

Не для продажи
со станком

SINUMERIK

SINUMERIK 802D
6FC5697-2AA10-0PP1

SIEMENS

SIEMENS

SINUMERIK 802D

Описание функций

Технический справочник

Документация производителя

Предисловие, содержание	
Аварийное отключение (N2)	1
Контроль осей (A3)	2
Скорости, система заданных/ фактических значений, регулирование (G2)	3
Ускорение (B2)	4
Шпиндель (S1)	5
Круговые оси (R2)	6
Поперечные оси (P1)	7
Выезд в нулевую точку (R1)	8
Ручной режим и движение маховичка (H1)	9
Режимы работы, работа по программе (K1)	10
Подача (V1)	11
Контурное управление, точный останов и функция LookAhead (B1)	12
Вывод вспомогательных функций в PLC (H2)	13
Инструмент: коррекция и контроль (W1)	14
Измерение (M5)	15
Компенсация (K3)	16
Наезд на жесткий упор (F1)	17
Кинематические трансформации (M1)	18
Различные сигналы интерфейса (A2)	19
Интерфейс пользователя PLC	20
Различные машинные данные	21
Глоссарий, индекс	

Выпуск 10.02

Документация для систем ЧПУ SINUMERIK®

Код издания

Указанные ниже документы были выпущены до выхода данного издания.

Буква в колонке "Примечание" обозначает состояние выпущенных ранее изданий.

Обозначение состояния в колонке "Примечание":

A Новый документ.

B Переиздание без изменений с новым номером для заказа.

C Переработанный вариант с новым номером издания.

Если техническое содержание какой-либо страницы изменилось по сравнению с предыдущим изданием, это обозначается изменением номера издания в заголовке соответствующей страницы.

Издание	Номер для заказа	Примечание
11.00	6FC5697-2AA10-0PP0	A
10.02	6FC5697-2AA10-0PP1	C

Данная книга не является составной частью документации на CD-ROM (**DOCONCD**).

Издание	Номер для заказа	Примечание
---------	------------------	------------

Товарный знак

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® и SIMODRIVE® являются зарегистрированными товарными знаками фирмы СИМЕНС. Другие обозначения в данном документе могут быть товарными знаками, использование которых третьим лицом для своих целей может нарушить право собственности.

Этот документ подготовлен в WinWord 97
и Acrobat Distiller 4.0

Передача третьему лицу и копирование данного документа, а также использование и сообщение его содержания не допускаются, если нет специального разрешения. Нарушения влекут за собой обязанность возмещения ущерба. Все авторские права сохраняются, в особенности для выдачи патента.

Авторские права: ООО СИМЕНС, 2002

Система управления может иметь и другие функции, которые не описаны в данной документации. Однако претензии к этим функциям при новой поставке или при сервисном обслуживании не принимаются.

Содержание данного документа проверено на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Но отклонения не могут быть исключены, поэтому мы не несем ответственность за полное соответствие. Содержание данного документа регулярно проверяется, и необходимые исправления вносятся в последующие издания. Мы будем благодарны за предложения по улучшению.

Сохраняются права на технические изменения

Предисловие

Указания для пользователя

Описание функций действительно только для указанной версии программного обеспечения. Для новых версий программного обеспечения необходимо запросить соответствующую документацию с описанием функций. Старые описания можно использовать для новых версий программного обеспечения лишь частично.

Указание

Система ЧПУ может иметь и другие функции, которые не описаны в данном документе. Однако претензии к этим функциям при новой поставке или при сервисном обслуживании не принимаются, и при неисправностях помощь оказываться не будет.

Технические указания

Форма записи

В данном документе используются следующие формы записи и сокращения:

- Сигналы интерфейса PLC –> NST "имя сигнала" (обозначение сигнала)
Пример: NST "Коррекция подачи" (VB380х 0000)
Байт переменной относится к оси, х используется для указания оси:

0	ось 1
1	ось 2
n	ось n+1.
- Машинные данные –> MD MD_NR: MD_NAME
- Установочные данные –> SD SD_NR: SD_NAME
- Наименования глав дополнены кратким обозначением в скобках (например, глава 1: «Аварийное отключение» (N2)). Эти краткие обозначения используются в ссылках к отдельным главам.

Объяснение терминов и сокращений

В главах любого «Описания функций» приводятся данные или сигналы, важные для соответствующей функции. В таблицах используются некоторые термины и сокращения, объяснение которых дано ниже.

Стандартное значение:

Это значение является начальным при загрузке стандартных машинных и установочных данных.

Диапазон значений (минимальное – максимальное значение):

Здесь указаны границы ввода. Если диапазон значений не указан, границы ввода определяются типом данных, а поле обозначается « *** ».

Действие изменений:

Изменения машинных и установочных данных не сразу начинают действовать в системе ЧПУ. Поэтому всегда указаны условия для начала их действия. Ниже приведены используемые возможности с учетом их приоритета:

- POWER ON (po) Выключение/включение питания или функциональная кнопка “Старт/Нормально” на HMI
- NEW_CONF (cf) Кнопка “RESET” на пульте управления
- RESET (re) Кнопка “RESET” на пульте управления
- Сразу (so) после ввода значения

Степень защиты:

Существуют степени защиты 0 - 7, причем блокировку степеней защиты 1 - 3 можно отменить установкой пароля, а степеней 4 - 7 с помощью сигнала NST “Степень защиты” (например, позиция выключателя с ключом). Доступ к степени защиты 0 отсутствует. (см. главу “Различные сигналы интерфейса”).

Оператор имеет доступ лишь к информации, которая соответствует данной определенной степени защиты и более низким степеням. Для машинных данных стандартно определяются различные степени защиты, которые обозначаются значениями для записи и считывания (например, 4/7).

Указание: В данном документе описаны машинные и установочные данные, имеющие степень защиты 2 - 7. Лишь в особых случаях есть указания на машинные данные со степенью защиты 1 (экспертный режим).

Единица измерения:

Единица измерения относится к стандартной установке (см. главу «Скорости, система заданных /фактических значений, регулирование»).

Если в MD не используется физическая единица, то поле обозначается прочерком “-”.

Тип данных:

В системе ЧПУ используются следующие типы данных:

- DOUBLE
Значение с плавающей точкой (64 бита)
Диапазон ввода: от $\pm 4,19 \cdot 10^{-307}$ до $\pm 1,67 \cdot 10^{08}$
- DWORD
Целые числа (32 бита)
Диапазон ввода: от -2147483648 до +2147483648 (десятичные значения),
как шестнадцатеричные значения: от 0000 до FFFF
- BYTE
Целые числа (8 битов)
Диапазон ввода: от -128 до +127 (десятичные значения),
как шестнадцатеричные значения: от 00 до FF
- BOOLEAN
Логическое значение: TRUE (1) или FALSE (0)
- STRING
Состоит максимально из 16 знаков ASCII (большие буквы, цифры и штрихи)

Пример машинных данных

36210	CTRL_OUT_LIMIT[0]		
Номер MD	Максимальное задание частоты вращения		
Стандартная предварительная установка: 110.0		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: 200.0
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: %
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:			

Ошибки

Подробное описание возникающих ошибок см. в дополнительной документации.

Литература: «Руководство по диагностике»

Содержание

1	Аварийное отключение (N2)	1-17
1.1	Краткое описание	1-17
1.2	Выполнение аварийного отключения	1-18
1.3	Подтверждение аварийного отключения	1-19
1.4	Описание данных (MD, SD)	1-20
1.5	Описание сигналов	1-21
1.6	Поля и перечни данных	1-22
1.6.1	Сигналы интерфейса	1-22
1.6.2	Машинные данные	1-22
2	Контроль осей (A3)	2-23
2.1	Обзор функций контроля	2-23
2.2	Контроль движений	2-24
2.2.1	Контроль контура	2-24
2.2.2	Контроль позиционирования	2-25
2.2.3	Контроль состояния покоя	2-27
2.2.4	Контроль зажима	2-27
2.2.5	Контроль заданной частоты вращения	2-28
2.2.6	Контроль фактической скорости	2-30
2.3	Контроль датчиков	2-31
2.3.1	Контроль предельной частоты датчика	2-31
2.3.2	Контроль нулевой метки	2-32
2.4	Контроль статических ограничений	2-33
2.4.1	Контроль конечных выключателей	2-33
2.4.2	Ограничение рабочего поля	2-35
2.5	Граничные условия	2-37
2.6	Описание данных (MD, SD)	2-38
2.6.1	Машинные данные, относящиеся к каналу	2-38
2.6.2	Машинные данные, относящиеся к осям / шпинделю	2-38
2.6.3	Установочные данные, относящиеся к осям / шпинделю	2-44
2.7	Описание сигналов	2-45
2.7.1	Сигналы, относящиеся к осям / шпинделю	2-45
2.8	Поля и перечни данных	2-47
2.8.1	Сигналы интерфейса, относящиеся к осям / шпинделю	2-47
2.8.2	Машинные данные, относящиеся к осям / шпинделю	2-47
2.8.3	Машинные данные, относящиеся к каналу	2-48
2.8.4	Установочные данные, относящиеся к осям / шпинделю	2-48
3	Скорости, система заданных и фактических значений, регулирование (G2)	3-49
3.1	Скорости, диапазоны перемещения, точность	3-49
3.1.1	Скорости	3-49
3.1.2	Диапазоны перемещения	3-50
3.1.3	Дискретность ввода / индикации, дискретность вычислений	3-51
3.1.4	Нормирование физических величин в машинных и установочных данных	3-52
3.2	Метрическая / дюймовая система единиц	3-53
3.2.1	Преобразование исходной системы единиц в программе обработки детали	3-53
3.2.2	Переключение исходной системы единиц вручную	3-55
3.3	Система заданных и фактических значений	3-57
3.3.1	Общие сведения	3-57

3.3.2	Приводы с шиной Profibus-DP	3-58
3.3.3	Распределение заданных и фактических значений частоты вращения	3-59
3.3.4	Вывод заданных значений частоты вращения	3-62
3.3.5	Обработка фактических значений	3-63
3.4	Регулирование	3-65
3.5	Описание данных (MD, SD)	3-67
3.5.1	Общие машинные данные	3-67
3.5.2	Машинные данные, относящиеся к каналу	3-70
3.5.3	Машинные данные, относящиеся к осям	3-71
3.6	Описание сигналов	3-76
3.7	Поля и перечни данных	3-76
3.7.1	Сигналы интерфейса	3-76
3.7.2	Машинные данные	3-76
4	Ускорение (B2)	4-79
4.1	Режимы ускорения	4-79
4.2	Ограничение темпа ускорения на уровне интерполятора	4-80
4.3	Ограничение темпа ускорения в режиме JOG	4-81
4.4	Коррекция ускорения в процентах, ACC	4-82
4.5	Описание данных (MD, SD)	4-83
4.6	Поля и перечни данных	4-84
5	Шпиндель (S1)	5-85
5.1	Краткое описание	5-85
5.2	Режимы работы шпинделя	5-86
5.2.1	Режим работы шпинделя «Управление»	5-87
5.2.2	Режим работы шпинделя «Переключение»	5-88
5.2.3	Режим работы шпинделя «Позиционирование»	5-90
5.2.4	Режим работы шпинделя «Ось»	5-94
5.3	Синхронизация	5-95
5.4	Смена ступеней передачи	5-96
5.5	Программирование	5-101
5.6	Контроль шпинделя	5-102
5.6.1	Ось / шпиндель стоит	5-102
5.6.2	Шпиндель в заданном диапазоне	5-103
5.6.3	Максимальная частота вращения шпинделя	5-103
5.6.4	Минимальная / максимальная частота вращения ступени	5-103
5.6.5	Максимальная предельная частота датчика	5-104
5.6.6	Контроль конечной точки	5-105
5.7	Второй шпиндель/мастершпиндель	5-106
5.8	Аналоговый шпиндель	5-107
5.9	Описание данных (MD, SD)	5-108
5.9.1	Машинные данные, относящиеся к каналу	5-108
5.9.2	Машинные данные, относящиеся к осям / шпинделю	5-108
5.9.3	Установочные данные, относящиеся к шпинделю	5-116
5.10	Описание сигналов	5-118
5.10.1	Сигналы, относящиеся к осям / шпинделю	5-118
5.11	Поля и перечни данных	5-127
5.11.1	Сигналы интерфейса	5-127
5.11.2	Машинные данные	5-128

5.11.3	Установочные данные	5-129
6	Круговые оси (R2)	6-131
6.1	Общие сведения	6-131
6.2	Модуль 360 градусов	6-133
6.3	Программирование круговых осей	6-134
6.3.1	Круговая ось при действии функции преобразования модуля	6-134
6.3.2	Круговая ось без функции преобразования модуля	6-135
6.4	Описания данных (MD, SD)	6-136
6.4.1	Машинные данные, относящиеся к осям / шпинделю	6-136
6.5	Поля и перечни данных	6-138
6.5.1	Машинные данные	6-138
6.5.2	Установочные данные	6-138
7	Поперечные оси (P1)	7-139
7.1	Определение поперечной оси	7-139
7.2	Программирование диаметра	7-139
7.3	Постоянная скорость резания: G96	7-140
8	Выезд в нулевую точку (R1)	8-141
8.1	Основные принципы	8-141
8.2	Выезд в нулевую точку при использовании инкрементальных измерительных систем	8-143
8.3	Выезд в нулевую точку при использовании абсолютных датчиков	8-147
8.3.1	Общие сведения	8-147
8.3.2	Настройка с участием оператора	8-147
8.4	Граничные условия для абсолютных датчиков	8-149
8.4.1	Настройка абсолютных датчиков	8-149
8.5	Описание данных (MD, SD)	8-150
8.5.1	Машинные данные, относящиеся к каналу	8-150
8.5.2	Машинные данные, относящиеся к осям / шпинделю	8-150
8.6	Описание сигналов	8-158
8.6.1	Сигналы, относящиеся к каналу	8-158
8.6.2	Сигналы, относящиеся к осям / шпинделю	8-159
8.7	Поля и перечни данных	8-159
8.7.1	Сигналы интерфейса	8-159
8.7.2	Машинные данные	8-160
9	Ручной режим и движение от маховичка (H1)	9-161
9.1	Общие свойства при перемещении в режиме JOG	9-161
9.2	Непрерывное движение	9-165
9.3	Инкрементальное перемещение (INC)	9-166
9.4	Движение маховичка в режиме JOG	9-167
9.5	Описание данных (MD, SD)	9-169
9.5.1	Общие машинные данные	9-169
9.5.2	Машинные данные, относящиеся к осям / шпинделю	9-170
9.5.3	Общие установочные данные	9-171
9.6	Описание сигналов	9-173
9.6.1	Сигналы HMI к PLC	9-173
9.6.2	Сигналы NCK и сигналы в диапазоне режимов работы	9-174
9.6.3	Сигналы, относящиеся к каналу	9-175

9.6.4	Сигналы, относящиеся к осям / шпинделю	9-179
9.7	Поля и перечни данных	9-182
9.7.1	Сигналы интерфейса	9-182
9.7.2	Машинные данные	9-183
9.7.3	Установочные данные	9-183
10	Режимы работы, работа по программе (K1)	10-185
10.1	Краткое описание	10-185
10.2	Режимы работы	10-186
10.2.1	Смена режимов работы	10-187
10.2.2	Возможные функции в отдельных режимах работы	10-188
10.2.3	Контроль в отдельных режимах работы	10-189
10.2.4	Блокировки в отдельных режимах работы	10-190
10.3	Выполнение программы обработки детали	10-191
10.3.1	Работа по программе и выбор программы обработки детали.....	10-191
10.3.2	Запуск программы обработки детали или кадра программы.....	10-191
10.3.3	Прерывание программы обработки детали	10-192
10.3.4	Команда RESET (общий сброс)	10-193
10.3.5	Воздействие на программу	10-193
10.3.6	Состояние программы	10-194
10.3.7	Состояние канала	10-195
10.3.8	Реакция на обслуживание или на действия с программой.....	10-196
10.3.9	Пример временной диаграммы для выполнения программы	10-197
10.4	Тестирование программ	10-198
10.4.1	Общие сведения для тестирования программ	10-198
10.4.2	Обработка программы без движения осей (PRT)	10-198
10.4.3	Обработка программы в покадровом режиме (SBL)	10-199
10.4.4	Обработка программы с подачей пробного пуска (DRY)	10-200
10.4.5	Поиск кадра: Обработка определенных разделов программы	10-201
10.4.6	Селекция определенных кадров программы (SKP)	10-203
10.4.7	Графическая симуляция	10-204
10.5	Таймеры для измерения продолжительности программы	10-206
10.6	Счетчики деталей	10-207
10.7	Описание данных (MD, SD)	10-209
10.7.1	Машинные данные для индикации	10-209
10.7.2	Машинные данные, относящиеся к каналу	10-212
10.7.3	Установочные данные, относящиеся к каналу	10-214
10.8	Описание сигналов	10-216
10.8.1	Сигналы режимов работы	10-216
10.8.2	Сигналы, относящиеся к каналу	10-218
10.9	Поля и перечни данных	10-229
10.9.1	Машинные данные, относящиеся к каналу	10-229
10.9.2	Установочные данные, относящиеся к каналу	10-230
10.9.3	Сигналы интерфейса	10-230
11	Подача (V1)	11-233
11.1	Контурная подача F	11-233
11.1.1	Подача при G33 (нарезание резьбы)	11-235
11.1.2	Подача при G63 (нарезание резьбы метчиком с компенсирующей оправкой)	11-235
11.1.3	Подача при G331, G332 (нарезание резьбы метчиком без компенсирующей оправки)	11-235
11.2	Ускоренный ход G0	11-237
11.3	Воздействие на подачу	11-238
11.3.1	Общие сведения	11-238
11.3.2	Блокировка подачи и останов подачи / шпинделя	11-238

11.3.3	Коррекция подачи через станочный пульт	11-239
11.4	Описание данных (MD, SD)	11-241
11.5	Описание сигналов	11-242
11.5.1	Сигналы, относящиеся к каналу	11-242
11.5.2	Сигналы, относящиеся к осям / шпинделю	11-246
11.6	Поля и перечни данных	11-249
11.6.1	Сигналы интерфейса	11-249
11.6.2	Машинные данные / установочные данные	11-249
12	Режим контурного управления, точный останов и функция LookAhead (B1)	12-251
12.1	Краткое описание	12-251
12.2	Общие сведения	12-252
12.3	Точный останов	12-253
12.4	Режим контурного управления	12-254
12.4.1	Общие сведения	12-254
12.4.2	Снижение скорости в соответствии с коэффициентом перегрузки	12-255
12.4.3	Снижение скорости для ограничения темпа ускорения на контуре	12-256
12.4.4	Ограничение темпа ускорения для отдельных осей	12-257
12.5	Функция предпросмотра LookAhead	12-258
12.6	Описание данных (MD, SD)	12-260
12.6.1	Машинные данные, относящиеся к каналу	12-260
12.6.2	Машинные данные, относящиеся к осям	12-260
12.7	Описание сигналов	12-261
12.7.1	Сигналы, относящиеся к каналу	12-261
12.7.2	Сигналы, относящиеся к осям	12-261
12.8	Поля и перечни данных	12-262
12.8.1	Сигналы интерфейса	12-262
12.8.2	Машинные данные	12-262
13	Вывод вспомогательных функций в PLC (H2)	13-263
13.1	Краткое описание	13-263
13.2	Программирование вспомогательных функций	13-264
13.3	Передача значений и сигналов на интерфейс PLC	13-265
13.4	Группы вспомогательных функций	13-266
13.5	Свойства функций при поиске кадров	13-267
13.6	Описание вспомогательных функций	13-268
13.6.1	M - функция	13-268
13.6.2	T- функция	13-268
13.6.3	D- функция	13-268
13.6.4	H- функция	13-269
13.6.5	S- функция	13-269
13.7	Описание данных (MD, SD)	13-270
13.7.1	Общие машинные данные	13-270
13.7.2	Машинные данные, относящиеся к каналу	13-270
13.8	Описание сигналов	13-272
13.9	Поля и перечни данных	13-274
13.9.1	Сигналы интерфейса	13-274
13.9.2	Машинные данные	13-275

14	Инструмент: Коррекция и контроль (W1)	14-277
14.1	Общие сведения об инструменте и коррекции инструмента	14-277
14.2	Инструмент	14-278
14.3	Коррекция инструмента	14-279
14.4	Контроль инструмента	14-280
14.4.1	Обзор контроля инструмента	14-280
14.4.2	Контроль стойкости	14-281
14.4.3	Контроль числа изделий	14-283
14.4.4	Примеры контроля стойкости	14-284
14.5	Специальные обработки коррекции инструмента	14-285
14.6	Описание данных (MD, SD)	14-288
14.7	Описание сигналов	14-290
14.8	Поля и перечни данных	14-291
14.8.1	Сигналы интерфейса	14-291
14.8.2	Машинные данные	14-291
15	Измерение (M5)	15-293
15.1	Краткое описание	15-293
15.2	Условия со стороны аппаратной части	15-294
15.2.1	Используемые измерительные щупы	15-294
15.2.2	Присоединение измерительных щупов	15-295
15.3	Измерение в отдельном канале	15-297
15.3.1	Режим измерения	15-297
15.3.2	Результаты измерения	15-297
15.4	Точность измерения и проверка	15-298
15.4.1	Точность измерения	15-298
15.4.2	Проверка работоспособности измерительного щупа	15-298
15.5	Измерение инструмента в режиме JOG	15-300
15.6	Граничные условия	15-303
15.7	Описание данных (MD, SD)	15-304
15.8	Описание сигналов	15-305
15.9	Поля и перечни данных	15-307
15.9.1	Сигналы интерфейса	15-307
15.9.2	Машинные данные	15-307
16	Компенсация (K3)	16-309
16.1	Краткое описание	16-309
16.2	Компенсация люфта	16-310
16.3	Интерполяционная компенсация	16-311
16.3.1	Общие сведения	16-311
16.3.2	Компенсация ошибок шага винта и погрешностей измерительной системы (SSFK)	16-312
16.3.3	Особенности интерполяционной компенсации	16-315
16.4	Компенсация ошибки запаздывания (предварительное управление)	16-316
16.4.1	Общие сведения	16-316
16.4.2	Предварительное управление скоростью	16-317
16.5	Описание данных (MD, SD)	16-318
16.6	Поля и перечни данных	16-320
16.6.1	Сигналы интерфейса	16-320
16.6.2	Машинные данные	16-320

17	Наезд на жесткий упор (F1)	17-321
17.1	Краткое описание	17-321
17.2	Функции	17-322
17.3	Режим работы при RESET и прерывании функций	17-328
17.4	Режим работы при поиске кадра	17-328
17.5	Прочее	17-329
17.6	Описание данных (MD, SD)	17-331
17.7	Описание сигналов	17-335
17.8	Поля и перечни данных	17-337
17.8.1	Сигналы интерфейса	17-337
17.8.2	Машинные данные / установочные данные	17-337
18	Кинематические трансформации (M1)	18-339
18.1	Краткое описание	18-339
18.2	TRANSMIT	18-340
18.2.1	Обзор	18-340
18.2.2	Проектирование TRANSMIT	18-341
18.3	TRACYL	18-345
18.3.1	Обзор	18-345
18.3.2	Проектирование TRACYL	18-348
18.3.3	Пример программирования TRACYL	18-351
18.4	Особенности при TRANSMIT и TRACYL	18-354
18.5	Описание данных (MD, SD)	18-355
18.6	Описание сигналов	18-359
18.7	Поля и перечни данных	18-360
18.7.1	Сигналы интерфейса	18-360
18.7.2	Машинные данные / установочные данные	18-360
19	Различные сигналы интерфейса (A2)	19-361
19.1	Общие сведения	19-361
19.2	Сигналы от PLC к NCK	19-362
19.3	Сигналы от NCK к PLC	19-366
19.4	Сигналы от PLC к HMI	19-370
19.5	Сигналы от HMI к PLC	19-371
20	Интерфейс пользователя PLC	20-373
20.1	Диапазоны адресов	20-373
20.2	Данные пользователя	20-375
20.2.1	Данные пользователя 1	20-375
20.2.2	Данные пользователя 2	20-375
20.2.3	Диапазон постоянных данных	20-375
20.3	Сообщения об ошибках пользователя	20-376
20.3.1	Активизация сообщений об ошибках пользователя	20-376
20.3.2	Переменные для сообщений об ошибках	20-376
20.3.3	Активная реакция на ошибку	20-377
20.4	Сигналы от / к HMI	20-377
20.4.1	Сигналы от HMI, воздействующие на программу (постоянный диапазон)	20-377
20.4.2	Общие сигналы выбора / состояния от HMI (постоянный диапазон)	20-328

20.4.3	Общие сигналы выбора / состояния к HMI (постоянный диапазон)	20-379
20.5	Передача вспомогательных функций от NC-канала	20-380
20.5.1	Декодированные M-сигналы (M0 – M99)	20-380
20.5.2	Передача T- функций	20-381
20.5.3	Передача M- функций	20-381
20.5.4	Передача S- функций	20-382
20.5.5	Передача D- функций	20-382
20.5.6	Передача H- функций	20-382
20.6	Сигналы NCK	20-383
20.7	Сигналы канала	20-385
20.7.1	Сигналы к NC- каналу	20-385
20.7.2	Сигналы от NC- канала	20-387
20.8	Сигналы осей/шпинделя	20-389
20.8.1	Переданные M- / S- функции для осей	20-389
20.8.2	Сигналы к оси/шпинделю	20-389
20.8.3	Сигналы от оси/шпинделя	20-391
20.9	Машинные данные PLC	20-393
20.9.1	Значения INT (MD 14510 USER_DATA_INT)	20-393
20.9.2	Значения HEX (MD 14512 USER_DATA_HEX)	20-393
20.9.3	Значения FLOAT (MD 14514 USER_DATA_FLOAT)	20-393
20.9.4	Ошибки пользователя: проектирование (MD 14516 USER_DATA_PLC_ALARM)	20-394
20.10	Считывание и запись переменных PLC	20-394
20.11	Функции управления инструментом от NC- канала	20-395
20.12	Действительные значения оси и остаток пути	20-396
21	Различные машинные данные.....	21-397
21.1	Машинные данные для индикации	21-397
21.2	Общие машинные данные	21-398
21.3	Машинные данные, относящиеся к каналу.....	21-400
21.4	Машинные данные, относящиеся к осям	21-402

Для заметок

Не для продажи
со станком

Аварийное отключение (N2)

1

1.1 Краткое описание

Внимание

Изготовитель станка должен соблюдать международные и национальные стандарты (см. указания, приведенные в тексте). Система ЧПУ SINUMERIK 802D поддерживает изготовителя станков в реализации функции аварийного отключения в соответствии с определениями, указанными в данном документе. Ответственность за функцию аварийного отключения (срабатывание, процесс, подтверждение) лежит исключительно на изготовителе станка.

Указание

Для реализации функции аварийного отключения следует обратить особое внимание на следующие нормы:

- EN 292 часть 1
- EN 292 часть 2
- EN 418
- EN 60204 часть 1: 1992 раздел 10.7

Норма VDE 0113 часть 1 будет действовать только в течение переходного периода, она заменяется нормой EN 60204.

Аварийное отключение в системе ЧПУ

Система ЧПУ обеспечивает поддержку изготовителя станков в реализации функции аварийного отключения следующим образом:

- Запуск функции аварийного отключения в системе ЧПУ выполняется через вход PLC.
- При срабатывании функции аварийного отключения в системе ЧПУ все оси и шпиндели тормозятся с максимально возможной быстротой.
- Состояние аварийного отключения не отменяется при деблокировке соответствующей кнопки. Возврат кнопки в исходное состояние не ведет к повторному запуску.
- После отмены состояния аварийного отключения не требуется выезд осей в нуль или синхронизация шпинделей (осуществляется слежение за положением).

Кнопка аварийного отключения

В станочный пульт фирмы СИМЕНС (MCP) для системы 802D встроена кнопка с грибовидным толкателем (имеющая один размыкающий и один замыкающий контакт), называемая далее «Кнопка аварийного отключения».

1.2 Выполнение аварийного отключения

Условие

Сигнал, полученный при задействовании кнопки аварийного отключения, должен поступить на вход PLC. Через программу пользователя PLC этот вход PLC необходимо передать в систему ЧПУ как сигнал интерфейса "Аварийное отключение" (V2600 0000.1). Сигнал, полученный при установке кнопки аварийного отключения в исходное состояние, необходимо передать на вход PLC. Через программу электроавтоматики этот вход PLC следует передать в систему ЧПУ как сигнал интерфейса "Подтверждение аварийного отключения" (V2600 0000.2).

Выполнение в системе ЧПУ

Процесс выполнения внутренних функций для аварийного отключения, определенный заранее (согласно EN 418), выглядит в системе ЧПУ следующим образом:

1. Прерывается выполнение программы обработки детали. Все оси и шпиндели тормозятся с замедлением, определенным в параметре MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME.
2. Сбрасывается сигнал интерфейса "802 - READY" (V3100 0000.3).
3. Устанавливается сигнал интерфейса "Аварийное отключение активно" (V2700 0000.1).
4. Устанавливается сообщение об ошибке 3000.
5. По истечению времени, зависящего от данной оси/ шпинделя и установленного в параметре MD 36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME (выдержка времени для отключения разрешения регулятора), разрешение регулятора отключается. При этом следует обратить внимание на то, что значение параметра MD 36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME не должно быть меньше значения в параметре MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME.

Выполнение на станке

Процесс выполнения аварийного отключения на станке определяется исключительно изготовителем станка. При этом в соответствии с выполнением данной функции в системе ЧПУ необходимо учесть следующее:

- Выполнение функции в системе ЧПУ начинается по сигналу интерфейса "Аварийное отключение" (V2600 0000.1). После полного останова осей и шпинделей необходимо прекратить подачу электроэнергии согласно EN 418.
- Выполнение данной функции в системе ЧПУ не оказывает воздействия на периферию PLC (цифровые выходы). Если отдельные выходы при аварийном отключении должны принимать определенное состояние, изготовителю станка необходимо ввести соответствующие функции в программу PLC.

Важно

Ответственность за прекращение подачи электроэнергии несет изготовитель станка. Если выполнение аварийного отключения в системе ЧПУ должно отличаться от установленного ранее, можно не устанавливать сигнал интерфейса "Аварийное отключение" (V2600 0000.1) до момента достижения аварийного состояния, определенного изготовителем станка в программе пользователя PLC. Пока сигнал "Аварийное отключение" не установлен и нет другого сообщения об ошибке, в системе ЧПУ действуют все сигналы интерфейса. В результате может быть принято любое состояние аварийного отключения, выбранное изготовителем станка.

1.3 Подтверждение аварийного отключения

Подтверждение аварийного отключения

Состояние аварийного отключения сбрасывается лишь после того, как сначала будет установлен сигнал интерфейса "Подтверждение аварийного отключения" (V2600 0000.2), а затем NST "Общий сброс" (V3000 0000.7). При этом следует обратить внимание на то, что эти сигналы должны быть совместно установлены как минимум до тех пор, пока не будет сброшен сигнал NST "Аварийное отключение активно" (V2700 0000.1) (см. рис. 1-1).

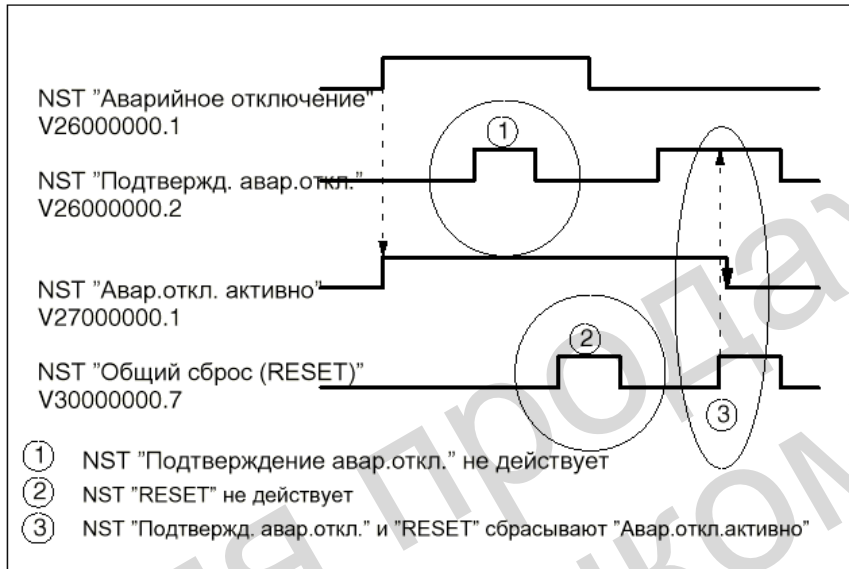


Рис. 1-1 Сброс аварийного отключения

При сбросе состояния аварийного отключения происходит следующее:

- Сбрасывается сигнал "Аварийное отключение активно".
- Включается разрешение регулятора.
- Устанавливается сигнал NST "Регулирование по положению активно".
- Устанавливается сигнал NST "802-READY".
- Сбрасывается ошибка 3000.
- Прекращается выполнение программы обработки детали.

Периферия PLC

Программа электроавтоматики должна вновь привести периферию PLC в нормальное состояние для эксплуатации станка.

Общий сброс (RESET)

Состояние аварийного отключения не может быть сброшено лишь одним сигналом NST "Reset" (V3000 0000.7) (см. рис. выше).

Выключение/включение сети

Выключение и включение сети (Power On) сбрасывает состояние аварийного отключения, за исключением случая, если сигнал NST "Аварийное отключение" (V2600 0000.1) все еще установлен.

1.4 Описание данных (MD,SD)

Машинные данные, относящиеся к осям

36620 Номер MD	SERVO_DISABLE_DELAY_TIME Выдержка времени на отключение разрешения регулятора		
Стандартная предварительная установка: 0.1		Мин. граница ввода: 0.02	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: с
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии мат. обеспечения:	
Значение	<p>Максимальная выдержка времени для снятия "Разрешения регулятора" после неисправности.</p> <p>Разрешение для скорости привода (разрешения регулятора) снимается в системе ЧПУ по истечении установленного здесь времени, если ось / шпиндель находится в движении.</p> <p>Введенная выдержка времени действует на основании следующих событий:</p> <ul style="list-style-type: none">• при ошибках, которые ведут к немедленному останову осей• при снятии сигнала "Разрешение регулятора" из PLC. <p>Как только фактическая скорость достигает зоны допуска для останова (MD 36060: STANDSTILL_VELO_TOL), "Разрешение регулятора" для привода снимается.</p> <p>Необходимо устанавливать такое значение времени, чтобы ось / шпиндель могли полностью остановиться с максимальной скоростью перемещения.</p> <p>Если ось / шпиндель стоит, "Разрешение регулятора" для привода снимается сразу.</p>		
Пример использования	Регулирование привода по скорости должно сохраняться так долго, чтобы ось / шпиндель могли из максимальной скорости перемещения достичь полного останова. До этого времени нельзя снимать "Разрешение регулятора" движущейся оси/шпинделя.		
Особые случаи, ошибки, ...	<p>Внимание: Если для выдержки времени на отключение разрешения регулятора будет установлено слишком маленькое значение, то разрешение регулятора будет снято, хотя ось / шпиндель еще перемещается. В этом случае ось будет остановлена мгновенно с заданием 0.</p> <p>Поэтому время в данном параметре должно быть больше, чем продолжительность стопа торможения при ошибках (MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME).</p>		
Взаимосвязь с	<p>NST "Разрешение регулятора" (V380x0002.1)</p> <p>MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (Продолжительность стопа торможения при ошибках)</p>		

1.5 Описание сигналов

Общие сигналы

V2600 0000.1 Сигнал интерфейса	Аварийное отключение Сигнал(ы) к NC (PLC → NC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Система ЧПУ переходит в состояние аварийного отключения, в ней начинается процесс аварийного отключения.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> Система ЧПУ не находится в состоянии аварийного отключения. Состояние аварийного отключения (все еще) активно, но оно может быть сброшено сигналами NST "Подтверждение аварийного отключения" и NST "Общий сброс (Reset)" 	
Взаимосвязь с ...	NST "Подтверждение аварийного отключения" (V2600 0000.2) NST "Аварийное отключение активно" (V2700 0000.1)	

V2600 0000.2 Сигнал интерфейса	Подтверждение аварийного отключения Сигнал(ы) к NC (PLC → NC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Состояние аварийного отключения сбрасывается лишь в том случае, если сначала устанавливается сигнал NST "Подтверждение аварийного отключения", а затем NST "Общий сброс" (V3000 0000.7). При этом следует учесть, что оба этих сигнала должны быть установлены как минимум до тех пор, пока не будет сброшен сигнал NST "Аварийное отключение активно" (V2700 0000.1).</p> <p>При сбросе состояния аварийного отключения происходит следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> Сбрасывается сигнал "Аварийное отключение активно". Включается разрешение регулятора. Устанавливается сигнал NST "Регулирование по положению активно". Устанавливается сигнал NST "802-Ready". Сбрасывается ошибка 3000. Прекращается выполнение программы обработки детали. 	
Взаимосвязь с ...	NST "Аварийное отключение" (V2600 0000.1) NST "Аварийное отключение активно" (V2700 0000.1) NST "Общий сброс" (V3000 0000.7)	

V2700 0000.1 Сигнал интерфейса	Аварийное отключение активно Сигнал(ы) к NC (PLC → NC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Система ЧПУ находится в состоянии аварийного отключения.	
Взаимосвязь с ...	NST "Аварийное отключение" (V2600 0000.1) NST "Подтверждение аварийного отключения" (V2600 0000.2)	

1.6 Поля и перечни данных

1.6.1 Сигналы интерфейса

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Общие сигналы			
V2600 0000	.1	Аварийное отключение	
V2600 0000	.2	Подтверждение аварийного отключения	
V2700 0000	.1	Аварийное отключение активно	
Сигналы режимов работы			
V3000 0000	.7	Reset (общий сброс)	K1

1.6.2 Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Осевые параметры			
36610	AX_EMERGENCY_STOP_TIME	Временной интервал рампы торможения при ошибках	A3
36620	SERVO_DISABLE_DELAY_TIME	Выдержка времени на отключение разрешения регулятора	

2.1 Обзор функций контроля

- Контроль движений
 - контроль контура
 - контроль позиционирования
 - контроль состояния покоя
 - контроль зажима
 - контроль заданной частоты вращения
 - контроль фактической скорости
 - контроль датчиков
- Контроль статических ограничений
 - концевые выключатели
 - ограничение рабочего поля

2.2 Контроль движений

2.2.1 Контроль контура

Функция

Принцип действия контроля контура основан на постоянном сравнении измеренной и фактической позиции, вычисленной из задания позиции в системе ЧПУ. Для предварительного расчета ошибки запаздывания используется модель, которая воспроизводит динамику регулирования по положению, включая и предварительное управление.

Чтобы легкие колебания частоты вращения (вызванные изменениями нагрузки) не привели к неправильному действию функции контроля, определяется диапазон допуска для максимального отклонения контура.

При превышении допустимого отклонения фактического значения, установленного в параметре MD 36400: CONTOUR_TOL (Диапазон допуска при контроле контура) выдается сообщение об ошибке, и оси останавливаются.

Действие

Контроль контура действует для осей и регулируемого по положению шпинделя.

Последствия

Слишком большая ошибка запаздывания оказывает следующее воздействие:

- Выдается сообщение об ошибке 25050 "Контроль контура".
- Соответствующая ось / шпиндель останавливается посредством функции "Быстрый останов" (с открытым контуром регулирования по положению), с использованием ramпы задания скорости. Временной интервал ramпы торможения определяется в параметре MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (временной интервал ramпы торможения при ошибке).
- Если ось/шпиндель в режиме интерполяции взаимодействует с другими осями/шпинделями, то они останавливаются посредством функции "Быстрый останов" с устранением ошибки запаздывания (задание позиции = постоянная величина).

Помощь

- Увеличить поле допуска для контроля в параметре MD 36400.
- Фактический «Kv-коэффициент» должен соответствовать необходимому Kv-коэффициенту, который устанавливается в параметре MD 32200: POSCTRL_GAIN (Kv-коэффициент).
Для аналогового шпинделя проверить параметры:
MD 32260: RATED_VELO (номинальная скорость двигателя) и
MD 32250: RATED_OUTVAL (номинальное выходное напряжение).
- Проверить оптимизацию регулятора скорости.
- Контролировать легкость хода осей / шпинделя.
- Проверить параметры, необходимые для перемещения (коррекция подачи, ускорение, максимальные скорости, ...)

2.2.2 Контроль позиционирования

Функция

Чтобы ось в течение заданного времени вошла в позицию, необходимо после окончания кадра перемещения (заданное значение достигло цели) начать отсчет времени, введенного в MD 36020: POSITIONING_TIME (выдержка времени для точного позиционирования), а после окончания этого времени следует проверить, достигла ли ось своей заданной позиции внутри поля допуска, установленного в параметре MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (точное позиционирование).

«Позиционирование грубое и точное» см.:

Литература: глава «Режим контурного управления, точный останов и функция LookAhead».

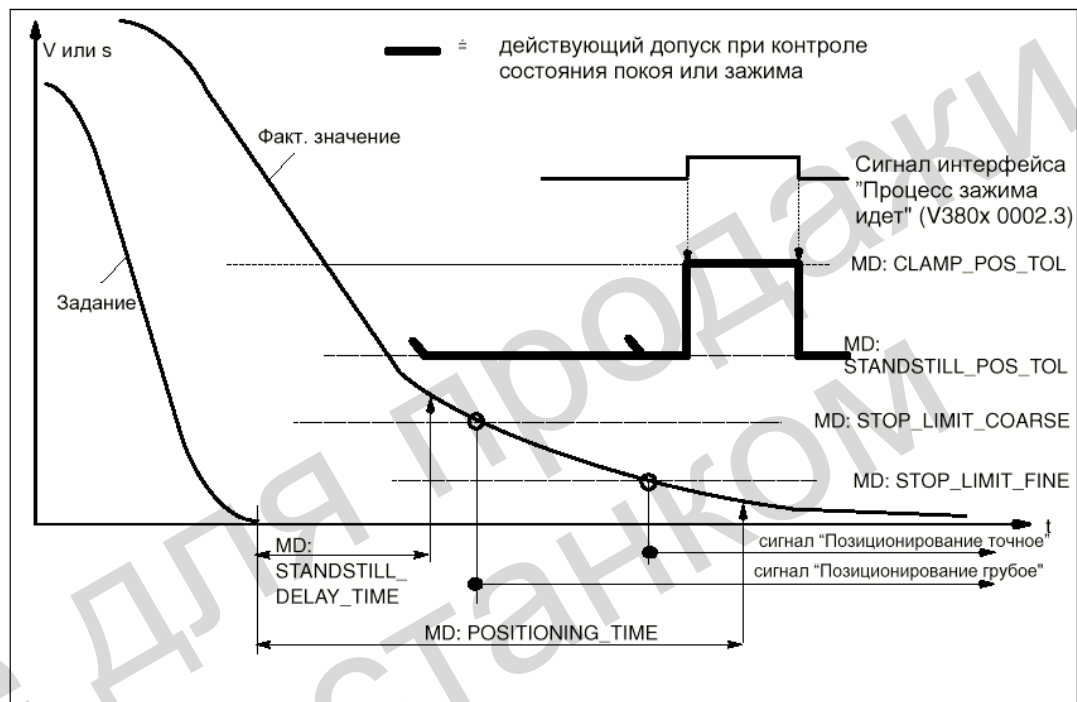


Рис. 2-1 Взаимосвязь между контролем позиционирования, состоянием покоя и зажима

Действие

Контроль позиционирования всегда активизируется после окончания кадров движения в соответствии с заданием (заданное значение достигло цели). Контроль позиционирования действует для осей и регулируемого по положению шпинделя.

Отключение

После достижения заданного значения для «Точного позиционирования» или после выдачи новой заданной позиции (например, при «грубом позиционировании» с последующей сменой кадра) контроль позиционирования отключается.

Последствия

Если по истечению времени контроля позиционирования предельное значение для "точного останова" еще не достигнуто, происходит следующее:

- Выдается сообщение об ошибке 25080 "Контроль позиционирования".
- Соответствующая ось / шпиндель останавливается посредством функции "Быстрый останов" (с открытым контуром регулирования по положению) с использованием ramпы задания скорости.
Временной интервал ramпы торможения определяется в параметре MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (временной интервал ramпы торможения при ошибке).
- Если ось/шпиндель в режиме интерполяции взаимодействует с другими осями/шпинделями, то они останавливаются посредством функции "Быстрый останов" с устранением ошибки запаздывания (ввод частичного задания позиции = 0).

Причина ошибки / устранение ошибки

- Слишком мало усиление регулятора положения → изменить параметр, в котором устанавливается усиление регулятора положения: MD 32200: POSCTRL_GAIN (Kv-коэффициент).
- Окно позиционирования (точный останов), время контроля позиционирования и усиление регулятора положения не согласованы между собой → изменить параметры: MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (точный останов), MD 36020: POSITIONING_TIME (выдержка времени для точного позиционирования), MD 32200: POSCTRL_GAIN (Kv-коэффициент).

Эмпирическое правило

- Окно позиционирования большое → можно выбрать относительно короткое максимальное время контроля позиционирования
- Окно позиционирования маленькое → необходимо выбрать относительно большое максимальное время контроля позиционирования
- Усиление регулирования по положению маленькое → необходимо выбрать относительно большое максимальное время контроля позиционирования
- Усиление регулирования по положению большое → можно выбрать относительно короткое максимальное время контроля позиционирования

Указание

Величина окна позиционирования воздействует на продолжительность смены кадров. Чем меньше выбраны эти допуски, тем больше длительность позиционирования и тем больше время до выполнения следующей команды.

2.2.3 Контроль состояния покоя

Функция

После окончания кадра движения (задание позиции достигло цели) осуществляется контроль, не удалилась ли ось по истечению времени, установленного в параметре MD 36040: STANDSTILL_DELAY_TIME (выдержка времени для контроля состояния покоя), от своей заданной позиции на расстояние, превышающее значение параметра MD 36060: STANDSTILL_POS_TOL (поле допуска для состояния покоя). В противном случае выдается сообщение об ошибке.
См. рис. 2-1.

Действие

Контроль состояния покоя действует всегда после окончания выдержки времени для данной функции, если нет новой команды на перемещение.
Контроль состояния покоя действует для осей и регулируемого по положению шпинделя.

Последствия

Срабатывание функции контроля оказывает следующее воздействие:

- Выдается сообщение об ошибке 25040 "Контроль состояния покоя".
- Соответствующая ось / шпиндель останавливается с помощью функции "Быстрый останов" (с открытым контуром регулирования) с использованием рампы задания скорости.
Временной интервал рампы торможения определяется в параметре MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (временной интервал рампы торможения при ошибке).
- Если ось/шпиндель в режиме интерполяции взаимодействует с другими осями/шпинделями, то они останавливаются посредством функции "Быстрый останов" с устранением ошибки запаздывания (ввод частичного задания позиции = 0).

Причина ошибки / устранение ошибки

- Слишком велико усиление регулятора положения (колебание контура регулирования) → изменить параметр, в котором устанавливается усиление регулятора, MD 32200: POSCTRL_GAIN (Kv-коэффициент).
- Окно покоя слишком мало → изменить параметр MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL (поле допуска для состояния покоя).
- Ось механически "выталкивается" из своей позиции → устранить причину.

2.2.4 Контроль зажима

Функция

Если после окончания процесса позиционирования ось должна быть зажата, контроль зажима можно активизировать сигналом интерфейса "Процесс зажима действует" (V380x0002.3).

Это может потребоваться, т.к. во время процесса зажима ось может выйти из заданной позиции дальше, чем определено в поле допуска для состояния покоя. Допустимая величина выхода из заданной позиции вводится в параметре MD 36050: CLAMP_POS_TOL (допуск зажима при действии сигнала "Зажим действует").
См. рис. 2-1

Действие

Контроль зажима активизируется сигналом интерфейса "Зажим действует". Во время процесса зажима он заменяет контроль состояния покоя. Контроль зажима действует для осей и регулируемого по положению шпинделя.

Последствия

Если во время процесса зажима ось выходит из позиции на расстояние, превышающее поле допуска, происходит следующее:

- Выдается сообщение об ошибке 26000 "Контроль зажима".
- Соответствующая ось / шпиндель останавливается с помощью функции "Быстрый останов" (с открытым контуром регулирования) с использованием ramпы задания скорости. Временной интервал ramпы торможения определяется в параметре MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (временной интервал ramпы торможения при ошибке).
- Если ось/шпиндель в режиме интерполяции взаимодействует с другими осями/шпинделями, то они останавливаются посредством функции "Быстрый останов" с устранением ошибки запаздывания (ввод частичного задания позиции = 0).

2.2.5 Контроль заданной частоты вращения

Функция

Данная функция контролирует, не превышает ли задание максимально допустимую частоту вращения для приводов в MD 36210: CTRLOUT_LIMIT (максимальное задание частоты вращения). Можно произвести ограничение на эту величину и остановить ось/шпиндель с выдачей сообщения об ошибке. Для осей максимальное задание частоты вращения (в %) превышает частоту вращения, с которой достигается скорость в MD 3200: MAX_AX_VELO (100%). Этим определяется и резерв регулирования. Для аналогового шпинделя максимально выдаваемая частота вращения не может превышать частоту вращения, которая достигается при максимальном заданном напряжении 10 В (100%). Задание частоты вращения состоит из задания регулятора положения и величины предварительного регулирования (если оно активно).

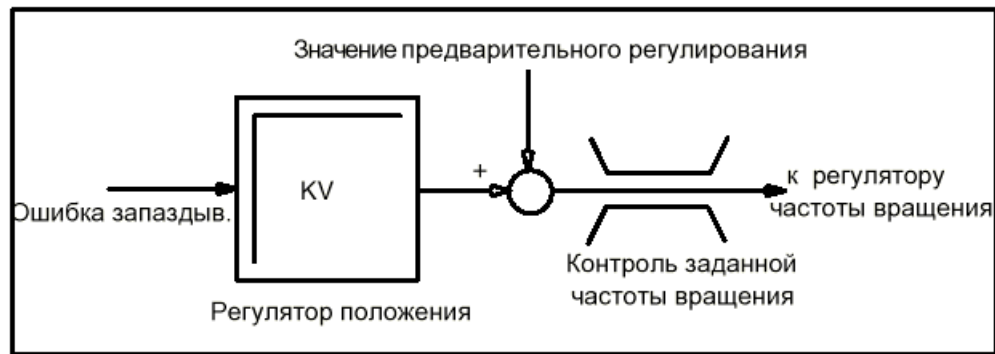


Рис. 2-2 Расчет заданной частоты вращения

Действие

Контроль заданной частоты вращения для осей и шпинделя действует постоянно.

Последствия

При превышении максимального задания частоты вращения происходит следующее:

- Выдается сообщение об ошибке 25060 "Ограничение задания частоты вращения".
- Соответствующая ось / шпиндель останавливается с помощью функции "Быстрый останов" (с открытым контуром регулирования) с использованием ramпы задания скорости. Временной интервал ramпы торможения определяется в параметре MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (временной интервал ramпы торможения при ошибке).
- Если ось/шпиндель в режиме интерполяции взаимодействует с другими осями/шпинделями, то они останавливаются посредством функции "Быстрый останов" с устранением ошибки запаздывания (ввод частичного задания позиции = 0).

Указание:

На ступени доступа «Экспертный режим» (степень защиты 1) в параметре MD 36220: CTRL_OUT_LIMIT_TIME можно установить выдержку времени, по истечении которой выдается ошибка с остановом оси. Стандартно это время установлено на значение 0.

При использовании ограничения заданной частоты вращения контур регулирования становится нелинейным. Это ведет к отклонению контура при нахождении оси в режиме ограничения заданной частоты вращения. Поэтому необходимо установить резерв регулирования (см. гл. 3.3.4 «Вывод заданной частоты вращения»).

Причины ошибки

- Наличие ошибки измерительного контура или привода
- Слишком большие заданные значения (ускорения, скорости, коэффициенты снижения).
- Помеха в зоне обработки (например, соприкосновение с рабочим столом)
- Настройка тахогенератора для аналогового шпинделя была произведена неправильно, или имеется ошибка измерительного контура или привода.

2.2.6 Контроль фактической скорости

Функция

С помощью данной функции осуществляется контроль фактической скорости на превышение допустимого предельного значения, которое вводится в параметре MD 36200: AX_VELO_LIMIT (пороговое значение для контроля скорости).

Действие

Контроль фактической скорости действует всегда, если измерительный контур, активизированный сигналом интерфейса "Система измерения позиции 1" (V380x0001.5), производит фактические значения, а частота находится ниже предельного уровня.

Контроль фактической скорости действует для осей и шпинделя.

Последствия

При превышении порогового значения для контроля скорости происходит следующее:

- Выдается сообщение об ошибке 25030 "Предельное значение фактической скорости".
- Соответствующая ось / шпиндель останавливается с помощью функции "Быстрый останов" (с открытым контуром регулирования) с использованием ramпы задания скорости. Временной интервал ramпы торможения определяется в параметре MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (временной интервал ramпы торможения при ошибке).
- Если ось/шпиндель в режиме интерполяции взаимодействует с другими осями/шпинделями, то они останавливаются посредством функции "Быстрый останов" с устранением ошибки запаздывания (ввод частичного задания позиции = 0).

Устранение ошибки

- Проверить фактические значения
- Проверить действие регулятора положения
- Проверить параметр MD 36200: AX_VELO_LIMIT (пороговое значение для контроля скорости).
- Проверить кабель задания скорости для аналогового шпинделя.

2.3 Контроль датчиков

2.3.1 Контроль предельной частоты датчика

Функция

Если превышена допустимая предельная частота измерительной системы, указанная в параметре MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT (предельная частота датчика), будет потеряна синхронизация по положению (нулевая точка) между станком и системой ЧПУ. В результате регулирование по положению в соответствии со стандартом невозможно. Сообщение об этом состоянии передается в PLC.

Действие

Контроль предельной частоты датчика активен всегда, если включен датчик и действует для осей и шпинделя.

Последствия

При превышении предельной частоты датчика происходит следующее:

- Устанавливается сигнал интерфейса "Превышена предельная частота датчика 1" (V390x0000.2).
- Шпиндель продолжает работать с регулированием частоты вращения. Если скорость шпинделя снижается так, что частота датчика становится ниже значения параметра MD 36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW (значение в % от MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT), шпиндель автоматически вновь синхронизируется с абсолютной системой измерительного датчика.
- Если в измерительной системе регулируемой по положению оси /шпинделя превышена предельная частота, то выдается сообщение об ошибке 21610 "Частота превышена".
- Соответствующая ось / шпиндель останавливается с помощью функции "Быстрый останов" (с открытым контуром регулирования) с использованием ramпы задания скорости. Временной интервал ramпы торможения определяется в параметре MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (временной интервал ramпы торможения при ошибке).
- Если ось/шпиндель в режиме интерполяции взаимодействует с другими осями/шпинделями, то они останавливаются посредством функции "Быстрый останов" с устранением ошибки запаздывания (ввод частичного задания позиции = 0).

Устранение ошибки

- После полного останова осей регулирование по положению автоматически восстанавливается.

Указание

Для соответствующей оси нужно вновь выполнить выезд в ноль.

2.3.2 Контроль нулевой метки

Функция

С помощью данной функции осуществляется контроль, не были ли потеряны импульсы между двумя проходами через нулевую метку датчика фактических значений. В параметр MD 36310: ENC_ZERO_MONITORING (контроль нулевой метки) вводится количество обнаруженных ошибок нулевой метки, при котором должен сработать контроль.

Действие

Контроль активизируется параметром MD 36310: ENC_ZERO_MONITORING. Каждый раз после включения датчика отсчет ошибок нулевой метки начинается с "0".

Последствия

Если количество ошибок нулевой метки, введенное в параметр MD 36310: ENC_ZERO_MONITORING, достигнуто при активной измерительной системе, выдается сообщение об ошибке 25020 "Контроль нулевой метки".

Соответствующая ось / шпиндель останавливается с помощью функции "Быстрый останов" (с открытым контуром регулирования) с использованием рампы задания скорости. Временной интервал рампы торможения определяется в параметре MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME.

Если ось в режиме интерполяции взаимодействует с другими осями, то они останавливаются посредством функции "Быстрый останов" с устранением ошибки запаздывания (ввод частичного задания позиции = 0).

Причина ошибки

- Установлено слишком большое значение в параметре MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT (предельная частота датчика).
- Дефект кабеля датчика.
- Неисправность датчика или электроники датчика.

Указание

При наличии ошибки в измерительном контуре снимается сигнал «Произведен выезд в нуль / синхронизация 1» (V390x0000.4); т.е. для оси вновь необходим выезд в нуль.

2.4 Контроль статических ограничений

2.4.1 Контроль концевых выключателей

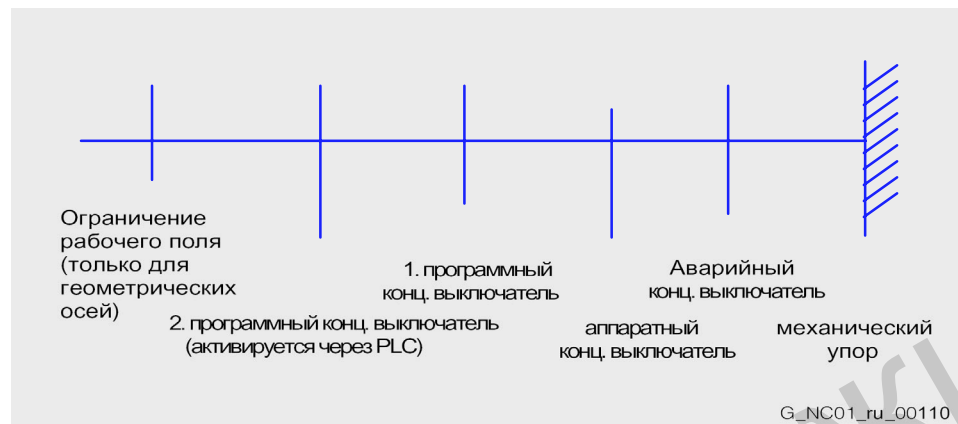


Рис. 2-3 Конечные ограничения линейной оси

Аппаратные концевые выключатели

Функция

Для каждой оси и для каждого направления перемещения имеется аппаратный концевой выключатель, который должен препятствовать выходу саней из станины.

При переезде аппаратного концевого выключателя PLC выдает в систему ЧПУ сигнал "Аппаратный концевой выключатель плюс/минус" (V380х1000.1/.0), и движение всех осей прекращается.

Вид торможения можно определить в параметре MD 36600:

BRAKE_MODE_CHOICE (характер торможения при наезде на аппаратный концевой выключатель).

Действие

Контроль посредством аппаратных концевых выключателей после запуска системы ЧПУ действует во всех режимах.

Последствия

- При переезде аппаратного концевого выключателя в зависимости от направления выдается сообщение 21614 "Аппаратный концевой выключатель + или –".
- Ось останавливается в зависимости от установки параметра MD 36600: BRAKE_MODE_CHOICE (процесс торможения при аппаратном концевого выключателе).
- Если ось в режиме интерполяции взаимодействует с другими осями, то они также останавливаются в зависимости от установки параметра MD 36600: BRAKE_MODE_CHOICE (процесс торможения при аппаратном концевого выключателе).
- Кнопки для выбора направления наезда блокируются.

Помощь

- Произвести общий сброс
- Произвести съезд с концевого выключателя в противоположном направлении (в режиме JOG).
- Исправить программу.

Программные концевые выключатели

Функция

Они служат для ограничения максимального диапазона перемещения каждой отдельной оси.

Для каждой оси станка имеются 2 пары программных концевых выключателей, которые определены в системе осей станка следующими параметрами:

MD 36110: POS_LIMIT_PLUS (1-й программный концевой выключатель плюс)

MD 36100: POS_LIMIT_MINUS (1-й программный концевой выключатель минус)

MD 36130: POS_LIMIT_PLUS2 (2-й программный концевой выключатель плюс)

MD 36120: POS_LIMIT_MINUS2 (2-й программный концевой выключатель минус).

Действие

- Контроль посредством программных концевых выключателей действует во всех режимах после выезда в нулевую точку.
- Выезд в позицию программного концевого выключателя возможен.
- Второй программный концевой выключатель можно активизировать в PLC сигналом "2-й программный концевой выключатель плюс/минус" (V380х1000.3/.2). Изменение начинает действовать сразу. 1-й программный концевой выключатель "плюс/минус" в этом случае перестает действовать.
- Контроль посредством программных концевых выключателей не действует для бесконечно вращающихся круговых осей, т.е. когда MD 30310: ROT_IS_MODULO = 1 (преобразование модуля для круговых осей и шпинделя).

Последствия / реакция

В зависимости от режима работы возможна различная реакция на попытку контроля посредством программных концевых выключателей:

AUTO, MDA:

- Кадр, который может повредить программный концевой выключатель, не начинается. Предыдущий кадр еще заканчивается нормально.
- Обработка программы прерывается.
- Выдается сообщение 10720 "Программный концевой выключатель + или -".

JOG:

- Ось останавливается в позиции программного концевого выключателя.
- Выдается сообщение 10621 "Ось стоит на программном концевого выключателе + или -".
- Кнопки для выбора направления наезда блокируются

Особенности:

- Переключение программного концевого выключателя:
Если фактическая позиция после переключения находится сзади нового программного концевого выключателя, ось тормозится с максимально допустимым аксиальным ускорением. Если ось в режиме интерполяции взаимодействует с другими осями, то они также тормозятся. Возможно искажение контура.

Помощь

- Выполнить общий сброс.
- Произвести съезд с концевого выключателя в противоположном направлении (в толчковом режиме).
- Исправить программу.

2.4.2 Ограничение рабочего поля

Функция

Ограничения рабочего поля определяют диапазон, в котором может производиться обработка. Таким образом, пользователь может ограничить диапазон перемещения осей дополнительно к конечным выключателям.

Литература: «Обслуживание и программирование».

Здесь осуществляется контроль, находится ли режущая кромка инструмента Р внутри защищенной рабочей зоны. Значение, введенное как ограничение рабочего поля, является последней допустимой позицией оси.

С помощью параметра MD21020: WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS (учет радиуса инструмента при ограничении рабочего поля) можно определить, учитывается ли радиус инструмента при контроле.

Для каждой оси можно ввести два значения (минус/плюс) для определения защищенной рабочей зоны.

Ввод ограничения рабочего поля

Ограничение рабочего поля можно вводить и изменять двумя способами:

- Через пульт управления в режиме «Параметры», используя следующие установочные данные:
SD 43430: WORKAREA_LIMIT_MINUS (ограничение рабочего поля минус)
SD 43420: WORKAREA_LIMIT_PLUS (ограничение рабочего поля плюс).
В автоматическом режиме изменения возможны только в состоянии Reset и действуют сразу.
В режиме JOG изменения возможны всегда, но действуют лишь в начале следующего движения.
- В программе с G25/G26. Изменения действуют сразу.
Запрограммированное ограничение имеет преимущество, оно перезаписывает значение, введенное в установочном параметре, и сохраняется после Reset и окончания программы.

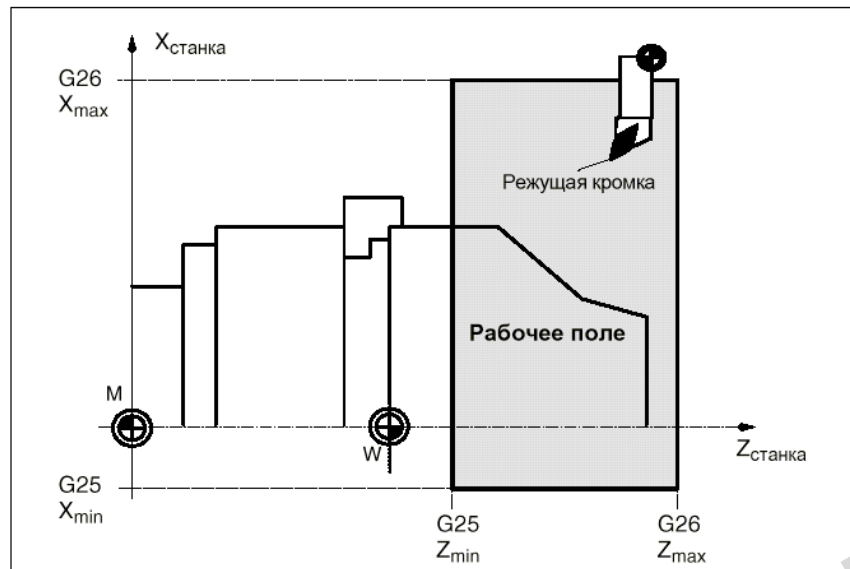


Рис. 2-4 Ограничение рабочего поля на примере токарного станка

Действие

- Ограничение рабочего поля можно активизировать параметрами SD 43410: WORKAREA_MINUS_ENABLE и SD 43400: WORKAREA_PLUS_ENABLE (ограничение рабочего поля активно в отрицательном или положительном направлении); оно начинает действовать после выезда в нулевую точку.
- Во время отработки программы ограничение рабочего поля можно включать и отключать с помощью действующих до отмены G-кодов WALIMON и WALIMOF.
- Ограничение рабочего поля не действует для бесконечно вращающихся круговых осей, т.е. когда MD 30310: ROT_IS_MODULO = 1 (преобразование модуля для круговых осей и шпинделя).

Последствия / реакция

В зависимости от режима работы возможна различная реакция на превышение ограничения рабочего поля:

AUTO, MDA:

- Кадр, который может нарушить ограничение рабочего поля, не начинается. Предыдущий кадр еще заканчивается нормально.
- Обработка программы прерывается.
- Выдается сообщение 10730 "Ограничение рабочего поля + или -".

JOG:

- Ось останавливается в позиции ограничения рабочего поля.
- Выдается сообщение 10631 "Ось стоит на ограничении рабочего поля + или -".
- Кнопки для выбора в направлении наезда блокируются

Помощь

- Выполнить общий сброс.
- Проверить ограничение рабочего поля в программе обработки детали (G25/G26) или в установочных данных.
- Произвести съезд в противоположном направлении (в режиме JOG).

2.5 Граничные условия для контроля осей

Для правильного действия функций контроля следует обратить особое внимание на следующие машинные данные:

- MD 31030: LEADSCREW_PITCH (шаг шарико-винтовой пары)
- Передаточное отношение (силовой редуктор)
MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM (знаменатель силового редуктора)
MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA (числитель силового редуктора)
Передаточное отношение (датчик), возможно, для шпинделя:
MD 31070: DRIVE_ENC_RATIO_DENOM (знаменатель измерительной передачи)
MD 31080: DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA (числитель измерительной передачи)
- MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME
(Постоянная времени замещения контура регулирования по скорости для предварительного управления)
- Соотношение выходного напряжения / выходной частоты вращения двигателя (только для аналогового шпинделя):
MD 32260: RATED_VELO (номинальная частота вращения двигателя)
MD 32250: RATED_OUTVAL (номинальное выходное напряжение)
- Разрешающая способность датчика.

Соответствующие машинные данные описаны в документации:

Литература: глава «Скорости, системы заданных / фактических значений, регулирование».

2.6 Описание данных (MD, SD)

2.6.1 Машинные данные, относящиеся к каналам

21020 Номер MD	WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS Учет радиуса инструмента при ограничении рабочего поля		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	0: Радиус инструмента не учитывается. 1: Радиус инструмента учитывается при ограничении рабочего поля.		

2.6.2 Машинные данные, относящиеся к осям / шпинделю

36000 Номер MD	STOP_LIMIT_COARSE Позиционирование грубое		
Стандартная предварительная установка: 0.04		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>Кадр считается законченным, если фактическая позиция осей удалена от заданной позиции на величину, введенную как граница точного останова. Если фактическая позиция оси не находится внутри данного диапазона, то кадр считается незаконченным, и дальнейшая отработка программы невозможна. Величина введенного значения может воздействовать на переход к следующему кадру. Чем больше это значение, тем раньше начинается смена кадров. Если заданная граница точного останова не достигнута, то</p> <ul style="list-style-type: none">- кадр считается незаконченным.- дальнейшее перемещение оси невозможно.- по истечению времени из параметра MD 36020: POSITIONING_TIME (время контроля точного останова) выдается ошибка 25080 «Контроль позиционирования»- на индикаторе позиционирования высвечивается направление движения оси +/-. <p>Окно точного останова обрабатывается также для шпинделей в режиме регулирования по положению.</p>		
Особые случаи, ошибки, ...	<p>Данный параметр нельзя устанавливать меньше, чем MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (точный останов). Чтобы получить такой же характер смены кадров, как с критерием «Точный останов», окно для грубого останова можно установить на такое же значение.</p> <p>Не допускается установка данного MD на значение, такое же или большее, чем в MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL (поле допуска для состояния покоя).</p>		
Взаимосвязь с ...	MD 36020: POSITIONING_TIME (выдержка времени для точного останова)		

36010 Номер MD	STOP_LIMIT_FINE Точный останов		
Стандартная предварительная установка: 0.01		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	См. MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE (грубый останов)		
Особые случаи, ошибки, ...	Данный параметр нельзя устанавливать больше, чем MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE (грубый останов). Не допускается установка данного MD на значение, такое же или большее, чем в MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL (поле допуска для состояния покоя).		
Взаимосвязь с ...	MD 36020: POSITIONING_TIME (выдержка времени для точного останова)		

36020 Номер MD		POSITIONING TIME Выдержка времени для точного останова	
Стандартная предварительная установка: 1.0		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: с.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данном параметре вводится время, по истечении которого при входе в позицию (задание позиции достигло цели) ошибка запаздывания должна достичь предельного значения для точного позиционирования. Если это не происходит, устанавливается сигнал ошибки 25080 "Контроль позиционирования", и соответствующая ось останавливается. Значение параметра нужно выбирать таким образом, чтобы контроль при нормальной работе не срабатывал, т.к. весь процесс движения (разгон, перемещение с постоянной скоростью, торможение) непрерывно контролируется другими функциями.		
Взаимосвязь с ...	MD 36010: STOP LIMIT FINE (точный останов)		

36030 Номер MD	STANDSTILL_POS_TOL Поле допуска для состояния покоя		
Стандартная предварительная установка: 0.2		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	После окончания кадра перемещения (задание позиции достигло цели) осуществляется контроль, не удалена ли ось по истечении времени, установленного в параметре MD 36040: STANDSTILL_DELAY_TIME (выдержка времени для контроля состояния покоя), от заданной позиции на расстояние, большее, чем значение, введенное в параметре MD 36060: STANDSTILL_POS_TOL (поле допуска для состояния покоя). Если заданная позиция находится вне поля допуска, выдается ошибка 25040 "Контроль состояния покоя", и ось останавливается.		
Особые случаи, ошибки, ...	Поле допуска для состояния покоя должно быть больше, чем граница для грубого останова.		
Взаимосвязь с ...	MD 36040: STANDSTILL_DELAY_TIME (выдержка времени для контроля состояния покоя)		

36040 Номер MD	STANDSTILL_DELAY_TIME Выдержка времени для контроля состояния покоя		
Стандартная предварительная установка: 0.4	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: с.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	См. MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL (поле допуска для состояния покоя)		
Взаимосвязь с ...	MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL (поле допуска для состояния покоя)		

36050 Номер MD	CLAMP_POS_TOL Поле допуска для зажима при сигнале интерфейса "Зажим активен"		
Стандартная предварительная установка: 0.5	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Контроль зажима активизируется сигналом интерфейса "Процесс зажима действует" (V380x0002.3). Если контролируемая ось выходит из заданной позиции (граница точного останова) дальше пределов допуска для зажима, выдается ошибка 26000 "Контроль зажима", и ось останавливается.		
Особые случаи, ошибки, ...	Поле допуска для зажима должно быть больше, чем граница для грубого останова.		
Взаимосвязь с ...	NST "Процесс зажима действует"		

36060 Номер MD	STANDSTILL_VELO_TOL Максимальная скорость для сигнала "Ось / шпиндель стоит"		
Стандартная предвар. установка: 5.0 мм/мин; 0.0138 об/мин	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: линейная ось: мм/мин, круговая ось: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр определяет диапазон состояния покоя для скорости оси или шпинделя. Если фактическая скорость оси или шпинделя меньше введенного значения, а система ЧПУ не выдает новые задания для оси/шпинделя, то устанавливается сигнал "Ось/шпиндель стоит" (V390x0001.4).		
			
Пример использования	Чтобы ось/шпиндель останавливалась в регулируемом режиме, разрешение импульсов следует снимать только при неподвижной оси/шпинделе. В противном случае ось будет останавливаться на свободном выбеге.		
Взаимосвязь с ...	NST "Ось / шпиндель стоит" (V390x0001.4).		

36100 Номер MD	POS_LIMIT_MINUS 1-й программный концевой выключатель (минус)		
Стандартная предварительная установка: -100 000 000	Мин. граница ввода: ***		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Значение, как у 1-го программного концевой выключателя (плюс), но для предела диапазона перемещения в отрицательном направлении. Параметр начинает действовать после выезда в нулевую точку, если не установлен сигнал PLC "2-й программный концевой выключатель минус".		
MD не действует ...	если ось не произвела выезд в нулевую точку.		
Взаимосвязь с ...	NST "2-й программный концевой выключатель (минус)"		

36110 Номер MD	POS_LIMIT_PLUS 1-й программный концевой выключатель (плюс)		
Стандартная предварительная установка: 100 000 000		Мин. граница ввода: ***	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В дополнение к аппаратному концевому выключателю можно использовать программный концевой выключатель. Вводится абсолютная позиция в системе координат станка для положительной границы диапазона каждой оси. Параметр начинает действовать после выезда в нулевую точку, если не установлен сигнал "2-й программный концевой выключатель (плюс)".		
MD не действует ...	если ось не произвела выезд в нулевую точку.		
Взаимосвязь с ...	NST "2-й программный концевой выключатель плюс"		

36120 Номер MD	POS_LIMIT_MINUS2 2-й программный концевой выключатель минус		
Стандартная предварительная установка: -100 000 000		Мин. граница ввода: ***	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Значение, как у 2-го программного концевой выключателя плюс, но для предела диапазона перемещения в отрицательном направлении. Какой из программных концевых выключателей (1-й или 2-й) действует, можно выбрать в PLC, используя сигнал интерфейса. Например, V380x1000 бит 2 = 0 Активен 1-й пр. концевой выключатель (минус) для 1-й оси бит 2 = 1 Активен 2-й пр. концевой выключатель (минус) для 1-й оси		
MD не действует ...	если ось не произвела выезд в нулевую точку.		
Взаимосвязь с ...	NST "2-й программный концевой выключатель минус"		

36130 Номер MD	POS_LIMIT_PLUS2 2-й программный концевой выключатель (плюс)		
Стандартная предварительная установка: 100 000 000	Мин. граница ввода: ***		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	С помощью данного параметра можно ввести позицию 2-го программного концевой выключателя в положительном направлении в системе осей станка. Какой из программных концевых выключателей (1-й или 2-й) действует, можно выбрать в PLC, используя сигнал интерфейса. Например, V380x1000 бит 3 = 0 Активен 1-й пр. концевой выключатель (плюс) для 1-й оси бит 3 = 1 Активен 2-й пр. концевой выключатель (плюс) для 1-й оси		
MD не действует ...	если ось не произвела выезд в нулевую точку.		
Взаимосвязь с ...	NST "2-й программный концевой выключатель плюс"		

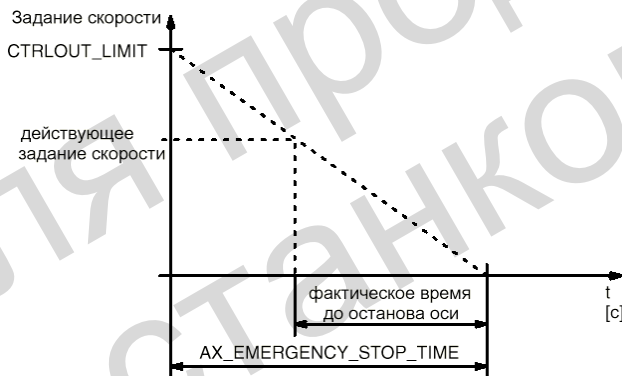
36200 Номер MD	AX_VELO_LIMIT[0] ... [5] Пороговое значение для контроля скорости		
Стандартная предвар. установка: 11500 мм/мин, 31.944 об/мин	Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***	
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: мм/мин, об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>В данном параметре вводится пороговое значение для контроля фактической скорости. Если ось имеет хотя бы один активный датчик и его частота ниже предельного значения, то при превышении порогового значения выдается ошибка 25030 «Предел фактической скорости», и оси останавливаются.</p> <p>Установки:</p> <ul style="list-style-type: none">• Для осей следует выбрать значение, которое на 10-15% превышает скорость, установленную в параметре MD 32000: MAX_AX_VELO (максимальная скорость оси).• Для шпинделя для каждой ступени редуктора необходимо выбрать значение, которое на 10-15% превышает значение параметра MD 35110: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n] (максимальная скорость ступени). <p>Индекс [n] в данном параметре имеет следующее значение: [номер блока параметров регулирования]: 0–5.</p> <p>Принцип действия блока параметров регулирования см.</p> <p>Литература: гл. «Скорости, система заданных /фактических значений, регулирование».</p>		

36300 Номер MD	ENC_FREQ_LIMIT[0] Предельная частота датчика		
Стандартная предварительная установка: 300000		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: Гц
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данном параметре вводится предельная частота датчика. Активный датчик определяется сигналом «Система измерения позиции 1» (V380x0001.5)		
Взаимосвязь с ...	MD 36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW		

36310 Номер MD	ENC_ZERO_MONITORING[0] Контроль нулевой метки		
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	С помощью данного параметра активизируется контроль нулевой метки и определяется количество недопустимых ошибок нулевой метки. 0: Контроль нулевой метки отключен. Контроль мех. датчика включен. 1-99, >100: Количество обнаруженных ошибок, при котором должна сработать функция контроля. 100: Контроль нулевой метки отключен. Контроль мех. датчика отключен.		
Примеры:	MD = 1: Контроль срабатывает при 1-й ошибке. MD = 2: 1-я ошибка допускается; при второй ошибке срабатывает контроль. MD = 3: 1-я и 2-я ошибки допускаются; при 3-й ошибке срабатывает контроль. После включения датчика отсчет ошибок начинается с «0».		
Особые случаи, ошибки, ...	При использовании абсолютных датчиков контроль нулевой метки необходимо отключить путем ввода значения = 0!		

36400 Номер MD	CONTOUR_TOL Поле допуска для контроля контура		
Стандартная предварительная установка: 1.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>Поле допуска для максимального отклонения контура.</p> <p>В данный параметр вводится допустимое отклонение между реальным и ожидаемым фактическими значениями.</p> <p>Ввод этого поля допуска должен препятствовать срабатыванию функции контроля контура из-за легких колебаний скорости, которые получаются на основании процессов регулирования (например, при врезании).</p> <p>Данный параметр следует согласовать с усилением регулятора положения, при предварительном управлении – с точностью модели MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME (постоянная времени замещения для предварительного управления контуром регулирования по скорости), и с допустимыми ускорениями и скоростями.</p>		
Дополн. литература	См. гл. 2.2.1		

36600 Номер MD	BRAKE_MODE_CHOICE Характер торможения при использовании мех. концевых выключателей		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Если при движущейся оси распознается возрастающий фронт сигнала аппаратного концевого выключателя данной оси, ось сразу тормозится. Вид торможения определяется в параметре: 0: управляемое торможение согласно ramпы, установленной в MD 32300: MAX_AX_ACCEL (ускорение оси) 1: быстрое торможение (ввод задания = 0) с устранением ошибки запаздывания.		
Взаимосвязь с ...	NST «Мех. концевой выключатель + или –» (V380x1000.1 или V380x1000.0)		

36610 Номер MD		AX_EMERGENCY_STOP_TIME Временной интервал рампы торможения при ошибках	
Стандартная предвар. установка: 0.05		Мин. граница ввода: 0.02	Макс. граница ввода: 1000
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: с.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<div>Для оси: При срабатывании следующих функций контроля соответствующая ось останавливается посредством «быстрого останова» (с разомкнутым контуром регулирования по положению) с использованием ускорения торможения с задания скорости:</div> <div><ul style="list-style-type: none">• аварийное отключение• контроль ошибки запаздывания• контроль позиционирования• контроль состояния покоя• контроль зажима• контроль заданной скорости• контроль фактической скорости• контроль предельной частоты датчика (кроме шпинделя с регулированием по скорости)• контроль нулевой метки• контроль контура</div> <div>При превышении предельной частоты датчика заданное значение скорости высвечивается на индикаторе как фактическое значение. В данный параметр необходимо ввести продолжительность снижения заданной скорости с максимального значения до 0. Время до останова зависит от имеющегося заданного значения скорости при срабатывании функции контроля.</div> <div></div> <div>Рис. 4-1: Рампа торможения при ошибках</div> <div>Для шпинделя: При срабатывании контроля частоты датчика (т.е. без информации о факт. значении) регулируемый по скорости шпиндель может продолжать вращение, быстрый останов не выполняется. При включенном датчике действует контроль задания скорости, а не контроль фактической скорости (MD 36200). Ограничение задания скорости шпинделя действует не полностью (нет сообщения об ошибке), задание ограничивается максимальной скоростью оправки (MD 35100) и индицируется сигналом NST «Запрограммированная скорость слишком велика». Фактическая скорость не высвечивается, т.к. в этот момент времени нет действующего значения.</div>		
Значение:	<div>Если оси участвуют в интерполяции, сохранение контура во время фазы торможения не обеспечивается.</div> <div>Внимание:</div> <div>Если установлена слишком большая продолжительность ускорения торможения при ошибках, то разрешение регулятора снимается, хотя ось / шпиндель еще движется. Затем он сразу останавливается путем установки задания скорости на 0. Поэтому в параметре MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME следует вводить меньшее значение, чем в параметре MD 36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME (выдержка времени на отключение разрешения регулятора).</div>		
Взаимосвязь с ...	<div>MD 36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME (выдержка времени на отключение разрешения регулятора)</div> <div>MD 36210: CTRLOUT_LIMIT (максимальное заданное значение скорости)</div>		

2.6.3 Установочные данные, относящиеся к осям / шпинделю

43400 Номер SD	WORKAREA_PLUS_ENABLE Ограничение рабочего поля активно в положительном направлении		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует: сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	0: Ограничение рабочего поля оси в положительном направлении отключено 1: Ограничение рабочего поля оси в положительном направлении активно. Определение данного параметра осуществляется через пульт в режиме «Параметры» путем активизации / отключения ограничения рабочего поля.		
SD не действует при ..	G-код: WALIMOF		

43410 Номер SD	WORKAREA_MINUS_ENABLE Ограничение рабочего поля активно в отрицательном направлении		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует: сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	0: Ограничение рабочего поля оси в отрицательном направлении отключено 1: Ограничение рабочего поля оси в отрицательном направлении активно. Определение данного параметра осуществляется через пульт в режиме «Параметры» путем активизации / отключения ограничения рабочего поля.		
SD не действует при ..	G-код: WALIMOF		

43420 Номер SD		WORKAREA_LIMIT_PLUS Ограничение рабочего поля в положительном направлении	
Стандартная предварительная установка: 100 000 000		Мин. граница ввода: ***	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	С помощью данного параметра можно ограничить рабочее поле в системе координат станка в положительном направлении для соответствующей оси. Изменение данного параметра осуществляется через пульт в режиме «Параметры». Положительное ограничение рабочего поля можно изменять и в программе посредством функции G26.		
SD не действует при ..	G-код: WALIMOF		
Взаимосвязь с ...	SD 43400: WORKAREA_PLUS_ENABLE		

43430 Номер SD	WORKAREA_LIMIT_MINUS Ограничение рабочего поля в положительном направлении		
Стандартная предварительная установка: -100 000 000	Мин. граница ввода: ***		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	С помощью данного параметра можно ограничить рабочее поле в системе координат станка в отрицательном направлении для соответствующей оси. Изменение данного параметра осуществляется через пульт в режиме «Параметры». Отрицательное ограничение рабочего поля можно изменять и в программе посредством функции G25.		
SD не действует при ..	G-код: WALIMOF		
Взаимосвязь с ...	SD 43410: WORKAREA_MINUS_ENABLE		

2.7 Описание сигналов

2.7.1 Сигналы осей / шпинделя

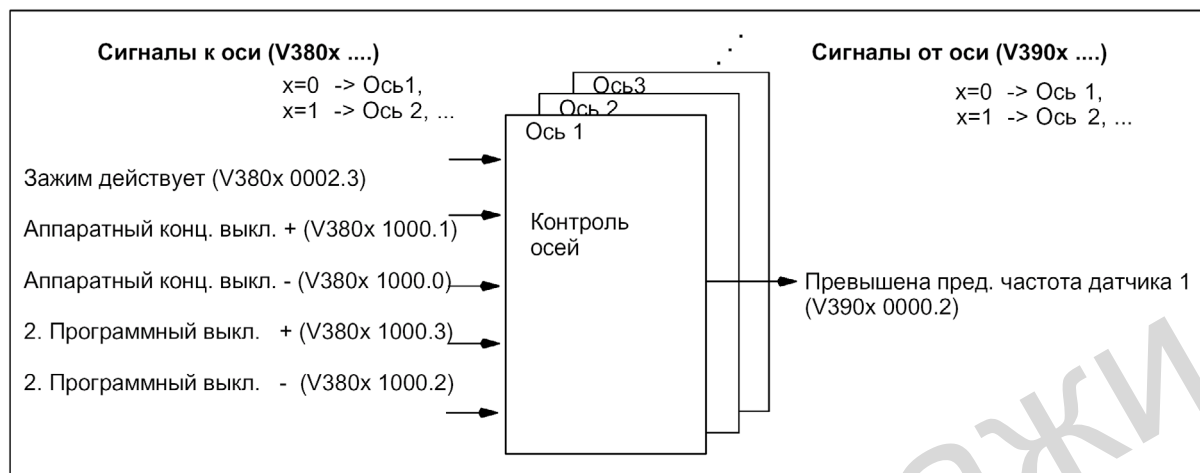


Рис. 2-5 Сигналы интерфейса PLC для контроля осей

Сигналы к оси / шпинделю

V380x0002.3 Элемент данных	Зажим действует Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Процесс зажима действует. Контроль зажима активизируется.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Процесс зажима закончен. Контроль зажима сменяется контролем состояния покоя.	
Взаимосвязь с ...	MD 36050: CLAMP_POS_TOL (допуск для зажима)	
Дополнит. литература	глава 2.2.4	

V380x0003.6 Элемент данных	Ограничение скорости оси / шпинделя Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	NCK ограничивает скорость оси / шпинделя предельным значением, которое было введено в параметре MD 35160: SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Ограничение не действует.	
Взаимосвязь с ...	MD 35100: SPIND_VELO_LIMIT (макс. скорость шпинделя) MD 43220: SPIND_MAX_VELO_G26 (прогр. ограничение скорости шпинделя G26) MD 43230: SPIND_MAX_VELO_LIMIT (прогр. ограничение скорости шпинделя G96)	

V380x1000.1 и .0 Элемент данных	Аппаратный концевой выключатель «плюс» и «минус» Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	С обеих сторон в конце зоны перемещения оси станка может быть установлен выключатель, при наезде на который PLC выдает в NC сигнал «Аппаратный концевой выключатель плюс или минус». Если сигнал распознается как установленный, то выдается сигнал 021614 «Аппаратный концевой выключатель + или –», и ось сразу тормозится. Вид торможения определяется параметром MD 36600: BRAKE_MODE_CHOICE (характер торможения при наезде на аппаратный концевой выключатель).	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Нормальное состояние, аппаратный концевой выключатель не сработал.	
Взаимосвязь с ...	MD 36600: BRAKE_MODE_CHOICE (характер торможения при наезде на аппаратный концевой выключатель).	

V380x1000.3 и .2 Элемент данных	2-й программный концевой выключатель «плюс» и «минус» Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Действует 2-й программный концевой выключатель для направления "плюс" или "минус". 1-й концевой выключатель для направления "плюс" или "минус" не действует. Этим сигналом можно активизировать вторые программные выключатели (плюс или минус) дополнительно к первым выключателям. Позиция (положение) определяется параметрами MD 36130: POS_LIMIT_PLUS2 и MD 36120: POS_LIMIT_MINUS2 (2-й программный выключатель +, 2-й программный выключатель -).	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Действует 1-й программный концевой выключатель для направления "плюс" или "минус". 2-й программный концевой выключатель не действует.	
Взаимосвязь с ...	MD 36110: POS_LIMIT_PLUS, MD 36130: POS_LIMIT_PLUS2, MD 36100: POS_LIMIT_MINUS, MD 36120: POS_LIMIT_MINUS2 (программный выключатель +, программный выключатель -).	

Сигналы от оси / шпинделя

V390x0000.2 Элемент данных	Превышена предельная частота датчика 1 Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Превышена предельная частота, установленная в параметре MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT (предельная частота датчика). Нулевая точка для измерительной системы потеряна (сигнал "Произведен выезд в нуль / синхронизация" имеет состояние 0). Регулирование по положению больше невозможно. Шпиндели продолжают вращение с регулированием по скорости. Оси останавливаются посредством быстрого останова (с открытым контуром регулирования по положению) с помощью рампы заданной скорости.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Предельная частота, установленная в параметре MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT, не превышена. Для смены фронта 1 → 0 частота датчика должна быть меньше значения параметра MD 36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW (величина в % от значения MD 36300 ENC_FREQ_LIMIT).	

2.8 Поля и перечни данных

2.8.1 Сигналы интерфейса, относящиеся к осям / шпинделю

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Сигналы для осей / шпинделя			
V380x 0001	.5	Измерительная система 1	A2
V380x 0002	.3	Зажим действует	
V380x 0003	.6	Ограничение скорости	
V380x 1000	.0 / .1	Аппаратный концевой выключатель минус / плюс	
V380x 1000	.2 / .3	2-й программный концевой выключатель минус / плюс	
V390x 0000	.2	Предельная частота датчика 1 превышена	
V390x 0000	.4	Произведен выезд в нуль / синхронизация 1	R1

2.8.2 Машинные данные, относящиеся к осям / шпинделю

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Параметры осей / шпинделя (\$MA_ ...)			
30310	ROT_IS_MODULO	Преобразование модуля для круговой оси и шпинделя	R2
32000	MAX_AX_VELO	Максимальная скорость оси	G2
32200	POSCTRL_GAIN[n]	KV-коэффициент	G2
32250	RATED_OUTVAL	Номинальное выходное напряжение	S1
32260	RATED_VELO	Номинальная частота вращения двигателя	S1
32300	MAX_AX_ACCEL	Ускорение оси	B2
32810	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n]	Постоянная времени замещения контура регулирования по скорости для предварительного управления	K3
35160	SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT	Ограничение скорости шпинделя в PLC	S1
36000	STOP_LIMIT_COARSE	Позиционирование грубое	
36010	STOP_LIMIT_FINE	Позиционирование точное	
36020	POSITIONING_TIME	Выдержка времени для позиционирования	
36030	STANDSTILL_POS_TOL	Поле допуска для состояния покоя	
36040	STANDSTILL_DELAY_TIME	Выдержка времени для контроля состояния покоя	
36050	CLAMP_POS_TOL	Допуск для сигнала "Зажим действует"	
36060	STANDSTILL_VELO_TOL	Максимальная скорость "Ось / шпиндель стоит"	
36100	POS_LIMIT_MINUS	1-й программный концевой выключатель «минус»	
36110	POS_LIMIT_PLUS	1-й программный концевой выключатель «плюс»	
36120	POS_LIMIT_MINUS2	2-й программный концевой выключатель «минус»	
36130	POS_LIMIT_PLUS2	2-й программный концевой выключатель «плюс»	

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
36200	AX_VELO_LIMIT[n]	Пороговое значение для контроля скорости	
36210	CTRL_OUT_LIMIT[n]	Максимальное заданное значение скорости	G2
36300	ENC_FREQ_LIMIT[n]	Предельная частота датчика	
36302	ENC_FREQ_LIMIT_LOW	Предельная частота датчика для новой синхронизации	R1
36310	ENC_ZERO_MONITORING[n]	Контроль нулевой метки	
36400	CONTOUR_TOL	Поле допуска для контроля контура	
36500	ENC_CHANGE_TOL	Большие значения люфта / макс. допуск при переключении фактич. значений позиции	K3
36600	BRAKE_MODE_CHOICE	Характер торможения при использовании аппаратных концевых выключателей	
36610	AX_EMERGENCY_STOP_TIME	Временной интервал рампы торможения при ошибке	
36620	SERVO_DISABLE_DELAY_TIME	Выдержка времени на отключение разрешения регулятора	N2

2.8.3 Машинные данные, относящиеся к каналам

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Параметры для каналов (\$MC_ ...)			
21020	WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS	Учет радиуса инструмента при ограничении рабочего поля	

2.8.4 Установочные данные, относящиеся к осям / шпинделю

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Параметры осей / шпинделя (\$SA_ ...)			
43400	WORKAREA_PLUS_ENABLE	Ограничение рабочего поля активно в положительном направлении	
43410	WORKAREA_MINUS_ENABLE	Ограничение рабочего поля активно в отрицательном направлении	
43420	WORKAREA_LIMIT_PLUS	Ограничение рабочего поля «плюс»	
43430	WORKAREA_LIMIT_MINUS	Ограничение рабочего поля «минус»	

Скорости, система заданных и фактических значений, регулирование (G2)

3

3.1 Скорости, диапазоны перемещения, точность

3.1.1. Скорости

На максимальную скорость траектории, оси и частоту вращения шпинделя оказывают воздействие конструкция станка, динамика приводов, а также предельная частота устройства регистрации фактических значений (датчика).

Максимальная скорость оси определяется в параметре MD 32000: MAX_AX_VELO (максимальная скорость оси).

Максимально допустимая частота вращения шпинделя задается в параметре MD 35100: SPIND_VELO_LIMIT (максимальная частота вращения шпинделя).

Литература: глава «Шпиндель»

Наряду с ограничением скорости через параметр MD 32000: MAX_AX_VELO система ЧПУ ограничивает в зависимости от ситуации максимальную путевую скорость по следующей формуле:

$$V_{\max} \leq \frac{\text{прогр. отрезок пути в одном кадре программы [мм или град.]}}{\text{Такт IPO [с]}} * 0,9$$

Если подача слишком высока (на запрограммированное значение оказывает воздействие коррекция подачи), то величина подачи ограничивается значением V_{\max} .

При использовании программ, созданных системами CAD и имеющих очень короткие кадры, это автоматическое ограничение подачи может привести к снижению скорости в нескольких кадрах.

Пример:

Такт IPO = 12 мс

N10 G0 X0 Y0; [мм]

N20 G0 X100 Y100; [мм]

⇒ запрограммированный отрезок пути в кадре = 141,42 мм

⇒ $V_{\max} = (141,42 \text{ мм} / 12 \text{ мс}) * 0,9 = 10606,6 \text{ мм/с} = 636,39 \text{ м/мин}$

Для минимальной скорости траектории или оси действует следующее ограничение:

$$V_{\min} \geq \frac{10^{-3}}{\text{Дискретность вычислений [мм или град.]}} * \text{такт IPO [с]}$$

Дискретность при вычислениях определяется параметрами MD 10200: INT_INCR_PER_MM (дискретность для линейных позиций) или MD 10210: INT_INCR_PER_DEG (дискретность для угловых позиций). Ниже она описана более подробно.

Если значение подачи ниже V_{min} , перемещение не выполняется!

Пример: MD 10200: INT_INCR_PER_MM = 1000 [инкр. / мм];
 Такт IPO = 12 мс;
 $\Rightarrow V_{min} = 10^{-3} / (1000 \text{ инкр./мм} \times 12 \text{ мс}) = 0,005 \text{ мм/мин};$

Диапазон значений для подач зависит от выбранной дискретности вычислений. При стандартной установке параметров MD 10200: INT_INCR_PER_MM (дискретность для линейных позиций) (1000 инкр./мм) и MD 10210: INT_INCR_PER_DEG (дискретность для угловых позиций) (1000 инкр./град.) можно запрограммировать следующий диапазон значений с указанной разрешающей способностью:

Диапазон значений для подачи траектории F: метрическая система:
 $0,001 \leq F \leq 999.999,999$ [мм/мин, мм/об, град/мин, град/об]

Диапазон значений для частоты вращения шпинделя S:
 $0,001 \leq S \leq 999.999,999$ [об/мин]

Если дискретность вычислений увеличивается / уменьшается в 10 раз, то соответственно изменяются и диапазоны значений (максимальное количество десятичных разрядов остается постоянным).

3.1.2 Диапазоны перемещения

Диапазон значений для перемещения зависит от выбранной дискретности вычислений.

При стандартной установке параметров MD 10200: INT_INCR_PER_MM (дискретность для линейных позиций) (1000 инкр./мм) и MD 10210: INT_INCR_PER_DEG (дискретность для угловых позиций) (1000 инкр./град.) можно запрограммировать следующий диапазон значений с указанной разрешающей способностью:

Таблица 3-1 Диапазоны перемещения осей

	G71 [мм, град.]	G70 [дюйм, град.]
	Диапазон	Диапазон
Линейные оси X, Y, Z	$\pm 999.999,999$	$\pm 399.999,999$
Круговые оси A, B, C, ...	$\pm 999.999,999$	$\pm 999.999,999$
Параметры интерполяции I, J, K	$\pm 999.999,999$	$\pm 399.999,999$

Круговые оси всегда имеют единицу измерения «градус».

Если дискретность вычислений увеличивается / уменьшается в 10 раз, то соответственно изменяются и диапазоны значений (максимальное количество десятичных разрядов остается постоянным).

Диапазон перемещения может быть ограничен программным концевым выключателем и рабочими зонами.

Литература: глава «Контроль осей»

Диапазон перемещения для круговых осей можно ограничить с помощью параметров.

Литература: глава «Круговые оси»

3.1.3 Дискретность ввода/индикации, дискретность вычислений

Говоря о дискретности, т.е. разрешающей способности линейных и угловых позиций, скорости, ускорения и темпа ускорения, следует различать:

- Дискретность ввода, т.е. ввод данных через пульт управления или программу обработки деталей.
- Дискретность индикации, т.е. индикация данных через пульт управления.
- Дискретность вычислений, т.е. внутреннее преобразование данных, введенных через пульт управления или программу обработки деталей.

Дискретность ввода и индикации задается через пульт управления (машинные данные для индикации), причем дискретность индикации для значений позиции/частоты вращения шпинделя можно изменять параметрами MD 203: DISPLAY_RESOLUTION (дискретность индикации для метрических линейных и угловых позиций) и MD 205: DISPLAY_RESOLUTION_SPINDLE (дискретность индикации для частоты вращения шпинделя).

С помощью параметра MD 204: DISPLAY_RESOLUTION_INCH можно установить дискретность индикации для линейных позиций в дюймах.

Для программирования в программах обработки деталей используется дискретность ввода, указанная в руководстве по программированию.

Необходимая дискретность вычислений определяется в параметрах MD 10200: INT_INCR_PER_MM (дискретность вычислений для линейных позиций) и MD 10210: INT_INCR_PER_DEG (дискретность вычислений для угловых позиций). Она не зависит от дискретности ввода и индикации, но должна иметь как минимум такую же разрешающую способность.

С помощью дискретности вычислений в программе обработки детали можно определить максимальное количество действительных разрядов после запятой для значений позиции, скорости и т.д., а также количество разрядов после запятой для коррекции инструмента, смещения нуля и т.д. (и, таким образом, максимально возможную точность).

Точность ввода угловых и линейных позиций ограничивается дискретностью вычислений, причем запрограммированное значение с учетом дискретности вычислений округляется до целого числа.

Чтобы можно было легко проследить за выполнением округления, рекомендуется для дискретности вычислений использовать степень 10.

Пример округления:

Дискретность вычислений:	1000 инкр. / мм
Запрограммированный путь:	97,3786 мм
Действующее значение	= 97,379 мм

3.1.4 Нормирование физических величин в машинных и установочных данных

Машинные и установочные данные, имеющие физическую величину, стандартно обрабатываются в зависимости от исходной системы единиц (метрическая/дюймовая) в следующих единицах ввода / вывода:

Физическая величина:	Единицы ввода /вывода для стандартной исходной системы единиц:	
	метрическая	дюймовая
Линейная позиция	1 мм	1 дюйм
Угловая позиция	1 градус	1 градус
Линейная скорость	1 мм/мин	1 дюйм/мин
Угловая скорость	1 об/мин	1 об /мин
Линейное ускорение	1 м/с ²	1 дюйм/с ²
Угловое ускорение	1 об/с ²	1 об/с ²
Темп линейного ускорения	1 м/с ³	1 дюйм/с ³
Темп углового ускорения	1 об/с ³	1 об/с ³
Время	1 с	1 с
Усиление контура регулирования по положению	1/с	1/с
Круговая подача	1 мм/об	1 дюйм/об
Значение компенсации для линейной позиции	1 мм	1 дюйм
Значение компенсации для угловой позиции	1 градус	1 градус

3.2 Метрическая / дюймовая система единиц

Система ЧПУ может работать с дюймовой или метрической системой единиц.

Исходная установка определяется параметром MD 10240:

SCALING_SYSTEM_IS_METRIC (исходная система – метрическая). В соответствии с этой установкой все геометрические значения обрабатываются как метрические или дюймовые. Данная установка является основой и для всех ручных настроек (например, маховичок, INC, подача), а также настроек смещений нулевой точки, коррекции инструмента и т.п. с соответствующей индикацией.

При установке MD 10260: CONVERT_SCALING_SYSTEM=1 переключение системы единиц значительно упрощается.

- Наличие на пульте MMC функциональной клавиши для переключения системы единиц.
- Автоматический перерасчет в системе ЧПУ активных данных при переключении системы единиц.
- Защита данных с действующим распознаванием системы единиц.
- Действие MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = Reset.

3.2.1 Преобразование исходной системы при помощи программы обработки детали

В программах обработки детали с помощью функций G70/G71 и G700/G710 можно производить переключение систем единиц для данных, относящихся к детали. Данные, на которые эти функции могут оказывать влияние, описаны в «Руководстве по программированию».

При переключении системы единиц посредством функциональной кнопки на пульте MMC исходные позиции, соответствующие новой системе единиц, **автоматически** устанавливаются с помощью функций G700/G710.

Применение:

Таким образом, например, имея в качестве исходной системы метрическую, можно в метрической программе обработать дюймовую резьбу. Коррекции инструмента, смещения нулевой точки и подачи остаются метрическими.

Машинные данные выдаются на экран в исходной системе, выбранной в параметре MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC (исходная система – метрическая).

Индикация в системе координат станка, а также индикация данных инструмента и смещений нуля осуществляется с исходной установкой. Индикация в системе координат детали – с фактической установкой.

