

SIEMENS



SINAMICS drives

SINAMICS DCM
Control Module

Руководство по эксплуатации

Выпуск

02/2015

Answers for industry.

SIEMENS

SINAMICS

Модуль управления SINAMICS DCM

Руководство по эксплуатации

Версия программного обеспечения 1.4.1

02.2015

A5E34889177/RS-AA/002

Предисловие	
Примечания	1
Информация для заказа	2
Описание	3
Технические характеристики	4
Транспортировка, выгрузка, монтаж	5
Подключение	6
Дополнительные системные компоненты	7
Ввод в эксплуатацию	8
Управление	9
Описания функций	10
Техническое обслуживание	11
Применение	12
Приложение А	A
Приложение В	B

Правовая справочная информация

Система предупреждений

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

ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!

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

ОПАСНО!

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

ОСТОРОЖНО!

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

ВНИМАНИЕ!

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.

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

Квалифицированный персонал

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

Использование изделий Siemens по назначению

Соблюдайте следующее:

ОПАСНО!

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

Товарные знаки

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

Исключение ответственности

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

Предисловие

Наименование изделия

В документации к управляющему модулю SINAMICS DCM применяются также следующие наименования изделия:

- SINAMICS DCM
- SINAMICS DC MASTER

В настоящем руководстве данные наименования зачастую применяются (например, на принципиальных и топологических схемах) для обозначения комбинации управляющего модуля SINAMICS DCM и внешней силовой части статического преобразователя тока.

Версия ПО устройства

На момент сдачи в печать настоящего руководства по эксплуатации, устройства "модули управления SINAMICS" поставлялись с завода с указанной на стр. 3 версией ПО.

Настоящее руководство по эксплуатации, в принципе, действительно и для других версий ПО.

- **Предыдущие версии ПО:**
Допускается отсутствие некоторых описанных функций.
- **Новейшие версии ПО:**
Возможно, что у модулей управления SINAMICS DCM окажутся дополнительные функции, не описанные в этом руководстве по эксплуатации. Для параметров, которые отсутствуют в Справочнике по параметрированию, сохранить заводские настройки, т. е. не задавать существующим параметрам значения, которые не указаны в Справочнике по параметрированию.

Версия ПО отображается через r50060[6].

Пример:

Индикация 01010203 на BOP20 обозначает 01.01.02.03 → версия 1.1, Service Pack 2, Hotfix 3

Последнюю версию ПО при необходимости можно приобрести через соответствующего дистрибьютора Siemens.

Загрузка последней версии ПО для зарегистрированных пользователей (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/44029688>)

Примечание

Совместимость аппаратного и программного обеспечения

При обновлении программного обеспечения прибора необходимо учитывать версию аппаратного обеспечения управляющего модуля (CUD). См. таблицу ниже.

Версия аппаратного обеспечения указана на табличке, размещенной с правой стороны управляющего модуля.

Управляющий модуль (информация на табличке)	работоспособные версии программного обеспечения
C98043-A7100-L1-... C98043-A7100-L2-... C98043-A7100-L100-... C98043-A7100-L200-...	1.1, 1.2, 1.3
C98043-A7100-L3-... C98043-A7100-L4-... C98043-A7100-L103-... C98043-A7100-L204-...	все версии
A5E...	все версии

Доступная документация по SINAMICS DCM

Руководство по эксплуатации SINAMICS DCM Преобразователи постоянного тока

содержит полную информацию по заказу, монтажу, подключению, вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию, функционированию и сервисному обслуживанию

Руководство по эксплуатации SINAMICS DCM Модули управления

содержит полную информацию по заказу, монтажу, подключению, вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию, функционированию и сервисному обслуживанию

Справочник по параметрированию SINAMICS DCM (для преобразователей постоянного тока и модулей управления)

содержит список параметров, функциональные схемы, список ошибок и предупреждений

SINAMICS Свободные функциональные блоки, описание функций

Содержит общее описание, список параметров, функциональные схемы, а также список ошибок и предупреждений.

Документация для SINAMICS DCM на DVD

содержит среди прочего все в.н. руководства/справочники на всех доступных языках функциональные схемы в формате VISIO прикладные инструкции список запасных частей

Руководства/справочники и прикладная документация в Интернете

Руководства/справочники и прикладная документация также доступны в Интернете:

Руководства/справочники (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/ru/ps/13298/man>)

Также доступные там списки граничных условий содержат актуальные дополнения к руководствам/справочникам. Содержащиеся в списках граничных условий инструкции и указания имеют более высокий приоритет по сравнению с информацией в руководствах/справочниках.

FAQ в Интернете

FAQ (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/38157755/133000>)

Сервис

Информацию по нашим сервисным услугам и нашим региональным представителям можно найти в Интернете: (<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/en/sc>)

Техническая поддержка

Техническую поддержку по продуктам, системам и решениям можно получить через нашу службу технической поддержки:

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/ru/ps/13298>)

Централизованные «горячие» линии технической поддержки для SINAMICS DCM

Регион Европа / Африка	Запрос на обслуживание (https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/requests#createRequest)	
Регион Америка	Круглосуточная «горячая» линия +1 800 333 7421	
	Тел.: +1 423 262 2960 Факс: +1 423 262 2200 email (mailto:support.america.automation@siemens.com)	с 8:00 до 17:00 восточного стандартного времени
Регион Азия / Австралия	Тел.: +86 1064 757575 Факс: +86 1064 747474 email (mailto:support.asia.automation@siemens.com)	с 7:30 до 17:30 пекинского времени

Запасные части

Информация о запасных частях содержится

- в каталоге D23.1
- в документации SINAMICS DCM на DVD (дополнительный заказ по артикульному номеру 6RX1800-0AD64)
- Через электронный каталог запасных частей Spares On Web после ввода серийного номера и артикульного номера Вашего SINAMICS DCM в Интернете (требуется регистрация)

Запчасти через Интернет (<http://www.siemens.com/sow>)

Примечание для пользователей Internet Explorer 10:

Возможно, данная страница будет верно отображаться только при переключении браузера в режим совместимости (для этого необходимо активировать соответствующую кнопку в строке ввода или использовать меню Опции → Настройки совместимости).

Доступность запасных частей (<http://www.siemens.com/sos>)

Дополнительные ссылки на Интернет-ресурсы

Основной файл устройства (GSD) для

PROFIBUS (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/ru/view/98206128>)

PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/ru/view/98206128>)

Содержание

	Предисловие	5
1	Примечания	19
1.1	Предупреждения	19
1.2	Элементы, чувствительные к электростатическому заряду (EGB)	22
2	Информация для заказа	23
2.1	Артикульные номера устройств	23
2.2	Заводские таблички, табличка упаковки	24
2.3	Данные для заказа опций и принадлежностей	26
3	Описание	35
4	Технические характеристики	39
4.1	Атмосферные условия.....	40
4.2	Характеристики устройства.....	42
5	Транспортировка, выгрузка, монтаж	43
5.1	Транспортировка, распаковка	43
5.2	Монтаж	44
5.2.1	Габаритные чертежи.....	45
5.2.2	Разделить устройство.....	48
5.2.3	Разборные / встроенные детали плат	50
5.2.3.1	Демонтаж узлов.....	50
5.2.3.2	Плата трансформатора управляющих импульсов	52
5.2.3.3	Устройство контроля предохранителей и устройство измерения напряжения	55
5.2.4	Монтаж опций и принадлежностей	57
5.2.4.1	Панель управления AOP30	57
5.2.4.2	Распределительное устройство контроля предохранителей	57
5.2.4.3	Монтаж дополнительного модуля CUD	57
6	Подключение	59
6.1	Указания по монтажу приводов в соответствии с нормами ЭМС.....	61
6.1.1	Основные положения ЭМС	61
6.1.2	Монтаж приводов в соответствии с нормами ЭМС (указания по монтажу).....	65
6.1.3	Расположение компонентов для выпрямителей	70
6.1.4	Фильтр радиопомех	71
6.1.5	Данные по высшим гармоникам тока потребляемого выпрямителем с полностью управляемой трёхфазной мостовой схемой В6С и (В6)А(В6)С	72
6.1.6	Данные по высшим гармоникам со стороны сети преобразователей постоянного тока в полностью управляемом выпрямителе мостовой схемы В2С.....	74
6.2	Проводка кабелей в устройстве	75
6.3	Электрическая схема рекомендуемого варианта подключения.....	78

6.4	Подключение внешнего силового блока	81
6.5	Разбираемость	88
6.6	Измерение тока на якоре.....	100
6.6.1	Общая информация.....	100
6.6.2	Измерение тока двумя трансформаторами тока с сетевой стороны	101
6.6.3	Измерение тока на клеммном блоке ХВ-1..ХВ-4 с внешней измерительной схемой	104
6.6.3.1	Дополнительный трансформатор тока в схеме разомкнутого треугольника при номинальном токе якоря	104
6.6.3.2	Внешний трансформатор тока в схеме разомкнутого треугольника с +10 В при номинальном токе якоря	104
6.6.3.3	Дифференциальный вход для +/-10 В при номинальном постоянном токе якоря.....	105
6.6.3.4	Вход для +/-1 В при номинальном постоянном токе якоря	106
6.6.4	Дополнительное измерение тока через Х21А или Х_I_IST	106
6.6.5	Исправление напряжения смещения через ХN1	107
6.6.6	Указания к дифференциальному входу, пределам модуляции и заземлению	107
6.7	Подключение трансформатора управляющих импульсов	109
6.7.1	Общая информация.....	109
6.7.2	Обычное применение (одиночный)	109
6.7.3	Параллельное включение управляющих импульсов	110
6.7.4	Дополнительное усиление управляющих импульсов	110
6.8	Подключения трансформатора измерения напряжения	111
6.9	Подключение устройства контроля состояния предохранителя	113
6.10	Параллельное включение силовых блоков	115
6.11	Питание обмотки возбуждения	117
6.12	Коммутирующие дроссели	118
6.13	Предохранители.....	122
6.14	Расположение плат.....	123
6.15	Расположение подключений клиента (клеммные штекера, лепестковые разъемы-Faston)	124
6.16	Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля).....	132
6.16.1	Подключение защитного провода	133
6.16.2	Цепь тока возбуждения	133
6.16.3	Питание блока электроники	133
6.16.4	Узел управления и регулировки.....	134
6.16.5	Измерение напряжения	147
6.16.6	Устройство контроля состояния предохранителя.....	148
6.16.7	Трансформатор управляющих импульсов.....	149
6.16.8	Импульс управления.....	153
6.16.9	Кабельная проводка ленточного кабеля.....	155
6.16.10	Назначение кабеля RS485 к АОР30.....	160
7	Дополнительные системные компоненты	161
7.1	Опциональная плата: Плата связи Ethernet CBE20.....	162
7.1.1	Описание.....	162

7.1.2	Правила техники безопасности	162
7.1.3	Описание интерфейсов	163
7.1.3.1	Обзор.....	163
7.1.3.2	X1400 Ethernet-интерфейс	164
7.1.4	Значение светодиодов	165
7.1.5	Монтаж	167
7.1.6	Технические характеристики	167
7.2	Модуль датчиков для монтажа в шкаф SMC30.....	168
7.2.1	Описание	168
7.2.2	Правила техники безопасности	169
7.2.3	Описание интерфейсов	172
7.2.3.1	Обзор.....	172
7.2.3.2	X500 Интерфейс DRIVE-CLiQ	173
7.2.3.3	X520 Интерфейс датчика	173
7.2.3.4	X521 / X531 Альтернативный интерфейс датчика	174
7.2.3.5	X524 Питание блока электроники.....	176
7.2.4	Примеры подключения	177
7.2.5	Значение светодиодов	179
7.2.6	Габаритный чертёж.....	180
7.2.7	Монтаж	181
7.2.8	Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана.....	182
7.2.9	Технические характеристики	183
7.3	Терминальный модуль TM15	188
7.3.1	Описание	188
7.3.2	Указания по безопасности.....	188
7.3.3	Описание интерфейсов	189
7.3.3.1	Обзор.....	189
7.3.3.2	Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501.....	190
7.3.3.3	X524 Питание блока электроники.....	191
7.3.3.4	X520 Цифровые входы/выходы	191
7.3.3.5	X521 Цифровые входы/выходы	192
7.3.3.6	X522 Цифровые входы/выходы	192
7.3.4	Пример подключения.....	193
7.3.5	Назначение светодиодов терминального модуля TM15.....	194
7.3.6	Габаритный чертёж.....	195
7.3.7	Монтаж.....	196
7.3.8	Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана.....	197
7.3.9	Кодирование штекеров.....	198
7.3.10	Технические характеристики	199
7.4	Терминальный модуль TM31	201
7.4.1	Описание	201
7.4.2	Указания по безопасности.....	202
7.4.3	Описание интерфейсов	203
7.4.3.1	Обзор.....	203
7.4.3.2	X500/X501 DRIVE-CLiQ-интерфейсы	205
7.4.3.3	X520, X530 Цифровые входы	205
7.4.3.4	X521 Аналоговые входы.....	206
7.4.3.5	Переключатель аналоговых входов ток/напряжение	207
7.4.3.6	X522 Аналоговые выходы/термодатчик.....	207
7.4.3.7	X524 Питание блока электроники.....	208
7.4.3.8	X540 Вспомогательное питание для цифровых входов	208

7.4.3.9	X541 Двухнаправленные цифровые входы/выходы	209
7.4.3.10	X542 Релейные выходы.....	210
7.4.4	Пример подключения.....	211
7.4.5	Значение светодиодов на терминальном модуле TM31	212
7.4.6	Габаритный чертёж.....	213
7.4.7	Монтаж	214
7.4.8	Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана	215
7.4.9	Кодирование штекеров	216
7.4.10	Технические характеристики.....	217
7.5	Терминальный модуль TM150	218
7.5.1	Описание.....	218
7.5.2	Указания по безопасности.....	219
7.5.3	Описание интерфейсов	220
7.5.3.1	Обзор.....	220
7.5.3.2	Интерфейсы DRIVE-CLiQ X500 и X501	221
7.5.3.3	X524 Питание блока электроники.....	222
7.5.3.4	X531-X536 Входы датчиков температуры.....	223
7.5.4	Примеры подключения	225
7.5.5	Значение светодиодов на терминальном модуле TM150	227
7.5.6	Габаритный чертёж.....	228
7.5.7	Монтаж	229
7.5.8	Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана	230
7.5.9	Технические данные	231
8	Ввод в эксплуатацию	233
8.1	Включение.....	236
8.2	Ввод в эксплуатацию с помощью панели управления BOP20	237
8.2.1	Начальные условия.....	237
8.2.2	Ввод в эксплуатацию в пошаговом режиме.....	237
8.3	Ввод в эксплуатацию с помощью панели управления AOP30	245
8.3.1	Первый ввод в эксплуатацию.....	245
8.3.1.1	Первый запуск	245
8.3.1.2	Полный ввод в эксплуатацию.....	247
8.3.2	Состояние после ввода в эксплуатацию	251
8.3.3	Восстановление заводских настроек	251
8.4	Ввод в эксплуатацию с помощью инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER	252
8.4.1	Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER.....	252
8.4.1.1	Установка инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER	252
8.4.1.2	Структура пользовательского интерфейса STARTER.....	253
8.4.2	Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER.....	254
8.4.2.1	Создание проекта.....	254
8.4.2.2	Конфигурирование приводного устройства.....	261
8.4.2.3	Запуск проекта привода.....	274
8.4.2.4	Соединение через последовательный интерфейс	278
8.5	Активация функциональных модулей	281
8.5.1	Активация с помощью STARTER в режиме Offline	282
8.5.2	Активирование через параметры в режиме Online.....	284
8.6	Ввод в эксплуатацию дополнительных модулей.....	285

8.6.1	Терминальный модуль (TM31, TM15, TM150)	285
8.6.1.1	Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER	285
8.6.1.2	Ввод в эксплуатацию посредством параметрирования	287
8.6.2	Модуль обработки сигналов датчика (SMC30)	288
8.6.2.1	Добавление/ввод в эксплуатацию (с помощью STARTER)	288
8.6.2.2	Удаление (с помощью STARTER)	291
8.6.3	PROFINET-модуль (CBE20)	291
8.6.3.1	Добавить в привод в режиме Online	291
8.6.3.2	Добавление модуля в STARTER в режиме Offline	292
8.6.3.3	Удаление из привода в режиме Online	292
8.6.3.4	Удаление модуля в режиме Offline с помощью STARTER	292
8.7	Оптимизация приводов	293
8.8	Ручная оптимизация	300
8.8.1	Оптимизация регулировки тока якоря	300
8.8.2	Оптимизация регулировки тока возбуждения	302
8.8.3	Оптимизация регулятора скорости	303
9	Управление	305
9.1	Основные положения	305
9.1.1	Параметры	305
9.1.2	Наборы данных	309
9.1.2.1	Функциональные схемы и параметры	311
9.1.2.2	Работа с наборами данных	312
9.1.3	Объекты системы привода (Drive Objects)	313
9.1.4	Функции карты памяти	314
9.1.5	Технология BICO: Соединение сигналов	320
9.1.5.1	Бинекторы, коннекторы	320
9.1.5.2	Соединить сигналы при помощи техники BICO	321
9.1.5.3	Внутренняя кодировка параметров бинекторных/коннекторных выходов	322
9.1.5.4	Пример: Соединение цифровых сигналов	323
9.1.5.5	Указания по применению технологии BICO	323
9.2	Параметрирование с помощью BOP20 (Basic Operator Panel 20)	324
9.2.1	Общие сведения о BOP20	324
9.2.2	Индикация и управление с помощью BOP20	327
9.2.3	Индикация неисправностей и предупреждений	332
9.2.4	Управление приводом через BOP20	333
9.3	Управление с помощью панели управления AOP30	334
9.3.1	Обзор и структура меню	335
9.3.2	Меню "Рабочее окно"	337
9.3.3	Меню параметрирования	338
9.3.4	Меню "Память неисправностей / память предупреждений"	340
9.3.5	Меню "Ввод в эксплуатацию / сервис"	341
9.3.5.1	Ввод привода в эксплуатацию	341
9.3.5.2	Ввод устройства в эксплуатацию	341
9.3.5.3	Настройки AOP	341
9.3.5.4	Списки сигналов для рабочего окна	343
9.3.5.5	Диагностика AOP30	346
9.3.6	Выбор языка/Language selection	347
9.3.7	Обслуживание через панель управления (режим "LOCAL")	347
9.3.7.1	Клавиша "LOCAL-REMOTE"	347

9.3.7.2	Клавиша ВКЛ./клавиша ВЫКЛ.	348
9.3.7.3	Переключение влево/вправо	349
9.3.7.4	Периодический режим работы.....	349
9.3.7.5	Увеличить заданное значение/уменьшить заданное значение.....	349
9.3.7.6	Заданное значение панели управления AOP.....	350
9.3.7.7	AOP блокировка режима LOCAL	351
9.3.7.8	Квитирование ошибок через AOP.....	351
9.3.7.9	Контроль тайм-аута.....	351
9.3.7.10	Блокировка обслуживания / блокировка параметризации	352
9.3.8	Неисправности и предупреждения	353
9.3.9	Постоянное сохранение параметров	355
9.3.10	Неисправности параметризации	355
9.3.11	Параметрирование AOP30 в качестве мастера установки времени.....	356
10	Описания функций	357
10.1	Входы/выходы	357
10.1.1	Обзор входов/выходов.....	357
10.1.2	Цифровые выходы / цифровые входы	358
10.1.3	Аналоговые входы	358
10.1.4	Аналоговые выходы.....	359
10.2	Связь, IT-безопасность	360
10.3	Коммуникация по PROFIdrive	361
10.3.1	Классы использования	363
10.3.2	Циклическая коммуникация.....	365
10.3.2.1	Телеграммы и данные процесса.....	365
10.3.2.2	Описание управляющих слов и уставок.....	369
10.3.2.3	Описание слов состояния и действительных значений	374
10.3.2.4	Управляющие слова и слова состояния для датчиков	380
10.3.2.5	Расширенная обработка датчика	389
10.3.2.6	Центральные управляющие слова и слова состояния	389
10.3.2.7	Диагностические каналы при циклической коммуникации	392
10.3.3	Параллельный режим коммуникационных интерфейсов	394
10.3.4	Ациклическая коммуникация.....	397
10.3.4.1	Общая информация по ациклической коммуникации.....	397
10.3.4.2	Структура заданий и ответов	399
10.3.4.3	Определение номеров приводных объектов.....	405
10.3.4.4	Пример 1: Чтение параметров.....	406
10.3.4.5	Пример 2: Запись параметров (задание с несколькими параметрами).....	408
10.4	Коммуникация через PROFIBUS DP.....	412
10.4.1	Разъем PROFIBUS.....	412
10.4.2	Общая информация о PROFIBUS	414
10.4.2.1	Общие сведения о PROFIBUS для SINAMICS	414
10.4.2.2	Пример структуры телеграммы для ациклической регистрации данных.....	417
10.4.3	Ввод PROFIBUS в эксплуатацию	419
10.4.3.1	Установка интерфейса PROFIBUS	419
10.4.3.2	Интерфейс PROFIBUS в работе	420
10.4.3.3	Ввод PROFIBUS в эксплуатацию	421
10.4.3.4	Возможности диагностики	422
10.4.3.5	SIMATIC HMI-адресация.....	422
10.4.3.6	Контроль потери телеграммы	424
10.4.4	Поперечная трансляция	425

10.4.4.1	Согласование уставки в абоненте.....	427
10.4.4.2	Активация / параметрирование поперечной трансляции.....	428
10.4.4.3	Ввод в эксплуатацию поперечной трансляции PROFIBUS	430
10.4.4.4	GSD в работе.....	440
10.4.4.5	Диагностика поперечной трансляции PROFIBUS в STARTER	441
10.4.5	Сообщения по диагностическим каналам	442
10.5	Связь по PROFINET IO	445
10.5.1	Переход в онлайнный режим: STARTER через PROFINET IO	445
10.5.2	Общие сведения о PROFINET IO	451
10.5.2.1	Связь в реальном времени (RT) и в изохронном реальном времени (IRT).....	452
10.5.2.2	Адреса.....	453
10.5.2.3	Передача данных.....	455
10.5.2.4	Каналы связи для PROFINET	456
10.5.3	Регулирование привода с PROFINET	457
10.5.3.1	Резервирование среды.....	459
10.5.4	Классы RT для PROFINET IO.....	459
10.5.5	PROFINET GSDML.....	466
10.5.6	Связь с CBE20.....	467
10.5.6.1	EtherNet/IP	467
10.5.7	Сообщения по диагностическим каналам	468
10.6	Связь через SINAMICS Link	471
10.6.1	Основы SINAMICS Link.....	471
10.6.2	Топология.....	473
10.6.3	Конфигурирование и ввод в эксплуатацию	474
10.6.4	Пример.....	477
10.6.5	Обрыв связи при запуске или в циклическом режиме.....	479
10.6.6	Пример: Время передачи SINAMICS Link.....	479
10.6.7	Функциональные схемы и параметры	480
10.7	EtherNet/IP	481
10.7.1	Подключение SINAMICS DCM при помощи EtherNet/IP к сетям EtherNet	481
10.7.2	Конфигурация SINAMICS DCM для EtherNet/IP	482
10.7.2.1	Настройка IP-адреса и активация протокола EtherNet/IP	482
10.7.2.2	Связь с SINAMICS DCM.....	483
10.7.3	Примеры с использованием Rockwell PLC	489
10.7.3.1	Конфигурация Rockwell PLC для связи с SINAMICS DCM	489
10.7.3.2	Запись и считывание параметров при помощи Class 4xx.....	492
10.8	Последовательный порт с протоколом USS.....	495
10.9	Включение, остановка, разблокировка	497
10.9.1	Включение / остановка (ВКЛ / ВЫКЛ1) - Управляющее слово бит 0.....	497
10.9.2	ВЫКЛ2 (отключение напряжения) - управляющее слово бит 1.....	499
10.9.3	ВЫКЛ2 (быстрый останов) - управляющее слово бит 2.....	500
10.9.4	Разрешение работы (разрешение) - управляющее слово бит 3	502
10.10	Защитное отключение (E-STOP)	503
10.11	Канал уставки	504
10.11.1	Задатчик интенсивности.....	504
10.11.2	Периодический режим работы.....	509
10.11.3	Режим ползучей скорости	510
10.11.4	Постоянное заданное значение.....	511

10.12	Обработка сигналов датчика	512
10.12.1	Действительные значения частоты вращения	513
10.12.2	Управляющие слова и слова состояния для датчиков	514
10.12.2.1	Управляющие слова и слова состояния для датчиков	514
10.13	Регулятор скорости	515
10.14	Адаптация регулятора тока якоря и тока возбуждения	519
10.15	Технологический регулятор	522
10.16	Команда на включение стояночного или рабочего тормоза	525
10.17	Включение вспомогательного режима	528
10.18	Счетчик часов эксплуатации приборных вентиляторов	529
10.19	Защита от тепловых перегрузок двигателя постоянного тока (I2t-контроль двигателя)	530
10.20	Измерение температуры двигателя	533
10.21	Ограничение тока в зависимости от частоты вращения	535
10.22	Расчет напряжения в закрытом состоянии тиристора	538
10.23	Автоматическое возобновление работы	540
10.24	Работа от однофазной сети	541
10.25	Параллельное и последовательное включение устройств	542
10.25.1	6-импульсное параллельное включение	546
10.25.2	12-импульсное параллельное включение	552
10.25.3	6-импульсное последовательное включение	554
10.25.4	6-импульсное последовательное включение: управляемый преобразователь тока + не управляемый преобразователь тока	557
10.25.5	12-импульсное последовательное включение	559
10.25.6	12-импульсное последовательное включение: управляемый преобразователь тока + не управляемый преобразователь тока	562
10.25.7	Переключение топологии силовой части - опция S50	563
10.26	Реверсирование поля	564
10.26.1	Реверсирование через реверсирование поля	564
10.26.2	Торможение через реверсирование поля	567
10.27	Последовательный интерфейс с протоколом Peer-to-Peer	570
10.27.1	Примеры для одноранговых соединений Peer-to-Peer	572
10.28	Расширение SINAMICS DCM с помощью дополнительного модуля CUD	575
10.29	Терминальный модуль в шкафном исполнении (TMC) (опция G63)	578
10.30	Время работы (счетчик рабочих часов)	579
10.31	Диагностика	580
10.31.1	Память диагностики	580
10.31.2	Функция самописца	580
10.31.3	Диагностика тиристоров CM	581
10.31.4	Описание светодиодов на модуле CUD	583
10.31.5	Диагностика через STARTER	587
10.31.5.1	Генератор функций	587
10.31.5.2	Функция трассировки	590

10.31.6	Неисправности и предупреждения.....	598
10.31.6.1	Общая информация.....	598
10.31.6.2	Буфер для неисправностей и предупреждений.....	600
10.31.6.3	Проектирование сообщений.....	603
10.31.6.4	Параметры и функциональные схемы для неисправностей и предупреждений.....	605
10.31.6.5	Перенаправление ошибок и предупреждений.....	606
10.32	Нагрузка на процессор для SINAMICS DCM.....	607
10.32.1	Максимальная конфигурация.....	609
10.32.2	Примеры расчета.....	610
10.33	Свободные функциональные блоки.....	611
10.34	Drive Control Chart (DCC).....	613
10.34.1	Загрузка технологической опции DCC в память приводного устройства.....	614
10.34.2	Нагрузка на процессор, создаваемая DCC.....	616
10.34.3	Нагрузка на память, создаваемая DCC.....	617
10.34.4	Защита DCC-схем.....	618
10.35	Защита от записи и защита ноу-хау.....	620
10.35.1	Защита от записи.....	620
10.35.2	Защита ноу-хау.....	622
10.35.2.1	Защита от копирования.....	625
10.35.2.2	Конфигурация защиты ноу-хау.....	625
10.35.2.3	Загрузка данных, защищенных защитой ноу-хау, в файловую систему.....	630
10.35.3	Обзор важных параметров.....	636
11	Техническое обслуживание.....	637
11.1	Обновление программного обеспечения устройства.....	638
11.1.1	Обновление ПО устройств.....	639
11.1.2	Обновление технологической опции DCC.....	642
11.2	Замена CUD.....	645
11.3	Замена буферной батареи в панели управления AOP30.....	648
12	Применение.....	651
12.1	Использование SINAMICS DCM в судостроении.....	651
12.2	Подключение импульсного датчика.....	652
12.3	Использование SINAMICS DCM для устройств, предназначенных для гальванизации/нанесения лакокрасочных покрытий погружением.....	653
A	Приложение А.....	655
A.1	Сертификация, стандарты.....	655
A.2	Список сокращений.....	658
A.3	Экологическая совместимость.....	666
A.4	Работы сервисной службы.....	667
B	Приложение В.....	669
B.1	Рабочие циклы блоков DCC у SINAMICS DCM.....	669
B.2	ВОР20, индикация состояния во время активации.....	675
	Индекс.....	677

Примечания

1.1 Предупреждения

Примечание

Из соображений наглядности данное руководство по эксплуатации не содержит всей подробной информации по продукту и не может учесть всех возможных вариантов установки, эксплуатации и обслуживания.

За дополнительной информацией или в случае возникновения особых проблем, недостаточно освещенных в настоящем руководстве по эксплуатации, обращайтесь в соответствующий региональный филиал фирмы Siemens.

Кроме того, фирма Siemens обращает ваше внимание на то, что содержание настоящего руководства по эксплуатации не является частью бывшего или существующего соглашения, обязательства или правовых отношений и не отменяет их действия. Все обязательства фирмы Siemens указаны в соответствующем договоре купли-продажи, в котором также изложены полные, единственно действующие правила гарантийного обслуживания. Данное руководство по эксплуатации не расширяет и не ограничивает договорные гарантийные положения.

ОПАСНО!

Это устройство находится под опасным напряжением. Несоблюдение указаний настоящего руководства по эксплуатации может стать причиной тяжёлых и смертельных травм, и материального ущерба.

Опасное напряжение остается и после отключения всех напряжений питания в течение 1 мин.

К работе на данном устройстве допускается только квалифицированный персонал, изучивший все содержащиеся в данном руководстве по эксплуатации указания по технике безопасности, а также инструкции по монтажу, эксплуатации и техобслуживанию.

ОПАСНО!

На всех соединениях заказчика с входными/выходными напряжениями в диапазоне до 60 В DC (DVC A) существует защитное разделение согласно требованиям по защите от поражения электрическим током согласно EN61800-5-1.

Поэтому к этим соединениям могут подключаться только компоненты, входные/выходные напряжения которых лежат в этом диапазоне и которые также имеют защитное разделение.

⚠ ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!

Во время работы данного устройства некоторые его детали находятся под опасным напряжением, контакт с которыми может привести к тяжелым или смертельным травмам. Для обеспечения безопасных условий для жизни и здоровья необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

1. Для монтажа, эксплуатации, поиска и устранения неисправностей или ремонта этого устройства может привлекаться только квалифицированный персонал, ознакомившийся с этим устройством и сопутствующей информацией.
2. Монтаж устройства должен осуществляться в соответствии с правилами техники безопасности (к примеру, EN, DIN, VDE), а также другими соответствующими государственными или местными предписаниями. Для обеспечения безопасной эксплуатации устройство должно быть надлежащим образом заземлено, выполнен расчёт параметров проводки и установлена соответствующая защита от короткого замыкания.
3. Устройство должно эксплуатироваться со всеми установленными крышками. Крепежные винты лицевой панели SINAMICS DCM должны быть хорошо затянуты. При необходимости предусмотреть дополнительные кожухи в электрошкафу.
4. Перед проведением контрольных осмотров и операций технического обслуживания необходимо убедиться в том, что устройство обесточено и заблокировано. Перед отключением питания от сети переменного тока как выпрямитель, так и двигатель находятся под опасным напряжением. Опасное напряжение может сохраняться даже после отключения питания сетевым контактором выпрямителя.
5. При проведении замеров на устройстве с включенным питанием, категорически запрещается прикасаться к электрическим контактам. С запястья и пальцев рук должны быть сняты все украшения. Убедиться, что средства контроля находятся в хорошем, технически безопасном состоянии.
6. При работе на подключенном устройстве следует находиться на изолированном основании и, тем самым, исключить заземление.
7. Все, приведённые в данном руководстве по эксплуатации инструкции, необходимо точно выполнять и внимательно следить за всеми указаниями на источники опасности, предупреждениями и предостережениями.
8. Данный список содержит далеко не полный перечень мер, необходимых для безопасной эксплуатации устройства. За дополнительной информацией или рекомендациями по решению специфических проблем, описание которых не в полной мере соответствует запросам покупателя, следует обращаться в соответствующий региональный филиал фирмы Siemens.

ВНИМАНИЕ!

При использовании мобильных радиостанций с излучаемой мощностью > 1 Вт в непосредственной близости от устройства (< 1,5 м) возможны неполадки устройства.

 **ОПАСНО!**

Кнопка ВЫКЛ панели управления AOP30 не имеет функции АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ.

Во избежание опасных ошибок управления, на установке на достаточном расстоянии от AOP30 необходимо смонтировать кнопку АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ.

1.2 Элементы, чувствительные к электростатическому заряду (EGB)

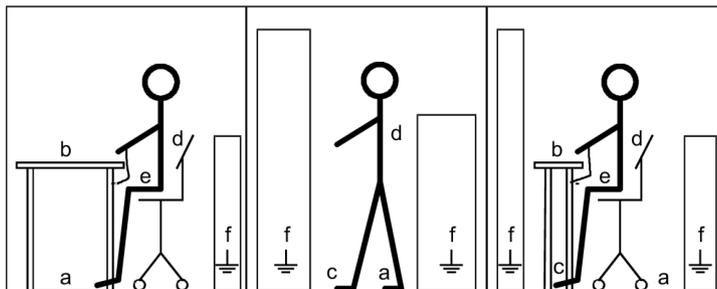
⚠ ОСТОРОЖНО!

Электронные модули содержат элементы, чувствительные к электростатическому заряду. При неправильном обращении эти элементы можно легко повредить. Если, тем не менее, вам приходится работать с электронными модулями, пожалуйста, соблюдайте нижеследующие указания:

- Касаться электронных модулей можно только в случаях, когда этого требуют выполняемые работы.
- Если контакт с модулем всё же неизбежен, то непосредственно перед контактом необходимо снять с себя электростатический заряд.
- Модули не должны контактировать с материалами с сильными изолирующими свойствами - например, пластмассовыми деталями, изолирующими крышками столов, предметами одежды из искусственного волокна.
- Модули можно класть только на токопроводящее основание.
- Модули и детали можно хранить и пересылать только в токопроводящей упаковке (например, в металлизированных пластиковых или металлических контейнерах).
- Если упаковка не проводящая, модули перед упаковкой необходимо завернуть в проводящий материал. Для этого можно использовать, например, токопроводящий вспененный материал или бытовую алюминиевую фольгу.

Необходимые меры по защите от электростатического заряда еще раз наглядно продемонстрированы на следующем рисунке:

Место для сидения Место для стояния Место для стояния/сидения



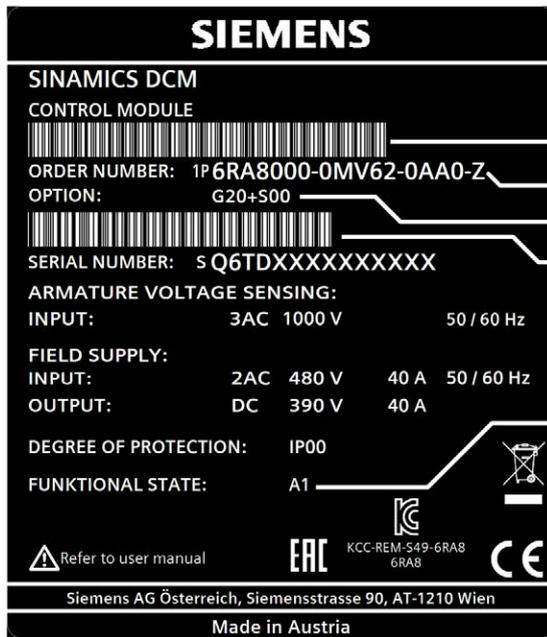
- a = токопроводящий пол
- b антистатический стол
- c антистатическая обувь
- d антистатический халат
- e антистатический браслет
- f заземление для шкафов

Информация для заказа

2.1 Артикульные номера устройств

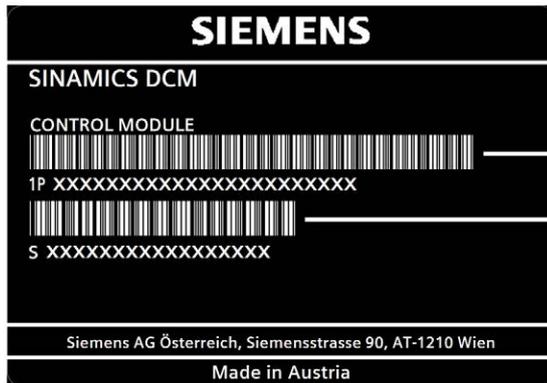
без опций:	6RA8000 - 0MV62 - 0AA0
с опциями:	6RA8000 - 0MV62 - 0AA0 - Z

2.2 Заводские таблички, табличка упаковки

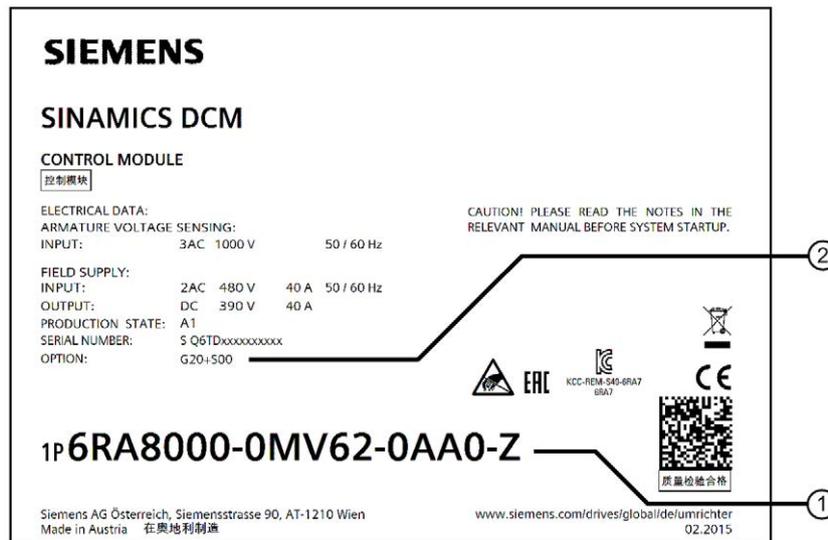


- ① Штрих-код артикульного номера (MLFB)
- ② для опций: "Z" после артикульного номера
- ③ Краткие данные для опций (согласно заказным данным для опций) (спец. для заказа)
- ④ Штрих-код серийного номера (согласно заказу)
- ⑤ Версия изделия