Указание:

Если программы, включая блоки данных (смещения нуля, коррекции инструмента), запрограммированы в системе единиц, отличной от исходной системы, то при их считывании с внешнего носителя данных следует **предварительно** изменить исходную установку в параметре MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC.

При наличии сигналов интерфейса, которые содержат информацию, зависящую от размеров, например, подача для осей траектории и позиционирования, обмен данными с PLC всегда выполняется в выбранной исходной системе.

Функция G700/G710 представляет собой расширение функции G70/G71:

1. Подача обрабатывается в запрограммированной системе единиц:
 - G700: линейные данные [дюйм]; подача [дюйм/мин]
 - G710: линейные данные [мм]; подача [мм/мин]

Запрограммированная подача действует до отмены, т.е. остается действующей и после переключения G70/G71/ G700/G710. Если подача должна действовать в новом контексте G70/G71/ G700/G710, ее следует программировать вновь.

2. Считывание и запись системных переменных, имеющих линейные данные, и машинных данных в программе обработки детали осуществляется в запрограммированной системе единиц.

Используя эти свойства, можно выполнять программы обработки детали, которые не зависят от исходной установки системы единиц.

Различие в воздействии функций G70 и G700 на машинные данные и системные переменные в программе обработки детали:

- G70: считывание/запись выполняются в исходной системе единиц
- G700: считывание/запись выполняются в запрограммированной системе единиц

Сравнение G70/G71 – G700/G710

Сокращения имеют следующее значение:

P: Считывание / запись данных осуществляются в запрограммированной системе единиц

G: Считывание / запись данных осуществляются в исходной системе единиц
(MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC)

R/W: Read/Write (считывание/запись)

Таблица 3-2 Сравнение

Область использования	G70/G71	G700/G710
	Программа по обраб. детали	Программа по обраб. детали
Индикация, разряды после запятой (WCS)	P / P	P / P
Индикация, разряды после запятой (MCS)	G / G	G / G
Подачи	G / G	P / P
Данные о позиции X, Y, Z	P / P	P / P
Параметры интерполяции I, J, K	P / P	P / P
Радиус окружности (CR)	P / P	P / P
Полярный радиус (RP)	P / P	P / P
Шаг резьбы	P / P	P / P
Программируемое смещение, поворот, ...	P / P	P / P
Устанавливаемое смещение G54, G55 и т.д.	G / G	P / P
Ограничение рабочего поля (G25/G26)	G / G	P / P
Коррекции инструмента	G / G	P / P
Машинные данные с указанием длины	G / G	P / P
Установочные данные с указанием длины	G / G	P / P
Системные переменные с указанием длины	G / G	P / P
R-параметры	G / G	G / G
Циклы СИМЕНС	P / P	P / P
Обработка инкрементов, JOG / маховичок	G / G	G / G

3.2.2 Переключение исходной системы единиц вручную

Общие сведения

Переключение системы единиц станка осуществляется с помощью функциональной клавиши «Переключение мм > дюйм» и «Переключение дюйм > мм», которая находится в зоне «Позиция» → «Установка». Данная функциональная клавиша действует только в режиме JOG или MDA. Переключение выполняется только при следующих условиях:

- Канал находится в состоянии RESET (общий сброс)
- Оси не перемещаются.

Во время переключения блокируются такие функции, как запуск ЧПУ или смена режима работы.

Если нельзя произвести переключение, то на оболочке оператора выдается соответствующее сообщение. Во время отработки программы всегда осуществляется опережающий поиск блока данных, совместимого с системой единиц.

Собственно переключение системы единиц производится в системе ЧПУ посредством записи всех необходимых машинных данных и последующей их активизацией с помощью Reset.

Параметр MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC и соответствующие установки G70/G71/G700/G710 в параметре MD 20150: GCODE_RESET_VALUES автоматически переключаются. Указание: Считывание и запись в MD 20150 возможны лишь в экспертном режиме (степень защиты 1).

При этом значение MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[12] изменяется с G700 на G710. Т.е., состояние включения для G-команд изменяется с G700 на G710.

Данный процесс выполняется независимо от установленной степени защиты.

Системные данные

При переключении системы единиц все данные с указанием длины автоматически преобразуются в новую систему. Сюда относятся:

- позиции
- подачи
- ускорения
- темп ускорения
- коррекции инструмента
- значения компенсации
- машинные данные
- Jog и обработка данных маховичка

После переключения все выше названные данные будут представлены в физических величинах согласно главе 3.1.4.

Для данных, для которых однозначно не определены физические единицы, как например:

- R-параметры

автоматический перерасчет не производится. Здесь пользователь должен учитывать действующую систему единиц MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC.

На интерфейсе PLC действующую установку системы единиц можно считывать с помощью сигнала «Дюймовая система единиц» V2700 0001.7.

Нулевая точка

Нулевая точка сохраняется. Повторный выезд в нуль не требуется.

Дискретность ввода и вычислений

Дискретность ввода и вычислений устанавливается в системе ЧПУ параметром MD 10200: INT_INCR_PER_MM. Стандартная установка для метрической системы единиц составляет 1000 (0.001 мм). Для дюймовой системы требуется ввод 0.0001 дюйма.

Пример:

1 дюйм = 25.4 мм → 0.0001 дюйма = 0.00254 мм = 2.54 мкм

Для программирования и индикации последних 40 нм необходимо ввести значение 100000 в параметр MD 10200.

Лишь при этой установке, одинаковой для обеих систем единиц, можно производить переключение этих систем без значительной потери точности. При такой установке параметра MD 10200 его не нужно изменять при каждом переключении систем единиц.

Jog и обработка инкремента

Параметр MD 31090: JOG_INCR_WEIGHT состоит из двух значений, которые имеют обработку инкрементов отдельных осей для каждой системы единиц. Система ЧПУ автоматически, в зависимости от установки в параметре MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC, выбирает подходящее значение.

Указание: Считывание и запись значений в параметр MD 31090: JOG_INCR_WEIGHT возможны только в «экспертном режиме» (степень защиты 1)!

Стандартная установка для каждой оси:

- Метрическая система: MD 31090: JOG_INCR_WEIGHT[0] = 0.001 мм
- Дюймовая система: MD 31090: JOG_INCR_WEIGHT[1]=0.00254 мм => 0.0001 дюйм

Защита данных

Блоки данных, зависящие от системы единиц, которые можно отдельно выводить из системы ЧПУ, при процессе считывания получают обозначение INCH или METRIC в зависимости от установки параметра MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC. В этом параметре определяется система единиц, в которой производился первоначальный вывод данных.

Эта информация должна препятствовать тому, что в систему ЧПУ будут введены данные с установкой системы единиц, которая отличается от имеющейся в действительности. В таком случае выдается соответствующее сообщение (15030), и процесс записи прерывается.

Т.к. пояснительный текст обрабатывается и в рабочих программах, этим способом их также можно «защитить» от ошибок при обслуживании. Например, если программа содержит только метрические данные, можно заблокировать ее отработку в дюймовой системе единиц.

3.3 Система заданных и фактических значений

3.3.1 Общие сведения

Принципиальная схема

Для каждой регулируемой оси / шпинделя может быть создан контур регулирования со следующей конфигурацией:

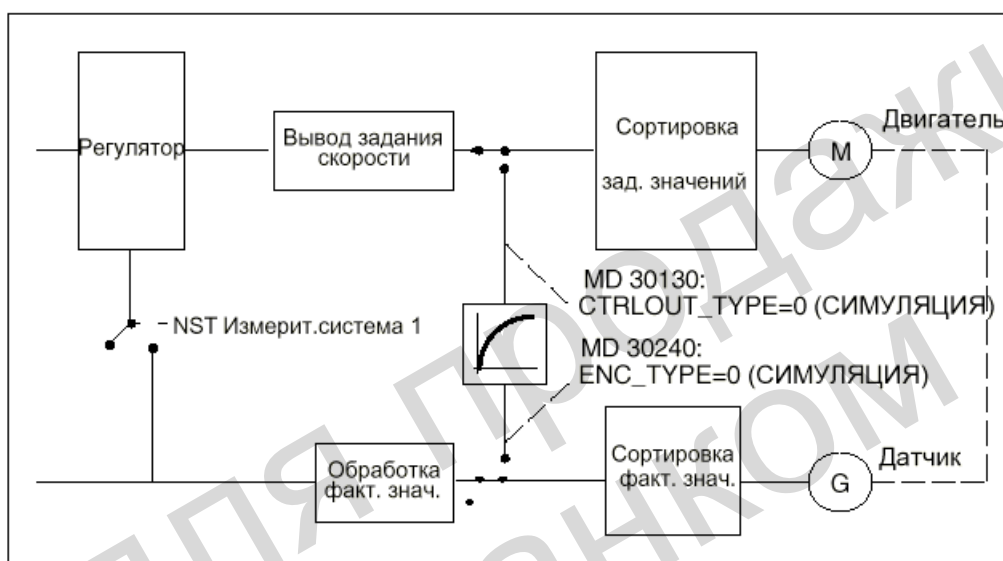


Рис. 3-1 Принципиальная схема контура регулирования

Вывод заданных значений

Для каждой оси / шпинделя может быть выдано задание. Вывод задания на исполнительный орган осуществляется в цифровом виде, а для аналогового шпинделя в виде напряжения 10 В в одном или двух направлениях.

Симулирование осей

Для теста можно симулировать контур регулирования оси по скорости. Ось "перемещается" при этом с ошибкой запаздывания, подобно настоящей оси. Для симулирования ось определяется путем установки на нуль параметров MD 30130: CTRLOUT_TYPE[0] (тип выдачи задания) и MD 30240: ENC_TYPE[0] (вид регистрации фактических значений).

После загрузки стандартных машинных данных оси устанавливаются на режим симулирования.

Заданное и фактическое значения можно установить на значение нулевой точки посредством выезда в нуль.

Через параметр MD 30350: SIMU_AX_VDI_OUTPUT (вывод сигналов осей в режиме симулирования) можно определить, будут ли во время данного режима выдаваться в PLC сигналы осей.

3.3.2 Приводы с шиной Profibus-DP

Общие сведения

Доступ к периферийным устройствам, присоединенным к шине Profibus-DP (например, приводы SIMODRIVE 611-UE, модули входов/выходов (E/A)), возможен через ведомый модуль DP-Slave. **DP-Slave** – это участник шины, имеющий адрес PROFIBUS (адрес PB) и получающий задание от ведущего модуля (в данном случае SINUMERIK 802D).

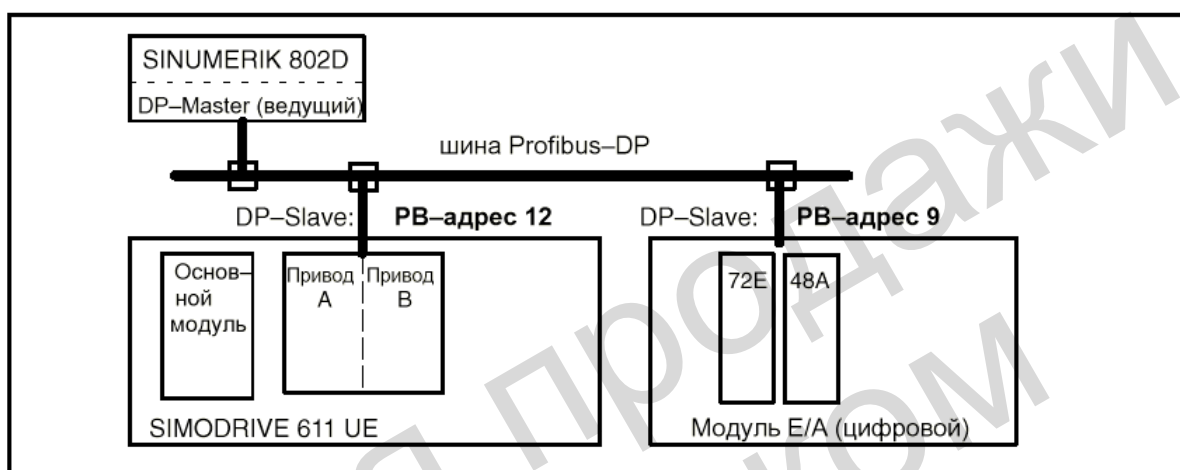


Рис. 3-2 Принцип построения шины Profibus с приводом 611UE (силовой модуль для двух осей: приводы A и B) и модуль E/A

Конфигурация приводов при использовании системы ЧПУ SINUMERIK 802D с шиной Profibus-DP

В системе ЧПУ SINUMERIK 802D имеется специальный элемент системных данных. Этот элемент через параметр MD 11240: PROFIBUS_SDB_NUMBER позволяет выбирать определенную конфигурацию приводов SIMODRIVE 611UE и модулей E/A.

Возможности выбора полностью приведены в подробном описании машинных данных в главе «Описание данных».

В соответствии с адресом PB и типом силового модуля (для одной или двух осей) приводам присвоены следующие номера: (пример при установке параметра MD 11240 = 4).

PB-адрес10	— >	номер привода 5
PB-адрес12 (привод A)	— >	номер привода 1
PB-адрес12 (привод B)	— >	номер привода 2
PB-адрес13 (привод A)	— >	номер привода 3
PB-адрес13 (привод B)	— >	номер привода 4

Этот номер приводит оси станка в соответствие с приводами (см. главу «Сортировка заданных и фактических значений скорости»). Присоединение всех участников не обязательно!

Указание

При использовании двухосевого силового модуля оба привода (А и В) должны соответствовать одной оси. В противном случае при запуске выдается сообщение об ошибке и отсутствует готовность для всего силового модуля. Если необходимо присоединить только одну ось, следует вновь определить параметры привода.

В параметре MD 13060: DRIVE_TELEGRAM_TYPE[n] следует установить тип стандартной телеграммы для коммуникации с каждым приводом. При использовании привода SIMODRIVE 611UE в качестве цифрового осевого привода необходимое значение = 102 уже установлено (стандартное значение).

Для привода, который используется для управления шпинделем, могут потребоваться другие установки:

Значение MD = 0: для дополнительного аналогового управления шпинделем в приводе

Значение MD = 104: для цифрового шпинделя с **непосредственным** датчиком положения.

Для цифрового шпинделя с измерительной системой в двигателе действительным является значение MD = 102.

Пример цифрового привода (ось или шпиндель):

Номер привода 1 → MD 13060: DRIVE_TELEGRAM_TYPE[0] = 102

Номер привода 2 → MD 13060: DRIVE_TELEGRAM_TYPE[1] = 102

Номер привода 3 → MD 13060: DRIVE_TELEGRAM_TYPE[2] = 102

и т.д.

Для ввода параметров привода используются:

- блок индикации и управления на SIMODRIVE 611-UE
- программа ввода в эксплуатацию "SimoCom U"

Необходимая документация:

«Описание функций SIMODRIVE 611UE»

3.3.3 Сортировка заданных и фактических значений частоты вращения

Условие для сортировки

Все оси станка ЧПУ должны быть однозначно определены в параметре MD 10000:

AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n] (имя оси станка). Это имя должно быть однозначным для всей системы.

Указание

При эксплуатации **аналогового шпинделя** (вместо цифрового) с приводом SIMODRIVE 611UE необходимо обратить внимание на дополнительные указания, которые приведены в главе «Шпиндель».

Распределение заданных значений частоты вращения

Распределение заданных значений частоты вращения показана на рисунке, далее приводится описание установки соответствующих машинных данных.

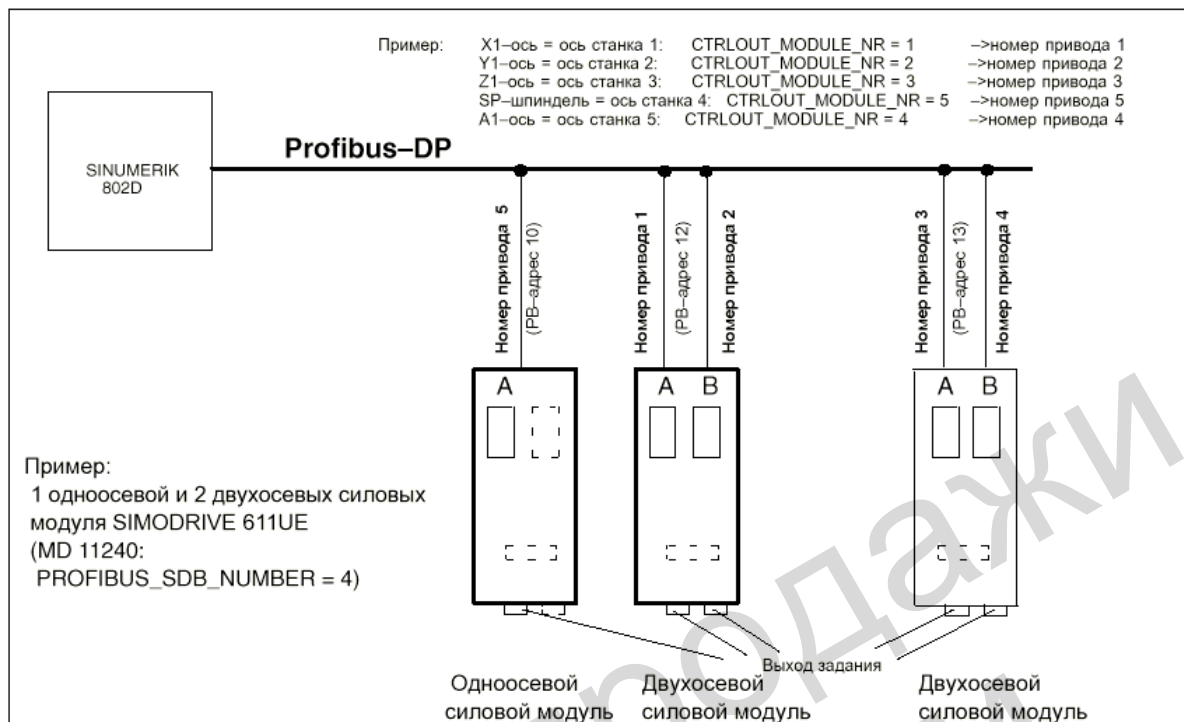


Рис. 3-3 Распределение заданных значений частоты вращения, пример

Необходимо ввести значения в следующие параметры для каждой оси станка:

- MD 30110: CTRLOUT_MODULE_NR[0]: присвоение номера привода
- MD 30130: CTRLOUT_TYPE[0] (тип выдачи задания): здесь необходимо ввести тип вывода заданного значения частоты вращения

Распределение фактических значений

На основании жесткого соответствия датчика (измерительная система) и привода распределение фактических значений должно выполняться так же, как и распределение заданных значений (те же номера привода).

Распределение фактических значений представлена на следующем рисунке. Установка параметров описана в соответствующих машинных данных.

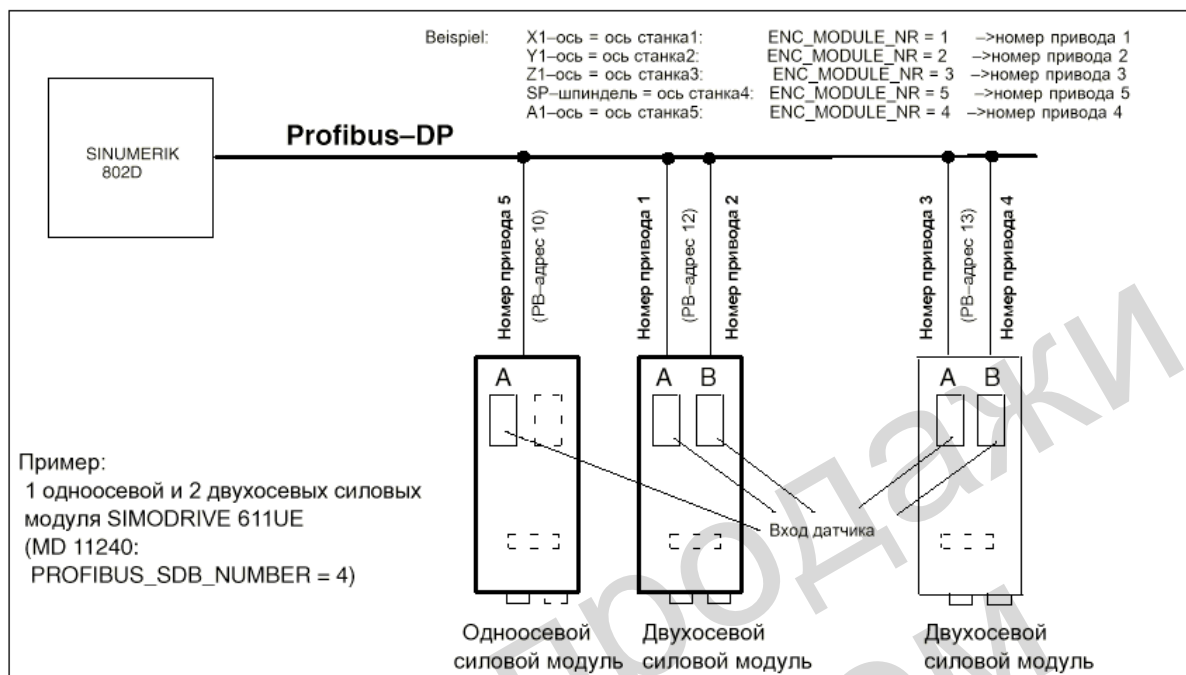


Рис. 3-4 Распределение фактических значений, пример

Необходимо ввести значения в следующие параметры для каждой оси станка:

- MD 30220: ENC_MODULE_NR[0]: присвоение номера привода
- MD 30240: ENC_TYPE[0] (вид регистрации фактического значения): Здесь необходимо указать тип используемого датчика

Особенности

- MD 30110: CTRLOUT_MODULE_NR[0] и MD 30220: ENC_MODULE_NR[0] **одной** оси станка должны иметь одинаковый номер привода.
- Для эксплуатации цифрового **шпинделя с непосредственным датчиком положения** для соответствующей оси необходимо установить параметр MD 30230: ENC_INPUT_NR[0] = 2 и при необходимости изменить направление в параметре MD 32110: ENC_FEEDBACK_POL[0] = - 1.
Необходимо установить тип телеграммы для соответствующего привода n:
MD 13060: DRIVE_TELEGRAM_TYPE[n- 1] = 104
Также следует определить параметры привода (через SimoComU).

3.3.4 Вывод заданных значений частоты вращения

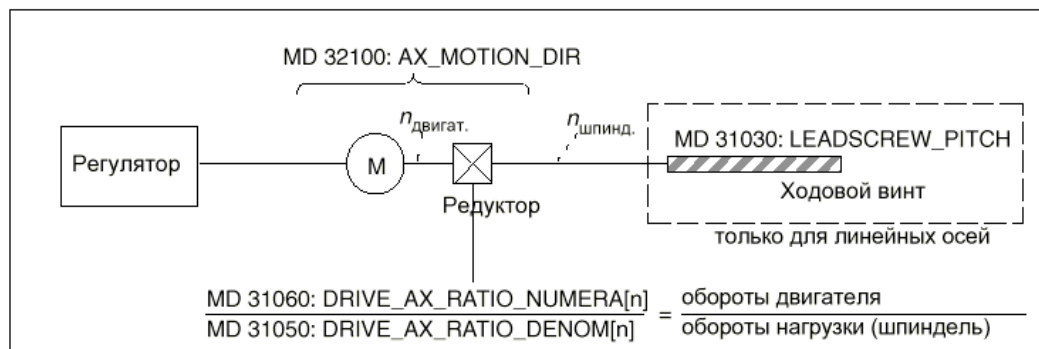


Рис. 3-5 Вывод заданных значений скорости

Направление перемещения

Используя параметр MD 32100: AX_MOTION_DIR (направление перемещения) можно изменить направление движения оси (не воздействуя на направление регулирования).

Максимальная заданная частота вращения

Максимальная заданная частота вращения определяется параметром MD 36210: CTRLOUT_LIMIT. Величина в процентах относится к частоте вращения (100%), при которой достигается скорость оси MD 32000: MAX_AX_VELO. Значение, превышающее 100%, содержит необходимые резервы при регулировании осей по положению.



Рис. 3-6 Вывод заданных значений частоты вращения

При вводе значений, превышающих предельные, осуществляется ограничение до величины, установленной в MD 36210, и выдается сообщение об ошибке с остановом оси. Более подробную информацию см. в главе «Контроль осей».

Для аналогового шпинделя максимально возможная частота вращения ограничивается максимальным заданным напряжением 10 В. Значение MD 36210: CTRLOUT_LIMIT не должно здесь превышать величину частоты вращения, которая достигается при этом напряжении (100%).

Указание

Особенности управления шпинделем см. в главе «Шпиндель».

3.3.5 Обработка фактических значений

Разрешающая способность

Чтобы получить правильный замкнутый контур регулирования по положению, необходимо сообщить в систему ЧПУ разрешающую способность фактических значений.

В зависимости от типа оси (линейная, круговая / шпиндель, аналоговый шпиндель) и вида регистрации фактических значений (прямая, косвенная) для определения разрешающей способности необходимо ввести значения в следующие параметры:

Параметр	Линейная ось	Круговая ось	Шпиндель		
	Датчик на двигателе	Датчик на двигателе	Датчик на двигателе	Датчик на станке	Без измерит. системы
MD 30200: NUM_ENCS (Количество датчиков)	1	1	1	1	0
MD 30300: IS_ROT_AX (Круговая ось)	0	1	1	1	1
MD 31040: ENC_IS_DIRECT[0] (Датчик непосредственно на станке)	0	0	0	1	1
MD 31020: ENC_RESOL[0] (Число импульсов на 1 оборот)	имп/об	имп/об	имп/об	имп/об	-
MD 31030: LEADSCREW_PITCH (Шаг ходового винта)	мм/об	-	-	-	-
MD 31080: DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n] (Числитель измерит. редуктора)	1	1	1	Оборот нагрузки	-
MD 31070: DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n] (Знаменатель измерит. редуктора)	1	1	1	Оборот датчика	-
MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n] (Числитель силового редуктора)	Оборот двигателя	Оборот двигателя	Оборот двигателя	см. Указание*)	-
MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n] (Знаменатель силового редуктора)	Оборот ходового винта	Оборот нагрузки	Оборот нагрузки	см. Указание*)	-

- = для данной комбинации не используется.

Индекс [n] в машинных данных имеет следующее значение:

MD: DRIVE_AX_ ... [номер блока параметров регулирования]: 0 - 5

Указание

*) Эти MD не требуются для согласования датчика (обработка пути). Но их необходимо правильно вводить для вычисления заданных значений! В противном случае невозможна установка нужного Kv-фактора.

Варианты регистрации фактических значений

Ниже приводится описание машинных данных для различных вариантов регистрации фактических значений.

Линейная ось с круговым датчиком на двигателе

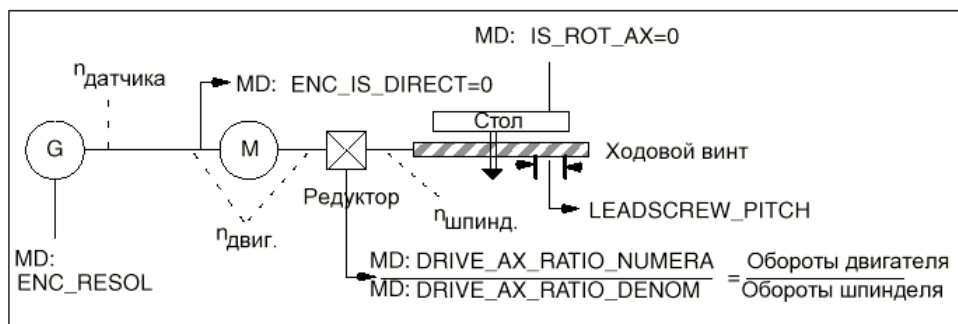


Рис. 3-7 Линейная ось с круговым датчиком на двигателе

Круговая ось с круговым датчиком на двигателе

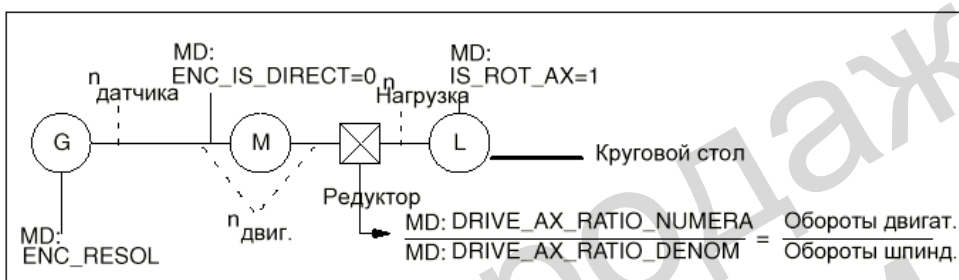


Рис. 3-8 Круговая ось с круговым датчиком на двигателе

Шпиндель с круговым датчиком на станке



Рис. 3-9 Шпиндель с круговым датчиком на станке

Указание:

С помощью параметра MD 32110: ENC_FEEDBACK_POL (знак фактического значения) можно изменить знак фактического значения и, тем самым, направление регулирования по положению.

3.4 Регулирование

Общие сведения

Регулирование оси состоит из контуров регулирования по току и скорости в приводе и контура регулирования по положению в системе ЧПУ.

Регулирование по скорости и току см.:

Литература «Описание функций SIMODRIVE 611 UE»

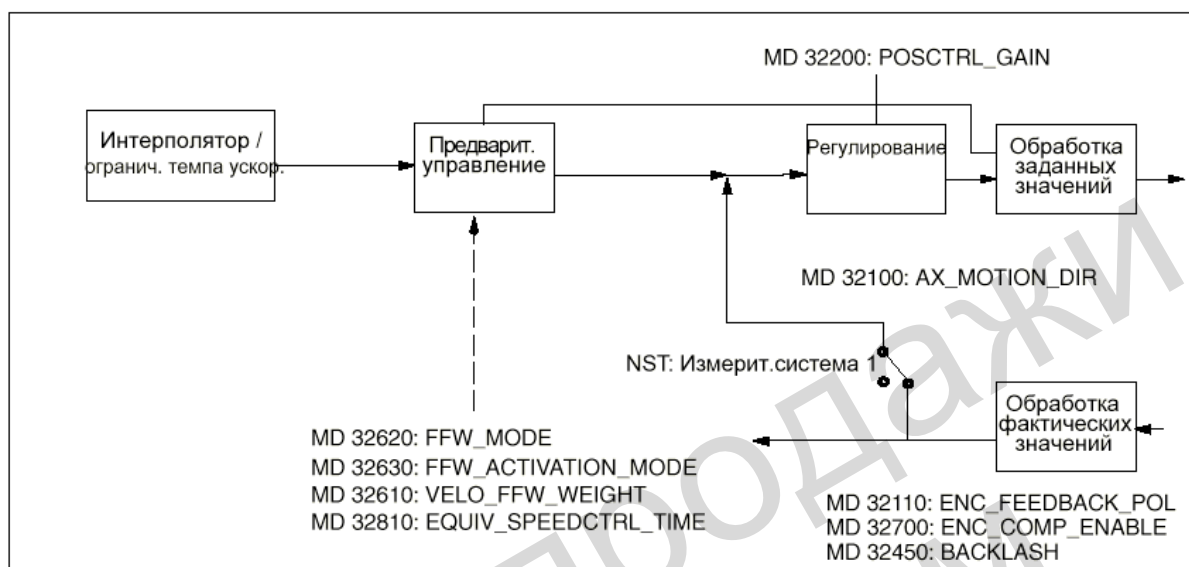


Рис. 3-10 Принцип регулирования по положению для оси / шпинделя

Описание ограничения темпа ускорения см.:

Литература: глава «Ускорение»

Описание предварительного управления, люфта, компенсации ошибки хода шпинделя см.:

Литература: глава «Компенсации»

Kv-коэффициент

Чтобы в режиме управления траекторией не возникали большие отклонения контура, необходим высокий Kv-коэффициент, MD 32200: POSCTRL_GAIN[n] (усиление контура регулятора положения).

Индекс [n] в параметре имеет следующее кодирование:

[номер блока параметров регулирования]: 0–5.

Но слишком большое значение Kv-коэффициента ведет к неустойчивости, избыточным отклонениям и к недопустимо высоким нагрузкам на станке.

Максимально допустимый Kv-коэффициент зависит от:

- параметров и динамики привода (время регулирования, способность к разгону и торможению)
- качества станка (упругость, демпфирование колебаний)

- такт регулятора положения.

$$K_v = \frac{\text{Скорость}}{\text{Ошибка запаздывания}}; \frac{[\text{м/мин}]}{[\text{мм}]} \text{ ед. измерения } K_v\text{-коэффициента согласно VDI}$$

Блоки параметров регулятора положения

Регулятор положения может работать с 6 различными блоками параметров. Они служат для следующих целей:

- быстрая адаптация регулятора к изменившимся свойствам станка во время работы, например, при переключении ступеней шпинделя
- согласование динамики одной оси с другой осью, например, при нарезании резьбы метчиком.

Следующие параметры могут быть изменены во время работы путем переключения блоков параметров.

MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n] (знаменатель силового редуктора)
 MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n] (числитель силового редуктора)
 MD 32200: POSCTRL_GAIN[n] (Kv–коэффициент)
 MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n] (постоянная времени замещения контура регулирования по скорости для предварительного управления)
 MD 36200: AX_VELO_LIMIT[n] (пороговое значение для контроля скорости)

Индекс [n] в параметрах имеет следующее кодирование:
 [номер блока параметров регулирования]: 0–5.

Блоки параметров для шпинделя:

Каждой ступени шпинделя соответствует свой блок параметров. В зависимости от сигнала "Фактическая ступень" (V380х2000.0 до .2) активизируется соответствующий блок.

Указание: Машинные данные, которые переключаются вместе со ступенью шпинделя, приведены в главе «Шпиндель».

NST «Фактическая ступень»	Активный блок параметров
000	2 (индекс = 1)
001	2 (индекс = 1)
010	3 (индекс = 2)
011	4 (индекс = 3)
100	5 (индекс = 4)
101	6 (индекс = 5)

Блоки параметров для осей

- Для осей, которые не участвуют в нарезании резьбы, всегда активизируется блок параметров 1 (индекс = 0).
- Для осей, участвующих в нарезании резьбы, активизируется блок параметров с тем же номером, что и у действующей ступени шпинделя.

Указание

Если у оси имеется силовой редуктор, то это передаточное отношение (числитель, знаменатель) вместе с блоком параметров с индексом = 0 следует ввести во все другие блоки параметров, использующиеся при нарезании резьбы.

Действующий блок параметров индицируется в зоне управления «Диагностика» в окне «Сервис осей».

3.5 Описание данных (MD, SD)

3.5.1 Общие машинные данные

10200 Номер MD	INT_INCR_PER_MM Дискретность вычислений для линейных позиций		
Стандартная предварительная установка: 1000		Мин. граница ввода: 1.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр определяет число внутренних инкрементов на 1 миллиметр. Точность ввода линейных позиций ограничивается дискретностью вычислений, причем произведение запрограммированного значения на дискретность округляется до целого числа. Чтобы можно было легко увидеть выполненное округление, рекомендуется использовать для дискретности степень 10.		
Пример использования	При высоких требованиях к точности линейных осей можно увеличить дискретность вычислений до > 1000 инкр./мм.		

10210 Номер MD	INT_INCR_PER_DEG Дискретность вычислений для угловых позиций		
Стандартная предварительная установка: 1000		Мин. граница ввода: 1.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр определяет число внутренних инкрементов на 1 градус. Точность ввода угловых позиций ограничивается дискретностью вычислений, причем произведение запрограммированного значения на дискретность округляется до целого числа. Чтобы можно было легко увидеть выполненное округление, рекомендуется использовать для дискретности степень 10.		
Пример использования	При высоких требованиях к точности линейных осей можно увеличить дискретность вычислений до > 1000 инкр./град.		

3.5 Описание данных (MD, SD)

10240 Номер MD	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC Исходная система единиц - метрическая											
Стандартная предварительная установка: 1		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 1									
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: -									
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:										
Значение:	<p>Данный параметр определяет исходную систему единиц, которую использует ЧПУ для масштабирования при вводе/выводе физических величин, зависящих от длины.</p> <p>В системе ЧПУ все данные хранятся в основных единицах измерения: 1 мм, 1 градус и 1 сек.</p> <p>При обращении к данным из программы обработки детали, с пульта управления или посредством внешней коммуникации осуществляется следующее нормирование:</p> <p>SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = 1: нормирование в: мм, мм/мин, м/с², м/с³, мм/об.</p> <p>SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = 0: нормирование в: дюйм, дюйм/мин, дюйм/с², дюйм/с³, дюйм /об.</p> <p>Выбор исходной системы измерения определяет и интерпретацию запрограммированного значения F для линейных осей:</p> <table><tr><td></td><td><u>Метрическая</u></td><td><u>Дюймовая</u></td></tr><tr><td>G94</td><td>мм/мин</td><td>дюйм/мин</td></tr><tr><td>G95</td><td>мм/об</td><td>дюйм/об.</td></tr></table> <p>После изменения данного параметра требуется запуск системы, т.к. в противном случае будут неправильно нормироваться параметры, имеющие физические единицы.</p> <p>Необходимо учитывать следующее:</p> <ul style="list-style-type: none">Изменение параметра вручную → выполнить процесс запуска, затем ввести соответствующие параметры с физическими единицами.Изменение параметра производится в файле параметров → выполнить процесс запуска, затем вновь загрузить файл параметров, чтобы были учтены новые физические единицы. <p>При изменении данного параметра выдается сообщение 4070 "Нормированный параметр изменен".</p>				<u>Метрическая</u>	<u>Дюймовая</u>	G94	мм/мин	дюйм/мин	G95	мм/об	дюйм/об.
	<u>Метрическая</u>	<u>Дюймовая</u>										
G94	мм/мин	дюйм/мин										
G95	мм/об	дюйм/об.										
Пример использования	Ввод в эксплуатацию в метрической системе, а затем переход на дюймовую систему.											

11240 Номер MD	PROFIBUS_SDB_NUMBER Номер SDB1000		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 5
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>Номер используемого системного блока данных (SDB1000) для конфигурации периферии шины Profibus. В SINUMERIK 802D можно выбрать следующие возможности:</p> <p>0: модуль E/A: 1-й PP (DP-адр. 9), 2-й PP (DP-адр. 8) = цифр. входы/выходы Приводы: отсутствуют (режим симулирования)</p> <p>1, 2: резерв</p> <p>3: модуль E/A: 1-й PP (DP-адр. 9), 2-й PP (DP-адр. 8) = цифр. входы/выходы Приводы: двухосевой силовой модуль (DP-адр. 12: привод A = №1, привод B = №2) + одноосевой силовой модуль (DP-адр. 10 = №5) + одноосевой силовой модуль (DP-адр. 11 = №6)</p> <p>4: модуль E/A: 1-й PP (DP-адр. 9), 2-й PP (DP-адр. 8) = цифр. входы/выходы Приводы: двухосевой силовой модуль (DP-адр. 12: привод A = №1, привод B = №2) + двухосевой силовой модуль (DP-адр. 13: привод A = №3, привод B = №4) + одноосевой силовой модуль (DP-адр. 10 = №5)</p> <p>5: модуль E/A: 1-й PP (DP-адр. 9), 2-й PP (DP-адр. 8) = цифр. входы/выходы Приводы: одноосевой силовой модуль (DP-адр. 20 = №1) + одноосевой силовой модуль (DP-адр. 21 = №2) + двухосевой силовой модуль (DP-адр. 13: привод A = №3, привод B = №4) + одноосевой силовой модуль (DP-адр. 10 = №5)</p> <p>6: модуль E/A: 1-й PP (DP-адр. 9), 2-й PP (DP-адр. 8) = цифр. входы/выходы Приводы: одноосевой силовой модуль (DP-адр. 20 = №1) + одноосевой силовой модуль (DP-адр. 21 = №2) + одноосевой силовой модуль (DP-адр. 22 = №3) + одноосевой силовой модуль (DP-адр. 10 = №5)</p> <p>Указание: Приводы распределяются по осям станка с помощью осевых параметров CTRLOUT MODULE NR = ENC MODULE NR = номер привода.</p>		

13060 Номер MD	DRIVE_TELEGRAM_TYPE [n] Тип стандартной телеграммы для приводов с шиной Profibus-DP		
Стандартная предварительная установка: (102,102,102,102,102)	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Для каждого привода, присоединенного к шине Profibus-DP, необходимо указать тип телеграммы: 0: для дополнительного аналогового управления шпинделем от привода 102: SIMODRIVE 611UE – цифровая ось/шпиндель 104: SIMODRIVE 611UE – шпиндель с прямой измерительной системой Индекс [n] в параметре имеет следующее кодирование: [индекс привода]: n = 0: номер привода 1 n = 1: номер привода 2 и т.д.		

3.5.2 Машинные данные, относящиеся к каналам

20150 Номер MD	GCODE_RESET_VALUES [n] Состояние сброса групп G-кодов [номер группы G-кода]: 0 ... 59																																																								
Стандартная предварительная установка: см. ниже	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 14																																																						
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 1/1	Ед. измерения: -																																																						
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:																																																							
Значение:	<p>Определение G-кодов, которые действуют при запуске и сбросе или при окончании телеграммы и старте программы обработки детали. В качестве предварительного значения нужно указать индекс G-кода в соответствующих группах.</p> <table><thead><tr><th>Наименование</th><th>Группа</th><th>Стандартное значение</th></tr></thead><tbody><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[0]</td><td>1</td><td>2 (G01)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[1]</td><td>2</td><td>0 (не действует)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[2]</td><td>3</td><td>0 ((не действует)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[3]</td><td>4</td><td>1 (START FIFO)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[4]</td><td>5</td><td>0 (не действует)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[5]</td><td>6</td><td>1 (G17) при фрезеровании</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[6]</td><td>7</td><td>1 (G40)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[7]</td><td>8</td><td>1 (G500)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[8]</td><td>9</td><td>0 (не действует)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[9]</td><td>10</td><td>1 (G60)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[10]</td><td>11</td><td>0 (не действует)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[11]</td><td>12</td><td>1 (G601)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[12]</td><td>13</td><td>2 (G71)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[13]</td><td>14</td><td>1 (G90)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[14]</td><td>15</td><td>2 (G94)</td></tr><tr><td>GCODE_RESET_VALUES[15]</td><td>16</td><td>1 (CFC)</td></tr><tr><td colspan="3">.....</td></tr></tbody></table>			Наименование	Группа	Стандартное значение	GCODE_RESET_VALUES[0]	1	2 (G01)	GCODE_RESET_VALUES[1]	2	0 (не действует)	GCODE_RESET_VALUES[2]	3	0 ((не действует)	GCODE_RESET_VALUES[3]	4	1 (START FIFO)	GCODE_RESET_VALUES[4]	5	0 (не действует)	GCODE_RESET_VALUES[5]	6	1 (G17) при фрезеровании	GCODE_RESET_VALUES[6]	7	1 (G40)	GCODE_RESET_VALUES[7]	8	1 (G500)	GCODE_RESET_VALUES[8]	9	0 (не действует)	GCODE_RESET_VALUES[9]	10	1 (G60)	GCODE_RESET_VALUES[10]	11	0 (не действует)	GCODE_RESET_VALUES[11]	12	1 (G601)	GCODE_RESET_VALUES[12]	13	2 (G71)	GCODE_RESET_VALUES[13]	14	1 (G90)	GCODE_RESET_VALUES[14]	15	2 (G94)	GCODE_RESET_VALUES[15]	16	1 (CFC)		
Наименование	Группа	Стандартное значение																																																							
GCODE_RESET_VALUES[0]	1	2 (G01)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[1]	2	0 (не действует)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[2]	3	0 ((не действует)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[3]	4	1 (START FIFO)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[4]	5	0 (не действует)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[5]	6	1 (G17) при фрезеровании																																																							
GCODE_RESET_VALUES[6]	7	1 (G40)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[7]	8	1 (G500)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[8]	9	0 (не действует)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[9]	10	1 (G60)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[10]	11	0 (не действует)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[11]	12	1 (G601)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[12]	13	2 (G71)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[13]	14	1 (G90)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[14]	15	2 (G94)																																																							
GCODE_RESET_VALUES[15]	16	1 (CFC)																																																							
.....																																																									
Дополнительная литература	<p>Перечень G-групп с входящими в них G-функциями см.: Литература: «Обслуживание и программирование»</p>																																																								

3.5.3 Машинные данные, относящиеся к осям

30110 Номер MD	CTRLOUT_MODULE_NR[n] Задание: номер привода / номер модуля		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 1	Макс. граница ввода: 9	
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Для «нормальной» оси следует ввести номер привода. Для аналогового шпинделя: Необходимо ввести номер привода, с помощью которого можно обратиться к выходу аналогового шпинделя. Индекс [n] в параметре имеет следующее кодирование: [задание]: 0		

30120 Номер MD	CTRLOUT_NR[n] Задание: выход на модуле		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 1		Макс. граница ввода: 2
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Номер выхода на модуле, через который возможен вывод задания. Индекс [n] в параметре имеет следующее кодирование: [задание]: 0		

30130 Номер MD	CTRLOUT_TYPE[n] Тип выдачи задания		
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данный параметр вводится тип выдачи задания скорости: 0: симуляция (аппаратная часть не требуется) 1: выход задания активен Индекс [n] в параметре имеет следующее кодирование: [задание]: 0		
Пример использования	Симуляция: Функции станка можно симулировать и при отсутствии привода.		

30200 Номер MD	NUM_ENCS Количество датчиков		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	1: шпиндель / ось с измерительной системой (в двигателе или прямая) 0: без измерительной системы (возможно для шпинделя)		

30220 Номер MD	ENC_MODULE_NR[n] Фактическое значение: номер привода / номер измерит. контура		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 1		Макс. граница ввода: 9
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Для «нормальной» оси / шпинделя следует ввести номер привода. Для аналогового шпинделя: Необходимо ввести номер привода, с помощью которого можно обратиться к датчику аналогового шпинделя. Индекс [n] в параметре имеет следующее кодирование: [номер датчика]: 0		

3.5 Описание данных (MD, SD)

30230	ENC_INPUT_NR[n]		
Номер MD	Фактическое значение: номер входа на модуле / плате измерит. контура		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 5
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Номер входа на модуле, через который обратиться к датчику. Индекс [n] в параметре имеет следующее кодирование: [номер датчика]: 0		
Пример использования	Симуляция: Функции станка можно симулировать и при отсутствии измерительной системы.		

30240 Номер MD		ENC_TYPE[n] Фактическое значение: тип датчика	
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 4
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данный параметр необходимо ввести тип используемого датчика: 0: симуляция 1: датчик (1VSS, sin, cos) 4: абсолютный датчик с интерфейсом EnDat 2, 3, 5: зарезервировано Индекс [n] параметра имеет следующее кодирование: [номер датчика]: 0		
Пример использования	Симуляция: Функции станка можно симулировать и при отсутствии измерительной системы.		

30350 Номер MD		SIMU_AX_VDI_OUTPUT Вывод сигналов моделируемых осей	
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр определяет, будут ли во время симуляции оси выдаваться в PLC сигналы интерфейса. 1: сигналы симулируемой оси выдаются в PLC. В результате можно выполнять тест программы PLC даже при отсутствии приводов. 0: сигналы симулируемой оси не выдаются в PLC. Все сигналы интерфейса устанавливаются на "0".		
MD не действует при	MD 30130: CTRLOUT_TYPE (тип выхода задания) = 1		
Пример использования	MD: SIMU_AX_VDI_OUTPUT = 0 Например, таким образом можно избежать размыкания тормоза при симуляции оси.		

31000 Номер MD		ENC_IS_LINEAR Прямая измерительная система (линейка)	
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: ***	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения:
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО: 1.1	
Значение:	1: датчик является линейным (линейка)		
Дополн. литература			

31010 Номер MD	ENC_GRID_POINT_DIST Период деления линейки		
Стандартная предварительная установка: 0.01	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 1.1	
Значение:	Расстояние между импульсами на линейных датчиках		
Дополн. литература			

31020 Номер MD	ENC_RESOL[n] Число импульсов датчика на 1 оборот		
Стандартная предварительная установка: 2048	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данный параметр необходимо ввести число импульсов на 1 оборот датчика. Индекс [n] параметра имеет следующее кодирование: [номер датчика]: 0		

31030 Номер MD	LEADSCREW_PITCH Шаг ходового винта		
Стандартная предварительная установка: 10.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм/об
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данный параметр необходимо ввести шаг ходового винта.		

31040 Номер MD	ENC_IS_DIRECT[n] Датчик установлен непосредственно на станке		
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	1: датчик для регистрации фактических позиций установлен на станке. 0: датчик для регистрации фактических позиций установлен на двигателе. Индекс [n] параметра имеет следующее кодирование: [номер датчика]: 0		
Особые случаи, ошибки, ...	Неправильный ввод обуславливает ошибочную разрешающую способность датчика, т.к., например, неправильно определяется передаточное отношение.		

31050 Номер MD	DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n] Знаменатель передаточного отношения силового редуктора		
Стандартная предварительная установка: 1		Мин. граница ввода: 1	Макс. граница ввода: 2 147 000 000
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данный параметр необходимо ввести знаменатель силового редуктора. Индекс [n] параметра имеет следующее кодирование: [номер блока параметров регулирования]: 0 - 5		
Дополн. литература			

31060 Номер MD	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n] Числитель передаточного отношения силового редуктора		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: - 2 147 000 000		Макс. граница ввода: 2 147 000 000
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данный параметр необходимо ввести числитель силового редуктора. Индекс [n] параметра имеет следующее кодирование: [номер блока параметров регулирования]: 0 - 5		

31070 Номер MD	DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n] Знаменатель передаточного отношения измерительного редуктора		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 1	Макс. граница ввода: 2 147 000 000	
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данный параметр необходимо ввести знаменатель измерительного редуктора. Индекс[n] параметра имеет следующее кодирование: [номер датчика]: 0		

31080 Номер MD	DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n] Числитель передаточного отношения измерительного редуктора		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 1		Макс. граница ввода: 2 147 000 000
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данный параметр необходимо ввести числитель измерительного редуктора. Индекс [n] параметра имеет следующее кодирование: [номер датчика]: 0		

3.5 Описание данных (MD, SD)

32000 Номер MD	MAX_AX_VELO Максимальная скорость оси		
Стандарт. предварит. установка: 10 000 мм/мин, 27.77 об/мин		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: мм/мин, об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данный параметр следует ввести предельную скорость, до которой может разгоняться ось (ограничение ускоренного хода). Перемещение с этой скоростью производится при запрограммированном ускоренном ходе G0. Здесь следует ввести максимальную скорость для линейной или круговой оси, в зависимости от MD 30300: IS_ROT_AX. Максимально допустимая скорость оси зависит от динамики станка и привода и от предельной частоты датчика регистрации фактических значений.		

32100 Номер MD	AX_MOTION_DIR Направление перемещения		
Стандартная предварительная установка: 1		Мин. граница ввода: -1	Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	С помощью данного параметра можно изменить направление движения оси станка. Направление регулирования при этом не меняется, т.е. регулирование остается стабильным. 0 или 1: направление не меняется -1: изменение направления		

32110 Номер MD	ENC_FEEDBACK_POL[n] Знак фактического значения (направление регулирования)		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: -1		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данный параметр вводится направление обработки сигналов кругового датчика. 0 или 1: направление не меняется -1: изменение направления При изменении направления меняется и направление регулирования, если датчик используется для регулирования положения. Индекс [n] параметра имеет следующее кодирование: [номер датчика]: 0		
Особые случаи, ошибки, ...	При неправильном вводе направления регулирования ось может пойти вразнос. В зависимости от установки соответствующих предельных значений выдается одна из следующих ошибок: 25040 "Контроль состояния покоя" 25050 "Контроль контура" 25060 "Ограничение заданной частоты вращения" Соответствующие предельные значения описаны в главе "Контроль осей". Если при включении привода возникает неконтролируемый скачок задания, возможно, неправильно задано направление регулирования.		

32200 Номер MD	POSCTRL_GAIN[n] Kv-коэффициент		
Стандартная предварительная установка: 1.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: 2000
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения:(м/мин)/мм
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>Усиление регулятора положения, так называемый Kv-коэффициент. Единицей ввода/вывода для пользователя является [(м/мин)/мм]. Это означает, что MD: POSCTRL_GAIN[n] = 1 соответствует ошибке запаздывания 1 мм при скорости V = 1 м/мин. Ввод значения "0" ведет к разрыву обратной связи по положению. При вводе Kv-коэффициента следует учитывать, что коэффициент усиления всего контура регулирования по положению зависит и от других параметров объекта регулирования. Таким образом, необходимо различать между "необходимым Kv-коэффициентом" (MD: POSCTRL_GAIN) и "фактическим Kv-коэффициентом" (который получается на станке). Только в том случае, если все параметры контура регулирования настроены правильно относительно друг друга, эти Kv-коэффициенты будут равны.</p> <p>Указание:</p> <p>Оси, которые должны вместе участвовать в интерполяции и производить обработку, должны иметь одинаковое усиление (т.е. одинаковую ошибку запаздывания при одинаковой скорости). Фактический Kv-коэффициент можно контролировать с помощью ошибки запаздывания (через сервисную индикацию). Индекс [n] параметра имеет следующую кодировку: [номер блока параметров регулирования]: 0 -5</p>		

36210 Номер MD	CTRLOUT_LIMIT[n] Максимальное задание частоты вращения		
Стандартная предварительная установка: 110.0		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: 200
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: %
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>Данный параметр определяет максимальное задание частоты вращения в процентах.</p> <p>Значение относится к частоте вращения (100%), с которой может быть достигнута скорость MD 32000: MAX_AX_VELO. Величина больше 100% содержит необходимый резерв регулирования для цифровых приводов.</p> <p>При вводе значения, превышающего предельное, производится его ограничение и выдается сообщение об ошибке с остановом оси.</p> <p>Для аналогового шпинделя максимальная частота вращения ограничивается максимальным заданным напряжением 10 В. Значение в данном параметре не должно быть выше частоты вращения, которая достигается при этом напряжении (100%).</p> <p>Индекс [n] параметра имеет следующую кодировку: [задание]: 0</p>		
Дополнит. литература	См. главу «Контроль осей»		

37600 Номер MD	PROFIBUS_ACTVAL_LEAD_TIME Время регистрации фактических значений (Profibus Ti)		
Стандартная предварительная установка: 0.000125	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: 0.032
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: с.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 1.1	
Значение:	Параметр для установки времени (Ti) ввода фактических значений датчика на шине Profibus. Указание: Фактическое значение Ti можно взять непосредственно из проектирования Profibus или из привода. В этом случае значение параметра устанавливается на эту величину и служит только для индикации.		
Дополнит. литература			

3.6 Описание сигналов

V2700 0001.7	Система единиц - дюймовая	
Сигнал интерфейса	Сигнал(ы) к системе ЧПУ (PLC → NC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1	Система ЧПУ работает с дюймовой системой единиц	
Состояние сигнала 0	Система ЧПУ работает с метрической системой единиц	

3.7 Поля и перечни данных

3.7.1 Сигналы интерфейса

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Общие сигналы			
V2700 0001	.7	Дюймовая система единиц	
Сигналы для осей			
V380x 2000	.0 до .2	Фактическая ступень шпинделя	S1

3.7.2 Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Параметры, относящиеся к пульту управления			
203	DISPLAY_RESOLUTION	Дискретность индикации	Гл. 19
204	DISPLAY_RESOLUTION_INCH	Дискретность индикации в дюймах	Гл. 19
205	DISPLAY_RESOLUTION_SPINDLE	Дискретность индикации для шпинделя	Гл. 19
Общие параметры			
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n]	Наименование оси станка	Гл. 19
10200	INT_INCR_PER_MM	Дискретность вычисл. для линейных поз.	
10210	INT_INCR_PER_DEG	Дискретность вычисл. для угловых поз.	
10240	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	Исходная система - метрическая	
11240	PROFIBUS_SDB_NUMBER	Номер SDB1000 (Profibus- DP)	
13060	DRIVE_TELEGRAM_TYPE[n]	Тип стандартной телеграммы для приводов	
Параметры, относящиеся к каналу			
20150	GCODE_RESET_VALUES[n]	Позиция сброса групп G-кодов	
Параметры, относящиеся к оси			
30110	CTRLOUT_MODULE_NR[0]	Распределение заданий: № привода/№ модуля (аналоговый шпиндель)	

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
30120	CTRL_OUT_NR[0]	Задание: выход на модуле/плате	
30130	CTRL_OUT_TYPE[0]	Тип вывода задания	
30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT	Выход задания – однополярный (аналоговый шпиндель)	S1
30200	NUM_ENCS	Количество датчиков = 1 (шпиндель без датчика = 0)	
30220	ENC_MODULE_NR[0]	Факт. значение: № приводного модуля / № измерительного контура	
30230	ENC_INPUT_NR[0]	Фактическое значение: № входа на модуле / плате измерительного контура	
30240	ENC_TYPE[0]	Вид регистрации факт. значения позиции	
30300	IS_ROT_AX	Круговая ось	R2
30350	SIMU_AX_VDI_OUTPUT	Вывод сигналов моделируемых осей	
31000	ENC_IS_LINEAR	Прямая измерительная система (линейка)	
31010	ENC_GRID_POINT_DIST	Период деления линейки	
31020	ENC_RESOL[0]	Число импульсов датчика на 1 оборот	
31030	LEADSCREW_PITCH	Шаг ходового винта	
31040	ENC_IS_DIRECT[0]	Датчик установлен непосредственно на станке	
31050 *	DRIVE_AX_RATIO_DENOM[0]...[5]	Знаменатель силового редуктора	
31060 *	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[0]...[5]	Числитель силового редуктора	
31070	DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[0]	Знаменатель измерительного редуктора	
31080	DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[0]	Числитель измерительного редуктора	
32000	MAX_AX_VELO	Максимальная скорость оси	
32100	AX_MOTION_DIR	Направление перемещения	
32110	ENC_FEEDBACK_POL[0]	Знак фактического значения (направление регулирования)	
32200 *	POSCTRL_GAIN[0]...[5]	KV– фактор	
32450	BACKLASH[0]	Люфт	K3
32700	ENC_COMP_ENABLE[0]	Компенсация при интерполяции	K3
32810 *	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[0]...[5]	Постоянная времени замещения контура регулирования по скорости для предварительного управления	K3
33630	FFW_ACTIVATION_MODE	Активизация предварительного управления из программы	K3
35100	SPIND_VELO_LIMIT	Максимальная частота вращения шпинделя	S1
36200 *	AX_VELO_LIMIT[0]...[5]	Пороговое значение для контроля скорости	A3
36210	CTRL_OUT_LIMIT[0]	Максимальное задание частоты вращения	
37600	PROFIBUS_ACTVAL_LEAD_TIME	Время регистрации фактических значений (Profibus Ti)	

Машинные данные, обозначенные звездочкой *, содержатся в блоке параметров регулятора положения.

Для заметок

Не для продажи
со станком

Ускорение (B2)

4.1 Режимы ускорения

Скачкообразное ускорение

При обычно используемом v/t -линейном управлении скоростью оси движение выполняется таким образом, что ускорение изменяется по времени скачкообразно. Имея непостоянный, скачкообразный характер ускорения, невозможно обеспечить разгон и торможение осей без рывков, но при этом можно реализовать оптимальный по времени режим скорости / времени.

Ускорение с ограничением темпа ускорения

Темп ускорения – это изменение ускорения по времени. При ограничении темпа ускорения максимальное значение ускорения задается не скачкообразно, а с рампой. В результате более мягкого характера ускорения время перемещения (при тех же значениях расстояния, скорости и ускорения) увеличивается по сравнению со скачкообразным ускорением. Эту потерю времени можно компенсировать путем установки более высокого ускорения осей.

Данный режим имеет следующие преимущества:

- Защита механики станка
- Уменьшение возможности возникновения на станке высокочастотных, плохо регулируемых колебаний.

4.2 Ограничение темпа ускорения на уровне интерполятора

Выбор и отмена ограничения темпа ускорения

С помощью параметра MD 32431: MAX_AX_JERK (максимальный темп ускорения оси при движении по траектории) можно ограничить изменение ускорения индивидуально для каждой оси. Этот параметр действует для осей, которые интерполируют от контура, если активна команда SOFT. Ограничение темпа ускорения действует исключительно на уровне интерполятора.

Активизация ограничения темпа ускорения осуществляется следующим образом:

В программе обработки детали программируется команда **SOFT**. Команда SOFT действует модально и вызывает отмену скачкообразного режима ускорения (BRISK). Если SOFT запрограммирован в одном кадре с осями траектории, то предыдущий кадр заканчивается точным остановом.

Отмена ограничения темпа ускорения (SOFT) осуществляется следующим образом:

В программе обработки детали программируется команда **BRISK**. Команда BRISK действует модально. Если BRISK запрограммирован в одном кадре с осями траектории, то предыдущий кадр заканчивается точным остановом. BRISK активизирует скачкообразный режим ускорения при линейном управлении скоростью v/t .

Область действия

Ограничение темпа ускорения действует для осей траектории, участвующих в интерполяции, в режимах AUTO и MDA. Режимы ускорения SOFT и BRISK можно использовать с функциями «Точный останов» G9, G60, «Управление траекторий» G64 и с функцией LookAhead (опережение). Эти режимы также действуют с функцией «Пробная подача». Оба режима ускорения отключаются с помощью сообщений об ошибках, которые вызывают быстрый останов.

Более подробная информация о характере скорости, ускорения и темпа ускорения при перемещении в режиме управления траекторией и отдельно на переходах кадров см.:

Литература: глава "Режим контурного управления, точный останов и функция LookAhead".

Указание: Рекомендуется устанавливать для параметров MD 32431: MAX_AX_JERK и MD 32432: PATH_TRANS_JERK_LIM (максимальный темп ускорения оси при движении по траектории на переходе кадра) одинаковые значения для одной оси.

4.3 Ограничение темпа ускорения в режиме JOG

Ограничение темпа ускорения действует для осей в режиме JOG в следующих случаях:

- Ручное перемещение
- Перемещение от маховичка
- Обратное позиционирование.

Ограничение темпа ускорения не действует:

- при выезде в нуль
- при ошибках, которые вызывают быстрый останов.

Ограничение темпа ускорения можно задавать для отдельной оси. Характер ускорения соответствует режиму SOFT с ограничением темпа ускорения, относящемуся к контуру. Это ограничение нельзя отменить для осей в соответствующих режимах работы.

С помощью параметра MD 32420: JOG_AND_POS_JERK_ENABLE можно установить, какая из осей должна получить ограничение темпа ускорения. Допустимое значение максимального темпа ускорения для каждой оси определяется в параметре MD 32430: JOG_AND_POS_MAX_JERK.

4.4 Коррекция ускорения в процентах, ACC

Функция

В некоторых частях программы может потребоваться изменить ускорение оси или шпинделя, установленное в машинных данных, путем программирования. Это программируемое ускорение представляет собой коррекцию ускорения в процентах.

С помощью команды в программе: **ACC** [имя оси в канале] = значение в процентах можно для каждой оси (например, X) или шпинделя (S1) запрограммировать значение в процентах $> 0\%$ и $\leq 200\%$. После этого интерполяция выполняется с этим частичным ускорением. Ускорение, введенное в осевом параметре MD 32300: MAX_AX_ACCEL, представляет для оси эталонное значение (100%). Для шпинделя эталонное значение (100%) соответствует активному режиму работы и ступени ($n = 1 \dots 5$):

MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n] для режима управления или

MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n] для позиционирования.

Литература: глава "Шпиндель"

Пример: N10 ACC[X]=80 ;80% ускорение для оси X

Литература: "Обслуживание и программирование"

Действие

Ограничение действует во всех видах интерполяции в режимах AUTOMATIC и MDA. Ограничение не действует в режиме JOG и при выезде в нуль.

При вводе значения ACC[...] = 100 коррекция отключается (100% значения MD); это относится также к RESET и концу программы.

Запрограммированное значение действует также для пробной подачи.

Состояние ошибок

Ограничение ускорения не действует при состояниях ошибок, которые ведут к быстрому останову с разомкнутым контуром регулирования по положению (т.к. ось останавливается посредством рампы торможения заданного значения скорости).

Указание: Программируемое значение больше 100% может быть достигнуто лишь в том случае, если приводы имеют соответствующие резервы, – в противном случае выдаются сообщения об ошибке.

4.5 Описание данных (MD,SD)

32300 Номер MD	MAX_AX_ACCEL Ускорение оси		
Стандартная предварительная установка: 1.0 м/с ² , 2.77 об/с ²	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: м/с ² , об/с ²
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Ускорение показывает изменение скорости оси по времени. Различные оси не обязательно должны иметь одинаковое ускорение. Учитывается минимальное значение ускорения осей, участвующих в интерполяции. Для круговых осей введенное значение соответствует угловому ускорению. У изготовителя станка следует узнать, на какое длительное торможение и ускорение рассчитан станок. Значение вводится в данный параметр. Значение ускорения действует при каждом процессе разгона и торможения.		
MD не имеет значения.. при	состояниях ошибок, которые ведут к быстрому останову.		

32420 Номер MD	JOG_AND_POS_JERK_ENABLE Разрешение ограничения темпа ускорения оси		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр дает разрешение для ограничения темпа ускорения оси в режимах JOG, REF и позиционирования.		
Взаимосвязь с ...	MD 32430: JOG_AND_POS_MAX_JERK (темп ускорения оси)		

32430 Номер MD	JOG_AND_POS_MAX_JERK Темп ускорения оси		
Стандартная предварительная установка: 1000.00 м/с ³ , 2777.77 об/с ³	Мин. граница ввода: 10 ⁻⁹	Макс. граница ввода: ***	
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: м/с ³ , об/с ³
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Предельное значение темпа ускорения ограничивает изменение ускорения оси в режиме JOG.		
MD не имеет значения при ...	интерполяции на контуре и состояниях ошибок, которые ведут к быстрому останову		
Взаимосвязь с ...	MD 32420: JOG_AND_POS_JERK_ENABLE (разрешение для ограничения темпа ускорения оси)		

32431 Номер MD	MAX_AX_JERK Максимальный темп ускорения оси при движении по контуру (в режимах AUTO, MDA)		
Стандартная предварительная установка: 1000.00 м/с ³ , 2777.77 об/с ³		Мин. граница ввода: 10 ⁻⁹	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 3/3	Ед. измерения: м/с ³ , об/с ³
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данное значение максимального темпа ускорения оси действует при движении по контуру. Движения по траектории возможны в режимах AUTO, MDA.		
Взаимосвязь с ...	MD 32432: PATH_TRANS_JERK_LIM действует на переходах кадров. Рекомендуется вводить в оба параметра одинаковые значения.		

4.6 Поля и перечни данных

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Осевые параметры			
32300	MAX_AX_ACCEL	Ускорение оси	
32420	JOG_AND_POS_JERK_ENABLE	Разрешение ограничения темпа ускорения оси	
32430	JOG_AND_POS_MAX_JERK	Темп ускорения оси	
32431	MAX_AX_JERK	Максимальный темп ускорения оси при движении по контуру	
32432	PATH_TRANS_JERK_LIM	Максимальный темп ускорения оси при движении по контуру на переходе кадра	B1

Не для продажи
со станком

Шпиндель (S1)

5.1 Краткое описание

Использование шпинделя

Для шпинделя, управляемого системой ЧПУ, в зависимости от типа станка возможны следующие функции:

- Задание направления вращения шпинделя (M3, M4)
- Задание частоты вращения шпинделя (S)
- Останов шпинделя без ориентирования (M5)
- Позиционирование шпинделя (SPOS=)
(необходим шпиндель с регулированием по положению)
- Переключение механических ступеней (M40-M45)
- Нарезание резьбы и нарезание резьбы метчиком (G33, G34, G35, G331, G332, G63)
- Круговая подача (G95)
- Постоянная скорость резания (G96)
- Программируемое ограничение скорости шпинделя (G25, G26, LIMS=)
- Возможность установки датчика положения на шпинделе или на двигателе шпинделя
- Контроль шпинделя на минимальной и максимальной скорости
- Выдержка времени в оборотах шпинделя (G4 S)

Вместо управляемого шпинделя может применяться шпиндель с ручным заданием частоты вращения. В этом случае скорость шпинделя (S) задается **не** через программу, а вручную на станке (от вариатора). В результате невозможно запрограммировать ограничение скорости. В программе могут быть выполнены следующие функции:

- Задание направления вращения шпинделя (M3, M4)
- Останов шпинделя без ориентирования (M5)
- Нарезание резьбы метчиком (G63)

Если такой шпиндель имеет датчик положения, возможны и дополнительные функции:

- Нарезание резьбы и нарезание резьбы метчиком (G33, G34, G35)
- Круговая подача (G95)

При использовании такого шпинделя необходимо заблокировать вывод задания для шпинделя через параметр MD 30130: CTRLOUT_TYPE = 0.

Определение шпинделя

Ось станка определяется как шпиндель путем установки следующих параметров:
 MD 30300: IS_ROT_AX, MD 30310: ROT_IS_MODULO, MD 30320: DISPLAY_IS_MODULO и
 MD 35000: SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX. Сигналом о работе шпинделя является NST
 “Шпиндель / не ось” (V390x 0000.0).

5.2 Режимы работы шпинделя

Режимы работы шпинделя

Шпиндель может иметь следующие режимы работы:

- Режим управления см. гл. 5.2.1
- Режим переключения (качение) см. гл. 5.2.2
- Режим позиционирования см. гл. 5.2.3
- Режим оси см. гл. 5.2.4
- Нарезание резьбы без компенсирующей оправки см. гл. «Подача» (Резьбовая интерполяция) и

Литература: «Обслуживание и программирование»

Смена режимов работы шпинделя

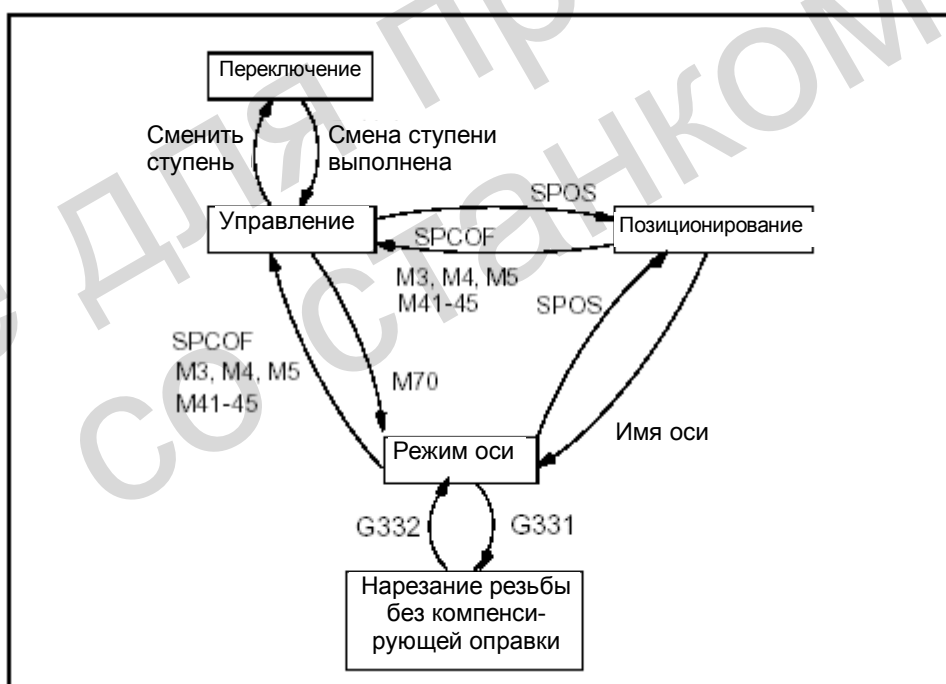


Рис. 5-1 Смена режимов работы шпинделя

- Режим управления → режим переключения
 Шпиндель переходит в режим переключения, если новая ступень задана функцией "Автоматический выбор ступени" (M40) вместе с новым значением S или функциями M41-M45. Шпиндель переходит в режим переключения только в том случае, если новая ступень отличается от действующей ступени.

- Режим переключения → режим управления
После перехода шпинделя на новую ступень сигнал NST "Режим переключения" (V390x2002.6) сбрасывается, и по сигналу NST "Редуктор переключен" (V380x2000.3) шпиндель переходит в режим управления. Вновь действует последняя запрограммированная частота вращения шпинделя (S-функция).
- Режим управления → режим позиционирования
Если вращающийся шпиндель (M3 или M4) необходимо остановить с ориентацией, или произвести новую ориентацию из состояния покоя (M5), осуществляется переход в режим позиционирования по команде SPOS.
- Режим позиционирования → режим управления
После окончания ориентации шпиндель по команде M3, M4 или M5 переходит в режим управления. Вновь действует последняя запрограммированная частота вращения шпинделя (S-значение).
- Режим позиционирования → режим переключения
После окончания ориентации шпиндель может перейти в режим переключения, используя функции M41– M45. По окончании смены ступеней вновь действует последняя запрограммированная частота вращения шпинделя (S-значение) и функция M5 (режим управления).
- Режим позиционирования → нарезание резьбы без компенсирующей оправки
Нарезание резьбы метчиком без компенсирующей оправки (резьбовая интерполяция) включается функцией G331/G332. Перед этим по команде SPOS необходимо перевести шпиндель в режим регулирования по положению.

5.2.1 Режим управления

Когда действует режим управления?

Шпиндель находится в режиме управления при выполнении следующих функций:

- постоянная частота вращения шпинделя S, M3/M4/M5 и G94, G95, G97, G33, G63
- постоянная скорость резания G96 S, M3/M4/M5

Условия

Датчик положения шпинделя обязательно необходим для M3/M4/M5 при выполнении функций "Круговая подача" (G95, F в мм/об или дюйм/об), "Постоянная скорость резания" (G96, G97), "Нарезание резьбы" (G33).

Реакция шпинделя на сигнал сброса

С помощью параметра MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET определяется реакция шпинделя на сигнал сброса или конец программы (M2, M30):

- Если значение MD = 0, шпиндель сразу тормозится до полного останова с действующим ускорением. Последняя запрограммированная частота вращения и направление вращения сбрасываются.
- Если значение MD = 1, сохраняются последняя запрограммированная частота вращения шпинделя (S-функция) и последнее направление вращения шпинделя (M3, M4, M5). Если перед сигналом сброса или окончанием программы была активизирована постоянная скорость резания (G96), действующая частота вращения шпинделя (относительно коррекции шпинделя 100%) принимается в системе ЧПУ как последняя запрограммированная частота вращения шпинделя.

Указание

Шпиндель можно всегда затормозить по сигналу "Сброс остатка пути / Сброс шпинделя".

Внимание: При G94 отработка программы продолжается! При G95 оси останавливаются из-за отсутствия подачи и, следовательно, прекращается отработка программы, если активны функции G1, G2,

5.2.2 Режим переключения

Запуск режима переключения

Данное маятниковое движение (качание) облегчает переход на новую ступень. В принципе переключение на новую ступень возможно и без процесса качания.

Шпиндель находится в режиме переключения, если новая ступень задана через автоматический выбор ступени (M40) или функциями M41 – M45 (установлен сигнал NST "Переключить редуктор" (V390x2000.3)). Данный сигнал устанавливается лишь в том случае, если задана новая ступень, отличающаяся от действующей в данный момент. Режим переключения запускается сигналом "Скорость качания" (V380x 202.5).

Если установлен только сигнал "Скорость качания", а новая ступень не задана, переход в режим переключения не выполняется.

Режим переключения запускается сигналом "Скорость качания". Возможны различные варианты выполнения данной функции в зависимости от сигнала "Переключение от PLC" (V380x 2002.4):

- Переключение через NCK
- Переключение через PLC.

Продолжительность переключения

Для каждого направления вращения можно определить продолжительность переключения, используя следующие параметры:

- Время качания в направлении M3 (далее называемое t1)
MD 35440: SPIND_OSCILL_TIME_CW
- Время качания в направлении M4 (далее называемое t2)
MD 35450: SPIND_OSCILL_TIME_CCW.

Переключение от NCK

Фаза 1: По сигналу NST "Скорость качания" (V380x2002.5) двигатель шпинделя разгоняется (с ускорением качания) до скорости, введенной в MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO (скорость качания). Начальное направление определяется параметром MD 35430: SPIND_OSCILL_START_DIR (стартовое направление при качании).

Фаза 2: По истечению времени t1(t2) двигатель шпинделя разгоняется в противоположном направлении до скорости качания MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO. Начинается отсчет времени t2 (t1).

Фаза 3: По истечению времени t2 (t1) двигатель шпинделя разгоняется в противоположном направлении (направление такое же, как в фазе 1) и т.д.

Переключение через PLC

По сигналу NST "Скорость качания" двигатель шпинделя разгоняется (с ускорением качания) до скорости, введенной в MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO (скорость качания). Направление вращения определяется сигналами интерфейса "Заданное направление вращения: влево" и "Заданное направление вращения: вправо" (V380х 2002.7 или .6). Переключение (маятниковое движение) и два значения времени t_1 и t_2 (время вращения по часовой и против часовой стрелки) необходимо моделировать в PLC.

Окончание режима переключения

Сигнал NST "Редуктор переключен" (V380х2000.3) сообщает в NCK, что действует новая ступень (NST "Фактическая ступень" (V380х 2000.0 - .2)), и режим переключения закончен. Фактическая ступень должна соответствовать заданной. Режим переключения может быть закончен, когда еще установлен сигнал "Скорость качания" (V380х 2002.5). Вновь активизируются последняя запрограммированная частота вращения шпинделя (S-функция) и направление вращения (M3, M4 или M5).

После окончания режима переключения шпиндель снова находится в режиме управления.

Все предельные значения, специфические для каждой ступени (мин. / макс. частота вращения ступени и т.п.), соответствуют заданным значениям фактической ступени и отключаются при останове шпинделя.

Смена кадров

Если шпиндель перешел в режим переключения (установлен NST "Переключить редуктор" (V390х 2000.3)), выполнение программы обработки детали прекращается. Новый кадр не обрабатывается. Когда режим переключения заканчивается при установке сигнала NST "Редуктор переключен" (V380х 2000.3), отработка программы продолжается. Выполняется обработка нового кадра.

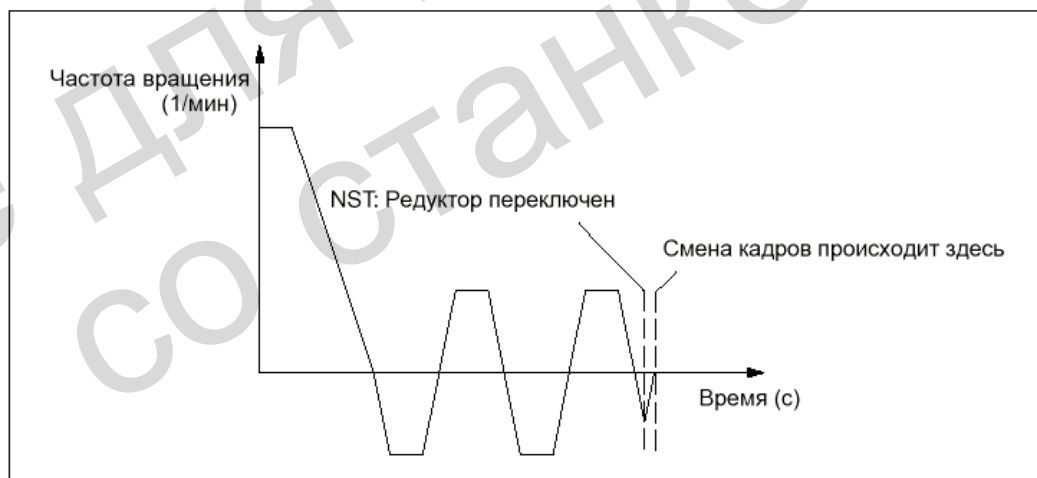


Рис. 5-2 Смена кадров после режима переключения

Особенности

- Ускорение определяется в параметре MD 35410: SPIND_OSCILL_ACCEL (ускорение при качании).
- При сбросе сигнала NST "Скорость качания" (V380х 2002.5) маятниковое движение прекращается. Но шпиндель **не** выходит из режима переключения.
- Смена ступеней всегда должна заканчиваться сигналом NST «Редуктор переключен».
- Сигнал NST "Reset" (V3000 0000.7) **не** прерывает режим переключения.
- При использовании косвенной измерительной системы синхронизация теряется. Процесс синхронизации вновь выполняется при следующем переезде нулевой метки.

Сброс во время смены ступеней

По сигналам NST "Reset" (V3000 0000.7) или NST "NC-стоп" (V3200 0007.3) останов шпинделя не выполняется, если шпиндель находится в режиме переключения для смены ступеней, а сигнал NST "Редуктор переключен" (V380х 2000.3) еще не установлен.

В этих случаях при выборе функции RESET высвечивается ошибка 10640 "Останов во время смены ступеней невозможен".

После выполнения смены ступеней требование сброса выполняется, и сообщение об ошибке сбрасывается, если оно еще существует на интерфейсе.

Указание

Возможность останова шпинделя: Установить сигнал "Сброс остатка пути / Сброс шпинделя" (V380х 0002.2).

5.2.3 Режим позиционирования

Когда действует режим позиционирования?

В режиме позиционирования шпиндель останавливается в заданной позиции. При этом включается регулирование по положению, которое действует до отмены. При наличии в программе функции **SPOS=...** шпиндель находится в режиме позиционирования (см. главу 5.5 «Программирование»).

Смена кадров

Программирование с использованием SPOS:

Смена кадров выполняется, если все запрограммированные в кадре функции достигли критерия конца кадра (например, перемещение осей закончено, все вспомогательные функции подтверждены в PLC), **и** шпиндель достиг своей позиции (сигнал NST "Точный останов" для шпинделя (V390х 0000.7)).

Условие

Обязательно необходим датчик положения шпинделя.

Позиционирование при вращении

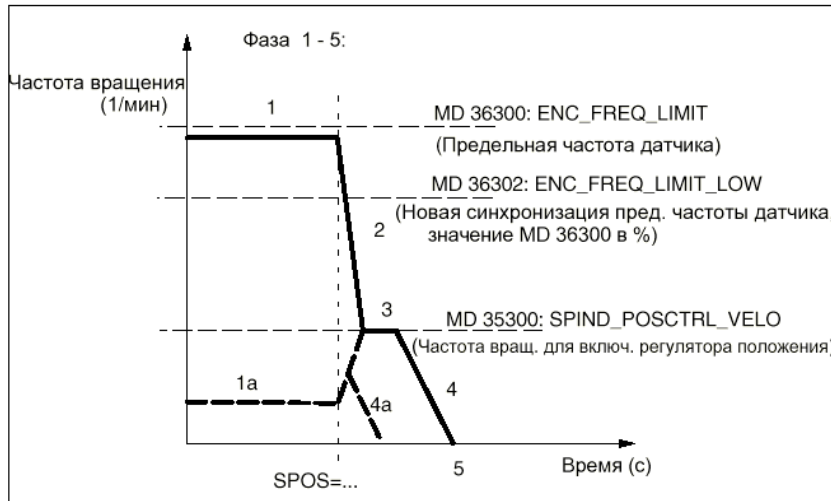


Рис. 5-3 Позиционирование при вращении на различных скоростях

Последовательность выполнения

Фаза 1: Шпиндель вращается со скоростью, меньшей, чем предельная частота датчика. Шпиндель синхронизирован. Действует режим управления. Далее см. фазу 2.

Фаза 1a: Шпиндель вращается со скоростью, меньшей, чем частота вращения для включения регулятора положения. Шпиндель синхронизирован. Действует режим управления. Далее см. фазу 4a.

Фаза 1b (на рис. не обозначена): Шпиндель вращается со скоростью, превышающей предельную частоту датчика. Шпиндель сначала не синхронизирован, но синхронизация выполняется, если скорость становится ниже значения, определенного частотой датчика в MD 36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW (значение в % от MD 36300). Далее см. фазу 2.

Фаза 2: С началом действия команды SPOS начинается торможение шпинделя с ускорением, определенным в параметре MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL., до скорости, при которой включается регулятор положения.

Фаза 3: При достижении скорости для включения регулятора положения, которая определена в параметре MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO, выполняются следующие функции:

- Включается регулирование по положению
- Производится расчет остатка пути (до конечной позиции), (из фазы 1a это можно сделать раньше)
- Ускорение переключается на MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (ускорение в режиме регулирования по положению) (всегда действует при скорости, ниже частоты вращения для включения регулятора положения).

Фаза 4: Шпиндель тормозится от расчетной "точки торможения" до конечной позиции с ускорением MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL.

Фаза 5: Регулирование по положению остается активным и удерживает шпиндель в запрограммированной позиции. Сигналы NST "Позиция достигла точного останова" (V390x 0000.7) и "... грубого останова" (V390x 0000.6) устанавливаются, если расстояние между фактической и заданной позициями шпинделя будет меньше точного и грубого предела точного останова (параметры MD 36010: STOP_LIMIT_FINE и MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE).

Позиционирование из состояния покоя, шпиндель не синхронизирован

После включения системы ЧПУ шпиндель не синхронизирован. Первым движением шпинделя должно быть позиционирование (SPOS=...).



Рис. 5-4 Позиционирование не синхронизированного шпинделя из состояния покоя

Последовательность выполнения

Фаза 1: При программировании SPOS шпиндель разгоняется с ускорением, введенным в параметре MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (ускорение в режиме регулирования по положению) до достижения скорости, установленной в MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO.

Направление вращения определяется в параметре MD 35350: SPIND_POSITIONING_DIR (направление вращения при позиционировании из состояния покоя), если оно не указано при программировании SPOS (ACN, ACP, IC). Шпиндель синхронизируется по следующей нулевой метке датчика положения.

Фаза 2: После синхронизации шпинделя включается регулирование по положению. Шпиндель вращается со скоростью, установленной в MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO до тех пор, пока программа расчета точки включения торможения не определит, когда шпиндель с указанным ускорением может точно выйти в запрограммированную позицию.

Фаза 3: В точке включения торможения шпиндель начинает процесс торможения до полного останова с ускорением, введенным в параметре MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (ускорение в режиме регулирования по положению).

Фаза 4: Шпиндель достиг позиции и стоит. Регулирование по положению активно и удерживает шпиндель в запрограммированной позиции. Сигналы NST «Позиция достигнута с точным остановом точно» (V390x 0000.7) и «... грубо» (V390x 0000.6) устанавливаются, если расстояние между фактической и заданной позициями шпинделя будет меньше, чем значение "Предел точного останова: точный / грубый" (MD 36010: STOP_LIMIT_FINE и MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE).

Позиционирование из состояния покоя, шпиндель синхронизирован

Шпиндель произвел уже как минимум один оборот по команде M3 или M4, а затем был остановлен по команде M5.



Рис. 5-5 Позиционирование синхронизированного шпинделя из состояния покоя

Последовательность выполнения

Перемещение шпинделя в запрограммированную целевую позицию производится с оптимальным временем. В зависимости от условий выполняются фазы 1 – 2 – 3 – 4 или 1 – 3a – 4a.

Фаза 1: При программировании SPOS шпиндель переключается в режим регулирования по положению. Действует ускорение из параметра MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (ускорение в режиме регулирования по положению). Направление вращения определяется оставшимся отрезком пути (вид пути вводится с SPOS). Шпиндель не превышает скорость, введенную в параметре MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO (частота вращения для включения регулятора положения). Производится расчет пути до конечной позиции. Если достижение целевой точки возможно сразу из этой фазы, то далее выполняются фазы 3a и 4a вместо фазы 2.

Фаза 2: Производится разгон до скорости, введенной в параметре MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO (скорость для включения регулятора положения). Программа расчета точки включения торможения определяет, когда шпиндель может точно выйти в запрограммированную позицию (SPOS=...) с ускорением, указанным в параметре MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL.

Фаза 3 и фаза 4: Фазы «Торможение» и «Позиция достигнута» выполняются так же, как для не синхронизированного шпинделя.

Сброс шпинделя (RESET)

Процесс позиционирования можно прервать сигналом интерфейса "Сброс остатка пути / Сброс шпинделя" (V380x 0002.2). Но шпиндель все-таки остается в режиме позиционирования.

Указания

- В режиме позиционирования действует переключатель коррекции шпинделя.
- Позиционирование (SPOS) прекращается сигналом «RESET» или «NC-STOP».

5.2.4 Режим оси

Когда действует режим оси?

Для определенных заданий обработки на токарных станках: обработка торцевой поверхности с помощью TRANSMIT или обработка боковых поверхностей с помощью TRACYL должна использовать шпиндель в качестве круговой оси. Кроме TRANSMIT, TRACYL могут выполняться нормальные функции круговой оси. При этом программирование происходит под адресом круговой оси, например: C.

Условие

Шпиндель может переключаться из режима работы шпинделя в режим работы оси (круговой оси), если для него и режима работы оси используется совместный двигатель.

Для режима оси обязательно необходим датчик положения.

Включение/выключение

Шпиндель следует установить в режим управления по положению (режим позиционирования):

N10 SPOS=0

Если шпиндель синхронизирован, то это также может происходить через функцию M70 или SPCON.

Теперь в программе возможен процесс круговой оси:

N20 G94 G1 C124.4 F4000 ;Подача F: 4000 град/мин

Обратное переключение шпинделя в режим управления по скорости происходит путем программирования

N100 M3 ;или M4, M5, M41...M45 или SPCOF.

Особенности

Действует переключатель коррекции подачи.

RESET не прекращает стандартно режим оси.

Сигнал интерфейса «Шпиндель/нет оси» (V390x0000.0) устанавливается на ноль.

Режим оси может включаться в любой ступени передачи.

Если активен режим оси, то ступень передачи не может быть сменена.

В режиме оси действуют машинные данные набора параметров с индексом ноль, чтобы осуществить адаптацию в данном режиме работы.

5.3 Синхронизация

Для чего нужна синхронизация?

Чтобы система ЧПУ после включения могла точно определить позицию "0 градусов", ее необходимо синхронизировать с датчиком положения шпинделя. Только после синхронизации шпиндель способен выполнять нарезание резьбы или позиционирование. Для осей этот процесс называется «Выезд в нулевую точку» (см. гл. «Выезд в нулевую точку»).

Места установки датчиков измерения положения

- Непосредственно на двигателе плюс выключатель BERO на шпинделе (датчик нулевой точки)
- Непосредственно на шпинделе
- На шпинделе через измерительный редуктор плюс выключатель BERO на шпинделе.

Возможности синхронизации

После включения системы ЧПУ синхронизация шпинделя может быть выполнена следующим образом:

- Шпиндель запускается с заданной частотой вращения (S-функция) и в заданном направлении (M3 или M4) и синхронизируется по следующей нулевой метке измерительной системы или по сигналу BERO. Позиция «0 градусов» смещается на значение параметров MD 34080: REFP_MOVE_DIST + MD 34090: REFP_MOVE_DIST – MD 34100: REFP_SET_POS.
Указание: Для смещения позиции «0 градусов» следует использовать только MD 34080: REFP_MOVE_DIST. Контроль в параметре MD 34060: REFP_MAX_MARKER_DIST необходимо установить на два оборота шпинделя (720 град.).
- Путем программирования SPOS=... из различных состояний (см. гл. 5.2.3 «Режим позиционирования шпинделя»).
- В режиме JOG шпиндель запускается с помощью кнопок направления с регулированием по скорости и синхронизируется по следующей нулевой метке датчика положения или сигнала BERO.

Ввод значений

При синхронизации шпинделя используется соответствующее значение нулевой точки из MD 34100: REFP_SET_POS[0] (стандартное значение =0) и, возможно, смещение нулевой точки. Эти смещения (машинные данные) действуют в зависимости от присоединенной измерительной системы и описаны в главе «Выезд в нулевую точку».

Превышена максимальная частота датчика

Если в режиме управления шпиндель достигает скорости (большей, чем запрограммированное значение S), которая превышает предельную частоту датчика MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT (при этом максимальную скорость датчика превышать нельзя), синхронизация теряется. Шпиндель продолжает вращение, но с меньшей функциональностью.

Если потом будет получена скорость, меньшая предельной частоты датчика в MD 36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW (значение MD 36300 в %), то шпиндель автоматически синхронизируется по следующему сигналу нулевой метки. Этого можно достичь следующими способами: запрограммировать меньшее значение S, изменить установку переключателя коррекции шпинделя и т.д.

Новая синхронизация

Новая синхронизация датчика положения шпинделя требуется в следующем случае: Датчик положения установлен на двигателе, BERO (бесконтактный выключатель для сигнала синхронизации) – на шпинделе, и выполняется смена ступеней. Система ЧПУ запускает процесс синхронизации, когда шпиндель начинает вращение на новой ступени.

5.4 Смена ступеней передачи

Количество ступеней

Для шпинделя можно проектировать 5 ступеней передачи. Если двигатель шпинделя установлен непосредственно на шпинделе (1:1) или имеет неизменяемое передаточное отношение, следует установить на нуль параметр MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (смена ступеней возможна).

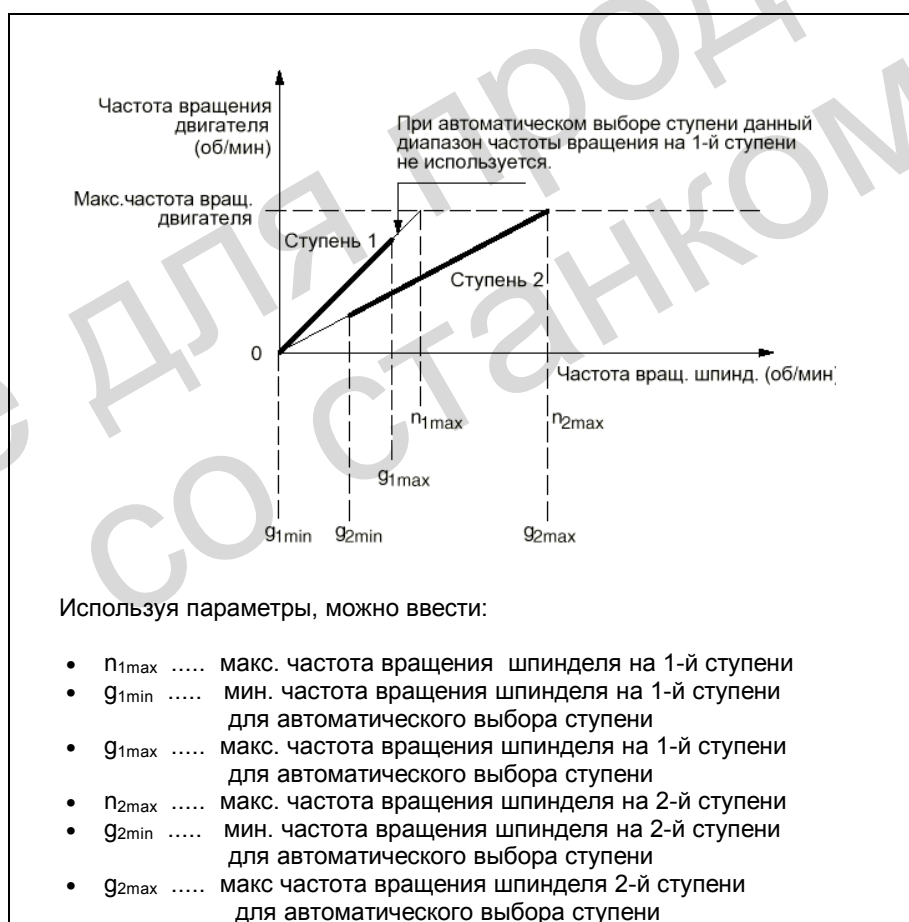


Рис. 5-6 Смена ступеней передачи с автоматическим выбором ступеней

Предварительный выбор ступени

Ступень передачи может быть задана следующим образом:

- жестко в программе обработки детали (M41 – M45)
- автоматически через запрограммированную частоту вращения шпинделя (M40).

Для выполнения функции M40 (автоматический выбор ступени) шпиндель должен находиться в режиме управления и иметь слово S. В противном случае смена ступеней не производится и выдается ошибка 22000 «Смена ступеней невозможна».

M41 – M45

В программе обработки детали можно жестко задать ступень передачи с помощью функций M41 – M45. Если одной из этих функций задается ступень, отличная от действующей в данный момент, устанавливаются сигналы NST "Переключить редуктор" (V390x2000.3) и NST "Заданная ступень A – C" (V390x2000.0 - .2). Запрограммированная частота вращения шпинделя (S) относится в данном случае к этой жестко заданной ступени. Если вводится скорость шпинделя, превышающая максимальное значение для заданной ступени, она ограничивается максимальным значением данной ступени, и устанавливается сигнал NST "Заданная частота вращения ограничена" (V390x2001.1). Если запрограммированная скорость меньше минимальной частоты вращения данной ступени, то она увеличивается до этого значения. При этом устанавливается сигнал "Заданная частота вращения повышена" (V390x2001.2).

M40

При вводе функции M40 в программе обработки детали система ЧПУ автоматически производит выбор ступени. При этом осуществляется контроль, на какой ступени возможна запрограммированная частота вращения шпинделя (S-функция). Если обнаружена ступень, отличная от действующей, устанавливаются сигналы NST "Переключить редуктор" (V390x2000.3) и NST "Заданная ступень A – C" (V390x2000.0 - .2).

Автоматический выбор ступени выполняется таким образом, что сначала запрограммированная частота вращения шпинделя сравнивается с минимальной и максимальной частотой вращения действующей ступени. Если результат сравнения будет положительным, новая ступень не задается. При отрицательном результате сравнение производится для всех 5 ступеней (начиная с 1-й ступени), пока не будет получен положительный результат. Если даже на 5-й ступени сравнение не даст положительного результата, смена ступеней не начинается. Частота вращения будет либо ограничена максимальным значением действующей ступени, либо она будет увеличена до минимального значения этой ступени. Устанавливаются сигналы NST "Заданная частота вращения ограничена" (V390x2001.1) или "Задана повышенная частота вращения" (V390x2001.2).

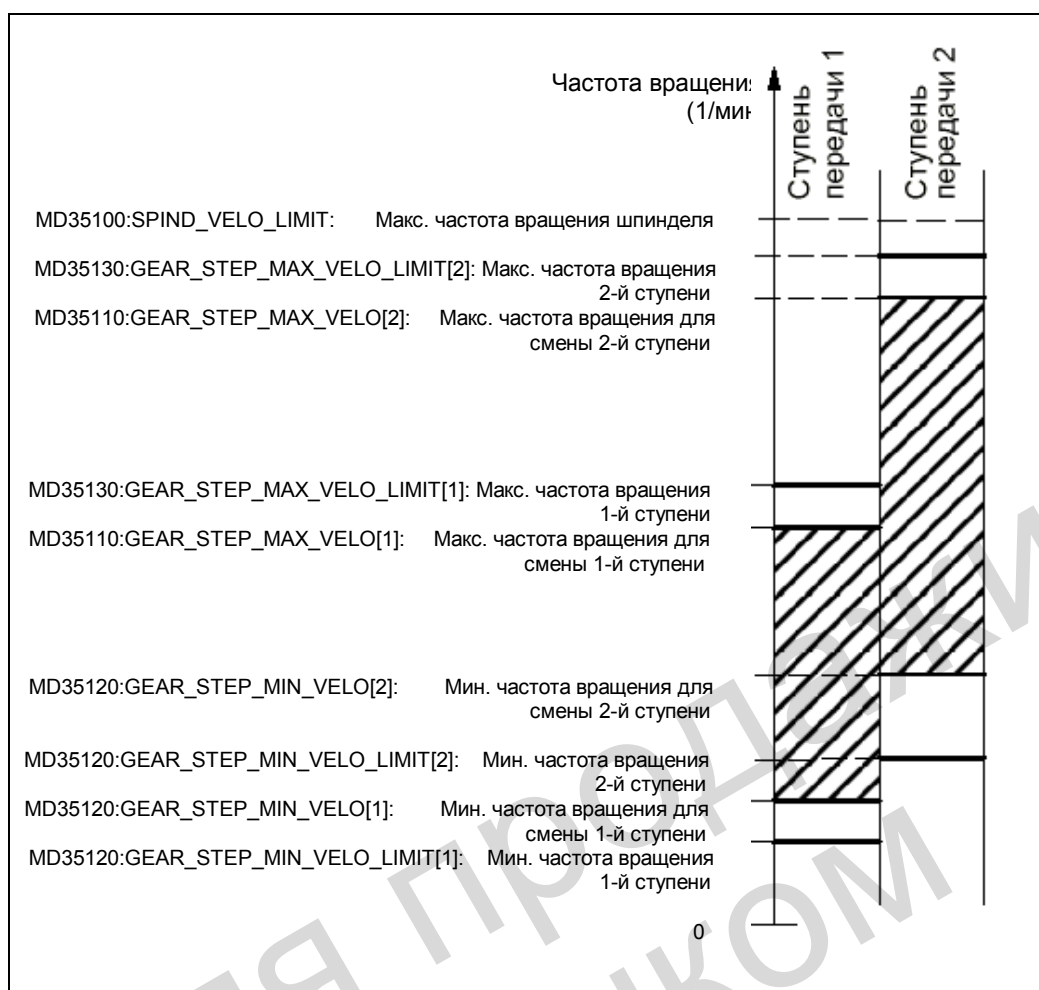


Рис. 5-7 Диапазоны скорости при автоматическом выборе ступени (M40)

Смена ступеней

Переход на новую ступень возможен лишь при остановленном шпинделе. Система ЧПУ останавливает шпиндель при наличии требования на смену ступени. Если новая ступень задана функцией M40 с указанием частоты вращения шпинделя или функциями M41 – M45, устанавливаются сигналы NST "Заданная ступень A – C" (V390x2000.0 - .2) и NST "Переключить редуктор" (V390x2000.4). В зависимости от того, в какой момент времени устанавливается сигнал "Скорость переключения" (V380x2002.5), шпиндель тормозится до полного останова с ускорением режима переключения или режима регулирования по скорости / положению.

Кадр в программе обработки детали, следующий **после** переключения ступени через M40 и значение S или M41 – M45, не выполняется (такое же действие, как при установке сигнала "Запрет считывания" (V3200 0006.1)).

При остановленном шпинделе (NST "Ось / шпиндель стоит" (V390x0001.4)) по сигналу NST "Скорость переключения" (V380x2002.5) можно включить режим переключения (см. гл. 5.2.2). При переходе на новую ступень пользователь PLC должен установить сигналы NST "Фактическая ступень" (V380x2000.0 - .2) и NST "Редуктор переключен" (V380x2000.3). Смена ступеней считается законченной (режим "Переключение" отменен), и производится переключение на блок параметров новой действующей ступени. На новой ступени шпиндель разгоняется до последней запрограммированной скорости (если действует M3 или M4). NCK сбрасывает сигнал "Переключить редуктор" (V390x2000.3), после чего пользователь PLC сбрасывает сигнал "Редуктор переключен" (V380x2000.3). Теперь может выполняться следующий кадр программы обработки детали.