Заводская табличка на передней крышке



Заводская табличка на устройстве



- ① для опций: "Z" после артикульного номера
② Краткие данные для опций (согласно заказным данным для опций)

Рис. 2-1 Упаковочная табличка

2.3 Данные для заказа опций и принадлежностей

Заказные данные для опций по кратким данным

6RA8000 - 0MV62 - 0AA0 - Z

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Артикульный № модуля управления
SINAMICS DCM с пометкой Z и краткими
данными (дополнительные краткие данные)
и/или при необходимости поясняющий текст

Таблица 2- 1 Опции - Управляющий модуль (CUD)

Опция	Краткие данные
Advanced-CUD в левом гнезде	G00
Standard-CUD в правом гнезде (возможно с опцией G00)	G10
Advanced-CUD в правом гнезде (возможно с опцией G00)	G11
CBE20 PROFINET слева (возможно с опцией G00)	G20
CBE20 PROFINET справа (возможно с опцией G11)	G21
Карта памяти слева	S01
Карта памяти справа (возможно с опциями G10 и G11)	S02
Указание: Стандартная комплектация = Standard-CUD слева	

Таблица 2- 2 Другие опции

Опция	Краткие данные
<p>Корпус терминального модуля (ТМС) С защелкой для DIN-рейки 35 мм. Для простого подключения стандартных сигналов CUD (X177) через пружинные зажимы в легкодоступном месте электрошкафа. CUD имеет адаптерную плату. Корпус терминального модуля и соединительный кабель (3 м) поставляются в неподсоединенном виде. Примечание:</p> <ul style="list-style-type: none"> • В исполнении с опцией G63 клеммные соединения X177 непосредственно на CUD отсутствуют. • В заказе необходимо указать, какой CUD (в левом или правом гнезде) будет использоваться с опцией. • Для оборудования двух CUD опцией G63 опцию следует заказывать для каждого CUD. 	G63
<p>Лакированные модули Окрашенные модули увеличивают стойкость к атмосферным воздействиям: Относительная / абсолютная влажность воздуха от 5 до 95 % / от 1 до 29 г/м³ при температуре окружающего воздуха или охлаждающей жидкости ≤30 °С ≤ 60 % при появлении SO₂ и H₂S и/или при температуре окружающего воздуха или охлаждающей жидкости от 30 до 40 °С Масляный туман, соляной туман, обледенение, образование конденсата, капли воды, распыляемая вода, брызги и струи воды не допускаются</p>	M08
Силовая часть обмотки возбуждения 2Q	L11
без силовой части обмотки возбуждения	L10
Медная шина (в силовой части обмотки возбуждения) никелирована	M10
<p>Система управления для переключения топологии силовой части при параллельном и последовательном включении устройств Эта опция описывается в прикладной документации "12-пульсные приложения".</p>	S50

Заказные данные для принадлежностей

Таблица 2- 3 Артикульные номера документации

Наименование	Серийный номер
Комплект руководств/справочников, немецкий	6RX1800-0JD00
Руководство по эксплуатации модулей управления SINAMICS DCM, немецкий	6RX1800-0BD00
Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, немецкий	6RX1800-0ED00
Справочник по свободным функциональным блокам, немецкий	6RX1800-0FD00
Комплект руководств/справочников, английский	6RX1800-0JD76
Руководство по эксплуатации модулей управления SINAMICS DCM, английский	6RX1800-0BD76
Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, английский	6RX1800-0ED76
Справочник по свободным функциональным блокам, английский	6RX1800-0FD76
Комплект руководств/справочников, французский (содержит руководство "Свободные функциональные блоки" на английском)	6RX1800-0JD77
Руководство по эксплуатации модулей управления SINAMICS DCM, французский	6RX1800-0BD77
Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, французский	6RX1800-0ED77
Комплект руководств/справочников, итальянский (содержит руководство "Свободные функциональные блоки" на английском)	6RX1800-0JD72
Руководство по эксплуатации модулей управления SINAMICS DCM, итальянский	6RX1800-0BD72
Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, итальянский	6RX1800-0ED72
Комплект руководств/справочников, русский (содержит руководство "Свободные функциональные блоки" на английском)	6RX1800-0JD56
Руководство по эксплуатации модулей управления SINAMICS DCM, русский	6RX1800-0BD56
Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, русский	6RX1800-0ED56
Комплект руководств/справочников, испанский (содержит руководство "Свободные функциональные блоки" на английском)	6RX1800-0JD78
Руководство по эксплуатации модулей управления SINAMICS DCM, испанский	6RX1800-0BD78
Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, испанский	6RX1800-0ED78
Вся документация на всех вышеуказанных языках на DVD	6RX1800-0AD64

Таблица 2- 4 Артикульные номера принадлежностей

Наименование	Серийный номер
Комплект для дооборудования Standard-CUD Комбинация из запасных частей Standard-CUD и платы с разъёмами	6RY1803-0AA00-0AA1 + 6RY1803-0GA00
Комплект для дооборудования окрашенного модуля Standard-CUD Комбинация из запасных частей окрашенного Standard-CUD и окрашенной платы с разъёмами	6RY1803-0AA20-0AA1 + 6RY1803-0GA20
Комплект для дооборудования Advanced-CUD Комбинация из запасных частей Advanced-CUD и платы с разъёмами	6RY1803-0AA05-0AA1 + 6RY1803-0GA00
Комплект для дооборудования окрашенного модуля Advanced-CUD Комбинация из запасных частей окрашенного Advanced-CUD и окрашенной платы с разъёмами	6RY1803-0AA25-0AA1 + 6RY1803-0GA20
Узел устройства контроля предохранителей	6RY1803-0CM02
Распределительное устройство контроля предохранителей, включая плоский ленточный кабель 3 м для подключения к управляющему модулю SINAMICS DCM; с защелкой для DIN-рейки по DIN EN 50022-35x7.5	6RY1803-0CM26
SBE20 PROFINET	6SL3055-0AA00-2EB0
Карта памяти (соответствует запчастям для опции S01 и S02)	6RX1800-0AS01
Терминальный модуль TM15	6SL3055-0AA00-3FA0
Терминальный модуль TM31	6SL3055-0AA00-3AA0
Терминальный модуль TM150	6SL3055-0AA00-3LA0
Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30	6SL3055-0AA00-5CA2
Ограничитель перенапряжений SICROWBAR	1)
Предохранители, дроссели, фильтры	2)
ПО для ввода в эксплуатацию STARTER	6SL3072-0AA00-0AG0
Drive Control Chart (DCC) для SINAMICS	6AU1810-1HA20-1XA0
Drive Control Chart (DCC) для SINAMICS и SIMOTION	6AU1810-1JA20-1XA0
1) обращаться в обслуживающий вас филиал Siemens	
2) См. главу Коммутирующие дроссели (с. 118) и Предохранители (с. 122) или обратиться в обслуживающий Вас филиал фирмы Siemens	

Таблица 2- 5 Артикульные номера для расширенной панели оператора AOP30

Наименование	Серийный номер
Комфортная панель оператора AOP30	6SL3055-0AA00-4CA4
RS485 кабель со штекером для подключения AOP30 к CUD; 3 м	6RY1807-0AP00
RS485 кабель со штекером для подключения AOP30 к двум CUD; 3 м	6RY1807-0AP10
Кабели другой длины могут быть заказаны как опция. При заказе кабеля RS485 с опцией добавить к артикульному номеру «-Z» с последующими краткими данными для требуемой опции. Пример заказа для длины кабеля 35 м: Артикульный номер: 6RY1807-0AP00-Z, краткие данные: K35	
Длина кабеля	Краткие данные
5 м	K05
10 м	K10

Наименование	Серийный номер
15 м	K15
20 м	K20
25 м	K25
30 м	K30
35 м	K35
40 м	K40
45 м	K45
50 м	K50

Данные для заказа комплектов проводов

Модуль управления SINAMICS DCM поставляется со смонтированными друг над другом передним и задним посадочным элементами. Ленточный кабель при этом типе монтажа уже проложен.

Последующие комплекты проводов для подключения компонентов (платы, а также элементы плат) для других монтажных типов (см. главу 6) могут быть поставлены по заявке.

Таблица 2- 6 Данные для заказа комплектов проводов

Описание изделия	Содержание	для присоединения	Номер артикула
Внекомплектные детали	Задняя корпусная деталь с принадлежностями для монтажа платы трансформатора управляющих импульсов и/или платы устройства контроля предохранителей , при параллельном подключении		6RY1805-0CM00
Внекомплектные детали	Винты , распорные болты и отсечная деталь для экстерн-монтажа деталей узлов		6RY1807-0CM00
Оконцованный комплект перемычек ленточного кабеля: Для соединения обоих посадочных элементов при раздельном монтаже	2 шт. 26-полюсной экранированный ленточный кабель (L=3 м)	от X21A, X22A на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к X21A, X22A на FBG "Плата трансформатора управляющих импульсов"	6RY1807-0CM01
	1 шт. 10-полюсной экранированный ленточный кабель (L=3 м)	от X23B на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к X23B на FBG "Устройство контроля предохранителей"	
	1 шт. 20-полюсной экранированный ленточный кабель (L=3 м)	от XF1 на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к XF1 на FBG "Силовая часть питания обмотки возбуждения"	

Описание изделия	Содержание	для присоединения	Номер артикула
	1 шт. RJ45 экранированный патч-кабель (L=3 м)	от X45 на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к X45 на FBG "Устройство измерения напряжения "	
Оконцованный комплект перемычек ленточного кабеля: Для соединения обоих посадочных элементов при раздельном монтаже	2 шт. 26-полюсной экранированный ленточный кабель (L=10 м)	от X21A, X22A на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к X21A, X22A на FBG "Плата трансформатора управляющих импульсов"	6RY1807-0CM02
	1 шт. 10-полюсной экранированный ленточный кабель (L=10 м)	от X23B на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к X23B на FBG "Устройство контроля предохранителей"	
	1 шт. 20-полюсной экранированный ленточный кабель (L=10 м)	от XF1 на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к XF1 на FBG "Силовая часть питания обмотки возбуждения"	
	1 шт. RJ45 экранированный патч-кабель (L=10 м)	от X45 на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к X45 на FBG "Устройство измерения напряжения "	
Оконцованный комплект перемычек для трансформатора	2 шт. 2-х полюсного крученого кабеля (L=2 м)	от XB на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к трансформаторам тока	6RY1707-0CM03
Оконцованный комплект перемычек для трансформатора	2 шт. 2-х полюсного крученого кабеля (L=10 м)	от XB на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к трансформаторам тока	6RY1707-0CM04
Оконцованный комплект перемычек для измерения температуры радиатора	1 шт. 2-полюсной экранированный кабель (L=10 м)	от XT5 или XT6 на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к датчику температуры на радиаторе	6RY1807-0CM05
Оконцованный комплект перемычек для кабелей управляющих импульсов	Комплект перемычек для 12 шт. 2-х полюсного крученого кабеля (L=3 м)	от XIMP11, XIMP12, XIMP13, XIMP14, XIMP15, XIMP16, XIMP21, XIMP22, XIMP23, XIMP24, XIMP25, XIMP26 к тиристорам	6RY1707-0CM06

2.3 Данные для заказа опций и принадлежностей

Описание изделия	Содержание	для присоединения	Номер артикула
Оконцованный комплект перемычек для устройств контроля состояния предохранителей	6 шт. 2-х полюсного крученого кабеля (L=10 м)	от XS1_5, XS2_5, XS3_5, XS4_5, XS5_5, XS6_5, XS7_5, XS8_5, XS9_5, XS10_5, XS11_5, XS12_5 или XS1_4, XS2_4, XS3_4, XS4_4, XS5_4, XS6_4, XS7_4, XS8_4, XS9_4, XS10_4, XS11_4, XS12_4 или XS1_3, XS2_3, XS3_3, XS4_3, XS5_3, XS6_3, XS7_3, XS8_3, XS9_3, XS10_3, XS11_3, XS12_3 или XS1_2, XS2_2, XS3_2, XS4_2, XS5_2, XS6_2, XS7_2, XS8_2, XS9_2, XS10_2, XS11_2, XS12_2 или XS1_1, XS2_1, XS3_1, XS4_1, XS5_1, XS6_1, XS7_1, XS8_1, XS9_1, XS10_1, XS11_1, XS12_1 в зависимости от напряжения (50 В, 125 В, 250 В, 575 В или 1000 В) к предохранителям	6RY1807-0CM07
Оконцованный комплект перемычек для устройства измерения напряжения	1 шт. 3-х полюсного крученого кабеля U-V-W (L=3 м)	от XU6, XV6, XW6 или XU5, XV5, XW5 или XU4, XV4, XW4 или XU3, XV3, XW3 или XU2, XV2, XW2 или XU1, XV1, XW1 в зависимости от напряжения (5,6 В, 50 В, 125 В, 250 В, 575 В или 1000 В) для запитывания	6RY1807-0CM08
	1 шт. 2-х полюсного крученого кабеля C-D (L=3 м)	от XC6, XD6 или XC5, XD5 или XC4, XD4 или XC3, XD3 или XC2, XD2 или XC1, XD1 в зависимости от напряжения (5,6 В, 50 В, 125 В, 250 В, 575 В или 1000 В) для запитывания	
Оконцованный комплект перемычек для управления трансформатором управляющих импульсов	12 шт. 2-х полюсного крученого кабеля (L=1 м)	от XIMP1, XIMP4 или XIMP2, XIMP5 или XIMP3, XIMP6 на FBG "Плата трансформатора управляющих импульсов" (боковые части) на платы трансформаторов управляющих импульсов (отдельные платы) с клеммами X11, X12, X13, X14, X15, X16, X21, X22, X23, X24, X25, X26	6RY1707-0CM13
Оконцованный комплект перемычек для управления трансформатором управляющих импульсов	2 шт. 12-полюсной экранированный кабель (L=10 м)	от XIMP1, XIMP4 или/и XIMP2, XIMP5 или/и XIMP3, XIMP6 на FBG "Плата трансформатора управляющих импульсов"- к внешним трансформаторам управляющих импульсов	6RY1707-0CM10

Описание изделия	Содержание	для присоединения	Номер артикула
Оконцованный комплект перемычек для монтажа посадочных элементов рядом	2 шт. 26-полюсной ленточный кабель (L=0,68 м)	от X21A, X22A на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к X21A, X22A на FBG "Плата трансформатора управляющих импульсов"	6RY1807-0CM11
	1 шт. 10-полюсной экранированный ленточный кабель (L=0,5 м)	от X23B на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к X23B на FBG "Устройство контроля предохранителей"	
	1 шт. 20-полюсной экранированный ленточный кабель (L=0,76 м)	от XF1 на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к XF1 на FBG "Силовая часть питания обмотки возбуждения"	
	1 шт. RJ45 экранированный патч-кабель (L=1 м)	от X45 на FBG "Интерфейс питания для управляющего модуля" к X45 на FBG "Устройство измерения напряжения"	

Описание

Область применения

Основная область применения модулей управления SINAMICS DCM- это переоснащение и модернизирование приводов постоянного тока в имеющемся в наличии оборудовании.

В технике постоянного тока есть много оборудования, выполненного ещё в аналоговой технике. При пере- а также дооснащении этого оборудования сохраняют мотор, механику и силовой блок, и только автоматическое управление заменяют на модули управления SINAMICS DCM. Таким образом наиболее экономично получают современный привод постоянного тока с полным набором функций полноцифровых приборов линии SINAMICS DCM.

Приспособление к конфигурации входящих компонентов производится простым параметрированием.

Модуль управления SINAMICS DCM содержит силовой блок электропитания с номинальным током до 40 А.

Конструкция

Блок управления SINAMICS DCM отличается компактной малогабаритной конструкцией. Техника компактного конструирования предлагает наибольшее удобство эксплуатации на основе хорошей доступности отдельных компонентов.

Для оптимального использования возможности встраивания в оборудование, модули управления SINAMICS DCM разделяются по глубине.

Плата может быть дополнительно разделена на формирователь и распределитель импульсов управления. Устройства контроля за состоянием предохранителей и контроля напряжения могут также частично или полностью монтироваться в силовом блоке и соединяться кабелем с основным устройством.

Доступ ко всем соединительным клеммам осуществляется с фронтальной стороны.

Модуль управления SINAMICS DCM оснащён простым пультом управления BOP20 , расположенным на передней панели.

С помощью BOP20

- можно выполнять все необходимые для ввода в эксплуатацию настройки
- можно получать индикацию всех значимых результатов измерений
- неполадки и предупреждения отображаются и неполадки квитируются
- можно включать и выключать привод

Различают следующие варианты исполнения электроники (CUD):

- Стандартный блок управления
- Advanced-CUD (опция)
Этот CUD может быть расширен модулем PROFINET (CBE20), имеет 2 соединения DRIVE-CLiQ для подключения дополнительных компонентов приводной системы SINAMICS и штекер для добавления второго CUD.
- дополнительный, второй блок управления (стандартный или усовершенствованный блок управления) (опция)
Дополнительный блок управления может быть встроен справа от первого и служит для расширения специальных функций SINAMICS DCM.

Дополнительные компоненты

- **Панель управления устройства AOP30**
Дополнительная панель управления AOP30 монтируется отдельно от устройства, например в дверце электрошкафа.
Панель AOP30
 - предоставляет поддержку при вводе в эксплуатацию программным мастером по вводу в эксплуатацию
 - поддерживает индикацию результатов измерения при помощи графического рабочего окна
 - отображает удобный список параметров с текстами
 - имеет несколько редакторов для удобной настройки и корректировки параметров
 - отображает списки поступивших сообщений о неисправностях и предупреждающих сообщений, а также справочную информацию по отдельным сообщениям о неисправности и предупреждающим сообщениям
 - позволяет управлять приводом "с места" (вкл./выкл., задание значений, набор на клавиатуре, изменение направления вращения)
 - оснащена 3 светодиодами для индикации статуса привода
- **Дополнительный модуль CBE20**
Дополнительный модуль CBE20 вставляется в слот опционного модуля Advanced-CUD. Он позволяет использовать SINAMICS DC MASTER как Slave в сети ProfiNet, а также устанавливать соединения SINAMICS Link.
- **Компоненты DRIVE-CLiQ**
Интерфейс DRIVE-CLiQ позволяет подключать компоненты приводной системы SINAMICS.
Поддерживаются следующие компоненты:
 - TM15 (цифровые входы/выходы)
 - TM31 (цифровые входы/выходы, аналоговые входы/выходы)
 - TM150 (входы датчиков температуры)
 - SMC30 (генератор импульса - обработка данных для контроля скорости вращения)

К каждому CUD может быть подключен один SMC30 и макс. 3 модуля TMx.

- **Свободные функциональные блоки (FBLOCKS)**

Для большого числа приложений для управления приводной системой требуется комбинационная логика, связывающая несколько состояний (к примеру, контроль доступа, состояние установки) с управляющим сигналом (к примеру, командой ВКЛ). Помимо логического соединения для приводных систем также необходимы арифметические операции, и, соответственно, элементы памяти.

Эти функции доступны в функциональном модуле «Свободные функциональные блоки».

Пользователю предлагается ряд простых, свободно используемых функциональных блоков:

- Логические функциональные блоки (AND, OR, XOR, инверсный)
- Вычислительные функциональные блоки (сумматор, умножитель, делитель, формирователь абсолютного значения)
- Таймерные функциональные блоки (формирование импульса, сжатие импульса, задержка включения, задержка выключения, удлинение импульса)
- Функциональные блоки записи данных (RS-триггер, D-триггер)
- Функциональные блоки коммутации (бинарный переключатель, цифровой переключатель)
- Регулирующие функциональные блоки (ограничитель, сглаживающий контур, интегратор, дифференцирующий контур)
- Комплексные функциональные блоки (сигнализатор предельного значения, двухсторонний с гистерезисом)

- **График регулирования привода (DCC)**

DCC предназначается для вариантов применений, требующих комплексного управления приводной системой, которое не может осуществляться с помощью свободных функциональных блоков. DCC позволяет получить графическое изображение существующей функциональной схемы из простых, соединенных между собой функциональных блоков, и загрузить её в SINAMICS DC MASTER. Функциональная схема может содержать до 750 функциональных блоков. Интервалы времени, в течение которых обрабатываются отдельные части по функциональному плану, проектируемы.

Указание:

DCC-функциональный план может быть загружен на блок управления как в левое гнездо, так и в опциональном втором блоке управления - в правое гнездо.

На блоке управления в левом гнезде рассчитывается приводное управление.

Поэтому остаётся мало ресурса для DCC-функционального плана. Следовательно, может пересчитываться либо меньшее количество функциональных блоков, либо это занимает больше времени.

CUD правого гнезда, как правило, предлагается (наряду с операционной системой) только для DCC-функционального плана.

Технические характеристики

4

Примечание

Технические данные штекерных разъемов и клемм приведены в главе "Подключение"

4.1 Атмосферные условия

Классы окружающей среды согласно EN 60721-3

Таблица 4- 1 Классы окружающей среды

Вставка	Условия окружающей среды	Класс окружающей среды	Примечание
Эксплуатация	Механическая прочность	См. примечание	<ul style="list-style-type: none"> Вибрационная нагрузка (метод испытания и измерения согласно EN 60068-2-6, Fc): Постоянное отклонение = 0.075 мм при 10 ... 58 Гц Постоянное ускорение = 10 м/сек² при 58 ... 200 Гц Ударная нагрузка (метод испытания и измерения согласно EN 60068-2-27, Ea): Ускорение = 150 м/сек² при 11 мсек
	Влияние климатических факторов	3K3	Не допускается воздействие конденсата, водяных брызг и обледенение. Температуру воздуха см. в разделе "Температура окружающей среды"
	Влияние биологических факторов	3B1	-
	Химическое воздействие вредных веществ	3C1	-
	Механическое воздействие вредных веществ	3S2	-
Транспортировка	Механическая прочность	2M2	Не кантовать
	Влияние климатических факторов	2K2	Допустимая температура воздуха от -40 °C до +70 °C ¹⁾
	Влияние биологических факторов	2B1	-
	Химическое воздействие вредных веществ	2C1	-
	Механическое воздействие вредных веществ	2S1	-
Хранение	Механическая прочность	1M2	Не кантовать
	Влияние климатических факторов	1K3	Допустимая температура воздуха от -40 °C до +70 °C ¹⁾
	Влияние биологических факторов	1B1	-
	Химическое воздействие вредных веществ	1C1	-
	Механическое воздействие вредных веществ	1S1	-
¹⁾ только для устройств в оригинальной упаковке			

Наружная температура

Использование	Tu [°C]	Примечание
Транспортировка, хранение	-40 ... +70	Только для устройств в оригинальной упаковке
Эксплуатация	0 ... +55	Для обеспечения достаточного охлаждения электронных компонентов требуется понижение температуры входящего воздуха на 3,5 K / 500 м с 1000 м через NN.

4.2 Характеристики устройства

Таблица 4- 2 Технические характеристики модулей управления SINAMICS DC MASTER

Якорь Охватываемое номинальное подключаемое напряжение	В	5.6 / 50 / 125 / 250 / 575 / 1000
Питание блока электроники Ном. напряжение питающей сети	В	DC 18 до 30; In=5 A
Обмотка возбуждения Ном. подключаемое напряжение ¹⁾	В	2 AC 400 (+15 % / -20 %) 2 AC 480 (+10 % / -20 %)
Номинальная частота	Гц	Устройства согласовываются автоматически в зоне частот от 45 до 65 Гц потребляемого сетевого напряжения ³⁾
Обмотка возбуждения Номинальное постоянное напряжение ¹⁾	В	325 / 390
Обмотка возбуждения Номинальный постоянный ток	А	40
Стабильность системы регулирования		$\Delta n = 0,006$ % номинальной частоты вращения мотора при работе с использованием импульсного датчика и цифрового заданного значения $\Delta n = 0,1$ % номинальной частоты вращения мотора при эксплуатации с аналоговым тахометром и аналоговым заданным значением ²⁾
Степень защиты		IP00 согласно DIN EN 60529
Класс защиты		Класс I (с системой защитного кабеля) и класс III (PELV) согласно EN 61800-5-1
Размеры		см. размерные эскизы глава 5
Вес	кг	12

1) Подключаемое напряжение обмотки возбуждения может находиться ниже номинального напряжения обмотки возбуждения (настройка p50078.1, допускаются входящие напряжения до 85 В) Выходное напряжение соответственно снижается.

При напряжении меньше 95 % номинального подключаемого напряжения, выходное напряжение не достигается.

2) Условия:

Стабильность системы регулирования (PI-регулирование) приведена для номинальной частоты вращения мотора и действительна при разогретом до эксплуатационной температуры состоянии устройства SINAMICS DC MASTER. В основе лежат следующие предпосылки:

- Колебания температур до ± 10 °C
- Колебания сетевого напряжения до +10 % / – 5 % от номинального входящего напряжения
- Температурный коэффициент термокомпенсационного тахогенератора 0,15 % каждые 10 °C (только у аналоговых тахогенераторов)
- постоянное заданное значение (разрешение 14 бит)

3) Эксплуатация в расширенном частотном диапазоне возможна по запросу.

4.3 **Транспортировка, выгрузка, монтаж**

5.1 **Транспортировка, распаковка**

Устройства SINAMICS DC MASTER упаковываются на заводе-изготовителе согласно заказу. Табличка упаковки продукта находится на картоне.

При транспортировке не допускайте сильных сотрясений и жестких ударов (например, при опускании на поверхность).

Соблюдайте указания, нанесенные на упаковке, касающиеся транспортировки, хранения и надлежащего обращения.

После распаковки и проверки полноты доставки и целостности устройства SINAMICS DC MASTER можно приступить к его установке.

Существуют варианты упаковки из картона и гофрированного картона. Утилизация упаковки производится согласно местным нормативам для изделий из картона.

В случае обнаружения повреждений, полученных во время транспортировки, срочно сообщите об этом экспедитору.

5.2 Монтаж

 **ОСТОРОЖНО!**

Неправильные действия при подъёме устройства могут привести к травмам или нанести материальный ущерб.

Поднимать устройство могут квалифицированные специалисты только при наличии надлежащего снаряжения (использование рабочих перчаток).

Пользователь несёт ответственность за монтаж модулей управления SINAMICS DCM, силовой части, мотора, трансформатора, а также других приборов согласно технике безопасности (z. B. EN, DIN, VDE), а также других соответствующих государственных или местных предписаний, касающихся расчёта параметров проводки и защиты, заземления, размыкания, защиты от перегрузки по току и т.д.

Монтаж прибора должен осуществляться в соответствии с техникой безопасности (z. B. EN, DIN, VDE), а также других соответствующих государственных или местных предписаний. Для обеспечения безопасной эксплуатации устройство должно быть надлежащим образом заземлено, выполнен расчёт параметров проводки и установлена соответствующая защита от короткого замыкания.

5.2.1 Габаритные чертежи

Устройство

Все размеры в мм
Допуск для наружных размеров +2 мм

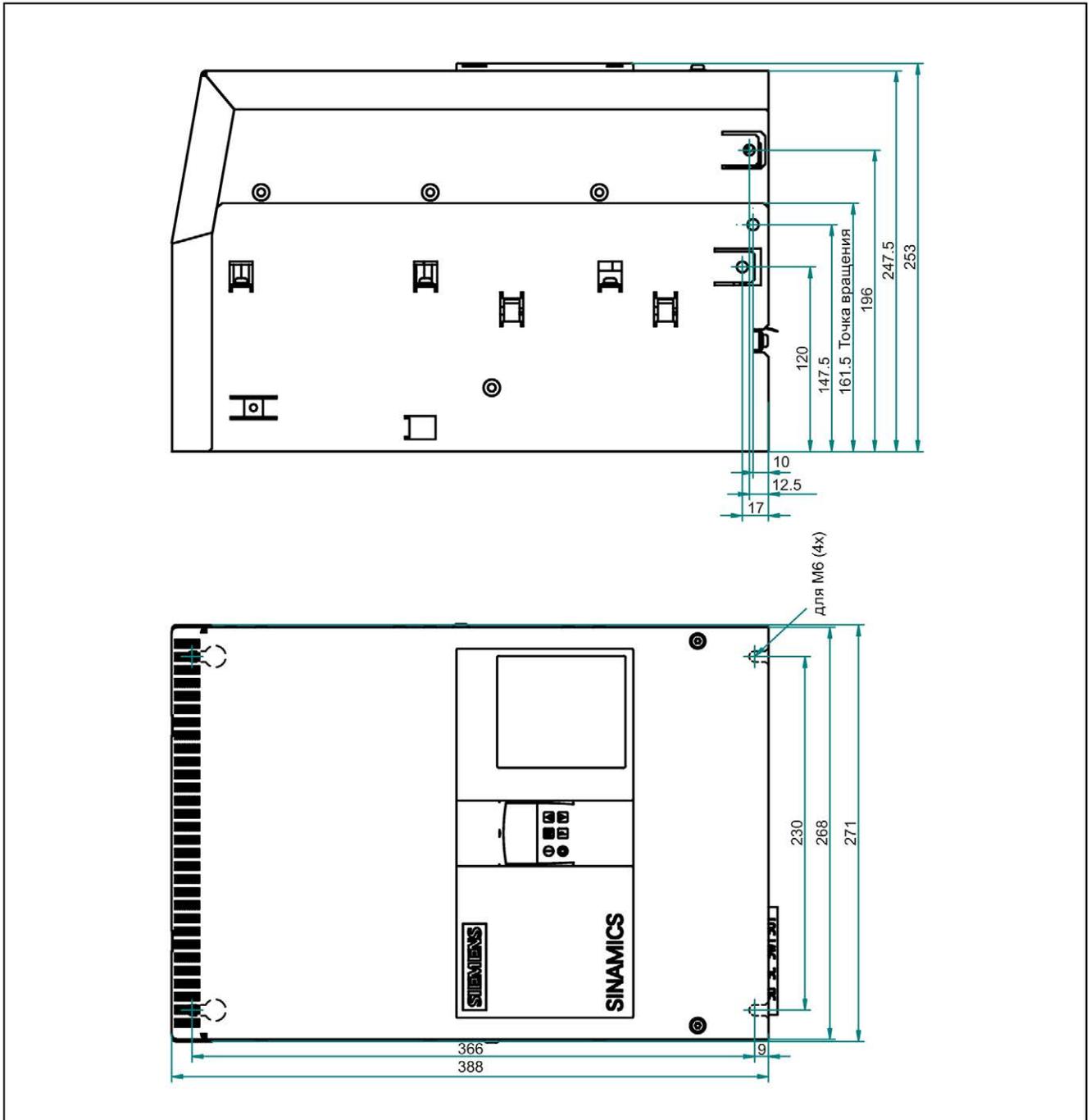


Рис. 5-1 Компоненты устройства в сборе (состояние при поставке)

5.2 Монтаж

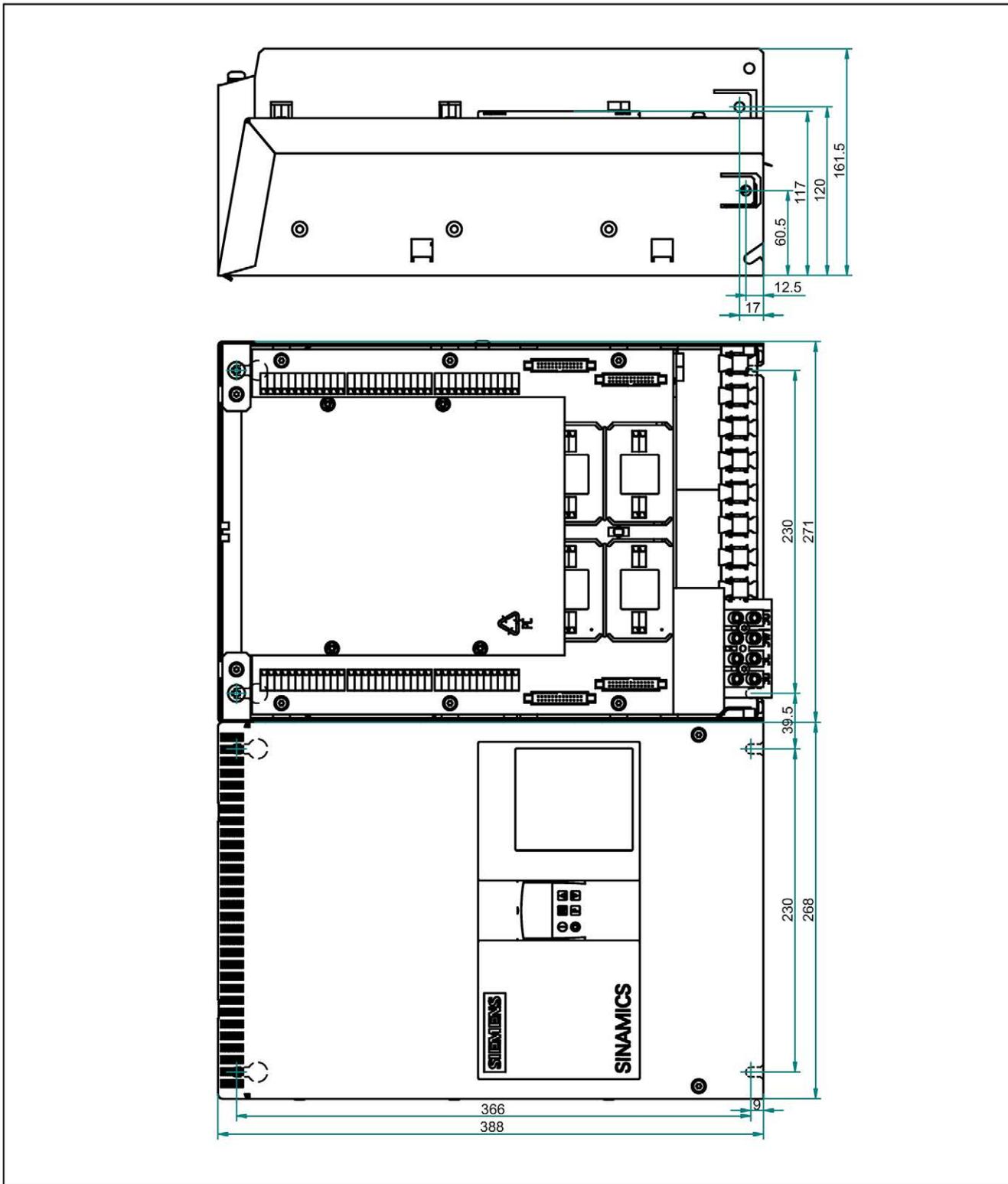


Рис. 5-2 Компоненты устройства расположены рядом

Плата трансформатора управляющих импульсов

Размеры модуля в сборе Ш × В = 260 × 298 мм

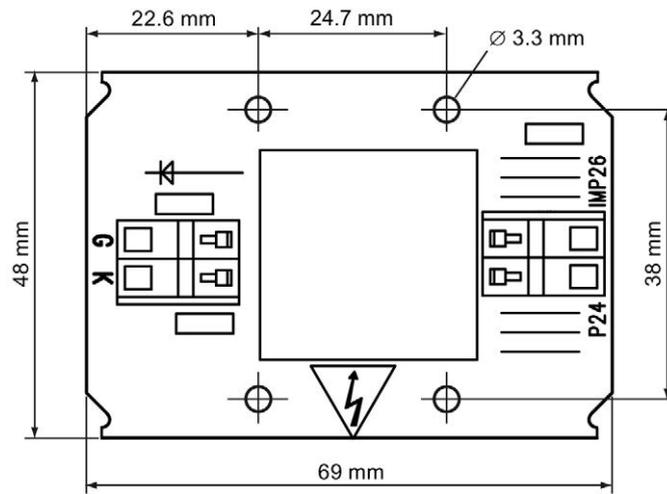
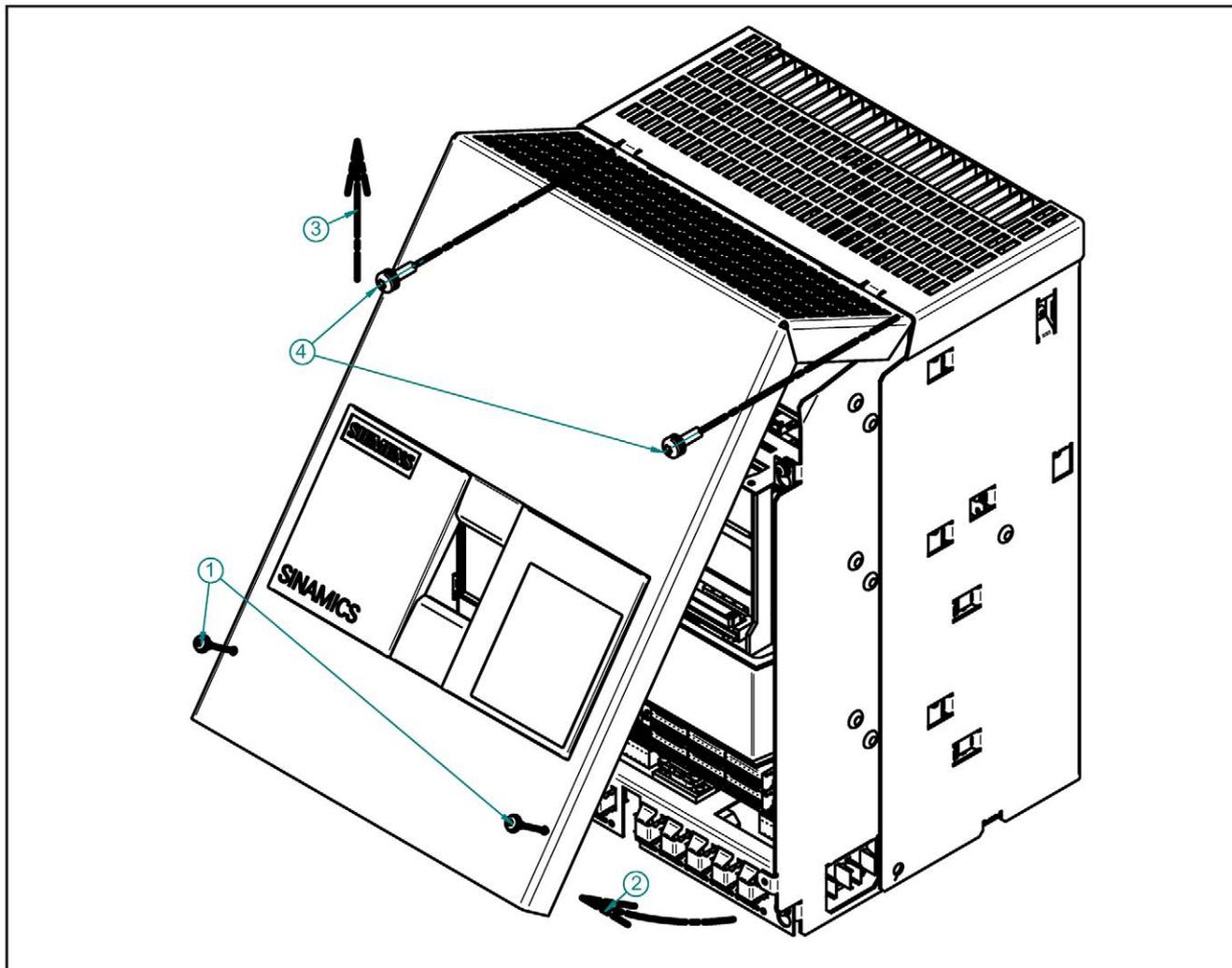
Плата управления:

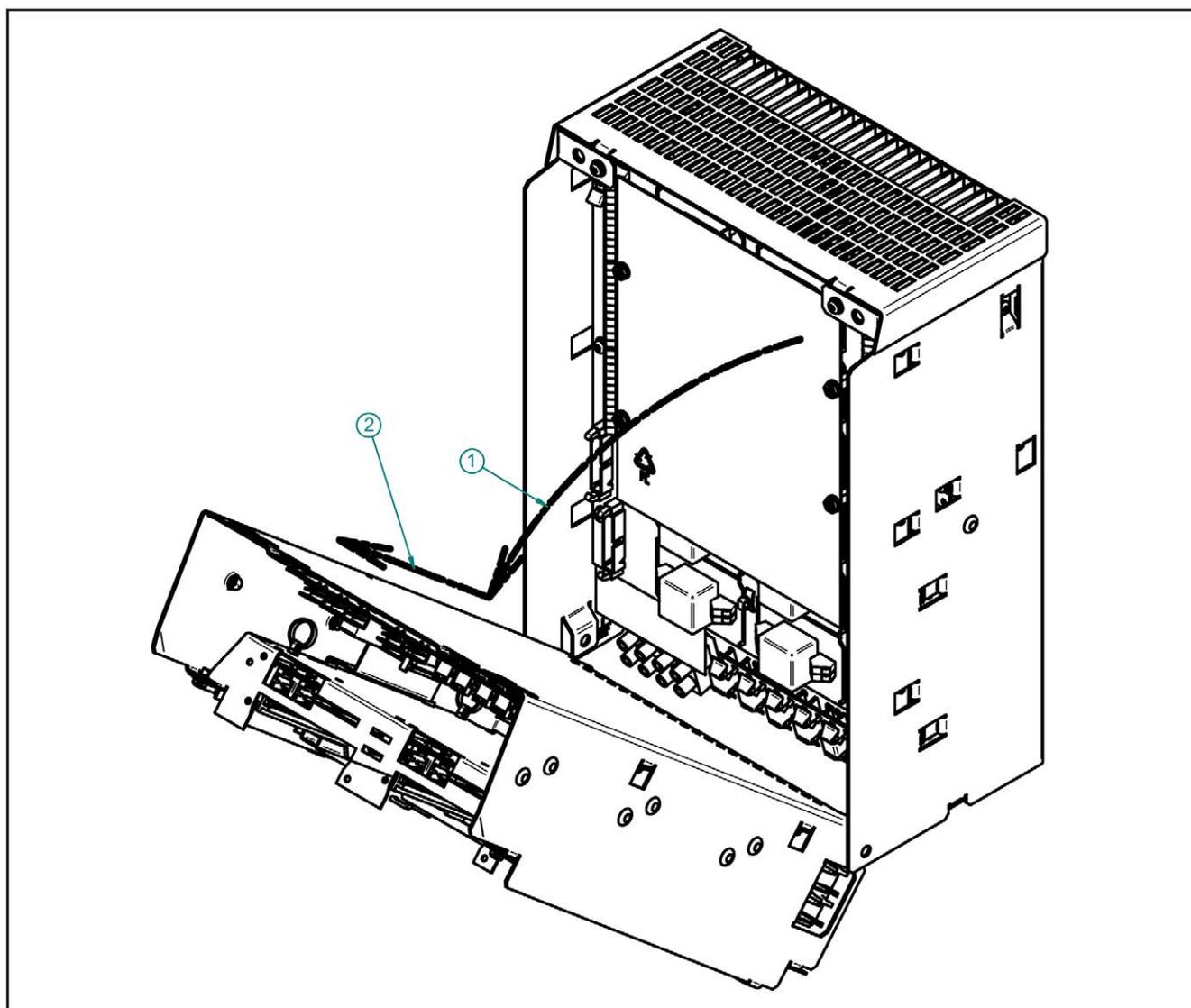
Рис. 5-3 Габаритный чертеж платы управления

5.2.2 Разделить устройство



1. Удалить винты
2. Боковую крышку наклонить вперёд и вытащить
3. Разъединить кабельные соединения обоих посадочных элементов
4. Раскрутить винты

Рис. 5-4 Разделить устройство (1)

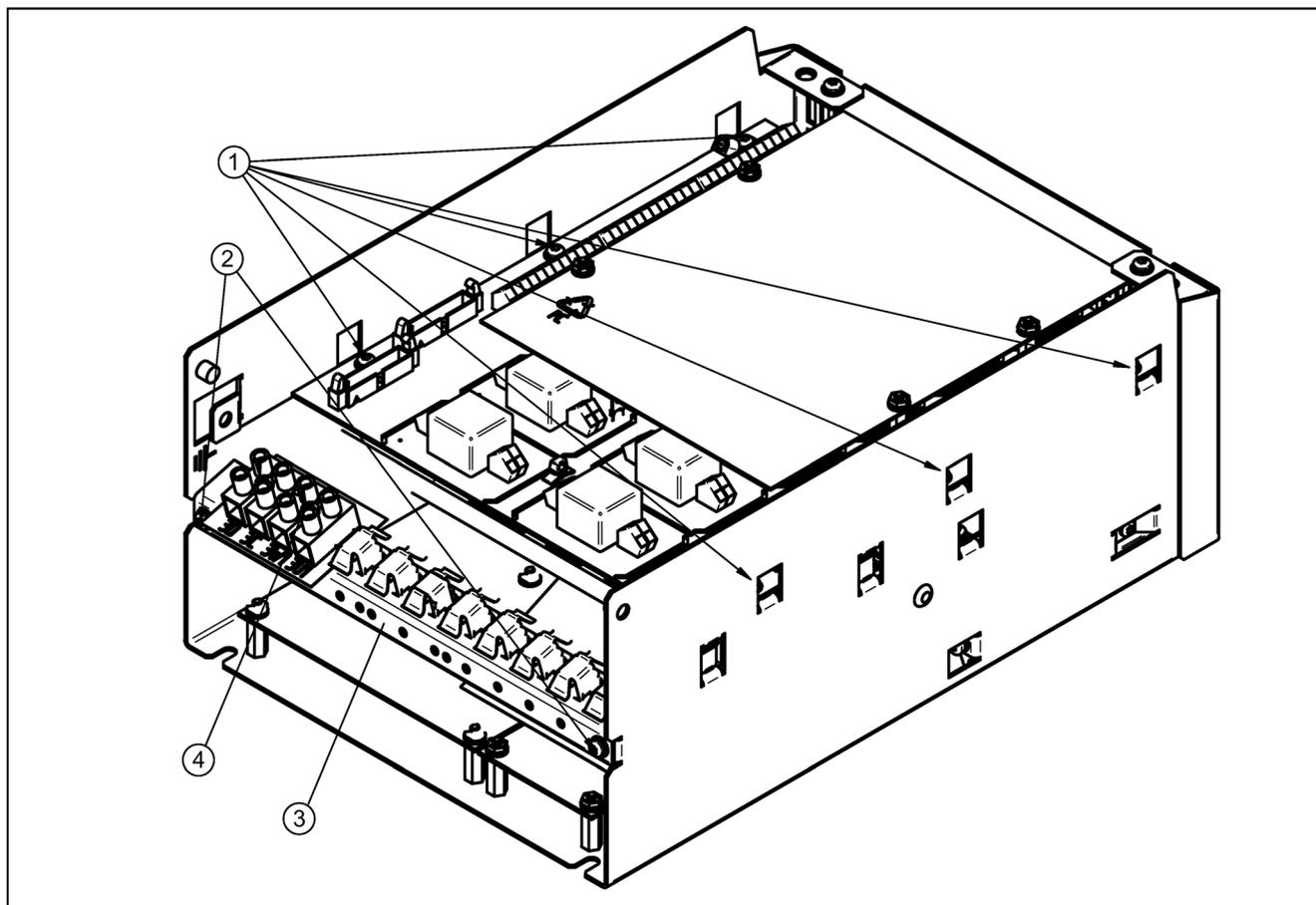


5. Передний посадочный элемент наклонить вперёд и вытащить

Рис. 5-5 Разделить устройство (2)

5.2.3 Разборные / встроенные детали плат

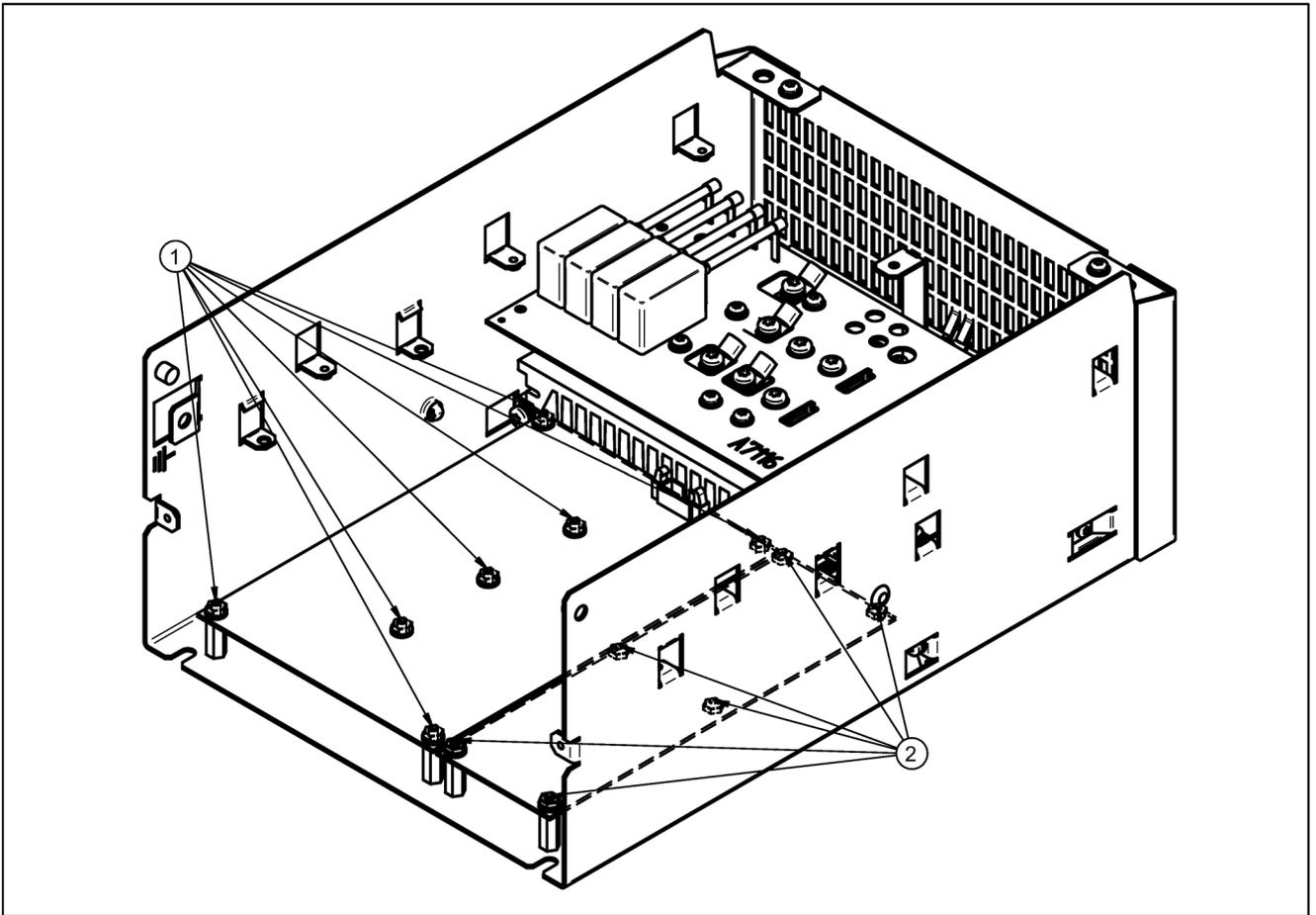
5.2.3.1 Демонтаж узлов



Для снятия платы трансформатора управляющих импульсов отсоединить кабели от платы и вывернуть винты ①

Для разборки дальнейших плат снять передний защитный экран ③. Для этого сначала отвернуть клемму обмотки возбуждения ④ и затем вывернуть винты ②.

Рис. 5-6 Разборка плат (1)



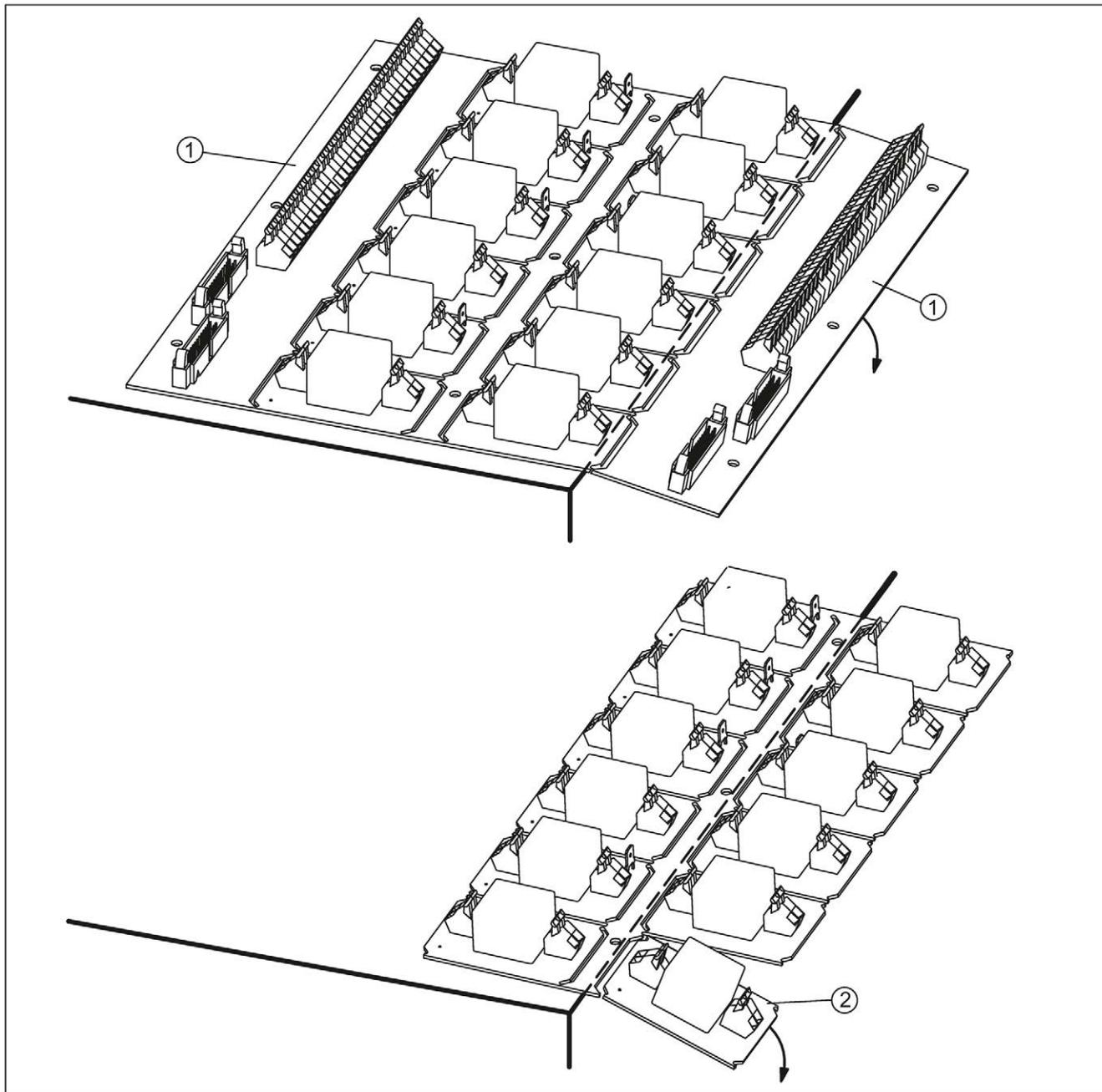
Для снятия устройства контроля предохранителей отсоединить кабели от узла и вывернуть винты ①

Для снятия устройства измерения напряжения отсоединить кабели от узла и вывернуть винты ②

Рис. 5-7 Разборка плат (2)