Типичная временная характеристика для смены ступеней:

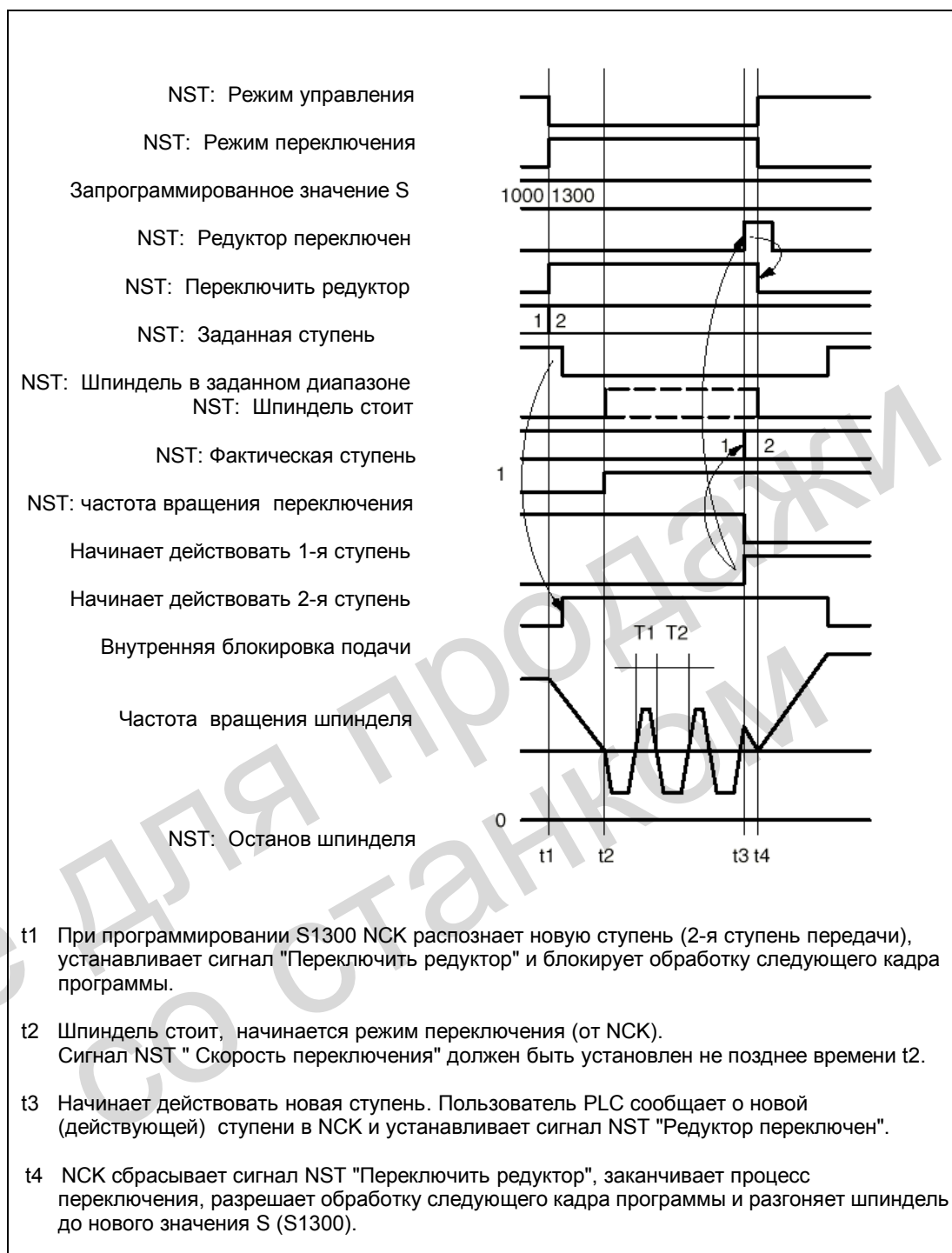


Рис. 5-8 Смена ступеней при остановленном шпинделе

Блок параметров

Для каждой из 5 ступеней существует блок параметров. Необходимый блок параметров активизируется сигналом NST «Фактическая ступень А» – «... С» (V380х 2000.0 - .2). Производится следующее распределение:

Блок параметров, индекс n	Интерфейс PLC, кодирование для NST «Факт. ступень А – С» CBA	Данные блока параметров	Содержимое, машинные данные для следующих функций:
0	-	Данные для работы оси	Kv –коэффициент, Контроль, Мин./макс. частота вращения, Ускорения
1	000 001	Данные для 1-й ступени	
2	010	Данные для 2-й ступени	
3	011	Данные для 3-й ступени	
4	100	Данные для 4-й ступени	
5	101	Данные для 5-й ступени	

В главе 3.7.2 «Машинные данные» отдельно отмечены параметры, которые входят в один блок. Для каждой ступени передачи каждый блок параметров с индексом n (n = 1 → 1-я ступень шпинделя и т.д.) дополнительно получает следующие машинные данные:

MD 35110: GEAR_STEP_MAX_VELO[n]

MD 35120: GEAR_STEP_MIN_VELO[n]

MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n]

MD 35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT[n]

MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n]

MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n]

MD 35310: SPIND_POSIT_DELAY_TIME[n]

5.5 Программирование

Функции

Для шпинделя могут использоваться следующие функции:

- G95 Круговая подача
- G96 S... LIMS=... Постоянная скорость резания в м/мин, верхний предел частоты вращения
- G97 Отмена G96 и сохранение последней частоты вращения шпинделя
- G33, G331, G332 Нарезание резьбы, нарезание резьбы метчиком
- G4 S... Выдержка времени в оборотах шпинделя
- M3 Вращение шпинделя по часовой стрелке
- M4 Вращение шпинделя против часовой стрелки
- M5 Останов шпинделя без ориентации
- S... Частота вращения шпинделя в 1/мин, например, S300
- SPOS=... Позиционирование шпинделя, например, SPOS=270 → в позицию 270 градусов. Смена кадров производится лишь в том случае, если шпиндель находится в позиции.
- SPOS=DC(Pos) При позиционировании сохраняется то направление, которое было при движении. При позиционировании из состояния покоя выход в позицию производится по кратчайшему пути.
- SPOS=ACN(Pos) Выход в позицию всегда выполняется из отрицательного направления. При необходимости перед позиционированием производится изменение направления вращения.
- SPOS=ACP(Pos) Выход в позицию всегда выполняется из положительного направления. При необходимости перед позиционированием производится изменение направления вращения
- SPOS=IC(Pos) Задается путь для перемещения. Направление перемещения определяется знаком, имеющимся у значения пути. Если шпиндель уже находится в движении, то возможно изменение направления движения, чтобы можно было перемещаться в запрограммированном направлении.
- M40 Автоматический выбор ступени шпинделя
- M41 - M45 Выбор ступени шпинделя 1 – 5
- G25 S ... Программируемое нижнее ограничение частоты вращения шпинделя, например, G25 S8
- G26 S ... Программируемое верхнее ограничение частоты вращения шпинделя, например, G26 S1200
- LIMS=... Программируемая максимальная частота вращения шпинделя при G96

Литература: «Обслуживание и программирование»

5.6 Контроль шпинделя

Диапазоны частоты вращения

Используя контроль шпинделя и действующие функции (G94, G95, G96, G33, G331, G332 и т.д.) можно определить допустимые диапазоны частоты вращения шпинделя.

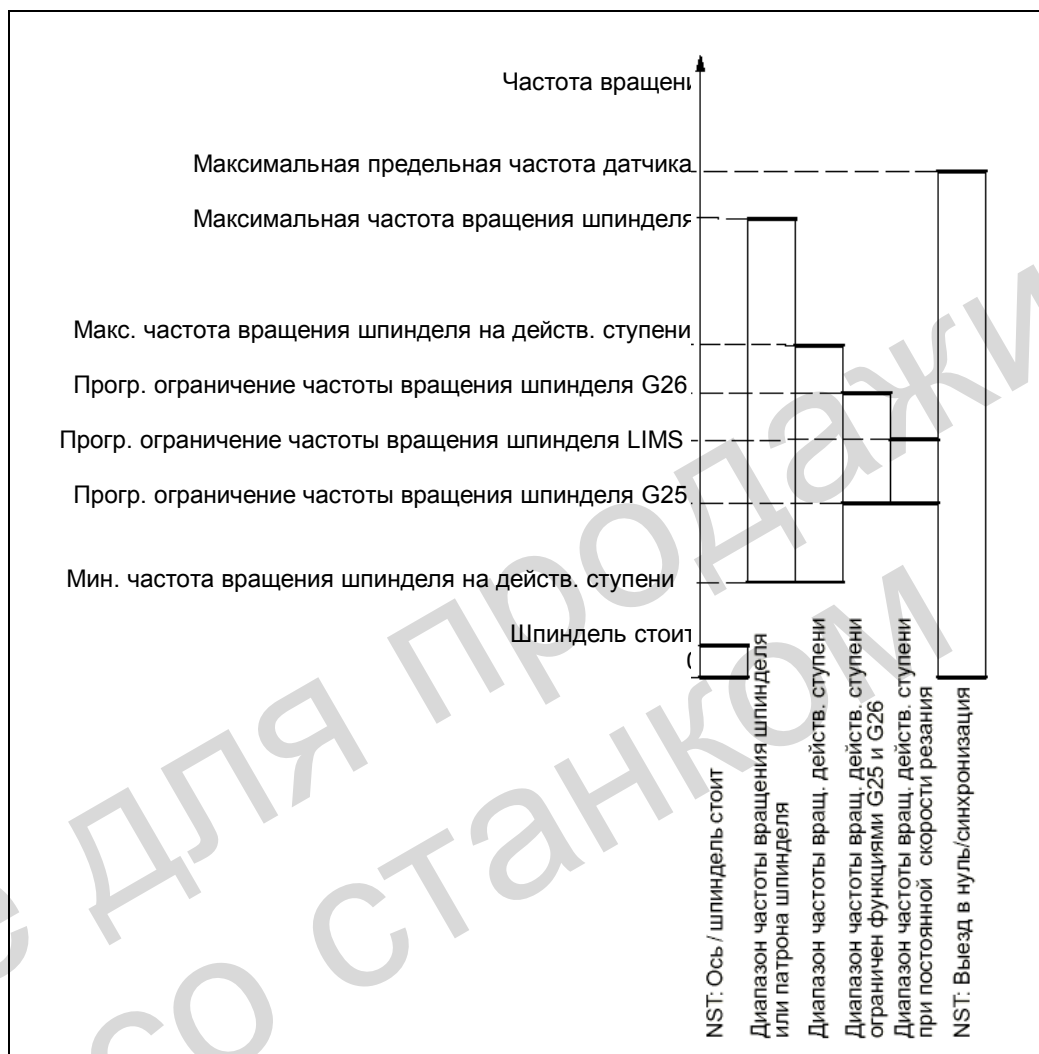


Рис. 5-9 Диапазоны контроля шпинделя / частоты вращения

5.6.1 Ось / шпиндель стоит

Только при остановленном шпинделе, т.е. когда фактическая частота вращения шпинделя будет меньше значения, заданного в параметре MD 36060: STANDSTILL_VELO_TOL, устанавливается сигнал NST "Ось / шпиндель стоит" (V390x0001.4). Таким образом, в программе пользователя PLC можно реализовать такие функции, как смена инструмента, открытие дверей, подача траектории и т.п. Контроль действует в трех режимах работы шпинделя.

5.6.2 Шпиндель в заданном диапазоне

Функция контроля "Шпиндель в заданном диапазоне" осуществляет контроль, достигнута ли запрограммированная частота вращения шпинделя, стоит ли шпиндель (NST "Ось / шпиндель стоит") или все еще находится в фазе ускорения.

В режиме управления заданная частота вращения (запрограммированная частота вращения с коррекцией шпинделя с учетом активных ограничений) сравнивается с фактической частотой вращения. Если фактическое значение отклоняется от заданного больше, чем позволяет допуск (MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL (допуск скорости шпинделя)), то:

- сигнал NST "Шпиндель в заданном диапазоне" (V390x2001.5) устанавливается на ноль
- следующий кадр не разрешен, если установлен MD 35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START.

5.6.3 Максимальная частота вращения шпинделя

Максимальная частота вращения шпинделя

Для функции контроля "Макс. частота вращения шпинделя" определяется максимальная частота вращения, которую шпиндель не должен превышать. Максимальная частота вращения шпинделя вводится в параметр MD 35100: SPIND_VELO_LIMIT. Система ЧПУ ограничивает этим значением слишком большое задание частоты вращения шпинделя. Если фактическая частота вращения все же превышает максимальное значение с учетом допуска (MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL (допуск частоты вращения шпинделя)), появляется ошибка привода и устанавливается сигнал NST "Предельная частота вращения превышена" (V390x2002.0). Кроме того, выдается ошибка 22100, и все оси и шпиндель тормозятся.

Ограничение частоты вращения в PLC

Частоту вращения шпинделя можно ограничить определенным значением через PLC. Это значение определяется в параметре MD 35160: SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT и активизируется сигналом NST "Ограничение скорости / частоты вращения шпинделя" (V380x 0003.6).

5.6.4 Минимальная / максимальная частота вращения ступени

Максимальная частота вращения

В параметр MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT вводится максимальная частота вращения ступени. Данная (заданная) частота вращения никогда не должна быть превышена на действующей ступени. При ограничении запрограммированной частоты вращения шпинделя устанавливается сигнал NST "Заданная частота вращения ограничена" (V390x 2001.1).

Минимальная частота вращения

В параметр MD 35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT вводится минимальная частота вращения ступени. Данная (заданная) частота вращения не должна быть занижена в результате программирования слишком маленького значения S. При этом устанавливается сигнал NST "Заданная частота вращения повышена" (V390х 2001.2).

Минимальная частота вращения ступени действует только в режиме управления и может быть снижена только в следующих случаях:

- Коррекция шпинделя 0%
- M5
- S0
- NST "Останов шпинделя"
- NST "Разрешение регулятора" снято
- NST "RESET" (Общий сброс)
- NST "Сброс шпинделя"
- NST "Скорость переключения"
- "NC-стоп для оси / шпинделя"
- NST "Блокировка оси / шпинделя".

5.6.5 Максимальная предельная частота датчика

Внимание



Максимальная предельная частота датчика положения шпинделя контролируется системой ЧПУ (возможно превышение). Изготовитель станка при выборе компонентов (электродвигатель шпинделя, редуктор, измерительный редуктор и датчик) и установке соответствующих параметров должен исключить возможность превышения максимальной частоты вращения (механическая предельная скорость) датчика положения шпинделя.

Максимальная предельная частота датчика превышена

Если шпиндель в режиме управления достигает частоты вращения (запрограммировано большое значение S), которая превышает максимальную предельную частоту датчика (при этом макс. механическая предельная скорость датчика не должна быть превышена), синхронизация исчезает. Шпиндель, тем не менее, продолжает вращаться.

При программировании одной из следующих функций: нарезание резьбы (G33), круговая подача (G95), постоянная скорость резания (G96, G97) частота вращения шпинделя автоматически снижается до такого значения, при котором активная измерительная система вновь будет надежно работать.

В режиме «Позиционирование» и при нарезании резьбы с регулированием по положению (G331, G332) не должно быть превышения максимальной предельной частоты датчика.

Но если эта частота все же будет превышена, сигнал NST для измерительной системы «Выезд в ноль / синхронизация 1 выполнен» (V390х 0000.4) сбрасывается, а NST «Предельная частота датчика 1 превышена» (V390х 0000.2) устанавливается.

Если максимальная предельная частота датчика была превышена, а затем вновь достигается частота вращения ниже значения параметра MD 36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW (значение в % от MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT), шпиндель автоматически синхронизируется по следующей нулевой метке или по следующему сигналу датчика BERO.

5.6.6 Контроль конечной точки

Функция

При позиционировании (шпиндель находится в режиме позиционирования) осуществляется контроль, насколько далеко шпиндель (его фактическая позиция) находится от запрограммированной заданной позиции (конечная точка).

Для этого в параметрах MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE (предел точного останова: грубый) и MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (предел точного останова: точный) можно задать два предельных значения в виде пути в инкрементах (начиная с заданной позиции). Независимо от этих двух предельных значений, точность позиционирования шпинделя всегда определяется подключенным измерительным датчиком, люфтом, передаточным отношением и т.д.

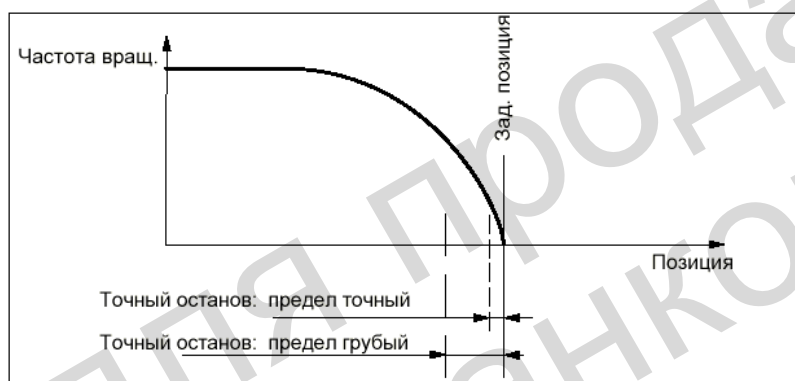


Рис. 5-10 Зоны точного останова шпинделя при позиционировании

NST: позиция достигнута с точным остановом...

По достижению предельных значений, определенных в параметрах MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE и MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (пределы точного останова: грубый и точный), в PLC выдаются соответствующие сигналы NST: "Позиция достигнута с грубым точным остановом" (V390x 0000.6) и NST: "Позиция достигнута с точным остановом" (V390x 0000.7).

Смена кадров при SPOS

При позиционировании шпинделя по команде SPOS смена кадров производится в зависимости от контроля конечной точки по сигналу NST: "Позиция достигнута с точным остановом". При этом все другие функции, запрограммированные в кадре, должны достичь своего критерия конца кадра (например, Оси готовы, Все вспомогательные функции подтверждены в PLC).

5.7 Второй шпиндель / мастершпиндель

Для SINUMERIK 802D, начиная с версии ПО 2.0, в распоряжении имеется второй шпиндель.

Функция

Начиная с версии ПО 2.0 на токарных станках возможны функции кинематической трансформации TRANSMIT и TRACYL для фрезерной обработки. Эти функции требуют второго шпинделя для используемого фрезерного инструмента. Главный шпиндель работает в этих функциях как круговая ось.

Мастершпиндель

С мастершпинделем связан целый ряд функций, которые возможны только с ним:

- G95 ;Круговая подача
- G96, G97 ;Постоянная скорость резания
- LIMS ;Верхняя граница частоты вращения при G96, G97
- G33, G34, G35, G331, G332 ;Нарезание резьбы, резьбовая интерполяция
- M3, M4, M5, S... ;Простые данные для направления вращения, остановка и частоты вращения

Мастершпиндель определяется через параметрирование (машинные данные). Как правило, он является главным шпинделем. В программе в качестве мастершпинделя можно определить другой шпиндель:

- SETMS(n) ;Шпиндель n (=1 или 2) теперь мастершпиндель

Обратное переключение может выполняться через:

- SETMS ;Запроектированный мастершпиндель теперь снова мастершпиндель или
- SETMS(1) ;Шпиндель 1 теперь снова мастершпиндель.

Измененная в программе установка мастершпинделя действительна только до конца / прерывания программы. После этого снова действует запроектированный шпиндель.

Программирование через номер шпинделя

Некоторые функции шпинделя также могут быть выбраны через номер шпинделя:

- S1=..., S2=... ;Частота вращения для шпинделя 1 или 2
- M1=3, M1=4, M1=5 ;Данные для направления вращения, останова для шпинделя 1
- M2=3, M2=4, M2=5 ;Данные для направления вращения, останова для шпинделя 2
- M1=40, ..., M1=45 ;Ступени передачи для шпинделя 1 (насколько имеются)
- M2=40, ..., M2=45 ;Ступени передачи для шпинделя 2 (насколько имеются)
- SPOS [n] ;Позиционировать шпиндель n
- SPI (n) ;Преобразовать номер шпинделя n в указатель оси, например, "SP1" или "CC"
;n должен быть действительным номером шпинделя (1 или 2)
;Указатель шпинделя SPI (n) и Sn функционально идентичны.
- P_S[n] ;Последнее запрограммированное число оборотов шпинделя n
- \$AA_S[n] ;Фактическое число оборотов шпинделя n
- \$P_SDIR[n] ;Последнее запрограммированное направление вращения шпинделя n
- \$AC_SDIR[n] ;Действительное направление вращения шпинделя n

Два шпинделя

Через системную переменную в программе можно запросить:

- \$P_NUM_SPINDLES ;Количество запрооектированных шпинделей (в канале)
- \$P_MSNUM ;Номер запрооектированного мастершпинделя
- \$AC_MSNUM ;Номер активного мастершпинделя

5.8 Аналоговый шпиндель

Функция

При наличии функции «Аналоговый шпиндель» аналоговый выход модуля регулирования SIMODRIVE 611UE используется как выход задания, а интерфейс датчика - как вход фактических значений.

Специальные установки через машинные данные и ввод параметров привода SIMODRIVE 611UE см.:

Литература: "Ввод в эксплуатацию 802D"

Литература: "Описание функций SIMODRIVE 611UE".

5.9 Описание данных (MD, SD)

5.9.1 Машинные данные, относящиеся к каналу

20090 Номер MD	SPIND_DEF_MASTER_SPIND		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 2	
Изменение действует после Power On	Степень защиты: 2/2		Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE	Действует, начиная с версии ПО: 2.0		
Значение:	<p>Определение установки по умолчанию для мастершпинделя (в канале). Вносится номер шпинделя.</p> <p>С мастершпинделем связан ряд функций, которые невозможны с другим шпинделем.</p> <p>Указание: Языковой командой SETMS(n) номер шпинделя n может быть объявлен мастершпинделем. Командой SETMS шпиндель, определенный в этом MD, снова объявляется мастершпинделем. При окончании, прерывании программы шпиндель, определенный в этом MD, также объявляется мастершпинделем.</p>		
Дополн. литература			

5.9.2 Машинные данные, относящиеся к осям / шпинделю

30134 Номер MD	IS_UNIPOLAR_OUTPUT[0] Выход задания - однополярный		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 2	
Изменение действует после Power On	Степень защиты: 2/2		Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE	Действует, начиная с версии ПО:		
Значение:	<p>Однополярный выходной усилитель (для однополярных аналоговых приводов) → аналоговый шпиндель:</p> <p>При однополярной настройке на привод выдаются только положительные задания скорости, знак для задания выдается отдельно в собственном цифровом сигнале управления.</p> <p>0: биполярный выход (± 10 В) с положительным/отрицательным заданием скорости, с разрешением регулятора (нормальный случай)</p> <p>1: однополярный выход 0 ... +10 В с сигналом разрешения и направления (разрешение регулятора для отрицательного направления перемещения)</p> <p>2: однополярный выход 0 ... +10 В с соединением сигналов разрешения и направления (разрешение регулятора для положительного и отрицательного направлений перемещения)</p>		
Дополнительная литература	Распределение сигнальных клемм на приводе SIMODRIVE 611UE приведено в документе «Руководство по вводу в эксплуатацию 802D».		

35000 Номер MD	SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX Соответствие шпинделя и оси станка		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 1	
Изменение действует после Power On	Степень защиты: 2/2		Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE	Действует, начиная с версии ПО:		
Значение:	Данный параметр определяет, какая ось станка используется как шпиндель.		
Пример использования	<p>Пример фрезерного станка с 3 осями (X1, Y1, Z1) и шпинделем:</p> <p>SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX1] = 0 → X1</p> <p>SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX2] = 0 → Y1</p> <p>SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX3] = 0 → Z1</p> <p>SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX4] = 1 → шпинд. 1 является 4-й осью станка</p>		
Взаимосвязь с	<p>MD 30300: IS_ROT_AX (круговая ось / шпиндель)</p> <p>MD 30310: ROT_IS_MODULO (преобразование модуля для круговой оси / шпинделя)</p> <p>Если эти параметры не установлены, выдаются ошибки: 4210 «Круговая ось не определена» и 4215 «Модуль оси не определен».</p> <p>MD 30320: DISPLAY_IS_MODULO (индикация модуль 360 градусов)</p> <p>NST «Шпиндель/не ось» (V390x 0000.0)</p>		

35010 Номер MD	GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE Смена ступеней возможна		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 2 (но не для 802D)
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Если электродвигатель установлен непосредственно на шпинделе (1:1) или пристроен к нему с неизменяемым передаточным отношением, данный параметр MD: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE должен быть установлен на нуль. Смена ступеней с использованием функций M40 – M45 невозможна. Если двигатель пристроен к шпинделю через редуктор с возможностью смены ступеней, данный параметр необходимо установить на 1. Редуктор может иметь до 5 ступеней, которые выбираются функциями M40, M41 – M45.		
Взаимосвязь с	MD 35110: GEAR_STEP_MAX_VELO (макс. скорость для смены ступеней) MD 35120: GEAR_STEP_MIN_VELO (мин. скорость для смены ступеней) Эти параметры должны охватывать весь диапазон частоты вращения.		

35040 Номер MD		SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET Сброс шпинделя	
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	
		Макс. граница ввода: 1	
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	
		Ед. измерения: -	
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:		<div>Данный параметр определяет, как ведет себя шпиндель после сброса (RESET) (V3200 0000.7) и в конце программы (M2, M30). Он действует только в режиме управления.</div> <div>0:</div> <div>Режим управления:</div> <div><div>- шпиндель останавливается (M2/M30 и Reset)</div><div>- отработка программы прекращается (M2/M30)</div></div> <div>Режим переключения:</div> <div><div>- ошибка 10640 "Останов во время смены ступеней невозможен"</div><div>- переключение не прекращается</div><div>- оси останавливаются</div><div>- программа прекращается после смены ступеней или сброса шпинделя, ошибка сбрасывается</div></div> <div>Режим позиционирования:</div> <div><div>- шпиндель останавливается</div></div> <div>Режим оси:</div> <div><div>- шпиндель останавливается</div></div>	
		<div>1:</div> <div>Режим управления:</div> <div><div>- шпиндель не останавливается</div><div>- отработка программы прекращается</div></div> <div>Режим переключения:</div> <div><div>- ошибка 10640 "Останов во время смены ступеней невозможен"</div><div>- переключение не прекращается</div><div>- оси останавливаются</div><div>- программа прекращается после смены ступеней, ошибка сбрасывается, шпиндель продолжает вращение с запрограммированными значениями M и S.</div></div> <div>Режим позиционирования:</div> <div><div>- шпиндель останавливается</div></div> <div>Режим оси:</div> <div><div>- шпиндель останавливается</div></div>	
MD не имеет значения...		Сигнал NST "Сброс шпинделя" (V380x0002.2) действует постоянно, независимо от параметра MD: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET.	
Взаимосвязь с		во всех режимах работы шпинделя, кроме режима управления.	
		NST "RESET" (V3200 0000.7) NST "Сброс шпинделя" (V380x0002.2)	

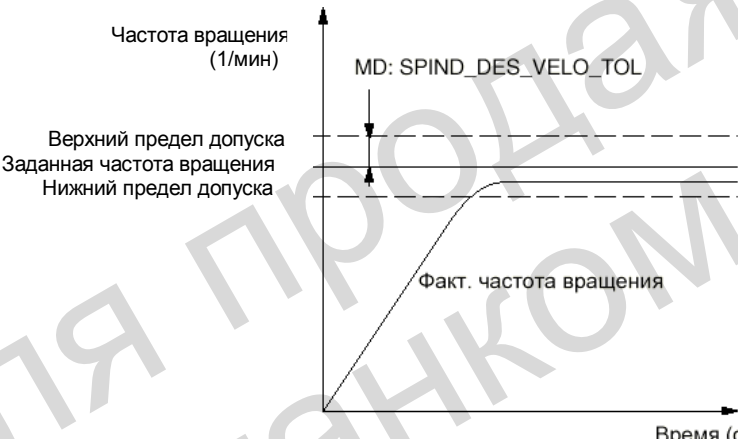
35100 Номер MD	SPIND_VELO_LIMIT Максимальная скорость шпинделя		
Стандартная предварительная установка: 10 000.0		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данном параметре вводится максимальная частота вращения шпинделя, которую шпиндель (патрон шпинделя с деталью или инструментом) не должен превышать. NCK ограничивает этой величиной слишком большую заданную скорость шпинделя. Если все-таки фактическая максимальная частота вращения даже с учетом допуска (MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL) будет превышена, возникает ошибка привода и устанавливается сигнал NST "Предельная скорость превышена" (V390x2001.0). Кроме того, выдается ошибка 22050 "Максимальная скорость достигнута", и все оси и шпиндели канала тормозятся (условие: датчик еще работоспособен).		
Взаимосвязь с	MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL (допуск скорости шпинделя) NST "Предельная скорость превышена" (V390x2001.0) Ошибка 22050 "Максимальная скорость достигнута"		

35110 Номер MD	GEAR_STEP_MAX_VELO[n] Максимальная скорость для смены ступени [номер ступени]: 0...5 (Индекс 0 не имеет значения для шпинделя)		
Стандартная предварительная установка: (500, 500, 1000, 2000, 4000, 8000)	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данном параметре задается максимальная частота вращения ступени для автоматической смены ступеней (M40). С помощью данного параметра и MD 35120: GEAR_STEP_MIN_VELO необходимо так определить ступени, чтобы не было промежутков между ступенями в программируемом диапазоне частоты вращения шпинделя. Неправильно: GEAR_STEP_MAX_VELO [ступень 1] = 1000 GEAR_STEP_MIN_VELO [ступень 2] = 1200 Правильно: GEAR_STEP_MAX_VELO [ступень 1] = 1000 GEAR_STEP_MIN_VELO [ступень 2] = 950		
Взаимосвязь с	MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (смена ступеней возможна) MD 35120: GEAR_STEP_MIN_VELO (мин. скорость для смены ступеней) MD 35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT (мин. скорость ступени) MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT (макс. скорость ступени)		

35120 Номер MD	GEAR_STEP_MIN_VELO[n] Минимальная скорость для смены ступени [номер ступени]: 0...5		
Стандартная предварительная установка: (50, 50, 400, 800, 1500, 3000)	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данном параметре задается минимальная частота вращения ступени для автоматической смены ступеней (M40). Более подробное описание см. MD 35120: GEAR_STEP_MAX_VELO.		
Взаимосвязь с	MD 35110: GEAR_STEP_MAX_VELO (макс. скорость для смены ступеней) MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (смена ступеней возможна) MD 35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT (мин. скорость ступени) MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT (макс. скорость ступени)		

35130 Номер MD	GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n] Макс. скорость ступени [номер ступени]: 0...5		
Стандартная предварительная установка: (500, 500, 1000, 2000, 4000, 8000)	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В этом параметре вводится максимальная частота вращения для ступени. Данное значение на указанной ступени никогда не должно быть превышено.		
Особые случаи, ошибки, ...	<ul style="list-style-type: none">• При включенном регулировании по положению осуществляется ограничение на 90% введенного значения (резерв регулирования).• Если запрограммировано значение S, превышающее макс. частоту вращения выбранной ступени, задание ограничивается максимальной скоростью ступени (при выборе ступени через M41 – M45). Кроме того, устанавливается сигнал NST "Запрограммированная скорость слишком высока".• Если запрограммировано значение S, превышающее максимальную частоту вращения для смены ступеней, задается новая ступень (при автоматическом выборе ступени – M40).• Если запрограммировано значение S, превышающее макс. частоту вращения самой высокой ступени, скорость ограничивается максимальным значением для этой ступени (при автоматическом выборе ступени M40)• Если запрограммировано значение S, для которого нет подходящей ступени, смена ступеней не производится.		
Взаимосвязь с	MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (смена ступеней возможна) MD 35110: GEAR_STEP_MAX_VELO (макс. скорость для смены ступеней) MD 35120: GEAR_STEP_MIN_VELO (мин. скорость для смены ступеней) MD 35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT (мин. скорость ступени) NST «Заданная скорость ограничена» (V390x 2001.1)		

35140 Номер MD	GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT[n] Мин. скорость ступени [номер ступени]: 0...5		
Стандартная предварительная установка: (5, 5, 10, 20, 40, 80)		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В этом параметре вводится минимальная частота вращения на ступени. Не допускается занижение этой величины в результате программирования слишком маленького значения S. Частота вращения может иметь значения меньше минимального только в результате действия сигналов / команд / состояний, приведенных в разделе "Мин./макс. скорость ступени".		
MD не имеет значения ...	<ul style="list-style-type: none">в режиме переключения, позиционирования		
Пример использования	При частоте вращения меньше минимальной не обеспечивается вращение двигателя без радиального биения.		
Взаимосвязь с	MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (смена ступеней возможна) MD 35110: GEAR_STEP_MAX_VELO (макс. скорость для смены ступеней) MD 35120: GEAR_STEP_MIN_VELO (мин. скорость для смены ступеней) MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT (макс. скорость ступени) NST «Заданная скорость повышена» (V390x 2001.2)		

35150 Номер MD	SPIND_DES_VELO_TOL Допуск скорости шпинделя		
Стандартная предварительная установка: 0.1 (0.1 = 10%)		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: 1.0
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>Коэффициент для определения допуска частоты вращения шпинделя в режиме управления.</p> <p>Заданная скорость шпинделя (запрограммированная частота вращения \times коррекция шпинделя с учетом ограничений) сравнивается с фактической.</p> <ul style="list-style-type: none">Если факт. значение отклоняется от заданного больше, чем указано в допуске (SPIND_DES_VELO_TOL), сигнал NST "Шпиндель в заданном диапазоне" (V390x2001.5) устанавливается на 0.Если факт. значение отклоняется от заданного больше, чем указано в допуске, контурная подача блокируется.Если факт. значение превышает макс. скорость шпинделя (MD 35100: SPIND_VELO_LIMIT) больше, чем указано в допуске, устанавливается сигнал NST "Предельная скорость превышена" (V390x2001.0) и выдается ошибка 22050 "Максимальная скорость достигнута". Все оси и шпиндели канала тормозятся.		
MD не имеет значения ...	в режиме переключения в режиме позиционирования		
Рис. 5-11			
Взаимосвязь с	MD 35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START MD 35100: SPIND_VELO_LIMIT (макс. скорость шпинделя) NST "Шпиндель в заданном диапазоне" (V390x2001.5) NST "Предельная скорость превышена" (V390x2001.0) Ошибка 22050 "Максимальная скорость достигнута".		

35160 Номер MD	SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT Ограничение скорости шпинделя от PLC		
Стандартная предварительная установка: 1000.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В этом параметре вводится предельное значение частоты вращения шпинделя, которое учитывается только в том случае, если установлен сигнал NST "Ограничение скорости / частоты вращения" (V380x0003.6). Система ЧПУ ограничивает слишком высокую частоту вращения шпинделя этим значением.		

35200 Номер MD	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n] Ускорение в режиме управления [номер ступени]: 0...5		
Стандартная предварительная установка: (30, 30, 25, 20,15,10)	Мин. граница ввода: 0.001	Макс. граница ввода: ***	
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: об/с ²
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Если шпиндель находится в режиме управления , ускорение вводится в данном параметре GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL.		
Особые случаи, ошибки, ...	Ускорение в режиме регулирования по скорости можно установить так, чтобы была достигнута граница тока.		
Взаимосвязь с ...	MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (ускорение в режиме регулирования по положению)		

35210 Номер MD	GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n] Ускорение в режиме регулирования по положению [номер ступени]: 0...5		
Стандартная предварительная установка: (30, 30, 25, 20,15,10)	Мин. граница ввода: 0.001		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: об/с ²
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Ускорение в режиме регулирования по положению необходимо устанавливать так, чтобы не была превышена граница тока.		
Взаимосвязь с ...	MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL		

35300 Номер MD		SPIND_POSCTRL_VELO Скорость для включения регулирования по положению	
Стандартная предварительная установка: 500.0		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	При позиционировании шпинделя, который не находится в режиме регулирования по положению, этот вид регулирования включается лишь при достижении шпинделем скорости, введенной в данном параметре. Характер поведения шпинделя при различных краевых условиях (позиционирование из движения или из состояния покоя) см. в разделе "Позиционирование".		
Взаимосвязь с ...	MD 35350: SPIND_POSITIONING_DIR (направление вращения при позиционировании из состояния покоя), если нет синхронизации.		

35310 Номер MD	SPIND_POSIT_DELAY_TIME[n] Выдержка времени на позиционирование [номер ступени] : 0...5		
Стандартная предварительная установка: (0.0, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8)	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: с
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:1.1	
Значение:	После окончания позиционирования (Точный останов: предел точный) выдержка времени активизируется при поиске кадра во время выдачи общего кадра позиционирования (SPOS).		
Взаимосвязь с ...			

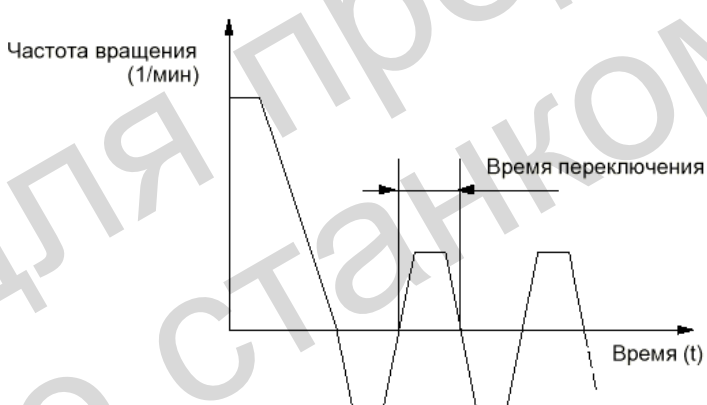
35350 Номер MD	SPIND_POSITIONING_DIR Направление вращения при позиционировании без синхронизации		
Стандартная предварительная установка: 3	Мин. граница ввода: 3		Макс. граница ввода: 4
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	При программировании команды SPOS шпиндель переходит в режим регулирования по положению и разгоняется с ускорением, заданным в параметре MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (ускорение в режиме регулирования по положению), если нет синхронизации. Направление вращения определяется данным параметром: SPIND_POSITIONING_DIR = 3 → вращение по часовой стрелке SPIND_POSITIONING_DIR = 4 → вращение против часовой стрелки		
Взаимосвязь с ...	MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO (скорость включения регулирования по положению)		

35400 Номер MD	SPIND_OSCILL_DES_VELO Скорость переключения		
Стандартная предварительная установка: 500.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	При переключении по сигналу NST "Скорость переключения" (V380x2002.5) задается частота вращения для двигателя шпинделя. Эта скорость двигателя определяется в данном параметре. Данная скорость не зависит от действующей ступени. В режимах AUTOMATIK и MDA скорость переключения высвечивается в окне "Задание шпинделя", пока не будет выполнена смена ступеней.		
MD не имеет значения ...	в других режимах работы шпинделя, кроме режима переключения.		
Пример использования	С помощью маятникового движения двигателя шпинделя можно упростить переход на новую ступень, т.к. легче происходит зацепление зубчатых колес.		
Особые случаи, ошибки, ...	Для скорости переключения, введенной в данном параметре, действует ускорение переключения (MD 35410: SPIND_OSCILL_ACCEL).		
Взаимосвязь с ...	MD 35410: SPIND_OSCILL_ACCEL (ускорение при переключении) MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n] (макс. скорость ступени) NST "Переключение от PLC" (V380x2002.4) NST "Скорость переключения" (V380x2002.5)		

35410 Номер MD	SPIND_OSCILL_ACCEL Ускорение при переключении		
Стандартная предварительная установка: 16.0	Мин. граница ввода: 0.001		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: об/с ²
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Определенное в данном параметре ускорение действует только при выдаче на двигатель шпинделя скорости переключения (MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO). Скорость переключения выбирается с помощью сигнала NST "Скорость переключения".		
MD не имеет значения...	в других режимах работы шпинделя, кроме режима переключения.		
Взаимосвязь с ...	MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO (скорость переключения) NST "Скорость переключения" (V380x2002.5) NST "Переключение от PLC" (V380x2002.4)		

35430 Номер MD	SPIND_OSCILL_START_DIR Начальное направление при переключении		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 4
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	По сигналу NST "Скорость переключения" двигатель шпинделя разгоняется до скорости, введенной в параметре MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO. Данный параметр MD: SPIND_OSCILL_START_DIR определяет начальное направление , если не установлен сигнал NST "Переключение от PLC". 0: начальное направление соответствует последнему направлению вращения 1: начальное направлен. противоположно последнему направлению вращения 2: начальное направлен. противоположно последнему направлению вращения 3: начальное направление M3 4: начальное направление M4		
MD не имеет значения...	в других режимах работы шпинделя, кроме режима переключения.		
Взаимосвязь с ...	MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO (скорость переключения) NST "Скорость переключения" (V380x2002.5) NST "Переключение от PLC" (V380x2002.4)		

35440 Номер MD	SPIND_OSCILL_TIME_CW Время переключения для направления M3		
Стандартная предварительная установка: 1.0	Мин. граница ввода: 0.0 (0 означает продолжительность одного такта интерполяции)		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: с
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Время переключения, определенное в данном параметре, действует в направлении M3		
MD не имеет значения...	<ul style="list-style-type: none">• в других режимах работы шпинделя, кроме режима переключения.• в режиме переключения от PLC (установлен сигнал "Переключение от PLC" (V380x2002.4))		
Взаимосвязь с ...	MD 35450: SPIND_OSCILL_TIME_CCW (время переключения для M4) NST "Скорость переключения" (V380x2002.5) NST "Переключение от PLC" (V380x2002.4)		

35450 Номер MD	SPIND_OSCILL_TIME_CCW Время переключения для направления M4		
Стандартная предварительная установка: 0,5		Мин. граница ввода: 0.0 (0 означает продолжительность одного такта интерполяции)	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: с
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Время переключения, определенное в данном параметре, действует в направлении M4		
MD не имеет значения ...	<ul style="list-style-type: none">• в других режимах работы шпинделя, кроме режима переключения.• в режиме переключения от PLC (установлен сигнал "Переключение от PLC" (V380x2002.4))		
Рис. 5-12	 <p>Частота вращения (1/мин)</p> <p>Время переключения</p> <p>Время (t)</p>		
Взаимосвязь с ...	MD 35440: SPIND_OSCILL_TIME_CW (время переключения для M3) NST "Скорость переключения" (V380x2002.5) NST "Переключение от PLC" (V380x2002.4)		

35500 Номер MD	SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START Разрешение подачи, если шпиндель находится в заданном диапазоне		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 2
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	0: Воздействие на интерполяцию отсутствует 1: Интерполяция разрешена только после достижения шпинделем заданной частоты вращения (допуск устанавливается в MD 35150). 2: Функция, как при значении = 1, кроме того: перед началом обработки останавливаются и движущиеся оси. Например, режим контурного управления (G64) и переход из режима ускоренного хода (G0) запрограммированы в одном кадре (G1, G2, ...). Обработка прекращается на последнем кадре G0 и продолжается, если шпиндель находится в заданном диапазоне скорости.		
Пример использования	См. параметр MD 35510		
Взаимосвязь с	MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL (допуск скорости шпинделя) NST "Шпиндель в заданном диапазоне" (V390x2001.5)		

35510 Номер MD	SPIND_STOPPED_AT_IPO_START Разрешение подачи при остановленном шпинделе		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	При выполнении останова шпинделя (M5) подача запрещена, если установлен данный параметр, а шпиндель находится в режиме управления. Если шпиндель остановился, (сигнал NST "Ось/шпиндель стоит" (V390x0001.4) установлен), выдается разрешение подачи.		
Пример использования	С помощью параметра MD 35500 и данного параметра можно обработать подачу в зависимости от фактической скорости шпинделя (режим управления) следующим образом: <ul style="list-style-type: none">• Если шпиндель находится в фазе разгона (запрограммированная заданная частота вращения еще не достигнута), подача блокируется.• Если фактическая частота вращения отличается от заданной на меньшее значение, чем указано в допуске (MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL), подача разрешена.• Если шпиндель находится в фазе торможения, подача блокируется.• При наличии сообщения, что шпиндель стоит (NST: "Ось/шпиндель стоит" (V390x0001.4), подача разрешена.• В кадрах с G0 данная функция не действует.		
Взаимосвязь с ...	MD 35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START (разрешение подачи, если шпиндель находится в заданном диапазоне)		

36720 Номер MD	DRIFT_VALUE Основное значение дрейфа только для аналогового шпинделя		
Стандартная предварительная установка: 0.0	Мин. граница ввода: -5.0		Макс. граница ввода: 5.0
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: %
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:1.1	
Значение:	Введенное здесь основное значение дрейфа всегда используется как дополнительное задание скорости для аналогового шпинделя.		
MD не имеет знач. ...			

5.9.3 Установочные данные, относящиеся к шпинделю

43210 Номер SD		SPIND_MIN_VELO_G25 Программируемое нижнее ограничение скорости шпинделя при G25	
Стандартная предварительная установка: 0.0		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данном параметре ограничивается минимальная частота вращения шпинделя, значение ниже указанного, не допускается. NCK ограничивает слишком низкую заданную скорость этим значением. Занижение скорости допускается лишь в следующих случаях: <ul style="list-style-type: none">• Коррекция шпинделя 0%• M5• S0• NST "Останов шпинделя" (V380x0004.3)• NST "Разрешение регулятора" (V380x0002.1)• NST "Reset" (V3000 0000.7)• NST "Сброс шпинделя" (V380x0002.2)• NST "Скорость переключения" (V380x2002.5)		
SD не имеет значения ...	во всех режимах работы шпинделя, кроме режима управления		
Особые случаи, ошибки, ...	Значение в параметре SD: SPIND_MIN_VELO_G25 может быть изменено следующим образом: <ul style="list-style-type: none">• программирование G25 S ... в программе обработки детали• обслуживания с пульта HMI Значение данного параметра сохраняется после общего сброса (Reset) или исчезновения напряжения сети.		
Взаимосвязь с ...	SD 43220: SPIND_MAX_VELO_G26 SD 43230: SPIND_MAX_VELO_LIMS (прогр. ограничение скорости шпинделя при G96)		

43220 Номер SD	SPIND_MAX_VELO_G26 Программируемое верхнее ограничение скорости шпинделя G26		
Стандартная предварительная установка: 1000.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данном параметре вводится максимальная частота вращения шпинделя, которую шпиндель не должен превышать. NCK ограничивает слишком высокую заданную скорость этим значением.		
SD не имеет знач. ...	Во всех режимах работы шпинделя, кроме режима управления		
Особые случаи, ошибки, ...	Значение в данном параметре SD: SPIND_MAX_VELO_G26 может быть изменено следующим образом: <ul style="list-style-type: none">• программирование G26 S ... в программе обработки детали• обслуживание с пульта HMI Значение данного параметра сохраняется после общего сброса (Reset) или исчезновения напряжения сети.		
Взаимосвязь с ...	SD 43210: SPIND_MIN_VELO_G25 (прогр. ограничение скорости шпинделя G25) SD 43230: SPIND_MAX_VELO_LIMS (прогр. ограничение скорости шпинделя при G96)		

43230 Номер SD	SPIND_MAX_VELO_LIMS Программируемое ограничение скорости шпинделя G96		
Стандартная предварительная установка: 100.0		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует сразу		Степень защиты:	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данном параметре вводится ограничение частоты вращения шпинделя, которое действует дополнительно к постоянно действующим ограничениям при постоянной скорости резания (G96 и G97). Кроме того, значение SD может быть введено в программе обработки детали с помощью LIMS=...		
SD не имеет знач. ...	при всех функциях шпинделя, кроме G96 и G97 (постоянная скорость резания)		
Пример использования	При постоянной скорости резания (G96), используемой при отрезке и обработке очень маленьких диаметров, шпиндель с заготовкой (токарный станок) продолжает разгон и теоретически достигнет в позиции поперечной оси X = 0 бесконечно высокую заданную скорость. В этом случае шпиндель разгоняется до максимальной скорости действующей ступени (возможно ограничение через G26). Если необходимо ограничить шпиндель меньшей скоростью специально для G96, требуется установка параметра SD: SPIND_MAX_VELO_LIMS.		
Особые случаи, ошибки, ...	Значение в параметре SD 43210: SPIND_MAX_VELO_LIMS может быть изменено следующим образом: <ul style="list-style-type: none">• программирование LIMS S ... в программе обработки детали• обслуживание с пульта HMI Значение данного параметра сохраняется после общего сброса (Reset) или исчезновения напряжения сети.		
Взаимосвязь с ...	SD 43220: SPIND_MAX_VELO_G26 (макс. скорость шпинделя) SD 43210: SPIND_MIN_VELO_G25 (мин. скорость шпинделя)		

5.10 Описание сигналов

5.10.1 Сигналы, относящиеся к осям / шпинделю

Переданные функций M и S для каждой оси

VD370x 0000 Сигнал интерфейса	M-функция для шпинделя Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC), для каждой оси
Обработка фронта:	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
	Общие M-функции выдаются в соответствии с каналом в V2500.... В диапазоне V25001... они существуют только в течение одного цикла PLC; в диапазоне V25003... - до новой выдачи. По данному сигналу «M-функция для шпинделя» в PLC выдаются выбранные M-функции для шпинделя как действительные значения в виде целых чисел. <ul style="list-style-type: none"> • M3 → значение 3 • M4 → значение 4 • M5 → значение 5
Взаимосвязь с	NST "S-функция для шпинделя" (VD370x0004), для каждой оси NST "Передача вспомогательных функций из NC-канала" (V2500...)

VD370x 0004 Сигнал интерфейса	S-функция для шпинделя Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC), для каждой оси
Обработка фронта:	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
	Общие S-функции выдаются в PLC в соответствии с каналом в VD 2500 4000 как значение с плавающей запятой. По данному сигналу «S-функция для шпинделя» в PLC выдается значение с плавающей запятой для одной оси: <ul style="list-style-type: none"> • S... как частота вращения шпинделя в 1/мин (запрограммированное значение) • S... как постоянная скорость резания в м/мин или фут/мин при G96 Следующие S-функции здесь не выдаются: <ul style="list-style-type: none"> • S... как программируемое ограничение частоты вращения шпинделя G25 • S... как программируемое ограничение частоты вращения шпинделя G26 • S... как выдержка времени в оборотах шпинделя
Взаимосвязь с	NST "M-функция для шпинделя" (VD370x0000), для каждой оси NST "Передача S-функции" (VD2500 4000), для канала

Сигналы к оси / шпинделю

V380x 0002.2 Сигнал интерфейса	Сброс шпинделя / Сброс остатка пути Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Смена фронта 0 → 1	Независимо от параметра MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET сброс шпинделя для различных режимов работы действует следующим образом: <p>Управление:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шпиндель останавливается - отработка программы продолжается - шпиндель продолжает вращение при последующих командах M и S. <p>Переключение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переключение прекращается - оси продолжают вращение - программа продолжается на активной ступени - при выдаче следующего значения M и большего значения S устанавливается сигнал NST "Заданная скорость ограничена" (V390x 2001.1) <p>Позиционирование: - прекращается</p>

V380x 0002.2 Сигнал интерфейса	Сброс шпинделя / Сброс остатка пути Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Воздействия нет
Взаимосвязь с	MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET (останов шпинделя) NST "Reset" (V3000 0000.7) NST «Сброс остатка пути» (V380x 0002.2) - это другое имя этого же сигнала, но относящегося к оси.

V380x2000.3 Сигнал интерфейса	Редуктор переключен Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	После перехода на новую ступень пользователь PLC устанавливает сигналы NST "Фактическая ступень А – С" и "Редуктор переключен". Таким образом, он сообщает в NCK, что произведено успешное переключение на новую ступень. Смена ступеней считается законченной (режим переключения отменен), шпиндель на новой ступени разгоняется до последней запрограммированной частоты вращения, теперь может выполняться следующий кадр в программе обработки детали. NCK сбрасывает сигнал NST "Переключить редуктор", после чего пользователь PLC сбрасывает сигнал "Редуктор переключен".
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Воздействия нет
Сигнал не имеет значения ...	во всех режимах работы шпинделя, кроме режима "Переключение".
Особые случаи, ошибки, ...	Если пользователь PLC сообщает в NCK о другой фактической ступени, отличающейся от заданной, смена ступеней все-таки считается успешно завершенной, и активизируется фактическая ступень А – С.
Взаимосвязь с	NST "Фактическая ступень А -С" (V380x2000.0 - .2) NST "Заданная ступень А -С" (V390x2000.0 - .2) NST "Переключить редуктор" (V390x2000.3) NST "Скорость переключения" (V380x2002.5)

V380x2000.0 до .2 Сигнал интерфейса	Фактическая ступень А – С Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)			
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:		
Состояние сигнала 1 (управление по состоянию)	Если введена новая ступень, пользователь PLC устанавливает сигналы NST "Фактическая ступень А – С" и "Редуктор переключен". Таким образом, NCK получает сообщение, что переход на нужную ступень успешно выполнен. Смена ступеней считается законченной (режим "Переключение" отменен), шпиндель разгоняется на новой ступени до последней запрограммированной частоты вращения, в программе обработки детали может отрабатываться следующий кадр. Фактическая ступень указывается в закодированном виде (значения ABC). Для каждой из 5 ступеней есть блок параметров, который распределен следующим образом:			
	№ блока параметров	Код CBA	Данные	Содержание
	0	-	Данные для работы оси	Kv-фактор
	1	000 001	Данные для 1-й ступени	Функции контроля Скорость M40 Мин./макс. скорость Ускорения
	2	010	Данные для 2-й ступени	и т.д.
	3	011	Данные для 3-й ступени	
	4	100	Данные для 4-й ступени	
	5	101	Данные для 5-й ступени	
		110		
		111		

V380x2000.0 до .2 Сигнал интерфейса	Фактическая ступень А – С Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)
Особые случаи, ошибки,...	Если пользователь PLC сообщает в NCK о наличии другой ступени, отличной от заданной, смена ступеней все-таки считается успешно завершённой, и активизируется фактическая ступень А – С.
Взаимосвязь с	NST "Заданная ступень А - С" (V390x2000.0 - .2) NST "Переключить редуктор" (V390x2000.3) NST "Редуктор переключен" (V380x2000.3) NST "Скорость переключения" (V380x2002.5) Блоки параметров (MD) для отдельных ступеней

V380x2001.4 Сигнал интерфейса	Новая синхронизация шпинделя при позиционировании 1 Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1	При позиционировании требуется новая синхронизация шпинделя.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Воздействия нет
Сигнал не имеет значения ...	во всех режимах работы шпинделя, кроме режима "Позиционирование".
Пример использования	Шпиндель имеет непрямую измерительную систему, и между двигателем и зажимным устройством может возникнуть скольжение. При запуске процесса позиционирования, когда сигнал = 1, старая нулевая точка сбрасывается и производится новый поиск нулевой метки, прежде чем будет выполнено перемещение в конечную позицию.
Взаимосвязь с	NST «Выезд в нуль / синхронизация 1 выполнен» (V390x 0000.4)

V380x 2001.6 Сигнал интерфейса	Инверсия M3/M4 Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Направление вращения двигателя шпинделя изменяется при следующих функциях: <ul style="list-style-type: none"> • M3 • M4 • M5 • SPOS при движении; не действует для SPOS из состояния покоя
Пример использования	Станок имеет переключение между вертикальным и горизонтальным шпинделем. Механическая конструкция выполнена так, что при горизонтальном шпинделе шестерня находится в зацеплении больше , чем при вертикальном. В результате для вертикального шпинделя необходимо изменять направление вращения, если по команде M3 шпиндель всегда должен вращаться вправо.

V380x2002.7 и .6 Сигнал интерфейса	Заданное направление вращения влево / вправо Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, нач. с версии: 1.1
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Используя оба данных сигнала, при установленном сигнале NST "Переключение от PLC" можно задать направление вращения для режима переключения. При этом продолжительность маятниковых движений двигателя шпинделя определяется соответственно временем установки сигналов "Заданное направление вращения влево / вправо".
Сигнал не имеет значения	Во всех режимах работы шпинделя, кроме переключения
Пример использования	См. сигнал NST "Переключение от PLC"
Особые случаи, ошибки, ...	<ul style="list-style-type: none"> • Если одновременно установлены оба сигнала, скорость для переключения не выдается. • Если не установлен ни один сигнал, скорость для переключения не выдается.
Взаимосвязь с	NST "Переключение от PLC" (V380x 2002.4) NST "Скорость переключения" (V380x 2002.5)

V380x2002.5 Сигнал интерфейса	Скорость переключения Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, нач. с версии: 1.1
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Если необходимо выполнить смену ступеней (сигнал "Переключить редуктор" (V390x2000.3) установлен), шпиндель переключается на режим переключения. В зависимости от того, в какой момент времени установлен сигнал NST "Скорость переключения" (V380x2002.5), шпиндель тормозится до полного останова с различными ускорениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сигнал "Скорость переключения" установлен прежде, чем NCK установит сигнал "Переключить редуктор". Шпиндель тормозится до останова с ускорением переключения (MD: SPIND_OSCILL_ACCEL). При останове шпинделя сразу начинается режим переключения. 2. Сигнал "Скорость переключения" установлен после того, как NCK установил сигнал "Переключить редуктор", после чего шпиндель остановился. Регулирование по положению отключается. Шпиндель тормозится с ускорением в режиме регулирования по скорости. После установки сигнала "Скорость переключения" шпиндель начинает качание с ускорением переключения (MD: SPIND_OSCILL_ACCEL). <p>Если сигнал NST "Переключение от PLC" (V380x2002.4) не установлен, NCK автоматически выполняет переключение с помощью сигнала "Скорость переключения". Время для обоих направлений вращения вводится в параметрах MD: SPIND_OSCILL_TIME_CW (время качания для направления M3) и MD: SPIND_OSCILL_TIME_CCW (время качания для направления M4). Если сигнал NST "Переключение от PLC" установлен, то скорость выдается по сигналу "Скорость переключения" только в соединении с сигналом "Заданное направление вращения вправо / влево". Процесс переключения, т.е. постоянное изменение направления вращения выполняется пользователем PLC с помощью сигнала "Заданное направление вращения вправо / влево" (Переключение от PLC).</p>
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Шпиндель не выполняет переключение.
Сигнал не имеет знач. ...	во всех режимах работы шпинделя, кроме переключения
Пример использования	Скорость переключения используется, чтобы облегчить переход на новую ступень.
Взаимосвязь с	NST "Переключение от PLC" (V380x2002.4) NST "Заданное направление вращения влево" (V380x2002.7) NST "Заданное направление вращения вправо" (V380x2002.6)

V380x2002.4 Сигнал интерфейса	Переключение от PLC Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Если сигнал NST "Переключение от PLC" установлен, то скорость выдается по сигналу "Скорость переключения" только в соединении с сигналом "Заданное направление вращения вправо / влево". Процесс переключения, т.е. постоянное изменение направления вращения выполняется пользователем PLC с помощью сигнала "Заданное направление вращения вправо / влево" (Переключение от PLC).</p>
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	<p>Если сигнал NST "Переключение от PLC" не установлен, в NCK автоматически выполняется переключение с помощью сигнала "Скорость переключения". Время для обоих направлений вращения вводится в параметрах MD 35440: SPIND_OSCILL_TIME_CW (время качания для направления M3) и MD 35450: SPIND_OSCILL_TIME_CCW (время качания для направления M4).</p>
Пример использования	<p>Если при многократных попытках посредством переключения от NCK не удалось перейти на новую ступень, можно перейти на режим переключения от PLC. При этом пользователь PLC может произвольно изменять время для обоих направлений вращения. Это обеспечивает надежное переключение ступени даже при неудобной позиции шестерни.</p>
Взаимосвязь с	MD 35440: SPIND_OSCILL_TIME_CW (время качания для направления M3) MD 35450: SPIND_OSCILL_TIME_CCW (время качания для направления M4) NST "Скорость переключения" (V380x2002.5) NST "Заданное направление вращения влево" (V380x2002.7) NST "Заданное направление вращения вправо" (V380x2002.6)

Сигналы от оси / шпинделя

V390x0000.0 Сигнал интерфейса	Шпиндель / не ось Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Ось станка эксплуатируется как шпиндель в следующих режимах работы: <ul style="list-style-type: none"> • управление • переключение • позиционирование. • нарезание резьбы метчиком без компенсирующей оправки Сигналы к оси (V380x1000 - V380x1003) и от оси (V390x1000 - V390x1003) не действуют. Сигналы к шпинделю (V380x2000 - V380x2003) и от шпинделя (V380x2000 - V380x2003) действуют.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Ось станка эксплуатируется как ось. Сигналы к оси (V380x1000 - V380x1003) и от оси (V390x1000 - V390x1003) действуют. Сигналы к шпинделю (V380x2000 - V380x2003) и от шпинделя (V380x2000 - V380x2003) не действуют.	
Пример использования	Если на станке шпиндель иногда эксплуатируется и как круговая ось (токарный станок со шпинделем / осью С или фрезерный станок со шпинделем / круговой осью для нарезания резьбы метчиком без компенсирующей оправки), по данному сигналу можно узнать, используется ли ось станка как ось или как шпиндель.	

V390x2000.3 Сигнал интерфейса	Переключить редуктор Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Ступень может быть задана:</p> <ul style="list-style-type: none"> • жестко в программе обработки детали (M41 – M45) • автоматически через программирование частоты вращения шпинделя (M40) <p>M41 – M45:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ступень можно жестко задать в программе обработки детали с помощью функций M41 – M45. Если одна из этих функций задает ступень, отличную от фактической, устанавливаются сигналы NST "Переключить редуктор" и "Заданная ступень А –С". <p>M40:</p> <ul style="list-style-type: none"> • При наличии функции M40 в программе обработки детали ступень автоматически определяется системой ЧПУ. При этом осуществляется контроль, на какой ступени возможна запрограммированная частота вращения шпинделя (S-функция). Если обнаружена ступень, отличная от фактической, устанавливаются сигналы "Переключить редуктор" и "Заданная ступень А – С". • В то время, когда сигнал = 1, на дисплее высвечивается текст "Ожидание смены ступеней". 	
Особые случаи, ошибки,...	Сигнал NST "Переключить редуктор" устанавливается лишь в том случае, если задана новая ступень, отличающаяся от действующей.	
Взаимосвязь с	NST "Заданная ступень А –С" (V390x2000.0 - .2) NST "Фактическая ступень А –С" (V380x2000.0 - .2) NST "Редуктор переключен" (V380x2000.3)	

V390x2000.0 - .2 Сигнал интерфейса	Заданная ступень A –C Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)																	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:																
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Ступень может быть задана:</p> <ul style="list-style-type: none">жестко в программе обработки детали (M41 – M45)автоматически через программирование частоты вращения шпинделя (M40) <p>M41 – M45:</p> <ul style="list-style-type: none">Ступень можно жестко задать в программе обработки детали с помощью функций M41 – M45. Если одна из этих функций задает ступень, отличную от фактической, устанавливаются сигналы NST "Переключить редуктор" и "Заданная ступень A –C". <p>M40:</p> <p>При наличии функции M40 в программе обработки детали ступень автоматически определяется системой ЧПУ. При этом осуществляется контроль, на какой ступени возможна запрограммированная частота вращения шпинделя (S-функция). Если обнаружена ступень, отличная от фактической, устанавливаются сигналы "Переключить ступень" и "Заданная ступень A – C".</p> <p>Заданная ступень выдается в закодированном виде:</p> <table><tr><td>Ступень 1</td><td>000 (CBA)</td></tr><tr><td>Ступень 1</td><td>001</td></tr><tr><td>Ступень 2</td><td>010</td></tr><tr><td>Ступень 3</td><td>011</td></tr><tr><td>Ступень 4</td><td>100</td></tr><tr><td>Ступень 5</td><td>101</td></tr><tr><td>Не разрешенное значение</td><td>110</td></tr><tr><td>Не разрешенное значение</td><td>111</td></tr></table>		Ступень 1	000 (CBA)	Ступень 1	001	Ступень 2	010	Ступень 3	011	Ступень 4	100	Ступень 5	101	Не разрешенное значение	110	Не разрешенное значение	111
Ступень 1	000 (CBA)																	
Ступень 1	001																	
Ступень 2	010																	
Ступень 3	011																	
Ступень 4	100																	
Ступень 5	101																	
Не разрешенное значение	110																	
Не разрешенное значение	111																	
Сигнал не имеет знач...	Во всех режимах работы шпинделя, кроме переключения.																	
Взаимосвязь с	NST "Переключить редуктор" (V390x2000.3) NST "Фактическая ступень A –C" (V380x2000.0 - .2) NST "Редуктор переключен" (V380x2000.3)																	

V390x2001.7 Сигнал интерфейса	Фактическое направление вращения - вправо Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Когда шпиндель вращается, установка данного сигнала = 1 сигнализирует о направлении вращения ВПРАВО (по часовой стрелке). Информация о фактическом направлении вращения поступает от датчика положения шпинделя.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Установка этого сигнала на 0 при вращении шпинделя сигнализирует о направлении вращения ВЛЕВО (против часовой стрелки).	
Сигнал не имеет значения ...	<ul style="list-style-type: none"> Шпиндель стоит, сигнал NST "Ось / шпиндель стоит" = 1 (в состоянии покоя обработка направления вращения невозможна). Шпиндели без датчиков измерения положения. 	
Взаимосвязь с	NST "Шпиндель стоит" (V390x0001.4)	

V390x2001.5 Сигнал интерфейса	Шпиндель в заданном диапазоне Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Данный сигнал сообщает, достигнута ли запрограммированная и, возможно, ограниченная частота вращения шпинделя.</p> <p>В режиме управления заданная скорость (запрограммированная частота вращения * коррекция шпинделя с учетом ограничений) сравнивается с фактической скоростью. Если фактическая скорость отклоняется от заданной меньше, чем на величину допуска (MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL), устанавливается сигнал "Шпиндель в заданном диапазоне".</p>	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	<p>Данный сигнал сообщает, находится ли шпиндель все еще в фазе ускорения или торможения.</p> <p>В режиме управления заданная скорость (запрограммированная частота вращения * коррекция шпинделя с учетом ограничений) сравнивается с фактической скоростью. Если фактическая скорость отклоняется от заданной больше, чем на величину допуска (MD: SPIND_DES_VELO_TOL), сигнал "Шпиндель в заданном диапазоне" сбрасывается.</p>	

V390x2001.5 Сигнал интерфейса	Шпиндель в заданном диапазоне Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)
Сигнал не имеет значения	Во всех режимах работы шпинделя, кроме режима регулирования по скорости (режим управления).
Пример использования	Если шпиндель находится в фазе ускорения (заданная скорость еще не достигнута), как правило, следует заблокировать контурную подачу. Это можно сделать следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> • NST «Шпиндель в заданном диапазоне» обрабатывается и устанавливается сигнал «Блокировка подачи» (V3200 0006.0). • Устанавливается MD 35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START (разрешение подачи, если шпиндель находится в заданном диапазоне). NCK определяет, находится ли шпиндель в заданном диапазоне. Контурная подача разрешена, лишь при нахождении шпинделя в заданном диапазоне. Эта функция никогда не останавливает оси, участвующие в позиционировании.
Взаимосвязь с	MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL (допуск скорости шпинделя)

V390x2001.2 Сигнал интерфейса	Заданная скорость повышена (запрограммиров. скорость слишком низка) Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	При программировании частоты вращения шпинделя (об/мин) или постоянной скорости резания (м/мин или фут/мин) занижено одно из следующих предельных значений: <ul style="list-style-type: none"> • Мин. скорость заданной ступени • Мин. скорость (частота вращения) шпинделя • Ограничение частоты вращения через PLC • Программируемое ограничение скорости шпинделя G25 • Программируемое ограничение скорости шпинделя G96 Частота вращения шпинделя ограничивается минимальным предельным значением.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	При программировании частоты вращения шпинделя (1/мин) или постоянной скорости резания (м/мин или фут/мин) предельные значения не занижены.
Пример использования	По сигналу "Заданная скорость повышена" можно узнать, что запрограммированная частота вращения не может быть достигнута. Пользователь PLC может определить это состояние как недопустимое и заблокировать контурную подачу или весь канал. При наличии данного сигнала обработка выполняется.

V390x2001.1 Сигнал интерфейса	Заданная скорость ограничена (запрограммир. скорость слишком высока) Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	При программировании частоты вращения шпинделя (1/мин) или постоянной скорости резания (м/мин или фут/мин) превышено одно из следующих предельных значений: <ul style="list-style-type: none"> • Макс. скорость заданной ступени • Макс. скорость (частота вращения) шпинделя • Ограничение частоты вращения через сигнал интерфейса PLC • Программируемое ограничение скорости шпинделя G26 • Программируемое ограничение скорости шпинделя при G96 Частота вращения шпинделя ограничивается максимальным предельным значением.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	При программировании частоты вращения шпинделя (об/мин) или постоянной скорости резания (м/мин или фут/мин) предельные значения не превышены.
Пример использования	По сигналу "Заданная скорость ограничена" можно узнать, что запрограммированная частота вращения не может быть достигнута. Пользователь PLC может признать это состояние недопустимым и заблокировать контурную подачу или весь канал. При наличии данного сигнала обработка выполняется.

V390x2001.0 Сигнал интерфейса	Предельная скорость превышена Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Если фактическая скорость превышает максимальную частоту вращения шпинделя (MD 35100: SPIND_DES_VELO_LIMIT) более, чем определено в допуске (MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL), устанавливается данный сигнал и выдается ошибка 22050 «Максимальная скорость достигнута». Все оси и шпиндели канала тормозятся.
Взаимосвязь с ...	MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL (допуск скорости шпинделя) MD 35100: SPIND_VELO_LIMIT (макс. скорость шпинделя) Ошибка 22050 "Максимальная скорость достигнута"

V390x2002.7 Сигнал интерфейса	Активный режим работы шпинделя: управление Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Шпиндель находится в режиме управления при действии следующих функций: Ввод направления вращения шпинделя M3/M4 или "Останов шпинделя" M5
Взаимосвязь с ...	NST "Активный режим работы шпинделя: переключение" (V390x2002.6) NST "Активный режим работы шпинделя: позиционирование" (V390x2002.5)

V390x2002.6 Сигнал интерфейса	Активный режим работы шпинделя: Переключение Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Шпиндель находится в режиме переключения, если путем автоматического выбора ступени (M40) или с помощью функций M41 ... M45 задана новая ступень (сигнал NST "Переключить редуктор" установлен). Сигнал "Переключить редуктор" устанавливается лишь в том случае, если заданная ступень отличается от фактической.
Взаимосвязь с ...	NST "Активный режим работы шпинделя: управление" (V390x2002.7) NST "Активный режим работы шпинделя: позиционирование" (V390x2002.5) NST "Переключить редуктор" (V390x2000.3)

V390x2002.5 Сигнал интерфейса	Активный режим работы шпинделя: позиционирование Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Шпиндель находится в режиме позиционирования при действии функции SPOS= ...
Взаимосвязь с ...	NST "Активный режим работы шпинделя: управление" (V390x2002.7) NST "Активный режим работы шпинделя: переключение" (V390x2002.6)

V390x2002.3 Сигнал интерфейса	Нарезание резьбы без компенсирующей оправки действует Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Шпиндель работает в режиме "Нарезание резьбы без компенсирующей оправки" (резьбовая интерполяция G331/G332). В этом режиме программирование скорости шпинделя осуществляется с функцией S... в 1/мин, но направление вращения вводится как знак с шагом резьбы. Реакция со стороны всех сигналов интерфейса, относящихся к шпинделю, (или их изменение) отсутствует . Это относится к таким сигналам, как: NST "Сброс шпинделя" NST "Синхронизация шпинделя" NST "Реверс M3/M4" NST "Шпиндель в заданном диапазоне" NST "Заданная скорость повышена"

V390x2002.3 Сигнал интерфейса	Нарезание резьбы без компенсирующей оправки действует Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)
Пример использования	Во время нарезания резьбы без компенсирующей оправки некоторые функции использовать нельзя: <ul style="list-style-type: none"> • Сброс NST "Разрешение регулятора" (V380x0002.1) • Установка NST "Стоп подачи" (V380x0004.3) • "Reset" • При нажатии кнопки аварийного отключения в данном режиме, следует учесть, что инструмент и деталь находятся в геометрическом замыкании.
Взаимосвязь с ...	

V390x2002.0 Сигнал интерфейса	Постоянная скорость резания действует Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	При программировании G96 S... выполняется функция «Постоянная скорость резания». Слово S является здесь значением, используемым при резании.
Взаимосвязь с ..	

5.11 Поля и перечни данных

5.11.1 Сигналы интерфейса

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Осевые сигналы			
VD30x 0000	-	М-функция для шпинделя (DINT), относится к одной оси	
VD30x 0004	-	S-функция для шпинделя (REAL), относится к одной оси	
VB380x 0000	-	Коррекция подачи	
V380x 0001	.7	Коррекция действует	
V380x 0001	.5	Измерительная система 1	
V380x 0001	.3	Блокировка осей / шпинделя	
V380x 0002	.2	Сброс шпинделя / сброс остатка пути	
V380x 0002	.1	Разрешение регулятора	
V380x 0003	.6	Ограничение скорости / частоты вращения шпинделя	
V380x 2000	.3	Редуктор переключен	
V380x 2000	.0 - .2	Фактическая ступень А - С	
V380x 2001	.4	Новая синхронизация при позиционировании 1 (шпиндель)	
V380x 2001	.6	Инверсия М3/М4	
V380x 2002	.7	Заданное направление вращения влево	
V380x 2002	.6	Заданное направление вращения вправо	
V380x 2002	.5	Скорость переключения	
V380x 2002	.4	Переключение от PLC	
VB380x 2003	-	Коррекция шпинделя	
V390x 0000	.7	Позиция достигнута с точным остановом (точно)	
V390x 0000	.6	Позиция достигнута с точным остановом (грубо)	
V390x 0000	.4	Произведен выезд в нуль / синхронизация 1	
V390x 0000	.2	Превышена предельная частота датчика 1	
V390x 0000	.0	Шпиндель / не ось	
V390x 0001	.7	Регулятор тока активен	
V390x 0001	.6	Регулятор скорости активен	
V390x 0001	.5	Регулятор положения активен	
V390x 0001	.4	Ось / шпиндель стоит ($n < n_{min}$)	
V390x 2000	.3	Переключить редуктор	
V390x 2000	.0 - .2	Заданная ступень А - С	
V390x 2001	.7	Фактическое направление вращения вправо	
V390x 2001	.5	Шпиндель в заданном диапазоне	
V390x 2001	.2	Заданная скорость повышена	
V390x 2001	.1	Заданная скорость ограничена	
V390x 2001	.0	Предельная скорость превышена	
V390x 2002	.7	Активный режим шпинделя «Управление»	
V390x 2002	.6	Активный режим шпинделя «Переключение»	
V390x 2002	.5	Активный режим шпинделя «Позиционирование»	
V390x 2002	.3	Нарезание резьбы метчиком без компенс. оправки действует	
V390x 2002	.0	Пост. скорость резания активна (G96)	

5.11.2 Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Параметры канала			
20090	SPIND_DEF_MASTER_SPIND	Мастершпиндель	
Осевые параметры			
30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT[0]	Выход задания однополярный	
30300	IS_ROT_AX	Круговая ось	R2
30310	ROT_IS_MODULO	Преобразование модуля	R2
30320	DISPLAY_IS_MODULO	Индикация позиции	R2
31050 *	DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	Знаменатель силового редуктора	G2
31060 *	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	Числитель силового редуктора	G2
32200 *	POSCTRL_GAIN[n]	Kv-фактор	G2
32810 *	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n]	Постоянная времени замещения контура регул. по скорости для предварит. управления	K3
34040	REFP_VELO_SEARCH_MARKER	Скорость для отключ. нулевой точки	R1
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST	Контроль расстояния между нулевыми метками	R1
34080	REFP_MOVE_DIST	Расстояние до нулевой / конечной точки для системы с кодированием расстояния	R1
34090	REFP_MOVE_DIST_CORR	Смещение нулевой точки / абсолютное смещение с кодирование расстояния	R1
34100	REFP_SET_POS	Значение нулевой точки	R1
34200	ENC_REFP_MODE	Режим выезда в нуль	R1
35000	SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX	Определение шпинделя для оси станка	
35010	GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE	Смена ступеней возможна	
35040	SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET	Действие шпинделя после сброса	
35100	SPIND_VELO_LIMIT	Макс. скорость шпинделя	
35110 *	GEAR_STEP_MAX_VELO[n]	Макс. скорость для смены ступеней	
35120 *	GEAR_STEP_MIN_VELO[n]	Мин. скорость для смены ступеней	
35130 *	GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n]	Макс. скорость ступени	
35140 *	GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT[n]	Мин. скорость ступени	
35150	SPIND_DES_VELO_TOL	Допуск скорости шпинделя	
35160	SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT	Ограничение скорости шпинделя от PLC	
35200 *	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n]	Ускорение в диапазоне регулирования по скорости	
35210 *	GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n]	Ускорение в диапазоне регулирования по положению	
35300	SPIND_POSCTRL_VELO	Скорость для включения регулятора положения	
35310	SPIND_POSIT_DELAY_TIME[n]	Выдержка времени на позиционирование	
35350	SPIND_POSITIONING_DIR	Направление вращения позиционирования при не синхронизированном шпинделе	
35400	SPIND_OSCILL_DES_VELO	Скорость переключения	
35410	SPIND_OSCILL_ACCEL	Ускорение при переключении	
35430	SPIND_OSCILL_START_DIR	Начальное направление при переключении	
35440	SPIND_OSCILL_TIME_CW	Время качания для направления M3	
35450	SPIND_OSCILL_TIME_CCW	Время качания для направления M4	
35500	SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START	Разрешение подачи, если шпиндель находится в заданном диапазоне	

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Осевые параметры			
35510	SPIND_STOPPED_AT_IPO_START	Разрешение подачи, когда шпиндель стоит	
36060	STANDSTILL_VELO_TOL	Пороговое значение скорости «Ось / шпиндель стоит»	A3
36200 *	AX_VELO_LIMIT[n]	Пороговое значение для контроля скорости	A3
36300	ENC_FREQ_LIMIT	Предельная частота датчика	A3
36302	ENC_FREQ_LIMIT_LOW	Предельная частота датчика для новой синхронизации	R1
36720	DRIFT_VALUE	Основное значение дрейфа	

Машинные данные, обозначенные звездочкой *, содержатся в блоке параметров для одной ступени.

5.11.3 Установочные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Общие параметры			
41200	JOG_SPIND_SET_VELO	Скорость в режиме JOG для шпинделя	H1
Параметры шпинделя			
43210	SPIND_MIN_VELO_G25	Прогр. ограничение скорости шпинделя G25	
43220	SPIND_MAX_VELO_G26	Прогр. ограничение скорости шпинделя G26	
43230	SPIND_MIAX_VELO_LIMS	Прогр. ограничение скорости шпинделя при G96	

Для заметок

Не для продажи
со станком

Круговые оси (R2)

6.1 Общие сведения

Признаки круговой оси

Круговые оси программируются в основном в градусах. Как правило, они отличаются тем, что после выполнения одного оборота вновь выходят в ту же позицию (модуль 360 град.). В зависимости от случая использования диапазон перемещения круговой оси может быть ограничен значением, меньше 360 градусов (например, оси для поворота держателя инструмента), или он может быть бесконечным (например, для вращения инструмента или детали).

Определение круговой оси

Ось определяется как круговая при установке параметра MD 30300: IS_ROT_AX = 1.

Указание

Геометрические оси (X, Y, Z) **нельзя** использовать как шпиндель или круговые оси. Параметр MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB (соотношение геометрических осей и осей канала) жестко определяет эти геометрические оси.

Адреса, обозначения и направление осей

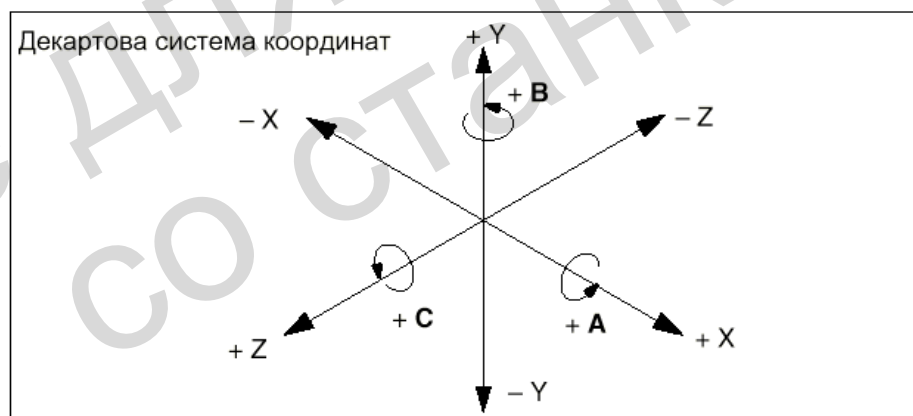


Рис. 6-1 Обозначения осей и положительное направление движения круговых осей

Для осей / круговых осей можно произвести расширенную адресацию (например, C2=) или определить имя оси путем установки параметров MD 1000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB или MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB.

Система единиц

Стандартно для круговых осей при вводе и выводе используются следующие единицы измерения:

Таблица 6-1 Система единиц для круговых осей

Физическая величина	Единица измерения
Угловая позиция	градус
Программируемая угловая скорость	градус /мин
MD для угловой скорости	об/мин ¹⁾
MD для углового ускорения	об/сек ² ¹⁾
MD для ограничения углового темпа ускорения	об/сек ³ ¹⁾

1) Эти единицы измерения интерпретируются системой ЧПУ в соответствующих осевых параметрах, если ось определена как круговая.

Литература: глава «Скорости, системы заданных и фактических значений, регулирование»

Подача

Если для круговых осей запрограммирована в кадре одна подача F, она соответствует угловой скорости [град/мин].

Если при G94 или G95 круговые и линейные оси совместно перемещаются по одному контуру, то подачу следует преобразовать в систему единиц линейных осей [например, мм/мин, дюйм/мин].

При этом тангенциальная скорость круговой оси относится к диаметру DE (нормированный диаметр $DE = 360/\pi$ мм, где π = постоянная окружности).

Если диаметр равен нормированному диаметру ($D = DE$), то запрограммированная угловая скорость в град/мин в числовом виде равна тангенциальной скорости в мм/мин.

При установке на дюймовую систему вместо «мм» соответственно используется «дюйм».

Для тангенциальной скорости используются следующие формулы:

$$F = F_w * D / D_E$$

F = тангенциальная скорость [мм/мин]
 F_w = угловая скорость [град/мин]
 D = диаметр, на котором действует F [мм]

$$D_E = 360/\pi$$

D_E = нормированный диаметр [мм]
 π = постоянная окружности $\pi = 3,14.....$

Скорость круговых осей в режиме JOG

С помощью параметра SD 41130: JOG_ROT_AX_SET_VELO (скорость круговых осей в режиме JOG) можно определить скорость JOG, действительную для всех круговых осей. Если значение данного параметра = 0, то в качестве скорости JOG для круговой оси будет действовать осевой параметр MD 32020: JOG_VELO (условная скорость оси).

Литература: глава "Ручное перемещение и работа с маховичком"

Программные концевые выключатели

Программные концевые выключатели и ограничения рабочего поля действуют и используются для поворотных осей с ограниченным рабочим диапазоном. Но для бесконечно вращающихся круговых осей с MD 30310: ROT_IS_MODULO=1 программные концевые выключатели и ограничения рабочего поля не действуют.

Литература: глава «Контроль осей»

6.2 Модуль 360 градусов

Понятие “Модуль 360 градусов”

Под термином “модуль” для круговой оси понимают моделирование позиции круговой оси в системе ЧПУ в диапазоне от 0 до 359,999 градусов. При вводе задания > 360 градусов (например, при дискретном программировании G91) в системе ЧПУ производится пересчет позиции в диапазон значений от 0 до <360 град. Моделирование выполняется как в режиме JOG, так и в AUTOMATIC. Исключение: сервисная индикация.

Установка машинных данных

С помощью машинных данных в зависимости от требований конкретного станка для каждой круговой оси отдельно можно определить программирование и позиционирование (MD 30310: ROT_IS_MODULO), а также индикацию позиций (MD 30320: DISPLAY_IS_MODULO) в режиме «Модуль 360 градусов».

Ось является модульной

MD 30310: ROT_IS_MODULO = 1:

При активизации данного параметра ось имеет специальную характеристику. Здесь определяется характер позиционирования круговой оси при программировании (G90, AC, ACP, ACN или DC). При этом в системе ЧПУ с учетом имеющегося смещения нуля производится расчет модуля 360°. После этого **в течение одного оборота** осуществляется выход в конечную позицию, определенную таким образом.

Программные концевые выключатели и ограничения рабочего поля **не действуют**, следовательно, рабочий диапазон является бесконечным.

Для модульной оси всегда следует использовать и модульную индикацию позиций Модуль 360° (MD 30320: DISPLAY_IS_MODULO = 1).

Модульная индикация позиций

MD 30320: DISPLAY_IS_MODULO = 1:

Для круговых осей часто требуется индикация позиций с “модулем 360°” (1 оборот); т.е. при положительном направлении вращения система ЧПУ через 359,999° сбрасывает индикацию вновь на 0,000°; при отрицательном направлении вращения позиции также индицируются в диапазоне 0°...359,999°.

MD 30320: DISPLAY_IS_MODULO = 0:

В отличие от индикации «модуль 360°» при индикации абсолютных позиций, например, при положительном направлении вращения через 1 оборот индицируется значение +360°, через 2 оборота +720° и т.д. Здесь диапазон индикации ограничен системой ЧПУ в соответствии с линейными осями.

6.3 Программирование круговых осей

Указание

Общую информацию по программированию см.:

Литература: “Обслуживание и программирование”

6.3.1 Круговая ось при действии функции преобразования модуля

Программирование в абсолютных размерах (AC, ACP, ACN, G90)

Пример для ACP: C = ACP(5.33), общее обозначение: **имя оси = ACP(значение)**

- Значение определяет конечную позицию круговой оси в диапазоне 0 ... 359,999 градусов. При вводе значений с отрицательным знаком или ≥ 360 градусов выдается ошибка 16830 “Запрограммирована неправильная позиция модуля”.
- При программировании команды ACP (положительное значение) и ACN (отрицательное значение) однозначно определяется направление вращения круговой оси (независимо от фактической позиции).
- При программировании AC (возможно с G90) направление перемещения зависит от фактической позиции круговой оси. Если конечная позиция больше, чем фактическая, то ось перемещается в положительном направлении, в противном случае – в отрицательном.
- Применение команд ACP и ACN: Для несимметричных деталей должна существовать возможность точного ввода направления перемещения, чтобы исключить столкновения при вращательном движении.

Программирование в абсолютных размерах с перемещением по кратчайшему пути (DC)

Пример для DC: C=DC(25.3), общее обозначение: **имя оси = DC(значение)**

- Значение определяет конечную позицию круговой оси в диапазоне 0 ... 359,999 град. При вводе значений с отрицательным знаком или ≥ 360 градусов выдается ошибка 16830 “Запрограммирована неправильная позиция модуля”.
- При программировании команды DC (Direct Control) круговая ось **по кратчайшему пути** выходит в запрограммированную абсолютную позицию в течение одного оборота (перемещение макс. ± 180 град.)
- В зависимости от фактической позиции система ЧПУ определяет направление вращения и путь. Если путь в обоих направлениях одинаков (180 градусов), положительное направление получает приоритет.
- Пример использования команды DC: Круговой стол должен в кратчайшее время (следовательно, по кратчайшему пути) выйти в позицию смены.

Указание: Если для линейной оси запрограммирована команда DC, выдается сообщение об ошибке 16800 “Нельзя использовать команду перемещения DC”.

Программирование в дискретных размерах (IC, G91)

- Значение представляет собой расстояние для перемещения круговой оси. Значение может быть отрицательным, а также ≥ 360 градусов.
- **Знак** данного значения указывает обязательное **направление перемещения** круговой оси.

Пример:

C=IC(720) ;Ось C перемещается в инкрементах в положит. направлении на 720° (2 оборота)

C=IC(- 180) ;Ось C перемещается в инкрементах в отрицат. направлении на 180°.

Неограниченный диапазон перемещения

Пока активна функция модуля, диапазон перемещения не ограничен (программные концевые выключатели не действуют). При соответствующем программировании круговая ось может перемещаться бесконечно.

Пример:

N10 LOOP: C=IC(7200)

N20 GOTOB LOOP

6.3.2 Круговая ось без функции преобразования модуля

Программирование в абсолютных размерах (AC, G90)

Пример для AC: C = AC(-410), общее обозначение: **имя оси = AC(± значение)**

- Значение и его знак однозначно определяют конечную позицию круговой оси. Значение может превышать +/- 360 градусов. Значение позиции ограничивается программным концевым выключателем.
- Направление вращения определяется системой ЧПУ в зависимости от знака фактической позиции круговой оси.
- При программировании команд ACP или ACN выдаются ошибки 16810 «Нельзя использовать команду перемещения ACP» или 16820 «Нельзя использовать команду перемещения ACN».

Программирование в абсолютных размерах с перемещением по кратчайшему пути (DC)

Пример для DC: C=DC(60.3), общее обозначение: **имя оси = DC (значение)**

Даже если круговая ось не определена как модульная, она может быть позиционирована по команде DC (Direct Control). При этом она будет вести себя как модульная ось.

Программирование в дискретных размерах (IC, G91)

Пример для IC: C=IC(- 532.4), общее обозначение: **имя оси = IC(+/-значение)**

При программировании в дискретных размерах круговая ось перемещается на такое же расстояние, как модульная ось. Диапазон перемещения здесь ограничен программным концевым выключателем.

Ограниченный диапазон перемещения

Диапазон перемещения ограничен так же, как у линейных осей. Границы диапазона определяются программными концевыми выключателями «плюс» и «минус».

6.4 Описание данных (MD,SD)

6.4.1 Машинные данные, относящиеся к осям / шпинделю

30300 Номер MD	IS_ROT_AX Круговая ось		
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	1: Ось: Ось определена как «круговая». Система ЧПУ следующим образом интерпретирует единицы измерения в осевых параметрах при стандартной установке: <ul style="list-style-type: none">• Позиции градусы• Скорости об/мин• Ускорения об/с²• Ограничение темпа ускорения об/с³ Шпиндель: Для шпинделя этот параметр необходимо устанавливать на «1», в противном случае выдается ошибка 4210 «Круговая ось не определена».		
Особые случаи, ошибки, ...	0: Ось определена как «линейная».		
Особые случаи, ошибки, ...	Для оси: ошибка 4200, если ось уже определена как «геометрическая» ось Для шпинделя: ошибка 4210		
Взаимосвязь с ...	Следующие машинные данные действуют только после активизации параметра MD 30300: IS_ROT_AX = 1: <ul style="list-style-type: none">• MD 30310:ROT_IS_MODULO (преобразование модуля для круговой оси)• MD 30320:DISPLAY_IS_MODULO (индикация позиции «модуль»)• MD 10210:INT_INCR_PER_DEG (дискретность вычислений угловых позиций)		
Дополнительная литература	Табл. 2.2 Возможности комбинации машинных данных		

30310 Номер MD	ROT_IS_MODULO Преобразование модуля для круговой оси		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	1: Для заданных позиций круговой оси производится преобразование модуля. Программные концевые выключатели и ограничения рабочего поля не действуют : таким образом, диапазон перемещения не имеет ограничений в обоих направлениях. Параметр MD 30300: IS_ROT_AX должен быть установлен на «1». 0: Нет модульного преобразования.		
MD не действует при:	MD 30300: IS_ROT_AX = 0 (линейная ось)		
Таблица 2.2	Возможности комбинации машинных данных		
Пример использования	Бесконечно вращающиеся круговые оси (например, токарная обработка некруглых деталей, шлифование, намотка)		
Взаимосвязь с ...	MD 30320: DISPLAY_IS_MODULO (индикация позиции «модуль 360 град.») MD 30300: IS_ROT_AX = 1 (круговая ось) MD 36100: POS_LIMIT_MINUS (программный концевой выключатель «минус») MD 36110: POS_LIMIT_PLUS (программный концевой выключатель «плюс») SD 43430: WORKAREA_LIMIT_MINUS (ограничение рабочего поля «минус») SD 43420: WORKAREA_LIMIT_PLUS (ограничение рабочего поля «плюс»)		

30320 Номер MD		DISPLAY_IS_MODULO Индикация позиций «Модуль 360 градусов»	
Стандартная предварительная установка: 1		Мин. граница ввода: 0	
		Макс. граница ввода: 1	
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	
		Ед. измерения: -	
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:		<p>1: Активна индикация позиций «Модуль 360 градусов»: Индикация позиций круговой оси или шпинделя (для системы координат станка) устанавливается на «Модуль 360 градусов». В результате система ЧПУ при положительном направлении вращения периодически через 359,999 град. сбрасывает индикацию позиций на 0,000 град. Диапазон индикации всегда является положительным и составляет 0 – 359,999 град.</p> <p>0: Активна индикация абсолютных позиций: В отличие от индикации «Модуль 360 градусов», при данном виде индикации, например, при положительном направлении вращения через 1 оборот высвечивается +360 град., через 2 оборота +720 град. и т.д. Здесь диапазон индикации ограничен, как у линейных осей.</p>	
MD не действует при:		MD 30300: IS_ROT_AX = 0 (линейная ось)	
Пример использования		<ul style="list-style-type: none">Для бесконечно вращающихся круговых осей (MD 30310:ROT_IS_MODULO = 1) рекомендуется даже индикацию позиций активизировать с модулем 360 градусов.Для шпинделей индикацию позиций всегда нужно активизировать с модулем 360 градусов.	
Взаимосвязь с ...		MD 30300: IS_ROT_AX (ось является круговой)	

34220 Номер MD	ENC_ABS_TURNS_MODULO[0] Диапазон кругового абсолютного датчика		
Стандартная предварительная установка: 4096	Мин. граница ввода: 1		Макс. граница ввода: 4096
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Количество оборотов, которое может обработать круговой абсолютный датчик. 0 град. <= позиция <= n * 360 град. (где n= ENC_ABS_TURNS_MODULO). Указание: При отключенной системе ЧПУ датчик можно поворачивать максимально на половину этого значения!		
Особые случаи, ошибки, ...	В качестве значений допускаются только вторые степени (1,2,4,8,16,..., 4096). При вводе других значений они «округляются». Выполненное округление можно увидеть в параметре, кроме того, выдается ошибка 26025. Данный параметр имеет значение лишь для круговых датчиков (на линейных и круговых осях). Важная рекомендация: При использовании датчика с информацией о меньшем количестве оборотов или однооборотного датчика значение необходимо соответственно уменьшить. В любом случае для многооборотного абсолютного датчика необходимо согласовать значение с максимальной величиной, которую обеспечивает датчик, чтобы полностью и однозначно использовать диапазон перемещения (Внимание: данное значение воздействует и на допустимое смещение позиции при отключенном датчике / отключении напряжения).		
Взаимосвязь с ...			

6.5 Поля и перечни данных

6.5.1 Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Общие параметры			
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	Наименование оси станка	Гл.19
10210	INT_INCR_PER_DEG	Дискретность вычислений для угловых позиций	G2
Параметры, действующие для канала			
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB	Распределение: геометрическая ось – ось в канале	Гл.19
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB	Наименование оси в канале	Гл.19
Параметры, действующие для оси / шпинделя			
30300	IS_ROT_AX	Круговая ось	
30310	ROT_IS_MODULO	Преобразование модуля для круговой оси	
30320	DISPLAY_IS_MODULO	Модульная индикация фактических значений	
34220	ENC_ABS_TURNS_MODULO	Диапазон кругового абсолютного датчика	
36100	POS_LIMIT_MINUS	Программный концевой выключатель «минус»	A3
36110	POS_LIMIT_PLUS	Программный концевой выключатель «плюс»	A3

6.5.2 Установочные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Общие параметры			
41130	JOG_ROT_AX_SET_VELO	Скорость в режиме JOG для круговой оси	H1
Осевые параметры			
43430	WORKAREA_LIMIT_MINUS	Ограничение рабочего поля «минус»	A3
43420	WORKAREA_LIMIT_PLUS	Ограничение рабочего поля «плюс»	A3

Поперечные оси (P1)

7.1 Определение поперечной оси

Геометрическая ось является поперечной

Геометрическая ось X определяется как поперечная ось. Определение поперечной оси имеет значение для функций токарного станка.

7.2 Программирование диаметра

Активизация и отключение

Поперечные оси можно программировать по диаметру или по радиусу. С помощью команд "DIAMON" и "DIAMOF" можно включать и отключать программирование диаметра для поперечной оси.
DIAMON и DIAMOF относятся к 29 группе G-функций и действуют модально.

Режим JOG

Если действует команда DIAMON, то значения в инкрементах соответствующей поперечной оси, введенные для функций станка INC (шаговый размер) и перемещение от маховичка интерпретируются и обрабатываются как диаметр (перемещение этой оси в системе координат детали).

Индикация заданных / фактических значений

Если для поперечной оси действует функция DIAMON, то индикация позиции, остатка пути и смещения Repos осуществляется в виде значений диаметра – при выборе системы координат детали (WCS).
В системе координат станка (MCS) индикация всегда осуществляется в виде радиуса.

Смещения

Все смещения (например, коррекции инструмента, программируемые и устанавливаемые смещения нулевой точки) всегда вводятся, программируются и индицируются как значения радиуса (даже если они действуют на поперечной оси и активна функция DIAMON).

Ограничения рабочего поля, программные концевые выключатели, значения подачи

Эти данные всегда вводятся, программируются и индицируются как значения радиуса.

Преобразование значений диаметра во внутренние значения радиуса

При активном программировании диаметра для поперечной оси производится преобразование во внутренние значения радиуса (т.е. запрограммированные значения делятся на 2):

- запрограммированные конечные позиции
- абсолютные параметры интерполяции (например, I, J, K) для программирования G2/G3. Абсолютные параметры интерполяции относятся к нулевой точке координат WCS. Преобразование параметров интерполяции с относительным программированием не производится.

Литература: «Обслуживание и программирование»

Преобразование внутренних значений радиуса в значения диаметра

При активном программировании диаметра результаты измерений при измерении в WCS преобразуются (т.е. удваивание внутренних значений радиуса) и откладываются в значения диаметра для поперечной оси с помощью функций «MEAS», «MEASW».

7.3 Постоянная скорость резания: G96

Функциональность

Условие: На станке должен быть управляемый шпиндель.

При включенной функции G96 частота вращения шпинделя так адаптируется для обрабатываемого в данный момент диаметра детали (позиция поперечной оси = геометрическая ось X), чтобы запрограммированная скорость резания S на резце инструмента оставалась постоянной (частота вращения шпинделя x диаметр = постоянная величина).

Слово S обрабатывается как скорость резания, начиная с кадра с функцией G96. G96 действует до замены ее другой G-функцией данной группы (G94, G95, G97).

Программирование

G96 S ... LIMS=... F...	;Постоянная скорость резания включена
G97	;Постоянная скорость резания отключена
S	;Скорость резания, единица измерения м/мин
LIMS=	;Верхний предел частоты вращения шпинделя, действует только для G96, G97
F	;Подача в мм/об – как для G95

Литература: «Обслуживание и программирование»

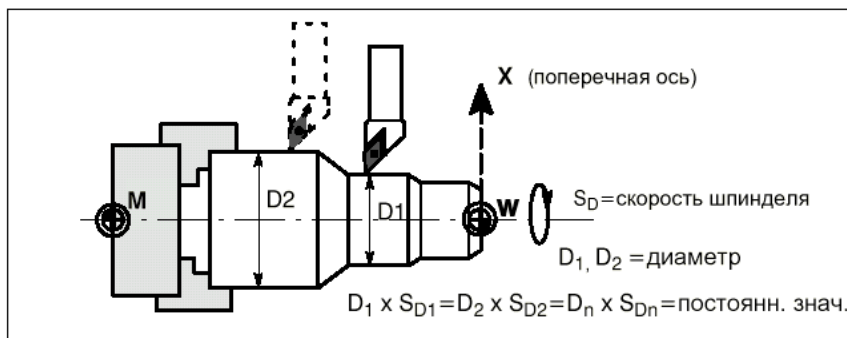


Рис. 7-1 Постоянная скорость резания G96

Выезд в нулевую точку (R1)

8.1 Основные принципы

Зачем нужен выезд в нулевую точку?

Чтобы после включения система ЧПУ могла точно определить нулевую точку станка, ее необходимо синхронизировать с измерительной системой каждой оси станка. Этот процесс называется "Выезд в нулевую точку".
Данный процесс для шпинделя (синхронизация) описан в главе "Шпиндель".

Системы измерения положения

Для каждой оси на двигателе могут быть установлены следующие измерительные системы:

- инкрементальная круговая измерительная система
- абсолютная круговая измерительная система

Режим выезда в нулевую точку для имеющейся измерительной системы можно установить с помощью параметра MD 34200: ENC_REFP_MODE (режим выезда в нуль).

Упор

Упор для выезда в нулевую точку может потребоваться для линейных осей. Его сигнал выполняет следующие задачи:

- Выбор направления движения при наезде на нулевую метку (импульс синхронизации)
- Выбор нулевой метки, если это необходимо.

Выключатель BERO

BERO (индуктивный бесконтактный выключатель) может использоваться как датчик для импульса синхронизации (вместо нулевой метки датчика положения) (преимущественно для круговых осей, шпинделя).

Здесь производится присоединение к приводу SIMODRIVE 611UE. Для привода необходимо ввести соответствующие параметры (через SimoComU).

Литература: «Руководство по вводу в эксплуатацию»

NST «Функция станка REF активна» (V3100 0001.2)

Выезд в нулевую точку выполняется при активизированной функции станка REF (NST «Функция станка REF активна»). Функцию REF можно выбрать в режиме JOG (NST «Функция станка REF» (V3000 0001.2)).

Выполнение выезда в нуль для отдельных осей

Функцию "Выезд в нулевую точку" отдельно для каждой оси станка можно запустить с помощью сигнала NST «Кнопки перемещения плюс/минус» (V380x0004.7 /6). Все оси могут выполнять выезд в нуль одновременно. Если оси должны выезжать в нулевую точку в определенной последовательности, существуют следующие возможности:

- Оператор должен самостоятельно соблюдать последовательность при запуске.
- Программа PLC при запуске должна контролировать последовательность выезда осей в нуль или самостоятельно определять ее.
- Последовательность определяется в параметре MD 34110: REFP_CYCLE_NR (см. «Выезд в нулевую точку для канала»)

Выполнение выезда в нуль для осей канала

Выезд в нулевую точку для осей канала осуществляется по сигналу NST "Активизация выезда в нуль" (V3200 0001.0). Система ЧПУ подтверждает успешный старт сигналом NST "Режим выезда в нуль активен" (V3300 0001.0). В данном режиме каждая ось, относящаяся к каналу, может выполнять выезд в нуль (в системе ЧПУ для этого моделируются кнопки перемещения «плюс /минус»). С помощью осевого параметра MD 34110: REFP_CYCLE_NR (последовательность осей канала при выезде в нуль) можно определить, в какой последовательности оси выполняют выезд в нуль. Если все оси, указанные в MD34110: REFP_CYCLE_NR, вышли в нулевую точку, устанавливается сигнал NST "Все оси произвели выезд в нуль" (V3300 0004.2).

Особенности

- По сигналу NST "RESET" (V3000 0000.7) выезд в нулевую точку прекращается. Все оси, которые до этого момента еще не достигли своей нулевой точки, считаются не вышедшими в нуль. Сигнал NST «Выезд в нуль активен» сбрасывается и выдается ошибка 20005.
- Ограничения рабочего поля и программные концевые выключатели не действуют для осей, которые не выполнили выезд в нулевую точку.
- При выезде в нуль для каждой оси всегда сохраняются заданные ускорения (исключая случаи возникновения ошибок).
- Для запуска функции "Выезд в нулевую точку" действует только кнопка направления, указанного в параметре MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS.

Выезд в нулевую точку в программе обработки детали

Можно производить выезд в нулевую точку одной оси или одновременно нескольких осей, которые потеряли опорную точку в процессе выполнения программы. Выполнение отдельных фаз при этом полностью соответствует режиму выезда в нуль отдельных осей, причем запуск осуществляется не кнопками «плюс / минус», а командой G74 с указанием осей станка.

Литература: "Обслуживание и программирование"

Указание: При установке параметра MD 20700: REFP_NC_START_LOCK = 1 запуск программы обработки детали невозможен (выдается сообщение об ошибке), если не все оси произвели выезд в нуль.

8.2 Выезд в нулевую точку при использовании инкрементальных измерительных систем

Временная диаграмма

Процесс выезда осей в нулевую точку при наличии инкрементальной измерительной системы можно разделить на три фазы:

- Фаза 1: наезд на нулевой упор
- Фаза 2: синхронизация по нулевой метке
- Фаза 3: наезд на нулевую точку

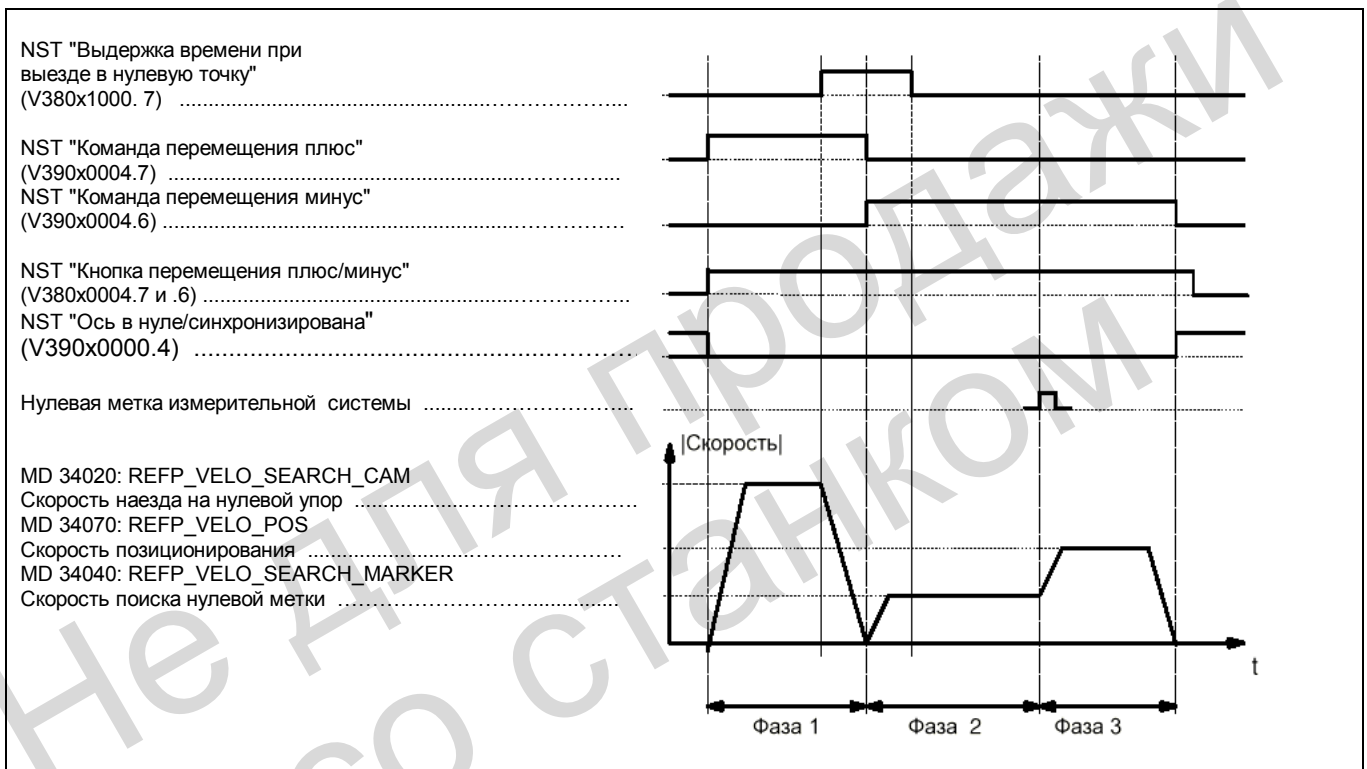


Рис. 8-1 Выполнение выезда в нуль при использовании инкрементальной измерительной системы (пример)

Свойства при наезде на нулевой упор (фаза 1)

- Действуют коррекция подачи и стоп подачи.
- Ось можно останавливать / запускать.
- Упор должен находиться внутри диапазона перемещения (установка в параметре MD 34030: REFP_MAX_CAM_DIST). В противном случае выдается соответствующая ошибка.
- Ось должна останавливаться на упоре, иначе выдается соответствующее сообщение об ошибке.

Свойства при синхронизации по нулевому импульсу (фаза 2)

- Коррекция подачи не действует. Считается, что коррекция подачи равна 100%. При значении 0% процесс прекращается.
- Стоп подачи действует, ось останавливается, высвечивается соответствующее сообщение об ошибке.
- Ось нельзя остановить / запустить с помощью функций "NC-стоп / NC-старт".
- Действует контроль нулевой метки в параметре MD 34060: REFP_MAX_MARKER_DIST.

Свойства при наезде на нулевую точку (фаза 3)

- Действуют коррекция подачи и стоп подачи.
- Ось можно останавливать / запускать с помощью функций "NC-стоп / NC-старт".
- Если смещение нулевой точки меньше, чем путь торможения оси станка со скорости позиционирования до полного останова, то наезд на нулевую точку производится в другом направлении.

Различные виды движения при выезде в нуль:

Вид выезда в нуль	Импульс синхронизации (нулевая метка, BERO)	Выполнение движения
С нулевым упором (MD 34000: REFP_CAM_IS_ACTIVE = 1)	Импульс синхронизации перед упором, Координаты нулевой точки перед импульсом = без реверса: (MD 34050: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE = 0)	
	Импульс синхронизации на упоре, Координаты нулевой точки после импульса на упоре = с реверсом: (MD 34050: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE = 1)	

Вид выезда в ноль	Импульс синхронизации (нулевая метка, BERO)	Выполнение движения
Без нулевого упора (MD 34000: REFP_CAM_IS_ACTIVE = 0)	Координаты нулевой точки после импульса синхронизации	
V_C - скорость наезда на нулевую точку V_M - скорость поиска нулевой метки V_P - скорость позиционирования R_V - смещение нулевой точки R_K - координаты нулевой точки		(MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM) (MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER) (MD 34070: REFP_VELO_POS) (MD 34080: REFP_MOVE_DIST + MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR) (MD 34100: REFP_SET_POS)

Какой должна быть минимальная длина упора?

Пример: Импульс синхронизации перед упором, координата нулевой точки перед импульсом = поиск импульса синхронизации по понижающему фронту сигнала упора.

Нулевой упор должен иметь такую длину, чтобы при наезде на него со скоростью наезда процесс торможения заканчивался на упоре (останов на упоре), а при съезде в противоположном направлении со скоростью съезда ось полностью ушла с упора (съезд с постоянной скоростью).

Для определения минимальной длины упора в формуле следует использовать большую из следующих скоростей:

$$\text{мин. длина} = \frac{(\text{скорость наезда на упор или скорость поиска нулевой метки})^2}{2 \times \text{ускорение оси (MD 32300: MAX_AX_ACCEL)}}$$

Если ось не останавливается на нулевом упоре (сигнал NST "Выдержка времени при выезде в ноль" (V380x1000.7) сброшен), выдается ошибка 20001. Данная ошибка 20001 может возникать, если нулевой упор слишком короток, и ось при торможении в фазе 1 переезжает через него.

Если упор достигает конца диапазона перемещения оси, то в этом случае исключается наличие недопустимой точки старта для выезда в ноль (после упора).

Регулировка нулевого упора

Нулевой упор должен быть выставлен очень точно. Следующие факторы влияют на временную характеристику при распознавании упора (NST «Выдержка времени при выезде в нуль»):

- Точность коммутации выключателя нулевого упора
- Выдержка времени выключателя нулевого упора (размыкающий контакт)
- Выдержка времени на входе PLC
- Продолжительность цикла PLC
- Внутреннее время обработки.

На практике оправдал себя случай, когда фронт сигнала нулевого упора, необходимый для синхронизации, настраивается в середине между двумя импульсами синхронизации (нулевыми метками). Это достигается следующими способами:

- Установка MD 34080: REFP_MOVE_DIST = MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR = MD 34100: REFP_SET_POS = 0.
- Выезд оси в нуль.
- Перемещение оси в режиме JOG на половину пути между двумя нулевыми метками. Этот путь зависит от шага ходового винта S и передаточного отношения n (например, при S = 10 мм/об, n = 1:1 получается путь 5 мм).
- Настройка выключателя упора таким образом, чтобы переключение выполнялось точно в этой точке (NST "Выдержка времени при выезде в нуль" (V380x1000.7)).
- Вместо смещения выключателя упора можно изменить значение MD 34092: REFP_CAM_SHIFT.

Предупреждение



Если нулевой упор выставлен неточно, возможна обработка ошибочного импульса синхронизации (нулевая метка). В результате система ЧПУ неправильно определит нулевую точку станка, и оси выйдут в ошибочные позиции. Программные концевые выключатели будут также действовать в ошибочных позициях и, таким образом, не смогут защитить станок.

8.3 Выезд в нулевую точку при использовании абсолютных датчиков

8.3.1 Общие сведения

Условия

При использовании абсолютных датчиков выезд оси в нуль выполняется автоматически при включении системы ЧПУ, если соответствующая ось распознается как настроенная. Этот ввод абсолютного значения осуществляется без движения оси, например, при включении напряжения POWER ON. Для автоматического выезда в нулевую точку требуются два условия:

- Ось имеет абсолютный датчик, с которым работает контур регулирования по положению
- Абсолютный датчик настроен (MD 34210: ENC_REFP_STATE = 2).

Настройка

Для осей с абсолютными датчиками синхронизация измерительной системы не производится при наезде на нулевой упор. Вместо этого выполняется настройка. При этом фактическое значение абсолютного датчика устанавливается один раз при вводе в эксплуатацию и передается в систему ЧПУ.

8.3.2 Настройка с участием оператора

Принцип действия

Ось, для которой требуется настройка, перемещается в определенную позицию, а затем устанавливается соответствующее фактическое значение.

Хронологическая последовательность

1. Параметры MD 34200: ENC_REFP_MODE и MD 34210: ENC_REFP_STATE установить на 0 и привести их в действие через POWER ON.
MD: ENC_REFP_MODE = 0 означает, что фактическое значение оси устанавливается один раз.
2. В режиме JOG вручную переместить ось в известную позицию. Направление выхода в позицию должно соответствовать направлению, введенному в MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS (0 = положительное направление, 1 = отрицательное направление).

Указание

Выход в эту известную позицию необходимо производить со сниженной скоростью и всегда в определенном направлении, чтобы не было искажения позиции из-за люфта, имеющегося в данной группе приводов.

3. Ввести в параметр MD 34100: REFP_SET_POS фактическое значение, соответствующее необходимой позиции. Данное значение может быть задано конструктивно (например, жесткий упор), или его можно определить с помощью измерительного прибора.

4. Установить MD 34210: ENC_REFP_STATE на "1". Это означает разрешение функции «Настройка».
5. Измененные машинные данные начинают действовать после RESET.
6. Перейти в режим JOG– REF.
7. При нажатии кнопки направления, которая уже использовалась на этапе 2, имеющееся смещение вводится в параметр MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR, и значение параметра MD 34210: ENC_REFP_STATE изменяется на "2", т.е. ось считается настроенной.
(Индикация на экране обновляется при нажатии кнопок перемещения.)

Указание

При нажатии правильной кнопки ось не перемещается! На индикаторе фактических позиций высвечивается значение, введенное в MD 34100: REFP_SET_POS.

8. Выйти из режима JOG– REF, настройка данной оси закончена.

8.4 Граничные условия для абсолютных датчиков

8.4.1 Настройка абсолютных датчиков

Время выполнения настройки

В процессе настройки определяется смещение между нулевыми точками станка и датчика, которое записывается в память. Обычно это требуется только один раз при первом вводе в эксплуатацию. После этого система ЧПУ знает это значение и в любой момент может по абсолютному значению датчика определить абсолютную позицию станка. Данное состояние обозначается установкой MD 34210: ENC_REFP_STATE = 2. Смещение записано в параметре MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR.

Повторная настройка требуется в следующих случаях:

- после демонтажа/ установки или замены датчика или двигателя вместе с датчиком
- при наличии редуктора между двигателем (с абсолютным датчиком) и нагрузкой – после его переключения
- всегда, если механическое соединение между датчиком и нагрузкой было разорвано и впоследствии неточно восстановлено.

Внимание: Система ЧПУ не может определить все случаи, когда требуется новая настройка! Если она распознает такую необходимость, она устанавливает параметр MD 34210: ENC_REFP_STATE на значение 0 или 1.

Система ЧПУ распознает только переключение на ступень с другим передаточным отношением между датчиком и нагрузкой.

Во всех других случаях пользователь самостоятельно должен перезаписывать параметр MD 34210: ENC_REFP_STATE .

Сохранение данных

При сохранении машинных данных сохраняется и состояние параметра MD 34210: ENC_REFP_STATE.

После загрузки такого комплекта данных ось автоматически считается настроенной!

Предупреждение



Если комплект данных взят с другого станка (например, при серийном вводе в эксплуатацию), необходимо после загрузки и активизации данных выполнить настройку.

8.5 Описание данных (MD, SD)

8.5.1 Машинные данные, относящиеся к каналу

20700 Номер MD	REFP_NC_START_LOCK Запрет старта NC без нулевой точки		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>0: Сигнал NST "NC-старт" (V3200 0007.1) для запуска программы обработки детали или кадров программы (в режиме MDA) действует, даже если ни одна или не все оси канала не произвели выезд в нуль. Но чтобы оси после старта системы ЧПУ все-таки вышли в правильную позицию, необходимо устанавливать систему координат детали (WCS) на правильное значение другими методами.</p> <p>1: NC-старт возможен лишь в том случае, если все оси выехали в нулевую точку.</p>		

8.5.2 Машинные данные, относящиеся к осям/шпинделю

31122 Номер MD	BERO_DELAY_TIME_PLUS[0] Выдержка времени для датчика BERO (положительное направление)		
Стандартная предварительная установка: 0.000110	Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***	
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: с
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр вместе с установкой MD 34200: ENC_REFP_MODE=7 воздействует на компенсацию времени прохождения сигнала в положительном направлении движения при определении позиции с помощью датчика BERO (нулевая метка).		
Взаимосвязь с	MD 34200: ENC_REFP_MODE		

31123 Номер MD	BERO_DELAY_TIME_MINUS[0] Выдержка времени для датчика BERO (отрицательное направление)		
Стандартная предварительная установка: 0.000078	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: с
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр вместе с установкой MD 34200: ENC_REFP_MODE=7 воздействует на компенсацию времени прохождения сигнала в отрицательном направлении движения при определении позиции с помощью датчика BERO (нулевая метка).		
Взаимосвязь с	MD 34200: ENC_REFP_MODE		

34000 Номер MD	REFP_CAM_IS_ACTIVE Ось с нулевым упором		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение	Оси, имеющие на всем диапазоне перемещения только одну нулевую метку, или круговые оси, которые имеют лишь одну нулевую метку на 1 оборот, обозначаются с помощью данного параметра как оси без нулевого упора. Такая ось разгоняется при нажатии кнопки "плюс/минус" до скорости, заданной в параметре MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER, после чего синхронизируется по следующей нулевой метке.		
MD не имеет значения при			

34010 Номер MD	REFP_CAM_DIR_IS_MINUS Наезд на нулевую точку в отрицательном направлении		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>0: Наезд на нулевую точку в положительном направлении</p> <p>1: Наезд на нулевую точку в отрицательном направлении</p> <p>Процесс наезда на нулевую точку при использовании инкрементальной измерительной системы:</p> <p>Старт с помощью кнопки перемещения возможен только в заданном направлении. При ошибочном нажатии другой кнопки перемещение в нулевую точку не выполняется.</p> <p>Если ось находится перед нулевым упором, она разгоняется до скорости, заданной в параметре MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM (скорость наезда на упор).</p> <p>Если ось находится на нулевом упоре, она разгоняется до скорости, заданной в параметре MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM, и уходит с упора в направлении, противоположном заданному.</p> <p>Указание для абсолютного датчика: Направление кнопки перемещения имеет значение и для настройки абсолютного датчика: направление для выхода в фиксированную позицию и обновление значений в MD 34090 и MD 34210.</p>		

34020 Номер MD	REFP_VELO_SEARCH_CAM Скорость наезда на нулевую точку		
Стандарт. предварит. установка: 5000.0 мм/мин, 13.88 об/мин		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм/мин, об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Скорость наезда на нулевую точку – это скорость, с которой ось перемещается в направлении нулевого упора после нажатия кнопки перемещения (фаза 1). Установка этого значения должна быть такой, чтобы ось можно было затормозить до 0, прежде чем она достигнет аппаратного концевого выключателя.		
MD не имеет значения при ...			

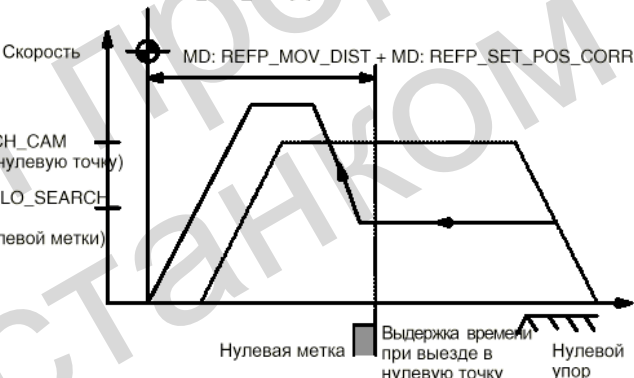
34030 Номер MD	REFP_MAX_CAM_DIST Максимальное расстояние до нулевого упора		
Стандартная предварительная установка: 10000.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Если ось перемещается из исходной позиции в направлении нулевого упора на расстояние, введенное в данном параметре, и не достигает упора (сигнал NST "Выдержка времени при выезде в нуль не установлен), то ось останавливается, и выдается ошибка 20000 "Нет наезда на нулевой упор".		
MD не имеет значения ...			

34040 Номер MD	REFP_VELO_SEARCH_MARKER [n] Скорость поиска нулевой метки [номер датчика]: 0		
Стандарт. предварит. установка: 300.0 мм/мин, 0.833 об/мин	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измер: мм/мин, об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>1) Инкрементальная измерительная система С данной скоростью ось перемещается в интервале времени между первым распознаванием нулевого упора и синхронизацией по первой нулевой метке (фаза 2). Направление перемещения: противоположно тому, что установлено для поиска упора (MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS). Если установлен параметр MD 34050: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE (изменение направления на нулевом упоре), то при синхронизации по возрастающему фронту сигнала нулевого упора выполняется перемещение на упоре со скоростью согласно MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM.</p> <p>2) Непрямая измерительная система с датчиком BERO на стороне нагрузки (преимущественно для шпинделя) С этой скоростью выполняется поиск нулевой метки, относящейся к BERO. Нулевая метка обрабатывается, если фактическая скорость находится внутри диапазона MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL для скорости, заданной в данном параметре.</p>		

34050 Номер MD		REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE [n] Ревёрс на нулевом упоре [номер датчика]: 0	
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:		<p>Здесь устанавливается направление поиска нулевой метки.</p> <p>0: Синхронизация по понижающему фронту сигнала нулевого упора Ось разгоняется до скорости, заданной в параметре MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER в направлении, противоположном тому, что задано в параметре MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS (наезд на нулевую точку в отрицательном направлении). После ухода с нулевого упора (сигнал NST "Выдержка времени при выезде в нуль" сброшен), система ЧПУ синхронизируется по первой нулевой метке.</p> <p>1: Синхронизация по возрастающему фронту сигнала нулевого упора Ось разгоняется до скорости, заданной в параметре MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM (скорость наезда на нулевую точку) в направлении, противоположном тому, что задано в параметре MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS.</p> <p>После ухода с нулевого упора (сигнал NST "Выдержка времени при выезде в нуль" сброшен) ось тормозится до полного останова, а затем перемещается в противоположном направлении до нулевого упора со скоростью, заданной в параметре MD: REFP_VELO_SEARCH_MARKER. При достижении нулевого упора (сигнал NST "Выдержка времени при выезде в нуль" установлен) система ЧПУ синхронизируется по первой нулевой метке.</p>	
MD не имеет знач. ...			

34060 Номер MD	REFP_MAX_MARKER_DIST[n] Макс. расстояние до нулевой метки [номер датчика]: 0		
Стандарт. предварительная установка: 20.0		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Инкрементальная измерительная система: Если ось перемещается от нулевого упора (сигнал NST "Выдержка времени при выезде в нуль" сброшен) на расстояние, определенное в параметре MD: REFP_MAX_MARKER_DIST, и не находит нулевую метку, ось останавливается, выдается ошибка 20002 «Нулевая метка отсутствует».		
Примеры использования	Для того, чтобы система ЧПУ могла точно определить, что для синхронизации всегда используется одна и та же нулевая метка (в противном случае будет обнаружена ошибочная нулевая точка станка), максимальное значение в данном параметре не должно превышать расстояние между двумя нулевыми метками.		

34070 Номер MD	REFP_VELO_POS Скорость позиционирования		
Стандарт. предварит. установка: 1000.0 мм/мин, 2.77 об/мин	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измер.: мм/мин, об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Инкрементальная измерительная система: С данной скоростью ось перемещается во временном интервале между синхронизацией по первой нулевой точке и достижением нулевой точки.		

34080 Номер MD	REFP_MOVE_DIST [n] Расстояние до нулевой точки/конечной точки для системы с кодированием расстояния [номер датчика]: 0		
Стандартная предварительная установка: -2.0	Мин. граница ввода: ***		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм, град
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>Инкрементальная измерительная система: После синхронизации по первой нулевой метке ось разгоняется до скорости, заданной в параметре MD 34070: REFP_VELO_POS (скорость позиционирования), и перемещается на расстояние, которое получается при сложении значений, введенных в параметрах MD: REFP_MOVE_DIST и MD: REFP_MOVE_DIST_CORR (смещение нуля). Это расстояние, полученное путем сложения, является точным расстоянием между обнаруженной нулевой меткой (фаза 2) и нулевой точкой.</p> <div><p>MD 34100: REFP_SET_POS[0]</p><p>Скорость</p><p>MD: REFP_MOVE_DIST + MD: REFP_SET_POS_CORR</p><p>MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM (Скорость наезда на нулевую точку)</p><p>MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (Скорость поиска нулевой метки)</p><p>Нулевая метка</p><p>Выдержка времени при выезде в нулевую точку</p><p>Нулевой упор</p></div>		

34090 Номер MD	REFP_MOVE_DIST_CORR[n] Смещение нулевой точки / абсолютное смещение при кодировании расстояния [номер датчика]: 0		
Стандартная предварительная установка: 0.0	Мин. граница ввода: ***		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<ul style="list-style-type: none">Инкрементальный датчик с нулевой меткой (метками): После распознавания нулевой метки ось отходит от нее на расстояние MD 34080: REFP_MOVE_DIST + REFP_MOVE_DIST_CORR. После перемещения на это расстояние ось достигает нулевой точки. Значение MD 34100: REFP_SET_POS становится фактическим значением. Во время перемещения на расстояние REFP_MOVE_DIST + REFP_MOVE_DIST_CORR действуют выключатели коррекции.Абсолютный датчик: REFP_MOVE_DIST_CORR действует как абсолютная коррекция. Этот параметр определяет смещение между нулевой точкой станка и нулевой точкой абсолютной измерительной системы. Указание: При использовании абсолютных датчиков данный MD изменяется системой ЧПУ во время настройки и коррекции модуля!		

34092 Номер MD	REFP_CAM_SHIFT Электронное смещение нулевого упора для инкрементальных измерительных систем с равноотстоящими нулевыми метками		
Стандартная предварительная установка: 0.0	Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***	
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>При появлении сигнала нулевого упора поиск нулевой метки начинается не сразу, а только после перемещения на расстояние, определенное в REFP_CAM_SHIFT. Таким образом можно обеспечить повторяемость поиска нулевой метки путем определенного выбора этой метки даже при тепловом расширении нулевого упора. Т.к. система ЧПУ производит расчет смещения нулевого упора в такте интерполяции, действительное минимальное смещение упора равно значению REFP_CAM_SHIFT, а максимальное – значению REFP_CAM_SHIFT + (MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER * такт интерполяции).</p> <p>Смещение нулевого упора действует в направлении поиска нулевой метки. Данная функция активна лишь при наличии упора (MD 34000: REFP_CAM_IS_ACTIVE=1).</p> 		

34093 Номер MD	REFP_CAM_MARKER_DIST Расстояние нулевой упор/нулевая метка		
Стандартная предварительная установка: 0.0		Мин. граница ввода: ***	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после POWER ON		Степень защиты: -/7	Ед. измерения: мм
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Индицируемое значение соответствует дистанции между отводом от нулевого упора и подходом к нулевой метке. При слишком маленьких значениях существует опасность, что определение нулевой точки на основе температурных воздействий или колеблющейся продолжительности действия сигнала упора не детерминировано. Обратный путь может использоваться как отправная точка для настройки электронного смещения нулевого упора. Параметр станка только считывается.		
Взаимосвязь с	REFP_CAM_IS_ACTIVE, REFP_SHIFT_CAM		

34100 Номер MD	REFP_SET_POS[0] Нулевая точка при использовании инкрементальной системы		
Стандартная предварительная установка: 0.0	Мин. граница ввода: ***		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<ul style="list-style-type: none">Инкрементальный датчик с нулевой меткой (метками): Значение позиции, которое устанавливается как фактическая позиция оси после распознавания нулевой метки и после перемещения оси на расстояние REFP_MOVE_DIST + REFP_MOVE_DIST_CORR (относительно нулевой метки).Абсолютный датчик REFP_SET_POS соответствует правильному фактическому значению в позиции настройки. Реакция на станке зависит от состояния параметра MD 34210: ENC_REFP_STATE: При MD 34210: ENC_REFP_STATE = 1 значение REFP_SET_POS используется как абсолютное. При MD 34210: ENC_REFP_STATE = 2 и MD 34330: REFP_STOP_AT_ABS_MARKER = 0 ось перемещается в конечную позицию, введенную в REFP_SET_POS. Используется значение данного параметра. <p>Указание: MD: REFP_SET_POS [1] ... [3] зарезервировано –не использовать!</p>		
Взаимосвязь с			

34110 Номер MD		REFP_CYCLE_NR Последовательность осей канала при выезде в нуль	
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: -1	Макс. граница ввода: 4
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>0: Выезд в нуль одной оси. Запуск данного режима выполняется отдельно для каждой оси по сигналу NST "Кнопки перемещения плюс/минус". Все оси могут выезжать в нулевую точку одновременно. Если необходим выезд осей в нуль в определенной последовательности, существуют следующие возможности:</p> <ul style="list-style-type: none">Эту последовательность оператор должен задавать самостоятельно при запуске.PLC должен при запуске контролировать последовательность или определять ее самостоятельно. <p>Запуск отдельной оси не производится в режиме «Выезд в нуль в канале». NC-старт невозможен без выезда этой оси в нулевую точку.</p> <p>- 1: Запуск отдельной оси не производится в режиме «Выезд в нуль в канале». NC-старт возможен без выезда этой оси в нуль.</p> <p>Указание: Ввод значения «-1» может воздействовать на все оси канала при установке параметра MD 20700: REF_NC_START_LOCK (запрет старта NC без нулевой точки).</p> <p>> 0: Выезд в нуль для осей, относящихся к каналу. Запуск этого режима выезда в нуль производится по сигналу "Активизация выезда в нуль" (V3200 0001.0). Система ЧПУ подтверждает старт сигналом "Выезд в нуль активен". При этом режиме выезд в нуль могут выполнить все оси, относящиеся к данному каналу (в системе ЧПУ для этого моделируются кнопки "плюс/минус"). С помощью параметра MD: REFP_CYCLE_NR можно определить последовательность выезда осей в нуль.</p> <p>1: Запуск оси осуществляется путем выезда в нуль в канале.</p> <p>2: Запуск оси осуществляется путем выезда в нуль в канале, когда все оси, обозначенные в параметре MD: REFP_CYCLE_NR цифрой 1, уже находятся в нуле.</p> <p>3: Запуск оси осуществляется путем выезда в нуль в канале, когда все оси, обозначенные в параметре MD: REFP_CYCLE_NR цифрой 2, уже находятся в нуле.</p> <p>4: Запуск оси осуществляется путем выезда в нуль в канале, когда все оси, обозначенные в параметре MD: REFP_CYCLE_NR цифрой 3, уже находятся в нуле.</p>		
MD не имеет знач. ...	при выезде в нуль отдельных осей		
Взаимодействие с ...	NST "Активизация выезда в нуль" NST "Выезд в нуль активен"		

34200 Номер MD	ENC_REFP_MODE[n] Режим выезда в нулевую точку [номер датчика] : 0		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 7
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	С помощью данного параметра можно произвести следующее распределение использующихся измерительных систем для выезда в нуль: 0: При наличии абсолютного датчика: используется MD 34100: REFP_SET_POS Прочие датчики: Выезд в нуль невозможен. 1: Выезд в нуль для инкрементальных измерительных систем: - инкрементальная круговая измерительная система - инкрементальная линейная измерительная система нулевой импульс на дорожке датчика (это не относится к абсолютным датчикам) 2,3,4,5,6: не используются 7: Синхронизация шпинделя с датчиком BERO, проектируемая скорость наезда (MD 34040)		
Взаимодействие с ...			

34210 Номер MD		ENC_REFP_STATE[n] Состояние абсолютного датчика [номер датчика] : 0	
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	
		Макс. граница ввода: 2	
Изменение действует сразу		Степень защиты: 2/2	
		Ед. измерения: -	
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:		<ul style="list-style-type: none">Абсолютный датчик:<ul style="list-style-type: none">0: Предварительная установка при новом вводе в эксплуатацию: датчик не выставлен.1: Регулировка датчика разрешена, датчик еще не выставлен.2: Датчик выставлен.Инкрементальный датчик:<ul style="list-style-type: none">0: Предварительная установка: нет автоматического выезда в нуль1: Автоматический выезд в нуль разрешен, но датчик его еще не выполнил или не находится в позиции точного останова.2: Датчик выполнил выезд в нуль и находится в позиции точного останова. Автоматический выезд в нуль действует при последующей активизации датчика.	
Пример использования		<p>Данный параметр может быть изменен оператором при вводе в эксплуатацию или операционной системой:</p> <ul style="list-style-type: none">Абсолютный датчик:<ul style="list-style-type: none">- Изменение оператором: Оператор должен установить этот параметр на «1», если необходимо выполнить регулировку данного датчика.- Изменение операционной системой: при успешной регулировке 1 → 2 при регулировке, ставшей недействительной 2 → 0 или 1 Операционная система распознает переключение редуктора с изменением передаточного отношения. Не распознаются конструктивные изменения механики станка (например, замена датчика, двигателя с датчиком и т.п.)Инкрементальный датчик:<ul style="list-style-type: none">- Изменение оператором: Оператор должен установить этот параметр на «1» для выполнения автоматического выезда в нуль.- Изменение операционной системой: если ось в нуле или в позиции точного останова 1 → 2 если соотношение с нулевой позицией стало недействительным, или ось не находится в позиции точного останова 2 → 1 В отличии от абсолютного датчика здесь не распознаются изменения позиции при неактивном датчике или отключении напряжения.	
MD не имеет значения при			

36302 Номер MD	ENC_FREQ_LIMIT_LOW Предельная частота датчика для новой синхронизации		
Стандартная предварительная установка: 99.9	Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: 100	
Изменение действует после NEW_CONF	Степень защиты: 2/2		Ед. измерения: %
Тип данных: DOUBLE	Действует, начиная с версии ПО:		
Значение:	<p>Контроль частоты датчика работает с гистерезисом. MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT определяет предельную частоту, при которой датчик отключается, а данный параметр – частоту, при которой датчик включается вновь. Значение MD: ENC_FREQ_LIMIT_LOW является долей от MD: ENC_FREQ_LIMIT в процентах. Обычно достаточно предварительной установки данного параметра. Но у абсолютных датчиков с интерфейсом EnDat предельная частота абсолютной дорожки значительно ниже, чем предельная частота инкрементальной дорожки. Путем ввода маленького значения в MD: ENC_FREQ_LIMIT_LOW можно добиться того, что датчик будет вновь включаться только при частоте, ниже предельной частоты абсолютной дорожки, и поэтому выходить в нуль только тогда, когда абсолютная дорожка это допускает. Этот процесс выезда в нуль происходит для шпинделей автоматически. Пример: EQN 1325: Предельная частота электроники инкрементальной дорожки: 430 кГц → MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT = 430000 Гц Предельная частота абсолютной дорожки 2000 об/мин при 2048 импульсах, т.е. предельная частота (2000/60) * 2048 Гц = 68 кГц → MD 36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW = 68/430 = 15%</p>		
Взаимодействие с ...			

8.6 Описание сигналов

8.6.1 Сигналы, относящиеся к каналу

Сигналы к каналу

V3200 0001.0 Сигнал интерфейса	Активизация выезда в нуль Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Выезд осей канала в нулевую точку начинается по сигналу "Активизация выезда в нуль". Система ЧПУ подтверждает выполнение функции сигналом "Выезд в нуль активен". При этом режиме выезд в нуль могут выполнить все оси, относящиеся к данному каналу (в системе ЧПУ для этого моделируются кнопки "плюс/минус"). С помощью осевого параметра MD 34110: REFP_CYCLE_NR (последовательность осей при выезде в нуль) можно определить последовательность выезда осей в нуль. Если все оси, указанные в параметре MD: REFP_CYCLE_NR, вышли в нулевые точки, устанавливается сигнал "Все оси в нуле" (V3300 0004.2).	
Пример использования	Если оси должны выезжать в нуль в определенной последовательности, существуют следующие возможности: <ul style="list-style-type: none"> Оператор должен при запуске самостоятельно определять последовательность. PLC должен контролировать последовательность при запуске или определять ее самостоятельно. Используется функция "Выезд в нуль в зависимости от канала". 	
Взаимосвязь с	NST "Выезд в нуль активен" (V3300 0001.0) NST "Все оси в нуле" (V3300 0004.2)	

Сигналы от канала

V3300 0001.0 Сигнал интерфейса	Выезд в нуль активен Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Выезд осей канала в нулевую точку начался по сигналу "Активизация выезда в нуль", и старт подтвержден сигналом "Выезд в нуль активен". Выезд осей канала в нуль выполняется.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> Выезд осей канала в нуль закончен. Выполняется выезд в нуль отдельных осей. Режим "Выезд в нуль" не действует. 	
Сигнал не имеет значения ...	для шпинделей	
Взаимосвязь с	NST "Активизация выезда в нуль" (V3200 0001.0)	

V3300 0001.2 Сигнал интерфейса	Все оси, для которых выезд в нулевую точку обязателен, находятся в нуле Сигнал(ы) от канала (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Все оси, для которых выезд в нулевую точку обязателен, находятся в нуле. (Указание для осей с обязательным выездом в нуль: MD 34110: REFP_CYCLE_NR, MD 20700: REFP_NC_START_LOCK)	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Одна или несколько осей, для которых выезд в нулевую точку обязателен, не вышли в нуль.	
Особые случаи, ошибки,...	Шпиндели, имеющиеся в канале, не оказывают воздействия на этот сигнал.	
Взаимосвязь с	NST "Ось в нуле / синхронизирована 1" (V390x 0000.4)	

8.6.2 Сигналы, относящиеся к осям / шпинделю

Сигналы к оси / шпинделю

V380x1000.7 Сигнал интерфейса	Выдержка времени при выезде в нуль Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Ось станка находится на нулевом упоре.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Ось станка находится перед нулевым упором. Используя нулевой упор соответствующей длины (до конца диапазона перемещения), необходимо исключить нахождение оси после нулевого упора.	
Взаимосвязь с		

Сигналы от оси / шпинделя

V390x0000.4 Сигнал интерфейса	Ось достигла нуля / синхронизирована 1 Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)	
Обработка фронта:	Активизация сигнала:	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Оси:</p> <p>Если ось станка вышла в нулевую точку (инкрементальные измерительные системы) или в конечную точку (линейная измерительная система с кодированием расстояния между нулевыми метками), то считается, что эта ось в нуле, и устанавливается сигнал NST «Ось в нуле / синхронизирована 1» (в зависимости от того, какая измерительная система активна).</p> <p>Шпиндели:</p> <p>Синхронизация шпинделя после включения производится не позднее, чем через один оборот (нулевая метка) или при переезде датчика BERO.</p>	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Ось станка / шпиндель с измерительной системой 1 не выполнила выезд в нуль / синхронизацию.	
Взаимосвязь с	NST "Измерительная система 1" (V380x 0000.5)	
Дополнительная литература	Глава «Шпиндели»	

8.7 Поля и перечни данных

8.7.1 Сигналы интерфейса

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Сигналы, относящиеся к режимам работы			
V3000 0001	.2	Функция станка REF	
V3100 0001	.2	Активная функция станка REF	
Сигналы, относящиеся к каналу			
V3200 0001	.0	Активизация выезда в нуль	
V3300 0001	.0	Выезд в нуль активен	
V3300 0004	.2	Все оси, для которых выезд в нуль обязателен, находятся в нуле	
Сигналы, относящиеся к оси			
V380x 0000	.5	Измерительная система 1	

Сигналы, относящиеся к оси			
V380x 1000	.7	Выдержка времени при выезде в нуль	
V390x 0000	.4	Ось в нуле / синхронизирована 1	

8.7.2 Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Параметры, относящиеся к каналу			
20700	REFP_NC_START_LOCK	Запрет старта NC без нулевой точки	
Параметры, относящиеся к оси			
30200	NUM_ENCS	Количество датчиков	G1
30240	ENC_TYP	Фактическое значение, тип датчика	G1
31122	BERO_DELAY_TIME_PLUS	Выдержка времени для BERO в положительном направлении	
31123	BERO_DELAY_TIME_MINUS	Выдержка времени для BERO в отрицательном направлении	
34000	REFP_CAM_IS_ACTIVE	Ось с нулевым упором	
34010	REFP_CAM_DIR_IS_MINUS	Наезд на нулевую точку в отрицательном направлении	
34020	REFP_VELO_SEARCH_CAM	Скорость наезда на нулевую точку	
34030	REFP_MAX_CAM_DIST	Макс. расстояние до нулевого упора	
34040	REFP_VELO_SEARCH_MARKER[0]	Скорость поиска нулевой метки	
34050	REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE[0]	Реверс на нулевом упоре	
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST[0]	Макс. расстояние до нулевого упора, макс. расстояние между 2 нулевыми метками для измерительных систем с кодированием расстояния	
34070	REFP_VELO_POS	Скорость позиционирования	
34080	REFP_MOVE_DIST[0]	Расстояние до нулевой / конечной точки для системы с кодированием расстояния	
34090	REFP_MOVE_DIST_CORR[0]	Смещение нулевой точки / абсолютное смещение с кодированием расстояния	
34092	REFP_CAM_SHIFT	Электронное смещение нулевого упора для инкрементальных измерительных систем с равноотстоящими нулевыми метками	
34100	REFP_SET_POS[0]	Значение нулевой точки	
34110	REFP_CYCLE_NR	Последовательность осей при выезде в нуль осей канала	
34200	ENC_REFP_MODE[0]	Режим выезда в нуль	
34210	ENC_REFP_STATE[0]	Состояние абсолютного датчика	
34220	ENC_ABS_TURNS_MODULO	Диапазон абсолютного кругового датчика	R2
36300	ENC_FREQ_LIMIT	Предельная частота датчика	A3
36302	ENC_FREQ_LIMIT_LOW	Предельная частота датчика при новой синхронизации	
36310	ENC_ZERO_MONITORING	Контроль нулевой метки	A3

Ручной режим и движение от маховичка (H1)

9

9.1 Общие свойства при перемещении в режиме JOG

Режим JOG (толчковое перемещение)

В режиме JOG можно вручную перемещать оси / шпиндель. Сообщение о действующем режиме передается в PLC через сигнал интерфейса "Активный режим: JOG" (V3100 0000.2) и высвечивается на индикаторе.

Литература: глава "Режимы работы, программный режим"

Возможности выполнения перемещения

Для перемещения осей можно использовать кнопки на станочном пульте (ручное перемещение) или присоединить маховички (перемещение от маховичка).

Все оси станка можно одновременно перемещать с помощью кнопок (при соответствующем исполнении станочного пульта), или посредством маховичка, где количество перемещаемых осей соответствует количеству присоединенных маховичков. При таком одновременном движении нескольких осей они не находятся в интерполяционной взаимосвязи.

Системы координат

Оператор может перемещать оси в следующих системах координат:

- Система координат станка (MCS); станочные оси перемещаются вручную
- Система координат детали (WCS); геометрические оси перемещаются вручную

Машинные функции

В режиме **ручного перемещения** различают несколько вариантов (машинные функции):

- Непрерывное перемещение
- Инкрементальное перемещение (INC, ввод определенного количества инкрементов)
В метрической системе единиц 1 инкремент = 0.001 мм.

Машинную функцию, которая находится на интерфейсе станочного пульта, через программу PLC необходимо передать на соответствующий интерфейс PLC/NCK. При этом для оси станка / шпинделя следует использовать осевой интерфейс NCK/PLC, а для геометрической оси – интерфейс канала NCK/PLC, или для всех осей/шпинделя и геометрических осей используются сигналы в диапазоне режимов работы (см. следующую главу).

Работа с маховичком

Перемещение осей от маховичка также возможно в системе координат MCS или WCS. Для обработки импульсов маховичка следует установить режим инкрементального перемещения (INC...) (см. гл. 9.4)

Перемещение геометрических осей

При обработке деталей, система координат которых не параллельна системе координат станка (наклонная установка, действует программируемое вращение контура), можно с помощью кнопок или маховичка выполнять перемещение вдоль осей системы координат детали. В неподвижном состоянии нужно перейти из режима AUTO в режим JOG и перемещать геометрическую ось вместо станочной оси. В соответствии с действующим вращением системы координат детали будут перемещаться от 1 до 3 станочных осей. При движении станочной оси ее нельзя дополнительно перемещать, используя соответствующие кнопки геометрической оси. Сначала необходимо завершить перемещение станочной оси. В противном случае выдается ошибка 20062 «Ось уже активна».

С помощью маховичков 1 – 3 можно одновременно перемещать 3 геометрических оси.

Указание: Геометрические оси имеют собственный интерфейс PLC, относящийся к каналу.

Поперечная ось при технологии «Токарная обработка»

Геометрическая ось определяется как поперечная. Если здесь выбрано программирование радиуса (DIAMOF) вместо диаметра (DIAMON), то при перемещении в режиме JOG необходимо обратить внимание на следующее:

- Непрерывное перемещение:
При непрерывном перемещении для поперечной оси нет особенностей.
- Инкрементальное перемещение:
При выборе значения инкремента производится перемещение только на половину расстояния.
- Перемещение от маховичка:
Соответственно, и при инкрементальном перемещении от маховичка при каждом импульсе маховичка выполняется перемещение только на половину расстояния.

Литература: глава «Поперечная ось»

Ручное перемещение шпинделя

В режиме JOG можно перемещать вручную и шпиндель. При этом в основном действуют те же условия, что и при ручном перемещении осей станка. В режиме JOG можно перемещать шпиндель, используя кнопки или сигналы интерфейса NST «Непрерывное движение» и «INC...». Аналогично осям, выбор и активизация производятся через сигнал интерфейса PLC.

Ручное перемещение шпинделя возможно как в режиме позиционирования (шпиндель в контуре регулирования по положению), так и в режиме управления. Действует блок параметров (машинные данные) активной ступени.

Литература: глава «Шпиндель»

Скорость

Скорость осей/шпинделя в режиме JOG определяется вводом следующих значений:

- Для линейных осей общим параметром SD 41110: JOG_SET_VELO (скорость толчкового перемещения при G94), а для круговых осей – параметром SD 41130: JOG_ROT_AX_SET_VELO (скорость толчкового перемещения для круговых осей) или SD 41200: JOG_SPIND_SET_VELO (скорость толчкового перемещения для шпинделя).
- Если значение соответствующего параметра равно нулю, то используется значение осевого параметра MD 32020: JOG_VELO (условная скорость оси).
Для геометрических осей в этом случае используется значение соответствующей оси станка: X → X1, Y → Y1, Z → Z1 (при стандартной установке).

Ускоренный ход

Если для станочных осей дополнительно к кнопкам перемещения нажать кнопку "Ускоренный ход", то перемещение осуществляется со скоростью ускоренного хода, определяемой для каждой оси параметром MD 32010: JOG_VELO_RAPID (скорость ускоренного хода оси в режиме JOG).

Для геометрических осей используется значение соответствующей станочной оси: X → X1, Y → Y1, Z → Z1 (при стандартной установке). Для управления следует использовать собственный диапазон интерфейса PLC геометрических осей.

Коррекция скорости

На скорость каждой оси в толчковом режиме JOG можно оказывать дополнительное воздействие с помощью переключателя коррекции подачи, если установлен сигнал интерфейса "Коррекция действует" (V380x0001.7).

При положении переключателя 0% ось не перемещается, – даже если не установлен NST "Коррекция действует".

Для геометрических осей действует переключатель коррекции подачи для канала или переключатель коррекции ускоренного хода в режиме «Ускоренный ход».

Для шпинделя действует активный переключатель коррекции шпинделя.

Литература: глава «Подача»

Ускорение

Максимальное ускорение оси определяется осевым параметром MD 32300: MAX_AX_ACCEL. При перемещении в режиме JOG также можно установить ускорение в соответствии с заданной характеристикой. Возможные установки описаны в документации.

Литература: глава «Ускорение»

Интерфейс PLC

Для **геометрических осей** (оси в WCS) существует собственный интерфейс PLC (VB 3200 1000, ff или VB 3300 1000, ff), имеющий такие же сигналы, как и осевой интерфейс PLC.

При ручном перемещении **шпинделя** действуют сигналы интерфейса PLC между NCK и PLC так же, как для станочных осей. Сигналы NST «Позиция достигнута с точным остановом точно или грубо» устанавливаются лишь в том случае, если шпиндель находится в контуре регулирования по положению.

В отношении специальных сигналов во время движения шпинделя в режиме JOG необходимо учесть следующее:

- Не действуют следующие сигналы интерфейса PLC к шпинделю:
 - NST "Инверсия M3/M4" (V380x 2001.6)
 - NST "Заданное направление вращения влево" или "Заданное направление вращения вправо" (V380x 2002.7 или .6)
 - NST "Скорость переключения" (V380x 2001.5)
- Не установлены следующие сигналы интерфейса PLC от шпинделя:
 - NST "Фактическое направление вращения вправо" (V390x 2001.7)
 - NST "Шпиндель в заданном диапазоне" (V390x 2001.5)

Указание

Общий сброс (Reset) прерывает движение в ручном режиме (для оси / шпинделя) с рампой торможения.

Ограничения

При ручном перемещении действуют следующие ограничения:

- Ограничение рабочего поля (ось должна выполнить выезд в ноль)
- Программный концевой выключатель 1 или 2 (ось должна выполнить выезд в ноль)
- Аппаратный концевой выключатель

Система ЧПУ позволяет прерывать перемещение, как только будет достигнуто первое действующее ограничение. Схема регулирования скорости обеспечивает возможность своевременно начать процесс торможения, чтобы ось точно остановилась в позиции ограничения (например, на программном концевом выключателе). Лишь при срабатывании аппаратного концевого выключателя ось тормозится «быстрым остановом».

При достижении соответствующего ограничения выдается сообщение об ошибке. Затем система ЧПУ блокирует дальнейшее перемещение в этом направлении. Кнопки перемещения и штурвал для этого направления не действуют.

Внимание

Для активизации программных концевых выключателей и ограничения рабочего поля необходимо предварительно выполнить выезд оси в ноль.

Изготовитель станка



Свободное перемещение оси, которая находится в позиции ограничения, зависит от изготовителя станка. Необходимо обратить внимание на документацию изготовителя станка!

Более подробную информацию об ограничении рабочего поля, а также об аппаратных и программных концевых выключателях см. в документации.

Литература: глава «Контроль осей»

9.2 Непрерывное движение

Выбор

При выборе режима JOG автоматически устанавливается функция "Непрерывное движение":

для геометрических осей: V3300 1001.6, V3300 1005.6, V3300 1009.6
для станочных осей / шпинделя: V390x 0005.6

В режиме JOG непрерывное перемещение можно активизировать и через интерфейс PLC (сигнал NST "Функция станка: непрерывное движение").

PLC через сигнал NST "Входы INC в диапазоне BAG активны" (V2600 0001.0) определяет, в каком диапазоне в NCK передаются сигналы «INC / Непрерывное движение»:

V2600 0001.0 = 1 → в диапазоне режимов работы: VB3000 0002,
действует для всех осей

V2600 0001.0 = 0 → в диапазоне геометрических осей / станочных осей:
VB3200 1001, VB3200 1005,
VB3200 1009, VB380x 0005

Кнопки перемещения + / -

С помощью кнопок "плюс" и "минус" соответствующая ось перемещается в указанном направлении.

Сигналы кнопок перемещения от PLC в NCK:

для геометрических осей (WCS): V3200 1000.7/.6, V3200 1004.7/.6, V3200 1008.7/.6
для станочных осей / шпинделя (MCS): V380x 004.7/.6.

Если одновременно нажаты обе кнопки для одной оси, то перемещение не выполняется, а движущаяся ось останавливается.

Команда перемещения + / -

При наличии для оси / шпинделя требования на перемещение (например, в результате нажатия кнопки) в PLC выдается сигнал "Команда на перемещение +" или "Команда на перемещение -" в зависимости от направления движения:

для геометрических осей: V3300 1000.7/.6, V3300 1004.7/.6, V3300 1008.7/.6
для станочных осей / шпинделя: V390x 004.7/.6

Непрерывное движение в толчковом режиме

Ось перемещается до тех пор, пока нажата кнопка, при условии, что перед этим она не достигла ограничения. Если отпустить кнопку, ось тормозится до полного останова, и движение считается законченным.

9.3 Инкрементальное перемещение (INC)

Ввод инкрементов

Отрезок пути, который должна пройти ось, определяется так называемыми инкрементами (или шагами). Прежде чем оператор начнет перемещать ось, он должен установить желаемую величину инкремента.

Установка производится на станочном пульте. В программе PLC после соответствующего соединения необходимо установить сигнал NST "Функция станка: INC1 - INCvar".

PLC через сигнал NST "Входы INC в диапазоне ГПП активны" (V2600 0001.0) определяет, в каком диапазоне в NCK передаются сигналы INC:

V2600 0001.0 = 1 → в диапазоне режимов работы: VB3000 0002, действует для всех осей

V2600 0001.0 = 0 → в диапазоне геометрических / станочных осей:
VB3200 1001, VB3200 1005,
VB3200 1009, VB380x 0005

Активная функция станка: NST "INC ..." передается из NCK в PLC:
для геометрических осей: V3300 1001.0, V3300 1005.0, V3300 1000.0 -.5
для станочных осей / шпинделя: V390x 0005.0 -.5

Установка инкрементов

Оператор имеет возможность установить различные значения инкремента:

- **Фиксированные инкременты**, величина которых одинакова для всех осей: INC1, INC10, INC100, INC1000 (только по сигналу NST: INC 10000).
- **Переменный инкремент (INCvar)**. Для всех осей также можно ввести одинаковые значения переменного инкремента с помощью общего параметра SD 41010: JOG_VAR_INCR_SIZE (величина переменного инкремента для INC / маховичка).

Инкрементальное перемещение в толчковом режиме

При нажатии кнопки перемещения для нужного направления (например, +) ось начинает перемещаться на величину установленного инкремента. Если отпустить кнопку до завершения отработки инкремента, то движение прерывается, и ось останавливается. При повторном нажатии этой же кнопки ось проходит остаток пути. Но до этого движение можно вновь прервать, отпустив кнопку.

Нажатие кнопки перемещения для противоположного направления не оказывает никакого воздействия, пока инкремент не будет полностью отработан, или не будет прервано движение.

Кнопки перемещения и команда перемещения

Аналогично непрерывному перемещению (см. гл. 9.2).

Прекращение движения

Если не требуется полная отработка инкремента, то движение можно прервать командой RESET или сигналом NST "Сброс остатка пути" (V380x 0002.2).

9.4 Движение маховичка в режиме JOG

Выбор

Толчковый режим JOG должен быть активен. Оператор должен дополнительно установить действующий в данном режиме инкремент INC1, INC10,
Можно присоединить максимально 3 маховичка. Таким образом, используя маховички, можно одновременно и независимо друг от друга перемещать до 3 осей.
Маховичок следует привести в соответствие геометрическим или станочным осям (WCS или MCS) с помощью сигналов интерфейса.

Установка оси, которая будет перемещаться при вращении маховичка 1 – 3, производится следующим образом:

- Через интерфейс пользователя PLC с помощью сигнала NST «Активизация маховичка 1 – 3»:
для станочной оси (MCS): V380x 0004.0 – .2
для геометрической оси (WCS): V3200 0000.0 – .2, V3200 0004.0 – .2, V3200 0008.0 – .2
Связь с интерфейсом PLC осуществляется через программу пользователя PLC.
Только здесь можно одновременно несколько станочных осей привести в соответствие одному штурвалу.
- Через меню (HMI)
При нажатии функциональной кнопки «**Маховичок**» в основном меню режима JOG высвечивается окно «Маховичок». Таким образом, можно каждому штурвалу привести в соответствие ось (WCS или MCS).

Для активизации маховичка с пульта управления (HMI) имеется собственный интерфейс пользователя между HMI и PLC. Этот интерфейс, подготовленный основной программой PLC для маховичка 1 – 3, содержит следующую информацию:

- Номера осей, соответствующих маховичку
NST «Номер оси для маховичка n» (VB 1900 1003, ff)
- Дополнительная информация о станочной или геометрической оси
NST «Станочная ось» (VB 1900 1003.7, ff)

В программе пользователя PLC для заданной оси следует установить соответствующий сигнал NST «Активизация маховичка» на «0» (блокировка) или на «1» (разрешение).

Задание в виде пути или скорости

При вращении электронного маховичка соответствующая ось перемещается в положительном или отрицательном направлении в зависимости от направления вращения.

Используя общий параметр MD 11346: HANDWH_TRUE_DISTANCE (задание для маховичка: путь или скорость), можно определить вид задания для вращения маховичка, который будет соответствовать цели использования.

Значение MD = 0 (стандарт):

В качестве задания для маховичка используется скорость. Торможение при неподвижном маховичке осуществляется по кратчайшему пути.

Значение MD = 1:

В качестве задания для маховичка используется путь. Исключается потеря импульсов.

Из-за ограничения скорости максимально допустимым значением возможно запаздывание осей. На это нужно обращать особое внимание при обработке импульсов маховичка с высокой точностью.

Дополнительные варианты ввода пути или скорости: значения 2 или 3.

Обработка

Путь (или скорость), получающийся при вращении маховичка, зависит от следующих факторов:

- Количество импульсов маховичка, полученных на интерфейсе
- Активный инкремент (машинная функция INC1, INC10, INC100, ...)
Один инкремент при установке метрической системы единиц равен 0,001 мм.
- Обработка импульсов маховичка с помощью общего параметра MD 11320: HANDWH_IMP_PER_LATCH (количество импульсов маховичка на одну позицию раstra)

Команда перемещения + / -

Во время движения оси в зависимости от направления в PLC выдается сигнал "Команда на перемещение +" или "Команда на перемещение -" :

для геометрических осей: V3300 1000.7/.6, V3300 1004.7/.6, V3300 1008.7/.6

для станочных осей /шпинделя: V390x 0004.7/.6

Если ось уже перемещается от кнопок, то дополнительное перемещение от маховичка невозможно. Выдается ошибка 20051 "Перемещение от маховичка невозможно".

Скорость

Скорость определяется количеством импульсов, полученных от маховичка, и способом обработки импульсов: путь за единицу времени.

Эта скорость ограничивается значением осевого параметра MD 32000: MAX_AX_VELO.

Прекращение / прерывание перемещения

Общий сброс (RESET) или сигнал интерфейса "Сброс остатка пути " (V380x 0002.2) обуславливает прекращение движения. Имеющаяся разница между заданным и фактическим значением сбрасывается.

По команде NC-STOP движение только прерывается. Команда NC-START вновь разрешает работу от маховичка.

Перемещение в противоположном направлении (реверс)

В зависимости от параметра MD 11310: HANDWH_REVERSE характер движения при изменении направления будет следующим:

- Значение MD = 0:
При вращении маховичка в противоположном направлении производится расчет полученного отрезка пути, и ось максимально быстро выходит в расчетную конечную точку. Если эта конечная точка находится ближе точки, в которую движущаяся ось может тормозиться при данном направлении, то выполняется торможение, а затем ось реверсирует и выходит в конечную точку. В другом случае выезд в новую расчетную конечную точку производится сразу.
- Значение MD > 0:
Если штурвал поворачивается в противоположном направлении как минимум на количество импульсов, указанное в параметре, то ось тормозится с максимальной быстротой, а все импульсы, полученные до окончания интерполяции, игнорируются. Т.е. только после полного останова оси (по заданию) выполняется новое перемещение.

Наезд на программный концевой выключатель, ограничение рабочего поля

При перемещении в режиме JOG движение выполняется только до первого активного ограничения, при этом выдается соответствующая ошибка.

В зависимости от параметра MD 11310: HANDWH_REVERSE характер движения будет следующим (пока ось еще не вышла по заданию в конечную точку):

- Значение MD = 0:
Отрезок пути, полученный из импульсов маховичка, образует фиктивную конечную точку, которая будет использоваться для последующих расчетов. Например, если эта фиктивная конечная точка находится на 10 мм дальше ограничения, то ось должна переместиться на эти 10 мм назад, прежде чем она действительно вновь начнет движение. Если ось должна начать движение в противоположном направлении сразу на ограничении, то фиктивный остаток пути можно сбросить соответствующим сигналом (V380x 0002.2) или отменой распределения штурвалов.
- Значение MD > 0:
Все импульсы маховичка, которые выдаются для выхода в конечную точку, находящуюся после ограничения, игнорируются. Вращение маховичка в противоположном направлении сразу вызывает и реверс, т.е. перемещение в противоположном направлении от ограничения.

9.5 Описание данных (MD, SD)

9.5.1 Общие машинные данные

11310 Номер MD	MN_HANDWH_REVERSE Пороговое значение для изменения направления маховичка		
Стандартная предварительная установка: 2		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	0: нет движения в противоположном направлении >0: сразу начинается реверс оси, если маховичок был повернут в противоположном направлении как минимум на указанное количество импульсов		

11320 Номер MD	HANDWH_IMP_PER_LATCH[0] ...[2] Количество импульсов маховичка на одну позицию раstra [номер маховичка]		
Стандартная предварительная установка: (1, 1, 1)		Мин. граница ввода: ***	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	С помощью данного параметра выполняется согласование подключенных маховичков с системой ЧПУ. Необходимо ввести количество импульсов, производимых маховичком, на одну позицию раstra. Обработку импульсов следует определять отдельно для каждого имеющегося маховичка (от 1 до 3). При этом согласовании каждая позиция раstra действует как нажатие кнопки при инкрементальном перемещении. Ввод отрицательного значения обуславливает изменение направления маховичка.		
Взаимосвязь с	MD: JOG_INCR_WEIGHT (обработка инкремента оси в режиме INC/штурвал)		

11346 Номер MD	HANDWH_TRUE_DISTANCE Задание пути или скорости для маховичка		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 3
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>0: В качестве задания для маховичка вводится скорость. Торможение при останове маховичка осуществляется по кратчайшему пути.</p> <p>1: В качестве задания для маховичка вводится путь. Потеря импульсов исключается. Из-за ограничения скорости максимально допустимым значением может возникнуть запаздывание оси.</p> <p>2: Действие такое же, как при значении = 0, но с более длинным путем торможения при останове маховичка.</p> <p>3: Действие такое же, как при значении = 1, но с более длинным путем торможения при останове маховичка.</p>		
Взаимосвязь с			

9.5.2 Машинные данные, относящиеся к осям / шпинделю

32010 Номер MD	JOG_VELO_RAPID Скорость ускоренного хода в ручном режиме		
Стандарт. предварит. установка: 10 000 мм/мин, 27.77 об/мин	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: Линейная ось: мм/мин Круговая ось: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Введенная скорость оси действует для перемещения в режиме JOG при нажатой кнопке "Ускоренный ход" и при коррекции подачи 100%. Введенное значение не должно превышать максимально допустимую скорость оси (MD 32000: MAX_AX_VELO). Данный параметр не используется для запрограммированного ускоренного хода G00.		
Параметр не имеет значения при	режиме работы "Автоматический" и MDA		
Взаимосвязь с	MD 32000: MAX_AX_VELO (максимальная скорость оси) Сигнал NST "Ускоренный ход" (V3200 1000.5, V3200 1004.5, V3200 1008.5, V380x 0004.5) Сигнал NST "Коррекция подачи" (VB380x 0000) – для станочной оси Сигнал NST "Коррекция ускоренного хода" (VB3200 0005) – для геометр. осей		

32020 Номер MD	JOG_VELO Скорость ускоренного хода в ручном режиме		
Стандарт. предварит. установка: 2 000 мм/мин, 5.55 об/мин	Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***	
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: Линейная ось: мм/мин Круговая ось: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Введенная скорость действует для перемещения осей в режиме JOG при установке переключателя коррекции подачи оси на 100%. Эта скорость используется лишь тогда, когда для линейных осей общий параметр SD 4110: JOG_SET_VELO установлен на 0, а для круговых осей - SD 4113: JOG_ROT_AX_SET_VELO = 0. В этом случае скорость оси действует: - при непрерывном перемещении - при инкрементальном перемещении (INC1, ... INCvar) - при перемещении от маховичка. Введенное значение не должно превышать максимально допустимую скорость оси (MD 32000: MAX_AX_VELO). Шпиндель в режиме JOG: С помощью данного параметра можно задавать и скорость шпинделя для режима JOG, если SD 4120: JOG_SPIND_SET_VELO = 0. Но при этом на скорость оказывает воздействие переключатель коррекции шпинделя.		
Параметр не имеет значения при	режиме работы "Автоматический" и MDA		
Пример использования	Если для отдельных осей требуются различные скорости в режиме JOG, можно произвести установку скорости специально для каждой оси. Параметр SD 4110: JOG_SET_VELO (или соответствующий) при этом следует установить на 0!		
Взаимосвязь с	MD 32000: MAX_AX_VELO (максимальная скорость оси) SD 4110: JOG_SET_VELO (скорость в режиме JOG для G94, линейная ось) SD 4113: JOG_ROT_AX_SET_VELO (скорость в режиме JOG для круговых осей) SD 4120: JOG_SPIND_SET_VELO (скорость в режиме JOG для шпинделя) Сигнал оси NST "Коррекция подачи" (VB380x 0000) Сигнал оси NST "Коррекция шпинделя" (VB380x 2003) Сигнал канала NST "Коррекция подачи" (VB3200 0004) для геометр. осей		

9.5.3 Общие установочные данные

41010 Номер MD	JOG_VAR_INCR_SIZE Величина переменного инкремента в режиме INC/штурвал		
Стандартная предварительная установка: 0.0	Мин. граница ввода: ***		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: мм или градус
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 1.1	
Значение:	Данный параметр определяет количество инкрементов при выборе переменного инкремента (INCvar). В режиме JOG ось перемещается на эту величину при нажатии кнопки перемещения или повороте маховичка на одно деление раstra, если выбран переменный инкремент (NST «Активная машинная функция: INC variabel» для станочных или геометрических осей =1). Указание: Величина инкремента действует в режиме инкрементального перемещения и при работе от маховичка.		
SD не имеет значения ...	Если не действует INCvar		
Взаимосвязь с	NST «Активная машинная функция: INC variabel» (V3200 1001.5, V3200 1005.5, V3200 1009.5, V380x 0005.5)		

41110 Номер SD	JOG_SET_VELO Скорость в режиме JOG для линейных осей (для G94)		
Стандартная предварительная установка: 0.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: мм/мин или об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Значение > 0: Введенная скорость действует для всех линейных осей в режиме JOG, если они перемещаются вручную кнопками «плюс» или «минус». Скорость оси действует: - при непрерывном перемещении - при инкрементальном перемещении (INC1, .. INCvar) Введенное значение не должно превышать максимально допустимую скорость оси (MD 32000: MAX_AX_VELO). Значение = 0: В качестве подачи в режиме JOG действует значение параметра MD 32020: JOG_VELO (скорость оси в ручном режиме). Таким образом, для каждой оси можно определить свою скорость в режиме JOG.		
SD не имеет значения ...	Для круговых осей (здесь действует SD 41130: JOG_ROT_AX_SET_VELO)		
Взаимосвязь с	Осевой параметр MD 32020: JOG_VELO (скорость оси в ручном режиме) Осевой параметр MD 32000: MAX_AX_VELO (максимальная скорость оси) SD 41130: JOG_ROT_AX_SET_VELO (скорость в режиме JOG для круговых осей)		

41130 Номер MD	JOG_ROT_AX_SET_VELO Скорость в режиме JOG для круговых осей		
Стандартная предварительная установка: 0.0	Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***	
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 1.1	
Значение:	Как SD 41110: JOG_SET_VELO - но для всех круговых осей вместо линейных		
Пример использования	Оператор может задать скорость режима JOG для конкретного применения.		
Взаимосвязь с	MD 32020: JOG_VELO (скорость оси в ручном режиме) MD 32000: MAX_AX_VELO (максимальная скорость оси)		

41200 Номер SD	JOG_SPIND_SET_VELO Скорость ручного режима для шпинделя		
Стандартная предварительная установка: 0.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: об/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Значение > 0: Введенная скорость действует для шпинделей в режиме JOG, если они перемещаются вручную при нажатии кнопок "плюс" и "минус". Скорость действует: - при непрерывном перемещении - при инкрементальном перемещении (INC1, ... INCvar) Введенное значение не должно превышать максимально допустимую скорость (MD 32000: MAX_AX_VELO). Значение = 0: Если в установочный параметр введено значение 0, в качестве скорости режима JOG действует значение параметра MD 32020: JOG_VELO (скорость оси в ручном режиме). Таким образом, для каждой оси можно определить свою скорость в режиме JOG. При вращении шпинделя в режиме JOG учитывается максимальная скорость активной ступени (MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT).		
Параметр не имеет значения	для осей		
Взаимосвязь с	MD 32020: JOG_VELO (скорость оси в ручном режиме) MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT (максимальная скорость ступени)		
Дополнит. литература	Глава «Шпиндель»		

9.6 Описание сигналов

9.6.1 Сигналы HMI к PLC

V1900 0003.7 V1900 0004.7 V1900 0005.7 Сигналы интерфейса	Станочная ось для маховичка 1 для маховичка 2 для маховичка 3 Сигнал(ы) от NC (HMI → PLC)
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Оператор произвел распределение осей по маховичкам (1, 2, 3) непосредственно на пульте. Данная ось является станочной осью - не геометрической (ось в WCS). Дополнительную информацию см. NST "Номер оси".
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Оператор произвел распределение осей по маховичкам (1, 2, 3) непосредственно на пульте. Данная ось является геометрической осью (ось в WCS). Дополнительную информацию см. NST "Номер оси".
Взаимосвязь с	NST "Номер оси" (V1900 0003.0 - .4, ff)

V1900 1003.0 - .2 V1900 1004.0 - .2 V1900 1005.0 - .2 Сигналы интерфейса	Номер оси для маховичка 1 для маховичка 2 для маховичка 3 Сигнал(ы) от NC (HMI → PLC)																													
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:																												
Значение сигнала	<p>Оператор может непосредственно на пульте выбрать ось для каждого маховичка. Для этого он вводит обозначение оси (например, X). На интерфейс PLC выдается соответствующий номер оси вместе с информацией "Станочная или геометрическая ось" (NST "Станочная ось") в виде сигналов интерфейса HMI.</p> <p>Программа PLC должна установить для заданной оси сигнал интерфейса "Активизация маховичка". При этом в зависимости от сигнала NST "Станочная ось" используется интерфейс для геометрической или станочной оси.</p> <p>При распределении обозначений и номеров осей действуют следующие правила:</p> <ul style="list-style-type: none">NST «Станочная ось» = 1; т.е. это не геометрическая ось: Распределение производится через MD 10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n] (имя станочной оси)NST «Станочная ось» = 0; т.е. это геометрическая ось (ось в WCS): Распределение производится через MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n] (имя геометрической оси в канале). С помощью сигнала NST «Номер канала геометрической оси для маховичка n» задается номер канала, соответствующий штурвалу. <p>Для номера оси используется следующее кодирование:</p> <table><tr><td>Бит 2</td><td>Бит 1</td><td>Бит 0</td><td>Номер оси</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>-</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>5</td></tr></table> <p>Указание: Биты 3 и 4 должны всегда иметь значение = 0.</p>		Бит 2	Бит 1	Бит 0	Номер оси	0	0	0	-	0	0	1	1	0	1	0	2	0	1	1	3	1	0	0	4	1	0	1	5
Бит 2	Бит 1	Бит 0	Номер оси																											
0	0	0	-																											
0	0	1	1																											
0	1	0	2																											
0	1	1	3																											
1	0	0	4																											
1	0	1	5																											
Взаимосвязь с	<p>NST "Станочная ось" (V19001003.7 ff)</p> <p>NST "Активизация маховичка 1 -3" / геометрические оси 1, 2, 3 (V3200 1000.0 - .2, V3200 1004.0 - .2, V3200 1008.0 - .2)</p> <p>NST "Активизация маховичка 1 -3" / станочные оси (V380x 0004.0 - .2)</p> <p>MD 10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n] (имя станочной оси)</p> <p>MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n] (имя геометрич. оси в канале)</p>																													

9.6.2 Сигналы NCK и сигналы в диапазоне режимов работы

Описание сигналов к NCK

V2600 0001.0 Сигналы интерфейса	Входы INC активны в диапазоне ГРР Сигнал(ы) к NCK (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Сигналы NST "INC1", "INC10", ..., "Непрерывное движение" используются как входные сигналы (V3000 0002.0 - .6) в диапазоне режимов работы.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Сигналы NST "INC1", "INC10", ..., "Непрерывное движение" используются как входные сигналы в диапазоне станочных и геометрических осей.	
Взаимосвязь с	NST "Машинная функция: INC1 – Непрерывное движение" в диапазоне режимов работы (V3000 0002.0 - .6). NST "Машинная функция: INC1 – Непрерывное движение" для геометрической оси 1 (V3200 1001.0 - .6) для геометрической оси 2 (V3200 1005.0 - .6) для геометрической оси 3 (V3200 1009.0 - .6) NST "Машинная функция: INC1 – Непрерывное движение" в диапазоне осей (V380x 0005.0 - .6)	

Описание сигналов для режимов работы

V3000 0000.0 - .6 Сигналы интерфейса	Машинная функция INC1, INC10, INC100, INC1000, INC10000, INCvar, «Непрерывное движение» Сигнал(ы) для режимов работы (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Данный входной диапазон используется лишь в том случае, если установлен сигнал NST "Входы INC активны в диапазоне ГРР" (V2600 0001.0). Сигналы относятся ко всем станочным и геометрическим осям. NST "INC ..." определяет, на сколько инкрементов перемещается ось при нажатии кнопки перемещения или при повороте маховичка на 1 позицию раstra. При этом должен быть активен режим JOG. При «INCvar» действует значение параметра SD 41010: JOG_VAR_INCR_SIZE. При режиме «Непрерывное движение» можно перемещать ось, используя кнопки «плюс» или «минус». Как только выбранная функция начинает действовать, сообщение передается на интерфейс PLC (NST «Активная машинная функция INC1, ...»). Если на интерфейсе одновременно выбраны несколько сигналов (INC1, INC ... или «Непрерывное движение»), то в системе ЧПУ машинная функция не активизируется. Указание: Входной сигнал «INC ...» или «Непрерывное движение» для изменения активной машинной функции должен действовать не менее 1 цикла PLC. Статическое состояние не требуется.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Соответствующая машинная функция не выбрана. Требование на изменение активной машинной функции отсутствует. Если в данный момент ось выполняет шаговое перемещение, то при отмене или переключении машинной функции прекращается и перемещение.	
Взаимосвязь с	NST "Входы INC активны в диапазоне ГРР" (V2600 0001.0). NST "Машинная функция INC1, ..., Непрерывное движение" для геометрической оси 1 (V3200 1001.0 - .6) для геометрической оси 2 (V3200 1005.0 - .6) для геометрической оси 3 (V3200 1009.0 - .6) NST "Машинная функция INC1, ..., Непрерывное движение" в диапазоне осей (V380x 0005.0 - .6) NST "Активная машинная функция INC1, ..., Непрерывное движение" для геометрической оси 1 (V3300 1001.0 - .6) для геометрической оси 2 (V3300 1005.0 - .6) для геометрической оси 3 (V3300 1009.0 - .6) NST "Активная машинная функция INC1, ..., Непрерывное движение" в диапазоне осей (V390x 0005.0 - .6)	

9.6.3 Сигналы, относящиеся к каналу

Описание сигналов к каналу

V3200 1000.0 - .2 V3200 1004.0 - .2 V3200 1008.0 - .2 Сигналы интерфейса	Активизация маховичка (1 - 3) для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3 Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Данные сигналы PLC определяют, соответствует ли эта геометрическая ось маховичку 1, 2, 3 или распределение по маховичкам не произведено. В данный момент времени одной оси может соответствовать только один маховичок. Если установлены несколько сигналов "Активизация маховичка", то маховичок 1 имеет приоритет перед маховичком 2 и маховичком 3. Указание: От маховичков 1 – 3 одновременно могут перемещаться три геометрических оси!	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Для данной оси маховичок 1, 2 или 3 не определен.	
Пример использования	Используя сигнал интерфейса, из программы PLC можно блокировать воздействие на геометрическую ось в результате вращения маховичка.	
Взаимосвязь с	NST "Штурвал активен" 1 – 3 для геометрической оси 1 (V3300 1000.0 - .2) для геометрической оси 2 (V3300 1004.0 - .2) для геометрической оси 3 (V3300 1008.0 - .2)	

V32001000.4 V32001004.4 V32001008.4 Сигналы интерфейса	Блокировка кнопок перемещения для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3 Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Кнопки "плюс" и "минус" для соответствующей геометрической оси не действуют. В результате невозможно перемещение оси в режиме JOG от кнопок на пульте MTT. Если блокировка кнопок активизируется во время перемещения, то геометрическая ось останавливается.	
Состояние сигнала 0	Кнопки "плюс" и "минус" разрешены.	
Пример использования	Таким образом, из программы PLC в зависимости от рабочего состояния можно блокировать перемещение геометрической оси в режиме JOG от кнопок.	
Взаимосвязь с	NST "Кнопка +" и "Кнопка –" для геометрической оси 1 (V3200 1000.7 и .6) для геометрической оси 2 (V3200 1004.7 и .6) для геометрической оси 3 (V3200 1008.7 и .6)	

V32001000.5 V32001004.5 V32001008.5 Сигналы интерфейса	Ускоренный ход для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3 Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Если вместе с нажатием кнопки "плюс" или "минус" выдается сигнал интерфейса "Ускоренный ход", то соответствующая геометрическая ось перемещается с ускоренным ходом, предусмотренным для соответствующей станочной оси (например, X → X1) в режиме JOG. Эта скорость ускоренного хода определяется параметром MD 32010: JOG_VELO_RAPID. Ускоренный ход действует при следующих вариантах режима JOG: - непрерывное перемещение - инкрементальное перемещение. При действии данного сигнала на скорость можно воздействовать переключателем коррекции ускоренного хода.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Геометрическая ось перемещается с заданной скоростью JOG (SD: JOG_SET_VELO или MD: JOG_VELO)	

9.6 Описание сигналов

V32001000.5 V32001004.5 V32001008.5 Сигналы интерфейса	Ускоренный ход для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3
Сигнал не действует...	Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK) - в режимах "Автоматический" или MDA - при выезде в нулевую точку (режим JOG)
Взаимосвязь с	NST "Кнопка +" и "Кнопка -" для геометрической оси 1 (V3200 1000.7 и .6) для геометрической оси 2 (V3200 1004.7 и .6) для геометрической оси 3 (V3200 1008.7 и .6)
Дополнит. литература	Глава "Подачи"

V32001000.7 и .6 V32001004.7 и .6 V32001008.7 и .6 Сигналы интерфейса	Кнопки перемещения "плюс" и "минус" для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3
Обработка фронта: да	Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии: В режиме JOG с помощью кнопок "плюс" или "минус" можно перемещать выбранную ось в обоих направлениях. Инкрементальное перемещение При состоянии сигнала 1 ось начинает перемещаться на установленный инкремент. Если состояние сигнала изменяется на 0 прежде, чем будет отработан этот инкремент, движение прерывается. Если состояние сигнала вновь станет 1, движение продолжается. До полной отработки инкремента перемещение оси может быть многократно остановлено и возобновлено. Непрерывное перемещение Если выбрана не величина инкремента INC, а режим «Непрерывное движение», то ось перемещается до тех пор, пока нажата кнопка. Если оба сигнала на перемещение (плюс и минус) установлены одновременно, то перемещение не выполняется или прерывается! С помощью сигнала PLC "Блокировка кнопки перемещения" можно по отдельности заблокировать действие кнопок для каждой оси. Внимание! В отличие от станочных осей, с помощью кнопок можно перемещать лишь одну геометрическую ось. При попытке перемещения от кнопок более одной оси, выдается ошибка 20062.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Перемещения нет.
Сигнал не действует...	в режимах "Автоматический" или MDA
Особые случаи, ошибки, ...	Нельзя перемещать геометрическую ось в режиме JOG в следующих случаях: - если она уже перемещается через интерфейс PLC (как станочная ось). - если от кнопки уже перемещается другая геометрическая ось. Выдается ошибка 20062 «Ось уже активна».
Взаимосвязь с	NST "Кнопка +" и "Кнопка -" для станочных осей (V380x 0004.7 и .6) NST "Блокировка кнопок " для геометрической оси 1 (V3200 1000.4) для геометрической оси 2 (V3200 1004.4) для геометрической оси 3 (V3200 1008.4)

V32001001.0 - .6 V32001005.0 - .6 V32001009.0 - .6 Сигналы интерфейса	Машинная функция INC1, INC10, INC100, INC1000, INC10000, INCvar, «Непрерывное движение» для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3 Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Данный входной диапазон используется лишь в том случае, если сигнал NST “Входы INC активны в диапазоне ГПП” (V2600 0001.0) не установлен. Сигналы интерфейса INC... определяют, на сколько инкрементов перемещается геометрическая ось при нажатии кнопки перемещения или повороте маховичка на одну позицию раstra. При этом должен действовать режим JOG.</p> <p>При «INCvar” действует значение параметра SD 41010: JOG_VAR_INCR_SIZE. В режиме «Непрерывное движение» можно перемещать геометрическую ось, используя кнопки «плюс» или «минус». Как только выбранная функция начинает действовать, сообщение передается на интерфейс PLC (NST «Активная машинная функция INC1, ...”). Если на интерфейсе одновременно выбраны несколько сигналов (INC1, INC ... или «Непрерывное движение»), то в системе ЧПУ машинная функция не активизируется.</p> <p>Указание: Входной сигнал «INC ...» или «Непрерывное движение» для изменения активной машинной функции должен действовать не менее 1 цикла PLC. Статическое состояние не требуется.</p>	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	<p>Соответствующая машинная функция не выбрана. Требование на изменение активной машинной функции отсутствует.</p> <p>Если ось в это время обрабатывает шаговый размер, то при отмене или переключении машинной функции перемещение прекращается.</p>	
Взаимосвязь с	<p>NST "Активная машинная функция INC1, ..."</p> <p>для геометрической оси 1 (V3300 1001.0 - .6) для геометрической оси 2 (V3300 1005.0 - .6) для геометрической оси 3 (V3300 1009.0 - .6)</p> <p>NST “Входы INC активны в диапазоне ГПП” (V2600 0001.0)</p>	

Описание сигналов от канала

V33001000.0 - .2 V33001004.0 - .2 V33001008.0 - .2 Сигналы интерфейса	Маховичок активен (1 - 3) Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	для геометрической оси 1 Для геометрической оси 2 для геометрической оси 3
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Этот сигнал PLC сообщает, какому маховичку (1, 2, 3 или никакому) соответствует данная геометрическая ось. В данный момент времени одной оси может соответствовать только один маховичок. Если установлены несколько сигналов интерфейса "Активизация маховичка", то маховичок 1 имеет приоритет перед маховичком 2 и 3. Если это распределение активно, то ось можно перемещать с помощью маховичка в режиме JOG.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Для этой геометрической оси маховичок 1, 2 или 3 не определен.	
Взаимосвязь с	NST "Активизация маховичка" (V3200 1000.0 - .2, V3200 1004.0 - .2, V3200 1008.0 - .2)	

V33001000.7 и .6 V33001004.7 и .6 V33001008.7 и .6 Сигналы интерфейса	Команда перемещения "плюс" и "минус" для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3 Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Необходимо выполнить перемещение оси в соответствующем направлении. Команда на перемещение выдается различными способами в зависимости от режима работы. - режим JOG: кнопки "+" и "-" - подрежим REF: кнопка для выезда в нулевую точку - режим AUT/MDA: выполняется кадр программы, который содержит значение координаты для соответствующей оси.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	В данный момент для данного направления нет требования на перемещение, или перемещение уже закончено. • Режим JOG: - отмена действия кнопки перемещения - окончание перемещения от маховичка. • Подрежим REF: - наезд на нулевую точку. • Режим AUTO/MDA: - кадр программы отработан (а в следующем кадре нет значения координаты для соответствующей оси) - прекращение движения по команде RESET и т.п. - наличие сигнала NST "Блокировка оси".	
Пример использования	Разжим для осей, имеющих возможность зажима. Указание: Если разжим производится только при наличии команды на перемещение, то для таких осей невозможен режим контурного управления!	
Взаимосвязь с	NST "Кнопка +" и "Кнопка –" для геометрической оси 1 (V3200 1000.7 и .6) для геометрической оси 2 (V3200 1004.7 и .6) для геометрической оси 3 (V3200 1008.7 и .6)	

V33001001. 0, ..., .6 V33001005. 0, ..., .6 V33001009. 0, ..., .6 Сигналы интерфейса	Активная машинная функция INC1, ..., непрерывное движение для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3 Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	На интерфейс PLC передается сообщение, какая машинная функция действует для геометрических осей в режиме JOG.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Соответствующая машинная функция не действует.	
Взаимосвязь с	NST "Машинная функция INC1, ..., непрерывное движение" для геометрической оси 1 (V3200 1001.06) для геометрической оси 2 (V3200 1005.06) для геометрической оси 3 (V3200 1009.06)	

9.6.4 Сигналы осей / шпинделя

Описание сигналов к оси / шпинделю

V380x0004.0 - .2 Сигналы интерфейса	Активизация маховичка (1 - 3) Сигнал(ы) к оси/шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Данные сигналы PLC определяют, соответствует ли эта станочная ось маховичку 1, 2, 3 или распределение по маховичкам не произведено. В данный момент времени одной оси может соответствовать только один маховичок. Если установлены несколько сигналов "Активизация маховичка", то маховичок 1 имеет приоритет перед маховичком 2 и 3. Если распределение действует, то ось может перемещаться от маховичка в режиме JOG.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Для данной оси маховичок 1, 2 или 3 не определен.	
Пример использования	Используя сигнал интерфейса, из программы PLC можно блокировать воздействие на ось при вращении маховичка.	
Взаимосвязь с	NST "Маховичок активен" 1 – 3 (V390x 0004.0 - .2)	

V380x0000.4 Сигналы интерфейса	Блокировка кнопок перемещения Сигнал(ы) к оси/шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Кнопки "плюс" и "минус" для соответствующей станочной оси не действуют. В результате невозможно перемещение оси в режиме JOG от кнопок на пульте MTT. Если блокировка кнопок активизируется во время перемещения, то станочная ось останавливается.	
Состояние сигнала 0	Кнопки "плюс" и "минус" разрешены.	
Пример применения	Таким образом, из программы PLC в зависимости от рабочего состояния можно блокировать перемещение станочной оси в режиме JOG от кнопок.	
Взаимосвязь с	NST "Кнопка +" и "Кнопка –" (V380x 0004.7 и .6)	

V380x0004.5 Сигналы интерфейса	Ускоренный ход Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Если вместе с нажатием кнопки "плюс" или "минус" выдается сигнал интерфейса "Ускоренный ход", то соответствующая ось перемещается с ускоренным ходом. Скорость ускоренного хода определяется параметром MD 32010: JOG_VELO_RAPID. Ускоренный ход действует при следующих вариантах режима JOG: - непрерывное перемещение - инкрементальное перемещение. При действии данного сигнала на скорость можно воздействовать переключателем коррекции подачи.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Ось перемещается с заданной скоростью режима JOG (SD 41110: JOG_SET_VELO или SD 41130 или MD32020: JOG_VELO)	
Сигнал не действует:	- в режимах "Автоматический" или MDA - при выезде в нулевую точку (режим JOG)	
Взаимосвязь с	NST "Кнопка +" и "Кнопка –" (V380x 0004.7 и .6) NST "Коррекция подачи" (VB380x 0000)	

V380x0004.7 и .6 Сигнал интерфейса	Кнопки перемещения "плюс" и "минус" Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>В режиме JOG с помощью кнопок "плюс" или "минус" можно перемещать выбранную ось в обоих направлениях.</p> <p>Инкрементальное перемещение При состоянии сигнала 1 ось начинает перемещаться на установленный инкремент. Если состояние сигнала изменяется на 0 прежде, чем будет отработан этот инкремент, движение прерывается. Если состояние сигнала вновь станет 1, движение продолжается. Таким образом, до полной отработки инкремента перемещение оси может быть многократно остановлено и возобновлено.</p> <p>Непрерывное перемещение Если выбрана не величина инкремента INC, а «Непрерывное перемещение», то ось перемещается до тех пор, пока нажата кнопка.</p> <p>Если оба сигнала на перемещение (плюс и минус) установлены одновременно, то перемещение не выполняется или прерывается. Используя сигнал PLC "Блокировка кнопки перемещения", можно по отдельности заблокировать действие кнопок для каждой оси.</p>
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Перемещения нет.
Сигнал не действует...	в режимах "Автоматический" и MDA
Пример использования	Ось нельзя перемещать в режиме JOG, если она уже перемещается через интерфейс канала (как геометрическая ось). Выдается ошибка 20062.
Особые случаи	Делительные оси
Взаимосвязь с	<p>NST "Кнопки + и –" для геометрической оси 1 (V3200 1000.7 и .6) для геометрической оси 2 (V3200 1004.7 и .6) для геометрической оси 3 (V3200 1008.7 и .6)</p> <p>NST "Блокировка кнопок перемещения" (V380x0004.4)</p>

V380x0005.0 - .6 Сигнал интерфейса	Машинная функция INC1, INC10, INC100 INC1000, INC10000, INCvar, «Непрерывное движение» Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Этот входной диапазон используется лишь в том случае, если сигнал NST "Входы INC активны в диапазоне GPP" (V2600 0001.0) не установлен. Сигнал интерфейса NST "INC..." определяет, на сколько инкрементов перемещается станочная ось при нажатии кнопки перемещения или повороте маховичка на одну позицию раstra. При этом должен быть активен режим JOG.</p> <p>При «INCvar» действует значение параметра SD 41010: JOG_VAR_INCR_SIZE.</p> <p>В режиме «Непрерывное движение» можно перемещать геометрическую ось, используя кнопки «плюс» или «минус».</p> <p>Как только выбранная функция начинает действовать, сообщение передается на интерфейс PLC (NST «Активная машинная функция INC1, ...»).</p> <p>Если на интерфейсе одновременно выбраны несколько сигналов (INC1, INC ... или «Непрерывное движение»), то в системе ЧПУ машинная функция не активизируется.</p> <p>Указание: Входной сигнал «INC ...» или «Непрерывное движение» для изменения активной машинной функции должен действовать не менее 1 цикла PLC. Статическое состояние не требуется.</p>
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	<p>Соответствующая машинная функция не выбрана. Требование на изменение активной машинной функции отсутствует.</p> <p>Если ось в это время обрабатывает шаговый размер, то при отмене или переключении машинной функции перемещение прекращается.</p>
Взаимосвязь с	<p>NST "Активная машинная функция INC1, ..." (V390x0005.0 - .6) NST "Входы INC активны в диапазоне GPP" (V2600 0001.0)</p>

Описание сигналов от оси / шпинделя

V390x0004.0 - .2 Сигнал интерфейса	Маховичок активен (1 - 3) Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	С помощью этих сигналов PLC выдается подтверждение, какому маховичку (1, 2, 3 или никакому) соответствует данная ось. В данный момент времени одной оси может соответствовать только один маховичок. Если установлены несколько сигналов интерфейса "Активизация маховичка", то маховичок 1 имеет приоритет перед маховичком 2 и 3. Если это распределение активно, то станочную ось можно перемещать с помощью маховичка в режиме JOG.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Для этой станочной оси маховичок 1, 2 или 3 не определен.	
Взаимосвязь с	NST "Активизация маховичка" (V380x 0004.0 - .2) NST "Маховичок выбран" от HMI (V1900 0003, ff)	

V390x0004.7 и .6 Сигналы интерфейса	Команда на перемещение "плюс" и "минус" Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Необходимо выполнить перемещение оси в соответствующем направлении. Команда на перемещение выдается различными способами в зависимости от режима работы. - режим JOG: кнопки "+" и "-" - подрежим REF: кнопка "Выезд в нулевую точку" - режим AUT/MDA: выполняется кадр программы, который содержит значение координаты для соответствующей оси.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	В данный момент для данного направления нет требования на перемещение оси, или перемещение уже закончено. • Режим JOG: - отмена действия кнопки перемещения - окончание перемещения от маховичка. - подрежим REF: при наезде на нулевую точку. • Режим AUTO/MDA: - кадр программы отработан (а в следующем кадре нет значения координаты для соответствующей оси) - прекращение движения по команде RESET и т.п. - наличие сигнала NST "Блокировка оси".	
Пример использования	Разжим для осей, имеющих возможность зажима (например, для круговых осей) Указание: Если разжим производится только при наличии команды на перемещение, то для таких осей невозможен режим контурного управления!	
Взаимосвязь с	NST "Кнопка +" и "Кнопка -" (V380x 0004.7 и .6)	

V390x0005.0, ..., .6 Сигналы интерфейса	Активная машинная функция INC1, ..., «Непрерывное движение» Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	На интерфейс PLC выдается подтверждение о машинной функции, действующей для осей в режиме JOG..	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Соответствующая машинная функция не действует.	
Взаимосвязь с	NST "Машинная функция INC1, ..., непрерывное движение" (V380x 0005.0, ..., .6)	

9.7 Поля и перечни данных

9.7.1 Сигналы интерфейса

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Сигналы от HMI к PLC			
VB1900 1003 VB1900 1004 VB1900 1005	-	Номер оси, ось станочная / геометрическая для маховичка 1 для маховичка 2 для маховичка 3	
Сигналы, относящиеся к NCK			
V2600 0001	.0	Входы INC активны в диапазоне режимов работы	
Сигналы, относящиеся к режимам работы			
V3000 0000	.2	Толчковый режим JOG	
V3000 0002	.0 - .6	Машинная функция INC1 – «Непрерывное движение» в диапазоне режимов работы	
V3100 0000	.2	Активный режим JOG	
Сигналы, относящиеся к каналу			
V3200 1000 V3200 1004 V3200 1008	.2, .1, .0 .2, .1, .0 .2, .1, .0	Активизация маховичка (3, 2, 1) для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3	
V3200 1000 V3200 1004 V3200 1008	.4 .4 .4	Блокировка кнопки перемещения для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3	
V3200 1000 V3200 1004 V3200 1008	.5	Ускоренный ход для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3	
V3200 1000 V3200 1004 V3200 1008	.7 или .6 .7 или .6 .7 или .6	Кнопки «плюс» или «минус» для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3	
V3200 1000 V3200 1004 V3200 1008	.0 - .6 .0 - .6 .0 - .6	Машинная функция INC1 – «Непрерывное движение» для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3	
V3300 1000 V3300 1004 V3300 1008	.2, .1, .0 .2, .1, .0 .2, .1, .0	Штурвал активен (3, 2, 1) для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3	
V3300 1000 V3300 1004 V3300 1008	.7 или .6 .7 или .6 .7 или .6	Команда перемещения «плюс» или «минус» для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3	
V3300 1001 V3300 1005 V3300 1009	.0 - .6 .0 - .6 .0 - .6	Активная машинная функция INC1 – «Непрерывное движение» для геометрической оси 1 для геометрической оси 2 для геометрической оси 3	
Сигналы, относящиеся к осям / шпинделю			
VB380x 0000	-	Коррекция подачи	
V380x 0000	.7	Коррекция действует	
V380x 0002	.2	Сброс остатка пути	
V380x 0004	.2, .1, .0	Активизация маховичка (3, 2, 1)	
V380x 0004	.4	Блокировка кнопок перемещения	
V380x 0004	.5	Ускоренный ход	

Сигналы, относящиеся к осям / шпинделю			
V380x 0004	.7 или .6	Кнопки перемещения «плюс» или «минус»	
V380x 0005	.0 - .6	Машинная функция INC1 – «Непрерывное движение» в осевом диапазоне	
V390x 0000	.7 / .6	Позиция достигнута с точным остановом «грубо» / «точно»	
V390x 0004	.2, .1, .0	Штурвал активен (3, 2, 1)	
V390x 0004	.7 или .6	Команда перемещения «плюс» или «минус»	
V390x 0005	.0 - .6	Активная машинная функция INC1 – «Непрерывное движение»	

9.7.2 Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Общие параметры			
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n]	Наименование оси станка [n = индекс оси]	Гл. 19
11310	HANDWH_REVERSE	Перемещение в противоположном направлении	
11320	HANDWH_IMP_PER_LATCH[0]...[2]	Количество импульсов маховичка на 1 позицию растра [индекс маховичка]	
11346	HANDWH_TRUE_DISTANCE	Ввод для маховичка пути или скорости	
Параметры, относящиеся к каналу			
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n]	Геометрическая ось в канале [n = индекс оси]	Гл. 19
20100	DIAMETER_AX_DEF	Геометрические оси с функцией поперечной оси	P1
Параметры, относящиеся к осям / шпинделю			
32000	MAX_AX_VELO	Максимальная скорость оси	G2
32010	JOG_VELO_RAPID	Ускоренный ход в ручном режиме	
32020	JOG_VELO	Скорость оси в ручном режиме	
32300	MAX_AX_ACCEL	Ускорение оси	B2
32420	JOG_AND_POS_JERK_ENABLE	Разрешение для ограничения темпа ускорения оси	B2
32430	JOG_AND_POS_MAX_JERK	Темп ускорения оси	B2
35130	GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[0]...[5]	Максимальная скорость ступени / шпинделя	S1

9.7.3 Установочные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Общие параметры			
41010	JOG_VAR_INCR_SIZE	Величина переменного инкремента для режима INC / маховичок	
41110	JOG_SET_VELO	Скорость линейных осей в режиме JOG	
41130	JOG_ROT_AX_SET_VELO	Скорость круговых осей в режиме JOG	
41200	JOG_SPIND_SET_VELO	Скорость шпинделя в режиме JOG	

Для заметок

Не для продажи
со станком

Режимы работы, работа по программе (K1) 10

10.1 Краткое описание

Работа по программе

Работа по программе производится в тех случаях, когда в режимах AUTOMATIK (автоматический) или MDA (ручной ввод данных) выполняются программы обработки деталей или их кадры. При этом во время отработки программы можно воздействовать на ее выполнение через сигналы интерфейса PLC и команды.

Канал

Канал представляет собой устройство, в котором может выполняться программа обработки детали. Система приводит в соответствие каждому каналу интерполятор с возможностью обработки программы. Для него действует особый режим работы.

Система ЧПУ SINUMERIK 802D имеет один канал.

10.2 Режимы работы

Активизация

Нужный режим работы активизируется сигналами интерфейса в VB3000 0000. Существует определенный приоритет режимов работы, если несколько режимов выбраны одновременно:

- **JOG** (самый высокий приоритет): Перемещение осей при ручном обслуживании: посредством штурвала или кнопок. Сигналы, относящиеся к каналу, и блокировки не учитываются.
- **MDA**: Можно обрабатывать отдельные кадры программы.
- **AUTOMATIK** (самый низкий приоритет): Автоматическое выполнение программ обработки деталей.

Подтверждение

Активный режим работы индицируется с помощью сигналов интерфейса в VB3100 0000.

Возможные машинные функции

В режиме JOG можно выбрать следующие машинные функции:

REF (выезд в нулевую точку)

Активизация необходимой функции осуществляется сигналом NST «REF» (V3000 0001.2). Для индикации используется NST «Активная машинная функция REF» (V3100 0001.2).

Останов

С помощью сигналов NST "NC-стоп" (V3200 0007.3), NST "NC-стоп для осей и шпинделей" (V3200 0007.4) или NST "NC-стоп на границе кадра" (V3200 0007.2) можно выдать сигнал для останова. В зависимости от выбранного сигнала останавливаются только оси, или еще дополнительно и шпиндель, или оси в конце кадра.

RESET (Общий сброс)

По сигналу NST "RESET" (V3000 0000.7) прекращается активная программа обработки детали.

После выдачи сигнала NST "RESET" выполняются следующие действия:

- Сразу прекращается подготовка программы.
- Оси и шпиндели останавливаются.
- Вспомогательные функции действующего кадра, еще не выданные к этому моменту, не выдаются.
- Указатель кадра возвращается на начало данной программы.
- Все сообщения RESET на дисплее стираются.
- Общий сброс закончен, как только будет установлен сигнал NST "Состояние канала: Reset" (V3300 0003.7).

Готовность

Готовность индицируется с помощью сигнала NST "802 - Готовность" (V3100 0000.3).

10.2.1 Смена режимов работы

Общие сведения

Запрос на смену режимов работы и их активизация осуществляются через интерфейс.

Указание

Смена режимов в системе ЧПУ выполняется лишь в том случае, если **нет** сигнала "Состояние канала: активен" (V3300 0003.5).

В режиме "Состояние канала: RESET" (NST V3300 0003.7, например, после нажатия кнопки RESET) можно произвести переключение из любого режима в другой.

В режиме "Состояние канала: прерван" (NST V3300 0003.6) возможно только условное переключение (см. таблицу 10-1).

Если нужно выйти из режима AUTO, чтобы перейти в режим JOG, следует вновь вернуться в автоматический режим или нажать кнопку RESET. Таким образом, переход AUTO – JOG – MDA становится невозможным. Это относится и к режиму MDA, из которого нельзя ни прямо, ни косвенно перейти в режим AUTO, если нет состояния RESET

Возможности смены режимов работы в зависимости от действующего в данный момент режима и состояния канала («Канал в состоянии RESET» или «Канал прерван») указаны в таблице.

Таблица 10-1 Смена режимов работы в зависимости от состояния канала

	откуда	AUTOMATIK		JOG			MDA	
		Reset	прерыв.	Reset	прерыв.	прерыв.	Reset	прерыв.
куда								
AUTOMATIK				X	X		X	
JOG		X	X				X	X
MDA		X		X		X		

Позиции, обозначенные "X", показывают возможные варианты смены режимов работы.

Ошибки при смене режимов

Если система не принимает требование о смене режимов работы, выдается соответствующее сообщение об ошибке. Это сообщение можно сбросить, не меняя состояние канала.

Запрет смены режимов

С помощью сигнала NST" Блокировка смены режимов работы" (V3000 0000.4) можно заблокировать процесс смены режимов. При этом подавляется даже требование на смену режимов.

10.2.2 Возможные функции в отдельных режимах работы

Обзор функций

Приведенная ниже таблица показывает возможные варианты выбора функции, режима работы и рабочего состояния.

Таблица 10-2 Возможные функции в отдельных режимах работы

	Канал в состоянии RESET, режим AUTOMATIC	Канал прерван	Канал активен	Канал в состоянии RESET, режим JOG	Канал активен	Канал прерван, JOG во время прерывания AUTO	Канал активен	Канал прерван, JOG во время прерывания MDA	Канал активен	Канал в состоянии RESET, режим MDA	Канал прерван	Канал активен	Канал активен, JOG в MDA во время прерывания MDA	Канал активен, JOG в MDA
Функции														
Загрузка программы с внешнего носителя данных через режим "Обслуживание"	sb	sb		sb		sb		sb	sb	sb	sb			
Отработка программы / кадра	s	s	b							s	s	b		
Поиск кадра	s	s	b											
Выезд в нулевую точку по команде из программы (G74)			sb									sb		
S: в данном состоянии возможен старт функции														
b: в данном состоянии возможна обработка функции														

10.2.3 Контроль в отдельных режимах работы

Обзор функций контроля

В отдельных режимах работы действуют различные функции контроля.

Таблица 10-3 Функции контроля и блокировки

	Канал в состоянии RESET, режим AUTOMATIC	Канал прерван	Канал активен	Канал в состоянии RESET, режим JOG	Канал активен	Канал прерван, JOG во время прерывания AUTO	Канал активен	Канал прерван, JOG во время прерывания MDA	Канал активен	Канал в состоянии RESET, режим MDA	Канал прерван	Канал активен	Канал активен, JOG в MDA во время прерывания MDA	Канал активен, JOG в MDA
Функции контроля для осей или при позиционировании шпинделя														
Программный концевой выключатель +			X		X		X		X			X	X	X
Программный концевой выключатель -			X		X		X		X			X	X	X
Аппаратный концевой выключатель +	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Аппаратный концевой выключатель -	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Позиционирование грубое / точное	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Допуск при зажиме	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ограничение DAU (аналоговый шпиндель)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Контроль контура			X		X		X		X			X	X	X
Функции контроля для шпинделя														
Превышена предельная скорость			X		X		X		X			X		X
Шпиндель стоит	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Шпиндель синхронизирован			X		X		X		X			X		X
Скорость в заданном диапазоне			X											
Максимально допустимая скорость			X		X		X		X			X		X
Предельная частота датчика			X		X		X		X			X		X
X: в данном состоянии контроль действует														

10.2.4 Блокировки в отдельных режимах работы

Обзор блокировок

В отдельных режимах работы могут действовать различные блокировки.