5.2.3.2 Плата трансформатора управляющих импульсов

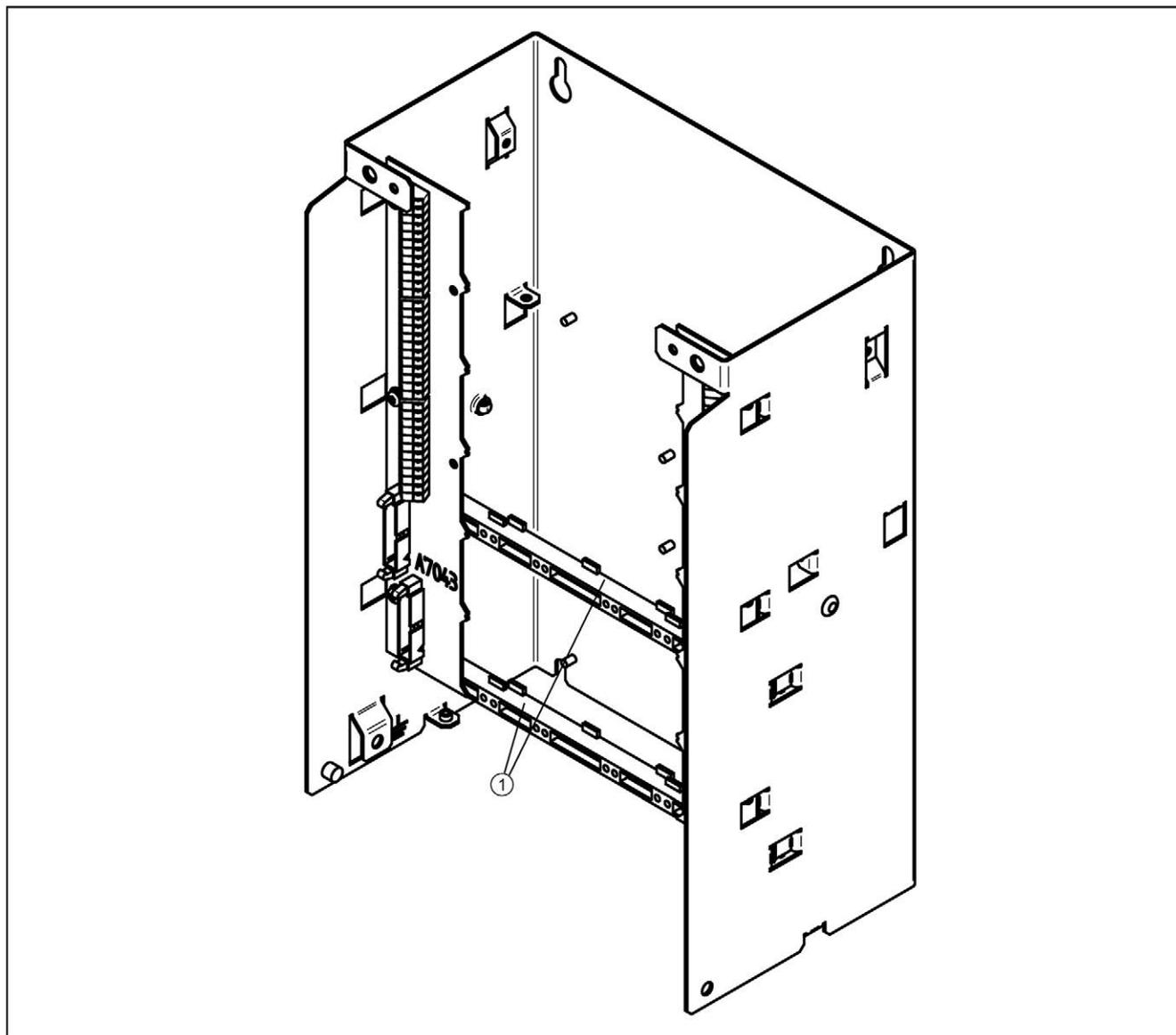
Разделить плату



1. Обе клеммные части ① переломать о край стола.
2. Направляющие пластинки ② переломать о край стола.

Рис. 5-8 Разделение платы трансформатора управляющих импульсов

Установка клеммной планки

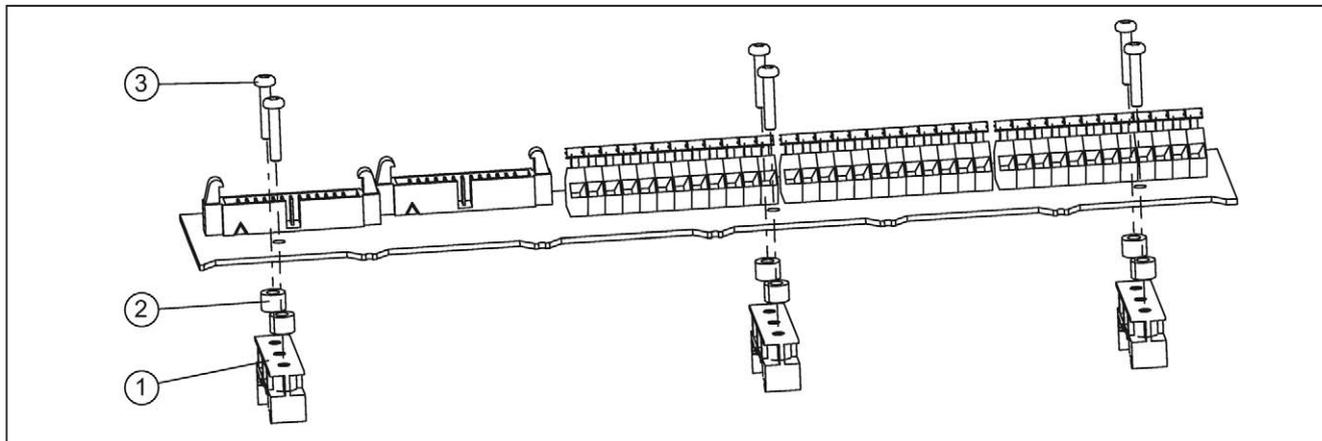


Обе поперечные планки ① оставляют в приборе для опоры боковых частей узла

Рис. 5-9 Плата трансформатора управляющих импульсов

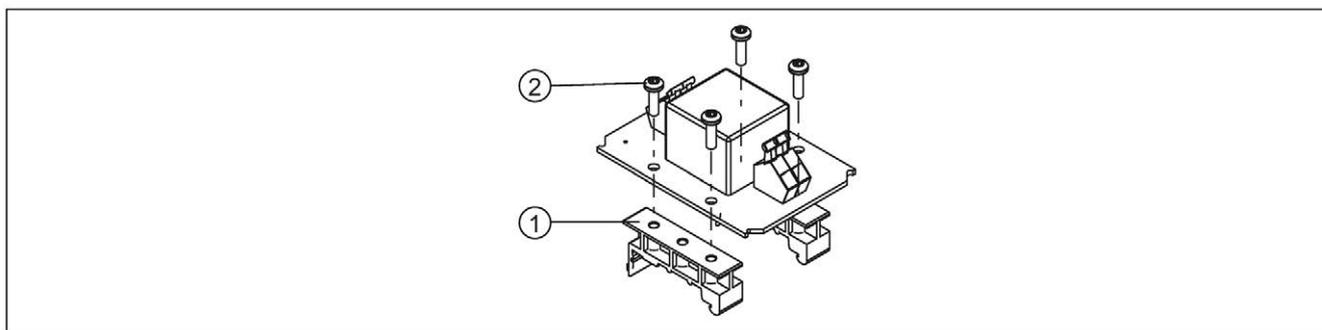
Внешний монтаж деталей узла

Необходимые для этого детали не входят в комплект поставки и могут быть заказаны как внекомплектные детали под артикульным номером 6RY1807-0CM00.



3 отсечные детали ① монтажной шины на DIN EN 50022-35x7.5 монтируются с дистанционным роликом ② и винтами M3x16 ③ на клеммной планке.

Рис. 5-10 Внешний монтаж клеммной планки

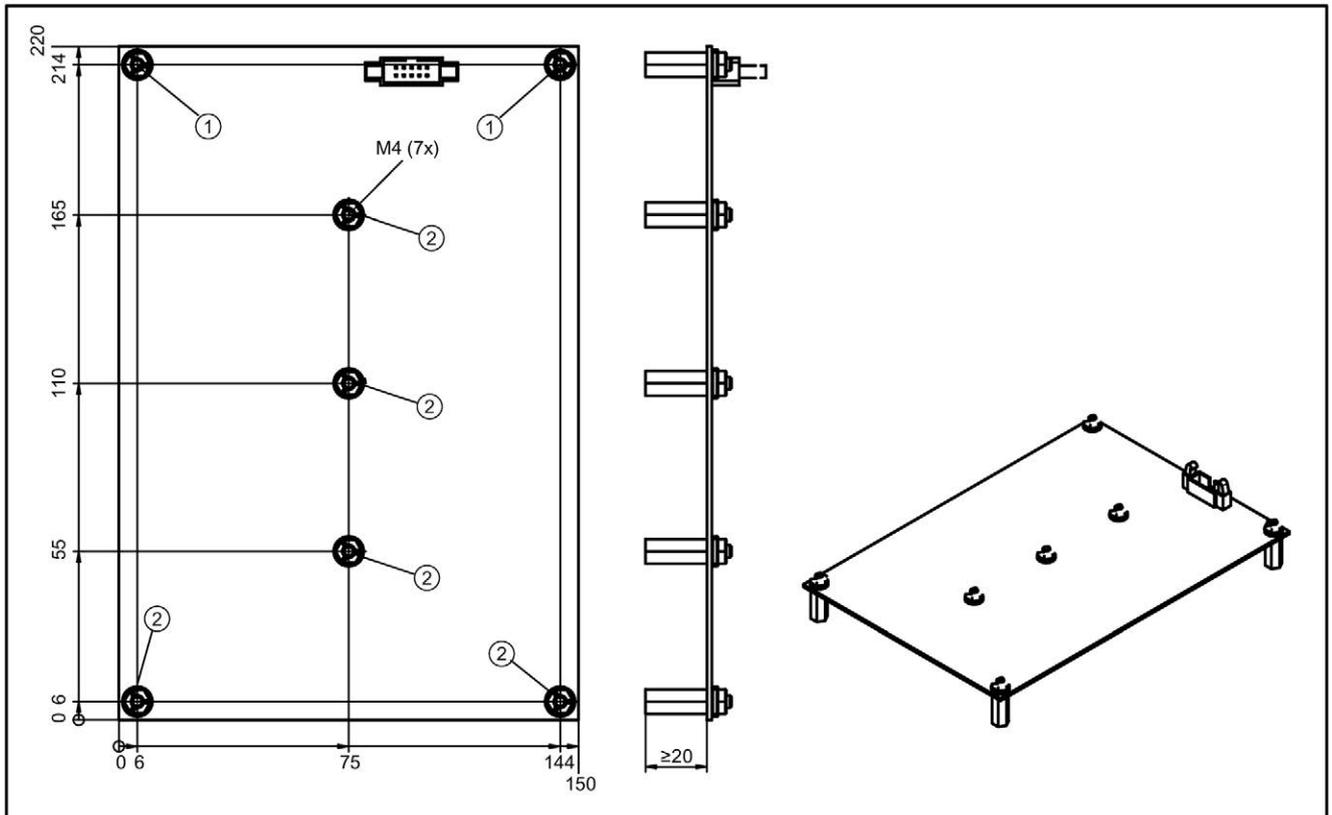


2 отсечные детали ① и монтажной шины на DIN EN 50022-35x7.5 монтируются винтами M3x8 ② на направляющей пластинке.

Рис. 5-11 Внешний монтаж пластинок трансформатора управляющих импульсов

5.2.3.3 Устройство контроля предохранителей и устройство измерения напряжения

Внешний монтаж устройства контроля предохранителей

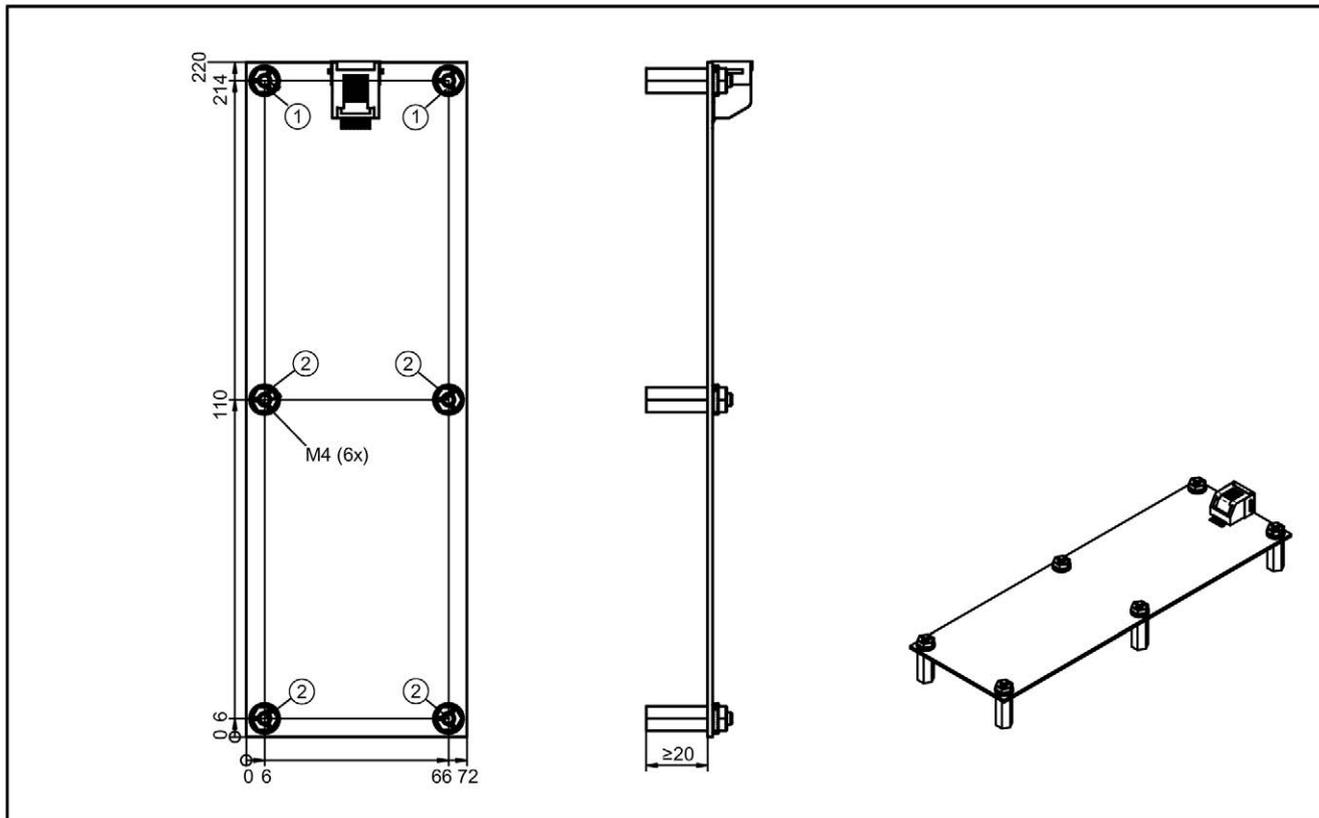


Монтировать узел на распорном болте

- ① эти крепления металлические (2×)
- ② эти крепления изолированы (5×)

Рис. 5-12 Внешний монтаж устройства контроля состояния предохранителя

Внешний монтаж устройства измерения напряжения



Монтировать узел на распорном болте

- ① эти крепления металлические (2×)
- ② эти крепления изолированы (4×)

Рис. 5-13 Внешний монтаж устройства измерения напряжения

5.2.4 Монтаж опций и принадлежностей

5.2.4.1 Панель управления AOP30

Требуемый монтажный вырез в дверце шкафа: 197.5 × 141.5 мм

5.2.4.2 Распределительное устройство контроля предохранителей

Модуль может быть установлен на DIN-рейку по DIN EN 50022-35x7.5.

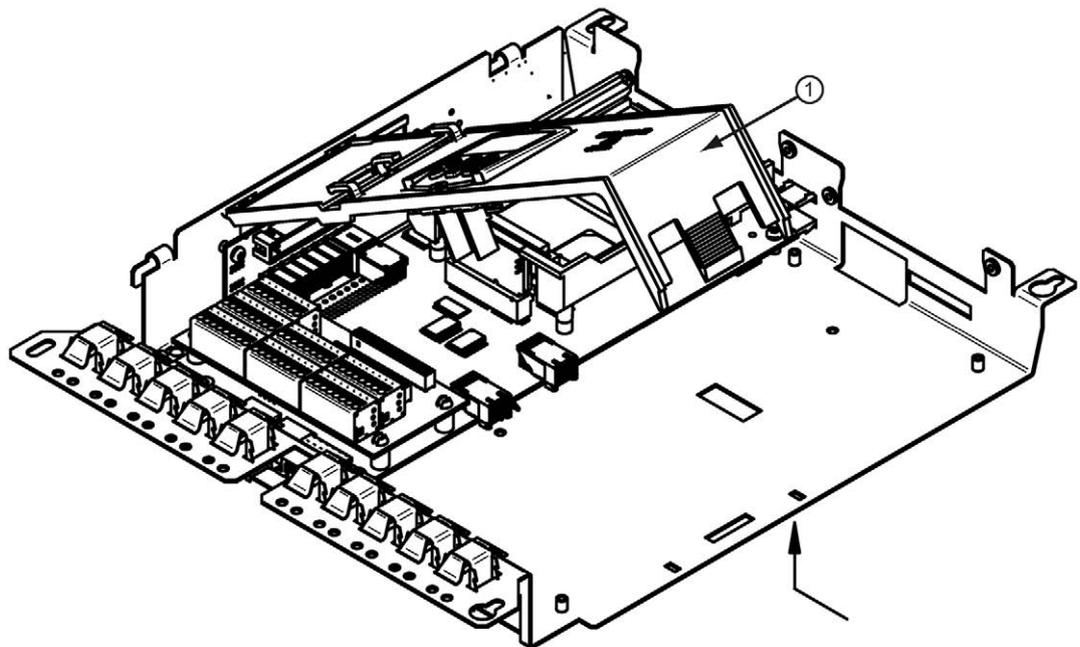
5.2.4.3 Монтаж дополнительного модуля CUD

ВНИМАНИЕ!

Соблюдайте указания в разделе «Элементы, чувствительные к электростатическому разряду (EGB)» главы 1.

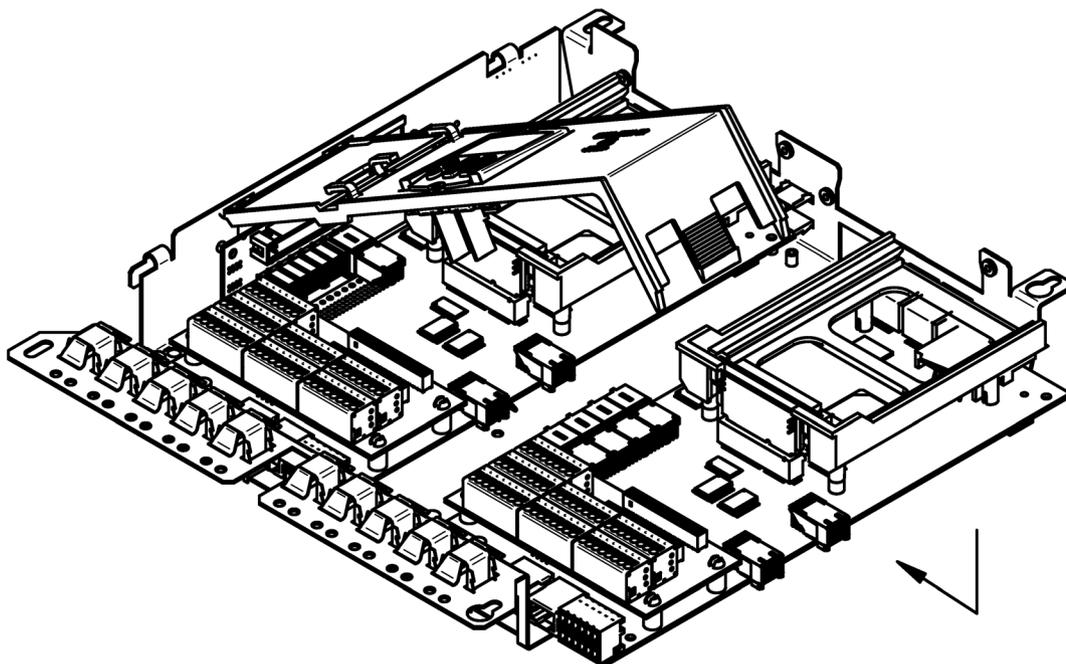
Примечание

Используйте монтажные приспособления из комплекта поставки. См. главу Замена CUD (с. 645).