Приведенная ниже таблица показывает, какая блокировка может действовать в данном режиме и в данном рабочем состоянии.

	Канал в состоянии RESET, режим AUTOMATIC	Канал прерван	Канал активен	Канал в состоянии RESET, режим JOG	Канал активен	Канал прерван, JOG во время прерывания AUTO	Канал активен	Канал прерван, JOG во время прерывания MDA	Канал активен	Канал в состоянии RESET, режим MDA	Канал прерван	Канал активен	Канал активен, JOG в MDA во время прерывания MDA	Канал активен, JOD в MDA
Общие блокировки														
802 - Готовность	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Запрет смены режима	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Блокировки, относящиеся к каналу														
Стоп подачи			X		X		X		X			X	X	X
Блокировка NC-старта	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Запрет считывания	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Блокировки, относящиеся к оси														
Блокировка шпинделя	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Блокировка регулятора	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Блокировка оси	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Блокировки, относящиеся к шпинделю														
Блокировка регулятора	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Блокировка шпинделя	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X: блокировка может быть активизирована в данном состоянии														

10.3 Выполнение программы обработки детали

10.3.1 Работа по программе и выбор программы обработки детали

Определение

Работа по программе представляет собой выполнение программы обработки детали в режиме AUTOMATIK или одного кадра в режиме MDA.

Воздействие на программу

Во время отработки программы на нее можно воздействовать из PLC через сигналы интерфейса. Это воздействие осуществляется через специальные сигналы, относящиеся к режиму работы или к каналу.

Канал сообщает в PLC через сигналы интерфейса о своем состоянии в данный момент.

Выбор

Выбор программы обработки детали возможен лишь в том случае, если канал находится в состоянии RESET.

10.3.2 Запуск программы обработки детали или кадра программы

Команда START, состояние канала

Специальный сигнал канала "NC-старт" (V3200 0007.1), на который обычно воздействует кнопка на пульте "NC-старт", производит запуск программы.

Команда START выполняется только в режимах AUTOMATIK и MDA. Для этого канал должен находиться в состоянии "Состояние канала: RESET" (V3300 0003.7) или "Состояние канала: прерван" (V3300 0003.6).

Необходимые состояния сигналов

Разрешение для отработки выбранной программы может быть выдано по команде START.

Следующие сигналы разрешения имеют значение:

- Сигнал "802 - Готовность" должен быть установлен (V3100 0000.3)
- Сигнал "Активизация теста программы" не должен быть установлен (V3200 0001.7)
- Сигнал "Блокировка NC-старта" не должен быть установлен (V3200 0007.0)
- Сигнал "NC-стоп на границе кадра" не должен быть установлен (V3200 0007.2)
- Сигнал "NC-стоп" не должен быть установлен (V3200 0007.3)
- Сигнал "NC-стоп для осей и шпинделя" не должен быть установлен (V3200 0007.4)
- Сигнал "Аварийное отключение" не должен быть установлен (V2700 0000.1)
- Не должно быть ошибок осей или NCK.

Выполнение команды

Программа обработки детали или кадр программы выполняются автоматически, и устанавливаются сигналы "Состояние канала: активен" (V3300 0003.5) и "Состояние программы: выполняется" (V3300 0003.0).

Программа обрабатывается до ее окончания, или пока канал не будет прерван командой STOP или RESET.

Сообщения об ошибках

Команда START не выполняется при отсутствии необходимых условий. В этом случае выдается одна из следующих ошибок: 10200, 10202, 10203.

10.3.3 Прерывание программы обработки детали

Состояние канала

Команда STOP может быть выполнена лишь в том случае, если соответствующий канал находится в состоянии "Канал активен" (V3300 0003.5).

Команды STOP

Существуют различные команды, которые останавливают обработку программы и устанавливают состояние канала "прерван". К ним относятся:

- Сигнал "NC-стоп на границе кадра" (V3200 0007.2)
- Сигнал "NC-стоп" (V3200 0007.3)
- Сигнал "NC-стоп для осей и шпинделя" (V3200 0007.4)
- Сигнал «Отдельный кадр» (V3200 0000.4)
- Команда программирования "M0" или "M1" с соответствующей активизацией

Выполнение команды

После выполнения команды STOP устанавливаются сигналы интерфейса "Состояние программы: остановлена" (V3300 0003.2) и "Состояние канала: прерван" (V3300 0003.6). Последующая отработка остановленной программы с места прерывания возможна по новой команде START.

После выдачи команды STOP выполняются следующие действия:

- Прекращение выполнения программы на следующей границе кадра (при наличии сигнала «NC-стоп на границе кадра», M0/M1 или в покадровом режиме); при других командах STOP программа останавливается немедленно.
- Вспомогательные функции активного кадра, не выданные к данному моменту, не выдаются.
- Оси останавливаются с последующим прекращением отработки программы.
- Указатель кадра остается на месте прерывания.

10.3.4 Команда RESET (общий сброс)

Функция

Команда RESET (сигнал Reset (V3000 0000.7)) может выполняться в любом состоянии канала. Эта команда не прерывается никакой другой.

По команде RESET можно прекратить выполнение активной программы обработки детали или кадров программы. После выполнения команды RESET устанавливаются сигналы "Состояние канала: Reset" (V3300 0003.7) и "Состояние программы: прервана" (V3300 0003.4).

Программа обработки не может быть продолжена с места прерывания. Все оси в канале находятся в позиции точного останова.

После выдачи команды RESET выполняются следующие действия:

- Сразу прекращается подготовка программы.
- Оси и, возможно, шпиндель тормозятся.
- Вспомогательные функции активного кадра, не выданные к данному моменту, не выдаются.
- Указатель кадра возвращается к началу программы.
- Все сообщения об ошибках на дисплее стираются, если они не являются ошибками, связанными с напряжением (POWER ON).

10.3.5 Воздействие на программу

Выбор / активизация

Оператор может оказывать воздействие на обработку программы через оболочку. В меню "Воздействие на программу" (режим AUTOMATIK, зона обслуживания «Позиция») можно выбрать определенные функции, причем некоторые функции воздействуют на сигналы интерфейса PLC. Эти сигналы интерфейса следует понимать лишь как сигналы для выбора на оболочке. Они еще не активизируют выбранную функцию.

Для того, чтобы выбранные функции начали действовать, эти состояния сигналов следует передать из программы пользователя PLC в другой диапазон. При воздействии со стороны PLC эти сигналы должны быть сразу установлены.

Таблица 10-4 Воздействие на программу

Функция	Сигнал выбора	Сигнал активизации	Сигнал подтверждения
SKP селекция кадров	V1700 0001.0	V3200 0002.0	
DRY подача пробного пуска	V1700 0000.6	V3200 0000.6	
ROV коррекция ускоренного хода	V1700 0001.3	V3200 0006.6	
Предварительный выбор: SBL – покадровый режим, грубо SBL – покадровый режим, точно Покадровый режим	- - в зависимости от применения	- - V3200 0000.4	
M1 программируемый останов	V1700 0000.5	V3200 0000.5	V3300 0000.5
PRT тест программы	V1700 0000.7	V3200 0001.7	V3300 0001.7

10.3.6 Состояние программы

Состояния программы

Состояние выбранной программы индицируется на интерфейсе в режимах AUTOMATIK и MDA. Если при остановленной программе производится переключение на режим JOG, то там индицируется состояние программы "прервана" или при RESET - "прекращена". В SINUMERIK 802D существуют следующие состояния программы:

- Сигнал интерфейса "Состояние программы: прекращена" (V3300 0003.4)
- Сигнал интерфейса "Состояние программы: прервана" (V3300 0003.3)
- Сигнал интерфейса "Состояние программы: остановлена" (V3300 0003.2)
- Сигнал интерфейса "Состояние программы: выполняется" (V3300 0003.0)

Воздействие команд / сигналов

Активизация различных команд или сигналов интерфейса может воздействовать на состояние программы. Приведенная ниже таблица показывает полученное состояние программы (предполагается, что состояние программы перед сигналом – "Программа выполняется").

Таблица 10-5 Воздействие на состояние программы

Команды	Состояния обработки программы			
	прекращена	прервана	остановлена	выполняется
NST "Reset" (общий сброс)	X			
NST "NC-стоп"			X	
NST "NC-стоп на границе кадра"			X	
NST "NC-стоп для осей и шпинделей"			X	
NST "Блокировка считывания"				X
NST "Стоп подачи для канала"				X
NST "Стоп подачи для оси"				X
Коррекция подачи = 0%				X
NST "Останов шпинделя"				X
M2 в кадре	X			
M0/M1 в кадре			X	
NST "Покадровый режим"			X	
Вспомогательная функция выдана в PLC, но еще не подтверждена			X	

10.3.7 Состояние канала

Состояния канала

Состояние канала в данный момент отображается на интерфейсе. На основании этого состояния PLC может выполнить определенные действия или блокировки, необходимые изготовителю. Состояние канала индицируется во всех режимах работы.

Существуют следующие состояния канала:

- Сигнал интерфейса "Состояние канала: Reset" (V3300 0003.7)
- Сигнал интерфейса "Состояние канала прерван" (V3300 0003.6)
- Сигнал интерфейса "Состояние канала: активен" (V3300 0003.5)

Воздействие команд / сигналов

Активизация различных команд или сигналов интерфейса может воздействовать на состояние канала. Приведенная ниже таблица показывает полученное состояние канала (предполагается, что состояние канала перед сигналом – "Канал активен").

Состояние "Канал активен" достигается при выполнении программы обработки детали или кадра программы, или когда оси перемещаются в режиме JOG.

Таблица 10-6 Воздействие на состояние канала

Команды	Состояние канала после		
	Reset	прерван	активен
NST "Reset" (общий сброс)	X		
NST "NC-стоп"		X	
NST "NC-стоп на границе кадра"		X	
NST "NC-стоп для осей и шпинделей"		X	
NST "Блокировка считывания"			X
NST "Стоп подачи для канала"			X
NST "Стоп подачи для оси"			X
Коррекция подачи = 0%			
NST "Останов шпинделя"			X
M2 в кадре	X		
M0/M1 в кадре		X	
NST "Покадровый режим"		X	
Вспомогательная функция выдана в PLC, но еще не подтверждена			X

10.3.8 Реакция на обслуживание или действия с программой

Виды реакции

Приведенная ниже таблица показывает состояния канала и программы, возникающие после определенных действий оператора или программы.

В левой части таблицы приведены состояния канала, программ и режимов работы, среди которых следует искать исходную ситуацию. В правой части таблицы указаны определенные действия оператора или программы; в скобках для каждого действия – номер ситуации после выполнения действия.

Таблица 10-7 Реакция на обслуживание или действия с программой

Ситуация	Состояние канала			Состояние программы				Активный режим			Обслуживание или работа с программой (ситуация после действия)
	R	U	A	N	U	S	A	A	M	J	
1		x					x	x			RESET (4)
2		x					x		x		RESET (5)
3		x					x			x	RESET (6)
4	x			x				x			NC-старт (13); смена режима (5 или 6)
5	x			x					x		NC-старт (14); смена режима (4 или 6)
6	x			x						x	Кнопка направления (15); смена режима (4 или 5)
7		x		x					x		NC-старт (14)
8		x		x						x	NC-старт (15)
9		x			x			x			NC-старт (13); смена режима (10 или 11)
10		x			x				x		NC-старт (16); смена режима (9 или 11)
11		x			x					x	Кнопка направления (17); смена режима (9 или 10)
12		x				x		x			NC-старт (13); смена режима (10 или 11)
13			x				x	x			NC-стоп (12)
14			x	x					x		NC-стоп (7); в конце кадра (5)
15			x	x						x	NC-стоп (8); в конце режима JOG (6)
16			x		x				x		NC-стоп (10); в конце кадра (10)
17			x		x					x	NC-стоп (11); в конце режима JOG (11)

Пояснения:

Состояние канала:

R: прекращен

U: прерван

A: действует

Состояние программы

N: прекращена

U: прервана

S: остановлена

A: действует

Режимы работы:

A: AUTOMATIK

M: MDA

J: JOG

10.3.9 Пример временной диаграммы для выполнения программы

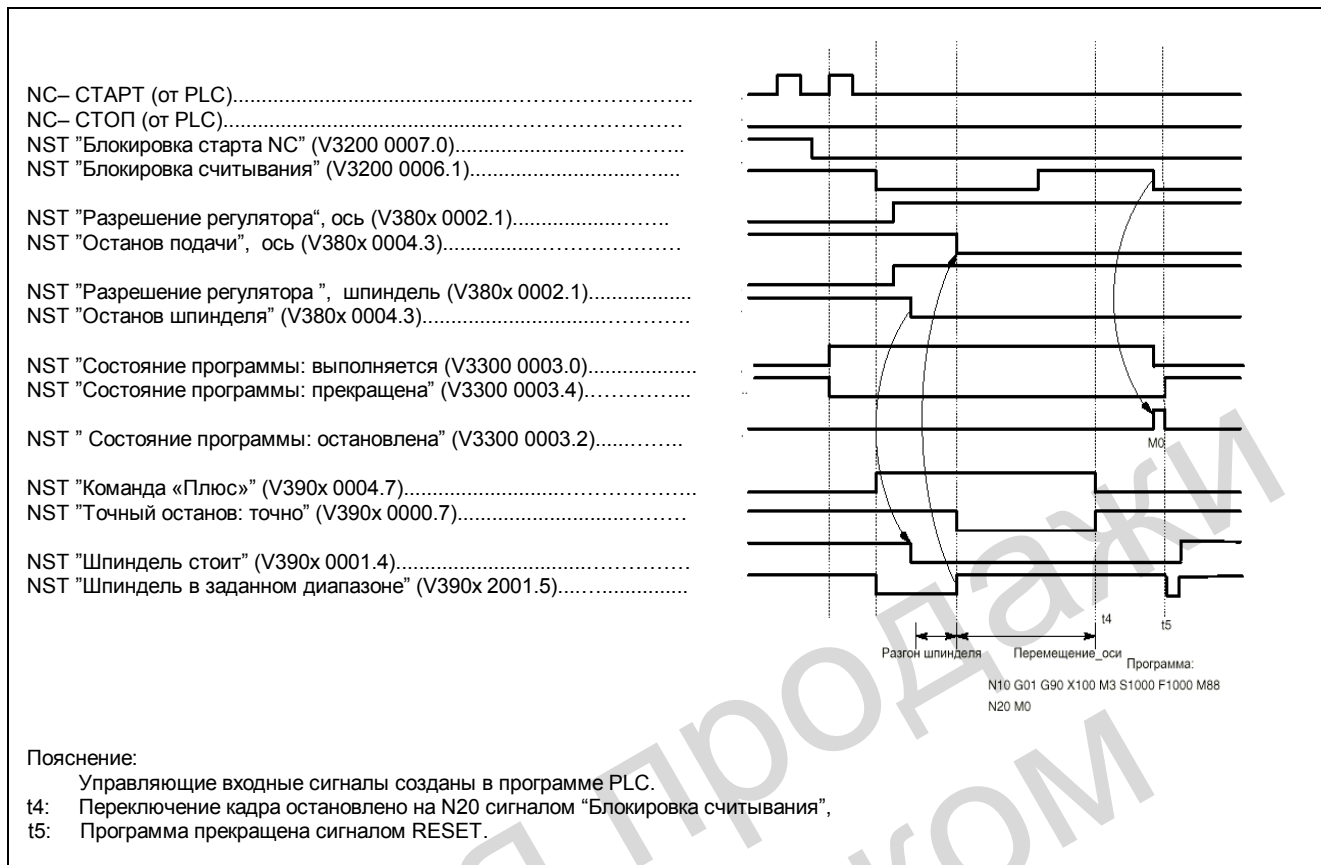


Рис. 10-1 Сигналы во время выполнения программы

10.4 Тестирование программ

10.4.1 Общие сведения для тестирования программ

Цель

Для тестирования или отладки новой программы обработки детали существует несколько функций системы управления. За счет использования этих функций значительно сокращаются вероятность повреждения станка во время тестирования и затраты времени на тест. Можно одновременно активизировать несколько функций для тестирования программ.

Ниже описаны следующие возможности тестирования:

- Обработка программы без движения осей
- Обработка программы в покадровом режиме
- Обработка программы с подачей пробного пуска
- Обработка определенных разделов программы
- Селекция определенных частей программы
- Графическая симуляция

10.4.2 Обработка программы без движения осей (PRT)

Функциональность

Программу обработки детали можно запустить и отработать при активной функции "Тест программы" по сигналу интерфейса "NC-старт" (V3200 0007.1) с выдачей вспомогательных функций и выдержками времени. Симулируются только оси и шпиндель. Защитная функция программного концевого выключателя действует.

Регулирование по положению не прерывается, так что после отключения функции не нужно выполнять выезд осей в нулевую точку.

С помощью данной функции пользователь может контролировать запрограммированные позиции осей, а также выдачу вспомогательных функций в программе обработки детали.

Указание: Данный режим можно активизировать и вместе с функцией «Подача пробного пуска».

Выбор / активизация

Выбор этой функции производится через оболочку оператора в меню "Воздействие на программу". При этом выборе устанавливается сигнал NST "Выбран тест программы" (V1700 0001.7).

Активизация данной функции осуществляется программой PLC по сигналу NST "Активизация теста программы" (V3200 0001.7).

Индикация

В качестве подтверждения активного теста программы на дисплее в строке состояния высвечивается "PRT", а в PLC устанавливается сигнал "Тест программы активен" (V3300 0001.7).

10.4.3 Обработка программы в покадровом режиме (SBL)

Функциональность

В данном режиме пользователь может обрабатывать отдельные кадры программы и контролировать отдельные шаги обработки. Если он считает, что кадр отработан правильно, он может затребовать следующий кадр. Переключение на следующий кадр производится по сигналу интерфейса "NC-старт" (V3200 0007.1).

При активизированной функции "Покадровый режим" обработка программы останавливается после каждого кадра. Необходимо обратить внимание на действующий тип покадровой обработки.

Тип покадровой обработки

Различают следующие типы покадровой обработки:

- **Покадровая обработка «грубая»**
При данном типе покадровой обработки по отдельности выполняются кадры, которые вызывают какие-либо действия (перемещения, выдача вспомогательных функций и т.п.). Если включена коррекция радиуса инструмента (G41, G42), то обработка останавливается после каждого промежуточного кадра, добавленного системой ЧПУ. Но обработка кадров с вычислениями не прекращается, т.к. они не вызывают никаких действий.
- **Покадровая обработка «точная»**
При данном типе покадровой обработки последовательно по команде "NC-старт" выполняются **все** кадры программы (включая и кадры с вычислениями, не вызывающие перемещения).

Режим "Покадровая обработка «грубая» является исходной установкой при включении.

Внимание



При наличии последовательности кадров G33 покадровая обработка действует лишь в том случае, если выбрана функция "Подача пробного пуска".

Выбор / активизация

Сигнал для выбора обычно поступает со станочного пульта. Активизация данной функции выполняется из программы PLC по сигналу NST "Активизация покадрового режима" (V3200 0000.4). Предварительный выбор типа покадровой обработки: «грубая» или «точная» производится на оболочке в меню «Воздействие на программу».

Индикация

В качестве подтверждения активного покадрового режима на дисплее в соответствующем поле высвечивается "SBL".

После отработки каждого кадра программы в покадровом режиме устанавливаются сигналы "Состояние канала: прерван" (V3300 0003.6) и "Состояние программы: остановлена" (V3300 0003.2), а сигналы "Состояние канала: активен" (V3300 0003.5) и "Состояние программы: выполняется" (V3300 0003.0) сбрасываются.

10.4.4 Обработка программы с подачей пробного пуска (DRY)

Функциональность

Программу обработки детали можно запустить по сигналу интерфейса "NC-старт" (V3200 0007.1). При активизации данной функции скорости подачи, запрограммированные вместе с G1, G2, G3, CIP, CT, заменяются значением подачи, введенным в параметр SD 42100: DRY_RUN_FEED. Значение подачи пробного пуска действует также и вместо запрограммированной круговой подачи в кадрах с G95. Но если запрограммированная подача больше подачи пробного пуска, используется большее значение.



Внимание

При активной функции "Подача пробного пуска" нельзя выполнять обработку детали, т.к. из-за изменения величины подачи возможно превышение скорости резания, что может привести к повреждению детали или станка.

Выбор / активизация

Выбор режима работы с подачей пробного пуска осуществляется в меню "Позиция" → функциональная клавиша "Воздействие на программу" (режим AUTOMATIK). При выборе устанавливается сигнал "Подача пробного пуска выбрана" (V1700 0000.7). Дополнительно в меню "Установочные данные" нужно ввести величину подачи пробного пуска. Но функция еще не активизирована.

Активизация данной функции выполняется по сигналу NST "Активизация подачи пробного пуска" (V3200 0000.4) и обрабатывается при запуске системы ЧПУ.

Подачу пробного пуска следует ввести в параметр SD 42100: DRY_RUN_FEED перед стартом программы.

Индикация

В качестве подтверждения активной подачи пробного пуска на дисплее в строке состояния высвечивается "DRY".

10.4.5 Поиск кадра: Обработка определенных разделов программы

Функциональность

Чтобы установить программу на выполнение определенного (целевого) кадра, можно использовать функцию «Поиск кадра». При этом можно выбрать, необходимо ли во время подготовки кадров в данном режиме производить такие же вычисления, как при нормальной отработке программы.

После достижения целевого кадра программу можно запустить по сигналу "NC-старт" (задать дважды) (V3200 0007.1). Автоматически выполняется движение осей для настройки на начальную и конечную позицию целевого кадра. Затем производится отработка последующей программы.

Указание: Следует обратить внимание на то, чтобы стартовая позиция исключала возможность взаимного наезда осей, и на использование соответствующих инструментов и прочих технологических параметров! При необходимости, нужно предварительно вручную в режиме JOG произвести выезд в стартовую позицию, исключающую взаимный наезд осей. Целевой кадр следует выбирать с учетом активного режима поиска кадра.

Выбор / активизация

Выбор режима "Поиск кадра" производится на оболочке в режиме "АВТОМАТИК". Используя соответствующую функциональную кнопку, можно активизировать режим поиска для следующих функций:

- Поиск с вычислением на контуре
Служит для того, чтобы в любых ситуациях можно было произвести наезд на контур. При наличии сигнала «NC-старт» выполняется перемещение в **начальную позицию целевого кадра** или в конечную позицию кадра, предшествующего целевому. Этот кадр отрабатывается до конечной позиции. Обработка выполняется в соответствии с контуром.
- Поиск с вычислением в конечной точке кадра
Служит для того, чтобы в любых ситуациях можно было произвести выезд в целевую позицию (например, позицию смены инструмента). Выполняется перемещение в **конечную точку целевого кадра** или в следующую запрограммированную позицию с применением вида интерполяции, действующего в целевом кадре. Это движение производится не в точном соответствии с контуром. Перемещаются лишь оси, запрограммированные в целевом кадре.
- Поиск без вычисления
Служит для быстрого поиска в главной программе. Никакие вычисления не выполняются. Внутренние значения в системе ЧПУ имеют состояние перед поиском. Можно ли впоследствии произвести обработку, зависит от программы и от решения оператора. Этот вид поиска хорошо подходит для быстрого контроля синтаксиса новой программы.

Сигналы интерфейса

В PLC устанавливаются следующие сигналы в соответствии с временной диаграммой, приведенной на рис. 10-2:

- «Поиск кадра активен» (V3300 0001.4)
- «Кадр действия активен» (V3300 0000.3)
- «Кадр перемещения активен» (V3300 0000.4)
- «Последний кадр действия активен» (V3300 0000.6).

Указание

Сигнал "Поиск кадра активен" устанавливается лишь в режиме «Поиск кадра с вычислением на контуре», т.к. в режиме «Поиск с вычислением в конечной точке кадра» не создается собственный кадр перемещения (кадр перемещения – это целевой кадр).

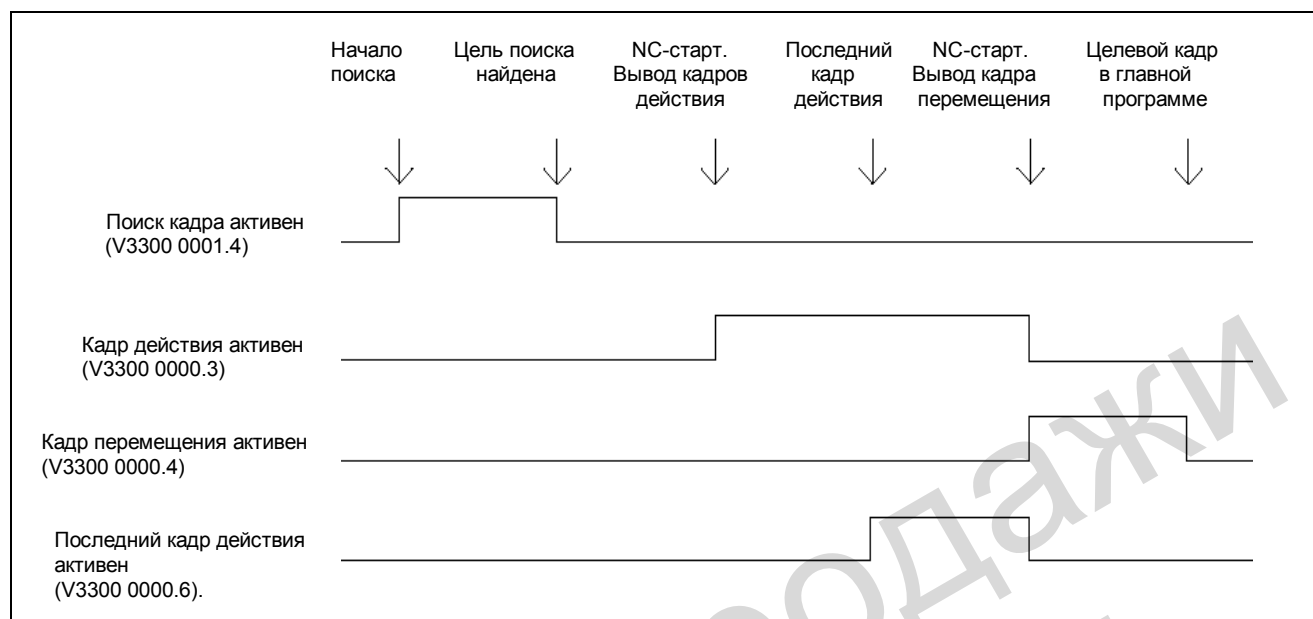


Рис. 10-2 Временная диаграмма сигналов интерфейса

После процесса поиска с вычислением в конечной точке кадра не выполняется автоматическое повторное позиционирование, начиная с момента «Последний кадр действия активен» до продолжения отработки программы посредством NC-старта. Начальной точкой движения является фактическая позиция оси при NC-старте, а конечная точка получается в результате отработки программы.

Кадры действия

Кадры действия содержат действия, выполняемые во время режима поиска с вычислением, например, вывод вспомогательных функций, программирование инструмента (T,D), шпинделя (S), подачи.

Во время режима «Поиск с вычислением» (на контуре или в конечной точке кадра) действия, например, вывод M-функций, собираются в так называемые кадры действия. Эти кадры выдаются после сигнала «Цель поиска найдена».

Указание

Используя кадры действия, можно активизировать и программирование шпинделя (значение S, M3/M4/M5, SPOS). Программа PLC должна обеспечить возможность эксплуатации инструмента и сброса программирования шпинделя по сигналу «Сброс шпинделя» (V380x 0002.2).

Действие PLC после поиска кадров

Чтобы после поиска кадров можно было активизировать действия PLC, существует сигнал «Последний кадр действия активен». Он означает, что все кадры действия отработаны, и теперь возможны действия со стороны PLC или оператора (например, смена режимов работы). Таким образом, перед началом перемещения PLC может еще выполнить и смену инструмента.

По умолчанию в этот момент времени выдается также сообщение 10208. Оно должно указать оператору, что для продолжения отработки программы необходим еще один «NC-старт».

Граничные условия

Движение «Поиск с вычислением в конечной точке кадра» выполняется в режиме интерполяции, который действует в целевом кадре. Целесообразно, чтобы это были функции G0 или G1. При других режимах интерполяции движение наезда может быть прекращено с выдачей сообщения об ошибке (например, ошибка конечной точки окружности при G2 / G3).

Указание

Дополнительную информацию о функции «Поиск кадра» см.:

Литература: «Обслуживание и программирование»

10.4.6 Селекция определенных кадров программы (SKP)

Функциональность

При тестировании или отладке новых программ может быть полезной возможность блокировки или селекции (пропуска) определенных кадров программы.



Рис. 10-3 Селекция кадров программы обработки детали

Выбор / активизация

Режим селекции кадров выбирается в меню "Воздействие на программу". При выборе данной функции устанавливается сигнал "Выбрана селекция кадров" (V1700 0002.0). Дополнительно перед пропускаемыми кадрами необходимо поставить знак " / " (см. рис. 10-3). Но при этом функция еще не активизирована.

Активизация данной функции осуществляется по сигналу "Активизация селекции кадров" (V3200 0002.0).

Индикация

В качестве подтверждения активизации функции "Селекция кадров" на дисплее в строке состояния высвечивается "SKP".

10.4.7 Графическая симуляция

Функция

В режиме AUTOMATIK можно выбранную и открытую программу графически симулировать на экране системы ЧПУ. Движения запрограммированных осей изображаются штрихами после нажатия кнопки «NC-старт».

Выбор / отмена

В режим графической симуляции для выбранной программы можно войти следующим образом: выбрать режим «Программа», открыть программу и нажать функциональную кнопку «Симуляция». При этом устанавливается сигнал «Симуляция активна» (V1900 0000.6), который сбрасывается при выходе из режима «Программа» или переходе в режим «Редактирование».

Индикация

За счет использования многочисленных возможностей обслуживания можно получить на экране изображение целой детали или ее увеличенных элементов.

Литература: «Обслуживание и программирование»

Программа PLC

Программа PLC должна самостоятельно воздействовать на желаемый характер поведения системы ЧПУ при симуляции, например:

- Останов осей /шпинделя посредством перехода в режим тестирования программы: установить сигнал «Активизация теста программы» (V3200 0001.7).
- Прекращение выполнения текущей программы при выходе из режима "Симуляция" посредством установки сигнала RESET (V3000 0000.7) и т.д.

Машинные данные для индикации

Для проектирования графической симуляции в соответствии с потребностями пользователя имеется ряд машинных данных, относящихся к индикации (MD 283 – MD 292).

Литература: глава 10.7.1 «Машинные данные для индикации»

Указание

Кроме графической симуляции, существует функция «Record» (запись). Здесь движения осей в текущей программе изображаются на экране в виде штрихов при выборе режима «Позиция» и нажатии функциональной кнопки «Record». Данная функция имеется в режиме AUTOMATIK. Индикация действует, как при графической симуляции.

Литература: «Обслуживание и программирование»

Не для продажи
со станком

10.5 Таймеры для измерения продолжительности программы

Функция

Функция «Продолжительность программы» осуществляет подготовку таймеров, которые можно использовать для контроля технологических процессов в программе или только при индикации.

Для этих таймеров существует лишь возможность считывания. Существуют таймеры, которые постоянно являются активными. Остальные можно отключить через машинные данные.

Таймеры, действующие постоянно

- Время с момента последнего «Запуска системы ЧПУ со значениями по умолчанию» (в минутах):

`$AN_SETUP_TIME`

При «Запуске системы ЧПУ со значениями по умолчанию» автоматически производится обнуление.

- Время с момента последнего запуска системы ЧПУ (в минутах):

`$AN_POWERON_TIME`

При каждом запуске системы ЧПУ автоматически производится обнуление.

Таймеры с возможностью отключения

Указанные ниже таймеры активизируются в машинных данных (стандартная установка). Запуск специфичен для каждого таймера. Любое активное измерение времени автоматически прерывается при остановленной программе или при коррекции подачи = 0. Характер действующего измерения времени при активной подаче пробного пуска и тесте программы можно определить с помощью машинных данных.

- Общая продолжительность NC-программ в автоматическом режиме (в секундах):

`$AC_OPERATING_TIME`

В автоматическом режиме суммируется продолжительность всех программ между NC-стартом и концом программы / Reset. Таймер обнуляется при каждом запуске системы ЧПУ.

- Продолжительность выбранной NC-программы (в секундах):

`$AC_CYCLE_TIME`

В выбранной NC-программе измеряется продолжительность между NC-стартом и концом программы / Reset. При запуске новой NC-программы таймер сбрасывается.

- Время использования инструмента (в секундах):

`$AC_CUTTING_TIME`

Измеряется время работы контурных осей без активного ускоренного хода во всех NC-программах между NC-стартом и концом программы / Reset с активным инструментом.

Измерение дополнительно прерывается при активной выдержке времени. Таймер автоматически обнуляется при «Запуске системы ЧПУ со значениями по умолчанию».

Индикация

Содержимое таймеров можно увидеть на экране в режиме «OFFSET/PARAM» → функциональная кнопка «Установочные данные» → функциональная кнопка «Таймеры, счетчики»:

Run time	= <code>\$AC_OPERATING_TIME</code>
Cycle time	= <code>\$AC_CYCLE_TIME</code>
Cutting time	= <code>\$AC_CUTTING_TIME</code>
Setup time	= <code>\$AN_SETUP_TIME</code>
Power on time	= <code>\$AN_POWERON_TIME</code>

“Время цикла” можно дополнительно увидеть в режиме AUTOMATIK в зоне обслуживания «Позиция» в строке указаний.

Литература: «Обслуживание и программирование»

10.6 Счетчики деталей

Функция

Функция “Счетчик деталей” служит для подготовки счетчиков, которые можно использовать для подсчета деталей.

Считывание и запись в эти счетчики можно производить из программы или при обслуживании. (Следует учитывать степень защиты для записи).

Диапазон значений: 0 - 999 999 999.

Через машинные данные, относящиеся к каналу, MD 27880: PART_COUNTER и MD 27882: PART_COUNTER_MCODE можно воздействовать на активизацию счетчика, время обнуления и алгоритм отсчета.

Счетчики

- Количество необходимых деталей (заданное количество):
\$AC_REQUIRED_PARTS
В данном счетчике можно определить количество деталей, при достижении которого обнуляется величина, обозначающая фактическое количество деталей \$AC_ACTUAL_PARTS.
Через параметр MD 27880: PART_COUNTER (бит 0) можно активизировать выдачу сообщения для индикации 21800 “Заданное количество деталей достигнуто” и сигнала NST “Заданное количество деталей достигнуто” (V3300 40001.1).
- Общее количество изготовленных деталей (общее фактическое количество):
\$AC_TOTAL_PARTS
Счетчик указывает количество всех деталей, изготовленных с момента запуска.
- Количество имеющихся деталей (фактическое количество):
\$AC_ACTUAL_PARTS
В данном счетчике регистрируется количество всех деталей, изготовленных с момента старта. При достижении заданного значения (\$AC_REQUIRED_PARTS) счетчик автоматически обнуляется (предполагается, что \$AC_REQUIRED_PARTS не равен 0).
- Количество деталей, определенных пользователем:
\$AC_SPECIAL_PARTS
Данный счетчик позволяет пользователю производить отсчет в соответствии с собственным определением. Можно определить, например, выдачу сообщения при совпадении с параметром \$AC_REQUIRED_PARTS (заданное количество деталей).
Обнуление счетчика пользователь должен выполнять самостоятельно.

Моментом старта считается первая выдача M-команды для отсчета после обнуления счетчика. Эта M- команда устанавливается для соответствующего счетчика в MD 27880: PART_COUNTER или MD 27882: PART_COUNTER_MCODE.

Индикация

Содержимое счетчиков можно увидеть на экране в режиме “OFFSET/PARAM” → функциональная кнопка “Установочные данные” → переход на другую страницу (2-я стр.):

Part total = \$AC_TOTAL_PARTS

Part required = \$AC_REQUIRED_PARTS

Part count = \$AC_ACTUAL_PARTS

\$AC_SPECIAL_PARTS не индикаторе не указывается.

“Part count” дополнительно указывается в режиме AUTOMATIC, в зоне обслуживания

“Позиция” в строке указаний.

Литература: “Обслуживание и программирование”

Не для продажи
со станком

10.7 Описание данных (MD, SD)

10.7.1 Машинные данные для индикации

283	CTM_SIMULATION_DEF_X		
Номер MD	Симуляция: значение по умолчанию X		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: - 10000	Макс. граница ввода: 10000	
Изменение действует сразу		Степень защиты:	Ед. измерения: мм/ дюйм
Тип данных: INTEGER		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр определяет значение координаты X для диапазона индикации. В режиме симуляции после нажатия функциональной кнопки “К исходной позиции” производится переход к установленному здесь значению.		
Взаимосвязь с ...	MD 284: CTM_SIMULATION_DEF_Y MD 285: CTM_SIMULATION_DEF_VIS_AREA		

284	CTM_SIMULATION_DEF_Y		
Номер MD	Симуляция: начальное значение Z		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: - 10000	Макс. граница ввода: 10000	
Изменение действует сразу		Степень защиты:	Ед. измерения: мм/ дюйм
Тип данных: INTEGER		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр определяет значение 2-й координаты (Y или Z) для диапазона индикации. В режиме симуляции после нажатия функциональной кнопки "К исходной позиции" производится переход к установленному здесь значению.		
Взаимосвязь с ...	MD 283: CTM_SIMULATION_DEF_X MD 285: CTM_SIMULATION_DEF_VIS_AREA		

285 Номер MD	CTM_SIMULATION_DEF_VIS_AREA Симуляция: начальное значение диапазона индикации		
Стандартная предварительная установка: 100	Мин. граница ввода: - 10000	Макс. граница ввода: 10000	
Изменение действует сразу		Степень защиты:	Ед. измерения: мм/ дюйм
Тип данных: INTEGER		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр определяет величину диапазона индикации через значение координаты X. Вычисление координаты Z производится автоматически.		
Взаимосвязь с ...	MD 283: CTM_SIMULATION_DEF_X MD 284: CTM_SIMULATION_DEF_Z		

286	CTM_SIMULATION_MAX_X		
Номер MD	Симуляция: максимальное значение X для индикации		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: - 10000	Макс. граница ввода: 10000	
Изменение действует сразу		Степень защиты:	Ед. измерения: мм/ дюйм
Тип данных: INTEGER		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр определяет значение координаты X для второго диапазона индикации (например, для больших деталей). В режиме симуляции после нажатия функциональной кнопки "MAX" производится переход к установленному здесь значению.		
Взаимосвязь с ...	MD 287: CTM_SIMULATION_MAX_Z MD 288: CTM_SIMULATION_MAX_VIS_AREA		

287 Номер MD		CTM_SIMULATION_MAX_Y Симуляция: максимальное значение Z для индикации	
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: - 10000	Макс. граница ввода: 10000
Изменение действует сразу		Степень защиты:	Ед. измерения: мм/ дюйм
Тип данных: INTEGER		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр определяет значение 2-й координаты (Y или Z) для второго диапазона индикации (например, для больших деталей). В режиме симуляции после нажатия функциональной кнопки "MAX" производится переход к установленному здесь значению.		
Взаимосвязь с ...	MD 286: CTM_SIMULATION_MAX_X MD 288: CTM_SIMULATION_MAX_VIS_AREA		

288 Номер MD	CTM_SIMULATION_MAX_VIS_AREA Симуляция: максимальное значение диапазона индикации		
Стандартная предварительная установка: 1000	Мин. граница ввода: - 10000		Макс. граница ввода: 10000
Изменение действует сразу		Степень защиты:	Ед. измерения: мм/ дюйм
Тип данных: INTEGER		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр определяет величину второго диапазона индикации через значение координаты X. Вычисление координаты Z производится автоматически.		
Взаимосвязь с ...	MD 286: CTM_SIMULATION_MAX_X MD 287: CTM_SIMULATION_MAX_Z		

289 Номер MD	CTM_SIMULATION_TIME_NEW_POS Симуляция: скорость обновления фактического значения		
Стандартная предварительная установка: 100	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 4000
Изменение действует сразу		Степень защиты:	Ед. измерения: мс
Тип данных: WORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр определяет интервалы времени, через которые графика симуляции обновляется в соответствии с выполнением обработки на станке. Значение = 0 означает отсутствие обновления данных.		

290 Номер MD		CTM_POS_COORDINATE_SYSTEM Положение системы координат																	
Стандартная предварительная установка: 2		Мин. граница ввода: 0																	
		Макс. граница ввода: 7																	
Изменение действует сразу		Степень защиты: -																	
Тип данных: BYTE		Ед. измерения: -																	
Значение:		Действует, начиная с версии ПО:																	
Значение:		Положение системы координат можно изменять следующим образом:																	
		<table><tr><td>0</td><td></td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td>5</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td><td>7</td><td></td></tr></table>		0		1		2		3		4		5		6		7	
0		1																	
2		3																	
4		5																	
6		7																	

291	CTM_CROSS_AX_DIAMETER_ON		
Номер MD	Индикация диаметра для поперечных осей активна		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует сразу		Степень защиты:	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	0:	Ввод для абсолютных значений в виде радиуса: Смещения нуля Длина инструмента Износ инструмента	всегда в виде радиуса
	1:	Индикация позиции Остаток пути Абсолютный путь	в виде диаметра

292 Номер MD	CTM_G91_DIAMETER_ON Инкрементальное перемещение		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует сразу		Степень защиты:	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	0: Ввод в виде радиуса 1: Ввод в виде диаметра		

10.7.2 Машинные данные, относящиеся к каналу

21000 Номер MD	CIRCLE_ERROR_CONST Постоянная для контроля конечной точки окружности		
Стандартная предварительная установка: 0.01	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: мм
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>Данный параметр обозначает допустимое абсолютное отклонение окружности. При программировании окружности обычно радиус между запрограммированной центральной и стартовой точками отличается от радиуса между центром и конечной точкой (окружность «чрезмерно определена»). Максимально допустимая разность между обоими радиусами, которая не вызывает сообщение об ошибке, определяется большим значением следующих данных:</p> <ul style="list-style-type: none">- MD: CIRCLE_ERROR_CONST- стартовый радиус, умноженный на 0.001. <p>Это означает, что для маленьких окружностей допуск является жесткой величиной (MD: CIRCLE_ERROR_CONST), а для больших окружностей он пропорционален стартовому радиусу.</p>		
Пример использования	<p>MD 21000: CIRCLE_ERROR_CONST = 0.01 мм.</p> <p>При этом значении параметра и радиусе ≤ 10 мм действует постоянная, при радиусе > 10 мм действует пропорциональный коэффициент.</p>		

27860 Номер MD	PROCESSTIMER_MODE Активизация измерения продолжительности программы		
Стандартная предварительная установка: 0x7	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 0x3F(HEX)
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Таймеры, относящиеся к каналу, можно активизировать или отключать с помощью данного параметра. Значение: Бит 0 = 0 Нет измерения общего времени выполнения всех программ. Бит 0 = 1 Измерение общего времени выполнения всех программ активно (\$AC_OPERATING_TIME) Бит 1 = 0 Нет измерения времени выполнения данной программы Бит 1 = 1 Измерение времени выполнения данной программы активно (\$AC_CYCLO_TIME) Бит 2 = 0 Нет измерения времени действия инструмента Бит 2 = 1 Измерение времени действия инструмента активно (\$AC_CUTTING_TIME) Бит 3 Резерв Следующие биты используются лишь при битах 0, 1, 2 = 1: Бит 4 = 0 Нет измерения при активной подаче пробного пуска Бит 4 = 1 Измерение при активной подаче пробного пуска Бит 5 = 0 Нет измерения при тестировании программы Бит 5 = 1 Измерение при тестировании программы Бит 6,7 Резерв		
Пример использования			
Особые случаи, ошибки, ...	Рекомендуется отключать таймеры, которые не требуются постоянно. Это позволит использовать внутренний баланс времени вычислений для других целей.		

27880 Номер MD	PART_COUNTER Активизация счетчиков деталей		
Стандартная предварительная установка: 0x0	Мин. граница ввода: 0x0		Макс. граница ввода: 0x0FFFF
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данном параметре можно установить счетчики деталей. Значения отдельных битов: Бит 0 – 3: Активизация \$AC_REQUIRED_PARTS		
	Бит 0 = 1: Счетчик \$AC_REQUIRED_PARTS активен.		
	Другие значения битов 1 - 3 лишь при бите 0 = 1:		
	Бит 1 = 0: Выдача ошибки / сигнала NST, если значение \$AC_ACTUAL_PARTS совпадает с \$AC_REQUIRED_PARTS.		
	Бит 1 = 1: Выдача ошибки / сигнала NST, если значение \$AC_SPECIAL_PARTS совпадает с \$AC_REQUIRED_PARTS.		
	Бит 2, 3 Резерв		
	Бит 4 – 7: Активизация \$AC_TOTAL_PARTS		
	Бит 4 = 1: Счетчик \$AC_TOTAL_PARTS активен.		
	Другие значения битов 5 - 7 лишь при бите 4 = 1:		
	Бит 5 = 0: Счетчик \$AC_TOTAL_PARTS увеличивается на 1 при выдаче M2/M30.		
	Бит 5 = 1: Счетчик \$AC_TOTAL_PARTS увеличивается на 1 при выдаче M-команды из параметра MD 27882: PART_COUNTER_MCODE[0]		
	Бит 6,7 Резерв		
	Бит 8 – 11: Активизация \$AC_ACTUAL_PARTS		
	Бит 8 = 1: Счетчик \$AC_ACTUAL_PARTS активен.		
	Другие значения битов 9 - 11 лишь при бите 8 = 1:		
	Бит 9 = 0: Счетчик \$AC_ACTUAL_PARTS увеличивается на 1 при выдаче M2/M30.		
	Бит 9 = 1: Счетчик \$AC_ACTUAL_PARTS увеличивается на 1 при выдаче M-команды из параметра MD 27882: PART_COUNTER_MCODE[1]		
	Бит 10,11 Резерв		
	Бит 12 – 15: Активизация \$AC_SPECIAL_PARTS		
	Бит 12 = 1: Счетчик \$AC_SPECIAL_PARTS активен.		
	Другие значения битов 13 - 15 лишь при бите 12 = 1:		
	Бит 13 = 0: Счетчик \$AC_SPECIAL_PARTS увеличивается на 1 при выдаче M2/M30.		
	Бит 13 = 1: Счетчик \$AC_SPECIAL_PARTS увеличивается на 1 при выдаче M-команды из параметра MD 27882: PART_COUNTER_MCODE[2]		
	Бит 14,15 Резерв		
Пример использования			
Взаимосвязь с...	MD 27882: PART_COUNTER_MCODE NST «Заданное количество деталей достигнуто» (V3300 40001.1)		

27882 Номер MD	PART_COUNTER_MCODE[n] n = 0 ...2, индекс для установки счетчика Отсчет деталей с использованием команды M		
Стандартная предварительная установка: (2, 2, 2)	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 99
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: мм
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	При активизации режима отсчета деталей с использованием MD 27880: PART_COUNTER импульс счета можно выдавать с помощью специальной команды M. Только в этом случае учитываются указанные здесь значения. Значение: Счетчики деталей увеличиваются на 1 при выдаче сигнала указанной M- команды. При этом действует следующее соотношение: \$PART_COUNTER_MCODE[0] для \$AC_TOTAL_PARTS \$PART_COUNTER_MCODE[1] для \$AC_ACTUAL_PARTS \$PART_COUNTER_MCODE[2] для \$AC_SPECIAL_PARTS		
Пример использования	MD 27880: PART_COUNTER		

10.7.3 Установочные данные, относящиеся к каналу

42000 Номер SD	THREAD_START_ANGLE Стартовый угол при нарезании резьбы G33		
Стандартная предварительная установка: 0.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	С помощью данного параметра можно устанавливать смещение отдельных ходов резьбы при выполнении многоходового нарезания резьбы. Данный параметр можно изменять по команде SF = ... из программы обработки. Если в кадре с G33 команда SF = ... не запрограммирована, то действует установочный параметр.		
Дополнительная литература	"Обслуживание и программирование"		

42010 Номер SD	THREAD_RAMP_DISP[n] (n = 0: путь разгона; n = 1: путь торможения) Характер разгона и торможения оси подачи при нарезании резьбы G33		
Стандартная предварительная установка: (-1, -1)	Мин. граница ввода: -1		Макс. граница ввода: 999 999
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: мм/дюйм
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Путь разгона или торможения оси подачи при нарезании резьбы: -1: Запуск / торможение оси подачи происходит с установленным ускорением. Темп ускорения соответствует программированию BRISK/SOFT. 0: Запуск / торможение оси подачи происходит скачкообразно. >0: Задается максимальный путь разгона/торможения. Заданный путь может привести к перегрузке оси по ускорению. “Reset/конец программы” активизирует стандартную предварительную установку. Пример: THREAD_RAMP_DISP[0] = 2 путь разгона = 2 мм.		
Дополнительная литература	Описание функций, глава «Подача»		

42100 Номер SD	DRY_RUN_FEED Подача пробного пуска		
Стандартная предварительная установка: 5000.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: мм/мин
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Для проверки программы обработки детали в отношении пути перемещения (без обрабатываемой детали) оператор может активизировать функцию "Подача пробного пуска" через оболочку (функциональная кнопка "Воздействие на программу"). Вместо запрограммированного значения подачи принимается более низкое значение данного параметра. Значения ускоренного хода не изменяются. Подачу пробного пуска можно ввести в меню "Установочные данные". Данная функция действует только в режимах AUTOMATIK и MDA.		
Параметр не имеет значения	Если функция "Подача пробного пуска" не активизирована.		
Пример использования	Проверка путей перемещения в новых программах обработки деталей.		
Особые случаи, ошибки,	Данную функцию нельзя активизировать, если требуется обработка детали. При активизированной подаче пробного пуска возможно превышение максимальной скорости резания инструмента. Следствием может быть разрушение детали и поломка инструмента.		

10.8 Описание сигналов

10.8.1 Сигналы режимов работы

V3000 0000.0 Сигнал интерфейса	Режим AUTOMATIK Сигнал(ы) к NCK (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Режим AUTOMATIK выбран из программы PLC.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Режим AUTOMATIK не выбран из программы PLC.	
Сигнал не имеет значения ...	При наличии сигнала «Блокировка смены режимов работы»	
Взаимосвязь с ...	NST "Активный режим AUTOMATIK"	

V3000 0000.1 Сигнал интерфейса	Режим MDA Сигнал(ы) к NCK (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Режим MDA выбран из программы PLC.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Режим MDA не выбран из программы PLC.	
Сигнал не имеет значения ...	При наличии сигнала «Блокировка смены режимов работы»	
Взаимосвязь с ...	NST "Активный режим MDA "	

V3000 0000.2 Сигнал интерфейса	Режим JOG Сигнал(ы) к NCK (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Режим JOG выбран из программы PLC.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Режим JOG не выбран из программы PLC.	
Сигнал не имеет значения ...	При наличии сигнала «Блокировка смены режимов работы»	
Взаимосвязь с ...	NST "Активный режим JOG "	

V3000 0000.4 Сигнал интерфейса	Блокировка смены режимов работы Сигнал(ы) к NCK (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Смена действующего в данный момент режима (JOG, MDA или AUTOMATIK) не разрешена.	
Состояние сигнала 0	Смена режима возможна.	

V3000 0000.7 Сигнал интерфейса	Reset (общий сброс) Сигнал(ы) к NCK (PLC → NCK)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Канал должен перейти в состояние RESET. В этом случае текущая программа находится в состоянии "прекращена". Все движущиеся оси и шпиндели тормозятся до полного останова в соответствии с их характеристиками разгона без нарушения контура. Устанавливаются исходные состояния (например, G-функции). Сообщения об ошибках сбрасываются, если они не являются ошибками, связанными с наличием напряжения (POWER ON).	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Данный сигнал не оказывает воздействия на состояние канала и выполнение программы.	
Взаимодействие с	NST "Сброс канала" NST "Все каналы в состоянии сброса"	
Особые случаи, ошибки, ...	При наличии ошибки, которая снимает сигнал "802-Готовность", канал больше не находится в состоянии RESET. Чтобы позднее можно было произвести переключение режимов, необходимо выдать сигнал "Reset".	

V3000 0001.2 Сигнал интерфейса	Машинная функция REF (выезд в нулевую точку) Сигнал(ы) к NCK (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Машинная функция REF активизируется в режиме JOG.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Машинная функция REF не активизируется.	
Сигнал не имеет значения	Если режим JOG не действует.	

V3100 0000.0 Сигнал интерфейса	Активный режим AUTOMATIK Сигнал(ы) от NCK (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Режим AUTOMATIK активен.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Режим AUTOMATIK не активен.	

V3100 0000.1 Сигнал интерфейса	Активный режим MDA Сигнал(ы) от NCK (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Режим MDA активен.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Режим MDA не активен.	

V3100 0000.2 Сигнал интерфейса	Активный режим JOG Сигнал(ы) от NCK (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Режим JOG активен.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Режим JOG не активен.	

V3100 0000.3 Сигнал интерфейса	802 - Готовность Сигнал(ы) от NCK (NCK → PLC)
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Этот сигнал устанавливается после включения напряжения сети и подачи всех напряжений. Группа режимов готова к работе, в канале можно выполнять программы обработки деталей или перемещать оси.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Группа режимов в канале не готова к работе. Возможные причины: - наличие серьезной ошибки оси или шпинделя - ошибка аппаратной части - группа режимов работы определена неправильно (машинные данные). При переходе сигнала готовности на состояние «0» происходит следующее: - приводы осей и шпинделей тормозятся до полного останова с максимальным током торможения - сигналы из PLC в NCK сбрасываются (переходят в состояние сброса).
Особые случаи, ошибки, ...	При наличии ошибки, которая снимает сигнал "802-Готовность", канал больше не находится в состоянии RESET. Чтобы позднее можно было произвести переключение режимов, необходимо выдать сигнал "Reset" (V3000 0000.7).

V3100 0001.2 Сигнал интерфейса	Активная машинная функция REF (выезд в нулевую точку) Сигнал(ы) от NCK (NCK → PLC)
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Машинная функция REF активна в режиме JOG.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Машинная функция REF не активна.

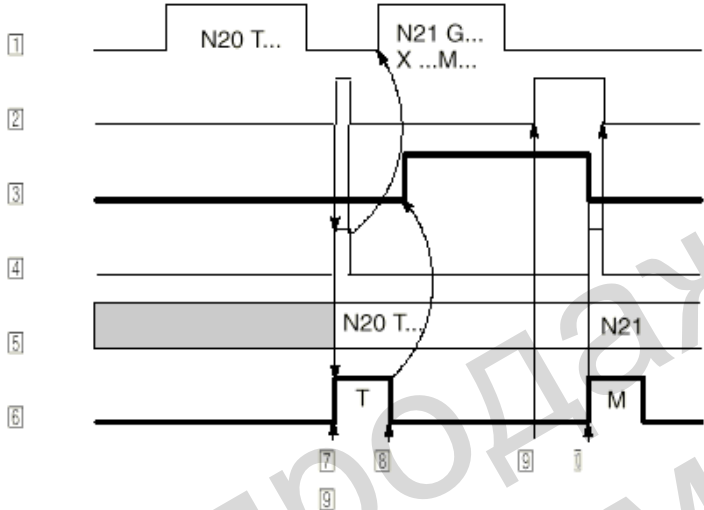
10.8.2 Сигналы, относящиеся к каналу

V3200 0000.4 Сигнал интерфейса	Активизация режима покадровой обработки Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	В режиме AUTOMATIC выполняется покадровая обработка программы; в режиме MDA все равно можно вводить лишь 1 кадр.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Воздействия нет.
Пример использования	При тестировании новой программы можно сначала отработать ее в покадровом режиме, чтобы точнее контролировать отдельные шаги программы.
Особые случаи, ошибки, ...	<ul style="list-style-type: none"> Если выбрана коррекция радиуса инструмента (G41, G42), возможно, будут добавляться промежуточные кадры. При наличии последовательности кадров G33 покадровый режим действует лишь в том случае, если выбрана "Подача пробного пуска". Обработка чистых кадров с вычислениями не выполняется в режиме «Покадровая обработка: грубо», а только в режиме «Покадровая обработка: точно». Предварительный выбор режима производится функциональной кнопкой "Воздействие на программу".
Взаимосвязь с	NST «Выбран покадровый режим» NST «Состояние программы: остановлена»
Дополнит. литература	Глава 10.4

V3200 0000.5 Сигнал интерфейса	Активизация функции M1 Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Наличие функции M1 в программе обработки детали вызывает запрограммированный останов при работе в режиме AUTOMATIK или MDA.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Функция M1 в программе обработки детали не вызывает запрограммированный останов.	
Взаимодействие с	NST "Выбрана функция M01" (V1700 0000.5) NST "Функция M0/M1 активна" (V3300 0000.5)	

V3200 0001.7 Сигнал интерфейса	Активизация теста программы Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Для всех осей (исключая шпиндель) выдается внутренняя блокировка. Поэтому при отработке кадра или всей программы оси станка не перемещаются. Но движения осей моделируются на оболочке посредством изменяющихся значений позиций осей. Эти значения для индикации создаются из расчетных заданных значений. В остальном, отработка программы выполняется совершенно нормально.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Функция "Тест программы" не воздействует на отработку программы.	
Взаимодействие с	NST "Выбран тест программы" NST "Тест программы активен"	

V3200 0002.0 Сигнал интерфейса	Селекция кадров Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Выполняется селекция кадров, обозначенных в программе косой чертой (/). При наличии нескольких кадров, которые следует пропустить, этот сигнал действует лишь в том случае, если он выдается перед декодированием первого кадра этой серии, лучше всего перед кадром "NC-старт".	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Селекция обозначенных кадров программы не производится.	
Взаимодействие с	NST "Выбрана селекция кадров"	

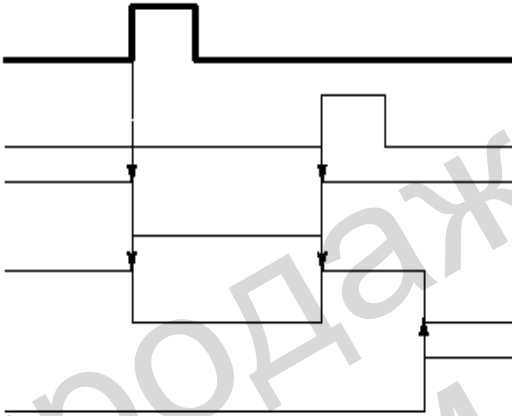
V3200 0006.1 Сигнал интерфейса	Блокировка считывания Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Блокируется передача в интерполятор данных для следующего кадра. Данный сигнал действует только в режимах AUTOMATIK и MDA	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Передача в интерполятор данных для следующего кадра разрешена. Данный сигнал действует только в режимах AUTOMATIK и MDA	
Пример использования	<p>Если для обработки следующего кадра необходимо закончить выполнение вспомогательной функции (например, при смене инструмента), следует запретить автоматическую смену кадров, используя блокировку считывания.</p>  <p>1 - Считывание в промежуточную память 2 - Обработка кадра 3 - Сигнал "Блокировка считывания" 4 - Передача данных 5 - Содержимое интерполятора 6 - Выдача вспомогательной функции 7 - Передача данных в интерполятор 8 - Блокировка считывания для смены инструмента 9 - Место опроса для разрешения считывания 10 - Снятие блокировки считывания</p>	
Взаимодействие с	NST "Состояние программы: выполняется"	

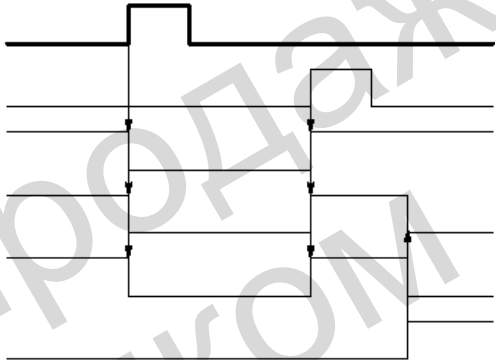
V3200 0006.4 Сигнал интерфейса	Прекращение обработки уровня программы Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	При каждой смене фронта сигнала 0 → 1 немедленно прекращается обрабатываемый в данный момент уровень программы (уровень подпрограммы). Обработка программы продолжается на более высоком уровне, начиная с точки выхода из этого уровня.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Воздействия нет.	
Особые случаи, ошибки, ...	Используя данный сигнал, нельзя прекратить выполнение на уровне главной программы, это возможно только с помощью сигнала NST "Reset".	

V3200 0007.0 Сигнал интерфейса	Блокировка старта NC Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Сигнал NST "NC-старт" не действует.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Сигнал NST "NC-старт" действует.	
Пример использования	Например, данный сигнал используется для запрета повторной обработки программы при отсутствии смазки.	
Взаимодействие с	NST "NC-старт"	

V3200 0007.1 Сигнал интерфейса	NC-старт Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Режим AUTOMATIK: Выбранная NC-программа запускается или продолжается. Если при состоянии программы "Программа прервана" производится передача данных из PLC в NC, то по сигналу "NC-старт" немедленно выполняется их пересчет. Режим MDA: Введенные кадры программы разрешены к выполнению, или обработка этих кадров продолжается.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Воздействия нет	
Взаимодействие с	NST "Блокировка старта NC"	

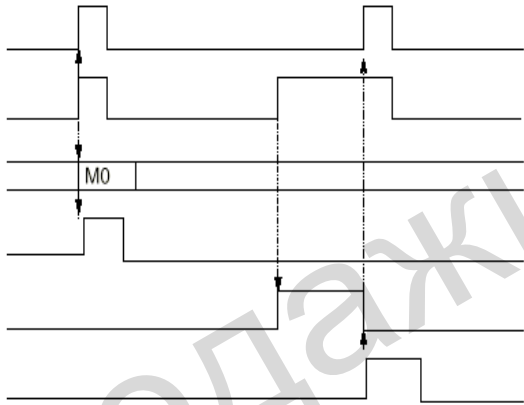
V3200 0007.2 Сигнал интерфейса	NC-стоп на границе кадра Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Выполняемая программа останавливается после полной обработки текущего кадра. Все остальное, как NST "NC-стоп".	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Воздействия нет	
Взаимодействие с	NST "NC-стоп " NST "NC-стоп для осей и шпинделей" NST "Состояние программы: остановлена" NST "Состояние канала: прерван".	

V3200 0007.3 Сигнал интерфейса	NC-стоп Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Выполняемая программа останавливается немедленно. Текущий кадр дальше не обрабатывается. Останавливаются лишь оси, чей останов не повредит контур. Остатки пути отрабатываются лишь при повторном старте. Состояние программы изменяется на "остановлена", состояние канала - на "прерван".	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Воздействия нет	
Пример применения	<p>По сигналу "NC-старт" программа продолжается с места прерывания.</p>  <p>The diagram illustrates the sequence of events during an NC stop and start. It shows four horizontal timelines: NST "NC-стоп", NST "NC-старт", Программа выполняется, and Ось перемещается. The NST "NC-стоп" signal is a pulse. The NST "NC-старт" signal is a pulse that occurs after the stop signal. The программа выполняется signal starts after the stop signal. The ось перемещается signal occurs during the stop signal. The обработка кадра signal occurs after the stop signal.</p>	
Особые случаи, ошибки	Сигнал "NC-стоп" должен быть установлен не менее, чем на один цикл PLC.	
Взаимосвязь с	NST "NC-стоп на границе кадра" NST "NC-стоп для осей и шпинделей" NST "Состояние программы: остановлена" NST "Состояние канала: прерван".	

V3200 0007.4 Сигнал интерфейса	NC-стоп для осей и шпинделей Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Выполняемая программа останавливается немедленно, текущий кадр дальше не обрабатывается. Остатки пути отрабатываются лишь при повторном старте. Оси и шпиндель останавливаются. Но это происходит в регулируемом режиме. Состояние программы изменяется на "остановлена", состояние канала - на "прерван".	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Воздействия нет	
Сигнал не имеет значения при ...	"Состояние канала: Reset" "Состояние программы: прекращена"	
Особые случаи, ошибки, ...	<p>Все оси и шпиндель, на которые не оказывают воздействие программа или кадр программы (например, оси перемещаются от кнопок пульта МСР), тормозятся с помощью данного сигнала не до полного останова.</p> <p>По сигналу "NC-старт" программа продолжается с места прерывания. Сигнал "NC-стоп для осей и шпинделя" должен быть установлен не менее, чем на один цикл PLC</p> <p>Сигнал "NC-стоп для осей"</p>  <p>Сигнал "NC-старт" Программа выполняется</p> <p>Ось перемещается</p> <p>Шпиндель вращается</p> <p>Обработка кадра</p>	
Взаимосвязь с	NST "NC-стоп на границе кадра" NST "NC-стоп" NST "Состояние программы: остановлена" NST "Состояние канала: прерван".	

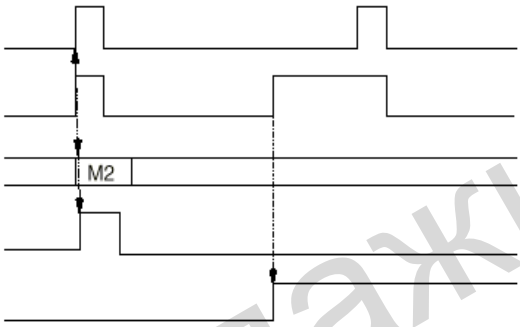
V3300 0000.3 Сигнал интерфейса	Кадр действия активен Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Поиск кадра: выдаются кадры со вспомогательными функциями (см. гл. 10.4.5)	
Пример использования		

V3300 0000.4 Сигнал интерфейса	Кадр перемещения активен Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Поиск кадра с вычислением на контуре: выполняется кадр наезда (см. гл. 10.4.5)	
Пример использования		

V3300 0000.5 Сигнал интерфейса	Функция M0 / M1 активна Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Кадр программы обработан, вспомогательные функции выданы и - M0 в находится рабочей памяти или - M1 находится в рабочей памяти и установлен сигнал "Активизация M01". Состояние программы изменяется на "остановлена".	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	- При наличии сигнала "NC-старт" - При прекращении отработки программы по сигналу Reset.	
	<div> <div> <div>Передача данных в рабочую память</div> <div>Кадр обработан</div> <div>NC-кадр с функцией M0</div> <div>Сигнал изменения M (1 цикл PLC)</div> <div>NST "Функция M0/M1 активна"</div> <div>NST "NC-старт"</div> </div>  </div>	
Взаимосвязь с	NST "Активизация M01" NST "Функция M01 выбрана"	

V3300 0000.6 Сигнал интерфейса	Последний кадр действия активен Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Поиск кадра: выдается последний кадр со вспомогательными функциями (см. гл. 10.4.5)	
Пример использования		

V3300 0001.4 Сигнал интерфейса	Поиск кадра активен Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Функция «Поиск кадра» активна. Выбор и запуск этой функции осуществляется через оболочку пользователя.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Функция «Поиск кадра» не активна.	
Пример использования	С помощью функции «Поиск кадра» можно перейти к определенному кадру в программе обработки детали и начать выполнение программы лишь с этого кадра.	

V3300 0001.5 Сигнал интерфейса	Функция M2/M30 активна Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Кадр с функцией M2 полностью обработан. Если в этом кадре запрограммированы перемещения, сигнал выдается только при достижении целевой позиции.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> - Нет конца или прекращения программы. - Состояние после включения системы управления - Старт NC-программы 	
	<p>Передача данных в рабочую память</p> <p>Обработка кадра</p> <p>NC-кадр с M2</p> <p>Сигнал изменения M (1 цикл PLC)</p> <p>NST "Функция M2/M30 активна"</p> 	
Пример использования	По этому сигналу PLC может распознать окончание обработки программы и отреагировать на него.	
Особые случаи, ошибки, ...	<ul style="list-style-type: none"> - Функции M2 и M30 равноценны. Необходимо использовать только M2. - Сигнал "Функция M2/M30 активна" после окончания программы сохраняется. - Данный сигнал не подходит для последующих автоматических функций, таких, как отсчет деталей, подача прутка и т.п. Для этих функций следует программировать M2 в отдельном кадре и использовать слово M2 или измененный M-сигнал. - В последнем кадре программы нельзя программировать вспомогательные функции, которые должны вызывать остановку считывания. 	

V3300 0001.7 Сигнал интерфейса	Тест программы активен Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Активен сигнал "Тест программы". Для всех осей (исключая шпиндель) выдается внутренняя блокировка. Поэтому при отработке кадра или всей программы оси станка не перемещаются. Но движения осей моделируются на оболочке через изменяющиеся значения позиций осей. Эти значения для индикации создаются из расчетных заданных значений.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	В остальном отработка программы выполняется совершенно нормально	
Взаимодействие с	Сигнал "Тест программы" не действует.	
	NST "Активизация теста программы"	
	NST "Тест программы выбран"	

V3300 0003.0 Сигнал интерфейса	Состояние программы: выполняется Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Программа обработки детали была запущена по сигналу "NC-старт" и выполняется.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> - Программа остановлена по команде M00/M01, по сигналу "NC-стоп" или при смене режимов работы. - В покадровом режиме кадр отработан. - Достигнут конец программы (M2). - Прекращение программы по сигналу Reset. - Невозможно отработать данный кадр. 	
Особые случаи, ошибки, ...	Сигнал "Состояние программы: выполняется" не устанавливается на 0, если обработка детали приостанавливается по следующим причинам: <ul style="list-style-type: none"> - выдача сигналов для блокировки подачи или блокировки шпинделя - сигнал "Блокировка считывания" - коррекция подачи установлена на 0% - срабатывание контроля шпинделя и осей. 	

V3300 0003.2 Сигнал интерфейса	Состояние программы: остановлена Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Программа остановлена по сигналу "NC-стоп", "NC-стоп для осей и шпинделя", "NC-стоп на границе кадра", по команде M0 или M1 или при переходе в покадровый режим.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Состояние программы "остановлена" отсутствует.	
Взаимосвязь с	NST "NC-стоп" NST "NC-стоп для осей и шпинделя" NST "NC-стоп на границе кадра"	

V3300 0003.3 Сигнал интерфейса	Состояние программы: прервана Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	При переходе из режима AUTOMATIK или MDA (при состоянии программы "остановлена") в режим JOG состояние программы изменяется на "прервана". Обработка программы может быть позднее продолжена в режиме AUTOMATIK или MDA с места прерывания при нажатии "NC-старт".	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Состояние программы "прервана" отсутствует.	
Особые случаи, ошибки, ...	NST "Состояние программы: прервана" показывает, что обработка программы может быть продолжена при повторном старте.	

V3300 0003.4 Сигнал интерфейса	Состояние программы: прекращена Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Программа выбрана, но не запущена, или текущая программа прекращена по сигналу Reset.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Состояние программы "прекращена" отсутствует.	
Взаимосвязь с	NST "Reset".	

V3300 0003.5 Сигнал интерфейса	Состояние канала: активен Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	В данном канале: - в данный момент выполняется отработка программы или кадра в режиме Automatik или MDA. - в режиме JOG перемещается как минимум одна ось.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Имеется состояние канала "прерван" или "RESET".

V3300 0003.6 Сигнал интерфейса	Состояние канала: прерван Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Обработка программы в режиме AUTOMATIK или MDA прервана по сигналу "NC-стоп", "NC-стоп для осей и шпинделя", "NC-стоп на границе кадра", по команде M0 или M1 или при переходе в режим покадровой обработки. После выдачи сигнала "NC-старт" отработка программы или прерванное перемещение могут быть продолжены.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Имеется состояние канала "активен" или "RESET".

V3300 0003.7 Сигнал интерфейса	Состояние канала: RESET (сброс) Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Сигнал устанавливается на 1, как только канал перейдет в состояние RESET, т.е. обработка не производится.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Сигнал устанавливается на 0, как только в канале начнется обработка, например, обработка программы или поиск кадра.

V3300 4001.1 Сигнал интерфейса	Достигнуто заданное количество деталей Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Достигнуто заданное количество деталей. В зависимости от установки параметра MD27880: PART_COUNTER: Бит 1 = 0: если \$AC_REQUIRED_PARTS равен \$AC_ACTUAL_PARTS Бит 1 = 1: если \$AC_REQUIRED_PARTS равен \$AC_SPECIAL_PARTS
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Заданное количество деталей не достигнуто.

V1700 0000.5 Сигнал интерфейса	Выбрана функция M01 Сигнал(ы) от HMI → PLC
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	На оболочке выбран сигнал для воздействия на программу: "Активизировать M1". Функция при этом еще не активизируется.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Сигнал для воздействия на программу "Активизировать M1" не выбран.
Взаимодействие с	NST "Активизировать M01" NST "Функции M0/M1 активна"

V1700 0000.6 Сигнал интерфейса	Выбрана подача пробного пуска Сигнал(ы) от HMI → PLC	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	На оболочке выбран сигнал для воздействия на программу: "Подача пробного пуска". Функция при этом еще не активизируется.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Сигнал для воздействия на программу "Подача пробного пуска" не выбран.	
Взаимодействие с	NST "Активизировать подачу пробного пуска"	

V1700 0001.7 Сигнал интерфейса	Выбран тест программы Сигнал(ы) от HMI → PLC	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	На оболочке выбран сигнал для воздействия на программу: "Тест программы". Функция при этом еще не активизируется.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Сигнал для воздействия на программу "Тест программы" не выбран.	
Взаимодействие с	NST "Активизировать тест программы" NST "Тест программы активен"	

V1700 0001.3 Сигнал интерфейса	Выбрана коррекция подачи для ускоренного хода Сигнал(ы) от HMI → PLC	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	На оболочке выбран сигнал для воздействия на программу: "Коррекция подачи для ускоренного хода". Функция при этом еще не активизируется.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Сигнал для воздействия на программу "Коррекция подачи для ускоренного хода" не выбран.	
Взаимодействие с	NST "Коррекция ускоренного хода активна"	

V1700 0002.0 Сигнал интерфейса	Выбрана селекция кадров Сигнал(ы) от HMI → PLC	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	На оболочке выбран сигнал для воздействия на программу: "Селекция кадров". Функция при этом еще не активизируется.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Сигнал для воздействия на программу ": "Селекция кадров" не выбран.	
Взаимодействие с	NST "Активизировать селекцию кадров"	

V1900 0000.6 Сигнал интерфейса	Симуляция активна Сигнал(ы) от HMI → PLC	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	На оболочке выбраны функция «Симуляция».	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Функция «Симуляция» не выбрана.	
Взаимодействие с		

10.9 Поля и перечни данных

10.9.1 Машинные данные, относящиеся к каналу

Основные машинные данные в канале

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Параметры канала			
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[n]	Соответствие геометрической оси и оси канала [номер geometr. оси]: 0 ... 2	Глава 19
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n]	Имя геометрической оси в канале [номер geometr. оси]: 0 ... 2	Глава 19
20070	AXCONF_MACHAX_USED[n]	Номер станочной оси в канале [номер оси в канале]: 0 ... 4	Глава 19
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[n]	Имя оси в канале [номер оси в канале]: 0 ... 4	Глава 19
20100	DIAMETER_AX_DEF	Геометрическая ось с функцией поперечной оси	P1
20700	REFP_NC_START_LOCK	Блокировка NC-старта без нулевой точки	R1
21000	CIRCLE_ERROR_CONST	Постоянная для контроля конечной точки окружности	

Настройка вспомогательных функций в канале

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Параметры канала			
22000	AUXFU_ASSIGN_GROUP[n]	Группа вспомогательных функций [номер функции в канале]: 0 ... 63	H2
22010	AUXFU_ASSIGN_TYPE[n]	Тип вспомогательной функции [номер функции в канале]: 0 ... 63	H2
22020	AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[n]	Расширение вспомогательных функций [номер функции в канале]: 0 ... 63	H2
22030	AUXFU_ASSIGN_VALUE[n]	Значение вспомогательных функций [номер функции в канале]: 0 ... 63	H2
22550	TOOL_CHANGE_MODE	Новая коррекция инструмента при действии M-функции	W1

Таймеры и счетчики в канале

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Параметры канала			
27860	PROCESSTIMER_MODE	Активизация измерения продолжительности программы	
27880	PART_COUNTER	Активизация счетчиков деталей	
27882	PART_COUNTER_MCODE[n]	Подсчет деталей с использованием M-команды , n = 0 ... 2	

Машинные данные для индикации

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Параметры для индикации			
283 ... 292		Настройка индикации для графической симуляции	

10.9.2 Установочные данные, относящиеся к каналу

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Параметры канала			
42000	THREAD_START_ANGLE	Стартовый угол для резьбы	
42010	THREAD_RAMP_DISP	Путь разгона и торможения оси подачи при нарезании резьбы G33	
42100	DRY_RUN_FEED	Подача пробного пуска	

10.9.3 Сигналы интерфейса**Сигналы режимов работы**

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
PLC → NCK			
V3000 0000	.0	Режим AUTOMATIK	
V3000 0000	.1	Режим MDA	
V3000 0000	.2	Режим JOG	
V3000 0000	.4	Блокировка смены режимов работы	
V3000 0000	.7	RESET (общий сброс)	
V3000 0001	.2	Машинная функция REF	

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
NCK → PLC			
V3100 0000	.0	Активный режим AUTOMATIK	
V3100 0000	.1	Активный режим MDA	
V3100 0000	.2	Активный режим JOG	
V3100 0000	.3	802 - Готовность	
V3100 0001	.2	Активная машинная функция REF	

Сигналы канала

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
PLC → NCK			
V3200 0000	.3	Активизация DRF	
V3200 0000	.4	Активизация покадрового режима	
V3200 0000	.5	Активизация M01	
V3200 0000	.6	Активизация подачи пробного пуска	V1
V3200 0001	.0	Активизация выезда в нулевую точку	
V3200 0001	.7	Активизация теста программы	
V3200 0002	.0	Селекция кадров	
V3200 0006	.0	Блокировка подачи	
V3200 0006	.1	Блокировка считывания	
V3200 0006	.2	Сброс остатка пути	
V3200 0006	.3	Сброс времени выполнения подпрограммы	
V3200 0006	.4	Прекращение обработки уровня программы	
V3200 0006	.6	Коррекция ускоренного хода активна	
V3200 0006	.7	Коррекция подачи активна	
V3200 0007	.0	Блокировка NC-старта	
V3200 0007	.1	NC-старт	
V3200 0007	.2	NC-стоп на границе кадра	
V3200 0007	.3	NC-стоп	
V3200 0007	.4	NC-стоп для осей и шпинделя	
V3200 0007	.7	RESET (общий сброс)	

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
NCK → PLC			
V3300 0000	.3	Кадр действия активен	
V3300 0000	.4	Кадр перемещения активен	
V3300 0000	.5	Функция M00 / M01 активна	
V3300 0000	.6	Последний кадр действия активен	
V3300 0001	.0	Выезд в нулевую точку активен	R1
V3300 0001	.4	Поиск кадра активен	
V3300 0001	.5	Функция M2 / M30 активна	
V3300 0001	.7	Тест программы активен	
V3300 0003	.0	Состояние программы: выполняется	
V3300 0003	.2	Состояние программы: остановлена	
V3300 0003	.3	Состояние программы: прервана	
V3300 0003	.4	Состояние программы: прекращена	
V3300 0003	.5	Состояние канала: активен	
V3300 0003	.6	Состояние канала: прерван	
V3300 0003	.7	Состояние канала: Reset	
V3300 4001	.1	Заданное количество деталей достигнуто	

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
HMI → PLC			
V1700 0000	.5	Выбрана функция M01	
V1700 0000	.6	Выбрана подача пробного пуска	
V1700 0001	.3	Выбрана коррекция подачи для ускоренного хода	
V1700 0001	.7	Выбрана тест программы	
V1700 0002	.0	Выбрана селекция кадров	
V1900 0000	.6	Симуляция активна	

Не для продажи
со станком

Подача (V1)

11.1 Контурная подача F

Функциональность

Подача F представляет собой **контурную скорость** инструмента вдоль запрограммированного контура детали. Скорости отдельных осей определяются при этом, исходя из доли участия каждой конкретной оси в создании контура. Подача F действует при интерполяции G1, G2, G3, CIP, CT и сохраняется в программе до тех пор, пока не будет введено новое слово F.

Литература: "Обслуживание и программирование"

Система единиц для F: G94, G95

Единица измерения в слове F определяется G-функциями:

- G94 F как подача в мм/мин или дюйм/мин
- G95 F как подача в мм/об шпинделя или дюйм/об (целесообразно только при работающем шпинделе!)

Дюймовая система единиц действует при G700 или при установке «Дюйм» в параметре MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = 0.

Система единиц для F при G96, G97

Для **токарных станков** группа функций G94, G95 расширена функциями G96, G97 для **постоянной скорости резания** (ВКЛ./ВЫКЛ.). Эти функции оказывают дополнительное воздействие на слово S.

При включенной функции G96 частота вращения шпинделя адаптируется к обрабатываемому в данный момент диаметру детали (поперечная ось) таким образом, что запрограммированная скорость резания S на резце инструмента остается постоянной (частота вращения шпинделя \times диаметр = постоянная величина).

Начиная с кадра, имеющего функцию G96, слово S рассматривается как скорость резания. G96 действует до замены ее другой G-функцией данной группы (G94, G95, G97). При этом подача F всегда обрабатывается в мм/об или дюйм/об (как при G95).

Максимальная контурная скорость

Максимальная контурная скорость определяется максимальной скоростью участвующих осей (MD 32000: MAX_AX_VELO) и долей их участия в создании контура. Максимальную скорость оси, определенную в параметре, превышать нельзя.

Коррекция подачи на окружностях CFC

Во время обработки круговых контуров фрезерными инструментами при включенной коррекции радиуса инструмента (G41/G42) необходимо корректировать подачу в центральной точке фрезы, если запрограммированное значение F должно действовать на круговом контуре. При включенной коррекции подачи **CFC** автоматически распознается обработка внутренней и наружной окружности.

С помощью функции **CFTCP** коррекцию подачи можно отключить.

Литература: "Обслуживание и программирование"

Сигналы интерфейса

При действии круговой подачи установлен сигнал NST "Круговая подача активна" (V3300 0001.2).

При действии функции G96 установлен сигнал NST «Постоянная скорость резания активна» (V390x 2002.0) для шпинделя.

Сообщения об ошибках

- Если при вводе функций G1, G2, G3, ... не запрограммировано слово F, выдается ошибка 10860. Движения осей невозможны. Но следует обратить внимание на параметр SD 42110: DEFAULT_FEED!
- При программировании F0 выдается ошибка 14800.
- Если шпиндель стоит при активной функции G95, движения осей невозможны. Ошибка не выдается.

Указания

- При запуске программы с активной функцией «Подача пробного пуска» значения подачи, запрограммированные с функциями G1, G2, G3, CIP, CT, заменяются значением, введенным в SD 42100: DRY_RUN_FEED.

Литература: глава 10.4.4 «Обработка программы с подачей пробного пуска».

- Скорость перемещения оси в толчковом режиме JOG определяется машинными / установочными данными. Подробное описание скоростей, включая скорость ускоренного хода, приведено в других разделах документа.

Литература: глава 9 «Ручное перемещение и работа от маховичка»

11.1.1 Подача при G33 (нарезание резьбы)

Скорость осей

Для функции G33 скорость осей на всей длине резьбы определяется, исходя из установленной частоты вращения шпинделя и запрограммированного шага резьбы. Но превышение максимальной скорости оси, определенной в параметре MD 32000: MAX_AX_VELO, не допускается.

Подача F здесь не имеет значения. Однако она сохраняется в памяти.

По установленной частоте вращения шпинделя (S) и запрограммированному шагу резьбы (например, K) определяется скорость оси, например, для цилиндрической резьбы:

$$F_z \text{ [мм/мин]} = \text{частота вращения } S \text{ [об/мин]} * \text{шаг резьбы } K \text{ [мм/об]}$$

Литература: "Обслуживание и программирование"

NC-стоп, покадровый режим

NC-стоп и покадровый режим действуют только по окончании цикла нарезания резьбы.

Информация

- Позиция переключателя коррекции шпинделя во время обработки резьбы должна оставаться без изменения.
- Переключатель коррекции подачи не имеет значения в кадре с функцией G33.

11.1.2 Подача при G63 (нарезание резьбы метчиком с компенсирующей оправкой)

Подача F

Для функции G63 необходимо программировать подачу F. Она должна соответствовать выбранной частоте вращения шпинделя S (запрограммирована или установлена) и шагу резьбы метчика:

$$\text{Подача } F \text{ [мм/мин]} = \text{частота вращения } S \text{ [об/мин]} * \text{шаг резьбы [мм/об]}$$

При этом оправка в ограниченном объеме компенсирует возникающую погрешность пути метчика.

Литература: "Обслуживание и программирование"

11.1.3 Подача при G331, G332 (нарезание резьбы метчиком без компенсирующей оправки)

Литература: "Обслуживание и программирование"

Скорость оси

Для функций G331 / G332 скорость оси на всей длине резьбы определяется по действующей частоте вращения шпинделя S и запрограммированному шагу резьбы. Но превышение максимальной скорости оси, определенной в параметре MD 32000: MAX_AX_VELO, не допускается.

Подача F здесь не имеет значения. Однако она сохраняется в памяти.

Литература: "Обслуживание и программирование"

Сигнал интерфейса

При действии функции G331 / G332 установлен сигнал для шпинделя NST "Нарезание резьбы метчиком без компенсирующей оправки активно" (V390x 2002.3).

Указание

От компенсирующей оправки при нарезании резьбы метчиком можно отказаться лишь в том случае, если произведено точное динамическое согласование шпинделя и участвующей оси. При действии функции G331 / G332 для оси автоматически действует блок параметров n (0 ... 5), который действует и для данной ступени шпинделя (M40, M41 – M45, см. также главу 5 «Шпиндель»). Обычно ось согласуется с более инерционным шпинделем.

11.2 Ускоренный ход G0

Применение

Перемещение с ускоренным ходом G0 используется для быстрого позиционирования инструмента, но не для непосредственной обработки детали.

Все оси могут перемещаться одновременно. При этом получается траектория в виде прямой.

Для каждой оси максимальная скорость (ускоренный ход) определяется в параметре (MD 32000: MAX_AX_VELO). Если перемещается только одна ось, она движется с ускоренным ходом. При одновременном перемещении двух осей контурная скорость (результативная скорость) выбирается таким образом, чтобы получилось максимально возможное ее значение с учетом обеих осей.

Например, если две оси имеют одинаковую максимальную скорость и должны пройти одинаковый обратный путь, то

Контурная скорость = 1,41 x макс. скорость оси
(геометрическая сумма обоих осевых компонентов).

Подача F при G0 не имеет значения. Однако она сохраняется в памяти.

Коррекция ускоренного хода

Используя поле «Позиция» → функциональная клавиша "Воздействие на программу", в режиме AUTOMATIC можно активизировать такой режим, что переключатель коррекции подачи будет действовать и для ускоренного хода. Активная функция индицируется в строке состояния как ROV. При этом с пульта HMI передается в PLC сигнал NST "Коррекция подачи выбрана для ускоренного хода" (V1700 0001.3). В программе PLC этот сигнал необходимо соединить с NST «Коррекция ускоренного хода действует» (V3200 0006.6).

11.3 Воздействие на подачу

11.3.1 Общие сведения

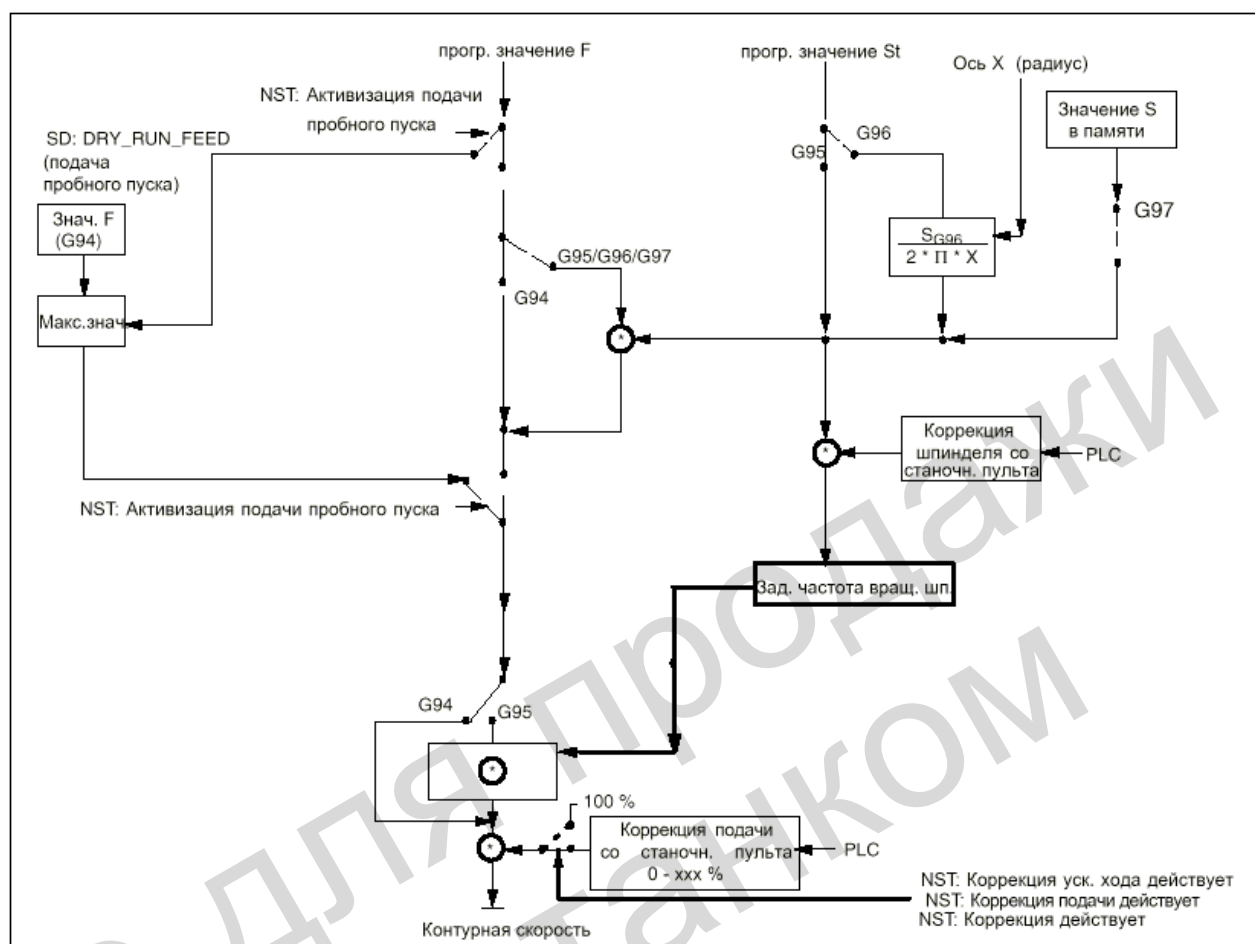


Рис. 11-1 Возможности программирования подачи и воздействия на нее

11.3.2 Блокировка подачи и останов подачи / шпинделя

Общие сведения

При блокировке подачи или останове подачи / шпинделя оси останавливаются. Контур сохраняется (исключение: кадр с функцией G33).

Блокировка подачи

По сигналу NST "Блокировка подачи" (V3200 0006.0), относящемуся к каналу, останавливаются все оси (геометрические и дополнительные) во всех режимах работы.

Блокировка подачи **не действует** при активной функции **G33**; но это не относится к функциям G63, G331, G332.

Останов подачи для осей в WCS

По сигналам интерфейса "Стоп подачи" (V3200 1000.3, V3200 1004.3 и V3200 1008.3) геометрические оси (оси в WCS) останавливаются при перемещении в системе координат детали (WCS) в режиме JOG.

Останов подачи для одной оси

По осевому сигналу "Стоп подачи" (V380x 0004.3) останавливается соответствующая ось станка. В автоматическом режиме:

Если сигнал "Стоп подачи" выдается для одной контурной оси, то останавливаются все оси, перемещающиеся в данном кадре и участвующие в создании контура.

В режиме JOG останавливается лишь соответствующая ось.

"Стоп подачи" для оси действует и при активной функции G33 (но при этом возникают отклонения контура = погрешность резьбы!)

Останов шпинделя

По сигналу интерфейса "Стоп шпинделя" (V380x 0004.3) последний останавливается.

"Стоп шпинделя" действует и при активной функции G33, G63 (но при этом возникают отклонения контура = погрешность резьбы!)

11.3.3 Коррекция подачи через станочный пульт

Общие сведения

С помощью переключателя коррекции подачи оператор может на месте и с немедленным выполнением уменьшать или увеличивать действующую контурную подачу в процентном отношении от запрограммированной подачи. Значения подачи умножаются на величину коррекции.

Коррекция, возможная для контурной подачи F, составляет от 0 до 120%.

Переключатель коррекции ускоренного хода используется для того, чтобы при отладке программ обработки деталей замедлить процесс перемещения.

Коррекция, возможная для ускоренного хода, составляет от 0 до 100%.

С помощью коррекции шпинделя можно изменять частоту вращения шпинделя и скорость резания (при G96). Возможный диапазон коррекции составляет от 50 до 120%.

Изменение осуществляется с сохранением действующих пределов ускорения и скорости без погрешностей контура.

Коррекция воздействует на **запрограммированные значения**, прежде чем начнут действовать ограничения (например, G26).

Коррекция подачи и ускоренного хода, действующая в канале

Для подачи и ускоренного хода на интерфейсе PLC имеются сигналы разрешения и байты для коэффициента коррекции в процентах.

NST "Коррекция подачи" (VB3200 0004)
 NST "Коррекция подачи действует" (V3200 0006.7)
 NST "Коррекция ускоренного хода" (VB3200 0005)
 NST "Коррекция ускоренного хода действует" (V3200 0006.6)

Значения коррекции поступают в систему ЧПУ со станочного пульта через PLC в коде Грея.

Активная коррекция подачи действует на все контурные оси. Активная коррекция ускоренного хода действует на все оси, перемещающиеся с ускоренным ходом.

При отсутствии специального переключателя для коррекции ускоренного хода можно использовать переключатель коррекции подачи, причем коррекция подачи, превышающая 100%, ограничивается значением 100% для коррекции ускоренного хода.

Вид коррекции, который должен действовать, можно выбрать через PLC или пульт оператора.

При выборе через пульт (индикация ROV) устанавливается сигнал NST "Коррекция подачи выбрана для ускоренного хода" (V1700 0001.3), который должен передаваться программой PLC на сигнал NST "Коррекция ускоренного хода действует" (V3200 0006.6). Программа PLC должна перенести значение со станочного пульта на NST "Коррекция ускоренного хода" (VB3200 0005).

Коррекции подачи и ускоренного хода для канала не действуют при активных функциях G33, G63, G331 и G332.

Коррекция подачи для оси

Для каждой оси на интерфейсе PLC имеется сигнал разрешения и байт для коэффициента коррекции подачи в процентах.

NST "Коррекция подачи" (VB380x 0000)
 NST "Коррекция действует" (V380x 0001.7)

Коррекция подачи для оси не действует при активных функциях G33, G63, G331 и G332 (жесткая установка 100%).

Коррекция шпинделя

Для каждого шпинделя на интерфейсе PLC имеется сигнал разрешения и байт для коэффициента коррекции шпинделя в процентах.

NST "Коррекция шпинделя" (VB380x 2003)
 NST "Коррекция действует" (V380x 0001.7)

Через дополнительный сигнал NST "Коррекция подачи действует для шпинделя" (V380x 2001.0) в программе пользователя PLC можно определить, что должно действовать значение NST "Коррекция подачи" (VB380x 0000).

Коррекция шпинделя действует при активной функции G33, но для получения необходимой точности ее не следует использовать; кроме того, она действует при G331 и G332. При G63 коррекция шпинделя жестко составляет 100%.

Коррекция действует

Установленные значения коррекции действуют во всех режимах работы и при всех машинных функциях. Необходимое условие: должны быть установлены сигналы NST "Коррекция ускоренного хода действует", "Коррекция подачи действует" или "Коррекция действует".

Значение коррекции 0% действует как блокировка подачи.

Коррекция не действует

Если коррекция не действует (указанные выше сигналы NST установлены на "0"), в системе ЧПУ используется коэффициент коррекции "1" для всех позиций переключателя (исключая 1-ю позицию), т.е. коррекция составляет **100%**.

Указание:

Первая позиция переключателя является особой. Здесь даже при не установленных сигналах NST "Коррекция ускоренного хода действует", "Коррекция подачи действует" и "Коррекция действует" используется коэффициент коррекции 1-й позиции переключателя, и, следовательно, для осей в качестве значения коррекции выдается **0%** (действует как «Блокировка подачи»). Для шпинделя сигнал «Коррекция действует» не установлен: значение коррекции = **50%**.

11.4 Описание данных (MD, SD)

Установочные данные, относящиеся к каналу

42110 Номер SD	DEFAULT_FEED Начальное значение контурной подачи		
Стандартная предварительная установка: 0.0	Мин. граница ввода: 0.=	Макс. граница ввода: ***	
Изменение действует сразу	Степень защиты: 7/7		Ед. измерения: мм/мин, об/мин
Тип данных: DOUBLE	Действует, начиная с версии мат. обеспечения:		
Значение:	Обработка данного параметра осуществляется при запуске программы обработки детали с учетом состояния включения типа поддачи. Состояния включения: Токарная обработка: G95 – подача в мм/об шпинделя Фрезерование: G94 – подача в мм/мин Если при соответствующем типе подаче слово F не вводится с функциями G1, G2, G3 ... и значение SD не равно нулю, то используется подача данного параметра. В противном случае выдается сообщение об ошибке с указанием на отсутствие подачи.		
SD не имеет значения...	Токарная обработка: запрограммирована функция G94 Фрезерование: запрограммирована функция G95		
Взаимосвязь с			

11.5 Описание сигналов

11.5.1 Сигналы, относящиеся к каналу

V3200 0000.6 Сигнал интерфейса	Активизация подачи пробного пуска Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Вместо запрограммированной подачи (функции G1, G2, G3, CIP, CT) перемещение выполняется с подачей пробного пуска, заданной в параметре SD 42100: DRY_RUN_FEED, если значение подачи пробного пуска превышает запрограммированную величину. Сигнал интерфейса обрабатывается при запуске ЧПУ, если канал находился в состоянии "Reset". Для выбора подачи пробного пуска через PLC необходимо установить в программе пользователя PLC сигнал интерфейса "Активизация подачи пробного пуска".	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Перемещение производится с запрограммированной подачей. Действует после состояния Reset.	
Пример использования	Тест программы обработки детали с увеличенной подачей.	
Взаимосвязь с ...	NST "Подача пробного пуска выбрана" (V1700 0000.6) SD42100: DRY_RUN_FEED (подача пробного пуска)	

VB3200 0004 Сигнал интерфейса	Коррекция подачи Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)																																																																																																	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:																																																																																																
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Таблица 11-1 Кодирование коррекции подачи в коде Грея</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Положение выключателя</th><th>Код</th><th>Коэффициент коррекции подачи</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>00001</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>00011</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>3</td><td>00010</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>4</td><td>00110</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>5</td><td>00111</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>6</td><td>00101</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>7</td><td>00100</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>8</td><td>01100</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>9</td><td>01101</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>10</td><td>01111</td><td>0.40</td></tr> <tr><td>11</td><td>01110</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>12</td><td>01010</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>13</td><td>01011</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>14</td><td>01001</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>15</td><td>01000</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>16</td><td>11000</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>17</td><td>11001</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>18</td><td>11011</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>19</td><td>11010</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>20</td><td>11110</td><td>1.05</td></tr> <tr><td>21</td><td>11111</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>22</td><td>11101</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>23</td><td>11100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>24</td><td>10100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>25</td><td>10101</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>26</td><td>10111</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>27</td><td>10110</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>28</td><td>10010</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>29</td><td>10011</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>30</td><td>10001</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>31</td><td>10000</td><td>1.20</td></tr> </tbody> </table>		Положение выключателя	Код	Коэффициент коррекции подачи	1	00001	0.0	2	00011	0.01	3	00010	0.02	4	00110	0.04	5	00111	0.06	6	00101	0.08	7	00100	0.10	8	01100	0.20	9	01101	0.30	10	01111	0.40	11	01110	0.50	12	01010	0.60	13	01011	0.70	14	01001	0.75	15	01000	0.80	16	11000	0.85	17	11001	0.90	18	11011	0.95	19	11010	1.00	20	11110	1.05	21	11111	1.10	22	11101	1.15	23	11100	1.20	24	10100	1.20	25	10101	1.20	26	10111	1.20	27	10110	1.20	28	10010	1.20	29	10011	1.20	30	10001	1.20	31	10000	1.20
Положение выключателя	Код	Коэффициент коррекции подачи																																																																																																
1	00001	0.0																																																																																																
2	00011	0.01																																																																																																
3	00010	0.02																																																																																																
4	00110	0.04																																																																																																
5	00111	0.06																																																																																																
6	00101	0.08																																																																																																
7	00100	0.10																																																																																																
8	01100	0.20																																																																																																
9	01101	0.30																																																																																																
10	01111	0.40																																																																																																
11	01110	0.50																																																																																																
12	01010	0.60																																																																																																
13	01011	0.70																																																																																																
14	01001	0.75																																																																																																
15	01000	0.80																																																																																																
16	11000	0.85																																																																																																
17	11001	0.90																																																																																																
18	11011	0.95																																																																																																
19	11010	1.00																																																																																																
20	11110	1.05																																																																																																
21	11111	1.10																																																																																																
22	11101	1.15																																																																																																
23	11100	1.20																																																																																																
24	10100	1.20																																																																																																
25	10101	1.20																																																																																																
26	10111	1.20																																																																																																
27	10110	1.20																																																																																																
28	10010	1.20																																																																																																
29	10011	1.20																																																																																																
30	10001	1.20																																																																																																
31	10000	1.20																																																																																																
Взаимосвязь с ...	NST "Коррекция подачи действует" (V3200 0006.7)																																																																																																	

VB3200 0005 Сигнал интерфейса	Коррекция ускоренного хода Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)																																																																																																	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:																																																																																																
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Таблица 11-2 Кодирование коррекции ускоренного хода в коде Грея.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Положение выключателя</th><th>Код</th><th>Коэфф. коррекции ускоренного хода</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>00001</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>00011</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>3</td><td>00010</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>4</td><td>00110</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>5</td><td>00111</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>6</td><td>00101</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>7</td><td>00100</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>8</td><td>01100</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>9</td><td>01101</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>10</td><td>01111</td><td>0.40</td></tr> <tr><td>11</td><td>01110</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>12</td><td>01010</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>13</td><td>01011</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>14</td><td>01001</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>15</td><td>01000</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>16</td><td>11000</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>17</td><td>11001</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>18</td><td>11011</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>19</td><td>11010</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>20</td><td>11110</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>21</td><td>11111</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>22</td><td>11101</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>23</td><td>11100</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>24</td><td>10100</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>25</td><td>10101</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>26</td><td>10111</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>27</td><td>10110</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>28</td><td>10010</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>29</td><td>10011</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>30</td><td>10001</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>31</td><td>10000</td><td>1.00</td></tr> </tbody> </table>		Положение выключателя	Код	Коэфф. коррекции ускоренного хода	1	00001	0.0	2	00011	0.01	3	00010	0.02	4	00110	0.04	5	00111	0.06	6	00101	0.08	7	00100	0.10	8	01100	0.20	9	01101	0.30	10	01111	0.40	11	01110	0.50	12	01010	0.60	13	01011	0.70	14	01001	0.75	15	01000	0.80	16	11000	0.85	17	11001	0.90	18	11011	0.95	19	11010	1.00	20	11110	1.00	21	11111	1.00	22	11101	1.00	23	11100	1.00	24	10100	1.00	25	10101	1.00	26	10111	1.00	27	10110	1.00	28	10010	1.00	29	10011	1.00	30	10001	1.00	31	10000	1.00
Положение выключателя	Код	Коэфф. коррекции ускоренного хода																																																																																																
1	00001	0.0																																																																																																
2	00011	0.01																																																																																																
3	00010	0.02																																																																																																
4	00110	0.04																																																																																																
5	00111	0.06																																																																																																
6	00101	0.08																																																																																																
7	00100	0.10																																																																																																
8	01100	0.20																																																																																																
9	01101	0.30																																																																																																
10	01111	0.40																																																																																																
11	01110	0.50																																																																																																
12	01010	0.60																																																																																																
13	01011	0.70																																																																																																
14	01001	0.75																																																																																																
15	01000	0.80																																																																																																
16	11000	0.85																																																																																																
17	11001	0.90																																																																																																
18	11011	0.95																																																																																																
19	11010	1.00																																																																																																
20	11110	1.00																																																																																																
21	11111	1.00																																																																																																
22	11101	1.00																																																																																																
23	11100	1.00																																																																																																
24	10100	1.00																																																																																																
25	10101	1.00																																																																																																
26	10111	1.00																																																																																																
27	10110	1.00																																																																																																
28	10010	1.00																																																																																																
29	10011	1.00																																																																																																
30	10001	1.00																																																																																																
31	10000	1.00																																																																																																
Взаимосвязь с ...	NST "Коррекция ускоренного хода действует"																																																																																																	

V3200 0006.0 Сигнал интерфейса	Блокировка подачи Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Данный сигнал действует в канале во всех режимах работы.</p> <ul style="list-style-type: none"> Сигнал вызывает блокировку подачи всех осей, участвующих в интерполяции, если нет функции G33 (нарезание резьбы). Все оси останавливаются с сохранением контура. После снятия блокировки подачи (сигнал 0) вновь продолжается выполнение прерванной программы. Регулирование по положению сохраняется, т.е. ошибка запаздывания устраняется. Если для оси с действующим сигналом "Блокировка подачи" выдается требование перемещения, оно сохраняется. Это требование перемещения будет выполнено сразу после снятия сигнала "Блокировка подачи". <p>Если данная ось участвует в интерполяции вместе с другими осями, то это положение относится ко всем осям.</p>	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> Подача разрешена для всех осей канала. Если при снятии сигнала "Блокировка подачи" для одной оси или связки осей существует требование перемещения (команда перемещения), оно немедленно выполняется. 	
Особые случаи, ошибки, ...	Блокировка подачи не действует при активной функции G33.	