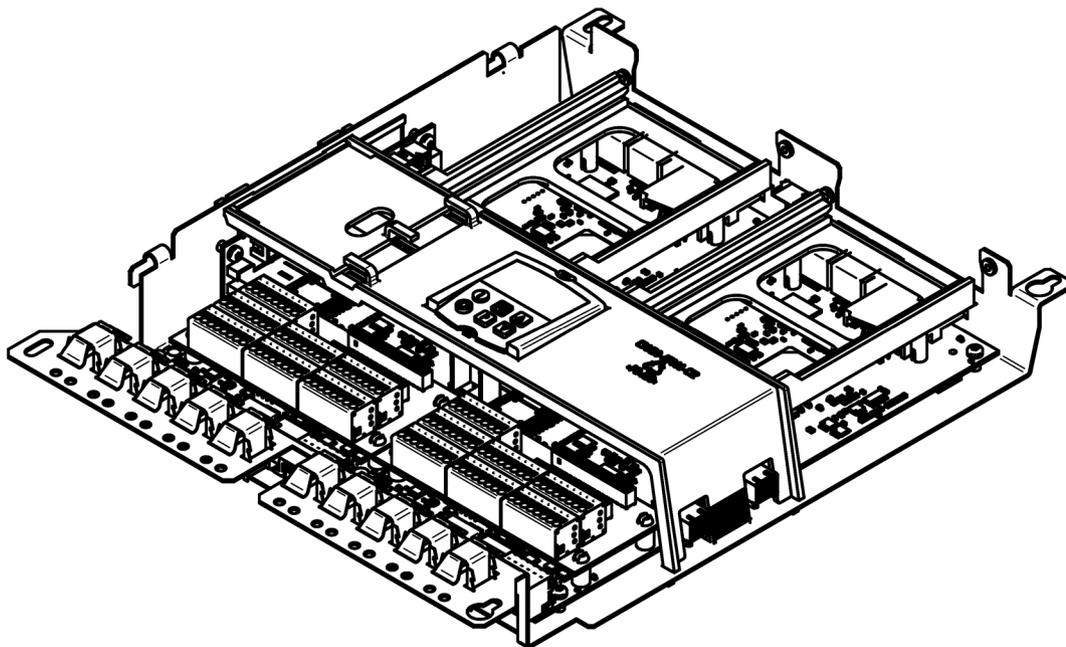
- Открыть защёлку опорной рамки панели BOP ① и откинуть рамку вверх

Рис. 5-14 Монтаж дополнительного модуля CUD (1)



- Наложить модуль CUD и вставить его в разъем левого модуля CUD
- Крепление CUD в 4 точках (комбинированные винты M3×6), момент затяжки 1 Нм

Рис. 5-15 Монтаж дополнительного модуля CUD (2)



- Снова закрыть на защёлку опорную рамку панели BOP
- ВНИМАНИЕ: Не защемите кабель панели BOP

Рис. 5-16 Монтаж дополнительного модуля CUD (3)

 **ОПАСНО!**

Гарантия работоспособности модулей управления SINAMICS DCM и ответственность изготовителя в случае ущерба возможна только если прибор установлен и запущен квалифицированными специалистами в соответствии с рекомендациями данного руководства по эксплуатации.

Устройства работают под высоким напряжением.

Любые работы по подключению должны проводиться в обесточенном состоянии!

К работе на данных устройствах допускается только квалифицированный персонал, предварительно изучивший все указания по технике безопасности, установке и монтажу, эксплуатации и техобслуживанию, приведённые в руководствах по эксплуатации.

Несоблюдение данного требования может стать причиной тяжёлых или смертельных травм или серьёзного материального ущерба.

Неправильное подключение устройства может привести к повреждению или разрушению.

Устройства могут подключаться к сети с автоматом защиты от тока утечки только при наличии универсальных автоматов защиты от тока утечки, которые в случае замыкания на землю могут зарегистрировать постоянную составляющую в токе утечки. Рекомендуется использовать автоматы защиты от тока утечки с током срабатывания ≥ 300 мА, которые тем самым не пригодны для защиты персонала. По другим вопросам обращаться в техническую поддержку.

Даже при останове двигателя силовые клеммы и клеммы цепи управления могут находиться под напряжением.

После разблокировки TSE-конденсаторы могут ещё оставаться под опасным напряжением. Поэтому открывать устройство можно только по истечении соответствующего времени.

Во время работ с открытым устройством следует помнить, что его детали находятся под напряжением. Эксплуатация устройства допускается только с предусмотренными заводом-изготовителем передними крышками. При необходимости предусмотреть дополнительные кожухи в электрошкафу (к примеру, в области шинопроводов)

Специальное указание по подключению кабеля PROFIBUS к штекеру X126:
Подключение или отключение кабеля PROFIBUS надлежит выполнять только в обесточенном состоянии. В противном случае существует опасность контакта с последующими токопроводящими компонентами.

 **ОПАСНО!**

Пользователь отвечает за то, чтобы мотор, модули управления SINAMICS DCM и другие приборы были установлены и подключены в соответствии с действующими региональными и государственными техническими нормами. При этом необходимо особенно учитывать размеры кабеля, предохранители, заземление, отключение, расцепление и защиту от запредельных токовых нагрузок.

Названные устройства имеют опасные вращающиеся части (вентиляторы) и управляют вращающимися механическими деталями (приводами). Несоблюдение прилагающегося руководства по эксплуатации может привести к летальному исходу, травмам или значительному материальному ущербу.

Условием надежной и бесперебойной эксплуатации устройств является правильная транспортировка, надлежащее хранение, установка и монтаж, а также тщательное обслуживание и уход.

Для работы модуля управления SINAMICS DCM оба крепежных винта лицевой панели должно быть затянуты.

ВНИМАНИЕ!

Ограничители перенапряжения должны быть выполнены согласно IEC 60364-5-53:2002.

6.1 Указания по монтажу приводов в соответствии с нормами ЭМС

Примечание

Настоящие указания по монтажу не охватывают все детали устройства или варианты его исполнения и не учитывают все возможные случаи эксплуатации или применения.

За дополнительной информацией или рекомендациями по решению специфических проблем, описание которых не в полной мере соответствует сфере применения вашего устройства, следует обращаться в соответствующий региональный филиал фирмы Siemens.

6.1.1 Основные положения ЭМС

Что такое ЭМС

Символом ЭМС обозначается "Электромагнитная совместимость". ЭМС характеризует способность устройства устойчиво работать в зоне действия электромагнитного поля, не являясь при этом источником электромагнитных помех, неприемлемых для других устройств, находящихся в данной зоне. Различные устройства не должны создавать друг другу помехи в работе.

В соответствии с директивой по ЭМС устройства SINAMICS DC MASTER, описание которых приводится в настоящем документе, представляют собой не "устройства" а "компоненты", предназначенные для монтажа в общую систему или общую установку. Несмотря на это, чтобы достичь лучшего понимания, зачастую применяется традиционный термин "Устройства".

Излучение помех и помехоустойчивость

ЭМС зависит от двух характеристик рассматриваемых устройств, а именно от излучения помех и помехоустойчивости. Электрические устройства могут быть источниками помех (излучатели) и/или устройствами, подверженными воздействию помех (приёмники).

Электромагнитная совместимость соблюдается, когда имеющиеся источники помех не влияют на функционирование устройств, подверженных воздействию помех.

Одно устройство может одновременно являться источником и поглотителем помех. Так, например, силовая часть выпрямителя считается источником помехи, а блок управления - устройством, подверженным воздействию помех.

Стандарт ЭМС EN61800-3

Требования ЭМС к "приводным системам с изменяемой частотой вращения" установлены стандартом EN 61800-3. Приводная система с изменяемой частотой вращения (Power Drive System PDS) состоит из выпрямителя тока и электродвигателя включая соединительные кабели. Рабочая машина с приводом не является составной частью приводной системы. Стандартом EN 61800-3 установлены различные предельные значения в зависимости от места установки приводной системы, которое обозначается как первое и второе окружение.

К первому окружению относятся жилые здания или места, в которых приводная система без промежуточного трансформатора подключена к низковольтной коммунальной электросети.

Под вторым окружением подразумеваются все места вне жилых помещений. В основном это промышленные зоны, получающие питание через собственные трансформаторы из электросетей среднего напряжения.

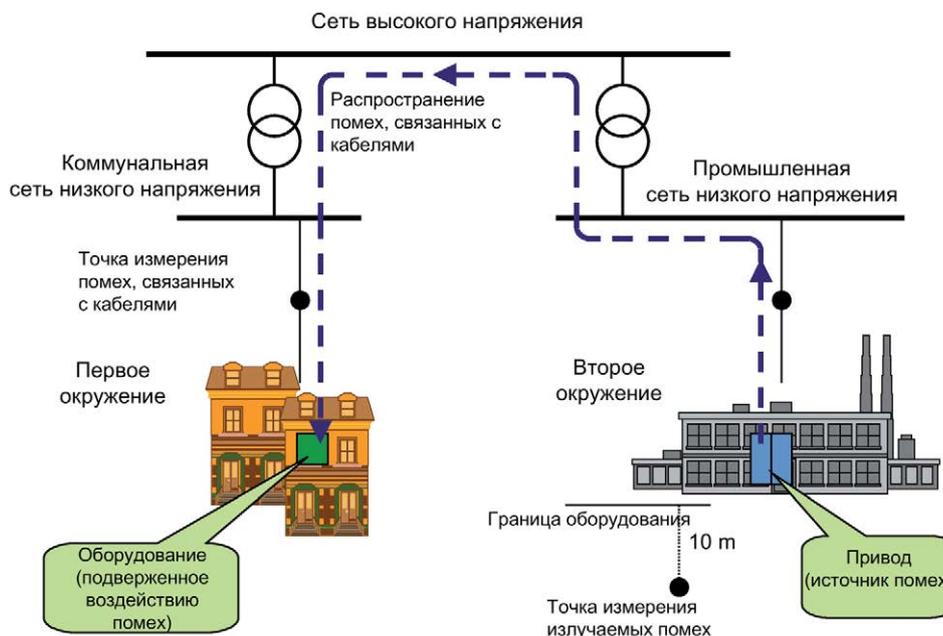


Рис. 6-1 Определение первого и второго окружения

В зависимости от места установки и мощности привода стандартом EN 61800-3 Ed.2 определены четыре различные категории:

- Категория C1: Приводные системы номинальных напряжений <math>< 1000\text{ В}</math> для неограниченного применения в окружающих условиях первого типа.
- Категория C2: Привязанные к месту приводные системы номинальных напряжений <math>< 1000\text{ В}</math> для применения в окружающих условиях второго типа. Допускается применение в первом окружении при условии, если монтаж и эксплуатацию прибора осуществляет квалифицированный персонал. Предупреждающие указания и инструкции по монтажу завода-изготовителя, входящие в комплект поставки, обязательны для соблюдения.

Категория C3: Приводные системы номинальных напряжений <math><1000\text{ В}</math> исключительно для применения в окружающих условиях второго типа.

Категория C4: Приводные системы для номинальных напряжений $\geq 1000\text{ В}$ или номинальных токов $\geq 400\text{ А}$ для применения в комплексных системах во втором окружении.

На следующем графике показано распределение четырёх категорий по первому и второму окружению:

Первое окружение	C1	Второе окружение
	C2	
	C3	
	C4	

Рис. 6-2 Определение категорий C1 ... C4

Устройства серии SINAMICS DC MASTER практически без исключения применяются во втором окружении (категории C3 и C4).

Для применения в категории C2 всегда требуется наличие фильтров радиопомех и коммутирующих дросселей.

Устройства SINAMICS DC MASTER выполняют требования стандарта EN 61800-3 для второго окружения по помехоустойчивости и тем самым требования по помехоустойчивости в первом окружении с более низкими значениями.

SINAMICS DC MASTER, применение в промышленной сфере

Устройства, применяемые в промышленной сфере, должны обладать очень высокой помехоустойчивостью, и напротив, отвечать невысоким требованиям к излучению помех.

Выпрямители тока SINAMICS DC MASTER – это такие же компоненты электрического привода как контакторы и переключатели. Квалифицированные специалисты должны объединить их в единую приводную систему, состоящую как минимум из выпрямителя, соединительных кабелей двигателя и двигателя. В большинстве случаев необходимы также коммутирующие дроссели и предохранители. Таким образом, от профессионально выполненного монтажа также зависит соблюдается ли предельная величина или нет. Для ограничения излучения помех в соответствии с предельным значением «A1» согласно EN55011 помимо выпрямителя тока необходимы как минимум соответствующий фильтр радиопомех и коммутирующий дроссель. Без фильтра радиопомех излучение помех выпрямителями SINAMICS DC-MASTER превышает предельное значение "A1", установленное стандартом EN55011.

Если привод является компонентом установки, то изначально он не обязан соответствовать требованиям по излучению помех. Но закон об ЭМС требует, чтобы установка в целом была приемлема для окружающего оборудования по своим электромагнитным характеристикам.

Если все управляющие компоненты установки (например, устройства автоматизации) обладают помехоустойчивостью, допускающей их применение в промышленной сфере, то каждый привод в отдельности не обязан соблюдать предельное значение "A1".

Незаземленные сети

В некоторых отраслях промышленности для расширения возможностей использования установки применяются незаземленные сети (IT-сети). При коротком замыкании на землю избыточный ток не образуется, и устройство может продолжать работу. Однако в комбинации с фильтрами радиопомех, в случае короткого замыкания на землю, образуется избыточный ток, что может привести к отключению приводов или, возможно, к повреждению фильтра радиопомех. Поэтому предельные значения для таких сетей стандартом не устанавливаются. Из соображений экономичности, при необходимости, фильтр радиопомех следует подключать на заземленную первичную обмотку трансформатора.

Проектирование с учетом ЭМС

Если два устройства не могут выполнить требования ЭМС, то в этом случае можно снижать излучение помех источником, или повышать помехоустойчивость устройств, подверженных воздействию помех. Источниками помех чаще всего являются силовые полупроводниковые устройства с высоким потреблением тока. Для снижения излучения помех этими устройствами необходимы дорогостоящие фильтры. Устройствами, подверженными воздействию помех, являются прежде всего устройства управления и сенсоры, включая схемы обработки их показаний. Повышение помехоустойчивости устройств малой мощности сопровождается меньшими расходами. Поэтому в промышленной сфере зачастую повышение помехоустойчивости более экономично чем снижение излучения помех.

В промышленной сфере ЭМС устройств должна строиться на взвешенном соотношении излучения помех и помехоустойчивости.

Наиболее экономичным методом по защите от помех является пространственное разделение источников помех и устройств, подверженных воздействию помех, при условии, что оно учитывается уже при разработке машины\устройства. Прежде всего, необходимо установить, является ли устройство потенциальным источником помех или оно относится к устройствами, подверженным воздействию помех. Источниками помех в этой связи являются, например, выпрямители и контакторы. Устройствами, подверженными воздействию помех, являются, например, устройства автоматизации, датчики и сенсоры.

Компоненты внутри электрошкафа (источники помех и устройства, подверженные воздействию помех) необходимо пространственно изолировать друг от друга, при необходимости перегородками из листового металла или путем установки в металлические корпуса.

6.1.2 Монтаж приводов в соответствии с нормами ЭМС (указания по монтажу)

Общая информация

Поскольку приводы эксплуатируются в различных средах, а дополнительно включенные электрические элементы (система управления, импульсные источники питания и т.д.) применительно к помехоустойчивости и излучению помех могут значительно различаться, то каждая схема может отображать единственное рациональное решение. Поэтому в некоторых случаях возможны отклонения от правил ЭМС после индивидуального тестирования.

Чтобы обеспечить ЭМС электрических компонентов в ваших электрошкафах и соблюдать установленные нормы, необходимо при проектировании и установке шкафов руководствоваться следующими правилами ЭМС.

Правила 1 – 10 являются общепринятыми. Правила 11 – 15 необходимы для соблюдения норм излучения помех.

Правила монтажа приводов в соответствии с нормами ЭМС

- 1 При соединении всех металлических деталей электрошкафа необходимо обеспечить достаточную поверхность контакта и хорошую токопроводимость. (окрашенные поверхности не соединять!) При необходимости использовать контактные гайки или рифлёные шайбы. Дверь шкафа необходимо соединить со шкафом гибкой перемычкой минимальной длины (верх, середина, низ).
- 2 Размещённые в шкафу, а при необходимости в соседних шкафах, контакторы, реле, электромагнитные клапаны, электромеханические счетчики отработанных часов и т. д. должны соединяться с элементами подавления коммутационных перенапряжений, например RC-звеньями, варисторами, диодами. Соединение должно производиться непосредственно на соответствующей катушке.
- 3 Сигнальные провода ¹⁾ по возможности должны вводиться в шкаф только с одного уровня.
- 4 Неэкранированные провода одной и той же цепи тока (прямой и обратный провод) следует скручивать или пространство между ними сделать как можно меньше, чтобы не допустить образования излишних рамочных антенн.
- 5 Резервные жилы соединяются на обоих концах с заземлением шкафа (земля) ²⁾. При этом достигается дополнительный экранирующий эффект.
- 6 Не допускайте излишней длины кабелей. Емкость и индуктивность связи при этом сохраняется в небольшом количестве.
- 7 Обычно перекрестные наводки уменьшаются, если провода проложены близко к заземлению шкафа. Поэтому кабельную проводку следует прокладывать в шкафу как можно плотнее к корпусу шкафа или к монтажным панелям. Это касается также и резервной проводки.