V3200 0006.6 Сигнал интерфейса	Коррекция ускоренного хода действует Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Коррекция ускоренного хода от 0 до 100%, введенная на интерфейсе PLC, действует в канале.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Коррекция ускоренного хода, введенная на интерфейсе PLC, не учитывается. Если коррекция ускоренного хода не действует, в качестве коэффициента коррекции система ЧПУ использует 100%. Указание: Исключение составляет 1-я позиция переключателя. Здесь и при сигнале «Коррекция ускоренного хода не действует» используется этот коэффициент коррекции, а для осей в качестве значения коррекции выдается 0% .	
Особые случаи, ошибки, ...	Коррекция ускоренного хода не действует при активной функции G33.	
Взаимосвязь с ...	NST "Коррекция ускоренного хода" (V3200 0005)	

V3200 0006.7 Сигнал интерфейса	Коррекция подачи действует Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Коррекция подачи от 0 до 120%, введенная на интерфейсе PLC, действует для контурной подачи и, следовательно, автоматически для соответствующих осей. В режиме JOG коррекция подачи воздействует непосредственно на оси.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Коррекция подачи, введенная на интерфейсе PLC, не учитывается. Если коррекция подачи не действует, в качестве коэффициента коррекции система ЧПУ использует 100%. Указание: Исключение составляет 1-я позиция переключателя. Здесь и при сигнале «Коррекция подачи не действует» используется этот коэффициент коррекции, а для осей в качестве значения коррекции выдается 0% (действует как «Блокировка подачи»).	
Особые случаи, ошибки..	Коррекция подачи не действует при активной функции G33.	
Взаимосвязь с ...	NST "Коррекция подачи" (V3200 0004)	

V3200 1000.3 и V3200 1008.3 Сигнал интерфейса	Стоп подачи для геометрических осей (оси в WCS) Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Сигнал действует только в режиме JOG (оси перемещаются в WCS). <ul style="list-style-type: none"> Сигнал вызывает останов подачи соответствующей оси. Если ось перемещалась, то по данному сигналу она тормозится в управляемом режиме до полного останова (останов с рампой). Сообщение об ошибке при этом не выдается. Регулирование по положению сохраняется, т.е. ошибка запаздывания устраняется. Если для оси с действующим сигналом "Стоп подачи" выдается требование перемещения, оно сохраняется. Это требование перемещения будет выполнено сразу после снятия сигнала "Стоп подачи". 	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> Подача для оси разрешена. Если при снятии сигнала "Стоп подачи" для оси существует требование перемещения (команда перемещения), оно немедленно выполняется. 	

V1700 0000.6 Сигнал интерфейса	Выбрана подача пробного пуска Сигнал(ы) к каналу (HMI → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Выбрана подача пробного пуска. Вместо запрограммированной подачи действует значение, введенное в параметре SD42100: DRY_RUN_FEED. При активизации подачи пробного пуска сигнал автоматически через пульт поступает на интерфейс PLC и передается программой PLC на сигнал PLC «Активизация подачи пробного пуска».	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Подача пробного пуска не выбрана. Запрограммированная подача действует.	
Взаимосвязь с ...	NST «Активизация подачи пробного пуска» (V3200 0000.6) SD42100: DRY_RUN_FEED	

V1700 0001.3 Сигнал интерфейса	Коррекция подачи выбрана для ускоренного хода Сигнал(ы) к каналу (HMI → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Переключатель коррекции подачи должен действовать как переключатель коррекции ускоренного хода. Коррекция более 100% ограничивается максимальным значением 100% коррекции ускоренного хода. Сигнал NST «Коррекция подачи выбрана для ускоренного хода» автоматически поступает с пульта на интерфейс PLC и передается программой PLC на сигнал «Коррекция ускоренного хода действует». Затем программа PLC копирует сигнал NST «Коррекция подачи» (VB3200 0004) в NST «Коррекция ускоренного хода» (VB3200 0005).	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Переключатель коррекции подачи не должен действовать как переключатель коррекции шпинделя.	
Пример использования	Сигнал используется при отсутствии отдельного переключателя коррекции ускоренного хода.	

Сигналы от канала

V3300 0001.2 Сигнал интерфейса	Круговая подача активна Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	При программировании G95 (круговая подача) в автоматическом режиме.	
Пример использования		
Взаимосвязь с ...		

11.5.2 Сигналы, относящиеся к осям / шпинделю

Сигналы к оси / шпинделю

VB380x 0000 Сигнал интерфейса	Коррекция подачи (для одной оси) Сигнал(ы) к оси (PLC → NCK)																																																																																																	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:																																																																																																
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Коррекция подачи для оси задается через PLC в коде Грея.																																																																																																	
	<table> <tr> <th>Положение выключателя</th><th>Код</th><th>Коэффициент коррекции подачи</th></tr> <tr><td>1</td><td>00001</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>00011</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>3</td><td>00010</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>4</td><td>00110</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>5</td><td>00111</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>6</td><td>00101</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>7</td><td>00100</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>8</td><td>01100</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>9</td><td>01101</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>10</td><td>01111</td><td>0.40</td></tr> <tr><td>11</td><td>01110</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>12</td><td>01010</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>13</td><td>01011</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>14</td><td>01001</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>15</td><td>01000</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>16</td><td>11000</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>17</td><td>11001</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>18</td><td>11011</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>19</td><td>11010</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>20</td><td>11110</td><td>1.05</td></tr> <tr><td>21</td><td>11111</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>22</td><td>11101</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>23</td><td>11100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>24</td><td>10100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>25</td><td>10101</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>26</td><td>10111</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>27</td><td>10110</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>28</td><td>10010</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>29</td><td>10011</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>30</td><td>10001</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>31</td><td>10000</td><td>1.20</td></tr> </table>	Положение выключателя	Код	Коэффициент коррекции подачи	1	00001	0.0	2	00011	0.01	3	00010	0.02	4	00110	0.04	5	00111	0.06	6	00101	0.08	7	00100	0.10	8	01100	0.20	9	01101	0.30	10	01111	0.40	11	01110	0.50	12	01010	0.60	13	01011	0.70	14	01001	0.75	15	01000	0.80	16	11000	0.85	17	11001	0.90	18	11011	0.95	19	11010	1.00	20	11110	1.05	21	11111	1.10	22	11101	1.15	23	11100	1.20	24	10100	1.20	25	10101	1.20	26	10111	1.20	27	10110	1.20	28	10010	1.20	29	10011	1.20	30	10001	1.20	31	10000	1.20	
Положение выключателя	Код	Коэффициент коррекции подачи																																																																																																
1	00001	0.0																																																																																																
2	00011	0.01																																																																																																
3	00010	0.02																																																																																																
4	00110	0.04																																																																																																
5	00111	0.06																																																																																																
6	00101	0.08																																																																																																
7	00100	0.10																																																																																																
8	01100	0.20																																																																																																
9	01101	0.30																																																																																																
10	01111	0.40																																																																																																
11	01110	0.50																																																																																																
12	01010	0.60																																																																																																
13	01011	0.70																																																																																																
14	01001	0.75																																																																																																
15	01000	0.80																																																																																																
16	11000	0.85																																																																																																
17	11001	0.90																																																																																																
18	11011	0.95																																																																																																
19	11010	1.00																																																																																																
20	11110	1.05																																																																																																
21	11111	1.10																																																																																																
22	11101	1.15																																																																																																
23	11100	1.20																																																																																																
24	10100	1.20																																																																																																
25	10101	1.20																																																																																																
26	10111	1.20																																																																																																
27	10110	1.20																																																																																																
28	10010	1.20																																																																																																
29	10011	1.20																																																																																																
30	10001	1.20																																																																																																
31	10000	1.20																																																																																																
Взаимосвязь с ...	Таблица 11-3 Кодирование коррекции подачи для одной оси NST "Коррекция действует" (V380 x 0001.7)																																																																																																	

VB380x 2003 Сигнал интерфейса	Коррекция шпинделя Сигнал(ы) к шпинделю (PLC → NCK)																																																																																																	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:																																																																																																
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Коррекция шпинделя задается через PLC в коде Грея. Значение коррекции определяет в процентах запрограммированное задание скорости, которое выдается на шпиндель.																																																																																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Положение выключателя</th><th>Код</th><th>Коэффициент коррекции шпинделя</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>00001</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>2</td><td>00011</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>3</td><td>00010</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>4</td><td>00110</td><td>0.65</td></tr> <tr><td>5</td><td>00111</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>6</td><td>00101</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>7</td><td>00100</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>8</td><td>01100</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>9</td><td>01101</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>10</td><td>01111</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>11</td><td>01110</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>12</td><td>01010</td><td>1.05</td></tr> <tr><td>13</td><td>01011</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>14</td><td>01001</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>15</td><td>01000</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>16</td><td>11000</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>17</td><td>11001</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>18</td><td>11011</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>19</td><td>11010</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>20</td><td>11110</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>21</td><td>11111</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>22</td><td>11101</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>23</td><td>11100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>24</td><td>10100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>25</td><td>10101</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>26</td><td>10111</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>27</td><td>10110</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>28</td><td>10010</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>29</td><td>10011</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>30</td><td>10001</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>31</td><td>10000</td><td>1.20</td></tr> </tbody> </table>		Положение выключателя	Код	Коэффициент коррекции шпинделя	1	00001	0.5	2	00011	0.55	3	00010	0.60	4	00110	0.65	5	00111	0.70	6	00101	0.75	7	00100	0.80	8	01100	0.85	9	01101	0.90	10	01111	0.95	11	01110	1.00	12	01010	1.05	13	01011	1.10	14	01001	1.15	15	01000	1.20	16	11000	1.20	17	11001	1.20	18	11011	1.20	19	11010	1.20	20	11110	1.20	21	11111	1.20	22	11101	1.20	23	11100	1.20	24	10100	1.20	25	10101	1.20	26	10111	1.20	27	10110	1.20	28	10010	1.20	29	10011	1.20	30	10001	1.20	31	10000	1.20
Положение выключателя	Код	Коэффициент коррекции шпинделя																																																																																																
1	00001	0.5																																																																																																
2	00011	0.55																																																																																																
3	00010	0.60																																																																																																
4	00110	0.65																																																																																																
5	00111	0.70																																																																																																
6	00101	0.75																																																																																																
7	00100	0.80																																																																																																
8	01100	0.85																																																																																																
9	01101	0.90																																																																																																
10	01111	0.95																																																																																																
11	01110	1.00																																																																																																
12	01010	1.05																																																																																																
13	01011	1.10																																																																																																
14	01001	1.15																																																																																																
15	01000	1.20																																																																																																
16	11000	1.20																																																																																																
17	11001	1.20																																																																																																
18	11011	1.20																																																																																																
19	11010	1.20																																																																																																
20	11110	1.20																																																																																																
21	11111	1.20																																																																																																
22	11101	1.20																																																																																																
23	11100	1.20																																																																																																
24	10100	1.20																																																																																																
25	10101	1.20																																																																																																
26	10111	1.20																																																																																																
27	10110	1.20																																																																																																
28	10010	1.20																																																																																																
29	10011	1.20																																																																																																
30	10001	1.20																																																																																																
31	10000	1.20																																																																																																
	Таблица 11-4 Кодирование коррекции шпинделя																																																																																																	
Взаимосвязь с ...	NST "Коррекция действует" (V380x 0001.7) NST «Коррекция подачи действует для шпинделя» (V380x 2001.0)																																																																																																	

V380x2001.0 Сигнал интерфейса	Коррекция подачи действует для шпинделя (вместо коррекции шпинделя) Сигнал(ы) от оси / шпинделя (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Вместо значения «Коррекция шпинделя» для шпинделя используется значение «Коррекция подачи» (VB380x 0000).	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Используется значение «Коррекция шпинделя».	
Взаимосвязь с ...	NST " Коррекция шпинделя" (VB380x 2003). NST " Коррекция подачи" (VB380x 0000). NST " Коррекция действует" (VB380x 0001.7)	

V380x0001.7 Сигнал интерфейса	Коррекция действует Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Коррекция подачи действует (для осей):</p> <ul style="list-style-type: none"> Учитывается коррекция подачи от 0 до 120% для отдельных осей, введенная в интерфейс PLC. <p>Коррекция шпинделя действует (для шпинделя):</p> <ul style="list-style-type: none"> Учитывается коррекция шпинделя от 50 до 120% для отдельных осей, введенная в интерфейс PLC. 	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	<p>Имеющаяся коррекция подачи или шпинделя не действует. В этом случае в системе ЧПУ используется коэффициент коррекции 100%.</p> <p>Указание:</p> <p>Исключение составляет 1-я позиция переключателя. Здесь и при сигнале «Коррекция не действует» используется коэффициент коррекции 1-й позиции, а для осей в качестве значения коррекции выдается 0% (действует как «Блокировка подачи»); для шпинделя соответственно – 50%.</p>	
Особые случаи, ошибки, ...	<ul style="list-style-type: none"> Коррекция шпинделя в режиме переключения всегда принимается за 100%. Коррекция шпинделя действует на запрограммированные значения, прежде чем активизируются ограничения (например, G26). Коррекция подачи не действует при активной функции G33. 	
Взаимосвязь с ...	NST " Коррекция подачи " и NST " Коррекция шпинделя "	

V380x 0004.3 Сигнал интерфейса	Стоп подачи / Стоп шпинделя (для одной оси) Сигнал(ы) к оси / шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	<p>Сигнал действует во всех режимах работы.</p> <p>Останов подачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> Сигнал вызывает останов подачи соответствующей оси. Если ось перемещалась, по данному сигналу она тормозится в управляемом режиме до полного останова. Сообщение об ошибке при этом не выдается. Сигнал вызывает останов подачи всех осей, участвующих в интерполяции. если он выдается для одной из контурных осей. В этом случае останавливаются все оси с сохранением контура. После снятия сигнала "Стоп подачи" вновь продолжается прерванная программа обработки детали. Регулирование по положению сохраняется, т.е. ошибка запаздывания устраняется. Если для оси с действующим сигналом "Стоп подачи" выдается требование перемещения, оно сохраняется. Это требование перемещения будет выполнено сразу после снятия сигнала "Стоп подачи". <p>Если ось вместе с другими осями участвует в интерполяции, то данное условие действует и для других осей.</p> <p>Останов шпинделя:</p> <ul style="list-style-type: none"> Шпиндель тормозится до полного останова в соответствии с характеристикой ускорения. В режиме позиционирования при установке сигнала " Стоп шпинделя" процесс позиционирования прерывается. Дальнейший характер такой же, как для отдельных осей. 	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	<p>Останов подачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> Для оси подача разрешена. Если при снятии сигнала " Стоп подачи" для оси существует требование перемещения (команда перемещения), оно немедленно выполняется. <p>Останов шпинделя:</p> <ul style="list-style-type: none"> Для шпинделя частота вращения разрешена. При снятии сигнала " Стоп шпинделя" шпиндель разгоняется до предыдущей заданной частоты вращения в соответствии с характеристикой ускорения, а в режиме позиционирования процесс позиционирования продолжается. 	
Пример использования	<p>Стоп подачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> Перемещение осей станка по сигналу "Стоп подачи" не начинается, если на станке существуют некоторые состояния, при которых движения осей не допускаются (например, не закрыта дверь). <p>Стоп шпинделя:</p> <ul style="list-style-type: none"> Смена инструмента. 	
Особые случаи, ошибки		

11.6 Поля и перечни данных

11.6.1 Сигналы интерфейса

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Сигналы для канала			
V3200 0000	.6	Активизация подачи пробного пуска	
V3200 0004	-	Коррекция подачи	
V3200 0005		Коррекция ускоренного хода	
V3200 0006	.0	Блокировка подачи	
V3200 0006	.6	Коррекция ускоренного хода действует	
V3200 0006	.7	Коррекция подачи действует	
V3200 1000	.3	Стоп подачи, геометрическая ось 1	
V3200 1004	.3	Стоп подачи, геометрическая ось 2	
V3200 1008	.3	Стоп подачи, геометрическая ось 3	
V1700 0000	.6	Выбрана подача пробного пуска	
V1700 0001	.3	Выбрана коррекция подачи для ускоренного хода	
V3300 0001	.2	Круговая подача активна	
Сигналы для осей/шпинделя			
VB380x 0000	-	Коррекция подачи	
VB380x 2003	-	Коррекция шпинделя	
V380x 0001	.7	Коррекция действует (ось или шпиндель)	
V380x 2001	.0	Коррекция подачи действует для шпинделя	
V380x 0004	.3	Стоп подачи / стоп шпинделя	
V390x 2002	.0	Постоянная скорость резания активна (шпиндель)	S1
V390x 2002	.3	Нарезание резьбы метчиком без компенсирующей оправки активно (шпиндель)	S1

11.6.2 Машинные данные / установочные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Общие параметры			
10240	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	Исходная система - метрическая	G1
Машинные данные, относящиеся к осям			
32000	MAX_AX_VELO	Максимальная скорость оси	G1
35100	SPIND_VELO_LIMIT	Максимальная частота вращения шпинделя	S1
Установочные данные, относящиеся к каналам			
42100	DRY_RUN_FEED	Подача пробного пуска	K1
42110	DEFAULT_FEED	Начальное значение контурной подачи	

Для заметок

Не для продажи
со станком

Режим контурного управления, точный останов и функция LookAhead (B1)

12.1 Краткое описание

В режиме контурного управления система ЧПУ осуществляет покадровую отработку программы обработки детали. Следующий кадр обрабатывается только после выполнения функций действующего в данный момент кадра. Различные требования к обработке или позиционированию требуют различных критериев смены кадров. Существуют два способа поведения контурных осей на границах кадров. Первый способ «Точный останов» означает, что все оси, участвующие в создании контура, должны выходить в заданную целевую позицию в зависимости от критерия точного останова, прежде чем будет начата следующая смена кадров. Чтобы оси могли выполнить требования критерия, они должны при каждой смене кадров снижать контурную скорость, что, однако, означает замедление смены кадра. При втором способе «Режим контурного управления» на границе кадров производится попытка избежать торможения, чтобы переход к следующему кадру по возможности был выполнен с той же скоростью. Функция предпросмотра (LookAhead) представляет собой перемещение в режиме контурного управления, при котором выполняется опережающий расчет скорости для нескольких кадров программы обработки детали.

12.2 Общие сведения

Оси станка, участвующие в интерполяции, должны иметь одинаковую динамическую характеристику, т.е. при одинаковой скорости должна возникать одинаковая ошибка запаздывания.

Контурными осями являются все оси, участвующие в обработке, которыми управляет интерполятор, рассчитывающий точки траектории, в результате чего

- все участвующие оси запускаются одновременно,
- каждая из осей перемещается с определенным соотношением скорости,
- все оси достигают запрограммированную заданную позицию одновременно.

Ускорения отдельных осей могут быть различными в зависимости от контура, например, окружности.

Контурными осями могут быть геометрические, а также дополнительные оси (например, оси поворота детали, которые участвуют в обработке детали).

Скорость в кадрах с нулевым тактом

Кадрами с нулевым тактом называются кадры, в которых запрограммировано расстояние, меньшее, чем обратный путь, который может быть пройден на основании запрограммированной заданной подачи и такта интерполятора (время). Для получения необходимой точности скорость снижается так, что для данного отрезка пути требуется как минимум один такт интерполятора. Таким образом, скорость равна или меньше величины частного, полученного при делении отрезка пути в кадре на такт IPO.

Останов для синхронизации

Независимо от того, какой режим выбран: "Точный останов" или "Контурное управление", смена кадров может быть замедлена за счет процессов синхронизации, и тем самым привести к останову контурных осей. В режиме "Точный останов" оси останавливаются в конечной точке действующего кадра. В такой же ситуации в режиме "Контурное управление" оси останавливаются в конечной точке ближайшего кадра, в которую они могут выйти с торможением и с сохранением предельных значений ускорения.

Останов для синхронизации производится:

- при подтверждении в PLC
Если подтверждение в PLC требуется при действии вспомогательной функции, которая выдается до или после окончания перемещения, то останов осуществляется в конце кадра.
- при наличии последующих кадров
Если следующие кадры не могут быть достаточно быстро предоставлены для обработки (например, режим «Внешняя обработка»), то останов производится на последней границе того кадра, в который возможен выезд.
- при сбросе промежуточной памяти
Если в программе обработки детали имеется требование о синхронизации процесса предварительного пуска с основной частью программы (например, с помощью команды STOPRE – сброс промежуточной памяти), то с этим неявно связано снижение скорости в соответствующих кадрах и, возможно, точный останов.

Останов для синхронизации не ведет к появлению контурных ошибок. Но такой останов особенно нежелателен в режиме контурного управления, т.к. возможно возникновение режима резания вхолостую.

12.3 Точный останов

При использовании функции "Точный останов" (G60, G9) программа ожидает входа контурных осей в запрограммированную конечную точку кадра. Если все контурные оси достигли критерия точного останова, происходит смена кадров. Скорость при переходе из одного кадра в другой почти равна нулю.

Это означает:

- контурные оси в конечной точке кадра останавливаются почти без перерегулирования.
- продолжительность обработки увеличивается за счет времени ожидания для достижения критерия точного останова.
- может возникнуть режим резания вхолостую из-за ожидания для достижения критерия точного останова.

Функция "Точный останов" используется для точного отхода от контура.

Точный останов нецелесообразен, если

- точный контур может отклоняться от запрограммированного в рамках критерия (например, точное позиционирование), чтобы обеспечить ускоренную обработку.
- требуется абсолютное постоянство скорости.

Активизация функции "Точный останов"

Функцию "Точный останов" можно выбрать в программе обработки детали командой G60 или G09. G60 действует до отмены, G09 – в кадре. G09 используется, когда требуется прервать режим контурного управления. Обе функции точного останова действуют только с выбранным критерием (G601, G602). Функция "Точный останов" отменяется функцией "Режим контурного управления" G64.

Критерии точного останова

- Точный останов: предел точный G601
При этом критерии осуществляется контроль, удалена ли фактическая позиция оси на определенном отрезке от заданной позиции. Величина допустимого отклонения определяется в параметре MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (точный останов: предел точный).
- Точный останов: предел грубый G602
Функция такая же, как "Точный останов: предел точный", но окно контроля определяется в параметре MD36000: STOP_LIMIT_COARSE (точный останов: предел грубый). Окно, определяемое в данном параметре, должно быть больше, чтобы обеспечить более быструю смену кадров, чем при критерии "Точный останов: предел точный".



Рис. 12-1 Смена кадров в зависимости от критерия точного останова

Останов интерполятора

Останов интерполятора осуществляется, когда интерполятор для одного такта произвел расчет заданной скорости осей, начиная с нуля. Но фактические позиции контурных осей еще не достигли цели (ошибка запаздывания).

Независимо от режима контурного управления или от активного критерия для функции «Точный останов», при останове интерполятора в PLC передаются вспомогательные функции, имеющиеся в кадре, если они должны выдаваться после окончания движения.

12.4 Режим контурного управления

12.4.1 Общие сведения

Для смены кадров в режиме контурного управления в конце кадра не производится снижение контурной скорости до значения, которое обеспечивает достижение критерия точного останова. Цель заключается в том, чтобы избежать сильного торможения контурных осей в точке смены кадров и перейти к следующему кадру по возможности с неизменной контурной скоростью. Для достижения этой цели при выборе режима контурного управления (G64) дополнительно активизируется функция предпросмотра (см. гл. 12.5).

Режим контурного управления обеспечивает:

- скругление контура
- сокращение времени обработки за счет отсутствия процессов разгона и торможения, которые требуются для достижения критерия точного останова.
- улучшение условий резания за счет более равномерной характеристики скорости.

Режим контурного управления целесообразен, если отход от контура должен быть выполнен плавно.

Режим контурного управления нецелесообразен, если:

- отход от контура должен быть очень точным,
- требуется абсолютное постоянство скорости.

Точный останов в режиме контурного управления

В некоторых случаях точный останов может выполняться в режиме контурного управления для обеспечения указанных ниже действий. В этих ситуациях контурная скорость снижается до нуля.

- Если вспомогательные функции выдаются перед перемещением, то предыдущий кадр заканчивается только при достижении выбранного критерия точного останова.
- Если вспомогательные функции выдаются после перемещения, то это происходит после окончания работы интерполятора в кадре.
- Если кадр, который необходимо выполнить, не содержит информации о перемещении для контурных осей, то предыдущий кадр заканчивается при достижении выбранного критерия точного останова.
- Кадр заканчивается при останове интерполятора, если в следующем кадре производится переключение режима ускорения BRISK/SOFT.
- Если в программе обработки детали запрограммирована функция "Сброс промежуточной памяти" (STOPRE), то предыдущий кадр заканчивается только при достижении выбранного критерия точного останова.

Нулевая скорость в режиме контурного управления

В данном режиме при движении по контуру независимо от точного останова скорость снижается до нуля в конце кадра, если:

- время позиционирования шпинделя, запрограммированное командой SPOS, продолжается дольше, чем время перемещения контурных осей. Смена кадра выполняется при достижении позиционирующим шпинделем точного останова (предел точный).
- необходима синхронизация (см. гл. 12.2).

Вывод вспомогательных функций во время перемещения

Если из-за пути и скорости, запрограммированных в кадре с выдачей вспомогательных функций, время перемещения будет недостаточным, то контурная скорость для кадра заранее снижается так, чтобы подтверждение вспомогательной функции могло поступить в течение одного цикла PLC. Если подтверждение не выдается в течение одного цикла PLC, то следующий подготовленный кадр не обрабатывается, и оси немедленно останавливаются с заданием = 0 (без учета предельных значений ускорения). Если и в длинных кадрах, в которых не требуется снижение скорости из-за времени подтверждения в PLC, это подтверждение не выдано до окончания кадра, то скорость сохраняется до конца кадра и снижается, как описано выше. Если подтверждение поступает во время процесса торможения, разгон до нужной скорости больше не производится.

12.4.2 Снижение скорости в соответствии с коэффициентом перегрузки

Функция

В режиме контурного управления данная функция так снижает контурную скорость, чтобы можно было выполнить нетангенциальный **переход кадра** в одном такте интерполятора с сохранением предельного значения ускорения и с учетом коэффициента перегрузки. При нетангенциальном характере контура в точке перехода кадров снижение скорости вызывает скачки скорости отдельных осей. Скачок скорости позволяет избежать падения контурной скорости до нуля. Скачок выполняется в том случае, если скорость и ускорение оси уменьшились до значения, с которого, используя скачок, можно достичь нового задания. Высоту скачка задания можно ограничить посредством критерия «Коэффициент перегрузки». Т.к. высота скачка у отдельных осей различна, при переходе кадров учитывается наименьшая высота скачка одной из контурных осей, активных при смене кадров. Если переход кадров является почти тангенциальным, контурная скорость не снижается, при условии, что допустимые ускорения осей не превышены. Таким образом, обеспечивается возможность прохода через очень маленькие изгибы контура.

Коэффициент перегрузки

Коэффициент перегрузки ограничивает скачок скорости оси станка в точке перехода кадров. Чтобы скачок скорости не превышал предельно допустимую нагрузку оси, он определяется по ускорению оси. Коэффициент перегрузки указывает, на какую величину в течение одного такта IPO можно превысить ускорение станочной оси, введенное в MD32300: MAX_AX_ACCEL. Подъем скорости = ускорение оси * (коэффициент перегрузки – 1) * такт интерполятора. Коэффициент перегрузки равен 1,2.

Коэффициент 1,0 означает, что можно выполнять только тангенциальные переходы с конечной скоростью. При всех других переходах со стороны задания производится торможение до нулевой скорости.

Выбор и отмена снижения скорости

Модальный выбор режима контурного управления со снижением скорости в соответствии с коэффициентом перегрузки возможен в любом кадре программы с помощью функции G64 (действует режим BRISK, а не SOFT).

Режим контурного управления G64 можно:

- прервать в кадре посредством ввода функции G9
- отменить с помощью функции G60.

12.4.3 Снижение скорости для ограничения темпа ускорения на контуре

Введение

Ограничение темпа ускорения на контуре представляет собой дополнительный метод воздействия на режим контурного управления. Если режим «Снижение скорости в соответствии с коэффициентом перегрузки» (глава 12.4.2) ограничивает изменение скорости, то в данном режиме производится ограничение изменения ускорения (темпа ускорения).

Если контур состоит из разных элементов (например, переход «окружность – прямая»), то в режиме контурного управления **на переходе кадров** возникают скачки ускорения.

Литература: глава «Ускорение».

Уменьшение темпа ускорения

Путем снижения контурной скорости в точках перехода кадров на элементах контура, имеющих разный изгиб, можно уменьшить темп ускорения. В результате получается более мягкий переход между элементами контура.

Предельное значение темпа ускорения

Пользователь определяет максимальный темп ускорения, который может иметь контурная ось при переходе кадра, в параметре MD32432: PATH_TRANS_JERK_LIM (максимальный темп ускорения оси при переходе кадров).

Активизация

Ограничение темпа ускорения на переходах кадров активизируется, если режим контурного управления запрограммирован с функцией G64 и характером ускорения **SOFT**. Параметр MD32432: PATH_TRANS_JERK_LIM должен иметь при этом положительное значение.

12.4.4 Ограничение темпа ускорения для отдельных осей

Функция

С помощью осевого параметра MD32431: MAX_AX_JERK можно установить изменение ускорения отдельно для каждой оси, аналогично тому, как это было уже сделано для ограничения ускорения в параметре MD32300: MAX_AX_ACCEL. Параметр MD32431: MAX_AX_JERK воздействует на интерполирующие оси, отходящие от контура, если действует режим **SOFT** (характер ускорения без рывков) – **внутри одного кадра**.

Различают два вида ускорения оси: действующее внутри кадра или на переходе между двумя кадрами.

Преимущества

Применение осевых параметров для создания траектории имеет следующие преимущества:

- Динамика осей учитывается непосредственно при интерполяции и, таким образом, может полностью использоваться для каждой отдельной оси.
- Ограничение темпа ускорения для каждой оси соблюдается не только в линейных кадрах, но и на изогнутых контурах.

Литература: глава «Ускорение»

12.5 Функция предпросмотра (LookAhead)

Функция

LookAhead – это метод, использующийся в режиме контурного управления (G64), при котором, опережая действующий кадр, можно выполнить расчет скорости для нескольких последующих кадров программы.

Без функции LookAhead: если в запрограммированных кадрах указаны лишь очень маленькие отрезки пути, то в каждом кадре достигается скорость, которая в конечной точке кадра обеспечивает торможение осей с сохранением предельных значений ускорения. Это означает, что запрограммированная скорость вообще не была достигнута, хотя имелось достаточное количество подготовленных кадров с почти тангенциальными переходами контура.

С функцией LookAhead: При наличии почти тангенциальных переходов контура можно реализовать фазу ускорения и торможения в течение нескольких кадров и получить более высокую подачу для маленьких отрезков. Таким образом, такое торможение до ограничения скорости выполняется заранее, чтобы сохранились предельные значения ускорения и скорости.

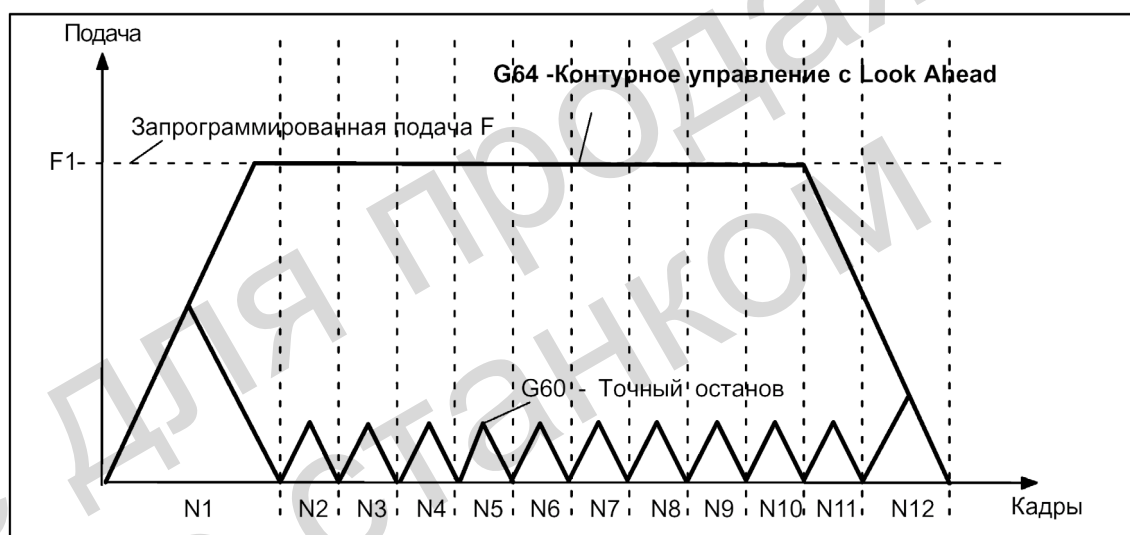


Рис. 12-2 Сравнение характеристик скорости для функций G60 и G64 с короткими отрезками пути в кадрах

Функция LookAhead учитывает планируемые ограничения скорости:

- Ограничение скорости в кадре
- Ограничение ускорения в кадре
- Ограничение скорости в точке перехода кадра
- Синхронизация со сменой кадра в точке перехода кадра
- Точный останов в конце кадра при его окончании.

Принцип действия

Функция LookAhead имеется лишь для контурных осей, но не для шпинделя.

Для безопасности скорость в конце последнего подготовленного кадра принимается за нуль, т.к. следующий кадр может быть очень маленьким или может иметь функцию точного останова, а оси должны остановиться в момент окончания кадра. При наличии последовательности кадров с высокой заданной скоростью и очень короткими отрезками пути можно увеличивать скорость в отдельных кадрах, в зависимости от имеющегося предварительно вычисленного значения скорости, чтобы получить требуемое заданное значение. Затем эту скорость можно вновь снизить, чтобы в конечной точке последнего вычисленного кадра последовательности она достигла значения 0. В результате получается пилообразный профиль скорости, избежать который можно путем снижения заданной скорости для предварительно вычисленных кадров (количество их жестко установлено).

Профили скорости

Кроме жесткого планируемого ограничения скорости функция LookAhead может дополнительно воздействовать и на запрограммированную скорость. Таким образом, кроме действующего кадра, можно с опережением получить меньшую скорость.

Скорость в последующих кадрах

Возможный профиль скорости содержит определение скорости в последующих кадрах. На основании информации из действующего и последующего кадров производится расчет профиля скорости, из которого в свою очередь определяется необходимое снижение скорости для действующей коррекции. Полученное максимальное значение профиля скорости ограничивается максимальной контурной скоростью. С помощью данной функции, учитывая коррекцию, можно в действующем кадре начать снижение скорости, так чтобы в начале следующего кадра можно было получить более низкую скорость. Если время снижения скорости превышает время перемещения в действующем кадре, то в последующем кадре продолжается снижение скорости. Регулирование скорости всегда учитывается только для следующего кадра.

Выбор и отмена функции LookAhead

Выбор функции LookAhead производится при активизации режима контурного управления G64, а отмена или прерывание – посредством функций G69/G9.

12.6 Описание данных (MD, SD)

12.6.1 Машинные данные, относящиеся к каналу

29000 Номер MD	LOOKAH_NUM_CHECKED_BLOCKS Количество кадров, использующихся для функции LookAhead		
Стандартная предварительная установка: 35	Мин. граница ввода: 1		Макс. граница ввода: 35
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 1/7	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Максимальное количество кадров, использующихся функцией LookAhead для предварительного регулирования скорости.		
Взаимосвязь с ...			

12.6.2 Машинные данные, относящиеся к осям

32432 Номер MD	PATH_TRANS_JERK_LIM Макс. темп ускорения оси на переходе кадра при движении по контуру		
Стандартная предварительная установка: 1000.00 м/с ³ 2777.77 об/с ³	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 3/3	Ед. измерения: м/с ³ , об/с ³
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Система ЧПУ ограничивает введенным здесь значением темп ускорения (скачок ускорения) при переходе кадров на элементах контура, имеющих разный изгиб		
MD не имеет значения	Наличие функции «Точный останов»		
Пример использования			
Взаимосвязь с ...	Контурное управление, вид ускорения – SOFT MD 32431: MAX_AX_JERK (Максимальный темп ускорения оси при движении по контуру) Рекомендуется устанавливать для обоих параметров одинаковые значения.		

12.7 Описание сигналов

12.7.1 Сигналы, относящиеся к каналу

V3300 0004.3 Сигнал интерфейса	Все оси стоят Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Все оси канала неподвижны по команде «Стоп интерполятора». Любые перемещения отсутствуют.	

12.7.2 Сигналы, относящиеся к осям

V390x 0000.6 Сигнал интерфейса	Позиция достигнута с точным остановом (предел грубый) Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Ось находится в режиме соответствующего точного останова, и для данной оси интерpolator не действует. Кроме того: - система ЧПУ находится в состоянии сброса (нажата кнопка Reset или закончена программа) - ось запрограммирована как позиционирующий шпиндель - движение по контуру закончено командой «NC-Стоп». - шпиндель находится в режиме регулирования по положению т стоит - ось переключается из режима регулирования по скорости в режим регулирования по положению по сигналу «Система измерения положения»	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Ось не находится в соответствующем режиме точного останова, или для оси действует интерpolator, или: - движение по контуру закончено командой «NC-Стоп» - шпиндель находится в режиме регулирования по скорости - для оси действует режим «Временный останов» - ось переключается из режима регулирования по положению в режим регулирования по скорости по сигналу «Система измерения положения»	
Сигнал не имеет значения при ...		
Взаимосвязь с	MD36000: STOP_LIMIT_COARSE (точный останов: предел грубый)	

V390x 0000.7 Сигнал интерфейса	Позиция достигнута с точным остановом (предел точный) Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	См. сигнал «Позиция достигнута с точным остановом (предел грубый)»	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	См. сигнал «Позиция достигнута с точным остановом (предел грубый)»	
Сигнал не имеет значения при ...		
Взаимосвязь с	MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (точный останов: предел точный)	

12.8 Поля и перечни данных

12.8.1 Сигналы интерфейса

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Сигналы для канала			
V3300 0004	.3	Все оси стоят	
Сигналы для оси / шпинделя			
V390x 0000	.6	Позиция достигнута с точным остановом (предел грубый)	
V390x 0000	.7	Позиция достигнута с точным остановом (предел точный)	

12.8.2 Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Машинные данные для канала			
29000	LOOKAH_NUM_CHECKED_BLOCKS	Количество кадров для функции LookAhead	
Машинные данные для осей / шпинделя			
32431	MAX_AX_JERK	Максимальный темп ускорения оси при движении по контуру	B2
32432	PATH_TRANS_JERK_LIM	Максимальный темп ускорения оси при движении по контуру в месте перехода кадров	
36000	STOP_LIMIT_COARSE	Точный останов, предел грубый	A3
36010	STOP_LIMIT_FINE	Точный останов, предел точный	A3
36020	POSITIONING_TIME	Время позиционирования	A3

Вывод вспомогательных функций

в PLC (H2)

13.1 Краткое описание

Вспомогательные функции

Для обработки деталей в программе можно дополнительно к позициям оси и параметрам интерполяции задать и технологические функции (подача, частота вращения шпинделя, ступени передачи), а также функции для управления дополнительными устройствами на станке (например, выдвижение пиноли, подъем манипулятора, зажим патрона и т.д.). Это осуществляется с помощью «вспомогательных функций». Это общее понятие объединяет различные виды функций.

Различают следующие виды вспомогательных функций:

- Дополнительная функция M
- Функция шпинделя S
- Вспомогательная функция H
- Номер инструмента T
- Коррекция инструмента D
- Подача F (в системе SINUMERIK 802D функция F не выдается в PLC)

Вывод вспомогательных функций в PLC

Посредством вывода вспомогательных функций в PLC своевременно выдается сообщение, когда программа обработки детали требует от PLC выполнения определенных действий, например, по коммутации. Это осуществляется путем передачи в PLC соответствующих вспомогательных функций с их параметрами. Обработка переданных значений и сигналов должна производиться программой пользователя PLC. Различные формы проектирования, программирования и принцип действия вспомогательных функций описаны в следующей главе.

Группы вспомогательных функций

Вспомогательные функции можно объединить в группы.

13.2 Программирование вспомогательных функций

Общая структура вспомогательной функции

Буквенное обозначение [расширение адреса] = значение

Допустимые буквенные обозначения для вспомогательных функций: **M, S, H, T, D, F**.

Расширение адреса существует только для функции H. Расширение должно быть целым числом. Если расширение адреса указано непосредственно в виде цифрового значения, квадратные скобки можно не использовать.

Для разных вспомогательных функций значение можно определить различным способом (INT = целое число или REAL = дробное десятичное число (с плавающей запятой)).

Таблица 13-1 Обзор вспомогательных функций, программирование

Функция	Расширение адреса (целое число)		Значение			Пояснение	Кол-во в кадре макс.
	Значение	Диапазон	Диапазон	Тип	Значение		
M	Для выбранной M: № шпинделя	1-2	0-99	INT	Функция	Некоторые номера жестко соответствуют определенным функциям. Расширение адреса существует только для функций M, относящихся к шпинделю	5
S	№ шпинд.	1-2	0 - $\pm 3.4028 \text{ ex}38$	REAL	Частота вращения шпинделя		1
H	любое	0-99	$\pm 3.4028 \text{ ex}38$	REAL	любое	Функции не имеют значения в NCK, исключение: реализация через PLC	3
T	-	-	0 - 32000	INT	Выбор инструмента		1
D	-	-	0 - 9	INT	Выбор коррекции инструмента	D0 = отмена, D1 = предварительная установка	1
F	-	-	0.001– 999 999.999	REAL	Контурная подача		1

В одном кадре можно программировать не более 10 вспомогательных функций. При превышении указанных диапазонов для расширения адреса или значения, а также при использовании неправильного типа данных выдается ошибка 14770 «Неправильно запрограммирована вспомогательная функция». В приведенной ниже таблице указаны примеры программирования для H-функций.

Если превышено допустимое количество вспомогательных функций в кадре, выдается ошибка 12010.

Таблица 13-2 Примеры программирования для H-функций.

Программирование	Вывод H-функции в PLC
H5	H0 = 5.0
H = 5.379	H0 = 5.379
H17 = 3.5	H17 = 3.5
H5.3 = 21	Ошибка, сообщение 14770

Смена кадров

Только после подтверждения в PLC всех переданных вспомогательных функций, NCK может выдать в PLC новую функцию. Вспомогательные функции находятся на интерфейсе пользователя как минимум в течение одного цикла PLC. Кадр считается законченным, если запрограммированное движение завершено и выдано подтверждение вспомогательной функции. NCK может даже остановить отработку программы, чтобы не допустить потери вспомогательных функций в программе пользователя PLC.

13.3 Передача значений и сигналов на интерфейс PLC

Момент передачи

Выдача вспомогательных функций, которые должны выдаваться в конце кадра (например, M2), производится лишь тогда, когда закончены все движения осей и позиционирование шпинделя SPOS.

Если в одном кадре с перемещением запрограммированы несколько вспомогательных функций с различным типом выдачи (до начала, во время или после окончания движения), то выдача отдельных вспомогательных функций осуществляется в соответствии с типом.

В кадре без движения осей или позиционирования шпинделя вспомогательные функции выдаются сразу в одном блоке.

Режим контурного управления

Движение по контуру остается непрерывным лишь в том случае, если выдача вспомогательных функций происходит **во время движения** и в конце контура подтверждается в PLC.

Литература: глава «Режим контурного управления, точный останов, функция LookAhead»

Сигналы интерфейса

Подготовка сигналов из NCK в PLC: см. главу 13.8 “Описание сигналов”

13.4 Группы вспомогательных функций

Функции

Выдаваемые вспомогательные функции типа M, H, D, T и S с помощью машинных данных можно разделить на группы.

Каждая вспомогательная функция может относиться только к одной группе.

В одном кадре можно программировать только одну вспомогательную функцию одной группы. В противном случае выдается ошибка 14760.

Проектирование

Можно определить максимально 64 группы вспомогательных функций.

По этим 64 группам можно распределить максимально 64 вспомогательные функции.

Стандартно используемые вспомогательные функции (группа 1 –3) здесь не учитываются.

В специальный NCK-параметр MD 11100: AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN (количество вспомогательных функций, распределенных по группам) вводится действительное количество вспомогательных функций, распределенных по группам. Для этого следует установить пароль степени защиты 2. Затем систему ЧПУ необходимо выключить и вновь включить. Только теперь можно использовать приведенные ниже машинные данные с индексом $n > 0$ и, таким образом, вводить другие значения.

Соответствующая вспомогательная функция определяется в следующих параметрах:

MD 22000: AUXFU_ASSIGN_GROUP[n]	группа вспомогательной функции
MD 22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE [n]	тип вспомогательной функции
MD 22020: AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[n]	расширение вспомогательной функции
MD 22030: AUXFU_ASSIGN_VALUE [n]	значение вспомогательной функции

Группы вспомогательных функций с предварительным распределением

Группа 1:

Вспомогательные функции M0, M1 и M2 (M17, M30) стандартно входят в группу 1. Выдача всегда производится в конце кадра.

Группа 2:

Вспомогательные функции M3, M4 и M5 (M70) стандартно относятся к группе 2. Выдача производится перед началом движения.

Группа 3:

S-функция стандартно относится к группе 3. Выдача производится вместе с движением.

Группы, определяемые пользователем

Остальные группы (определяемые пользователем) выдаются вместе с движением.

Другая настройка вывода возможна лишь при доступе «Экспертный режим» (степень защиты 1).

Вспомогательные функции, не входящие в группы

Выдача вспомогательных функций, не входящих в группы, производится во время движения.

Пример проектирования

8 вспомогательных функций разделены на 7 групп:

Группа 1: M0, M1, M2 (M17, M30) – стандарт, его необходимо сохранить

Группа 2: M3, M4, M5 (M70) – стандарт, его необходимо сохранить

Группа 3: S–функции – стандарт, его необходимо сохранить

Группа 4: M78, M79

Группа 5: M80, M81

Группа 6: H1=10, H1=11 H1=12

Группа 7: все T– функции

Пароль для степени защиты 2 установлен. Произвести ввод в параметр MD 11100:

AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN = 8. Затем выключить и вновь включить систему ЧПУ или выполнить запуск системы посредством функциональной кнопки. После этого ввести значения остальных параметров с последующим новым запуском системы ЧПУ.

Таблица 13-3 Пример ввода значений в машинные данные

Индекс n	MD 22000 (GROUP)	MD 22010 (TYPE)	MD 22020 (EXTENSION)	MD 22030 (VALUE)
0	4	M	0	78
1	4	M	0	79
2	5	M	0	80
3	5	M	0	81
4	6	H	1	10
5	6	H	1	11
6	6	H	1	12
7	7	T	0	-1

13.5 Свойства функций при поиске кадров

Поиск кадров с вычислением

При поиске кадров с вычислениями все вспомогательные функции, относящиеся к одной группе, собираются вместе и выдаются в конце процесса поиска перед кадром вхождения в программу (кроме группы 1: M0, M1, ...). По мере надобности выдается последняя вспомогательная функция группы.

Все собранные вспомогательные функции выдаются в отдельном кадре перед движением как нормальные вспомогательные функции.

Важно: Если вспомогательные функции необходимо собрать при поиске кадра, они должны относиться к одной группе!

13.6 Описание вспомогательных функций

13.6.1 М-функция

Применение

С помощью М-функций через программу обработки детали на станке можно активизировать различные действия коммутации.

Объем функции

- В одном кадре программы можно использовать 5 М-функций.
- Диапазон значений М-функций: 0 – 99; целые числа.
- Небольшая часть М-функций используется изготовителем системы ЧПУ и жестко распределена (см. справочник "Обслуживание и программирование"). Остальная часть свободна и может использоваться изготовителем станка.

13.6.2 Т-функция

Применение

С помощью Т-функции можно через PLC вызвать инструмент, необходимый для определенного этапа обработки. В параметре MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE производится установка, как будет выполняться смена инструмента: непосредственно по команде Т или с помощью последующей команды М6. Запрограммированная Т-функция может рассматриваться как номер инструмента или как номер ячейки инструментального магазина.

Литература: глава «Коррекция инструмента»

Объем функции

В одном кадре программы обработки детали можно программировать только одну Т-функцию.

Особенность

Номер Т0 зарезервирован для следующей функции: рабочий инструмент вынуть из зажимного устройства, новый инструмент не устанавливать.

13.6.3 D-функция

С помощью D-функции осуществляется выбор коррекции для активного инструмента. Коррекции инструмента подробно описаны в документации.

Литература: "Обслуживание и программирование"

13.6.4 H-функция

Применение

С помощью H-функции можно передавать различные величины из программы обработки детали в PLC. Значения определяет пользователь.

Объем функции

- В одном кадре программы можно использовать 3 H-функции.
- Диапазон значений H-функций: данные с плавающей точкой (как параметр R)
- Возможно расширение адреса 0 – 99 (H0= ... до H99=...).

13.6.5 S-функция

С помощью S-функции производится ввод частоты вращения шпинделя с функциями M3 и M4. На токарных станках с G96 (постоянная скорость резания) задается скорость резания.

Литература: «Обслуживание и программирование»

13.7 Описание данных (MD, SD)

13.7.1 Общие машинные данные

11100 Номер MD	AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN Количество вспомогательных функций, распределенных по группам		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 1		Макс. граница ввода: 64
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данный параметр следует ввести количество вспомогательных функций, распределенных по группам. Здесь подразумеваются только вспомогательные функции пользователя, предварительно распределенные функции не учитываются.		
Пример использования			
Взаимосвязь с ...	MD 22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] (тип вспомогательной функции)		

13.7.2 Машинные данные, относящиеся к каналу

22000 Номер MD		AUXFU_ASSIGN_GROUP[n] Группа вспомогательной функции [номер функции в канале]: 0 ... 63	
Стандартная предварительная установка: 1		Мин. граница ввода: 1	Макс. граница ввода: 64
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	См. MD: AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] (тип вспомогательной функции)		
Пример использования			

22010 Номер MD		AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] Тип вспомогательной функции [номер функции в канале]: 0 ... 63	
Стандартная предварительная установка: -		Мин. граница ввода: -	Макс. граница ввода: 1 знак
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: -
Тип данных: STRING		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:		<p>С помощью данного параметра, а также параметров MD 22020: AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[n], MD 22030: AUXFU_ASSIGN_VALUE[n] и MD 22000: AUXFU_ASSIGN_GROUP[n] определяются тип вспомогательной функции (M,H,T,D,S), допустимое расширение и значение функции в группе.</p> <p>Пример: M 0 = 99 → группа 5 (соответствует M99)</p> <div><div>Тип вспомогат. функции</div><div>Расширение</div><div>Значение функции</div><div>Группа вспомогат. функций</div></div> <p>→ MD: AUXFU_ASSIGN_TYPE [0] = M MD: AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[0] = 0; только для типа H возможны другие значения MD: AUXFU_ASSIGN_VALUE [0] = 99 MD: AUXFU_ASSIGN_GROUP[0] = 5; (5-я группа)</p> <p>Функции M00, M01, M02, (M17 и M30) стандартно относятся к группе 1. M3, M4, M5 стандартно входят в группу 2.</p> <p>Индекс [n] в параметрах обозначает номер вспомогательной функции в канале: 0 – 63. Все вспомогательные функции, которые распределяются по группам, необходимо нумеровать в возрастающей последовательности. [0] = 1-я вспомогательная функция [1] = 2-я вспомогательная функция ... Параметры, использующиеся для распределения вспомогательных функций по группам, должны иметь одинаковый индекс [n].</p>	
Пример использования		См. главу 13.4	
Особые случаи, ошибки		Если значение вспомогательной функции меньше 0, все функции этого типа, имеющие такое расширение, входят в одну группу.	
Взаимосвязь с ...		MD 11100: AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN	

22020 Номер MD	AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[n] Расширение вспомогательной функции [номер функции в канале]: 0 ... 63		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 99
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	См. MD 22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] (тип вспомогательной функции)		
Пример использования			

22030 Номер MD	AUXFU_ASSIGN_VALUE[n] Значение вспомогательной функции [номер функции в канале]: 0 ... 63		
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: ***	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power ON		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Если значение в этом параметре меньше 0, все вспомогательные функции данного типа и с данным расширением относятся к данной группе. См. также MD 22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] (тип вспомогательной функции)		
Пример использования	См. главу 13.4		

13.8 Описание сигналов

V2500 0004.0 - .4 V2500 0006.0 V2500 0008.0 V2500 0010.0 V2500 0012.0 - .2 Сигнал интерфейса	Изменение М-функции 1 - 5 Изменение S-функции 1 Изменение Т-функции 1 Изменение D-функции 1 Изменение Н-функции 1 - 3 Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Информация о функциях М, S, Т, D, Н выдана на интерфейс с новым значением совместно с соответствующим сигналом изменения. При этом сигнал изменения показывает, что данное значение является действительным. Сигналы изменения действуют только в течение одного цикла PLC! Это означает: если сигнал = 1, то изменение действует для этого цикла.	
Состояние сигнала 0	Значение данной функции не действует.	

VD2500 2000 Сигнал интерфейса	Т-функция 1 Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: управление от NCK в соответствии с задачей	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1	Здесь при появлении сигнала изменения Т осуществляется подготовка Т-функции, запрограммированной в NC-кадре. Диапазон значений Т-функции: 0 – 32000, целые числа. Т-функция сохраняется, пока она не будет перезаписана новой Т-функцией.	
Состояние сигнала 0	<ul style="list-style-type: none"> После запуска PLC. Перед вводом новой вспомогательной функции все другие сбрасываются. 	
Пример использования	Управление автоматической сменой инструмента.	
Особые случаи, ошибки, ...	При T0 рабочий инструмент удаляется из зажимного устройства, а новый инструмент не устанавливается (стандартное проектирование изготовителя станков).	

VB2500 1000 - VB2500 1012 Сигнал интерфейса	Декодированные М-сигналы: M0 – M99 Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1	Динамические биты М-сигналов устанавливаются посредством декодированных М-функций.	
Состояние сигнала 0	Динамические биты М-сигналов при общем выводе вспомогательных функций подтверждаются системной программой PLC, после того, как один раз полностью была выполнена программа пользователя.	
Пример использования	Вращение шпинделя по часовой стрелке / против часовой стрелки, включение / выключение СОЖ.	
Взаимосвязь с ...	NST «М-функция для шпинделя (DINT), для отдельных осей» (VD370x0000)	

VD2500 3000 VD2500 3008 VD2500 3016 VD2500 3024 VD2500 3032 VB2500 3004 VB2500 3012 VB2500 3020 VB2500 3028 VB2500 3036 Сигнал интерфейса	М-функция 1 М-функция 2 М-функция 3 М-функция 4 М-функция 5 Расширенный адрес М-функции 1 Расширенный адрес М-функции 2 Расширенный адрес М-функции 3 Расширенный адрес М-функции 4 Расширенный адрес М-функции 5 Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: управление от NCK в соответствии с задачей	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1	Здесь при появлении сигнала изменения М осуществляется одновременная подготовка максимально 5 М-функций, запрограммированных в NC-кадре. Диапазон значений М-функции: 0 – 99; целые числа. М-функции сохраняются, пока они не будут перезаписаны новыми М-функциями.	
Состояние сигнала 0	<ul style="list-style-type: none"> После запуска PLC. Перед вводом новой вспомогательной функции все другие сбрасываются. 	
Взаимосвязь с ...	NST «М-функция для шпинделя (DINT), для отдельных осей» (VD370x0000)	

VD2500 4000 VD2500 4008 VB2500 4004 VB2500 4012 Сигнал интерфейса	S-функция 1 S-функция 2 Расширенный адрес S-функции 1 Расширенный адрес S-функции 2 Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: управление от NCK в соответствии с задачей	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1	Здесь при появлении сигнала изменения S осуществляется подготовка S-функции, запрограммированной в NC-кадре (частота вращения или скорость резания при G96). Диапазон значений S-функции: плавающая точка (формат REAL / 4 байта). Диапазон значений расширенного адреса: 1-2; целые числа (номер шпинд.) S-функция сохраняется, пока она не будет перезаписана новой S-функцией.	
Состояние сигнала 0	<ul style="list-style-type: none"> После запуска PLC. Перед вводом новой вспомогательной функции все другие сбрасываются. 	
Взаимосвязь с ...	NST «S-функция для шпинделя (REAL), для отдельных осей» (VD370x0004)	

VD2500 5000 Сигнал интерфейса	D-функция 1 Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: управление от NCK в соответствии с задачей	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1	Здесь при появлении сигнала изменения D осуществляется подготовка D-функции, запрограммированной в NC-кадре. Диапазон значений D-функции: 0 – 9; целые числа D-функция сохраняется, пока она не будет перезаписана новой D-функцией.	
Состояние сигнала 0	<ul style="list-style-type: none"> После запуска PLC. Перед вводом новой вспомогательной функции все другие сбрасываются. 	
Пример использования		
Особые случаи, ошибки, ...	Функция D0 предназначена для отмены действующей коррекции инструмента.	

VD2500 6000 VD2500 6008 VD2500 6016 VW2500 6004 VW2500 6012 VW2500 6020 Сигнал интерфейса	H-функция 1 H-функция 2 H-функция 3 Расширенный адрес H-функции 1 Расширенный адрес H-функции 2 Расширенный адрес H-функции 3 Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: управление от NCK в соответствии с задачей	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1	Здесь при появлении сигнала изменения H осуществляется одновременная подготовка максимально 3 H-функций, запрограммированных в NC-кадре. Диапазон значений H-функции: плавающая запятая (формат REAL / 4 байта). Диапазон значений расширенного адреса: 0 – 99; целые числа H-функции сохраняются, пока они не будут перезаписаны новыми H-функциями.	
Состояние сигнала 0	<ul style="list-style-type: none"> После запуска PLC. Перед вводом новой вспомогательной функции все другие сбрасываются. 	
Пример использования	Функции коммутации на станке.	

13.9 Поля и перечни данных

13.9.1 Сигналы интерфейса

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Сигналы для канала			
V2500 0000	.0 - .4	Изменение M-функции 1 - 5	
V2500 0006	.0	Изменение S-функции 1	
V2500 0008	.0	Изменение T-функции 1	
V2500 0010	.0	Изменение D-функции 1	
V2500 0012	.0 - .2	Изменение H-функции 1 - 3	
VD2500 2000		T-функция 1 (Dint)	
VD2500 3000		M-функция 1 (Dint)	
VB2500 3004		Расширенный адрес M-функции 1 (Byte)	
VD2500 3008		M-функция 2 (Dint)	
VB2500 3012		Расширенный адрес M-функции 2 (Byte)	
VD2500 3016		M-функция 3 (Dint)	
VB2500 3020		Расширенный адрес M-функции 3 (Byte)	
VD2500 3024		M-функция 4 (Dint)	
VB2500 3028		Расширенный адрес M-функции 4 (Byte)	
VD2500 3032		M-функция 5 (Dint)	
VB2500 3036		Расширенный адрес M-функции 5 (Byte)	
VD2500 4000		S-функция 1 (формат REAL)	
VB2500 4004		Расширенный адрес S-функции 1 (Byte)	
VD2500 4008		S-функция 2 (формат REAL)	
VB2500 4012		Расширенный адрес S-функции 2 (Byte)	
VD2500 5000		D-функция 1 (Dint)	
VW2500 6004		Расширенный адрес H-функции 1 (Word)	
VD2500 6000		H-функция 1 (формат REAL)	
VW2500 6012		Расширенный адрес H-функции 2 (Word)	
VD2500 6008		H-функция 2 (формат REAL)	
VW2500 6020		Расширенный адрес H-функции 3 (Word)	
VD2500 6016		H-функция 3 (формат REAL)	
V2500 1000	.0 - .7	Декодированные M-сигналы: M00 – M07	
V2500 1001	.0 - .7	Декодированные M-сигналы: M08 – M15	
до			
V2500 1012	.0 - .7	Декодированные M-сигналы: M96 – M99	
VD370x 0000	-	M-функция для шпинделя (Dint), для отдельной оси	S1
VD370x 0004	-	S-функция для шпинделя (REAL), для отдельной оси	S1

13.9.2 Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
11100	AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN	Количество вспомогательных функций, распределенных по группам	
22000	AUXFU_ASSIGN_GROUP[n]	Группа вспомогательных функций	
22010	AUXFU_ASSIGN_TYPE[n]	Тип вспомогательной функции	
22020	AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[n]	Расширение вспомогательной функции	
22030	AUXFU_ASSIGN_VALUE[n]	Значение вспомогательной функции	

Не для продажи
со станком

Для заметок

Не для продажи
со станком

14.1 Общие сведения об инструменте и коррекции инструмента

Характеристика

Система ЧПУ SINUMERIK 802D позволяет производить обработку следующих данных коррекции для различных типов инструмента (сверло, фреза, токарный резец, ...).

- Коррекция длины
- Коррекция радиуса
- Запись данных инструмента в память коррекции инструмента
- обозначение инструментов с помощью номеров T: от 0 до 32000
- определение инструмента, имеющего макс. 9 резцов (блоки коррекции) с помощью номера D
- для определения резца используются следующие параметры инструмента:
 - тип инструмента
 - геометрия: длина износ: длина
 - геометрия: радиус износ: радиус
 - положение резца (для токарного инструмента)
- Возможность выбора режима смены инструмента: сразу по команде T или через функцию M6
- Коррекция радиуса инструмента
- коррекция действует для всех видов интерполяции: линейная и круговая
- выбор коррекции на внешних углах: переходный контур (G450) или точка пересечения эквидистанты (G451)
- автоматическое распознавание внешних и внутренних углов.

Подробное описание:

Литература: "Обслуживание и программирование"

14.2 Инструмент

Выбор инструмента

Выбор инструмента в программе осуществляется с помощью функции T. От установки параметра MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE (новая коррекция инструмента с использованием M-функции) зависит, будет ли замена инструмента выполняться сразу с помощью T-функции или по команде M6.

Диапазон значений T

T-функция может иметь значения в виде целых чисел от T0 (нет инструмента) до T32000 (инструмент с номером 32000).

Одновременно в памяти системы ЧПУ могут находиться 32 инструмента.

Не для продажи
со станком

14.3 Коррекция инструмента

Коррекция инструмента посредством D-функции

Инструмент может иметь до 9 резцов. Девяти резцам инструмента соответствуют D-функции (от D1 до D9).

Максимально можно записать в память 64 блока коррекции, которые распределяются по инструментам.

Резец инструмента программируется функциями от D1 (резец 1) до D9 (резец 9). Резец всегда указан для инструмента, работающего в данный момент. Активный резец инструмента (D1-D9) без активного инструмента (T0) не действует. Программирование резца инструмента D0 отменяет все коррекции активного инструмента.

Выбор резца при смене инструмента

После программирования нового инструмента (новый номер T) и установки данного инструмента в шпиндель существуют следующие возможности для выбора резца:

1. программируется номер резца
2. номер резца не программируется. Автоматически действует **D1**.

Активизация коррекции инструмента

С помощью D1 – D9 активизируется коррекция для резца активного инструмента. Но коррекция длины инструмента и коррекция радиуса начинают действовать в разные моменты времени:

- Коррекция длины инструмента (WLK) учитывается уже при первом перемещении оси, для которой должна действовать WLK. Это перемещение должно быть линейной интерполяцией (G0, G1).
- Коррекция радиуса инструмента (WRK) начинает действовать после программирования функции G41/G42 в активной плоскости (G17, G18 или G19). Выбор WRK с помощью функции G41/G42 возможен лишь в кадре программы с G0 (ускоренный ход) или G1 (линейная интерполяция).

Подробное описание коррекции инструмента, включая коррекцию радиуса инструмента:

Литература: "Обслуживание и программирование", гл. "Инструмент и коррекция инструмента".

14.4 Контроль инструмента

14.4.1 Обзор контроля инструмента

Общие сведения

Контроль инструмента активизируется через следующие машинные данные, – если имеются нужные для этого **опции**:

MD 18080: MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK – бит 1 = 1

MD 20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK – бит 1 = 1

Функция «Контроль инструмента» работает без активного управления инструментом и для SINUMERIK 802D делает возможным следующие виды контроля активного резца действующего инструмента:

- Контроль **стойкости**
- Контроль **числа изделий**

Для одного инструмента названные виды контроля могут вызываться одновременно.

Контрольные счетчики

Для каждого вида контроля существуют контрольные счетчики. Они работают от установленного значения > 0 и до нуля. Когда значение счетчика ≤ 0 , считается, что предельная величина достигнута. Сбрасывается соответствующий сигнальное сообщение и выдается сигнал интерфейса.

Другой сигнал интерфейса выдается заранее, если резец инструмента достиг своей настроенной границы предупреждения.

Системные переменные для типа и состояния контроля

- \$TC_TP8[t] – состояние инструмента с номером t:
 - Бит 0 = 1: инструмент **активен**
= 0: замена инструмента
 - Бит 1 = 1: инструмент **разблокирован**
= 0: не разблокирован
 - Бит 2 = 1: инструмент **заблокирован**
= 0: не заблокирован
 - Бит 3: зарезервировано
 - Бит 4 = 1: граница предупреждения достигнута
= 0: не достигнута
- \$TC_TP9[t] – тип функции контроля для инструмента с номером t:
 - = 0: нет контроля
 - = 1: стойкость контролируемого инструмента
 - = 2: число изделий контролируемого инструмента

Эти системные переменные считываются/записываются в программе ЧПУ и доступны через управление (HMI). Так как на SINUMERIK 802D отсутствует пакет функций «Управление инструментом», то оператор/программист управляет этими системными параметрами по своему усмотрению.

Для управления (HMI), **литература**: «Обслуживание и программирование»

Системные переменные для данных контроля инструмента

Таблица 14-1 Данные контроля инструмента

Указатель	Описание	Тип данных	Предварительное распределение
\$TC_MOP1[t,d]	Граница предупреждения стойкости в мин.	REAL	0.0
\$TC_MOP2[t,d]	Остаточная стойкость в минутах	REAL	0.0
\$TC_MOP3[t,d]	Граница предупреждения числа изделий	INT	0
\$TC_MOP4[t,d]	Остаточное число изделий	INT	0
...	...		
\$TC_MOP11[t,d]	Заданная стойкость	REAL	0.0
\$TC_MOP13[t,d]	Заданное число изделий	REAL	0.0

t для номера инструмента T, d для D-номера

Системные переменные для активного инструмента

В программе ЧПУ через системные переменные считываются:

- \$P_TOOLNO – номер активного инструмента T
- \$P_TOOL – активный D-номер активного инструмента

Сигналы интерфейса

Некоторые состояния контроля подготавливаются PLC/пользователем:

- «Граница предупреждения инструмента достигнута» (V5300 0000.0)
- «Предельное значение инструмента достигнуто» (V5300 0000.1)
- «Т-номер для границы предупреждения инструмента» (VD5300 1000)
- «Т-номер для предельного значения инструмента» (VD5300 1004)

Счетчик изделий можно отключить из PLC:

- «Отключить счетчик изделий» (V3200 0013.5)

14.4.2 Контроль стойкости

Контроль стойкости происходит для лезвий, которые используются в данный момент (активный резец D активного инструмента T).

Как только оси траектории начинают перемещаться (с G1, G2, G3, ... но не с G0), обновляется остаточная стойкость (\$TC_MOP2[t,d]) этого лезвия. Если во время обработки остаточная стойкость лезвия инструмента опускается ниже значения **«Граница предупреждения стойкости» (\$TC_MOP1[t,d])**, то устанавливаются сигналы интерфейса «Граница предупреждения инструмента достигнута» (V5300 0000.0) и «Т-номер для границы предупреждения инструмента» (VD5300 1000).

Если остаточная стойкость ≤ 0 , то выдается сообщение о сбое и устанавливается сигнал интерфейса «Предельное значение инструмента достигнуто» (V5300 0000.1), а также NST «Т-номер для предельного значения инструмента» (VD5300 1004).

После этого инструмент переходит в состояние «заблокирован» и не может быть запрограммирован по-новому, пока это состояние действительно. Оператор должен вмешаться и позаботиться о том, чтобы для обработки был установлен годный инструмент.

Системная переменная \$A_MONIFACT

С помощью системной переменной \$A_MONIFACT (тип данных REAL) можно ускорить или замедлить часы для контроля. Этот коэффициент можно установить до использования инструмента, чтобы, например, учесть различный износ в соответствии с используемым материалом детали.

После запуска системы управления, сброса/окончания программы значение коэффициента \$A_MONIFACT = 1.0. Действует реальное время.

Примеры расчета:

\$A_MONIFACT=1	1 мин. реального времени = 1 мин. стойкости, уменьшающ. на 1
\$A_MONIFACT=1.0	1 мин. реального времени=0.1 мин. стойкости, уменьшающ. на 1
\$A_MONIFACT=5	1 мин. реального времени = 5 мин. стойкости, уменьшающ. на 1

Обновление заданных значений с помощью RESETMON ()

Функция RESETMON(state, t, d, mon) устанавливает фактическое значение на заданное:

- для всех или только для определенного лезвия определенного инструмента
- для всех или только для определенного типа контроля.

Параметры передачи:

INT	state	Статус выполнения команды:
	= 0	Успешное выполнение
	= -1	Лезвие с названным D-номером d не существует.
	= -2	Инструмент с названным T-номером t не существует.
	= -3	Названный инструмент t не имеет определенной функции контроля.
	= -4	Функция контроля не активизирована, т.е. команда не выполняется.
INT	t	Внутренний T-номер:
	= 0	для всех инструментов
	<> 0	для этого инструмента (t < 0 : формирование абсол. значения t)
INT	d	опционно: D-номер инструмента с номером t
	> 0	для этого D-номера
	без d / = 0	все лезвия инструмента t
INT	mon	опционно: двоично-кодированный параметр для типа контроля (значение аналогично \$TC_TP9)
	= 1:	стойкость
	= 2:	число изделий
	без mon или = 0:	Все фактические значения активного для инструмента t контроля устанавливаются на заданное значение

Указание:

- RESETMON() не действует при установленном сигнале интерфейса «Тест программы активен».
- Переменную для статуса ответного сигнала **state** следует определить в начале программы с помощью DEF-команды: DEF INT state.
Для переменной также можно определить другое имя (вместо state, но макс. 15 знаков, первые два – буквы). Переменная имеется в распоряжении только той программы, в которой была определена.
Подобное действительно для **mon**. Поскольку для него вообще необходимо значение, то его можно передавать непосредственно как число (1 или 2).

14.4.3 Контроль числа изделий

Число изделий контролирует активный резец активного инструмента.

Контроль числа изделий охватывает все лезвия инструмента, которые используются для изготовления одной детали. Если оператор изменяет число изделий, то согласовываются данные контроля всех лезвий, активизировавшихся с момента последнего подсчета.

Обновление числа изделий через управление или функцию SETPIECE()

Обновление числа изделий может происходить через управление (HMI) или в программе ЧПУ через языковую команду SETPIECE().

С помощью функции SETPIECE пользователь может обновить данные контроля числа изделий для инструментов, задействованных в процессе обработки. Регистрируются все инструменты с D-номерами, которые использовались с момента последней активизации SETPIECE. Если инструмент активен в момент вызова SETPIECE, то он также считается.

Как только после SETPIECE выполнится кадр с движениями оси траектории, этот инструмент также учитывается для следующего вызова SETPIECE.

SETPIECE(x) ;

x : = 1...32000

Количество деталей, изготовленных с момента последнего вызова функции SETPIECE. Значение счетчика остаточного числа изделий (\$TC_MOP4[t,d]) уменьшается на это значение.

x : = 0

Сброс всех счетчиков остаточного числа изделий (\$TC_MOP4[t,d]) для инструментов/D-номеров, задействованных в обработке с тех пор
В качестве альтернативы рекомендуется сброс через управление (HMI).

Пример:

N10 G0 X100

N20 ...

N30 T1

N40 M6 D2

N50 SETPIECE(2)

; \$TC_MOP4[1,2] (T1, D2) уменьшается на 2

N60 X... Y...

N100 T2

N110 M6 D1

N120 SETPIECE(4)

; \$TC_MOP4[2,1] (T2, D1) и \$TC_MOP4[1,2] уменьшается на 4

N130 X... Y...

N200 T3
 N210 M6 D2
 N220 SETPIECE(6) ;\$TC_MOP4[3,2] (T3, D2) и \$TC_MOP4[2,1] (T2, D1) и
 ;\$TC_MOP4[1,2] уменьшается на 6
 N230 X... Y...
 N300 SETPIECE(0) ;сброс всех вышеуказанных \$TC_MOP4[t,d]
 N400 M2

Указание:

- Команда SETPIECE не действует в поиске кадра.
- Прямое описание \$TC_MOP4[t,d] рекомендуется только в простых случаях. Для этого необходим следующий кадр с командой STOPRE.

Обновление заданных значений

Обновление заданных значений, установка счетчиков остаточного числа изделий (\$TC_MOP4[t,d]) на заданное значение счетчиков заданного числа изделий (\$TC_MOP13[t,d]), происходит обычно через управление (HMI). Но также может выполняться с помощью функции RESETMON(state, t, d, mon), как уже было описано для контроля срока службы.

Пример:

```

DEF INT state ;В начале программы определить переменную для статуса ответного
сообщения
...
N100 RESETMON(state, 12, 1, 2) ;Обновление заданных значений счетчика изделий для
T12, D1
...
  
```

14.4.4 Примеры контроля стойкости

1. Активизация контроля инструмента для имеющейся опции «Контроль инструмента»:
 - MD 18080: MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK = 0x02
 - MD 20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK = 0x02
2. Контроль стойкости для инструмента 2, лезвие 1 в программе ЧПУ:
 - \$TC_TP9[2,1]=1 ;Активизация контроля инструмента
 - \$TC_MOP1[2,1]=100 ;Граница предупреждения в минутах
 - \$TC_MOP2[2,1]=245 ;Остаточная стойкость в минутах
 - \$TC_MOP11[2,1]=800 ;Заданное значение стойкости в минутах

Другой пример контроля стойкости для активного инструмента с активным D-номером в программе ЧПУ:

```

$TC_TP9[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=1 ;Активизация контроля инструмента
$TC_MOP1[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=200 ;Граница предупреждения в минутах
$TC_MOP2[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=602 ;Остаточная стойкость в минутах
$TC_MOP11[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=700 ;Заданное значение стойкости в минутах
  
```

14.5 Специальные обработки коррекции инструмента

Для SINUMERIK 802D, начиная с версии ПО 2.0, в распоряжении имеются следующие специальные обработки для коррекции инструмента.

Воздействие установочных данных

Используя определенные установочные данные, оператор/программист может воздействовать на расчет коррекций длины используемого инструмента:

- SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST
(присваивание компонентов длины инструмента геометрическим осям)
- SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE
(присваивание компонентов длины инструмента независимо от его типа)

Указание: Измененные установочные данные действуют при следующем выборе лезвия.

Длина инструмента и смена плоскости (SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST)

Значение установочного параметра равно 0:

Ход процесса соответствует стандартному определению: длины 1-3 в геометрии и износ постоянно присвоены 1-3 осям соответствующей активной плоскости G17-G19 и соответствующему типу инструмента. Если меняется активная плоскость G17-G19, то также меняется присвоение осей длинам 1-3, т.к. абсцисса, ордината и аппликата подчинены другим геометрическим осям.

Подробное объяснение: **Литература:** «Обслуживание и программирование»

Значение установочного параметра не равно 0:

Присвоение геометрическим осям 1-3 длин инструмента в геометрии и износ происходит соответственно значению установочного параметра и при смене плоскости обработки (G17-G19) **не** изменяется.

Присвоение 1-3 длин инструмента геометрическим осям для токарных инструментов (тип инструмента 500-599) получается из значения установочного параметра SD 42940 согласно следующей таблице:

Плоскость/значение	Длина 1	Длина 2	Длина 3
17	Y	X	Z
18*)	X	Z	Y
19	Z	Y	X
-17	X	Y	Z
-18	Z	X	Y
-19	Y	Z	X

*) Каждое значение, не равное 0, которое не равно одному из шести названных значений, оценивается как значение для 18.

Для значений с отрицательным начальным знаком присвоение длины 3 в каждом случае одинаково, длины 1 и 2 меняются – противоположно присвоению с соответствующими положительными значениями.

Следующая таблица показывает присвоение длин 1-3 инструмента геометрическим осям для **сверла / фрезы** (типы инструмента 100-299):

Плоскость/значение	Длина 1	Длина 2	Длина 3
17*)	Z	Y	X
18	Y	X	Z
19	X	Z	Y
-17	Z	X	Y
-18	Y	Z	X
-19	X	Y	Z

*) Каждое значение, не равное 0, которое не равно одному из шести названных значений, оценивается как значение для 17.

Для значений с отрицательным начальным знаком присвоение длины 1 в каждом случае одинаково, длины 2 и 3 меняются – противоположно присвоению с соответствующими положительными значениями.

Указание:

При представлении данных в таблице исходят из того, что геометрические оси 1-3 обозначены X, Y, Z. Для присвоения коррекции одной оси решающим является не указатель оси, а последовательность осей (1-я, 2-я, 3-я геометрическая ось).

Коррекция длины для типа инструмента (SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE)

Значение установочного параметра равно 0:

Ход процесса соответствует стандартному определению: длины 1-3 в геометрии и износ присвоены фактическому **типу инструмента** (фреза/сверло или токарный инструмент).

Подробное объяснение: **Литература:** «Обслуживание и программирование»

Значение установочного параметра не равно 0:

Присвоение длин инструмента происходит независимо от фактического типа инструмента.

Значение 1: Присвоение длин инструмента всегда как для фрезерных инструментов.

Значение 2: Присвоение длин инструмента всегда как для токарных инструментов.

Указания

- Влияние этих двух установочных данных относится только к длинам инструмента. Радиус инструмента не затрагивается.
- Если SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST установлен не равным 0, а значение SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE равно 1 или 2, то в SD 42940 действует соответствующая таблица для теперь присвоенного типа инструмента (фрезерный или токарный).

Пример

SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST = 18

SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE = 2

Объяснение:

Активный инструмент с активным D-номером в коррекции длины постоянно ведет себя как токарный инструмент ($\rightarrow SD 42950 = 2$).

Присвоение длины происходит во всех плоскостях G17-G19 как для G18 ($\rightarrow SD 42940=18$):

Длина 1 \rightarrow ось X

Длина 2 \rightarrow ось Z

Если ось Y существует: Длина 3 \rightarrow ось Y

Радиус инструмента действует в соответствии с фактическим типом инструмента и активной плоскостью.

Не для продажи
со станком

14.6 Описание данных (MD, SD)

18080 Номер MD	MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK Резервирование памяти для контроля инструмента		
Стандартная предварительная установка: 0x0	Мин. граница ввода: 0x0		Макс. граница ввода: 0xFFFF
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Значение = 0: контроль инструмента отсутствует Значение = 0x2: контроль инструмента активизирован (возможно, если имеется опция «Контроль инструмента»).		
Взаимосвязь с ...	MD 20310: TOOL MANAGEMENT MASK		

20310 Номер MD	TOOL_MANAGEMENT_MASK Активирование контроля инструмента		
Стандартная предварительная установка: 0x0	Мин. граница ввода: 0x0		Макс. граница ввода: 0xFFFF
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Значение = 0: память не резервируется, контроль инструмента невозможен Значение = 0x2: данные контроля/память подготавливаются (возможно, если имеется опция «Контроль инструмента»).		
Взаимосвязь с ...	MD 18080: MM TOOL MANAGEMENT MASK		

20360 Номер MD		TOOL_PARAMETER_DEF_MASK Определение параметров инструмента	
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 0x01
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО: 1.1	
Значение:	Бит 0 = 0: Для токарных инструментов параметр износа поперечной оси X обрабатывается как радиус.		
	Бит 0 = 1: Для токарных инструментов параметр износа поперечной оси X обрабатывается как диаметр.		
Особые случаи, ошибки, ...			

22550 Номер MD	TOOL_CHANGE_MODE Новая коррекция инструмента при использовании M-функции		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>Инструмент выбирается в программе с помощью функции T. Будет ли новый инструмент сразу установлен в шпиндель с помощью функции T, зависит от данного параметра:</p> <p>0: Новый инструмент сразу устанавливается в шпиндель с помощью T-функции. Этот вид установки используется в основном на токарных станках с револьверной головкой.</p> <p>1: С помощью T-функции производится подготовка нового инструмента к смене. Данная установка применяется в основном на фрезерных станках с инструментальным магазином, чтобы перемещение нового инструмента в позицию смены выполнялось параллельно основному времени (без прерывания процесса обработки). С помощью M-функции старый инструмент удаляется из шпинделя, а новый инструмент устанавливается в шпиндель. Согласно DIN 66025 этот процесс смены инструмента программируется функцией M6.</p>		
Взаимосвязь с			

Установочные данные

42940 Номер SD		TOOL_LENGTH_CONST При смене плоскости обработки (G17-G19) присваивание геометрическим осям длин 1-3 инструмента сохраняется																																																									
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 19																																																								
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: -																																																								
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО: 2.0																																																									
Значение:	<p>Если этот установочный параметр не равен 0, то присвоение длин 1-3 инструмента (длина, износ) геометрическим осям при смене плоскости обработки (G17-G19) не меняется. Присвоение компонентов длин инструмента геометрическим осям получается из значения установочного параметра в соответствии со следующими таблицами. При присваивании различают между токарными инструментами (тип инструмента 500-599) и другими инструментами (буровой/фрезерный инструмент). При представлении данных в таблице исходят из того, что геометрические оси 1-3 обозначены X, Y, Z. Для присвоения коррекции к одной оси решающим является не указатель оси, а последовательность геометрических осей.</p> <p>Присвоение длин инструмента геометрическим осям для токарных инструментов (тип инструмента 500-599) получается из значения установочного параметра SD 42940 согласно следующей таблице:</p> <table><tr><td>Плоскость/значение</td><td>Длина 1</td><td>Длина 2</td><td>Длина 3</td></tr><tr><td>17</td><td>Y</td><td>X</td><td>Z</td></tr><tr><td>18*)</td><td>X</td><td>Z</td><td>Y</td></tr><tr><td>19</td><td>Z</td><td>Y</td><td>X</td></tr><tr><td>-17</td><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td></tr><tr><td>-18</td><td>Z</td><td>X</td><td>Y</td></tr><tr><td>-19</td><td>Y</td><td>Z</td><td>X</td></tr></table> <p>Следующая таблица показывает присвоение длин 1-3 инструмента геометрическим осям для сверла / фрезы (тип инструмента 100-299):</p> <table><tr><td>Плоскость/значение</td><td>Длина 1</td><td>Длина 2</td><td>Длина 3</td></tr><tr><td>17*)</td><td>Z</td><td>Y</td><td>X</td></tr><tr><td>18</td><td>Y</td><td>X</td><td>Z</td></tr><tr><td>19</td><td>X</td><td>Z</td><td>Y</td></tr><tr><td>-17</td><td>Z</td><td>X</td><td>Y</td></tr><tr><td>-18</td><td>Y</td><td>Z</td><td>X</td></tr><tr><td>-19</td><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td></tr></table>			Плоскость/значение	Длина 1	Длина 2	Длина 3	17	Y	X	Z	18*)	X	Z	Y	19	Z	Y	X	-17	X	Y	Z	-18	Z	X	Y	-19	Y	Z	X	Плоскость/значение	Длина 1	Длина 2	Длина 3	17*)	Z	Y	X	18	Y	X	Z	19	X	Z	Y	-17	Z	X	Y	-18	Y	Z	X	-19	X	Y	Z
Плоскость/значение	Длина 1	Длина 2	Длина 3																																																								
17	Y	X	Z																																																								
18*)	X	Z	Y																																																								
19	Z	Y	X																																																								
-17	X	Y	Z																																																								
-18	Z	X	Y																																																								
-19	Y	Z	X																																																								
Плоскость/значение	Длина 1	Длина 2	Длина 3																																																								
17*)	Z	Y	X																																																								
18	Y	X	Z																																																								
19	X	Z	Y																																																								
-17	Z	X	Y																																																								
-18	Y	Z	X																																																								
-19	X	Y	Z																																																								
Взаимосвязь с ...	SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE																																																										

42950 Номер SD	TOOL_LENGTH_TYPE Присвоение коррекции длины инструмента независимо от его типа		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 2
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	0: присваивание происходит стандартно. Различают между токарными инструментами (тип 500-599) и буровыми/фрезерными инструментами (тип 100-299) 1: присваивание компонентов длины инструмента происходит независимо от фактического типа инструмента всегда как для фрезерных инструментов 2: присваивание компонентов длины инструмента происходит независимо от фактического типа инструмента всегда как для токарных инструментов		
Взаимосвязь с ...	SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST		

14.7 Описание сигналов

V1900 5001.0 Сигнал интерфейса	Обновить список инструментов Сигнал(ы) от канала (PLC → NCK)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 2.0
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Обновляется индикация инструментов	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Не действует	

V3200 0013.5 Сигнал интерфейса	Отключить счетчик сигналов Сигнал(ы) к каналу (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 2.0
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Отключается контроль числа изделий для активированного контроля инструмента	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Не действует	
Взаимосвязь с ...		

V5300 0000.0 Сигнал интерфейса	Граница предупреждения достигнута Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: управление от NCK в соответствии с задачей	Сигнал действует, начиная с версии: 2.0
Состояние сигнала 1/ значение	Граница предупреждения для контролируемого инструмента достигнута. Т-номер подготовлен в VD5300 1000.	
Состояние сигнала 0	Граница предупреждения не достигнута Предельное значение инструмента	

V5300 0000.1 Сигнал интерфейса	Предельное значение инструмента достигнуто Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: управление от NCK в соответствии с задачей	Сигнал действует, начиная с версии: 2.0
Состояние сигнала 1/ значение	Граница предупреждения для контролируемого инструмента достигнута. Т-номер подготовлен в VD5300 1004.	
Состояние сигнала 0	Предельное значение не достигнуто	

VD5300 1000 Сигнал интерфейса	Т-номер для границы предупреждения инструмента Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: управление от NCK в соответствии с задачей	Сигнал действует, начиная с версии: 2.0
Состояние сигнала 1/ значение	Подготавливается Т-номер, для которого установлена граница предупреждения инструмента	
Состояние сигнала 0	Номер инструмента не сообщен	

VD5300 1004 Сигнал интерфейса	Т-номер для предельного значения инструмента Сигнал(ы) от канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: управление от NCK в соответствии с задачей	Сигнал действует, начиная с версии: 2.0
Состояние сигнала 1/ значение	Подготавливается Т-номер, для которого установлена предельное значение инструмента	
Состояние сигнала 0	Номер инструмента не сообщен	

14.8 Поля и перечни данных

14.8.1 Сигналы интерфейса

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Сигналы для канала			
V2500 0008	.0	Изменение T-функции 1	H2
V2500 0010	.0	Изменение D-функции 1	H2
VD2500 2000	-	T-функция 1	H2
VD2500 5000	-	D-функция 1	H2
V2500 1000	.6	M6	H2
V3200 0013	.5	Отключить счетчик деталей	
V5300 0000	.0	Граница предупреждения инструмента достигнута	
V5300 0000	.1	Предельное значение инструмента достигнуто	
VD5300 1000	-	T-номер для границы предупреждения инструмента	
VD5300 1004	-	T-номер для предельного значения инструмента	

14.8.2 Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Общие			
18080	MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK	Резервирование памяти для контроля инструмента	
Параметры для канала			
20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK	Активирование контроля инструмента	
22360	TOOL_PARAMETER_DEF_MASK	Определение параметров инструмента	
22550	TOOL_CHANGE_MODE	Новая коррекция инструмента при использовании M-функции	

Для заметок

Не для продажи
со станком

Измерение (M5)

15.1 Краткое описание

Измерение в канале

В кадре программы обработки детали программируется режим измерения (со сбросом остатка пути или без него). Дополнительно определяется пусковое событие (фронт сигнала измерительного щупа), которое должно начать процесс измерения. Команды действуют для всех осей, запрограммированных в данном кадре. Программа с процессом измерения отрабатывается в режиме AUTOMATIC и может использоваться для измерения детали или инструмента.

Измерение инструмента в режиме JOG

Специально для измерения инструментов на токарных и фрезерных станках система SINUMERIK 802D для помощи пользователю имеет в режиме JOG функцию управления для процесса измерения. Этот процесс включает в себя и измерение в канале. Программа пользователя PLC должна содержать необходимые функции. В конце процесса измерения полученные значения коррекции находятся в памяти коррекции инструмента.

Более подробное описание действий при обслуживании дано в документации:

Литература: «Обслуживание и программирование»

15.2 Условия со стороны аппаратной части

15.2.1 Используемые измерительные щупы

Общие сведения

Для регистрации размеров инструмента и детали требуется переключаемый измерительный щуп, который при отклонении выдает постоянный сигнал (не импульс). Коммутация измерительного щупа должна производиться почти без дребезга. Этого можно добиться путем механического позиционирования щупа.

Различные производители предлагают различные исполнения измерительных щупов. В зависимости от количества возможных направлений отклонения измерительные щупы разделены на три группы (см. рис. 15-1).



Рис. 15-1 Типы измерительных щупов

Таблица 15-1 Распределение типов измерительных щупов

Тип измерительного щупа	Токарные станки		Фрезерные станки и обрабатывающие центры
	Измерение инструмента	Измерение детали	Измерение детали
Многонаправленный	X	X	X
Двунаправленный	-	X	X
Однонаправленный	-	-	X

Если на токарных станках можно использовать двунаправленный измерительный щуп, то на фрезерных станках и обрабатывающих центрах для измерения детали применяется и однонаправленный (моно-) щуп.

Многонаправленный измерительный щуп (3D)

Данный тип можно использовать без ограничений для измерения инструмента и детали.

Двунаправленный измерительный щуп

Для измерения детали на фрезерных станках и обрабатывающих центрах этот тип используется как монощуп. На токарных станках данный тип можно применять для измерения детали.

Однонаправленный измерительный щуп

На фрезерных станках и обрабатывающих центрах этот тип с небольшими ограничениями можно использовать для измерения детали.

Если с помощью такой головки необходимо производить измерения по различным направлениям осей, требуется шпиндель с возможностью позиционирования (функция SPOS). Измерительный щуп следует выставить в соответствии с задачей измерения.

Характер коммутации

Используя параметр MD 13200: MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE[0], в систему ЧПУ следует сообщить уровень сигнала подключенного измерительного щупа (отклонен/не отклонен).

15.2.2 Присоединение измерительных щупов

Присоединение к системе ЧПУ 802D / приводу 611UE

Присоединение измерительного щупа к системе ЧПУ SINUMERIK 802D осуществляется в **приводе 611UE** к клемме X453 (вход I0.A) для привода A и клемме X454 (вход I0.B) для привода B при использовании двухосевых модулей. В одноосевых модулях имеется только привод A.

Все измерительные входы приводных модулей, оси которых участвуют в измерении, необходимо электрически соединить и присоединить к измерительной головке.

Выполняя ввод приводов в эксплуатацию с помощью программы "SimoCom U", следует определить параметры измерительного входа каждого привода, используя функцию «Измерительная головка» (параметр P660 = 80).

Для измерительной головки необходимо использовать внешнее напряжение (24 В), а не напряжение от привода.

Присоединение, – включая нулевой потенциал, – подробно описано в документации.

Литература: «Руководство по вводу в эксплуатацию»

Литература: SIMODRIVE 611 UE «Описание функций»

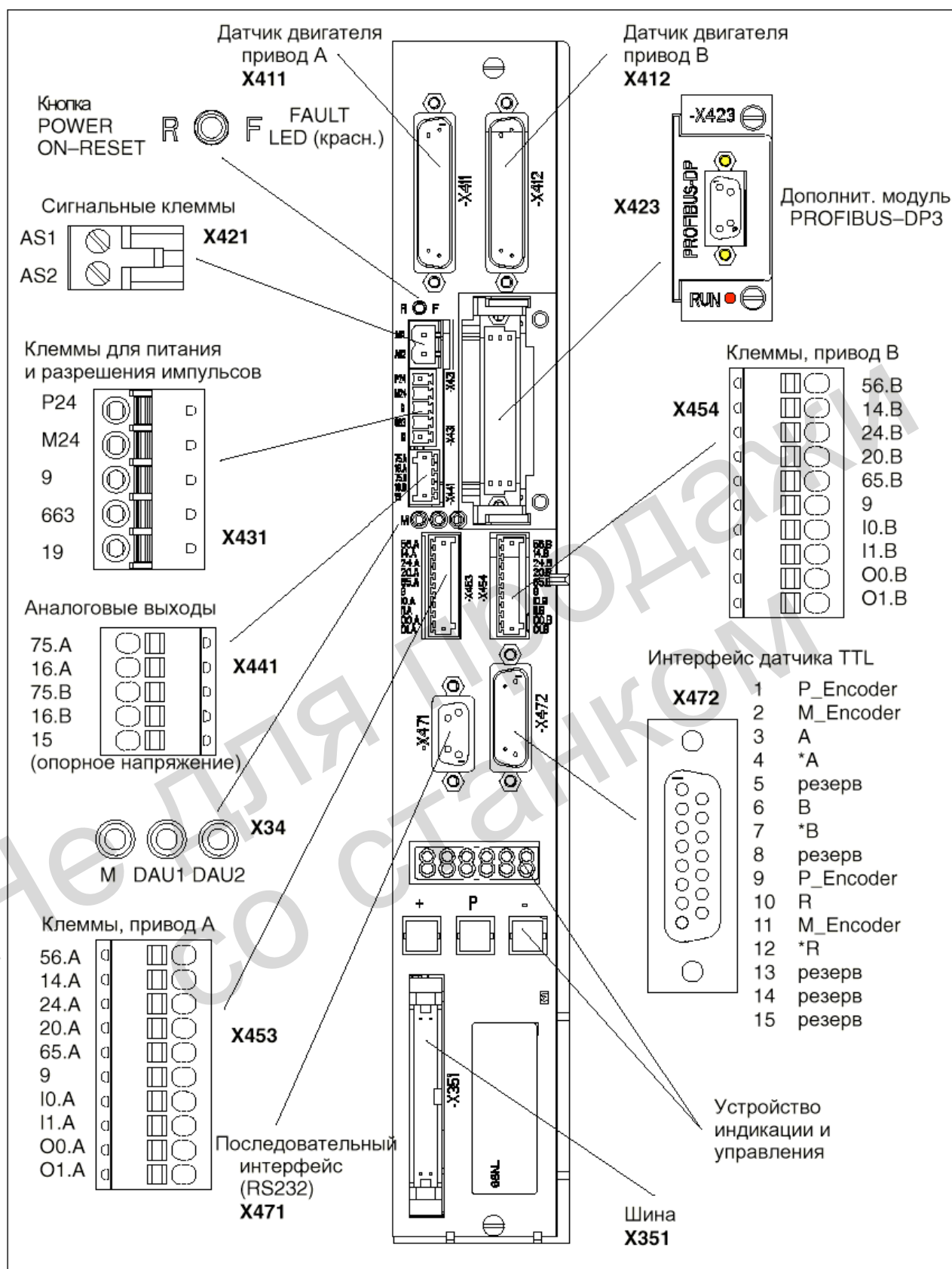


Рис.15-2 Элементы на передней панели "SIMODRIVE 611 UE", к клеммам X453/X454 присоединяется измерительная головка

15.3 Измерение в отдельном канале

15.3.1 Режим измерения

Команды измерения MEAS и MEAW

Активизация процесса измерения осуществляется в программе обработки детали. Производится программирование пускового события и режима измерения. Различают два режима измерения:

- **MEAS:** измерение со сбросом остатка пути
Пример: N10 G1 F300 X300 Z200 MEAS=- 1
Пусковым событием является понижающийся фронт (–) сигнала измерительного щупа 1: от состояния «отклонена» к нормальному состоянию.
- **MEAW:** измерение без сброса остатка пути
Пример: N20 G1 F300 X300 Y100 MEAW=1
Пусковым событием является возрастающий фронт сигнала измерительной головки 1: от нормального состояния к состоянию «отклонена».

Кадр измерения закончен, если поступил сигнал измерительной головки или достигнута запрограммированная позиция.

Задание по измерению можно прервать сигналом RESET.

Литература: «Обслуживание и программирование»

Указание

Если в кадре измерения запрограммирована геометрическая ось (ось в WCS), записываются значения измерения для всех имеющихся геометрических осей.

15.3.2 Результаты измерения

Считывание результатов измерения в программе

Результаты процесса измерения можно считывать в программе обработки детали через системные переменные.

- Системная переменная **\$AC_MEA[1]**
Опрос сигнала состояния заказа на измерение.
Переменная в начале измерения сбрасывается. Как только измерительный щуп достигнет критерия срабатывания (возрастающий или понижающийся фронт), переменная устанавливается. Таким образом, в программе обработки детали можно контролировать выполнение заказа на измерение.
- Системная переменная **\$AA_MM[<ось>]**
Обращение к результату измерения в системе координат станка. Считывание в программе обработки детали и во время синхронных действий. В поле [<ось>] следует ввести обозначение оси измерения (X, Y, ...)
- Системная переменная **\$AA_MW[<ось>]**
Обращение к результату измерения в системе координат детали. Считывание в программе обработки детали и во время синхронных действий. В поле [<ось>] следует ввести обозначение оси измерения (X, Y, ...)

Литература: «Обслуживание и программирование»

Сервисная индикация в PLC

Используя диагностическое меню «Состояние PLC», можно контролировать сигнал измерения:

NST «Измерительный щуп 1 приведен в действие» (V2700 0001.0).

По сигналу NST «Измерение активно» (V390х 0002.3) индицируется состояние измерения оси в данный момент (выполняется кадр измерения с этой осью).

15.4 Точность измерения и проверка

15.4.1 Точность измерения

Точность

Продолжительность сигнала измерения задается используемой аппаратной частью. Выдержка времени при использовании SIMODRIVE 611UE находится в диапазоне микросекунд плюс время срабатывания измерительного щупа.

Погрешность измерения определяется следующим образом:

Погрешность измерения = продолжительность сигнала измерения \times скорость перемещения.

Правильные результаты могут быть обеспечены лишь при скоростях перемещения, при которых поступает не более 1 пускового сигнала в течение 1 такта регулятора положения.

15.4.2 Проверка работоспособности измерительного щупа

Пример: проверка работоспособности

Проверка работоспособности измерительного щупа осуществляется в программе ЧПУ.

```
%_N_PRUEF_MESSTASTER_MPF
;Программа проверки действия измерительного щупа
N10 ;R10 Меркер для состояния управления
N20 ;R11 РЕЗУЛЬТАТ_ИЗМЕРЕНИЯ_ПО_X
N30 T1 D1 ;Выбор коррекции инструмента для измерительного щупа
N40 ANF: G0 G90 X0 F150 ;Стартовая позиция и скорость измерения
N50 MEAS=1 G1 X100 ;Измерение на входе 1 по оси X
N60 STOPRE
N70 R10=$AC_MEA[1] ;Считывание сигнала коммутации на 1-м входе измерения
N80 IF R10==0 GOTOF FEHL1 ;Обработка сигнала
N90 R11=$AA_MW[X] ;Считывание результата измерения в координатах детали
N95 M0
N100 M2
N110 FEHL1: MSG ("Измерительная головка не срабатывает!")
N120 M0
N130 M2
```

Пример: точность повторения

В программе можно определить рассеивание при измерении (точность повторения) всей измерительной системы (станок - измерительный щуп – передача сигналов).

В примере 10 раз производится измерение по оси X, и результат измерения передается на координаты детали.

Можно определить так называемые «случайные отклонения размеров», которые не являются закономерностью.

```
%_N_PRUEF_GENAU_MPF
N05 ;R11                               Сигнал коммутации
N06 R12=1                               ;Счетчик
N10 ; R1 до R10                         РЕЗУЛЬТАТ_ИЗМЕРЕНИЯ_ПО_X
N15 T1 D1 ;Начальные условия, выбор коррекции инструмента для измерительного щупа
N20 ANF: G0 X0 F150                     ;Предварительное позиционирование по измеряемой оси
N25 MEAS=+1 G1 X100                     ;Измерение на 1-м входе при возрастающем фронте сигнала
                                         по оси X
;N30 STOPRE ;Прекращение декодирования для последующей обработки результата
                                         (выполняется автоматически при считывании MEA)
N35 R11= $AC_MEA[1]                     ;Считывание сигнала коммутации на 1-м входе измерения
N37 IF R11==0 GOTO F1                     ;Проверка сигнала коммутации
N40 R[R12]=$AA_MW[X]                     ;Считывание результата измерения в координатах станка
N50 R12=R12+1
N60 IF R12<11 GOTO ANF                   ;Повторение 10 раз
N65 M0
N70 M02
N80 FEHL1: MSG ("Измерительный щуп не срабатывает")
N90 M0
N95 M02
```

После выбора режима индикации параметров можно считывать результаты измерения R1 - R10.

15.5 Измерение инструмента в режиме JOG

Принцип измерения

Оператор в режиме JOG с помощью кнопок перемещения или маховичка перемещает используемый инструмент к измерительному щупу. При включении измерительного щупа движение автоматически прекращается, система ЧПУ переключается на режим AUTOMATIC, и запускается программа измерения. Эта программа измерения управляет собственно процессом измерения со вторым наездом измерительного щупа и последующим позиционированием. В конце необходимо ввести коррекции инструмента, затем вновь активизируется режим JOG.

Преимущество: Значения коррекции, введенные перед измерением инструмента, могут полностью отличаться от действительных значений. Инструменты не следует измерять заранее.

Указание: Производится измерение не износа инструмента, а всегда – «новое измерение» инструмента.

В режиме JOG оператор может использовать для ввода функциональные кнопки и маски. Это поможет ему при измерении инструмента.

Литература: «Обслуживание и программирование»

Важно

Программа пользователя PLC должна быть составлена с необходимыми циклами. Лишь в этом случае обеспечено наличие всех функций.

Наезд измерительного щупа должен выполняться исключительно осторожно.

Измерительные щупы имеют только ограниченный путь отклонения. При его превышении происходит повреждение или поломка! Следует соблюдать указания изготовителя!

Скорость наезда необходимо снизить так, чтобы всегда был обеспечен своевременный останов. Действие режима «Ускоренный ход» не допускается.

Предлагаемые маски и процесс выполнения зависят от технологии. Соответственно возможно измерение следующих типов инструмента:

Технология: токарная обработка

- Токарный резец (геометрическая длина 1 и длина 2)
- Сверло (геометрическая длина 1)

Технология: фрезерование

- Фреза (геометрическая длина 1 и геометрический радиус)
- Сверло (геометрическая длина 1)

Коррекции инструмента

В масках первоначально указаны активный инструмент T и активный номер коррекции D для ввода результата измерения. Из PLC через интерфейс можно задать другой инструмент T, или оператор вводит в маски другой инструмент T и/или номер коррекции D.

Внимание

Если введен другой инструмент или номер коррекции, отличный от активных значений, то при работе после измерения с использованием этих данных их следует ввести в систему ЧПУ, например, путем программирования и запуска режима MDA. Лишь в этом случае система ЧПУ может обрабатывать правильные значения коррекции инструмента.

Коррекция длины, определенная путем измерения, автоматически вводится в компонент «Геометрия» активной/указанной коррекции D активного/указанного инструмента, а соответствующие компоненты «Износ» и «Адаптер» сбрасываются.

При измерении **радиуса фрезы** исходят из того, что отсутствует дополнительное смещение по осям в плоскости этого радиуса (осевые значения компонента «Адаптер» и геометрической длины 2 и 3 равны нулю).

Результат для радиуса вводится в компонент «Геометрия». Соответствующие компоненты «Адаптер» и «Износ» для обеих осей плоскости сбрасываются.

Измерительная головка

Головка для измерения инструмента жестко фиксируется и посредством механического устройства поворачивается в рабочую зону. При прямоугольном исполнении пластины измерительной головки края следует выставить параллельно оси. Используемый инструмент / калибровочный инструмент наезжает на измерительный щуп. Перед выполнением измерения требуется калибровка щупа, т.е. система ЧПУ точно должна знать точки срабатывания щупа, приведенные к нулевой точке станка.

Подготовка, калибровка измерительного щупа

- Необходимо выбрать режим JOG.
- С помощью функциональной кнопки «Настройка» в открывающееся окно следует ввести следующие значения: плоскость для отвода инструмента, расстояние безопасности, подача в толчковом режиме, переменная величина шага и направление вращения шпинделя для общего использования в режиме JOG и для измерения инструмента.
- С помощью другой функциональной кнопки «Данные измерительного щупа» в открывающееся окно следует ввести следующие значения:
 - подача для автоматического наезда измерительного щупа в программе измерения
 - точки срабатывания измерительного щупа (Значения устанавливаются автоматически при калибровке. Если известны точные значения, их можно ввести вручную. В этом случае калибровка не требуется).
- С помощью функциональной кнопки «Измерение инструмента» → «Настройка измерительного щупа» и открывающегося окна выполняется процесс настройки измерительного щупа (калибровка). При этом используется калибровочный

инструмент с точно известными и введенными размерами.

Для технологии «Фрезерование» используется калибровочный инструмент типа «фреза», для технологии «Токарная обработка» - типа «токарный инструмент» с радиусом резца = 0. Введенное положение резца не учитывается.

Внутренний процесс при калибровке такой же, как при измерении. Однако результаты измерения записываются в данные для точек срабатывания измерительного щупа, а не в коррекции инструмента.

- Указание: Внутренние NC-программы для измерения или калибровки составлены так, что измерение производится по возрастающему фронту сигнала измерительной головки.

Выполнение измерения

- Выбран режим JOG. Введена подача для измерения. Калибровка измерительного щупа выполнена, или введены точные значения точек срабатывания щупа.
- При использовании функциональной кнопки «Измерение инструмента» и других, в зависимости от типа инструмента, выполняется процесс измерения.
- При нажатии функциональной кнопки «Измерение инструмента» от HMI в PLC передается сигнал NST «Измерение в режиме JOG активно» (V1700 0003.7). PLC может через сигнал NST «Т-номер для измерения инструмента в режиме JOG» (VD1900 5004) задать в HMI другой Т- номер, отличающийся от активного. Если измерительный щуп срабатывает при наезде не него выбранной оси, из NCK выдается сигнал NST «Измерительный щуп 1 активен» (V2700 0001.0). После этого в PLC устанавливается NST «Блокировка подачи» (V3200 0006.0), и NCK останавливает движение. Блокировка подачи сохраняется до тех пор, пока в режиме JOG нажата кнопка перемещения и установлен сигнал NST «Измерение в режиме JOG активно» (V1700 0003.7). Затем PLC выдает сигнал NST «Reset» (V3000 000.7). Таким образом, перемещение в режиме JOG прерывается.

HMI распознает срабатывание измерительной головки и выдает в PLC после отпущения кнопки перемещения (при перемещении от штурвала - сразу) задание для переключения режима на AUTOMATIK, сигнал NST «Режим AUTOMATIK» (V1800 0000.0). PLC передает это в NCK (V3000 0000.0).

NCK активизирует режим AUTOMATIK (NST «Активный режим AUTOMATIK» (V3100 0000.0)), что индицируется на экране HMI. PLC отменяет NST «Блокировка подачи» (V3200 0006.0). Затем HMI выдает в PLC сигнал NST «Блокировка смены режима работы» (V1800 0000.4). Если PLC распознает этот сигнал (действует только в течение одного цикла PLC), то из PLC передается в NCK сигнал NST «Блокировка смены режима работы» (V3000 0000.4).

Из HMI в NCK была загружена программа измерения. Теперь она активизируется. В этой программе автоматически производится расчет направления наезда на измерительный щуп и путь перемещения, включая расстояние безопасности. HMI выдает в PLC задание на запуск программы измерения через сигнал NST «Старт измерения в режиме JOG» (V1800 0000.6). Сигналы в диапазоне V1800 существуют только в течение одного цикла PLC. Поэтому NST «Старт измерения в режиме JOG» в PLC записывается в промежуточную память. Запуск программы измерения осуществляется из PLC путем выдачи сигнала NST «NC- START» (V3200 0007.1) в NCK.

По командам NC-программы ось производит обратное позиционирование, выполняется новый наезд измерительного щупа, измерение, а затем свободное перемещение. Далее HMI выдает в PLC требование на обратное переключение в режим JOG (V1800 0000.2). После этого PLC сбрасывает сигнал NST «Блокировка смены режима работы» (V3000 0000.4). PLC выдает в NCK режим JOG (V3000 0000.2), а NCK сбрасывает NST «Активный режим JOG» (V3100 0000.2).

С помощью функциональной кнопки “Следующий шаг” необходимо выбрать следующее направление наезда / ось для перемещения к измерительному щупу. Последующие действия выполняются аналогичным образом, пока не будет выполнено перемещение всех осей во всех направлениях.

После окончания измерения или настройки измерительного щупа необходимо отменить функцию посредством функциональной кнопки “Назад”. В результате сбрасывается сигнал NST “Измерение в режиме JOG активно” (V1700 0003.0). Точно также он сбрасывается при выходе из зоны обслуживания. По сигналу NST “Reset” (V3000 0000.7) можно прервать автоматическое выполнение программы или с помощью функциональной кнопки “Назад” выйти из режима измерения в JOG. При этом отменяется (возможно, еще установленный) сигнал NST “Блокировка подачи” (V3200 0006.0) и сигнал NST “Блокировка смены режима работы” (V3000 0000.4), или сбрасываются сигналы в промежуточной памяти.

Программа пользователя PLC

Пользователь должен ввести в программе PLC необходимые функции в соответствии с описанным выше процессом.

Поставляемый фирмой СИМЕНС комплект программ Toolbox для SINUMERIK 802D, начиная с версии V01.05, содержит в PLC 802D Library (библиотеке программ) пример для пользователя. Его можно использовать. При этом необходимо обратить внимание на следующее: PLC_INI (SBR32) и MCP_NCK (SBR38) обязательно нужно вызывать в OB1, т.к. они передают сигналы подпрограммы MEAS_JOG (SBR43) в NCK/HMI.

15.6 Граничные условия

- Использование приводов SIMODRIVE 611 UE, начиная с исполнения модуля регулирования версии A с соответствующим программным обеспечением V03.04.03
- SINUMERIK 802D, начиная с SW 1.1

15.7 Описание данных (MD, SD)

361 Номер MD	MEAS_TOOL_CHANGE Разблокировка ввода T/D-номера при измерении инструмента		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует сразу		Степень защиты: 3/3	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	0: Ввод T/D-номера заблокирован 1: Ввод T/D-номера разблокирован		

373 Номер MD	MEAS_SAVE_POS_LENGTH2 Включение измерения инструмента функциональной кнопкой “Save Pos” для всех значений		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует сразу		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Управление функциональной клавишей ‘Save Pos’ для функции ‘Измерение инструмента вручную’: 0: клавиша ‘Save Pos’ активна только при измерении длины 1 1: клавиша ‘Save Pos’ активна для всех		

373 Номер MD	MEAS_SAVE_POS_LENGTH2 Включение измерения инструмента функциональной кнопкой "Save Pos" для всех значений		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	0:	не отклоненное состояние 0B	отклоненное состояние 24B
	1:	не отклоненное состояние 24B	отклоненное состояние 0B

15.8 Описание сигналов

V1700 0003.7 Сигнал интерфейса	Измерение в режиме JOG активно Сигнал(ы) к PLC (HMI → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 1.1
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Функция «Измерение инструмента в режиме JOG» активизирована на HMI. Указание: При переходе в режим AUTOMATIK в этой функции сигнал остается установленным. HMI при этом сохраняет индикацию JOG. Изменяется лишь индикация активного режима.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Функция «Измерение инструмента в режиме JOG» не действует.	

V1800 0000.0 Сигнал интерфейса	Режим AUTOMATIK Сигнал(ы) к PLC (HMI → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 1.1
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	На HMI выбран режим AUTOMATIK. Состояние сигнала 1 сохраняется лишь в течение одного цикла PLC.	
Состояние сигнала 0	Режим AUTOMATIK не выбран на HMI	
Сигнал не имеет значения...	При наличии сигнала «Блокировка смены режима работы»	

V1800 0000.1 Сигнал интерфейса	Режим MDA Сигнал(ы) к PLC (HMI → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 1.1
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	На HMI выбран режим MDA. Состояние сигнала 1 сохраняется лишь в течение одного цикла PLC.	
Состояние сигнала 0	Режим MDA не выбран на HMI	
Сигнал не имеет значения...	При наличии сигнала «Блокировка смены режима работы»	

V1800 0000.2 Сигнал интерфейса	Режим JOG Сигнал(ы) к PLC (HMI → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 1.1
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	На HMI выбран режим JOG. Состояние сигнала 1 сохраняется лишь в течение одного цикла PLC.	
Состояние сигнала 0	Режим JOG не выбран на HMI	
Сигнал не имеет значения...	При наличии сигнала «Блокировка смены режима работы»	

V1800 0000.4 Сигнал интерфейса	Блокировка смены режима работы Сигнал(ы) к PLC (HMI → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 1.1
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Требование от MMC: активный в данный момент режим (JOG, MDA или AUTOMATIK) не должен быть заменен. Состояние сигнала 1 сохраняется лишь в течение одного цикла PLC.	
Состояние сигнала 0	Режим может быть заменен.	

V1800 0000.6 Сигнал интерфейса	Старт измерения в режиме JOG Сигнал(ы) к PLC (HMI → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 1.1
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Задание от HMI в PLC начать программу измерения по команде «NC-старт». Состояние сигнала 1 сохраняется лишь в течение одного цикла PLC.	
Состояние сигнала 0		

V1800 0001.2 Сигнал интерфейса	Машинная функция REF Сигнал(ы) к PLC (HMI → PLC)	
Обработка фронта: да	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 1.1
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Выбор машинной функции REF производится в режиме JOG. Состояние сигнала 1 сохраняется лишь в течение одного цикла PLC.	
Состояние сигнала 0	Выбор машинной функции REF не производится.	
Сигнал не имеет значения...	Если режим JOG не действует.	

VD1900 5002.0 Сигнал интерфейса	Разблокировка измерения инструмента в режиме JOG Сигнал(ы) от NCK (PLC → HMI)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 2
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Может активироваться функция Измерение в режиме JOG.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Измерение в режиме JOG не возможно.	

VD1900 5004 Сигнал интерфейса	Т-номер для измерения инструмента в режиме JOG Сигнал(ы) к HMI (PLC → HMI)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 1.1
Значение > 0 (DWORD)	Ввод в PLC Т-номера для записи результатов измерения в HMI. В качестве номера коррекции D используется номер, указанный в маске HMI.	
Значение = 0	Т-номер в PLC не введен.	
Сигнал не имеет значения...	Если сигнал «Измерение в режиме JOG активно» (V1700 0003.7) не установлен.	

V2700 0001.0 Сигнал интерфейса	Измерительный шуп 1 действует Сигнал(ы) к PLC (HMI → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Измерительный шуп 1 действует	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Измерительный шуп 1 не действует	

V390x 0002.3 Сигнал интерфейса	Измерение выполняется Сигнал(ы) от оси / шпинделя (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии:
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Функция «Измерение» активна. Индицируется состояние при измерении оси в данный момент (кадр измерения для этой оси выполняется).	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Функция «Измерение» не действует.	

15.9 Поля и перечни данных

15.9.1 Сигналы интерфейса

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Сигналы HMI (HMI → PLC)			
V1700 0003	.7	Измерение в режиме JOG активно	
V1800 0000	.0	Режим AUTOMATIK (требование от HMI)	
V1800 0000	.1	Режим MDA (требование от HMI)	
V1800 0000	.2	Режим JOG (требование от HMI)	
V1800 0000	.4	Блокировка смены режима работы (требование от HMI)	
V1800 0000	.6	Старт измерения в режиме JOG (требование от HMI)	
V1800 0001	.2	Машинная функция REF (требование от HMI)	
Сигналы HMI (PLC → HMI)			
VD1900 5004		Т-номер для измерения инструмента в режиме JOG (ввод в PLC)	
Общие сигналы (NCK → PLC)			
V2700 0001	.0	Измерительный щуп 1 действует	
Сигналы оси / шпинделя (ось → PLC)			
V390x 0002	.3	Измерение выполняется	

15.9.2 Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Общие машинные данные			
13200	MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE	Характер коммутации измерительного щупа	

Для заметок

Не для продажи
со станком

16.1 Краткое описание

Компенсации

В системе ЧПУ SINUMERIK 802D для каждой оси можно активизировать следующие виды компенсации:

- Компенсация люфта
- Интерполяционная компенсация SSFK (компенсация ошибок шага винта и погрешностей измерительной системы)
- Компенсация ошибки запаздывания (предварительное управление частотой вращения).

Функции компенсации можно установить для каждого станка с помощью машинных данных индивидуально для каждой оси.

Индикация позиции

Обычная индикация фактических и заданных позиций не учитывает значения компенсации и показывает значения позиций «идеального станка». Значения компенсации индицируются в режиме обслуживания «Система» → «Сервисная индикация» → «Сервис осей» → «Значения компенсации измерительной системы 1».

16.2 Компенсация люфта

Результат

На осях / шпинделях с **непрямыми измерительными системами** механический люфт вызывает искажение пути перемещения. Например, при изменении направления ось пройдет расстояние меньшее или большее на величину люфта (см. рис. 16-1).

Компенсация

Для компенсации люфта фактическое значение каждой оси / шпинделя при каждой смене направления корректируется на величину люфта.

При вводе в эксплуатацию эту величину можно для каждой оси / шпинделя ввести в параметр MD 32450: BACKLASH (люфт).

Действие

Компенсация люфта действует всегда во всех режимах после выезда в нулевую точку.

Положительный люфт

Датчик опережает узел станка (например, стол). Т.к. в результате позиция, измеренная датчиком, опережает действительную позицию стола, стол перемещается на меньшее расстояние (см. рис. 16-1). В данном случае следует вводить **положительное значение** коррекции люфта (= нормальный случай).

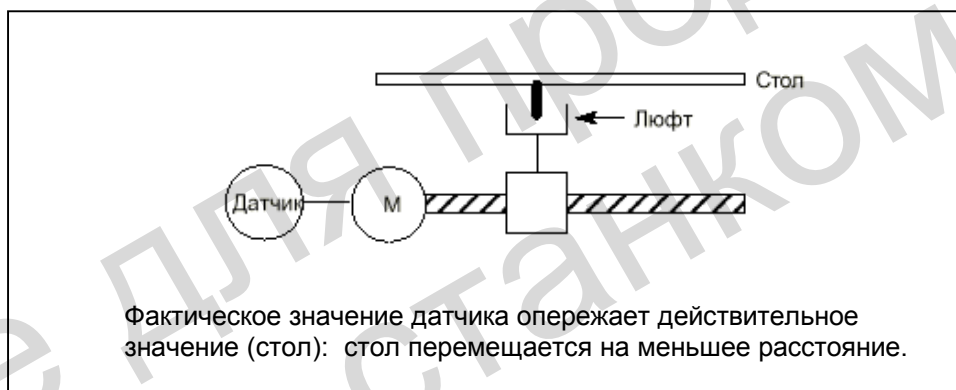


Рис. 16-1 Положительный люфт (нормальный случай)

Отрицательный люфт

Датчик не успевает за узлом станка (например, столом); стол перемещается на большее расстояние. Следует вводить **отрицательное значение** коррекции.

Большие значения компенсации люфта

Пользователю предоставляется возможность при реверсе соответствующей оси включать значение компенсации люфта частями. Таким образом можно избежать возникновения погрешностей осей из-за очень большого скачка задания.

Содержимое осевого параметра MD 36500: ENC_CHANGE_TOL определяет ширину шага, с которой производится включение значения компенсации люфта (MD 32450: BACKLASH).

Следует обратить внимание на то, что учет компенсации люфта начинается только через n ($n = MD\ 32450 / MD\ 36500$) сервотактов. Слишком большой интервал времени может привести к срабатыванию функции контроля для состояния покоя.

Если значение параметра MD 36500: ENC_CHANGE_TOL превышает значение параметра MD 32450: BACKLASH, компенсация выполняется в одном сервотакте.

16.3 Интерполяционная компенсация

16.3.1 Общие сведения

Термины

Значение компенсации: Разность между позицией оси, измеренной датчиком положения, и желаемой запрограммированной позицией оси (= позиция оси идеального станка). Часто значение компенсации называется также и значением коррекции.

Опорная точка: Позиция оси и соответствующего значения коррекции.

Таблица коррекции: Таблица опорных точек.

Таблица компенсации

Т.к. отклонения размеров ходового винта и измерительной системы непосредственно воздействуют на точность обработки детали, их следует компенсировать с помощью соответствующих значений коррекции, зависящих от позиции. Значения коррекции определяются на основании измеренной кривой погрешностей и при вводе в эксплуатацию вводятся в систему ЧПУ в форме таблиц компенсации. При этом для каждого вида компенсации необходимо составлять собственную таблицу. Ввод значений коррекции и дополнительных параметров в таблицы компенсации осуществляется с помощью специальных системных переменных.

Ввод таблицы компенсации

Таблицы компенсации можно загружать в буферную память пользователя двумя различными способами.

- При запуске NC-программы с таблицами компенсации загружаются и значения компенсации.
- При передаче таблиц компенсации из PC через последовательный интерфейс HMI также можно загрузить и значения компенсации.

Указание

Таблицы компенсации можно вывести через последовательный интерфейс HMI следующим образом: "Система" → «Ввод/вывод данных» → «Выбор данных» / данные .../ компенсация: ошибка ходового винта, а после редактирования их можно загрузить вновь.

Линейная интерполяция между опорными точками

Расстояние, подлежащее компенсации, определенное с помощью начальной и конечной позиции, разделено на несколько одинаковых отрезков (количество зависит от формы кривой ошибок) (см. рис. 16-2). Фактические позиции, ограничивающие эти отрезки, называются далее «опорными точками». Для каждой опорной точки при вводе в эксплуатацию необходимо ввести соответствующее значение коррекции. Значение коррекции, действующее между 2 опорными точками, образуется из значений коррекции соседних опорных точек посредством **линейной интерполяции** (т.е. соседние опорные точки соединяются прямой линией).

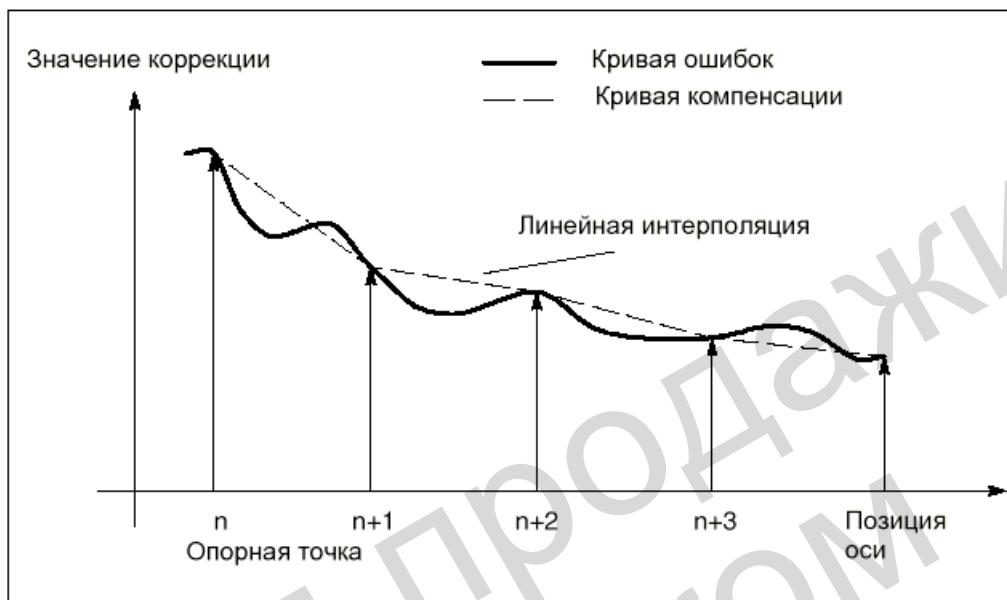


Рис. 16-2 Линейная интерполяция между опорными точками

Значение компенсации в нулевой точке

Таблица компенсации должна быть построена таким образом, чтобы в нулевой точке значение компенсации было равно 0. Это препятствует возникновению скачков позиции при активизации SSFK (после выезда в нулевую точку).

16.3.2 Компенсация ошибок шага винта и погрешностей измерительной системы (SSFK)

Функция

"Компенсация ошибок шага винта / погрешностей измерительной системы" (обозначается далее SSFK) является **осевой компенсацией**.

При SSFK в такте интерполяции фактическая позиция оси изменяется на соответствующее значение коррекции и сразу отрабатывается осью станка. Положительное значение коррекции вызывает перемещение соответствующей оси в отрицательном направлении.

Величина коррекции не ограничена и не контролируется. Чтобы не допустить очень высоких скоростей и ускорений оси станка вследствие компенсации, следует выбирать небольшие значения коррекции. Иначе при больших значениях коррекции другие функции контроля осей могут обусловить выдачу сообщений об ошибках (например, контроль контура, ограничение заданной скорости).

Действие

- Значения компенсации записаны в память пользователя и действуют после включения напряжения (Power On).
- Функция была активизирована для соответствующей оси станка (MD32700: ENC_COMP_ENABLE [0] = 1).
- Ось произвела выезд в нулевую точку (сигнал NST "Ось в нуле / синхронизация 1" V390x0000.4).

Если эти условия выполнены, во всех режимах фактическая позиция оси изменяется на соответствующее значение коррекции и сразу отрабатывается осью станка.

Если позднее соответствие нулевой точке (сигнал NST "Ось в нуле / синхронизация 1" = 0) будет вновь потеряно, например, из-за превышения частоты датчика, обработка значений компенсации отключается.

Таблица компенсации

В таблице компенсации для соответствующей оси записываются в форме системных переменных значения коррекции, относящиеся к позициям. Возможны 125 опорных точек ($N = 0 \dots 124$).

При этом для таблицы необходимо определить следующие параметры, зависящие от измерительной системы (см. рис. 16-3):

- **Значение коррекции для опорной точки N в таблице компенсации:**
 $\$AA_ENC_COMP[0,N,AXi] = \dots$
 где AXi = имя оси станка, например, X1, Y1, Z1; N = индекс опорной точки

Для каждой отдельной опорной точки (позиции оси) в таблицу следует ввести соответствующее значение коррекции. Величина значения коррекции не ограничена.

Указание

Первое и последнее значение коррекции остаются активными во всем диапазоне перемещения, т.е. эти значения должны иметь величину «0», если таблица компенсации действует не для всего диапазона перемещения.

- **Расстояние между опорными точками:** $\$AA_ENC_COMP_STEP[0,AXi] = \dots$
 Данный параметр определяет расстояние между значениями коррекции в соответствующей таблице компенсации (значение AXi см. выше).
- **Начальная позиция:** $\$AA_ENC_COMP_MIN[0,AXi] = \dots$
 Начальная позиция – это позиция оси, с которой начинается таблица компенсации для данной оси (опорная точка 0).

Значение коррекции, соответствующее начальной позиции: $\$AA_ENC_COMP[0,0,AXi]$.

Для всех позиций, меньших, чем начальная позиция, используется значение коррекции опорной точки 0 (это не относится к таблице с модулем).

- **Конечная позиция:** $\$AA_ENC_COMP_MAX[0,AXi] = \dots$
 Конечная позиция – это позиция оси, на которой заканчивается таблица компенсации для данной оси (опорная точка $k < 125$).

Значение коррекции, соответствующее конечной позиции: $\$AA_ENC_COMP[0,k,AXi]$.

Для всех позиций, находящихся после конечной позиции, используется значение коррекции опорной точки k (исключение: таблица с функцией модуля). Значения коррекции, превышающие k, не имеют значения.

- **Компенсация с функцией модуля:** \$AA_ENC_COMP_IS_MODULO[0,AXi] = 1
При активизации компенсации с функцией модуля таблица компенсации циклически повторяется, т.е. непосредственно после значения коррекции \$AA_ENC_COMP_MAX (= опорная точка \$AA_ENC_COMP[0,k,AXi]) следует значение коррекции \$AA_ENC_COMP_MIN (= опорная точка \$AA_ENC_COMP[0,0,AXi]).
Для круговых осей с модулем 360 градусов целесообразно в качестве начальной позиции задавать 0 градусов (\$AA_ENC_COMP_MIN), а в качестве конечной позиции 360 градусов (\$AA_ENC_COMP_MAX). При этом необходимо вводить одинаковые значения.



Внимание

При вводе значений коррекции необходимо следить за тем, чтобы каждая опорная точка внутри установленного диапазона имела соответствующее значение коррекции (т.е. не возникали промежутки). В противном случае для этих точек будет использоваться значение коррекции, которое осталось от предыдущих вводов.

Указание

- Значения параметров в таблице, которые содержат данные о позиции, преобразуются в дюймы, если MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = 0.
Путем ручного переключения можно обеспечить автоматический пересчет позиций (см. гл. 3.2.2 «Ручное переключение исходной системы»).
- Загрузка таблицы компенсации возможна лишь в том случае, если установлен параметр MD 32700: ENC_COMP_ENABLE = 0. Значение = 1 ведет к активизации компенсации и, таким образом, к защите записи (выдается ошибка 17070).

Пример

Приведенный ниже пример показывает ввод значений компенсации в виде программы для оси X1.

```
%_N_EECDAT_EEC_INI
CHANDATA (1)
$AA_ENC_COMP[0,0,X1]= 0.0      ;1-е значение коррекции (= опорная точка 0) + 0 мкм
$AA_ENC_COMP[0,1,X1]= 0.01    ;2-е значение коррекции (= опорная точка 1)+10 мкм
$AA_ENC_COMP[0,2,X1]= 0.012   ;3-е значение коррекции (= опорная точка 2)+12 мкм
...
$AA_ENC_COMP[0,120,X1]= 0.0    ;последнее значение коррекции (опорная точка 120)

$AA_ENC_COMP_STEP[0,X1]= 2.0   ;расстояние между точками 2,0 мм
$AA_ENC_COMP_MIN[0,X1]= - 200.0 ;компенсация начинается в точке -200,0 мм
$AA_ENC_COMP_MAX[0,X1]= 40.0   ;компенсация заканчивается в точке +40,0 мм
$AA_ENC_COMP_IS_MODULO[0,X1] = 0 ;компенсация без функции модуля
M17
```

Ввод количества опорных точек больше 125 вызывает ошибку 12400 «Элемент отсутствует».



Рис. 16-3 Параметры таблицы компенсации (системные переменные для SSFK)

16.3.3 Особенности интерполяционной компенсации

Измерение

Для функции «Измерение» выдаются компенсированные фактические позиции (идеальный станок), необходимые для оператора или программиста.

Математические конечные выключатели

При наличии математических конечных выключателей также контролируются идеальные значения позиций (т.е. фактические позиции с учетом SSFK и компенсации люфта).

16.4 Компенсация ошибки запаздывания (предварительное управление)

16.4.1 Общие сведения

Ошибка запаздывания отдельных осей

С помощью предварительного управления ошибку запаздывания можно уменьшить почти до нуля. Поэтому предварительное управление называют также «компенсацией ошибки запаздывания».

Ошибка запаздывания вызывает нежелательную, зависящую от скорости, погрешность контура, особенно при процессах ускорения на изгибах контура, например, окружностях и углах.

Система ЧПУ SINUMERIK 802D имеет в качестве предварительного управления функцию «Предварительное управление скоростью».

Включение / отключение в программе обработки детали

Функцию предварительного управления можно включать и отключать внутри программы обработки детали с помощью следующих элементов языка высокого уровня:

FFWON	включение предварительного управления
FFWOF	отключение предварительного управления (первичное состояние)

Параметр MD 32630: FFW_ACTIVATION_MODE для каждой оси определяет, можно ли для этой оси посредством FFWON включать, а посредством FFWOF отключать предварительное управление для данной оси.

С помощью FFWON и FFWOF производится включение и отключение предварительного управления для всех осей / шпинделей, для которых установлен параметр MD 32630: FFW_ACTIVATION_MODE = 1.

Поэтому для всех осей, участвующих в интерполяции, следует устанавливать одинаковое значение параметра MD 32630: FFW_ACTIVATION_MODE.

Включение и отключение предварительного управления необходимо производить лишь во время останова оси / шпинделя, чтобы избежать толчков. Это должен учесть и обеспечить программист.

Условия

При использовании функции предварительного управления следует обратить внимание на следующие пункты:

- Жесткая характеристика станка
- Наличие точных знаний о динамике станка
- Отсутствие у заданий позиции и частоты вращения скачкообразного характера.

Оптимизация контура регулирования

Настройка функции предварительного управления осуществляется для отдельной оси / шпинделя. Перед этим следует произвести оптимальную настройку для данной оси / шпинделя контура регулирования по току, скорости и положению.

Литература: «Руководство по вводу в эксплуатацию»

Определение параметров

Затем для соответствующей оси / шпинделя необходимо определить параметры предварительного управления и ввести их в машинные данные (см. следующую главу).

16.4.2 Предварительное управление скоростью

При действии данной функции на вход регулятора скорости дополнительно выдается задание скорости (см. рис. 16-4).

Для правильно установленной функции предварительного управления скоростью необходимо точно определить постоянную времени замещения контура регулирования по скорости и ввести это значение в параметр.

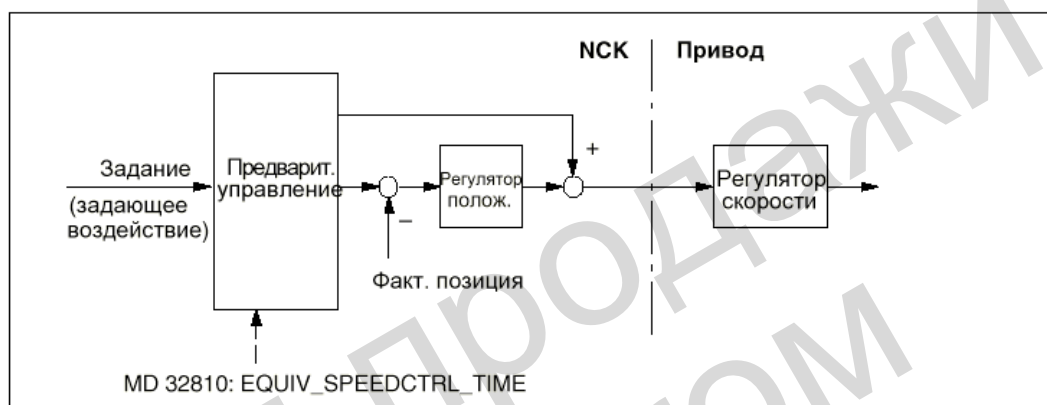


Рис. 16-4 Предварительное управление скоростью

Параметры

Для предварительного управления скоростью при вводе в эксплуатацию необходимо установить следующий осевой параметр: MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME (постоянная времени замещения замкнутого контура регулирования по скорости).

16.5 Описание данных (MD, SD)

Машинные данные для осей

32450 Номер MD	BACKLASH [n] Люфт		
Стандартная предварительная установка: 0.0		Мин. граница ввода: ***	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм или град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Люфт между положительным и отрицательным направлением перемещения. Ввод значения компенсации является: <ul style="list-style-type: none">• положительным, если датчик опережает узел станка (обычный случай)• отрицательным, если датчик следует за узлом станка. При вводе значения 0 компенсация люфта не действует. Компенсация люфта всегда действует во всех режимах после выезда в нуль. Индекс [n] имеет следующее значение: [номер датчика]: 0		
Особые случаи, ошибки..			
Взаимосвязь с ...	MD 36500: ENC_CHANGE_TOL (частичное значение компенсации люфта)		

32630 Номер MD		FFW_ACTIVATION_MODE Активизация предварительного управления из программы	
Стандартная предварит. установка: 1		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр определяет, можно ли включать и отключать предварительное управление для этой оси в программе. 0: Предварительное управление нельзя включать и отключать командами FFWON и FFWOF. 1: Предварительное управление можно включать и отключать в программе обработки детали командами FFWON и FFWOF. Последнее действующее состояние сохраняется и после Reset (следовательно, и в режиме JOG). Т.к. команды FFWON и FFWOF включают и отключают предварительное управление для всех осей канала, этот параметр следует устанавливать на одинаковые значения для всех осей, участвующих в интерполяции.		
Взаимосвязь с			
Дополн. литература		«Обслуживание и программирование»	

32700 Номер MD	ENC_COMP_ENABLE [n] Компенсация ошибки датчика / винта активна (SSFK)		
Стандарт. предварит. установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	1: Функция "SSFK" активизируется для оси / измерительной системы. С помощью данной функции можно компенсировать ошибки шага винта и погрешности измерительной системы. Внутреннее разрешение этой функции выдается лишь в том случае, если для соответствующей измерительной системы выполнен выезд в нуль (NST: "Ось в нуле / синхронизирована 1" = 1). Действует функция защиты записи (значения компенсации). 0: Функция "SSFK" для данной оси / измерительной системы не действует. Индекс [n] имеет следующее значение: [номер датчика]: 0		
Взаимосвязь с	NST: "Ось в нуле / синхронизирована 1"		

32810 Номер MD	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n] n = номер блока параметров: 0 - 5 Постоянная времени замещения контура регулирования по скорости		
Стандарт. предварит. установка: (0.0005, 0.0005, ..., 0.0005)		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: с
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Эта постоянная времени замещения необходима для функции «Предварительное управление скоростью». Значение должно соответствовать постоянной времени замещения замкнутого контура регулирования по скорости. Помощь для установки: ориентировочным значением является постоянная времени сглаживания задания в приводе.		
Взаимосвязь с ...			

36500 Номер MD	ENC_CHANGE_TOL Частичное значение компенсации люфта / допуск при переключении фактического значения позиции		
Стандартная предварительная установка: 0.1	Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: ***	
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измер.: мм или град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>Частичное значение при включении компенсации люфта.</p> <p>Данный параметр используется для больших значений компенсации люфта. Люфт в этом случае не сразу воздействует на фактическое значение, а в течение n шагов с величиной шага, установленной в MD: ENC_CHANGE_TOL. Таким образом, расчет люфта длится n сервотактов. Если промежуток времени до полного расчета люфта слишком велик, возможно срабатывание функции контроля состояния покоя.</p> <p>Данный MD действует лишь в том случае, если значение MD: ENC_CHANGE_TOL превышает значение MD: BACKLASH.</p>		
Взаимосвязь с ...	MD32450: BACKLASH [0] (компенсация люфта)		

38000 Номер MD	MM_ENC_COMP_MAX_POINTS[n] (MD только для индикации!) Количество опорных точек при компенсации датчика / винта (SSFK)		
Стандартная предварительная установка: 125	Мин. граница ввода: -		Макс. граница ввода: -
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 0/7	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Для функции SSFK максимальное количество опорных точек для каждой оси / измерительной системы равно 125. Требуемое количество k можно вычислить, используя следующие параметры: \$AA_ENC_COMP_MAX - \$AA_ENC_COMP_MIN k = ----- + 1 \$AA_ENC_COMP_STEP \$AA_ENC_COMP_MIN начальная позиция (системная переменная) \$AA_ENC_COMP_MAX конечная позиция (системная переменная) \$AA_ENC_COMP_STEP расстояние между опорными точками (системная переменная) Индекс [n] имеет следующее значение: [номер датчика]: 0		
Взаимосвязь с	MD32700: ENC_COMP_ENABLE [n] SSFK действует		

16.6 Поля и перечни данных

16.6.1 Сигналы интерфейса

Номер	.бит	Наименование	Ссылка
Сигналы оси / шпинделя			
V390x 0000	.4	Ось в нуле / синхронизирована 1	R1

16.6.2 Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
Общие машинные данные			
10240	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	Исходная система - метрическая	G2
Машинные данные для осей			
32450	BACKLASH[0]	Люфт	
32630	FFW_ACTIVATION_MODE	Активизация предварительного управления из программы	
32700	ENC_COMP_ENABLE [0]	Интерполяционная компенсация активна	
32810	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[0]...[5]	Постоянная времени замещения контура регулирования по скорости	
36500	ENC_CHANGE_TOL	Частичная компенсация люфта	
38000	MM_ENC_COMP_MAX_POINTS[0]	Количество опорных точек при компенсации датчика / винта (SSFK) (только для индикации)	

Наезд на жесткий упор (F1)

Для SINUMERIK 802D эта функция является опцией и доступна, начиная с версии ПО 2.0.

17.1 Краткое описание

Область применения

С помощью функции «Наезд на жесткий упор» (FXS = Fixed Stop) можно создать определенные силы для зажима деталей, необходимых, например, для пинолей и рейферов. Кроме того, с помощью этой функции можно выполнять механический подвод к базовой точке. При достаточно сокращенном моменте также возможны простые процессы измерения, без подключения щупа.

Наезд на жесткий упор может происходить одновременно для нескольких осей и параллельно движению других осей.

К жесткому упору можно подъезжать по траектории (окружность, прямая).

Эксплуатационная готовность

Функция «Наезд на жесткий упор» имеется в распоряжении соответствующей опции, если установлен MD 37000: FIXED_STOP_MODE (режим Наезд на жесткий упор) = 1. Функция тогда может запускаться из программы ЧПУ командой "FXS[x]=1".

17.2 Функции

Программирование

Наезд на жесткий упор выбирается командой **FXS**[указатель оси станка] = 1
и отменяется **FXS**[указатель оси станка] = 0.

Момент зажима устанавливается командой

FXST[указатель оси станка] = <момент>.

Он указывается в % от момента остановки привода или в % от номинального момента двигателя для HSA.

Для настройки ширины окна контроля упора служит команда

FXSW[указатель оси станка] = <ширина окна>.

Единица измерения: мм, дюйм или градус – в зависимости от основной системы мер, линейной или круговой оси.

Команды действуют модально. Путь перемещения и активизирование функции должны программироваться **в одном кадре**.

Указание

Программирование указателя оси станка для FXS... разрешено через MD 10000:

AXCONF_NAME_TAB и предпочтительно должно использоваться.

Указатели осей канала допустимы для FXS... через MD 20070: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB, если они точно привязаны к оси станка, например, вращение в координатной системе не действует.

Установочные / машинные данные для оси

Если **окно контроля** не программируется, то действует значений установочного параметра SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW. Если значение запрограммировано, то оно действует и переписывается в SD. В начале SD загружается значением из MD 37020: FIXED_STOP_WINDOW_DEF.

Если не программируется **момент зажима**, то действует значений установочного параметра SD 43510: FIXED_STOP_TORQUE. Если значение запрограммировано, то оно действует и переписывается в SD. В начале SD загружается значением из MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF.

Выбор/отмена функции происходит в программе только через FXS[X1] = 1/ = 0. При этом значение также записывается в SD 43500: FIXED_STOP_SWITCH (выбор наезда на жесткий упор).

Пример программирования

X250 Y100 F100 FXS[X1]=1	;для оси станка X1 выбрана функция FXS Момент зажима и ширина окна из SD
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3	;для оси станка X1 выбрана функция FXS Момент зажима 12,3%, ширина окна из SD
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2	;для оси станка X1 выбрана функция FXS Момент зажима 12,3%, ширина окна 2 мм
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXSW[X1]=2	;для оси станка X1 выбрана функция FXS Момент зажима из SD, ширина окна 2 мм

Указание

Как только для одной оси/шпинделя (нет аналогового шпинделя) была активизирована функция «Наезд на жесткий упор», не следует для этой оси программировать новую позицию.

Перед выбором функции шпиндель должен быть переключен в режим управления положением.

Системная переменная \$AA_FXS[X1] для состояния

Эта системная переменная выдает состояние функции «Наезд на жесткий упор» для указанной оси:

Значение =

- 0: Ось не на упоре
- 1: Упор успешно пройден (ось в окне контроля жесткого упора)
- 2: Подвод к упору не удался (ось не на упоре)
- 3: Активизирован наезд на жесткий упор
- 4: Упор распознан
- 5: Наезд на жесткий упор отменяется. Отмена еще не выполнена.

Вызов системной переменной в программе обработки деталей запускает останов подвода инструмента.

Посредством вызова состояния в программе обработки деталей можно, например, отреагировать на ошибочный ход функции «Наезд на жесткий упор».

Указание: для SINUMERIK 802D могут регистрироваться только статические состояния.

Пример функции

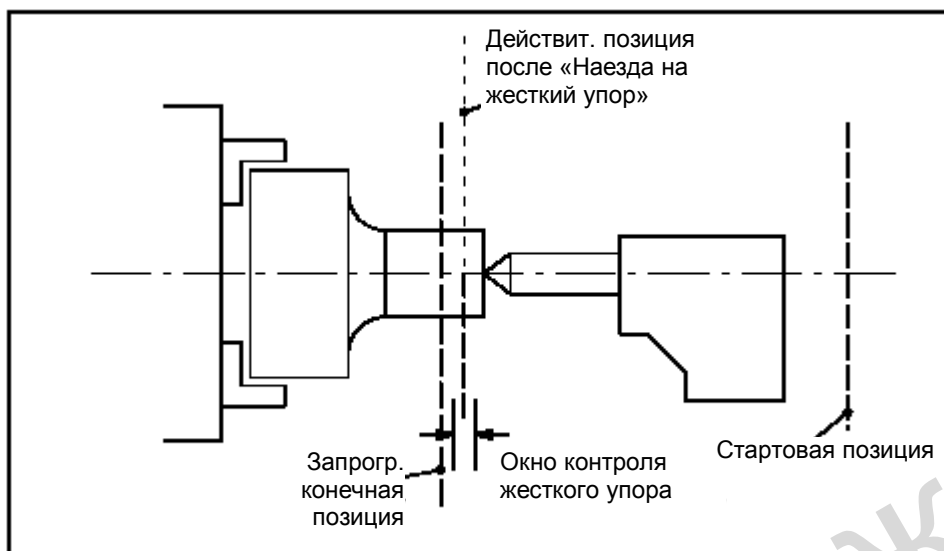


Рис. 17-1 Пример наезда на жесткий упор: пиноль давит на заготовку

Выбор

ЧПУ при подготовке кадра распознает через команду `FXS[x]=1` выбор функции «Наезд на жесткий упор» и сигналом `NST` «Активизировать наезд на жесткий упор» сообщает PLC, что функция выбрана.

Если соответственно установлен `MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK` (принятие во внимание подтверждений PLC для наезда на жесткий упор), то подтверждение PLC ожидается через `NST` «Разблокировать наезд на жесткий упор».

Затем из стартовой позиции с запрограммированной скоростью происходит перемещение на запрограммированное конечное положение. Упор должен находиться между стартовой и конечной позицией оси/шпинделя. Запрограммированное ограничение момента действует с начала кадра, т.е. даже наезд на упор происходит с сокращенным моментом. Это учитывается в ЧПУ через автоматическое сокращение ускорения.

Если в кадре или с начала программы момент не запрограммирован, то действует значение, внесенное в осевой `MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF` (предварительная установка для зажимного момента).

Жесткий упор достигнут

Как только ось нажимает на механический упор (заготовку), система регулирования в приводе повышает момент, чтобы двигать ось дальше. Момент возрастает до запрограммированного предельного значения и затем остается постоянным.

Состояние «Жесткий упор достигнут», в зависимости от `MD 37040: FIXED_STOP_BY_SENSOR` (распознавание упора сенсором), может определяться следующими способами:

- `FIXED_STOP_BY_SENSOR = 0`
Состояние «Жесткий упор достигнут» выдается, если осевое отклонение от контура (=разность между фактическим и ожидаемым обусловленным запаздыванием) превысило значение `MD 37030: FIXED_STOP_THRESHOLD` (предел для распознавания упора).

- **FIXED_STOP_BY_SENSOR = 1**
С помощью сигнала NST «Датчик упора» внешний датчик передает на ЧПУ через PLC состояние «Жесткий упор достигнут».
- **FIXED_STOP_BY_SENSOR = 2**
Состояние «Жесткий упор достигнут» выдается, если либо это состояние определяет отклонение от контура, либо если внешний датчик сообщает это состояние посредством смены сигнала 0 → 1.

Внутренний ход процесса

После того, как ЧПУ распознало состояние «Жесткий упор достигнут», сбрасывается остаток пути и выполняется заданное значение положение. Разблокировка регулятора остается активной.

Затем сигналом NST «Жесткий упор достигнут» информируется PLC.

Если соответственно установлен MD 37060: **FIXED_STOP_ACKN_MASK**, то подтверждение PLC ожидается через NST «Подтвердить наезд на жесткий упор».

После этого ЧПУ выполняет смену кадра или считает движение позиционирования законченным, но впредь назначает на приводной серводвигатель заданное значение, чтобы мог действовать момент зажима.

После того как упор был достигнут, активизируется контроль жесткого упора.

Окно контроля

Если в кадре или с начала программы окно контроля упора не было запрограммировано, то действует значение, внесенное в MD 37020: **FIXED_STOP_WINDOW_DEF** (предварительная установка для окна контроля упора).

Если ось покидает позицию, на которой она находилась при распознавании упора, на расстояние большее, чем выбранное окно, то выдается сообщение о сбое 20093 «Сработал контроль жесткого упора» и функция «Наезд на жесткий упор» отменяется.

Пользователь должен выбирать окно таким образом, чтобы к срабатыванию сигнала вело только нарушение хода упора.

Сброс аварийного сигнала упора

С помощью MD 37050: **FIXED_STOP_ALARM_MASK** можно отменить выдачу следующих аварийных сигналов:

- 20091 «Упор не достигнут»
- 20094 «Функция была прервана»

Упор не достигнут

Если запрограммированная конечная позиция достигнута без распознавания состояния «Упор достигнут», то ограничение моментов в приводе отменяется и сигнал NST «Активизировать наезд на жесткий упор» сбрасывается.

В зависимости от MD 37060: **FIXED_STOP_ACKN_MASK** ожидается подтверждение PLC через сброс NST «Отменить наезд на жесткий упор» и после этого выполняется смена кадра.

Функция остановлена

Если функция «Наезд на жесткий упор» прерывается из-за появления блокировки импульса, отмены подтверждения PLC или Reset в кадре запуска, то индикация или сброс аварийного сигнала 20094 может управляться через MD 37050: FIXED_STOP_ALARM_MASK.

Прерывание без аварийного сигнала

Наезд на жесткий упор может прерываться из PLC в кадре запуска без вызова аварийного сигнала (например, при нажатии клавиши оператора), если в MD 37050: FIXED_STOP_ALARM_MASK аварийное сообщение 20094 сброшено.

Как при сигнале «Упор не достигнут», так и при «Функция была прервана» функция наезда на жесткий упор отменяется.

Аварийные сигналы

- Если при движении на жесткий упор конечная позиция достигнута, то выдается аварийное сообщение 20091 «Упор не достигнут» и выполняется смена кадра.
- Если после достижения упора появляется требование движения для оси (например, из программы обработки детали или с панели управления), то выдается аварийное сообщение 20092 «Наезд на жесткий упор еще активен» и ось не двигается.
- Если после достижения упора ось выталкивается из позиции на значение, больше указанного в SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW (окно контроля упора), то выдается аварийное сообщение 20093 «Сработал контроль останова на жестком упоре», функция «Наезд на жесткий упор» для этой оси отменяется и устанавливается системная переменная \$AA_FXS[x]=2.

Действие при неисправности или прерывании

ЧПУ распознает отмену функции через программирование команды FXS[x]=0. Затем срабатывает внутренний останов предварительного запуска (STOPRE), т.к. нельзя предусмотреть, где ось остановится после отмены.

Ограничение моментов и проверка окна контроля упора отменяются. Сигналы NST «Активизировать наезд на жесткий упор» и «Упор достигнут» сбрасываются.

В зависимости от MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK ожидается подтверждение PLC через сброс NST «Отменить наезд на жесткий упор» и/или «Подтвердить наезд на упор».

Затем ось переходит в режим управления по положению. Сопровождение заданного значения положения заканчивается и происходит синхронизация на новой фактической позиции.

После этого должно выполняться запрограммированное движение перемещения. Оно должно отводить от упора, т.к. иначе может быть поврежден упор или даже станок.

По достижению конечной позиции происходит смена кадра.

Многократный вызов

Вызов можно выполнить только один раз. Если вследствие неправильного программирования функция после активизирования (FXS[ось] = 1) вызывается еще раз, то выдается аварийное сообщение 20092 «Наезд на жесткий упор еще активен».

Изменение момента зажима и окна контроля

С помощью команд FXST[x] и FXSW[x] в программе обработки детали можно изменить момент зажима и окно контроля упора. Изменения действуют до движений перемещения, которые находятся в том же кадре.

Если программируется новое окно контроля, то изменяется не только его ширина, но также исходная точка для его центра, если ось двигалась раньше. Фактическая позиция оси станка при изменении окна – новый центр окна.

Рампа для границы момента

В параметре MD 37012: FIXED_STOP_TORQUE_RAMP_TIME определяется рампа для изменения момента. Она определяет, как долго это должно длиться до достижения **новой** границы моментов.

Без ramпы

Изменение границы момента происходит без учета ramпы, если:

- FXS **активизируется** с помощью (FXS[] = 1), чтобы сокращение происходило сразу
- в случае обнаружения ошибки привод должен быть отключен без тока как можно быстрее.

Работа при блокировке импульса для привода

С помощью параметра MD 37002: FIXED_STOP_CONTROL можно управлять работой при блокировке импульса на упоре. При гашении импульсов, например, сигналом NST «Сброс импульса», функция не прерывается. Вследствие этого при повторном включении импульса привод снова нажимает на упор без дополнительного управляющего действия.

Время нарастания момента соответствует времени, которое необходимо стабилизатору тока привода, чтобы снова достичь предела.

Если во время активной отмены (ожидание подтверждений PLC) импульс гасится, то граница момента опускается до нуля. В этой фазе при повторном включении импульса момент больше не восстанавливается. После осуществления отмены снова можно нормально действовать.

17.3 Режим работы при Reset и прерывании функции

Работа при Reset

Во время выбора (упор еще не достигнут) функцию FXS можно прервать с помощью RESET. Прерывание выполняется таким образом, чтобы «почти достигнутый» упор (заданное значение уже на другой стороне упора, но еще в пределах порога для распознавания упора) не привел к повреждению.

Это достигается путем синхронизации заданного значения положения на новой позиции. Как только упор достигнут, функция сохраняется также после RESET.

Прерывание функции

При **NOT-AUS** (аварийное отключение) ЧПУ и привод могут не реагировать, т.е. должен реагировать PLC.



Внимание

Следует обратить внимание на то, чтобы после отмены функции «Наезд на жесткий упор» посредством NOT-AUS не возникло опасных ситуаций со станком (MD 37002: FIXED_STOP_CONTROL например, отменить блокировку импульса).

Контроль упора срабатывает при:

- Нарушении пути упора
- Поломке инструмента
- Блокировке импульса

17.4 Режим работы при поиске кадра

Поиск кадра с вычислением

Перед конечным кадром нельзя включать наезд на жесткий упор.

Устранение: с помощью Script-функции выключить кадры с жестким упором.

Поиск кадра без вычисления

Команды FXS, FXST и FXSW игнорируются.

17.5 Прочее

Недействительные сигналы интерфейса

Для осей на упоре до отмены (включая движение перемещения) недействительны следующие сигналы NST (PLC → NCK):

- NST «Блокировка оси/шпинделя»
- NST «Сброс регулятора»

Действительная позиция на упоре

С помощью системной переменной \$AA_IM[x] можно определить фактическую позицию оси станка, например, для измерения после успешного наезда на жесткий упор.

Комбинация с измерительной функцией

Функции «Измерение со сбросом остатка пути» (команда “MEAS”) и «Наезд на жесткий упор» **не** могут программироваться в одном кадре одновременно.

Контроль контура

Пока функция «Наезд на жесткий упор» активна, контроль контура для оси не происходит.

Выбор при G64

В MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK Бит 0 должен быть = 0 (входной сигнал PLC «Сброс наезда на жесткий упор» не ожидается), т.к. выбор FXS не должен вызывать останов движения. Но если программирование все же происходит, то выдается аварийное сообщение 20090 «Наезд на жесткий упор невозможен – проверить программирование и данные оси».

Диаграмма

В следующей диаграмме представлены течение тока двигателя, отклонение, обусловленное запаздыванием и сигналы NST для функции «Наезд на жесткий упор» с цифровым приводом.

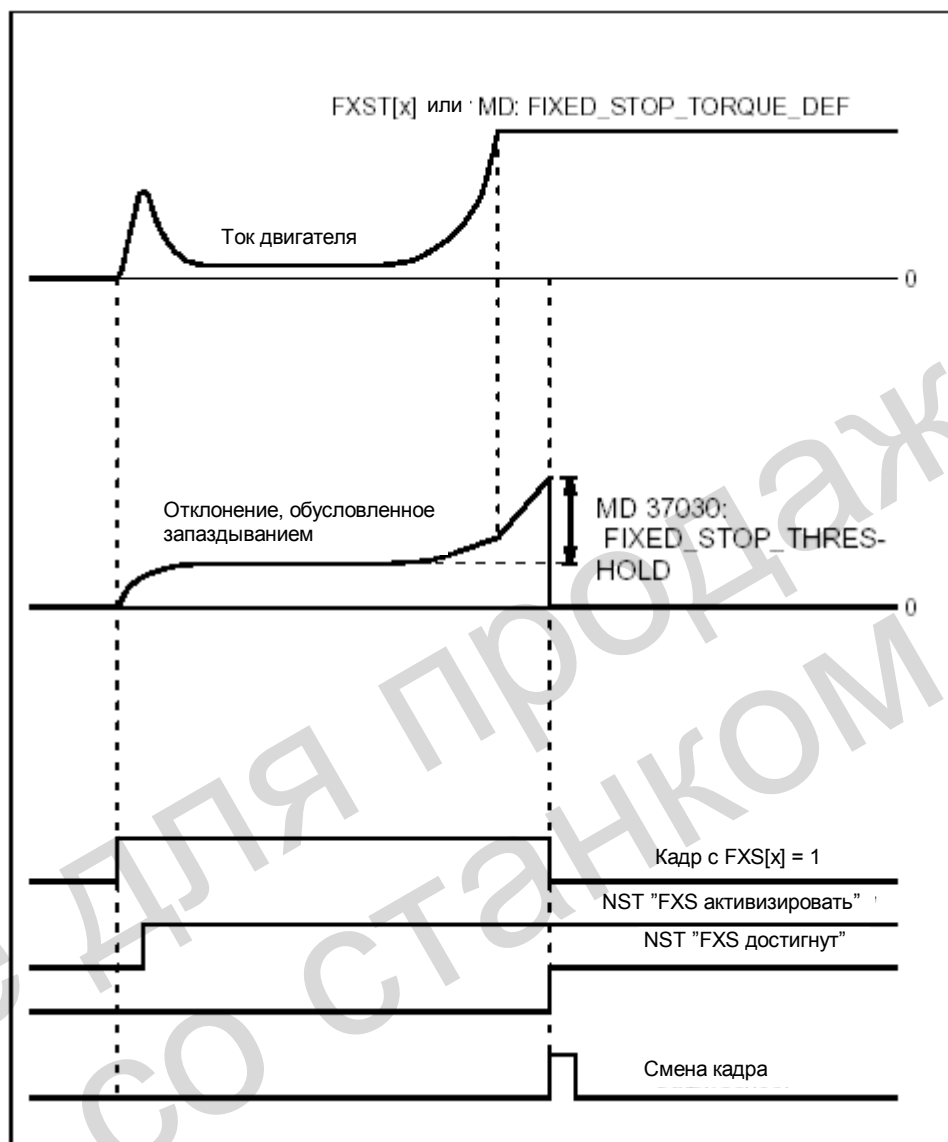


Рис. 17-2 Диаграмма для FXS с цифровым приводом

17.6 Описание данных (MD, SD)

Машинные данные для осей

37000 Номер MD	FIXED_STOP_MODE Режим Наезд на жесткий упор		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	С помощью параметра станка определяется, как может быть запущена функция «Наезд на жесткий упор». Значение = 0: Наезд на жесткий упор отсутствует = 1: Наезд на жесткий упор может запускаться из программы ЧПУ командой FXS[x]=1.		

37002 Номер MD		FIXED_STOP_CONTROL Специальная функция для наезда на жесткий упор	
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Бит 0: Работа при блокировке импульса на упоре = 0: Наезд на жесткий упор прерван = 1: Наезд на жесткий упор остановлен, т.е. привод обессилен. Как только блокировка импульса снова отменяется, привод снова нажимает с ограниченным моментом. Момент подключается скачкообразно.		

37010 Номер MD	FIXED_STOP_TORQUE_DEF Предварительная установка для момента зажима		
Стандартная предварительная установка: 5.0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 100.0
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: %
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	<p>В этот параметр вносится момент зажима в % от макс. момента двигателя (соответствует при VSA % от макс. заданного значения тока). Момент зажима действует, пока не достигнется упор или не установится NST «Подтвердить наезд на упор».</p> <p>Введенное значение служит как предварительная установка и действует, пока:</p> <ul style="list-style-type: none">• момент зажима не будет программироваться с помощью команды FXST[x].• момент зажима не будет изменен через SD 43510: FIXED_STOP_TORQUE (после достижения упора)		
Взаимосвязь с ...	SD 43510: FIXED_STOP_TORQUE (момент зажима для наезда на упор)		

37012 Номер MD	FIXED_STOP_TORQUE_RAMP_TIME Продолжительность до достижения нового момента зажима при наезде на жесткий упор		
Стандартная предварительная установка: 0.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: с
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Продолжительность до достижения измененной границы момента. Деление происходит в такте регулирования положения скачкообразно. Значение 0.0 деактивизирует функцию ramпы.		

37020 Номер MD	FIXED_STOP_WINDOW_DEF Предварительная установка для окна контроля упора		
Стандартная предварительная установка: 1.0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	<p>В этот параметр вносится предварительная настройка для окна контроля упора. Контроль упора действует, пока не достигнется упор, т.е. не установится NST «Упор достигнут». Если позиция, на которой был распознан упор, выходит на значение допуска, больше указанного в MD: FIXED_STOP_WINDOW_DEF, то выдается аварийное сообщение 20093 «Сработал контроль упора» и функция «FXS» отменяется. Введенное значение служит как предварительная установка и действует, пока:</p> <ul style="list-style-type: none">• окно контроля упора не будет программироваться с помощью команды FXSW[x].• окно контроля упора не будет изменено через SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW (после достижения упора)		
Взаимосвязь с ...	SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW (окно контроля упора)		

37030 Номер MD	FIXED_STOP_THRESHOLD Предварительная установка для момента зажима		
Стандартная предварительная установка: 2.0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/0	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	В этот параметр вносится пороговое значение для распознавания упора. Этот параметр действует, если MD FIXED_STOP_BY_SENSOR = 0. Сигнал NST «Упор достигнут» устанавливается, если осевое отклонение от контура превысило значение, указанное в MD FIXED_STOP_THRESHOLD.		
MD не имеет значения при	MD 37040: FIXED_STOP_BY_SENSOR=1		
Взаимосвязь с ...	NST «Упор достигнут».		

37040 Номер MD		FIXED_STOP_BY_SENSOR Распознавание жесткого упора через датчик			
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 2	
Изменение действует после Power On			Степень защиты: 2/2		Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE			Действует, начиная с версии ПО: 2.2		
Значение:		С помощью этого параметра устанавливается, как определяется критерий «Упор достигнут». Значение: =0: критерий «Упор достигнут» определяется внутренне на основе осевого отклонения от контура (порог задается через MD: FIXED_STOP_THRESHOLD). =1: критерий «Упор достигнут» определяется через внешний датчик и сообщается ЧПУ через NST «Датчик упора». =2: критерий «Упор достигнут» принимается, если сработал контроль контура (общее значение =0) либо сигнал внешнего датчика (общее значение =1).			
Взаимосвязь с ...		MD 37030: FIXED_STOP_THRESHOLD (пороговое значение для распознавания упора) NST «Датчик упора».			

37050 Номер MD	FIXED_STOP_ALARM_MASK Сброс аварийного сигнала упора		
Стандартная предварительная установка: 1		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 7
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	С помощью этого параметра устанавливается, будут ли выдаваться сигналы 20091 «Упор не достигнут» и 20094 «Упор остановлен». Значение =0: сбросить аварийный сигнал 20091 «Упор не достигнут» =2: сбросить аварийный сигнал 20091 «Упор не достигнут» и 20094 «Упор остановлен». =3: сбросить аварийный сигнал 20094 «Упор остановлен». Все другие допустимые значения ≤ 7 аварийные сигналы не сбрасывают.		

37060 Номер MD	FIXED_STOP_ACKN_MASK Учет подтверждений PLC для наезда на жесткий упор		
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 3
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	<p>С помощью этого параметра устанавливается, надо ли ожидать подтверждений PLC во время действия функции «Наезд на жесткий упор».</p> <p>Бит 0 = 0: после того как ЧПУ передало PLC NST «Активизировать наезд на жесткий упор», оно запускает запрограммированное движение перемещения.</p> <p>Бит 0 = 1: после того как ЧПУ передало PLC NST «Активизировать наезд на жесткий упор», оно ожидает от PLC подтверждения через NST «Отменить наезд на жесткий упор» и потом запускает запрограммированное движение перемещения.</p> <p>Бит 1 = 0: после того как ЧПУ передало PLC NST «Упор достигнут», происходит смена кадра.</p> <p>Бит 1 = 1: после того как ЧПУ передало PLC NST «Упор достигнут», оно ожидает от PLC подтверждения через NST «Подтвердить наезд на упор», выдает запрограммированный момент и затем выполняет смену кадра.</p>		
Взаимосвязь с ...	<p>NST «Активизировать наезд на жесткий упор».</p> <p>NST «Отменить наезд на жесткий упор».</p> <p>NST «Упор достигнут».</p> <p>NST «Подтвердить наезд на упор».</p>		

Установочные данные для осей

43500 Номер SD	FIXED_STOP_SWITCH Выбор функции «Наезд на жесткий упор»		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	С помощью этого установочного параметра можно контролировать функцию «Наезд на жесткий упор» Значение =0: отменить «Наезд на жесткий упор» =1: выбрать «Наезд на жесткий упор»		

43510 Номер SD	FIXED_STOP_TORQUE Момент зажима для наезда на жесткий упор		
Стандартная предварительная установка: 5.0		Мин. граница ввода: 0.0	Макс. граница ввода: 100.0
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: %
Тип данных: DOBLE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	<p>В этот установочный параметр вносится момент зажима в % от макс. момента двигателя (соответствует для VSA % от макс. заданного значения тока).</p> <p>Учтите, что момент зажима больше 100% может сохраняться только в течение короткого времени, чтобы двигатель не повредился.</p> <p>При выборе функции «Наезд на жесткий упор» через программирование FXS[.] предварительная установка MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF действует до программирования с помощью FXST[.].</p> <p>Команда FXST[x] вызывает синхронное кадровое изменение данного SD. Дальше оператор может изменять установочный параметр. SD действует уже во время запуска упора.</p> <p>Упор считается достигнутым, если: для MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK Бит 1 = 0: (подтверждение не нужно) ЧПУ устанавливает NST «Упор достигнут». Бит 1 = 1: (подтверждение необходимо) ЧПУ устанавливает NST «Упор достигнут» и подтверждается NST «Подтвердить наезд на упор».</p>		
Взаимосвязь с ...	MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF (Предварительная установка для момента зажима)		

43520 Номер SD	FIXED_STOP_WINDOW Окно контроля жесткого упора		
Стандартная предварительная установка: 1.0	Мин. граница ввода: 0.0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует сразу		Степень защиты: 7/7	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOBLE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	<p>В этот установочный параметр вносится окно контроля упора.</p> <p>Этот параметр действует только тогда, если упор достигнут.</p> <p>Упор считается достигнутым, если: для MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK Бит 1 = 0: (подтверждение не нужно) ЧПУ устанавливает NST «Упор достигнут». Бит 1 = 1: (подтверждение необходимо) ЧПУ устанавливает NST «Упор достигнут» и подтверждается NST «Подтвердить наезд на упор».</p> <p>Если позиция, на которой был распознан упор, выходит на значение допуска, больше указанного в SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW, то выдается аварийное сообщение 20093 “Сработал контроль упора” и функция «FXS» отменяется.</p> <p>Команда FXST[x] вызывает синхронное кадровое изменение данного SD. Дальше оператор может изменять установочный параметр.</p> <p>В противном случае, если функция «Наезд на жесткий упор» активна, в установочный параметр переносится значение из MD FIXED_STOP_WINDOW_DEF.</p>		
Взаимосвязь с ...	MD 37020: FIXED_STOP_WINDOW_DEF (Предварительная установка для окна контроля упора)		

17.7 Описание сигналов

Сигналы к оси/шпинделю

V380x0001.0 Сигнал интерфейса	Подтвердить наезд на упор Сигнал(ы) к оси/шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 2.0
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Значение после достижения упора: NST «Упор достигнут» = 1 → Ось с моментом зажима давит на упор → Активируется окно контроля упора → Выполняется смена кадра	
Состояние сигнала 0	Значение после достижения упора: NST «Упор достигнут» = 1 → Ось с моментом зажима давит на упор → Активируется окно контроля упора → Смена кадра не выполняется и индицируется сообщение канала «Подождите: отсутствует подтверждение вспомогательной функции»	
Смена фронта 1 → 0	Значение после достижения упора: NST «Упор достигнут» = 1 Функция прерывается, индицируется аварийное сообщение 20094 «Ось %1 Функция была прервана». Значение для отмены функции «FXS=0» через программу обработки детали: Ограничение моментов и проверка окна контроля упора отменяются.	
Сигнал не имеет значения при ...	MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (учет подтверждений PLC для наезда на жесткий упор) = 0 или 1 (однако для значений > 1).	
Взаимосвязь с ...	MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (учет подтверждений PLC для наезда на жесткий упор) NST «Упор достигнут»	

V380x0001.2 Сигнал интерфейса	Датчик упора Сигнал(ы) к оси/шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 2.0
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Упор достигнут.	
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Упор не достигнут.	
Взаимосвязь с ...	Сигнал действителен только тогда, если MD 37040: FIXED_STOP_BY_SENSOR = 1.	

V380x0003.1 Сигнал интерфейса	Отменить наезд на жесткий упор Сигнал(ы) к оси/шпинделю (PLC → NCK)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 2.0
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Значение для выбора функции «FXS» через программу обработки детали, (NST «Активизировать наезд на жесткий упор» = 1): Наезд на жесткий упор отменяется, и ось со стартовой позиции перемещается с запрограммированной скоростью на запрограммированную конечную позицию.	

V380x0003.1 Сигнал интерфейса	Отменить наезд на жесткий упор Сигнал(ы) к оси/шпинделю (PLC → NCK)
Состояние сигнала 0	Значение для выбора функции «FXS» через программу обработки детали (NST «Активизировать наезд на жесткий упор» = 1): → Наезд на упор блокируется → Ось с сокращенным моментом стоит на стартовой позиции → Индицируется сообщение канала «Подождите: отсутствует подтверждение вспомогательной функции»
Смена фронта 1 → 0	Значение до достижения упора: NST «Упор достигнут» = 0. → Наезд на упор прерывается → Индицируется аварийное сообщение 20094: «Ось %1 Функция была прервана». Значение после достижения упора: NST «Упор достигнут» = 1. Ограничение моментов и проверка окна контроля упора отменяются.
Сигнал не имеет значения при ...	MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (учет подтверждений PLC для наезда на жесткий упор) = 0 или 2.
Взаимосвязь с ...	MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (учет подтверждений PLC для наезда на жесткий упор) NST «Активизировать наезд на жесткий упор»

Сигналы от оси/шпинделя

V390x0002.4 Сигнал интерфейса	Активизировать наезд на жесткий упор Сигнал(ы) от оси/шпинделя (NCK → PLC)
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии: 2.0
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	Функция «Наезд на жесткий упор» активна.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	Функция «Наезд на жесткий упор» не активна.

V390x0002.5 Сигнал интерфейса	Упор достигнут Сигнал(ы) от оси/шпинделя (NCK → PLC)
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически Сигнал действует, начиная с версии: 2.0
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	После выбора функции «FXS» упор достигается.
Состояние сигнала 0 или смена фронта 1 → 0	После выбора функции «FXS» упор еще не достигнут.

17.8 Поля и перечни данных

17.8.1 Сигналы интерфейса

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Сигналы оси / шпинделя			
V380x 0001	.1	Подтвердить наезд на упор	
V380x 0001	.2	Датчик упора	
V380x 0001	.3	Блокировка оси/шпинделя	Гл. 18
V380x 0002	.1	Разблокировка регулятора	Гл. 18
V380x 0003	.1	Отменить наезд на упор	
V390x 0002	.4	Активизировать наезд на упор	
V390x 0002	.5	Упор достигнут	

17.8.2 Машинные/установочные данные

Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
для оси			
37000	FIXED_STOP_MODE	Режим Наезд на жесткий упор	
37002	FIXED_STOP_CONTROL	Специальная функция для наезда на жесткий упор	
37010	FIXED_STOP_TORQUE_DEF	Предварительная установка для момента зажима	
37012	FIXED_STOP_TORQUE_RAMP_TIME	Продолжительность до достижения нового момента зажима при наезде на жесткий упор	
37020	FIXED_STOP_WINDOW_DEF	Предварительная установка для окна контроля упора	
37030	FIXED_STOP_THRESHOLD	Предварительная установка для момента зажима	
37040	FIXED_STOP_BY_SENSOR	Распознавание жесткого упора через датчик	
37050	FIXED_STOP_ALARM_MASK	Сброс аварийного сигнала упора	
37060	FIXED_STOP_ACKN_MASK	Учет подтверждений PLC для наезда на жесткий упор	

Установочные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
для оси			
43500	FIXED_STOP_SWITCH	Выбор функции «Наезд на жесткий упор»	
43510	FIXED_STOP_WINDOW	Окно контроля жесткого упора	
43520	FIXED_STOP_TORQUE	Момент зажима для наезда на жесткий упор	

Для заметок

Не для продажи
со станком

Для SINUMERIK 802D эта функция является опцией и доступна, начиная с версии ПО 2.0.

18.1 Краткое описание

Область применения

Система управления преобразовывает запрограммированные указания действия из декартовой системы координат в реальную систему оси станка.

Трансформация TRANSMIT используется для торцевой фрезерной обработки обтачиваемых деталей на токарном станке (без станочной оси Y).

Трансформация TRACYL используется для обработки боковых поверхностей цилиндрических тел. Основное использование – фрезерование пазов. Предусмотрен вариант TRACYL для токарных станков. Второй вариант предусмотрен для токарных станков с дополнительной станочной осью Y или для фрезерных станков с подходящим круглым столом.

Условие для станка

Токарный станок должен иметь главный шпиндель с возможностью подключения оси C. второй шпиндель должен приводить в движение фрезерный инструмент.

Фрезерный станок для использования с TRACYL должен иметь круглый стол, который способен на интерполяцию с другими осями.

Эксплуатационная готовность

Функции TRANSMIT и TRACYL имеются в распоряжении соответствующей опции. Они проектируются через отдельные блоки данных станка и включаются/выключаются в программе с помощью специальных команд.

Для SINUMERIK 802D максимально можно спроектировать две кинематические трансформации (TRANSMIT, TRACYL) и включать одну из них через программу.

18.2 TRANSMIT

18.2.1 Обзор

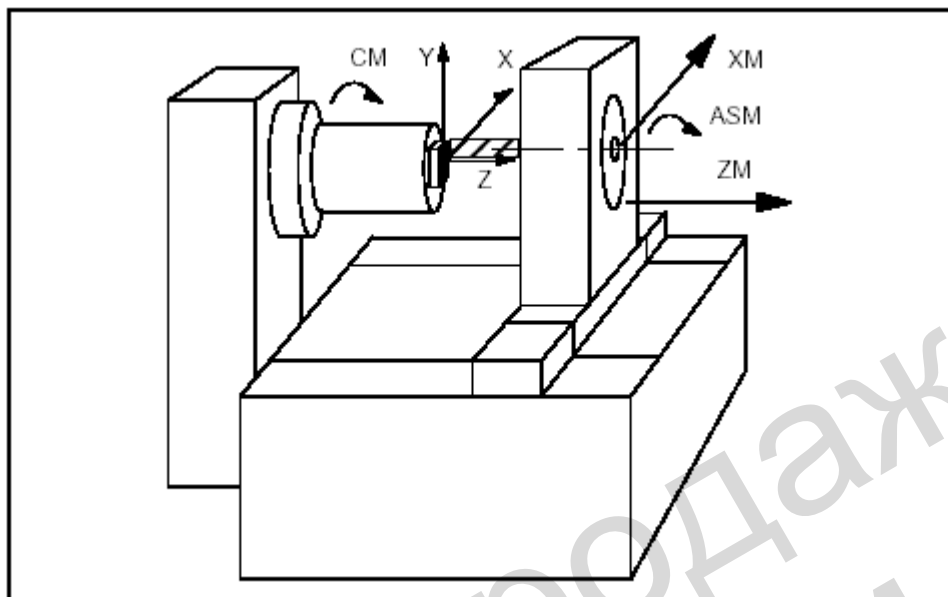


Рис. 18-1 Торцевая фрезерная обработка обрабатываемой детали с помощью TRANSMIT

Пояснение к рисунку:

- X, Y, Z Декартова система координат для программирования торцевой обработки
- ASM Второй шпиндель (рабочий шпиндель для фрезы, сверла)
- ZM Ось станка Z (линейная)
- XM Ось станка X (линейная)
- CM C-ось (главный шпиндель как круглая ось)

Необходимая кинематика станка

Обе линейные оси (XM, ZM) должны располагаться перпендикулярно друг другу. Круглая ось (CM) должна проходить параллельно линейной оси ZM (вращаться вокруг ZM).
Линейная ось XM пересекает круглую ось CM (центр вращения).

Включение / выключение функции TRANSMIT

Функция TRANSMIT в программе
включается в собственном кадре с помощью TRANSMIT и
выключается в собственном кадре с помощью TRAFOOF.

С помощью TRAFOOF выключается каждая активная функция трансформации.

Принцип программирования

```

N10 G0 X... Z... SPOS=... ;Исходные позиции, шпиндель в режиме регулирования
                             положения
N20 G17 G94 T...          ;Выбор плоскости, вида подачи, фрезерного инструмента
N30 SETMS(2)              ;Переключение: мастер-шпиндель теперь фрезерный шпиндель
N40 TRANSMIT              ;Включение функции TRANSMIT
N50 G1 G41 F200 X... Y... Z... M3 S... ;Фрезерная обработка торца с коррекцией радиуса
                                   фрезы

...
N90 G40 ...
N100 TRAFOOF              ;Выключение TRANSMIT
N110 G18 G95 T...         ;Обратное переключение на токарную обработку
N120 SETMS                ;Мастер-шпиндель теперь главный шпиндель
  
```

Объяснение:

В соответствии с запрограммированной траекторией X-Y (прямая или окружность) оси станка XM и CM двигаются так, чтобы этот контур на торцевой стороне обрабатываемой детали создавался фрезерным инструментом. Запрограммированная ось Z (поперечная подача) перемещается далее как ось Z.

18.2.2 Проектирование TRANSMIT

Общие сведения

Функция трансформации TRANSMIT проектируется через установку машинных данных.

Указание:

В "Tollbox" для SINUMERIK 802D предлагается файл с предварительно настроенными машинными данными. Через специфицирование значений и загрузку этого файла в систему управления возможен быстрый ввод в эксплуатацию функции TRANSMIT.

Общие машинные данные

Имена осей станка, канала и геометрических осей для трансформации используются из общих машинных данных (\$MN_AXCONF... и \$MC_AXCONF...).

Присвоение геометрических осей, указанных в \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB, действительно только при выключенной трансформации. Для трансформации назначаются отдельные соответствия.

Указание

Для трансформаций распределенные имена осей станка, канала и геометрических осей должны быть различными:

```

MD 10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB,
MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB,
MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB .
  
```

Исключение для TRANSMIT:

Имена осей из MD 20060 и MD 20080 (геометрические и оси канала) могут для трансформации TRANSMIT называться одинаково, например, X, Y, Z. Здесь вне трансформации ось Y отсутствует.

Машинные данные для трансформаций

`$MC_TRAFO_TYPE_n` ;=256 для трансформации TRANSMIT
`$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_n` ;геометр. оси, спец. для трансформации n
`$MC_TRAFO_AXES_IN_n` ;присвоение осей канала для трансформации n
n = 1 или 2 (номер трансформации)

Необходимое назначение осей канала для трансформации TRANSMIT:

`$MC_TRAFO_AXES_IN_1[0]=` номер оси канала для оси, перпендикулярной круглой оси
`$MC_TRAFO_AXES_IN_1[1]=` номер оси канала для круглой оси
`$MC_TRAFO_AXES_IN_1[2]=` номер оси канала для оси, параллельной круглой оси

Машинные данные специально для TRANSMIT

`$MC_TRANSMIT_ROT_AX_OFFSET_1` ;Положение вращения плоскости x-y декартовой системы координат относительно определенной нулевой позиции круглой оси в градусах (0...< 360).

`$MC_TRANSMIT_ROT_SIGN_IS_PLUS_1` ;Если при рассматривании напротив положительной оси Z направление вращения круглой оси в плоскости x-y против часовой стрелки, то параметр станка следует установить на 1, иначе – на 0.



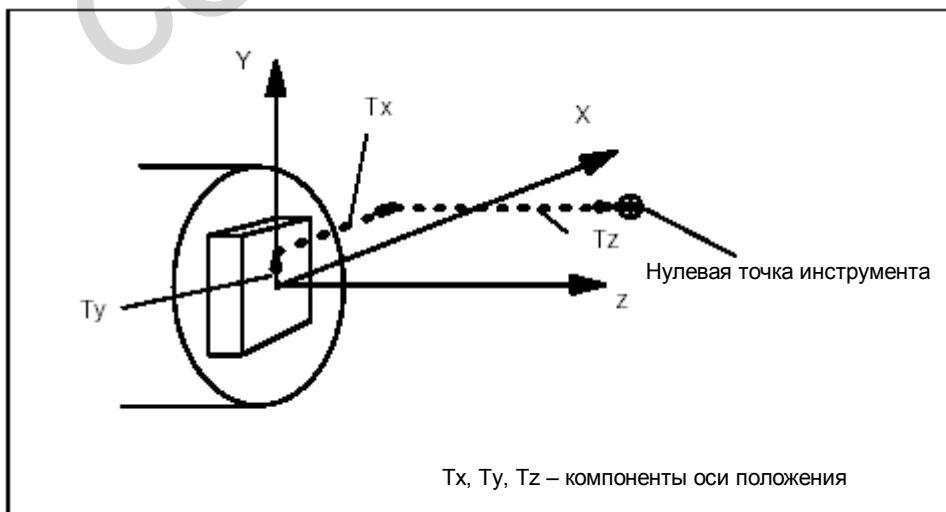
Рис. 18-2 Направление вращения для значения MD = 1.

`$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1` ;Системе управления сообщается, в каком положении относительно начала координатной системы, согласованной для TRANSMIT, находится нулевая точка инструмента. Параметр станка имеет три компонента для трех осей декартовой системы координат.

Присвоение компонентов оси:

`$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1[0]=Tx`
`$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1[1]=Ty`
`$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1[2]=Tz`

(см. следующий рисунок)



Tx, Ty, Tz – компоненты оси положения

Рис. 18-3 Положение нулевой точки инструмента относительно начала декартовой системы координат (центр вращения).

\$MC_TRANSMIT_POLE_SIDE_FIX_1 = 0 ;Постоянный проезд полюса

Движение через полюс

В качестве полюса обозначается центр вращения плоскости TRANSMIT в точке X=0, Y=0 (Ось станка X пересекает центр вращения).

Вблизи полюса небольшие изменения позиции геометрических осей X, Y производят, как правило, большие изменения позиции круглой оси станка (за исключением: траекторию составляет только одно движение оси XM).

Поэтому обработка детали вблизи полюса не рекомендуется, так как при необходимости требуются сильные сокращения подачи, чтобы не перегрузить круглую ось. Избегайте выбора функции TRANSMIT при положении инструмента точно в полюсе. Избегайте проезда полюса X0/Y0 по траектории центра инструмента.

Пример: настройки машинных данных для TRANSMIT

;Общие настройки (здесь имена осей: XM → X1, ZM → Z1, CM → SP1):

```
N10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0]="X1"
N10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[1]="Z1"
N10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[2]="SP1"
N10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[3]="SP2"
N10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[4]=" "
N20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0]=1
N20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1]=0
N20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[2]=2
N20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0]="X"
N20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[1]="Y"
N20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[2]="Z"
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[0]=1
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[1]=2
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[2]=3
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[3]=4
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[4]=0
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0]="X"
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[1]="Z"
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[2]="C"
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[3]="SP2"
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[4]=" "
N20090 $MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND=1
```

;Тип трансформации TRANSMIT:

```
N24100 $MC_TRAFO_TYPE_1=256
N24110 $MC_TRAFO_AXES_IN_1[0]=1
N24110 $MC_TRAFO_AXES_IN_1[1]=3
N24110 $MC_TRAFO_AXES_IN_1[2]=2
N24110 $MC_TRAFO_AXES_IN_1[3]=0
N24110 $MC_TRAFO_AXES_IN_1[4]=0
N24120 $MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[0]=1
N24120 $MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[1]=3
N24120 $MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[2]=2
```

;Специальные настройки TRANSMIT:

N24900 \$MC_TRANSMIT_ROT_AX_OFFSET_1=0

N24910 \$MC_TRANSMIT_ROT_SIGN_IS_PLUS_1=1

N24920 \$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1[0]=0

N24920 \$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1[1]=0

N24920 \$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1[2]=0

;Установочные данные для особой обработки коррекции инструмента:

; (только при необходимости)

N42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST=18

N42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE=2

;Настройки для 2-го шпинделя (фрезерный шпиндель токарного станка):

N30300 \$MA_IS_ROT_AX[AX4]=1

N30310 \$MA_ROT_IS_MODULO[AX4]=1

N30320 \$MA_DISPLAY_IS_MODULO[AX4]=1

N35000 \$MA_SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX4]=2

N43300 \$SA_ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE[AX4]=0

Указание: Фрезерные инструменты на токарных станках могут быть подвергнуты особой обработке относительно коррекции длины.

Литература: глава «Инструмент: коррекция и контроль».

18.3 TRACYL

18.3.1 Обзор

Стандартный токарный станок (без станочной оси Y)

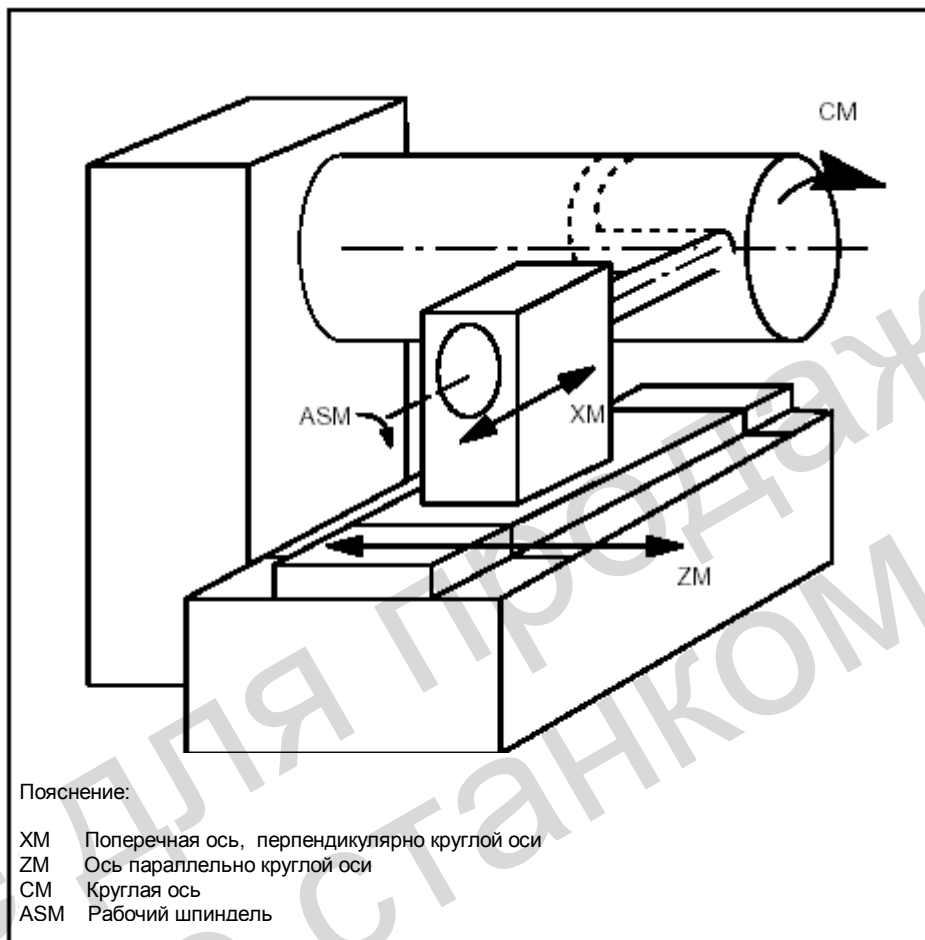


Рис. 18-4 Обработка паза на боковой поверхности цилиндра с помощью кинематики X-C-Z

Необходимая кинематика станка

Обе линейные оси (XM, ZM) должны располагаться перпендикулярно друг другу. Круглая ось (CM) должна проходить параллельно линейной оси ZM (вращаться вокруг ZM). Линейная ось XM пересекает круглую ось CM (центр вращения).

Станок с осью Y

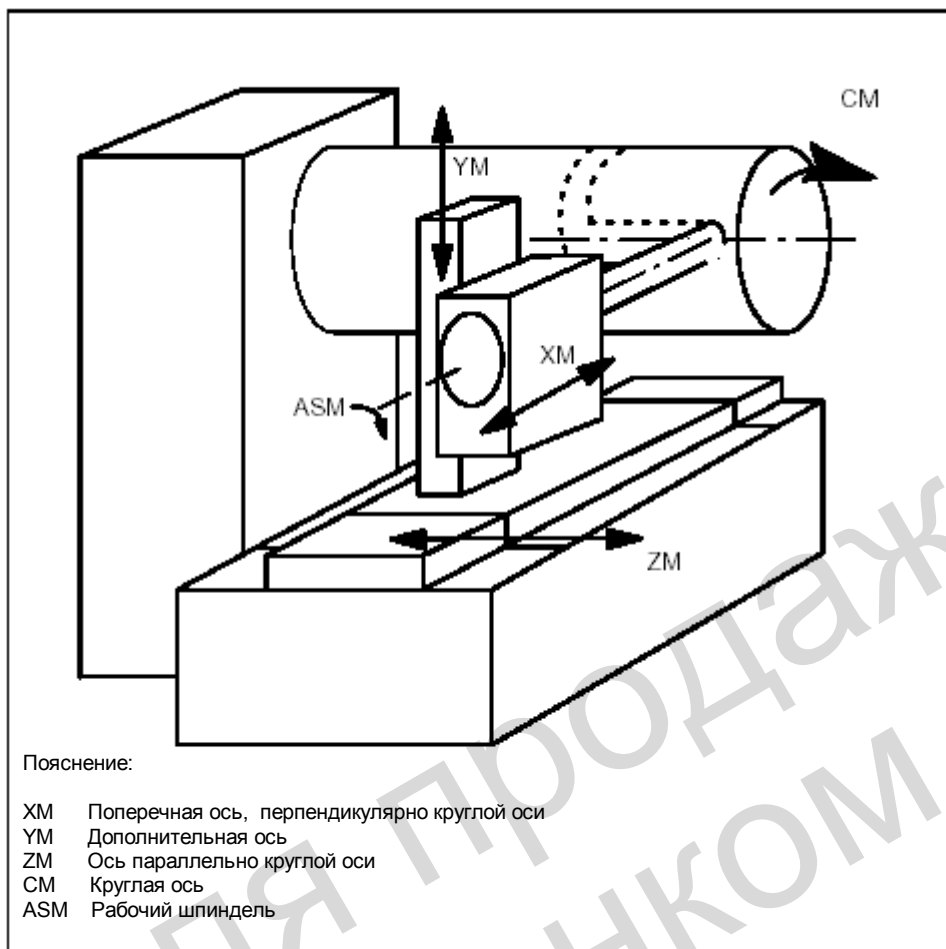


Рис. 18-5 Обработка паза на боковой поверхности цилиндра с помощью кинематики X-Y-Z-C.

Расширенная кинематика станков

Для требуемой кинематики станка (см. выше) здесь дополнительно имеется линейная ось YM. Она соответственно расположена перпендикулярно XM и ZM и образует вместе с ними правую декартову систему координат.

Эта кинематика типична для фрезерных станков и делает возможным изготовление пазов, в которых стенка и пол стоят перпендикулярно друг другу – если диаметр фрезы меньше ширины паза (коррекция стенки паза). В противном случае эти пазы изготавливаются с помощью фрезы с точно подходящим диаметром.

Пазы в поперечном разрезе

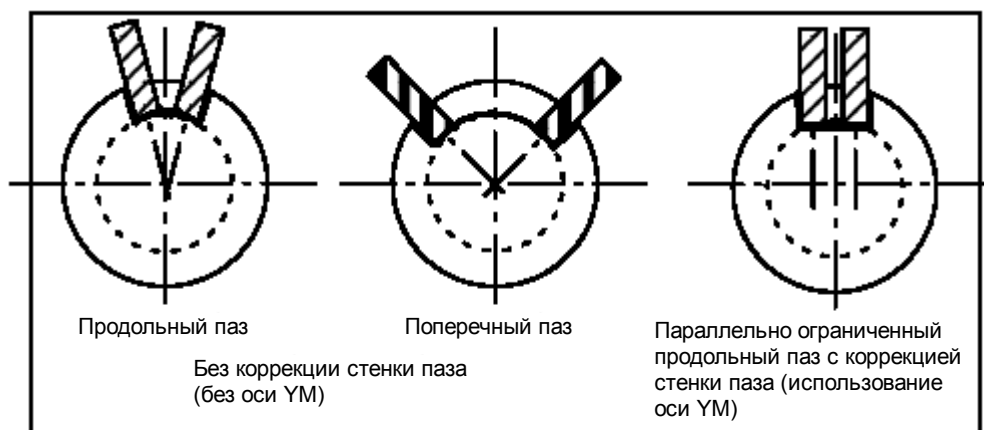


Рис. 18-6 Пазы без и с коррекцией стенки паза.

Включение / выключение функции TRACYL

Функция TRACYL в программе
включается в собственном кадре с помощью TRACYL(d) и
выключается в собственном кадре с помощью TRAFOOF.
d – обрабатывающий диаметр цилиндра в мм.

С помощью TRAFOOF выключается каждая активная функция трансформации.

Принцип программирования

```
;без оси YM
;программируются геометрические оси X, Y, Z
N10 G0 X... Z... SPOS=... ;Исходные позиции, шпиндель в режиме регулирования
                             положения
N20 G19 G94 T... ;Выбор плоскости, вида подачи, фрезерного инструмента
N30 SETMS(2) ;Переключение: мастер-шпиндель теперь фрезерный шпиндель
N40 TRACYL(24.876) ;Включение TRACYL, диаметр: 24.876
N50 G1 F200 X... M3 S... ;Подача, включение шпинделя фрезы
N60 G41 F200 Y... Z... ;Фрезерная обработка торцевой стороны цилиндра с коррекцией
                             радиуса фрезы
...
N90 G40 ...
N100 TRAFOOF ;Выключение TRACYL
N110 G18 G95 T... ;Обратное переключение на токарную обработку
N120 SETMS ;Мастер-шпиндель теперь главный шпиндель
```

Объяснение:

В соответствии с запрограммированной траекторией Y-Z (прямая или окружность) оси станка ZM и CM двигаются так, чтобы этот контур на боковой поверхности цилиндрической детали создавался фрезерным инструментом. Запрограммированная ось X (поперечная подача) перемещается далее как ось X.

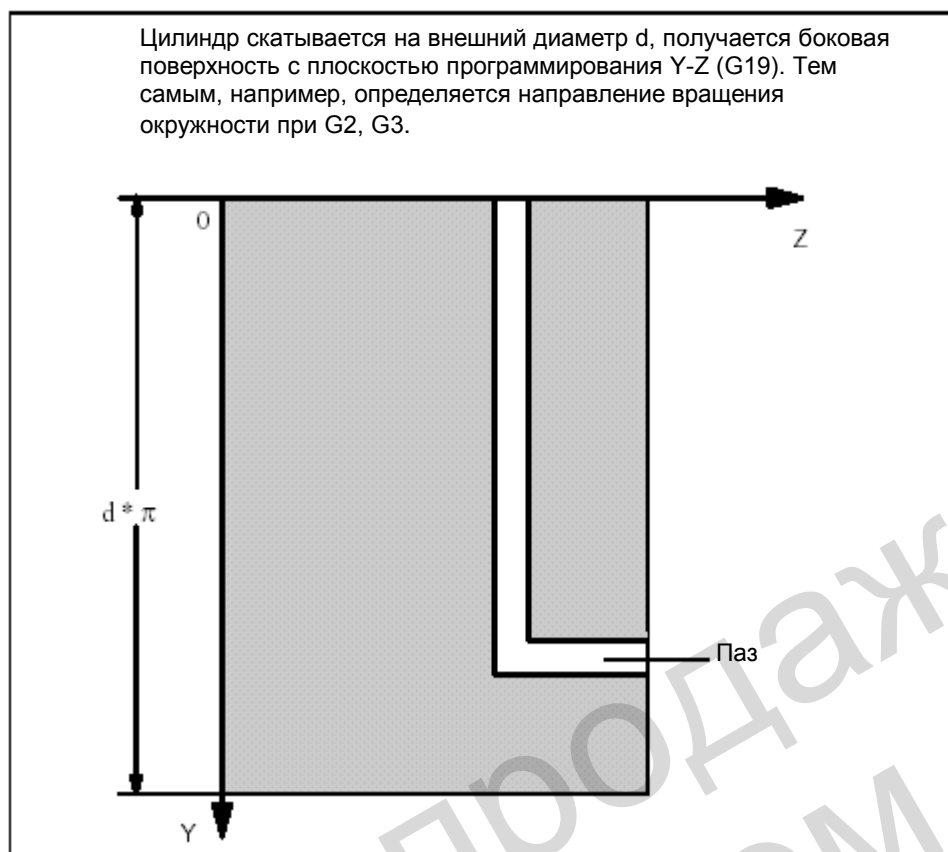


Рис. 18-7 Боковая поверхность цилиндра, G19 (плоскость Y-Z)

Адрес OFFN

Расстояние от боковой стороны паза до базового контура (см. также «Пример программирования TRACYL»).

Программирование: OFFN = ... ; Расстояние в мм

Программируется, как правило, линия центра паза. OFFN определяет ширину паза при включенной коррекции радиуса фрезы (G41, G42). Установите OFFN=0 после изготовления паза.

18.3.2 Проектирование TRACYL

Общие сведения

Функция трансформации TRACYL проектируется через установку машинных данных.

Указание:

В "Tollbox" для SINUMERIK 802D предлагается файл с предварительно настроенными машинными данными. Через специфицирование значений и загрузку этого файла в систему управления возможен быстрый ввод в эксплуатацию функции TRACYL.

Общие машинные данные

Имена осей станка, канала и геометрических осей для трансформации используются из общих машинных данных (\$MN_AXCONF... и \$MC_AXCONF...).

Присвоение геометрических осей, указанных в \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB, действительно только при выключенной трансформации. Для трансформации назначаются отдельные соответствия.

Указание

Для трансформаций распределенные имена осей станка, канала и геометрических оси должны быть различными:

MD 10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB,
MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB,
MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB .

Исключение для TRACYL:

Имена осей из MD 20060 и MD 20080 (геометрические и оси канала) могут для трансформации TRACYL называться одинаково (например, X, Y, Z), если вне трансформации ось Y отсутствует. Это обычный случай для токарных станков.

Машинные данные для трансформации

\$MC_TRAFO_TYPE_n ;=512 для трансформации TRACYL (без оси YM)
;=513 для трансформации TRACYL с осью YM
\$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_n ;геометрич. оси, спец. для трансформации n
\$MC_TRAFO_AXES_IN_n ;присвоение осей канала для трансформации n
n = 1 или 2 (номер трансформации)

Необходимое назначение осей канала для трансформации TRACYL:

\$MC_TRAFO_AXES_IN_1[0]= номер оси канала для оси, радиально к круглой оси
\$MC_TRAFO_AXES_IN_1[1]= номер оси канала для круглой оси
\$MC_TRAFO_AXES_IN_1[2]= номер оси канала для оси, параллельной круглой оси

Если конфигурация с имеющейся осью YM:

\$MC_TRAFO_AXES_IN_1[3]= номер оси канала для оси, параллельной боковой поверхности цилиндра и вертикальной к круглой оси (→ ось YM)

Машинные данные специально для TRACYL

\$MC_TRACYL_ROT_AX_OFFSET_1 ;Положение вращения: положение круглой оси, для которой Y=0 в градусах (0...< 360).

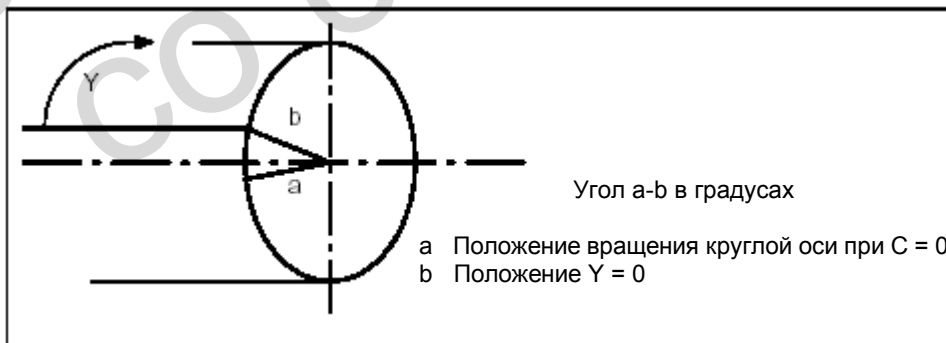


Рис. 18-8 Положение вращения оси в боковой поверхности цилиндра

MC_TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_1 ;Если при рассматривании напротив положительной оси Z направление вращения круглой оси в плоскости x-y против часовой стрелки, то параметр станка следует установить на 1, иначе – на 0.

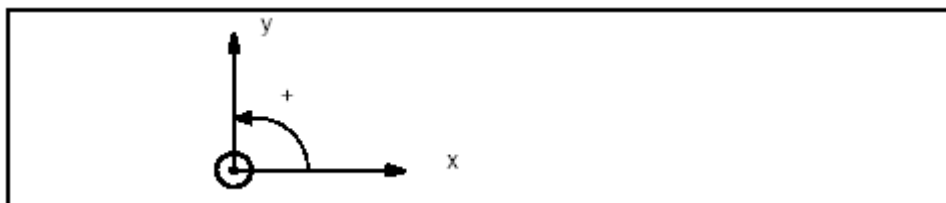


Рис. 18-9 Направление вращения для значения MD = 1.

\$MC_TRACYL_BASE_TOOL_1 ;Системе управления сообщается, в каком положении относительно начала координатной системы, согласованной для TRACYL, находится нулевая точка инструмента. Параметр станка имеет три компонента для трех осей декартовой системы координат.

Присвоение компонентов оси:

\$MC_TRACYL_BASE_TOOL_1[0]=Tx

\$MC_TRACYL_BASE_TOOL_1[1]=Ty

\$MC_TRACYL_BASE_TOOL_1[2]=Tz

(см. следующий рисунок)

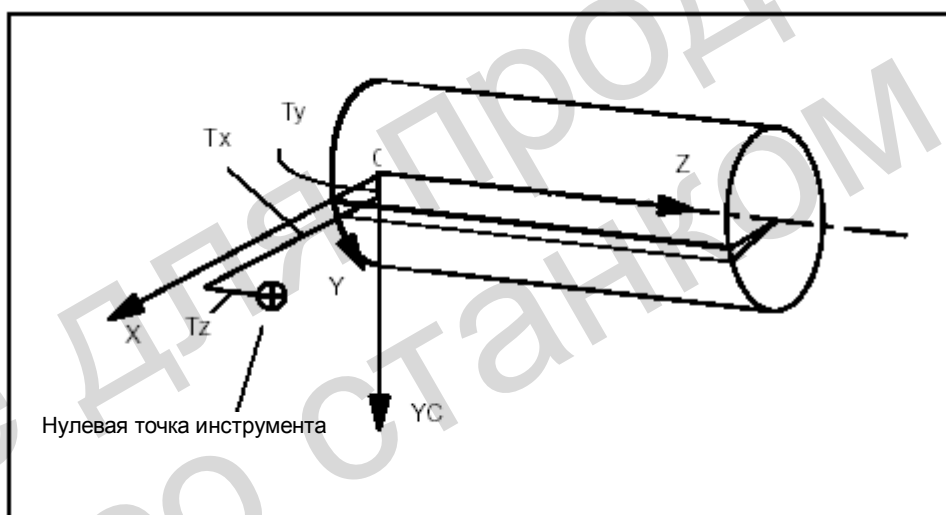


Рис. 18-10 Положение нулевой точки инструмента к нулевой точке станка

Пример: настройки машинных данных для TRACYL стандартного токарного станка

;Общие настройки (здесь имена осей: XM → X1, ZM → Z1, CM → SP1):

N10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0]="X1"

N10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[1]="Z1"

N10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[2]="SP1"

N10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[3]="SP2"

N10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[4]=" "

N20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0]=1

N20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1]=0

N20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[2]=2

N20060 \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0]="X"

N20060 \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[1]="Y"

```
N20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[2]="Z"  
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[0]=1  
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[1]=2  
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[2]=3  
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[3]=4  
N20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[4]=0  
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0]="X"  
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[1]="Z"  
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[2]="C"  
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[3]="SP2"  
N20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[4]=" "  
N20090 $MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND=1
```

;Тип трансформации TRACYL для 2-й трансформации:

```
N24200 $MC_TRAFO_TYPE_2=512 ;=без коррекции стенки паза (без оси YM)  
N24210 $MC_TRAFO_AXES_IN_2[0]=1  
N24210 $MC_TRAFO_AXES_IN_2[1]=3  
N24210 $MC_TRAFO_AXES_IN_2[2]=2  
N24210 $MC_TRAFO_AXES_IN_2[3]=0  
N24210 $MC_TRAFO_AXES_IN_2[4]=0  
N24220 $MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_2[0]=1  
N24220 $MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_2[1]=3  
N24220 $MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_2[2]=2
```

;Специальные настройки TRACYL:

```
N24900 $MC_TRACYL_ROT_AX_OFFSET_1=0  
N24910 $MC_TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_1=1  
N24920 $MC_TRACYL_BASE_TOOL_1[0]=0  
N24920 $MC_TRACYL_BASE_TOOL_1[1]=0  
N24920 $MC_TRACYL_BASE_TOOL_1[2]=0
```

;Установочные данные для особой обработки коррекции инструмента:

; (только при необходимости)

```
N42940 $SC_TOOL_LENGTH_CONST=18  
N42950 $SC_TOOL_LENGTH_TYPE=2
```

;Настройки для 2-го шпинделя (фрезерный шпиндель токарного станка):

```
N30300 $MA_IS_ROT_AX[AX4]=1  
N30310 $MA_ROT_IS_MODULO[AX4]=1  
N30320 $MA_DISPLAY_IS_MODULO[AX4]=1  
N35000 $MA_SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX4]=2  
N43300 $SA_ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE[AX4]=0
```

Указание: Фрезерные инструменты на токарных станках могут быть подвергнуты особой обработке относительно коррекции длины.

Литература: глава «Инструмент: коррекция и контроль».

18.3.3 Пример программирования TRACYL

Изготовление паза с коррекцией стенки паза

(\$MC_TRAFO_TYPE_1=513)

Контур

Паз шире инструмента изготавливают, программируя через адрес **OFFN=...** направление коррекции (G41, G42) относительно запрограммированного начального контура и расстояние от боковой стенки пазы до начального контура.

Радиус инструмента

Радиус инструмента автоматически учитывается относительно боковой стенки пазы с G41, G42. В распоряжение имеется полная функциональность плоской коррекции радиуса инструмента (постоянный переход на внешние и внутренние углы, а также распознавание проблем «бутылочного горлышка»).

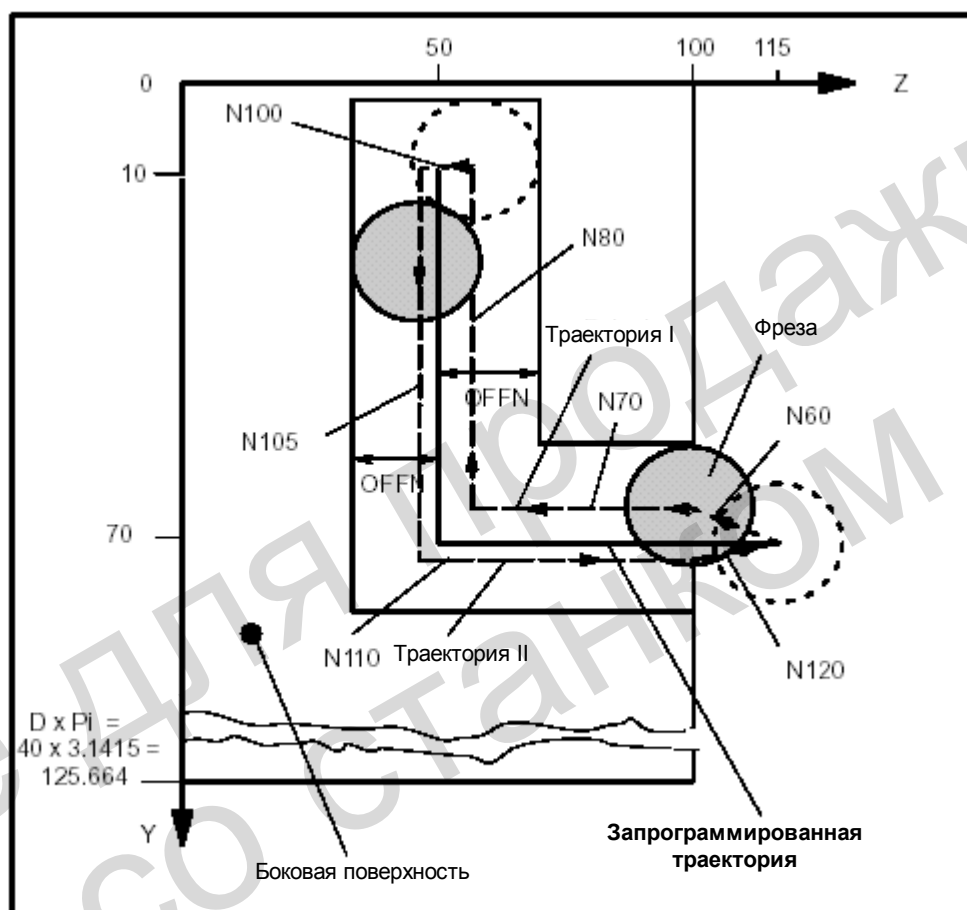


Рис. 18-11 Паз с коррекцией стенки – рисунок для примера.

Примерная программа для кинематики станка X-Y-Z-C

С помощью TRACYL фрезеруются пазы на боковой поверхности цилиндра, причем отрезки «Траектория I» и «Траектория II» обрабатываются с различными значениями OFFN.

CC – имя оси канала для круглой оси, радиус фрезы T1, D1: 8,345 мм.

N1 SPOS=0 ;Прием шпинделя в режим регулирования положения (только для
 токарных станков)
 N5 T1 D1 ;Выбор инструмента
 N10 G500 G0 G64 X50 Y0 Z115 CC=200 DIAMOF
 ;Позиционирование станка, Y в центре вращения
 N20 TRACYL(40) ;Выбор трансформации, базовый диаметр для боковой стороны: 40 мм
 N30 G19 G90 G94 G1 F500 ;Плоскость обработки – боковая поверхность цилиндра Y/Z
 N40 OFFN=12.35 Y70 Z115 ;Определить расстояние стенки паза, исходную позицию,
 Y теперь Trafo-ось
 N50 X20 M2=3 S2=300 ;Подать инструмент на дно паза, включить шпиндель фрезы

 ;Подвод к стенке паза:
 N60 G1 G42 Y70 Z100 ;Выбор коррекции радиуса инструмента для подвода к стенке паза

 ;Изготовление отрезка паза Траектория I:
 N70 Z50 ;Часть паза параллельно плоскости цилиндра
 N80 Y10 ;Часть паза параллельно окружности
 N90 OFFN=11.5 ;Изменить расстояние стенки паза

 ;Изготовление отрезка паза Траектория II:
 N100 G1 G42 Y10 Z50 ;Выбор коррекции радиуса инструмента для подвода к стенке
 паза для Траектории II
 N105 Y70 ;Часть паза параллельно окружности
 N110 Z100 ;Назад к исходному значению

 ;Отъезд от стенки паза:
 N120 G1 G40 Y70 Z115 ;Отмена коррекции радиуса инструмента, отъезд от стенки паза
 N130 G0 X25 M2=5 ;Отвод резца, останов шпинделя фрезы
 N140 TRAFOOF ;Выключение TRACYL
 N150 G0 X50 Y0 Z115 CC=200 OFFN=0 ;Назад к исходной точке
 N160 M30

18.4 Особенности при TRANSMIT и TRACYL

Включение / Сброс / Окончание программы

Для работы после включения или сброса (окончания программы) определяющими являются установки, заложенные в машинных данных

MD 20110: RESET_MODE_MASK (доступ к этим MD только при степени защиты 1/1)
и
MD 20140: TRAFO_RESET_VALUE (активная трансформация после сброса)

Учитывать при выборе

- Должна быть отменена коррекция радиуса инструмента (G40).
- Действующий до TRANSMIT/TRACYL фрейм отменяется системой управления (G500).
- Активное ограничение рабочего поля для осей, затронутых трансформацией, отменяется системой управления (WALIMOF).
- Режим управления траекторией и перебеги прерываются.
- DRF-смещения в трансформированных осях должны быть удалены оператором.
- Выделенный промежуточный кадр движения с фаской или радиусом не вставляется.

Учитывать при отмене

- Должна быть отменена коррекция радиуса инструмента (G40).
- Режим управления траекторией и перебеги прерываются.
- Выделенный промежуточный кадр движения с фаской или радиусом не вставляется.
- После отмены TRANSMIT/TRACYL смещения нулевой точки (фреймы) и все настройки для токарной обработки необходимо установить заново.

Виды режимов работы, смена режимов работы

- Обработка программы с помощью TRANSMIT/TRACYL происходит в PP AUTOMATIK.
- Возможно прерывание режима AUTOMATIK и смена на JOG. **При возврате в режим AUTOMATIK оператор должен позаботиться о беспрепятственном обратном позиционировании.**
- Выезд в ноль осей с активной трансформацией невозможен.

18.5 Описание данных (MD,SD)

Машинные данные для трансформации

20140	TRAFO_RESET_VALUE		
Номер MD	Активная трансформация после сброса		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 2
Изменение действует после RESET		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Определение блока данных трансформации, который выбирается в запуске и при сбросе или конце программы. (Зависимость от MD: \$MC_RESET_MODE_MASK, а при старте программы обработки детали в зависимости от MD: \$MC_START_MODE_MASK)		

22534	TRAFO_CHANGE_M_CODE		
Номер MD	М-код для переключения трансформации геометрических осей		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 99999999
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Номер М-кода, который выдается на интерфейс VDI при переключении трансформации геометрических осей. Если значение этого MD =0-6, 17, 30, то М-код не выдается. Не контролируется, приводит ли М-код, созданный таким образом, к конфликтам с другими функциями.		

24100	TRAFO_TYPE_1		
Номер MD	Вид первой трансформации		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 2048
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Тип 1-й трансформации: 0 нет трансформации 256 трансформация TRANSMIT 512 трансформация TRACYL 513 трансформация TRACYL с кинематикой X-Y-Z-C Другие трансформации для SINUMERIK 802D отсутствуют		
MD не имеет значения при...	Отсутствие трансформации		
Взаимодействие с ...	TRAFO_TYPE 2		

24110	TRAFO_AXES_IN_1[i]		
Номер MD	Назначение осей для трансформации 1[индекс оси]: 0...4		
Стандартная предварительная установка: 1, 2, 3, 4, 5	Мин. граница ввода: 1	Макс. граница ввода: 5	
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	

24110 Номер MD	TRAFO_AXES_IN_1[i] Назначение осей для трансформации 1[индекс оси]: 0...4
Значение:	Назначение осей на входе 1-й трансформации Пример для Transmit: Значение индекса i при TRANSMIT = 0, 1, 2. \$MC_TRAFO_AXES_IN_1[0]= номер оси канала для оси, перпендикулярной круглой оси \$MC_TRAFO_AXES_IN_1[1]= номер оси канала для круглой оси \$MC_TRAFO_AXES_IN_1[2]= номер оси канала для оси, параллельной круглой оси Пример для TRACYL: см. главу TRACYL
MD не имеет значения при...	Отсутствие трансформации
Взаимодействие с ...	TRAFO_AXES_IN_2

24120 Номер MD	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[i] Назначение геометрических осей осям канала при трансформации 1[номер геометрической оси]: 0...2		
Стандартная предварительная установка: 0, 0, 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 5
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/4	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Тип 1-й трансформации: 0 нет трансформации 256 трансформация TRANSMIT 512 трансформация TRACYL 513 трансформация TRACYL с кинематикой X-Y-Z-C Другие трансформации для SINUMERIK 802D отсутствуют		
MD не имеет значения при...	Отсутствие трансформации		
Пример использования	\$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[0]=2 ;2-я ось канала		
Взаимодействие с ...	\$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB, если трансформация не активна		

24200 Номер MD	TRAFO_TYPE_2 Вид трансформации		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 2048
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Как TRAFO_TYPE_1, но для трансформации 2		

24210	TRAFO_AXES_IN_2		
Номер MD	Назначение осей для трансформации 2/3/4/5/6/7/8 [индекс оси]: 0...4		
Стандартная предварительная установка: 1, 2, 3, 4, 5		Мин. граница ввода: 1	Макс. граница ввода: 5
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Назначение осей на входе 2-й трансформации. Значение как TRAFO_AXES_IN_1.		

24220 Номер MD	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_2[i] Назначение геометрических осей осям канала при трансформации 2 [номер геометрической оси]: 0...2		
Стандартная предварительная установка: 0, 0, 0,		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 5
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	MD указывает для случая активной трансформации 2, на какие оси канала отображаются оси декартовой системы координат. В остальном значение соответствует TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1.		

Машинные данные для функции TRANSMIT

24900 Номер MD	TRANSMIT_ROT_AX_OFFSET_1 Смещение позиции круглой оси		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 360
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Указывает для трансформации TRANSMIT смещение круглой оси в градусах относительно нулевой позиции – во время действия TRANSMIT		
MD не имеет значения при...	TRANSMIT не активна		
Пример использования	\$MC TRANSMIT_ROT_AX_OFFSET 1=15.0		

24910 Номер MD	TRANSMIT_ROT_SIGN_IS_PLUS_1 Начальный знак круглой оси		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Указывает для трансформации TRANSMIT, с каким начальным знаком учитывается круглая ось при TRANSMIT.		
MD не имеет значения при...	Трансформация TRANSMIT не действует		
Пример использования	\$MC_TRANSMIT_ROT_SIGN_IS_PLUS_1=1		

24911		TRANSMIT_POLE_SIDE_FIX_1	
Номер MD		Ограничение рабочего диапазона перед/ за полюсом	
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 2
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:		Ограничение рабочего диапазона перед/ за полюсом или отсутствие ограничения, т.е. проезд через полюс. Присвоенные значения имеют следующую трактовку: 0: Нет ограничения рабочего диапазона. Проезд через полюс. 1: Рабочий диапазон линейной оси для позиций ≥ 0 , (если коррекция длины инструмента параллельно линейной оси =0). 2: Рабочий диапазон линейной оси для позиций ≤ 0 , (если коррекция длины инструмента параллельно линейной оси =0).	

24920 Номер MD	TRANSMIT_BASE_TOOL_1[i] Вектор базового инструмента при активировании трансформации, [индекс гео-оси]: 0...2		
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода:
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Указывает для трансформации TRANSMIT, какое расстояние имеет нулевая точка инструмента относительно геометрических осей, действительных при активной TRANSMIT, без выбора коррекции длины инструмента. Запрограммированные коррекции длины действуют дополнительно к базовому инструменту. Для 1-3-й геометрических осей значение индекса i = 0, 1, 2.		
MD не имеет значения при...	TRANSMIT не активна		
Пример использования	\$MC TRANSMIT BASE TOOL 1[0]=20.0		

Машинные данные для функции TRACYL

24800 Номер MD	TRACYL_ROT_AX_OFFSET_1 Смещение круглой оси для трансформации TRACYL		
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: ***	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Указывает для первой согласованной трансформации TRACYL для каждого канала смещение круглой оси в градусах относительно нулевой позиции – во время действия TRACYL.		
MD не имеет значения при...	TRACYL не активна		
Пример использования	\$MC TRACYL ROT AX OFFSET 1=15.0		

24810 Номер MD	TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_1 Начальный знак круглой оси для трансформации TRACYL		
Стандартная предварительная установка: 1	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BOOLEAN		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Указывает для трансформации TRACYL, с каким начальным знаком круглая ось учитывается при TRACYL.		
MD не имеет значения при...	TRACYL не действует		
Пример использования	\$MC TRACYL ROT SIGN IS PLUS 1=1		

24820 Номер MD	TRACYL_BASE_TOOL_1[i] Вектор базового инструмента для трансформации TRACYL, [индекс гео-оси]: 0...2		
Стандартная предварительная установка: 0		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода:
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО: 2.0	
Значение:	Указывает для трансформации TRACYL, какое расстояние имеет нулевая точка инструмента относительно геометрических осей, действительных при активной TRACYL, без выбора коррекции длины инструмента. Запрограммированные коррекции длины действуют дополнительно к базовому инструменту. Для 1-3-й геометрических осей значение индекса i = 0, 1, 2.		
MD не имеет значения при...	TRACYL не действует		
Пример использования	\$MC TRACYL BASE TOOL 1[0]=tx		

18.6 Описание сигналов

Сигналы от канала

V38000001.6 Сигнал интерфейса	Трансформация активна Сигнал(ы) от NCK-канала (NCK → PLC)	
Обработка фронта: нет	Активизация сигнала: циклически	Сигнал действует, начиная с версии: 2.0
Состояние сигнала 1 или смена фронта 0 → 1	В программе обработки детали программируется команда ЧПУ TRANSMIT или TRACYL. Соответствующий кадр был отработан и теперь трансформация активна.	
Состояние сигнала 0 Смена фронта 1 → 0	Трансформация не активна.	

18.7 Поля и перечни данных

18.7.1 Сигналы интерфейса

Номер	. бит	Наименование	Ссылка
Сигналы канала			
V38000001	.6	Трансформация активна	

18.7.2 Машинные/установочные данные

Машинные данные

Номер	Обозначение	Наименование	Ссылка
для канала			
20110	RESET_MODE_MASK	Определение исходного положения системы управления после запуска и RESET/ окончания программы (доступ только при степени защиты 1/1)	
20140	TRAFO_RESET_VALUE	Исходное положение: Активная трансформация после сброса	
22534	TRAFO_CHANGE_M_CODE	М-код для переключения трансформации геометрических осей	
24100	TRAFO_TYPE_1	Вид 1-й трансформации по возможности с расположением осей	
24110	TRAFO_AXES_IN_1	Назначение осей на входе для 1-й трансформации	
24120	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1	Назначение geometr. осей для 1-й трансформации	
24200	TRAFO_TYPE_2	Вид 2-й трансформации по возможности с расположением осей	
24210	TRAFO_AXES_IN_2	Назначение осей на входе для 2-й трансформации	
24220	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_2	Назначение geometr. осей для 2-й трансформации	
24800	TRACYL_ROT_AX_OFFSET_1	Отклонение круглой оси от нулевой позиции в градусах (1-я TRACYL)	
24810	TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_1	Начальный знак круглой оси для TRACYL (1-я TRACYL)	
24820	TRACYL_BASE_TOOL_1	Расстояние нулевой точки инструмента от начала geometr. осей (1-я TRACYL)	
24900	TRANSMIT_ROT_AX_OFFSET_1	Отклонение круглой оси от нулевой позиции в градусах (1-я TRANSMIT)	
24910	TRANSMIT_ROT_SIGN_IS_PLUS_1	Начальный знак круглой оси для TRANSMIT (1-я TRANSMIT)	
24911	TRANSMIT_POLE_SIDE_FIX_1	Ограничение рабочего диапазона перед/ за полюсом, 1-я трансформация	
24920	TRANSMIT_BASE_TOOL_1	Расстояние нулевой точки инструмента от начала geometr. осей (1-я TRANSMIT)	

Различные сигналы интерфейса (A2)

19.1 Общие сведения

Краткое описание

В данном разделе описаны функции различных сигналов интерфейса, имеющих общее значение, которые не указаны в других разделах данного документа.

Интерфейсы

Обмен сигналами и данными между программой пользователя PLC и

- NCK (ядро системы ЧПУ)
- HMI (устройство индикации)

осуществляется через различные области данных. Программа пользователя PLC не должна осуществлять этот обмен. Для пользователя он выполняется автоматически.

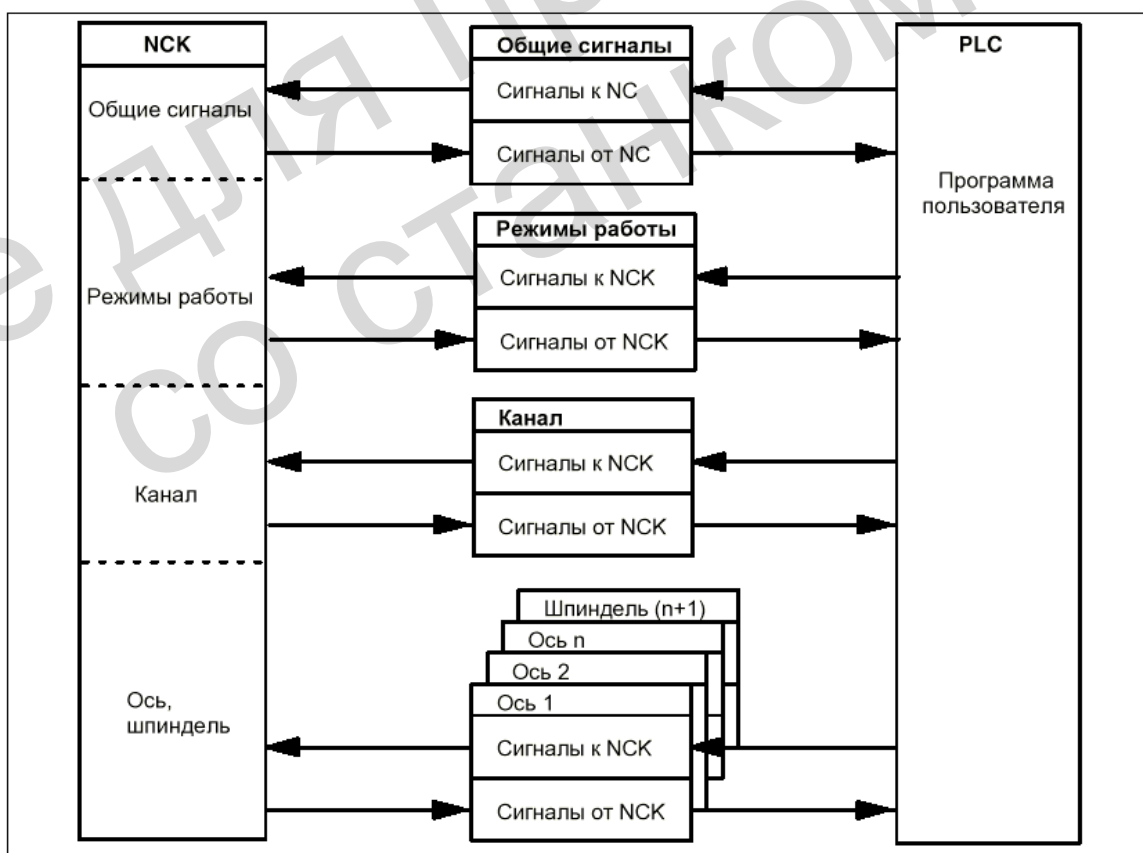


Рис. 19-1 Интерфейс PLC / NCK

Циклический обмен сигналами

Сигналы управления и состояния интерфейса PLC / NCK обновляются циклически.

Их можно разделить на следующие группы (см. рис. 19-1):

- Общие сигналы
- Сигналы режимов работы
- Сигналы канала
- Сигналы оси / шпинделя.

19.2 Сигналы от PLC к NCK

Право доступа

Доступ к программам, данным и функциям ориентирован на пользователя и защищен с помощью 8 степеней защиты. Они распределены следующим образом:

- 4 степени с паролем для фирмы СИМЕНС, изготовителя станка (2х) и конечного потребителя.
- 4 степени защиты для конечного потребителя (сигналы интерфейса V26000000.4 - .7).

Таким образом, существует многоступенчатая концепция защиты для регулирования прав доступа.

См. также "Руководство по вводу в эксплуатацию", глава "Степени доступа".

Таблица 19-1 Защита доступа

Степень защиты	Вид	Пользователь	Доступ (примеры)
0	Пароль	СИМЕНС, резервировано	
1	Пароль	Экспертный режим	Определенные функции, программы и данные
2	Пароль	Изготовитель станка	Определенные функции, программы и данные; для стандартного ввода в эксплуатацию
3	Пароль	Конечный потребитель	Соответствующие функции, программы и данные
4	NST V2600 0000.7	Конечный потребитель: программист, наладчик	Меньше, чем для степеней защиты 0 – 3: определяется изготовителем станка или конечным потребителем
5	NST V2600 0000.6	Конечный потребитель: квалифицированный оператор, не программист	Меньше, чем для степеней защиты 0 – 3: определяется конечным потребителем
6	NST V2600 0000.5	Конечный потребитель: квалифицированный оператор, не занимающийся программированием	Пример: только выбор программы, ввод коррекции износа инструмента и смещений нуля
7	NST V2600 0000.4	Конечный потребитель: обученный оператор	Пример: ввод и выбор программ невозможен, допускается лишь обслуживание станочного пульта

уменьшение
прав доступа



Сброс остатка пути - для отдельного канала (V32000006.2)

Сигнал NST «Сброс остатка пути (для канала)» действует только для контурных осей. По возрастающему фронту сигнала интерфейса для всех осей геометрической связи производится сброс остатка пути, и они останавливаются с рампой. Затем начинается следующий кадр программы.

Блокировка осей / шпинделя (V380х 0001.3)

Сигнал NST "Блокировка осей / шпинделя" может использоваться для тестовых целей.

Блокировка оси:

Если установлен сигнал "Блокировка оси", то на регулятор положения больше не выдается задание для этой оси; таким образом, перемещение данной оси блокируется. Контур регулирования по положению остается замкнутым, а имеющаяся ошибка запаздывания устраняется. Если ось перемещается при наличии блокировки, то на индикаторе фактической позиции высвечивается заданная позиция, а на индикаторе фактической скорости - заданная скорость, хотя в действительности ось станка не перемещается. С помощью сигнала NST RESET (V30000000.7) индикатор фактической позиции устанавливается на действительное значение. Следующие команды перемещения для данной оси передаются в PLC. Если сигнал интерфейса вновь будет снят, соответствующая ось снова может нормально перемещаться. При выдаче сигнала "Блокировка оси" для движущейся оси, ось останавливается с помощью рампы.

Блокировка шпинделя:

Если установлен сигнал "Блокировка шпинделя", то для данного шпинделя в режиме управления на регулятор скорости не выдается задание скорости, а в режиме позиционирования на регулятор положения – задание позиции. В результате этого вращение шпинделя блокируется. Индикатор фактической скорости показывает заданную частоту вращения. Блокировку шпинделя можно снять сигналом RESET или командой конец программы (M2) с новым запуском программы. Если при вращающемся шпинделе выдается сигнал интерфейса "Блокировка шпинделя", то шпиндель останавливается в соответствии с его характеристикой ускорения.

Сброс сигнала "Блокировка оси / шпинделя" (смена фронта 1 → 0) действует лишь тогда, когда ось / шпиндель стоит (т.е. отсутствует задание интерполяции). При новом вводе задания начинается новое движение (например, новый кадр программы с заданием движения в режиме AUTOMATIC).

Внимание: различные фактические значения моделируемой и реальной оси!

Режим слежения (V380х 0001.4)

Если ось / шпиндель находится в режиме слежения, то заданная позиция следует за имеющейся фактической позицией. В режиме слежения задание позиции выдается не интерполятором, а определяется из имеющейся фактической позиции. Т.к. постоянно производится регистрация фактической позиции оси, то после отмены режима слежения необходим новый выезд оси в нуль.

В режиме слежения не действуют функции контроля для состояния покоя, для зажима и позиционирования.

Действие:

Сигнал NST «Режим слежения» действует лишь в том случае, если снято разрешение регулятора привода (например, сигнал «Разрешение регулятора» = 0 или неисправность в системе ЧПУ), или разрешение регулятора выдано заново.

NST «Режим слежения» = 1:

При снятии сигнала «Разрешение регулятора» заданная позиция соответствующей оси постоянно следует фактическому значению. Сообщение об этом состоянии передается в PLC посредством сигнала NST «Режим слежения активен» (V390х 0001.3). Если вновь установить сигнал «Разрешение регулятора» при активной программе обработки детали, в системе ЧПУ происходит обратное позиционирование в последнюю запрограммированную позицию (REPOSA: перемещение всех осей по прямой).

В противном случае:

Начинается перемещение оси в возможно измененную новую позицию.

NST «Режим слежения» = 0:

При снятии сигнала «Разрешение регулятора» сохраняется старая заданная позиция.

Если ось выходит из позиции, возникает ошибка запаздывания между заданным и фактическим значениями, которая вновь устраняется при установке сигнала «Разрешение регулятора». Движение оси начинается с заданной позиции, которая существовала до снятия сигнала «Разрешение регулятора».

В состоянии «Останов» сигнал NST «Режим слежения активен» (V390х 0001.3) = 0.

Контроль зажима или состояния покоя действует.

Система измерения положения 1 (V380х0001.5)

К шпинделю может быть подключена система для измерения положения. В этом случае следует установить сигнал для шпинделя.

Для осей данный сигнал требуется постоянно. Здесь измерительная система должна быть обязательно.

Разрешение регулятора (V380х0002.1)

При выдаче для привода разрешения регулятора контур регулирования по положению оси / шпинделя замкнут. Таким образом, ось/шпиндель находится в режиме регулирования по положению.

При снятии разрешения регулятора контур регулирования по положению, а также с выдержкой времени контур регулирования по скорости оси / шпинделя размыкается.

Сигнал NST "Регулятор положения активен" (V390х 0001.5) устанавливается на 0 (подтверждение).

Активизация:

Установка и сброс разрешения регулятора для привода может выполняться следующим образом:

1. Из программы пользователя PLC с помощью сигнала интерфейса "Разрешение регулятора" (нормальный случай).
Применение: Снятие разрешения регулятора перед зажимом оси / шпинделя.
2. Разрешение регулятора сбрасывается в системе ЧПУ при различных неисправностях станка, привода, измерительной системы или системы ЧПУ (неисправность).
Применение: Оси, находящиеся в состоянии движения, должны быть остановлены при неисправности путем быстрого останова.
3. В системе ЧПУ при наличии следующего условия: Активен сигнал "Аварийное отключение" (V26000000.1).

Сброс разрешения регулятора для движущейся оси / шпинделя:

- Шпиндель тормозится до полного останова с учетом параметра MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (продолжительность рампы торможения при ошибках) в режиме быстрого останова. Затем выдается сообщение об ошибке 21612 "Разрешение регулятора сброшено во время движения".
- Контур регулирования оси / шпинделя размыкается. Сигнал подтверждения в PLC "Регулятор положения активен" (V390х 0001.5) = 0. Дополнительно запускается таймер выдержки времени для отключения разрешения регулятора (MD 36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME (задержка отключения разрешения регулятора)).

- Как только фактическая скорость достигает зоны останова, разрешение регулятора снимается. Сигнал подтверждение в PLC с помощью сигнала NST "Регулятор скорости активен" (V390х 0001.6) = 0. По истечении времени MD36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME разрешение регулятора для привода снимается.

Внимание: Если для выдержки времени на разрешение регулятора вводится очень маленькое значение, разрешение регулятора уже снимается, хотя ось / шпиндель еще перемещается. В этом случае останов выполняется мгновенно с заданием 0.

- Система ЧПУ продолжает регистрировать фактическую позицию оси / шпинделя.

Данное состояние оси/шпинделя может быть изменено лишь после общего сброса (Reset).

Взаимосвязь осей при интерполяции:

Все оси, участвующие в интерполяции, останавливаются, как только для **одной** из осей будет снято разрешение регулятора.

Процесс останова осей описан выше. Все оси геометрической связки останавливаются посредством быстрого останова. Кроме того, выдается сообщение об ошибке 21612 "Разрешение регулятора сброшено во время движения". Последующая обработка NC-программы невозможна.

Сигналы к оси / шпинделю для цифровых приводов

Быстрый останов с датчиком разгона (V380х 4000.1)

Из программы пользователя PLC для привода выдается требование быстрого останова. В соответствии с ним привод останавливается без ramпы датчика разгона (с заданием скорости 0). Разрешение регулятора сохраняется.

Сглаживание задания скорости (V380х 4000.3)

Из программы пользователя PLC для оси / шпинделя выдается требование на фильтр для сглаживания задания скорости. Сглаживание активизируется в приводном модуле лишь при определенных условиях.

Выбор блока приводных параметров A, B, C (V380х 4001.0 - .2)

С помощью битовой комбинации A, B, C из программы пользователя PLC можно выбрать до 8 различных блоков приводных параметров для SIMODRIVE 611UE.

Блокировка интегратора n-регулятора (V380х 4001.6)

Программа пользователя PLC блокирует для привода интегратор регулятора скорости. Таким образом, регулятор скорости переключается с PI- на P-регулятор.

Разрешение импульсов (V380х 4001.7)

Из программы пользователя PLC для оси / шпинделя выдается разрешение импульсов. Но разрешение импульсов для приводного модуля выдается лишь при наличии всех сигналов разрешения.

19.3 Сигналы от NCK к PLC

Приводы в циклическом режиме (V27000002.5)

Через NCK в PLC выдается сообщение, что имеющиеся приводы достигли состояния разгона, в котором осуществляется циклический обмен данными с NCK.

Привод готов к работе (V27000002.6)

Через NCK в PLC выдается сообщение, что все имеющиеся приводы готовы к работе. От всех осей и шпинделей имеется сигнал «Привод готов к работе» (общий сигнал).

Ошибка NCK (V27000003.0)

Система ЧПУ сообщает в PLC, что имеется как минимум одна ошибка NCK. На интерфейс, относящийся к каналу (V33000004.7), можно направить запрос, привела ли эта ошибка к прекращению обработки.

Ошибка "Температура воздуха" (V27000003.6)

Сработал контроль температуры окружающей среды или контроль вентилятора.

Ошибка NCK в канале (V33000004.6)

Система ЧПУ сообщает в PLC, что в канале имеется как минимум одна ошибка NCK. Сигнал NST "Ошибка NCK с прекращением обработки" (V33000004.7) определяет, каким образом прерывается или прекращается действующая обработка программы.

Активен внешний языковой режим (V33004001.0)

Система ЧПУ сообщает в PLC, что активный язык программы обработки детали не является языком фирмы СИМЕНС. Переключение языка было произведено функцией G291.

Ошибка NCK с прекращением обработки (V33000004.7)

Система ЧПУ сообщает в PLC, что в канале имеется как минимум одна ошибка NCK, которая прервала или прекратила отработку программы (останов обработки).

Режим слежения активен (V390x 0001.3)

Активен режим слежения для данной оси.
(Более подробную информацию о режиме слежения см. сигнал «Режим слежения» (V380x 0001.4)).

Ось / шпиндель стоит (V390x 0001.4)

Фактическая скорость оси или фактическая частота вращения шпинделя находится в диапазоне, который определяется как состояние покоя. Этот диапазон определяется параметром MD36060: STANDSTILL_VELO_TOL (максимальная скорость / частота вращения для сигнала "Ось / шпиндель стоит").

Регулятор положения активен (V390х 0001.5)

Регулятор положения для оси/шпинделя замкнут; регулирование по положению действует.

Регулятор скорости активен (V390х 0001.6)

Регулятор скорости для оси / шпинделя замкнут; регулирование по скорости действует.

Регулятор тока активен (V390х 0001.7)

Регулятор тока для оси / шпинделя замкнут; регулирование по току действует.

Импульс на смазку (V390х 1002.0)

Сигнал NST "Импульс на смазку" выдается из NCK и **изменяет состояние**, как только ось / шпиндель пройдет расстояние большее, чем введено в параметре MD 33050: LUBRICATION_DIST (расстояние для выдачи сигнала на смазку от PLC).

Сигналы для цифровых приводов, от оси / шпинделя**Блокировка датчика разгона активна (V390х 4000.1)**

Привод сообщает в PLC, что действует режим быстрого останова датчика разгона. Таким образом, привод останавливается без ramпы датчика разгона (с заданием скорости 0).

Сглаживание задания скорости активно (V390х 4000.3)

Программа пользователя PLC выдает для оси /шпинделя запрос на фильтр для сглаживания задания скорости. Сглаживание активизируется в приводном модуле лишь при определенных условиях.

Активный блок параметров привода A, B, C (V390х 4001. - .2)

Приводной модуль сообщает в PLC, какой блок параметров привода действует в данный момент. С помощью комбинации битов A, B, C из PLC можно выбрать 8 различных блоков параметров для SIMODRIVE 611UE.

Привод готов к работе (V390х 4001. 5)

Подтверждение, что привод готов к работе. Таким образом, в приводе обеспечены предпосылки для перемещения оси / шпинделя.

Это сообщение зависит от параметра 1012.2 в приводе SIMODRIVE 611UE:

Значение = 1 (стандарт): сообщение выдается, если разрешены клеммы 48 и 63 в модуле питания, клемма 663 в блоке регулирования и нет ошибки привода.

Значение = 0: сообщение выдается, если нет ошибки привода.

Блокировка интегратора п-регулятора (V390x 4001. 6)

Интегратор регулятора скорости заблокирован. Таким образом, произведено переключение с PI-регулятора на P-регулятор.

Импульсы разрешены (V390x 4001. 7)

Наличие разрешения импульсов для приводного модуля. В результате ось / шпиндель может перемещаться.

Предупреждение о превышении температуры двигателя (V390x 4002. 0)

Приводной модуль сообщает в PLC, что температура двигателя превысила предупредительный порог. Если температура двигателя остается слишком высокой, то привод останавливается по истечении определенного времени (параметр привода), а разрешение импульсов снимается.

Предупреждение о превышении температуры радиатора (V390x 4002. 1)

Приводной модуль сообщает в PLC, что температура радиатора превысила предупредительный порог. Через 20 секунд для соответствующего приводного модуля снимается разрешение импульсов.

Процесс разгона закончен (V390x 4002. 2)

Сигнал сообщает, что фактическая скорость достигла нового заданного значения с учетом допуска, установленного в приводе. Таким образом, процесс разгона закончен. Последующие колебания скорости вследствие изменения нагрузки не оказывают воздействия на сигнал интерфейса.

 $|M_d| < M_{dx}$ (V390x 4002.3)

Сигнал сообщает, что действующий момент $|M_d|$ меньше порогового значения M_{dx} , установленного в приводе.

 $|n_{ist}| < n_{min}$ (V390x 4002.4)

Сигнал сообщает, что фактическая скорость $|n_{ist}|$ меньше установленной минимальной скорости n_{min} .

 $|n_{ist}| < n_x$ (V390x 4002.5)

Сигнал сообщает, что фактическая скорость $|n_{ist}|$ меньше установленного порогового значения n_x .

 $n_{ist} = n_{soll}$ (V390x 4002.6)

Сигнал сообщает в PLC, что фактическая скорость n_{ist} достигла нового заданного значения с учетом допуска, установленного в приводе, и находится внутри зоны допуска.

Переменная сигнальная функция (V390х 4002.7)

С помощью переменной сигнальной функции SINUMERIK 611UE может для каждой оси контролировать любую величину на превышение заданного порогового значения и выдавать ее на PLC в виде сигнала интерфейса.

Контролируемая величина определяется с помощью машинных данных 611UE.

UZK < предупредительного порогового значения (V390х 4003.0)

Привод сообщает в PLC, что напряжение промежуточного контура UZK меньше нижнего порогового значения.

Не для продажи
со станком

19.4 Сигналы от PLC к HMI

Блокировка кнопок на пульте оператора OP (V19005000.2)

С помощью данного сигнала можно заблокировать клавиатуру пульта оператора (сигнал 1) или разрешить работу (сигнал 0).

Номер программы (VB17001000)

Здесь согласованный номер программы передается от PLC к HMI, если программа ЧПУ должна быть выбрана из PLC.

Для SINUMERIK 802D программа управляется с помощью имени программы (STRING). Чтобы присвоить номер имени программы, в системе управления существует файл PLCPROG.LST. В этом списке распределения могут согласовываться и назначаться номера макс. для 255 программ.

Использование номеров разделено на защитные зоны программы:

- 1-100: зона пользователя (степень защиты конечного пользователя)
- 101-200: изготовитель станка (степень защиты изготовителя станка)
- 201-255: SIEMENS (степень защиты SIEMENS)

Файл PLCPROG.LST может редактироваться через управление: система → PLC → список программ или через нормальный редактор программ.

Этот файл также может создаваться внешне и загружаться в систему управления через PCIN-Tool/интерфейс V.24. Для этого следует соблюдать следующие структурные предписания, сначала основная запись:

```
%_N_PLCPROG_LST  
;$PATH=/_N_MPF_DIR
```

Каждая строка содержит две колонки. Они разделяются клавишей TAB, пробелом или знаком "|". В первой колонке обозначен номер программы, во второй – ее имя.

Пример:

```
%_N_PLCPROG_LST  
;$PATH=/_N_MPF_DIR  
1|BOHR2.MPF  
2|PUMPT14.MPF  
54|BOHR3.MPF
```

«Номер программы» (VB17001000) взаимодействует с NST «Программа выбрана» (V17002000.0) и NST «Ошибка выбора программы» (V17002000.1).

При записи номера программы > 0 PLC запускает выбор программы.

PLC ждет поступления сигнала подтверждения от HMI: V17002000.0 или V17002000.1 и сразу же обрабатывает его. Номер программы и сигнал подтверждения выдаются после получения квитирующего сигнала циклом PLC и после этого автоматически удаляются операционной системой PLC.

19.5 Сигналы от HMI к PLC

Программа выбрана (V17002000.0)

От HMI к PLC идет подтверждение успешного выбора затребованной программы ЧПУ.
Этот сигнал предоставляется циклу PLC. Сигнал взаимодействует с VB17001000.

Ошибка выбора программы (V17002000.1)

От HMI к PLC идет подтверждение ошибочного выбора затребованной программы ЧПУ.
Этот сигнал предоставляется циклу PLC. Сигнал взаимодействует с VB17001000.

Не для продажи
со станком

Для заметок

Не для продажи
со станком

Интерфейс пользователя PLC

20

20. 1 Диапазоны адресов

Обозначение операнда	Описание	Диапазон
V	Данные	V0.0 – V79999999.7 (см. ниже)
T	Таймеры	T0 – T39
C	Счетчики	C0 – C31
I	Модель цифровых входов	I0.0 – I17.7
Q	Модель цифровых выходов	Q0.0 – Q11.7
M	Меркеры	M0.0 – M383.7
SM	Специальные меркеры	SM0.0 – SM0.6 (см. ниже)
A	Аккумулятор (логические функции)	AC0, AC1 (UDword)
A	Аккумулятор (арифметические функции)	AC2, AC3 (Dword)

Образование адреса для диапазона V

Обозначение типа (номер DB)	Номер диапазона (номер канала, оси)	Часть диапазона	Коррекция	Адресация
10 (10 – 79)	00 (00 – 99)	0 (0 – 9)	000 (000 – 999)	Символическая (8 разрядов)

Определение битов для специальных меркеров (SM) (только считывание):

Биты SM	Описание
SM 0.0	Меркер с определенным сигналом "1"
SM 0.1	Исходное состояние: первый цикл PLC – "1", следующие циклы – "0"
SM 0.2	Записанные данные потеряны – действует только в первом цикле PLC ("0" – наличие данных, "1" – данные потеряны)
SM 0.3	Power On: первый цикл PLC "1", последующие циклы "0".
SM 0.4	Такт 60 сек. ("0" для 30 с, затем "1" для 30 с)
SM 0.5	Такт 1 сек. ("0" для 0,5 с, затем "1" для 0,5 с)
SM 0.6	Такт цикла PLC (один цикл "0", другой цикл "1").

Указание

Все пустые поля в интерфейсе пользователя зарезервированы для фирмы СИМЕНС, поэтому их нельзя использовать и обрабатывать!

Поля, имеющие обозначение "0", всегда имеют значение "логический 0".

Ссылки на литературу для описания сигналов интерфейса относятся к соответствующим главам данного документа и указаны с обозначением [F "Номер главы"].

Права доступа к переменным

[r] разрешено только считывание данного диапазона

[r/w] разрешены считывание и запись для данного диапазона

Дополнительно указан формат данных:

- 1: BIT
- 8: BYTE
- 16: INT / WORD
- 32: DINT / DWORD / REAL

Без указания формата данных: все названные форматы данных могут считываться и записываться.

20.2 Данные пользователя

20.2.1 Данные пользователя 1

1000 Элемент данных		Данные 1 [r/w]						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
10000000	Данные пользователя							
до								
10000011	Данные пользователя							

20.2.2 Данные пользователя 2

1100 Элемент данных		Данные 2 [r/w]						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
11000000	Данные пользователя							
до								
11000007	Данные пользователя							

20.2.3 Диапазон постоянных данных

1400 Элемент данных		Постоянные данные [r/w]						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
14000000	Данные пользователя							
до								
14000127	Данные пользователя							

20.3 Сообщения об ошибках пользователя

Указание: Информацию об ошибках PLC, включая проектирование сообщений пользователя, см: **Литература:** «Руководство по вводу в эксплуатацию», глава «Ошибки PLC»

20.3.1 Активизация сообщений об ошибках пользователя

1600 Элемент данных		Активизация сообщений [r/w] Интерфейс PLC → HMI						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
16000000	700007	700006	700005	700004	700003	700002	700001	700000
16000001	700015	700014	700013	700012	700011	700010	700009	700008
16000002	700023	700022	700021	700020	700019	700018	700017	700016
16000003	700031	700030	700029	700028	700027	700026	700025	700024
16000004	700039	700038	700037	700036	700035	700034	700033	700032
16000005	700047	700046	700045	700044	700043	700042	700041	700040
16000006	700055	700054	700053	700052	700051	700050	700049	700048
16000007	700063	700062	700061	700060	700059	700058	700057	700056

20.3.2 Переменные для сообщений об ошибках

1600 Элемент данных		Переменная для сообщения об ошибке [r32/w32] Интерфейс PLC → HMI						
Начальный байт								
16001000	Переменная для ошибки 700000 (4 байта)							
16001004	Переменная для ошибки 700001 (4 байта)							
16001008	Переменная для ошибки 700002 (4 байта)							
...	...							
16001244	Переменная для ошибки 700061 (4 байта)							
16001248	Переменная для ошибки 700062 (4 байта)							
16001252	Переменная для ошибки 700063 (4 байта)							

20.3.3 Активная реакция на ошибку

1600 Элемент данных		Активная реакция на ошибку [r] Интерфейс PLC → HMI						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
16002000				PLC-стоп	Аварийное отключение	Блокировка подачи всех осей	Блокировка считывания	Блокировка NC-старта
16002001								
16002002								
16002003								

20.4 Сигналы от / к HMI

20.4.1 Сигналы от HMI, воздействующие на программу (постоянный диапазон)

1700 Элемент данных		Сигналы HMI [r] Интерфейс HMI → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
17000000		Выбрана пробная подача [F10.8.2]	Выбрана функция M01 [F10.8.2]					
17000001	Выбран тест программы [F10.8.2]				Выбрана коррекция подачи для уск. хода [F10.8.2] [F11.5.1]			
17000002								Выбран пропуск кадра [F10.8.2]
17000003	Измерение в режиме JOG активно [F15.8]							

1700 Элемент данных		Сигналы HMI [r/w] Интерфейс PLC → HMI						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
17001000	Выбор программы из PLC: номер программы [F19.4]							
17001001 до 17001003								

1700		Сигналы HMI [r]						
Элемент данных		Интерфейс HMI → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
17002000							Ошибка выбора программы [F19.5]	Выбрана программа [F19.5]
17002001 до 17002003								

1800		Сигналы HMI [r]						
Элемент данных		Интерфейс HMI → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
18000000		Старт измерения в режиме JOG [F15.8]		Блокировка смены режимов работы [F15.8]		Режим JOG [F15.8]	Режим MDA [F15.8]	Режим AUTO [F15.8]
18000001						Машинная функция REF [F15.8]		

1900		Сигналы HMI [r/w]						
Элемент данных		Интерфейс HMI → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
19000000		Симуляция активна [F10.8.2]						
19000001								
19000002								
19000003								

20.4.2 Общие сигналы выбора/сигналы состояния от HMI (постоянный диапазон)

1900		Сигналы HMI [r]						
Элемент данных		Интерфейс HMI → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
19001000								
19001001								
18001002								
19001003	Ось станка [F9.6.1]				Номер оси для штурвала 1			
					C [F9.6.1]	B [F9.6.1]	A [F9.6.1]	
19001004	Ось станка [F9.6.1]				Номер оси для штурвала 2			
					C [F9.6.1]	B [F9.6.1]	A [F9.6.1]	

19001005	Ось станка [F9.6.1]	Номер оси для штурвала 3					
		C [F9.6.1]	B [F9.6.1]	A [F9.6.1]			
19001006							
19001007							

20.4.3 Общие сигналы выбора/сигналы состояния к HMI (постоянный диапазон)

1900 Элемент данных		Сигналы к пульту управления [r/w] Интерфейс PLC → HMI						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
19005000						ОР Блокировка кнопок [F19.4]		
19005001								Обновить список инструментов [F14.7]
19005002								Сброс измерения инструмента в режиме JOG [F15.8]
19005003								
19005004 ... 19005007	Номер T для измерения инструмента в режиме JOG (DINT) [F15.8]							

20.5 Передача вспомогательных функций от NC-канала

2500 Элемент данных		Вспомогательные функции от канала NCK [r] Интерфейс PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
25000000 до 25000003								
25000004				Измене- ние М- функции 5 [F13.8]	Измене- ние М- функции 4 [F13.8]	Измене- ние М- функции 3 [F13.8]	Измене- ние М- функции 2 [F13.8]	Измене- ние М- функции 1 [F13.8]
25000005								
25000006								Измене- ние S- функции 1 [F13.8]
25000007								
25000008								Измене- ние Т- функции 1 [F13.8]
25000009								
25000010								Измене- ние D- функции 1 [F13.8]
25000011								
25000012						Измене- ние Н- функции 3 [F13.8]	Измене- ние Н- функции 2 [F13.8]	Измене- ние Н- функции 1 [F13.8]
25000013 до 25000019								

20.5.1 Декодированные М-сигналы (M0 – M99)

2500 Элемент данных		М-функции от канала NCK [r] Интерфейс NCK						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
25001000	Динамические М-функции [F13.8]							
	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0
25001001	Динамические М-функции [F13.8]							
	M15	M14	M13	M12	M11	M10	M9	M8
25001002	Динамические М-функции [F13.8]							
	M23	M22	M21	M20	M19	M18	M17	M16
	...							

25001012	Динамические M-функции [F13.8]							
					M99	M98	M97	M96
25001013 до 25001015								

Примечание: Длительность выдачи сигналов – 1 цикл PLC

20.5.2 Передача Т-функций

2500 Элемент данных		Т-функции от канала NCK [r] Интерфейс PLC						
Начальный байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
25002000	Т-функция 1 (DINT) [F13.8]							
25002004 до 25002007								

20.5.3 Передача М-функций

2500 Элемент данных		М-функции от канала NCK [r] Интерфейс PLC						
Начальный байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
25003000	М-функция 1 (DINT) [F13.8]							
25003004	Расширенный адрес М-функции 1(Byte)							
25003008	М-функция 2 (DINT) [F13.8]							
25003012	Расширенный адрес М-функции 2(Byte)							
25003016	М-функция 3 (DINT) [F13.8]							
25003020	Расширенный адрес М-функции 3(Byte)							
25003024	М-функция 4 (DINT) [F13.8]							
25003028	Расширенный адрес М-функции 4(Byte)							
25003032	М-функция 5 (DINT) [F13.8]							
25003036	Расширенный адрес М-функции 5(Byte)							

20.5.4 Передача S-функций

2500 Элемент данных		S-функции от канала NCK [r] Интерфейс PLC						
Начальный байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
25004000	S-функция 1 (REAL) [F13.8]							
25004004	Расширенный адрес S-функции 1 (Byte)							
25004008	S-функция 2 (REAL) [F13.8]							
25004012	Расширенный адрес S-функции 2 (Byte)							

20.5.5 Передача D-функций

2500 Элемент данных		D-функции от канала NCK [r] Интерфейс PLC						
Начальный байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
25005000	D-функция 1 (DINT) [F13.8]							
25005004								

20.5.6 Передача H-функций

2500 Элемент данных		H-функции от канала NCK [r] Интерфейс PLC						
Начальный байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
25006000	H-функция 1 (REAL) [F13.8]							
25006004	Расширенный адрес H-функции 1 (Byte) [F13.8]							
25006008	H-функция 2 (REAL) [F13.8]							
25006012	Расширенный адрес H-функции 2 (Byte) [F13.8]							
25006016	H-функция 3 (REAL) [F13.8]							
25006020	Расширенный адрес H-функции 3 (Byte) [F13.8]							

20.6 Сигналы NCK

2600 Элемент данных		Общие сигналы к NCK [r/w] Интерфейс PLC → NCK						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
26000000	Степень защиты [F17.2]					Подтверждение авар. останова [F1.5]	Аварийный останов [F1.5]	
	4	5	6	7				
26000001						Требование остатка пути оси [F20.12]	Требование действит. значения оси [F20.12]	Входы INC в диапазоне BAG активны 1) [F9.6.2]
26000002								
26000003								

Примечание: 1) См. сигналы для режимов работы

2700 Элемент данных		Общие сигналы от NCK [r] Интерфейс NCK → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
27000000							Аварийный останов активен [F1.5]	
27000001	Единица измерения системы: дюйм [F3.6]							Измерит. щуп 1 приведен в действие [F15.8]
27000002		Привод готов [F19.3]	Приводы в циклическом режиме [F19.3]					
27000003		Сообщение о температуре воздуха [F19.3]						Ошибка NCK [F19.3]

3000 Элемент данных		Сигналы режимов работы к NCK [r/w] Интерфейс PLC → NCK						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
30000000	Reset [F10.8.1]			Блокировка смены режима работы [F10.8.1]		Режим работы		
						JOG [F10.8.1]	MDA [F10.8.1]	AUTOM. [F10.8.1]
30000001						Машинная функция		
						REF [F10.8.1]		
30000002		Непрерывное перемещение	Машинная функция 1) [F9.6.2]					
			INCvar	INC10000	INC1000	INC100	INC10	INC1
30000003								

Примечания:

1) Машинная функция:

Для использования сигналов машинных функций в VB 30000002 необходимо установить на «1» сигнал «Входы INC в диапазоне GPP активны» (V 26000001.0).

Машинная функция INC10000 поддерживается не всеми станочными пультами.

3100 Элемент данных		Сигналы режимов работы от NCK [r] Интерфейс NCK → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
31000000					802 – Готовность [F10.8.1]	Активный режим работы		
						JOG [F10.8.1]	MDA [F10.8.1]	AUTOM. [F10.8.1]
31000001						Активная машинная функция		
						REF [F10.8.1]		
31000002								
31000003								

20.7 Сигналы каналов

20.7.1 Сигналы к NC-каналу

Сигналы управления к NC-каналу

3200 Элемент данных		Сигналы к каналу NCK [r/w] Интерфейс PLC → NCK						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
32000000		Активизация пробной подачи [F11.5.1]	Активизация M01 [F10.8.2]	Активизация покадрового режима ⁴⁾ [F10.8.2]				
32000001	Активизация теста программы [F10.8.2]							Активизация выезда в нуль [F8.6]
32000002								Активизация селекции кадра [F10.8.2]
32000003								
32000004	Коррекция подачи ²⁾ [F11.5.1]							
	H	G	F	E	D	C	B	A
32000005	Коррекция ускоренного хода ³⁾ [F11.5.1]							
	H	G	F	E	D	C	B	A
32000006	Коррекция подачи действует ¹⁾ [F11.5.1]	Коррекция ускоренного хода действует [F11.5.1]		Прерывание уровня программы [F10.8.2]		Сброс остатка пути [F17.2]	Блокировка считывания [F10.8.2]	Блокировка подачи [F11.5.1]
32000007				NC-стоп: оси + шпиндель [F10.8.2]	NC-стоп [F10.8.2]	NC-стоп на границе кадра [F10.8.2]	NC-старт [F10.8.2]	Блокировка NC-старта [F10.8.2]
32000013	Не блокировать инструмент [F14.4]		Отключить счетчик деталей [F14.7]					

Примечания:

1)+ Действует коррекция подачи

2)+ Коррекция подачи

3)+ Коррекция ускоренного хода

4)+ Покадровый режим

Даже если коррекция подачи не действует (=100%), действует установка 0%.

31 положение (код Грея)

31 положение (код Грея)

Выбрать покадровый режим (SBL грубо/SBL точно) с помощью функциональной кнопки (см. «Справочник пользователя»)

Сигналы управления к геометрическим осям (оси в WCS)

3200 Элемент данных		Сигналы к каналу NCK [r/w] Интерфейс PLC → NCK						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
32001000	Геометрическая ось 1 (Ось 1 в WCS) Кнопки перемещения + [F9.6.3] - [F9.6.3] Ускоренный ход [F9.6.3] Блокировка кнопок перемещения [F9.6.3] Стоп подачи [F11.5.1] Активизация штурвала 3 [F9.6.3] 2 [F9.6.3] 1 [F9.6.3]							
32001001	Геометрическая ось 1 (Ось 1 в WCS) Машинная функция 1) [F9.6.3] Непрерывное перемещение INCvar INC10000 INC 1000 INC 100 INC 10 INC 1							
32001002								
32001003								
32001004	Геометрическая ось 2 (Ось 2 в WCS) Кнопки перемещения + [F9.6.3] - [F9.6.3] Ускоренный ход [F9.6.3] Блокировка кнопок перемещения [F9.6.3] Стоп подачи [F11.5.1] Активизация штурвала 3 [F9.6.3] 2 [F9.6.3] 1 [F9.6.3]							
32001005	Геометрическая ось 2 (Ось 2 в WCS) Машинная функция 1) [F9.6.3] Непрерывное перемещение INCvar INC10000 INC 1000 INC 100 INC 10 INC 1							
32001006								
32001007								
32001008	Геометрическая ось 3 (Ось 3 в WCS) Кнопки перемещения + [F9.6.3] - [F9.6.3] Ускоренный ход [F9.6.3] Блокировка кнопок перемещения [F9.6.3] Стоп подачи [F11.5.1] Активизация штурвала 3 [F9.6.3] 2 [F9.6.3] 1 [F9.6.3]							
32001009	Геометрическая ось 3 (Ось 3 в WCS) Машинная функция 1) [F9.6.3] Непрерывное перемещение INCvar INC10000 INC 1000 INC 100 INC 10 INC 1							
32001010								
32001011								

Примечания:

- 1) Машинная функция: Ввод сигналов машинных функций в VB 32001001, VB 32001005, VB 32001009 возможен лишь в том случае, если не установлен сигнал «Входы INC в диапазоне GPP активны» (V 26000001.0).
Машинная функция INC10000 поддерживается не всеми станочными пультами.

20.7.2 Сигналы от NC-канала

Сигналы состояния от NC-канала

3300 Элемент данных		Сигналы от канала NCK [r] Интерфейс NCK → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
33000000		Последний кадр действия активен [F10.8.2]	Функция M0/M1 активна [F10.8.2]	Начальный кадр активен [F10.8.2]	Кадр действия активен [F10.8.2]			
33000001	Тест программы активен [F10.8.2]	Трансформация активна [F18.6]	Функция M2/M30 активна [F10.8.2]	Поиск кадра активен [F10.8.2]		Круговая подача активна [F11.5.1]		Выезд в нуль активен [F8.6]
33000002								
33000003	Состояние канала			Состояние программы				
	Сброс [F10.8.2]	Прерван [F10.8.2]	Активен [F10.8.2]	Прекращена [F10.8.2]	Прервана [F10.8.2]	Остановлена [F10.8.2]	Выполняется [F10.8.2]	
33000004	Ошибка NCK с прерыванием обработки [F19.3]	Ошибка NCK для канала [F19.3]			Все оси стоят [F12.7]	Все оси выехали в нуль [F8.6]		
33000005								
33000006								
33000007								

Сигналы состояния геометрических осей (оси в WCS)

3300 Элемент данных		Сигналы от канала NCK [r] Интерфейс NCK → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
33001000	Геометрическая ось 1 (Ось 1 в WCS)							
	Команда перемещения + [F9.6.3]	- [F9.6.3]				3 [F9.6.3]	2 [F9.6.3]	1 [F9.6.3]
33001001	Активная машинная функция [F9.6.3]							
		Непрерывное перемещение	INCvar	INC10000	INC 1000	INC 100	INC 10	INC 1
33001002								
33001003								
33001004	Геометрическая ось 2 (Ось 2 в WCS)							
	Команда перемещения + [F9.6.3]	- [F9.6.3]				3 [F9.6.3]	2 [F9.6.3]	1 [F9.6.3]
33001005	Активная машинная функция [F9.6.3]							
		Непрерывное перемещение	INCvar	INC10000	INC 1000	INC 100	INC 10	INC 1

33001006								
33001007								
33001008	Геометрическая ось 3 (Ось 3 в WCS)							
	Команда перемещения					Активизация маховичка		
	+	-				3	2	1
	[F9.6.3]	[F9.6.3]				[F9.6.3]	[F9.6.3]	[F9.6.3]
33001009	Активная машинная функция [F9.6.3]							
		Непрерывное перемещение	INCvar	INC10000	INC 1000	INC 100	INC 10	INC 1
33001010								
33001011								

3300		Сигналы от канала NCK [r]						
Элемент данных		Интерфейс NCK → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
33004000								
33004001							Заданное количество деталей достигнуто [F10.8.2]	Режим «Внешний язык» активен [F19.3]
33004002								
33004003	v							

G-функции от канала NC

3500		Сигналы от канала NCK [r]						
Элемент данных		Интерфейс NCK → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
35000000	Активная G-функция группы 1							
35000001	Активная G-функция группы 2							
350000..	Активная G-функция группы ...							
35000063	Активная G-функция группы 64							

Указание:

Для SINUMERIK 802D в VB35000001 G-группа 2 со значениями

0: - ни одна G-команда группы 2 не активна

1: G4, 2: G63, 3: G74, 4: G75, 11: G147, 12: G247, 13: G347,

14: G148, 15: G248, 16: G348 (прочие значения: для SINUMERIK 802D не имеются) переносятся как активная G-команда (стандартная установка).

С параметром MD 22510 возможны другие настройки: см. главу 21.3.

После окончания программы NC или прерывания программы NC сохраняется последнее состояние групп. Значение G-команд объяснено в

Литература: «Программирование и управление», глава «Обзор команд».

Внимание: Не гарантируется, что программа пользователя PLC в любое время имеет синхронную кадровую связь между активным кадром NC и прилегающим G-кодом. Связь, например не выдается, если при режиме управления траекторией (G64) идет обработка с помощью коротких по времени кадров.

20.8 Сигналы осей / шпинделя

20.8.1 Передача M-/S-функций для отдельных осей

3700 ... 3704		M-/S-функции [r]						
Элемент данных		Интерфейс PLC → NCK						
Начальный байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
370x 0000	M-функция для шпинделя (DINT) [F5.10]							
370x 0004	S-функция для шпинделя (REAL) [F5.10]							

20.8.2 Сигналы к оси /шпинделю

Общие сигналы к оси /шпинделю

3800 ...3804		Сигналы к оси / шпинделю [r/w]						
Элемент данных		Интерфейс PLC → NCK						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
380x 0000	Коррекция подачи [F11.5.2]							
	H	G	F	E	D	C	B	A
380x 0001	Коррекция действует [F11.5.2]		Измерительная система 1 [F19.2]	Режим слежения [F19.2]	Блокировка осей / шпинделя [F19.2]	Датчик упора [F17.7]	Подтвердить наезд на упор [F17.7]	
380x 0002					Идет процесс зажима [F2.7]	Сброс остатка пути / шпинделя [F5.10]	Разрешение регулятора [F19.2]	
380x 0003		Ограничение скорости оси / шпинделя [F2.7]					Разрешение наезда на упор [F17.7]	
380x 0004	Кнопки перемещения		Ускоренный ход [F9.6.4]	Блокировка кнопок перемещения [F9.6.4]	Стоп подачи, стоп шпинделя [F11.5.2]	Активизация маховичка		
	Плюс [F9.6.4]	Минус [F9.6.4]				3 [F9.6.4]	2 [F9.6.4]	1 [F9.6.4]
380x 0005		Непрерывное перемещение	INCvar	INC10000	INC1000	INC100	INC10	INC1
380x 0006 до 380x 0011								

Примечания:

- 1) Машинная функция: Ввод машинной функции в VB 380x 0005 возможен лишь в том случае, если не установлен сигнал «Входы INC в диапазоне GPP активны» (V 26000001.0).
Машинная функция INC10000 поддерживается не всеми станочными пультами.

Сигналы к оси

3800 ...3804 Элемент данных		Сигналы к оси [r/w] Интерфейс PLC → NCK						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
380x 1000 (ось)	Выдержка времени при выезде в нуль [F8.6]				2-й программный концевой выключатель плюс [F2.7]	минус [F2.7]	Аппаратный концевой выключатель плюс [F2.7]	минус [F2.7]
380x 1001 до 380x 1003								

Сигналы к шпинделю

3800...3804 Элемент данных		Сигналы к шпинделю [r/w] Интерфейс PLC → NCK						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
380x 2000 (шпиндель)					Редуктор переключен [F5.10]	Фактическая ступень С [F5.10] В [F5.10] А [F5.10]		
380x 2001 (шпиндель)		Инверсия М3/М4 [F5.10]		Новая синхронизация при позиционировании 1 [F5.10]				Действует коррекция подачи для шпинделя [F11.5.2]
380x 2002 (шпиндель)	Заданное направление вращения влево [F5.10] вправо [F5.10]		Скорость переключения [F5.10]	Переключение от PLC [F5.10]				
380x 2003 (шпиндель)	Коррекция шпинделя [F11.5.2]							
	Н	G	F	E	D	C	B	A

Сигналы к приводу

3800 ...3804 Элемент данных		Сигналы к оси / шпинделю [r/w] Интерфейс PLC → NCK						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
380x 4000					Сглаживание задания скорости [F19.2]		HLGSS [F19.2]	
380x 4001	Разрешение импульсов [F19.2]	Блокировка интегратора n-регулятора [F19.2]				Выбор блока параметров [F19.2] C B A		
380x 4002								
380x 4003								

20.8.3 Сигналы от оси /шпинделя

Общие сигналы от оси /шпинделя

3900 ... 3904 Элемент данных		Сигналы от оси / шпинделя [r] Интерфейс NCK → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
390x 0000	Позиция достигнута с точным остановом (точно) [F12.7]	с точным остановом (грубо) [F12.7]		Выезд в нуль/синх- ронизац.1 выполне- ны [F8.6]		Предельн. частота датчика превышена 1 [F2.7]		Шпиндель / не ось [F5.10]
390x 0001	Регулятор тока активен [F19.3]	Регулятор скорости активен [F19.3]	Регулятор положени я активен [F19.3]	Ось / шпиндель стоит ($n < n_{min}$) [F19.3]	Режим слежения активен [F19.3]			
390x 0002					Измерени е активно [F15.8]			
390x 0003								
390x 0004	Команда на перемещение плюс [F9.6.4] минус [F9.6.4]					Маховичок активен 3 [F9.6.4] 2 [F9.6.4] 1 [F9.6.4]		
390x 0005		Непрерывн ое переме- щение	INCvar	INC10000	INC1000	INC100	INC10	INC1
390x 0006 до 390x 0011								

Сигналы от оси

3900 ... 3904 Элемент данных		Сигналы от оси [r] Интерфейс NCK → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
390x 1000								
390x 1001								
390x 1002								Импульс на смазку [F19.3]
390x 1003								

Сигналы от шпинделя

3900 ... 3904 Элемент данных		Сигналы от шпинделя [r] Интерфейс NCK → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
390x 2000 (шпиндель)					Переключит ь редуктор [F5.10]	Заданная ступень		
						С [F5.10]	В [F5.10]	А [F5.10]
390x 2001 (шпиндель)	Фактич. направлени е вращения вправо [F5.10]		Шпиндель в заданном диапазоне [F5.10]			Заданная скорость повышена [F5.10]	Заданная скорость ограничен а [F5.10]	Пред. скорость превышен а [F5.10]
Активный режим шпинделя								
390x 2002 (шпиндель)	Управление [F5.10]	Переключе ние [F5.10]	Позиционир ование [F5.10]		Нарезание резьбы без компенс. оправки [F5.10]			Посто- янная скорость резания активна [F5.10]
390x 2003								

Сигналы от привода

3900 ...3904 Элемент данных		Сигналы от оси / шпинделя [r] Интерфейс PLC → NCK						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
390x 4000					Сглаживан ие задания скорости активно [F19.3]		Блокировк а датчика разгона активна [F19.3]	
390x 4001	Импульсы разрешен ы [F19.3]	Интегратор n-ре- гулятора заблокиров ан [F19.3]	Привод готов [F19.3]			Активный блок параметров [F19.3]		
						С	В	А
390x 4002	Переменн ая сигн. функция 1 [F19.3]	$n_{ist} = n_{soll}$ [F19.3]	$n_{ist} < n_x$ [F19.3]	$n_{ist} < n_{min}$ [F19.3]	$Md < Md_x$ [F19.3]	Процесс разгона закончен [F19.3]	Предупреждение о температуре	
							Радиатор [F19.3]	Двигатель [F19.3]
390x 4003								UZK < предупред . порог [F19.3]

20.9 Машинные данные PLC

20.9.1 Значения INT (MD 14510 USER_DATA_INT)

4500 Элемент данных		Сигналы от NCK [r16] Интерфейс NCK → PLC						
Начальный байт								
45000000	Значение INT (WORD / 2 байта)							
45000002	Значение INT (WORD / 2 байта)							
45000004	Значение INT (WORD / 2 байта)							
до 45000062	Значение INT (WORD / 2 байта)							

20.9.2 Значения HEX (MD 14512 USER_DATA_HEX)

4500 Элемент данных		Сигналы от NCK [r8] Интерфейс NCK → PLC						
Байт								
45001000	Значение HEX (BYTE)							
45001001	Значение HEX (BYTE)							
до 45001031	Значение HEX (BYTE)							

20.9.3 Значения FLOAT (MD 14514 USER_DATA_FLOAT)

4500 Элемент данных		Сигналы от NCK [r32] Интерфейс NCK → PLC						
Начальный байт								
45002000	Значение FLOAT (REAL / 4 байта)							
45002004	Значение FLOAT (REAL / 4 байта)							
до 45002008	Значение FLOAT (REAL / 4 байта)							

20.9.4 Ошибки пользователя: проектирование (MD 14516 USER_DATA_PLC_ALARM)

4500 Элемент данных		Сигналы от NCK [r8] Интерфейс NCK → PLC						
Байт								
45003000	Реакция на ошибку / критерий сброса, ошибка 700000							
45003001	Реакция на ошибку / критерий сброса, ошибка 700001							
до 45003031	Реакция на ошибку / критерий сброса, ошибка 700031							

Указание: Информацию об ошибках PLC, включая и проектирование ошибок пользователя см. в документации:

Литература: «Руководство по вводу в эксплуатацию», глава «Ошибки PLC».

20.10 Считывание и запись переменных PLC

4900 Элемент данных		Переменные PLC [r/w] Интерфейс PLC						
Байт								
49000000	Смещение [0]							
49000001	Смещение [1]							
до 49000511	Смещение [511]							

Указание: За организацию этого диапазона данных программист программы пользователя NCK и PLC отвечает сам. Тип данных, смещение позиции и значения переменных должны быть согласованы. Границы области памяти каждой переменной следует соблюдать в соответствии с типом данных (типы 1, 2 или 4 байта).
Подробную информацию смотрите:

Литература: «Управление и программирование», глава «Запись и считывание переменных PLC».

20.11 Функции управления инструментом от NC-канала

Сигналы корректировок функций управления инструментом

5300 Элемент данных		Функции управления инструментом [r] Интерфейс NCK PLC → PLC						
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
53000000							Предельное значение инструмента достигнуто [F14.7]	Граница предупреждения инструмента достигнута [F14.7]

Передача функций управления инструментом

5300 Элемент данных		Функции управления инструментом [r32] Интерфейс NCK → PLC						
Байт								
53001000	Номер T для границы предупреждения инструмента (DINT) [F14.7]							
53001004	Номер T для предельного значения инструмента (DINT) [F14.7]							

20.12 Действительные значения оси и остаток пути

5700 ... 5704		Сигналы от оси / шпинделя [r32]					
Элемент данных		Интерфейс NCK → PLC					
Байт							
570x 0000	Действительное значение оси (REAL)						
570x 0004	Остаток пути оси (REAL)						

Указание: Действительное значение оси и остаток пути могут запрашиваться отдельно:

- V26000001.1 Запрос действительного значения оси

- V26000001.2 Запрос остатка пути оси

Если установлен соответствующий запрос, то для всех осей NCK предоставляет эти значения.

Различные машинные данные

В данной главе описаны машинные данные, имеющие общее значение, но для них в данном документе не существуют специальные разделы.

21.1 Машинные данные для индикации

202	FIRST_LANGUAGE		
Номер MD	Основной язык		
Стандартная предварительная установка: 1		Мин. граница ввода: 1	Макс. граница ввода: 2
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/3	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	С помощью данного параметра можно установить язык (1 или 2), который автоматически используется для индикации после каждого запуска системы ЧПУ. SINUMERIK 802D имеет одновременно два языка. Другие языки, отличные от имеющихся в системе ЧПУ при поставке, можно загрузить при вводе в эксплуатацию. Переключение языка можно выполнить временно с помощью функциональной кнопки в режиме «Система». Но после Power On вновь будет действовать язык, заданный в данном параметре.		
Дополнительная литература	«Управление и программирование»		

203	DISPLAY_RESOLUTION		
Номер MD	Разрешающая способность индикации		
Стандартная предварительная установка: 3	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 5
Изменение действует сразу		Степень защиты: 2/3	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	С помощью данного параметра определяется количество разрядов после запятой для индикации позиции линейных осей с метрической системой единиц и всех круговых осей. Позиции шпинделя рассматриваются как позиции круговых осей. Для индикации позиции используются максимально 10 символов, включая знак и десятичную запятую. Положительный знак не индицируется. Стандартно после десятичной запятой индицируются три разряда → значение MD = 3: дискретность индикации = 10^{-3} [мм] или [град.]		
Взаимосвязь с ...	MD 10200: INT_INCR_PER_MM или MD 10210: INT_INCR_PER_DEG		

204 Номер MD	DISPLAY_RESOLUTION_INCH Разрешающая способность индикации для дюймовой системы единиц		
Стандартная предварительная установка: 4	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 5
Изменение действует сразу		Степень защиты: 2/3	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	С помощью данного параметра определяется количество разрядов после запятой для индикации позиции линейных осей с дюймовой системой единиц. Для индикации позиции используются максимально 10 символов, включая знак и десятичную запятую. Положительный знак не индицируется. Стандартно после десятичной запятой индицируются 4 разряда → значение MD = 4: дискретность индикации = 10 ⁻⁴ [дюйм]		
Взаимосвязь с ...	MD 10200: INT_INCR_PER_MM, MD 203: DISPLAY_RESOLUTION		

205 Номер MD		DISPLAY_RESOLUTION_SPINDLE Разрешающая способность индикации для шпинделя	
Стандартная предварительная установка: 1		Мин. граница ввода: 0	Макс. граница ввода: 5
Изменение действует сразу		Степень защиты: 2/3	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	С помощью данного параметра определяется количество разрядов после запятой для индикации частоты вращения шпинделя. Для индикации позиции используются максимально 10 символов, включая знак и десятичную запятую. Положительный знак не индицируется. Стандартно после десятичной запятой индицируется 1 разряд → значение MD = 1: дискретность индикации = 10 ⁻¹		

21.2 Общие машинные данные

10000 Номер MD	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0]...[4] Имя станочной оси		
Стандартная предварительная установка: точение: (X1, Z1, SP, A1, B1) фрезерование: (X1, Y1, Z1, SP, A1)	Мин. граница ввода: одна буква	Макс. граница ввода: 15 знаков, начиная с буквы; 16-й знак – резерв (конец строки)	
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: STRING		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	<p>В данном параметре вводится имя станочной оси.</p> <ul style="list-style-type: none">• Преимущественно следует использовать обозначение оси, состоящее из буквенного адреса (A,B,C,Q,U,V,W,X,Y,Z) и числового расширения (1-99).• Выбранное обозначение станочной оси должно отличаться от названия геометрических осей (X, Y, Z) и других осей канала (MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB) – если предусмотрена трансформация (например, TRANSMIT). <p>Примечание: для SINUMERIK 802D с версией ПО P1 трансформации отсутствуют.</p> <ul style="list-style-type: none">• Имя оси для «свободного ввода» не должно быть именем, адресом, ключевым словом или обозначением, которое уже используется в системе ЧПУ или зарезервировано для других функций (например, SPOS, DIAMON ...). <p>Указание: Система ЧПУ 802D имеет не все функции серии SINUMERIK. Поэтому свободное имя оси можно использовать лишь с ограничениями.</p>		
Особые случаи, ошибки, ...	<p>Рекомендуемые имена станочных осей: X1, Y1, Z1, U1, V1, W1, Q1 для линейных осей A1, B1, C1 для круговых осей</p>		
Взаимосвязь с ...	<p>MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB (имя геометрической оси) MD 20080 :AXCONF_CHANAX NAME TAB (имя оси в канале)</p>		

10074 Номер MD	PLC_IPO_TIME_RATIO Коэффициент задачи PLC по отношению к основному такту (IPO)		
Стандартная предварительная установка: 2	Мин. граница ввода: 1		Макс. граница ввода: 50
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Соотношение между тактом IPO и задачей PLC. Значение 2 означает, что задача PLC обрабатывается только в каждом втором такте IPO. Таким образом, продолжительность цикла PLC составляет 2 такта IPO. В результате этого имеется больше времени для других задач. Продолжительность работы PLC не должна превышать цикл PLC, в противном случае выдается ошибка с остановом PLC.		
Пример использования			

11210 Номер MD		UPLOAD_MD_CHANGES_ONLY Сохранение лишь измененных машинных данных	
Стандартная предварительная установка: 0x0F		Мин. граница ввода: 0x00	Макс. граница ввода: 0x0FF
Изменение действует сразу		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:		Выбор различных режимов загрузки: Бит 0 (LSB) Действие различных режимов загрузки для TEA-файлов (файлы машинных данных) 0: выдаются все данные 1: выдаются лишь MD, измененные по сравнению с компилированным значением Бит 1 Действие различных режимов загрузки для INI-файлов 0: выдаются все данные 1: выдаются лишь MD, измененные по сравнению с компилированным значением Бит 2 Изменение элемента поля 0: выдаются полные массивы 1: выдаются лишь измененные элементы в массиве данных Бит 3 R-параметры (только для INI-файлов) 0: выдаются все R-параметры 1: выдаются лишь R-параметры, не равные «0» Бит 4 Фреймы (только для INI-файлов) 0: выдаются все фреймы 1: выдаются лишь фреймы, не являющиеся нулевыми Бит 5 Данные инструмента (параметры резца) (только для INI-файлов) 0: выдаются все данные инструмента 1: выдаются лишь данные инструмента, не равные «0»	

14510 Номер MD	USER_DATA_INT[0] ... [31] Данные пользователя (INT)		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: -32768		Макс. граница ввода: 32767
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 3/7	Ед. измерения: -
Тип данных: DWORD		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Машинные данные пользователя, обработка в PLC (индикация в виде целого десятичного числа).		

14512 Номер MD	USER_DATA_HEX[0] ... [31] Данные пользователя (HEX)		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 0x0FF
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 3/7	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Машинные данные пользователя, обработка в PLC (индикация в формате HEX).		

14514 Номер MD	USER_DATA_FLOAT[0] ... [7] Данные пользователя (FLOAT)		
Стандартная предварительная установка: 0.0	Мин. граница ввода: -3.40e38		Макс. граница ввода: 3.40e38
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 3/7	Ед. измерения: -
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Машинные данные пользователя, обработка в PLC (формат с плавающей запятой, ограничение в PLC: формат 32-бит-IEEE).		

14516 Номер MD	USER_DATA_PLC_ALARM[0] ... [31] Данные пользователя (HEX)		
Стандартная предварительная установка: 0	Мин. граница ввода: ***		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 3/7	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Машинные данные пользователя, обработка в PLC (индикация в формате HEX).		

21.3 Машинные данные, относящиеся к каналу

20050 Номер MD	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0] ... [2] Распределение: геометрическая ось / ось канала		
Стандартная предварительная установка: точение: (1, 0, 2) фрезерование: (1, 2, 3)	Мин. граница ввода: 0 (0 означает, что геометрич. ось не приведена в соответствие оси канала)	Макс. граница ввода: 5	
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр приводит геометрическую ось в соответствие с осью канала. Это распределение следует произвести для всех 3 геометрических осей (X, Y, Z). Если для какой-то геометрической оси распределение не производится, следует ввести значение 0. Это означает, что геометрическая ось отсутствует и ее нельзя программировать. Например, при токарной обработке нет 2-й геометрической оси Y → нужно ввести значение 0 (см. стандартную установку для токарной обработки).		
Особые случаи, ошибки. ...	Рекомендуется использовать для геометрических осей первые оси канала.		

20070 Номер MD	AXCONF_MACHAX_USED[0] ... [4] Номер станочной оси, действующей в канале		
Стандартная предварительная установка: точение: (1, 2, 3, 0, 0) фрезерование: (1, 2, 3, 4, 5)	Мин. граница ввода: 0 (0 означает, что станочная ось не приведена в соответствие оси канала)		Макс. граница ввода: 5
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Данный параметр приводит станочную ось в соответствие с осью канала. SINUMERIK 802D имеет 5 осей в канале. Для осей, активизированных в канале, необходимо задать обозначение в MD20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB. Эти оси можно программировать. Станочная ось, не приведенная в соответствие оси канала, не является активной, т.е. нет регулирования оси, нет индикации на экране.		
Особые случаи, ошибки, ...	Каждой геометрической оси, которую необходимо запрограммировать, должна соответствовать ось канала, и, следовательно, косвенно – станочная ось. Остальные оси (кроме геометрических) в канале являются дополнительными и также могут быть запрограммированы.		
Пример использования	Пример: Приведение станочных осей в соответствие с осями канала: AXCONF_MACHAX_USED [0] = 3 ;3-я станочная ось = 1-я ось в канале AXCONF_MACHAX_USED [1] = 1 ;1-я станочная ось = 2-я ось в канале AXCONF_MACHAX_USED [2] = 5 ;5-я станочная ось = 3-я ось в канале AXCONF_MACHAX_USED [3] = 0 ; нет распределения Указание: не допускать пропусков! Пример ошибки: AXCONF_MACHAX_USED [0] = 1 ;1-я станочная ось = 1-я ось в канале AXCONF_MACHAX_USED [1] = 2 ;2-я станочная ось = 2-я ось в канале AXCONF_MACHAX_USED [2] = 0 ;пропуск в перечне ... AXCONF_MACHAX_USED [3] = 3 ;... осей в канале		
Взаимосвязь с ...	MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0]...[4] (имя оси в канале)		

20080 Номер MD	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0] ... [4] Имя оси канала		
Стандартная предварительная установка: точение: (X, Z, SP, ...) фрезерование: (X, Y, Z, SP, A)	Мин. граница ввода: одна буква или знак пропуска	Макс. граница ввода: 15 знаков, начиная с буквы, 16-й знак = резерв (конец строки)	
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: STRING		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данном параметре вводится имя оси в канале. Индикация оси канала в системе координат детали (WCS) осуществляется с этим именем. Это имя указывается и в программе. Обычно первые две или три оси канала используются как геометрические оси (см. также MD20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB). Остальные оси канала обозначаются как дополнительные оси. SINUMERIK 802D имеет 5 осей канала.		
Особые случаи, ошибки, ...	Рекомендуемые имена осей канала: X, Y, Z, U, V, W, Q для линейных осей A, B, C для круговых осей При отклонениях от данной рекомендации следует соблюдать правила образования обозначения оси (см. MD 10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB)		

22510 Номер MD		GCODE_GROUPS_TO_PLC G-функции к PLC			
Стандартная предварительная установка: 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0		Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 63	
Изменение действует после NEW_CONF			Степень защиты: 1/1		Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE			Действует, начиная с версии ПО: 2.0		
Значение:		Сообщение группы G-кодов, которые выдаются на интерфейс NCK → PLC. Интерфейс обновляется с каждой сменой кадра и после RESET. После запуска программы появляются исходные состояния G-групп. Для SINUMERIK 802D в стандартных установках выдается только G-группа 2 с функциями G4, G63, G74, G75 Максимально могут выдаваться 8 G-групп. Однако следует соблюдать специальную ступень защиты 1/1 для изменения настроек MD. Внимание: Не гарантируется, что программа пользователя PLC в любое время имеет синхронную покадровую связь между активным кадром NC и прилегающим G-кодом. Это, например, тот случай, если при режиме управления траекторией (G64) обрабатывается с помощью коротких по времени кадров.			
Литература		«Управление и программирование», глава «Обзор команд»			

27800 Номер MD	TECHNOLOGY_MODE Технология в канале		
Стандартная предварительная установка: токарная обработка: 1 фрезерование: 0	Мин. граница ввода: 0		Макс. граница ввода: 1
Изменение действует после NEW_CONF		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: -
Тип данных: BYTE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Выбор технологии для индикации и обслуживания (HMI). 0: фрезерование 1: токарная обработка В соответствии с данной установкой в HMI осуществляется подготовка изображений и функциональных кнопок, зависящих от технологии.		
Особые случаи, ошибки, ...			

21.4 Машинные данные, относящиеся к осям

30600 Номер MD	FIX_POINT_POS Позиции фиксированных точек осей при G75		
Стандартная предварительная установка: 0.0		Мин. граница ввода: ***	Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/2	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	В данном параметре вводится фиксированная позиция оси, выезд в которую выполняется при программировании G75.		
Пример использования	Выезд в фиксированную точку: G75 X1 = 0 Здесь программируется обозначение станочной оси! Цифровая величина, в данном случае 0, значения не имеет.		
Дополнительная литература	«Управление и программирование»		

33050 Номер MD	LUBRICATION_DIST Расстояние для выдачи импульса на смазку (сигнал PLC)		
Стандартная предварительная установка: 100000000	Мин. граница ввода: 0/0		Макс. граница ввода: ***
Изменение действует после Power On		Степень защиты: 2/7	Ед. измерения: мм, град.
Тип данных: DOUBLE		Действует, начиная с версии ПО:	
Значение:	Расстояние для выдачи импульса на смазку. После перемещения соответствующей оси на указанное расстояние изменяется состояние осевого сигнала NST «Импульс на смазку» (V390x1002.0). В результате, из программы PLC можно управлять устройством смазки для данной оси в зависимости от пути. Расстояние суммируется после Power On.		
Взаимосвязь с ...	NST «Импульс на смазку» (V390x1002.0)		

Алфавитный указатель

А

Аварийное отключение
 Процесс выполнения, 1-18
 Интерфейс, 1-18
 Подтверждение, 1-19

Б

Блоки параметров регулятора положения, 3-66
 Блокировка подачи, 11-238
 Быстрый останов, 2-24, 2-28, 2-29, 2-30, 2-31, 2-32

В

Воздействие на программу, 10-193
 Вспомогательные функции, 13-263
 Описание, 13-268
 Выбор резца при смене инструмента, 14-279
 Вывод вспомогательных функций
 Поиск кадра, 13-267
 Смена кадров, 13-265
 Вывод заданных значений, 3-57
 Вывод заданной частоты вращения, 3-62
 Выезд в нулевую точку
 для отдельных осей, 8-142
 при инкрементальной измерительной системе, 8-143
 для канала, 8-142
 Выезд в ноль при абсолютных датчиках, 8-147

Г

Граница останова, точная, 2-25
 Группы вспомогательных функций
 без распределения, 13-266
 с предварительной установкой, 13-266

Д

Диапазоны перемещения, 3-50
 Дюймовая система единиц, 3-53

И

Измерительные щупы
 Двухнаправленный измерительный щуп, 15-295
 Используемые измерительные щупы, 15-294
 Многонаправленный измерительный щуп (3D), 15-294
 Однонаправленный измерительный щуп, 15-295
 Проверка работоспособности измерительного щупа, 15-298
 Присоединение измерительного щупа, 15-295
 Распределение измерительных щупов по типам, 15-294

SINUMERIK 802D Описание функций
 6FC5697-2AA10-0PP1 (10.02)

Типы измерительных щупов, 15-294
 Инкрементальное перемещение, 9-166
 Инструмент, 14-278, 14-279
 Выбор, 14-278
 Коррекция инструмента, 14-79
 Т-функция, 14-278
 Интерполяционная компенсация
 Линейная интерполяция, 16-312
 Методы, 16-311
 Интерфейс PLC/NCK, 19-361
 Интерфейс пользователя PLC, 20-373
 Данные пользователя, 20-375
 Машинные данные PLC, 20-393 Сигналы канала, 20-385
 Сигналы осей / шпинделя, 20-389
 Сообщение об ошибке пользователя, 20-376

К

Канал, 10-185
 Команда SPOS, 12-255
 Команды MEAS, MEAW, 15-297
 Компенсация, 16-309
 Компенсация люфта
 Отрицательный люфт, 16-310
 Положительный люфт, 16-310
 Компенсация ошибки запаздывания, 16-316
 Параметры, 16-317
 Контроль датчиков, 2-31
 Нулевые отметки, 2-32
 Частота датчиков, 2-31
 Контроль конечных выключателей, 2-33
 Контроль осей
 Задание скорости, 2-28
 Зажим, 2-27
 Контур, 2-24
 Контроль позиционирования, 2-25
 Состояние покоя, 2-27
 Фактическая скорость, 2-30
 Контроль перемещения, 2-24
 Контроль статических ограничений, 2-33
 Контур регулирования по положению, 3-65
 Контур регулирования по скорости, 3-65
 Коррекция инструмента, 14-279
 Коррекция подачи, 9-163
 Коэффициент коррекции шпинделя, 11-240
 Коэффициент перегрузки, 12-256
 Критерий точного останова, 12-254
 Критерии точного останова, 12-253
 Точный останов (грубо), 2-25
 Точный останов (точно), 2-26
 Круговая ось, 6-131
 с круговым датчиком на двигателе, 3-64
 Круговые оси
 Адреса осей, 6-131
 Единицы измерения, 6-132
 Модуль 360, 6-133

Математические конечные выключатели, 6-133
 Подача, 6-132
 Программирование абсолютных размеров, 6-134, 6-135
 Программирование дискретных размеров, 6-135

Л

Линейная ось с круговым датчиком на двигателе, 3-64

М

Математические конечные выключатели, 2-34, 6-133, 9-164
 Маховичок, перемещение в режиме JOG, 9-167
 Машинные данные, 21-397
 Метрическая система единиц, 3-53
 Механические конечные выключатели, 2-33, 9-164

Н

Наезд на жесткий упор, окно контроля, 17-325
 Наложение ускоренного хода, 9-163
 Направление регулирования, 2-30
 Настройка тахогенератора, 2-29
 Непрерывное движение, 9-165
 Нормирование машинных и установочных данных, 3-52
 Нулевые метки, 2-32

О

Общие сведения, 15-294
 Общий сброс, 1-19
 Ограничение рабочего поля, 2-35, 6-133
 Ограничение темпа ускорения, 12-256
 Ограничение темпа ускорения для оси, 4-81
 Ограничение темпа ускорения на контуре, 4-80
 Окно позиционирования, 2-26
 Оси симулирования, 3-57
 Опережение кадра, 10-201
 Основная система единиц, 3-53
 Преобразование, 3-53
 Ручное переключение, 3-55
 Останов подачи / шпинделя, 11-238

П

Переключатель коррекции подачи, 11-239
 Переключатель коррекции ускоренного хода, 11-239
 Повреждение контура, 2-35
 Подачи
 Блокировка подачи, 11-238
 Воздействие на подачу, 11-237, 11-238
 Контурная подача F, 11-233
 Коррекция подачи, 11-239
 Коррекция шпинделя, 11-240
 Нарезание резьбы G33, 11-235

Нарезание резьбы метчиком с компенсирующей оправкой G63, 11-235
 Нарезание резьбы метчиком без компенсирующей оправки G331/G332, 11-235

Останов подачи / шпинделя, 11-238

Подача пробного пуска, 10-200
 Подача траектории, 3-50
 Поиск кадра, 10-201, 13-267
 Покадровый режим, 10-201
 Поперечные оси
 Геометрические оси, 7-139
 Программирование диаметра, 7-139
 Предельное значение темпа ускорения, 12-256
 Предельное значение точного останова, 2-25
 Прерывание программы обработки детали, 10-192
 Пример проверки работы измерительного щупа, 15-297
 Присоединение к 840D, 810D, 15-295
 Программный режим работы, 10-185, 10-191

Р

Регулирование, 3-65
 Регулирование по положению, 3-66
 Режим контурного управления, 12-254
 Режим отдельного кадра, 10-199
 Режимы работы, 10-188
 Контроль, 10-189
 Блокировки, 10-190
 Смена режимов работы, 10-187
 Режимы ускорения, 4-79
 Ускорение с ограничением темпа, 4-79
 Скачкообразное ускорение, 4-79
 Ручное перемещение и работа от маховичка (H1), 9-161

С

Селекция кадров программы обработки детали, 10-203
 Сервисная индикация в PLC, 15-298
 Сигнал: трансформация активна, 15-305
 Сигналы от NCK к PLC, 19-366
 Сигналы от PLC к HMI, 19-370
 Сигналы от PLC к NCK, 19-362
 Сигналы интерфейса
 Активный режим работы шпинделя «Переключение», 5-125
 Активный режим работы шпинделя «Позиционирование», 5-125
 Активный режим работы шпинделя «Управление», 5-125
 Все оси вышли в нулевую точку, 8-158
 Предельная частота вращения превышена, 5-125
 Предельная частота датчика превышена, 2-46
 Ограничение скорости / частоты вращения шпинделя, 2-45
 Переключить редуктор, 5-122
 Переключение редуктора, 5-119

Нарезание резьбы метчиком без
 компенсирующей оправки активно, 5-125
 Механические конечные выключатели
 «плюс» и «минус», 2-46
 Фактическое направление вращения
 вправо, 5-123
 Фактическая ступень А - С, 5-119
 Процесс зажима действует, 2-45
 Инверсия M3/M4, 5-120
 Измерительный шуп действует, 15-306
 Частота вращения при качании, 5-121
 Качание от PLC, 5-121
 Подача пробного пуска выбрана, 11-244
 Выезд в нуль активен, 8-158
 Активизация выезда в нуль, 8-158
 Заданная частота вращения ограничена,
 5-124
 Заданная частота вращения увеличена,
 5-124
 Заданное направление влево/вправо,
 5-120
 Заданная ступень А - С, 5-123
 Шпиндель в заданном диапазоне, 5-123
 Новая синхронизация шпинделя при
 позиционировании, 5-120
 Сброс шпинделя / сброс остатка пути,
 5-118
 Шпиндель / не ось, 5-122
 Круговая подача активна, 11-245
 Выдержка времени при выезде в нуль, 8-
 159
 Коррекция подачи выбрана для
 ускоренного хода, 11-245
 Второй математический конечный
 выключатель «плюс» или «минус», 2-46
 Система заданных значений, 3-57
 Системные переменные, 15-297
 Скорости, 3-49
 Снижение скорости в соответствии с
 коэффициентом перегрузки, 12-255
 Состояние канала, 10-195
 Состояние программы, 10-194
 Считывание результатов измерения в
 программу обработки детали, 15-297

Т

Таблица компенсации, 16-313
 Тест программы, 10-198
 Точка смены кадров, 12-254
 Точность ввода, 3-51
 Точность вычисления, 3-51
 Точность измерения, 15-298
 Точность индикации, 3-51
 Точный останов, 12-253
 Точный останов, неявный, 12-254
 Т– функция, 13-268

У

Уменьшение темпа ускорения, 12-256
 Усиление регулятора положения, 2-26
 Ускорение, 9-163

Ф

Фактические значения, 2-30
 Обработка фактических значений, 3-63
 Разрешающая способность фактических
 значений, 3-63
 Распределение фактических значений,
 3-61
 Система фактических значений, 3-57
 Физические величины, 3-52
 Функция опережения LookAhead, 12-254, 12-
 258
 Функции D, 14-297

Ц

Циклический обмен сигналами, 19-362

Ч

Частота вращения, регулирование, 2-31
 Частота вращения шпинделя, 3-50
 Частота датчика, 2-31

Ш

Шпиндели (S1): смена ступени, 5-96
 Шпиндели (S1): контроль, 5-102
 Шпиндели (S1): синхронизация, 5-95

не для продажи
со станком

Куда
SIEMENS Москва
A&D MC
119071 Москва,
ул. Малая Калужская, 17-317

(тел. (095) 737-24-42)
(факс. (095) 737-24-90)

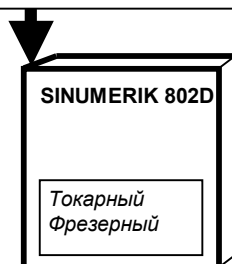
Internet: www.sinumerik.ru

Отправитель Фамилия	Предложения
Фирма / Отдел	Корректировки
Индекс/Город	Для издания: SINUMERIK 802D
Улица, дом	Документация производителя
Телефон	Описание функций
Телефакс	Заказной №:6FC5697-2AA10-0PP1
	Выпуск: 10.02
	Если при прочтении данного руководства, Вы нашли опечатки или неточности, то просим сообщить нам об этом. Для сообщения заполните, пожалуйста, эту форму и пришлите ее по факсу, указанному в заголовке листа. О других поправках или уточнениях Вы можете узнать на Internet странице нашего отдела.

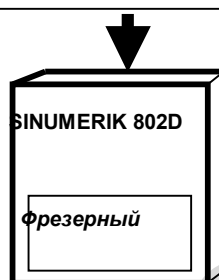
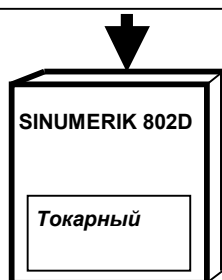
Ваши предложения и / или корректировки.

Структура документации SINUMERIK 802D

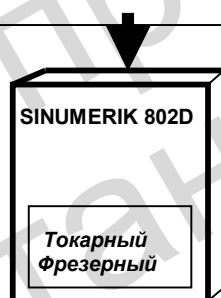
Общая документация: **Каталог**



Справочник пользователя: **Управление и программирования**



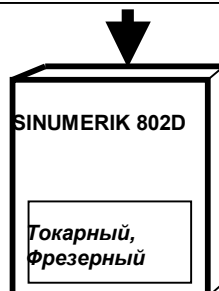
Справочник пользователя: **Руководство по диагностике**



Технический справочник: **Руководство по вводу в эксплуатацию**



Технический справочник: **Описание функций**



Не для продажи
со станком

Siemens AG

Automatisierungs- und Antriebstechnik
Motion Control Systems
Postfach 3180, D – 91050 Erlangen
Bundesrepublik Deutschland

ООО СИМЕНС

Automation and Drives
Motion Control Systems
119071 РФ, Москва,
ул. Малая Калужская, 17-317

ООО СИМЕНС
SIEMENS GmbH
Siemens AG

ООО СИМЕНС 2003 Siemens AG 2003

Содержимое изменяется без предварительного уведомления

Заказной номер: 6FC5697-2AA10-0PP1
Отпечатано в Российской Федерации
Printed in the Russian Federation