- 8 Сигнальные провода необходимо прокладывать отдельно от силовых кабелей (не допускайте участков, где они смыкаются!). Минимальный промежуток: Выдерживайте 20 см.
В случае когда провода датчиков невозможно прокладывать отдельно от кабелей двигателя, их следует отделить при помощи металлической пластины или посредством прокладки в металлической трубе. Металлическую прокладку или металлическую трубу необходимо заземлить в нескольких местах.
- 9 Экраны цифровых сигнальных проводов с обеих сторон (источник и цель) необходимо заземлить с большим поверхностным контактом и хорошей проводимостью соединения. При плохом выравнивании потенциалов между клеммами подсоединения экрана параллельно экрану должен прокладываться дополнительный уравнивающий провод сечением не менее 10 кв.мм с целью уменьшения экранного тока. Как правило, разрешается соединять экраны с корпусом шкафа (земля)²⁾ в нескольких местах. Снаружи электрошкафа экраны также могут соединяться с корпусом в нескольких местах.
Экраны из фольги нежелательны. По сравнению с оплеточными экранами их экранирующие свойства как минимум в 5 раз хуже.
- 10 Экраны аналоговых сигнальных проводов при хорошем выравнивании потенциалов также разрешается заземлять с двух сторон (с большим поверхностным контактом и хорошей проводимостью соединения!). На хорошее выравнивание потенциалов можно рассчитывать когда все металлические детали хорошо соединены, а задействованные элементы электроники питаются от одной сети.
Одностороннее подключение экрана предотвращает излучение низкочастотных, емкостных помех (например, фон 50 Гц). Подключение экрана должно производиться в электрошкафе, при этом допускается подключение экрана при помощи заземляющей жилы.
Провод к датчику температуры на двигателе (X177:53, 54, 55) должен быть экранирован и с обеих сторон соединён с массой.
- 11 Фильтр радиопомех всегда следует устанавливать вблизи предполагаемого источника помех. Фильтр должен крепиться с достаточным поверхностным контактом на корпус шкафа, монтажной панели и т. д. Входной кабель должен прокладываться отдельно от выходного кабеля.
- 12 Для соблюдения класса предельных значений А1 применение фильтров радиопомех является обязательным условием. Дополнительные потребители следует подключать к сети перед фильтром (сторона сети).
Необходимость установки дополнительного сетевого фильтра зависит от применяемой системы управления и от того, как подключен оставшийся электрошкаф.
- 13 При регулируемом токе питания обмотки возбуждения в цепи обмотки должен устанавливаться коммутирующий дроссель.
- 14 В цепи якоря выпрямителя переменного тока необходим коммутирующий дроссель.
- 15 Кабель двигателя могут быть неэкранированными. Расстояние между сетевым кабелем и кабелями двигателя (обмотка, якорь) должно быть не менее 20 см. При необходимости нужно использовать разделительную металлическую пластину.

Примечания

- 1) Под сигнальными кабелями подразумеваются:
цифровой сигнальный кабель: например, кабель для импульсного датчика
аналоговый сигнальный кабель: например, кабель уставки ± 10 В
Последовательные интерфейсы: например, PROFIBUS-DP
- 2) Термином «Земля» обозначаются все металлические токопроводящие детали, которые могут быть соединены с защитным проводом, например, корпус шкафа, корпус двигателя, основной заземлитель и т.д.

Конструктивное исполнение электрошкафа и способы экранирования:

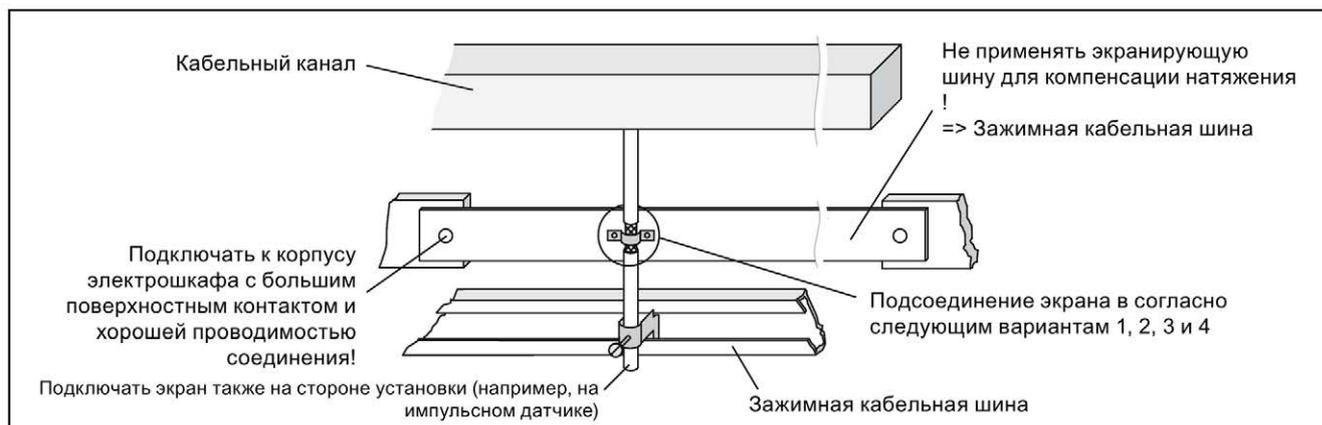


Рис. 6-3 Экранирование кабелей при входе в электрошкаф

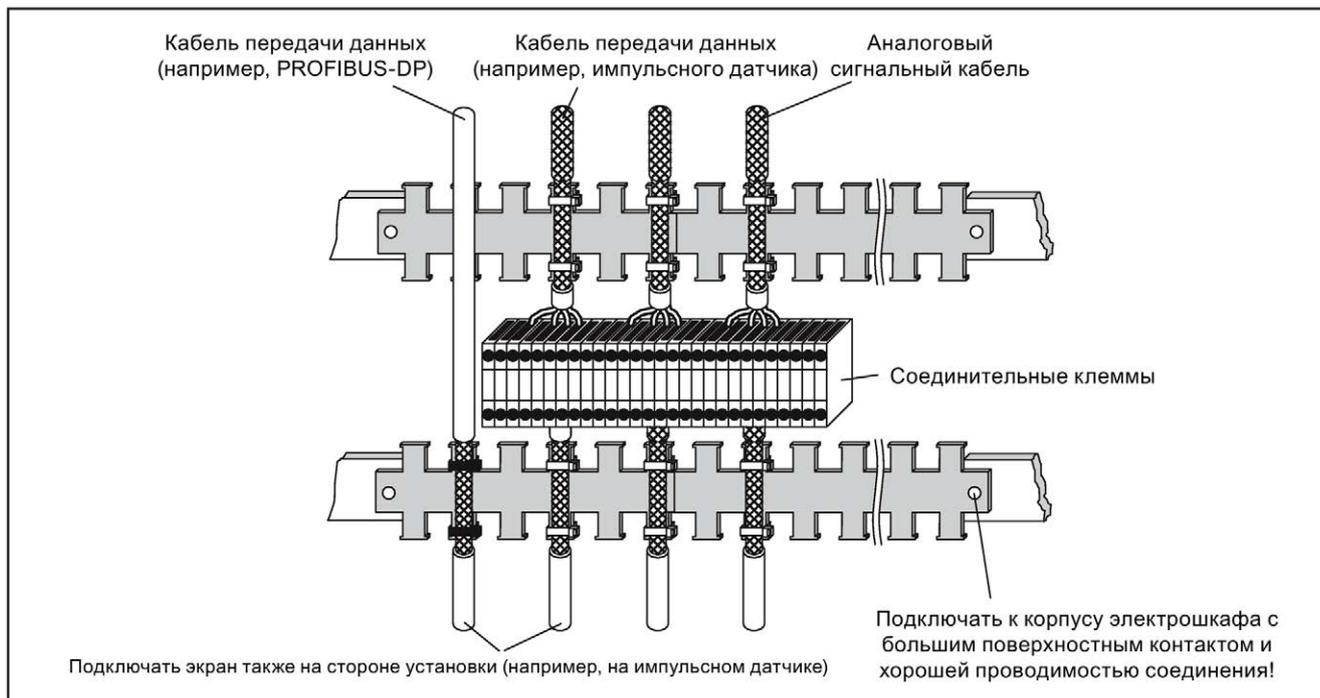


Рис. 6-4 Экранирование кабелей в электрошкафу

Подсоединение экранов кабелей на устройстве SINAMICS DC MASTER

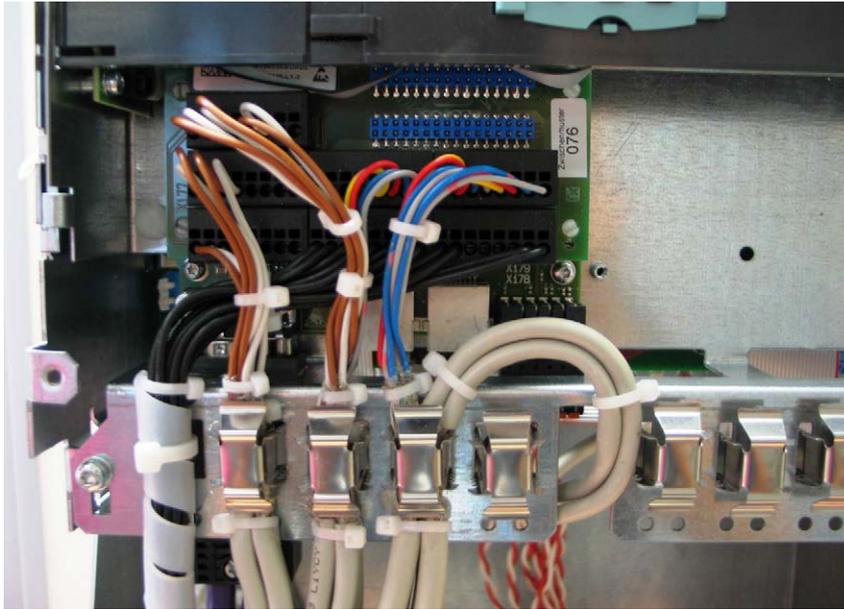


Рис. 6-5 Прокладка экранов

Примечание

Расцепление разгрузки от натяжений экранированных кабелей и пластины для подключения экрана должно быть механическим.

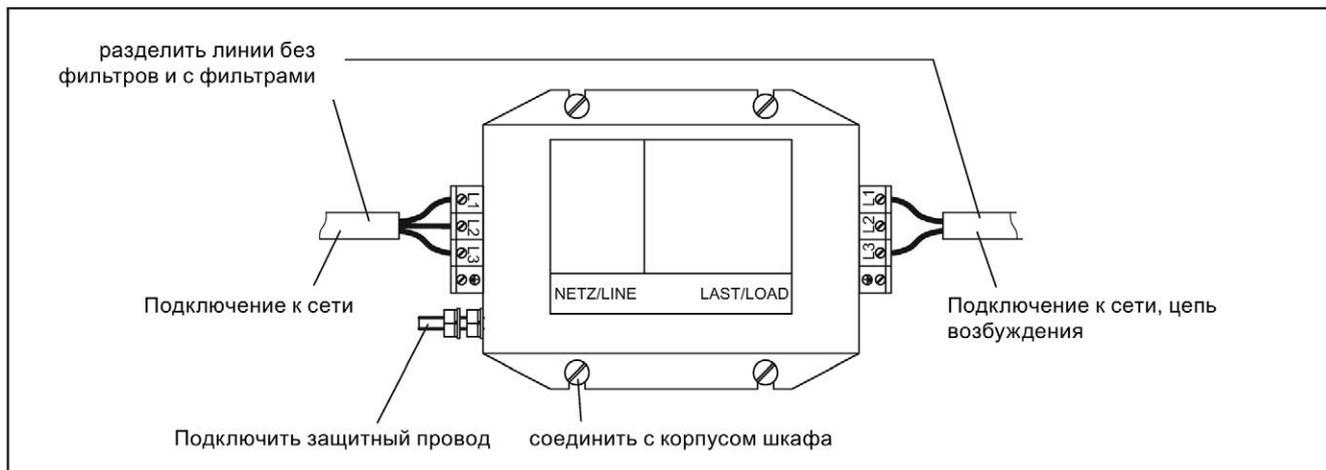
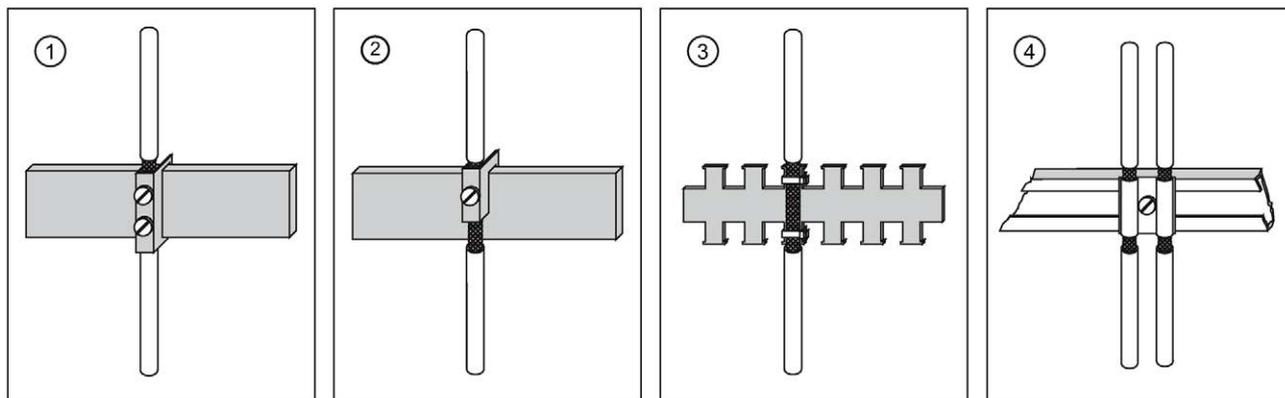


Рис. 6-6 Фильтр радиопомех

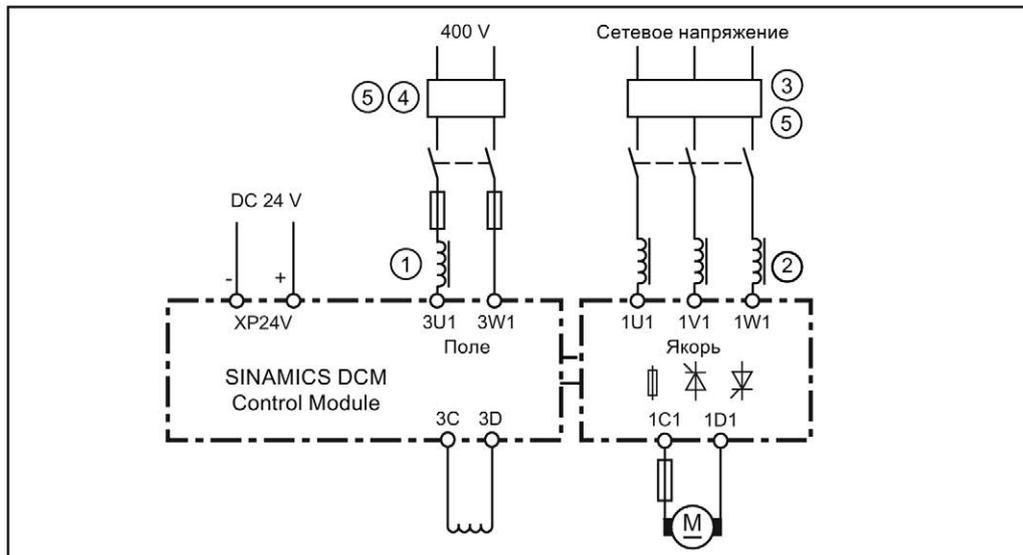
Подсоединение экранов



- ① Соединительная клемма на медной шине, максимальный диаметр кабеля/провода 15 мм
Внимание! Опасность пережатия при слишком сильной затяжке винтов
- ② Подвижная клемма на медной шине, максимальный диаметр кабеля/провода 10 мм
Внимание! Опасность пережатия при слишком сильной затяжке винтов
- ③ Металлический шланговый или кабельный бандаж на металлической неокрашенной гребенчатой/зубчатой шине из металла
- ④ Зажим с металлическим замыкающим вкладышем на кабельной рейке

Рис. 6-7 Подсоединение экранов

6.1.3 Расположение компонентов для выпрямителей



- ① Коммутирующие дроссели в цепи обмотки возбуждения рассчитываются на номинальный ток в обмотке двигателя.
- ② Коммутирующий дроссель в цепи якоря рассчитывается на номинальный ток в якоре двигателя. Сетевой ток равен постоянному току умноженному на коэфф. 0,82.
- ③ Фильтр радиопомех в цепи якоря рассчитывается на номинальный ток в якоре двигателя. Сетевой ток равен постоянному току умноженному на коэфф. 0,82.
- ④ Фильтр радиопомех в цепи якоря рассчитывается на номинальный ток в обмотке двигателя.
- ⑤ Если напряжения питания для цепи якоря и цепи возбуждения совпадают, то съем напряжения для возбуждения возможен и после фильтра радиопомех для цепи якоря.

Рис. 6-8 Расположение дросселей и фильтров радиопомех

ВНИМАНИЕ!

При использовании фильтров радиопомех для расцепления TSE-подключения всегда необходимы коммутирующие дроссели на входе в прибор.

Электромонтаж компонентов должен быть выполнен в следующей последовательности:

сеть – фильтр радиопомех – коммутирующий дроссель – силовой блок.

Следствием неправильного расположения может стать разрушение тиристора (короткое замыкание) и срабатывание защиты.

6.1.4 Фильтр радиопомех

Таблица 6- 1 Рекомендованные фильтры радиопомех производства EPCOS

Номинальный ток AC Фильтр радиопомех	Сеть TN/TT	Сеть IT	Серийный номер EPCOS
Сетевой фильтр для цепи якоря			
25 A	760/440 B	580/335 B	B84143A0025R021
50 A	760/440 B	580/335 B	B84143A0050R021
80 A	760/440 B	630/365 B	B84143A0080R021
120 A	760/440 B	630/365 B	B84143A0120R021
180 A	-	690/400 B	B84143B0180S024
180 A	520/300 B	360/208 B	B84143B0180S080
180 A	760/440 B	560/320 B	B84143B0180S081
250 A	520/300 B	360/208 B	B84143B0250S080
250 A	760/440 B	560/320 B	B84143B0250S081
400 A	-	690/400 B	B84143B0400S024
400 A	520/300 B	360/208 B	B84143B0400S080
400 A	760/440 B	560/320 B	B84143B0400S081
600 A	-	690/400 B	B84143B0600S024
600 A	520/300 B	360/208 B	B84143B0600S080
600 A	760/440 B	560/320 B	B84143B0600S081
1000 A	-	690/400 B	B84143B1000S024
1000 A	520/300 B	360/208 B	B84143B1000S080
1000 A	760/440 B	560/320 B	B84143B1000S081
1600 A	-	690/400 B	B84143B1600S024
1600 A	520/300 B	360/208 B	B84143B1600S080
1600 A	760/440 B	560/320 B	B84143B1600S081
2500 A	530/310 B	460/265 B	B84143B2500S020
2500 A	760/440 B	560/320 B	B84143B2500S021
2500 A	-	690/400 B	B84143B2500S024
Сетевой фильтр для вспомогательного питания			
25 A	520/300 A	440/255 A	B84143A0025R105
50 A	520/300 A	440/255 A	B84143A0050R105
66 A	520/300 A	440/255 A	B84143A0066R105
90 A	520/300 A	440/255 A	B84143A0090R105
120 A	520/300 A	440/255 A	B84143A0120R105

Подробная информация по фильтрам радиопомех содержится на Интернет-сайте Epcos.

Epcos (<http://en.tdk.eu>)

Фильтры радиопомех вырабатывают токи утечки. Согласно EN 61800-5-1 требуется соединение PE с 10 мм². Для обеспечения максимально эффективного действия

фильтр и устройство должны обязательно устанавливаться на единой металлической панели.

На преобразователях постоянного тока с подключением к 3-фазной сети минимальное значение номинального тока фильтра равно входному току (см. вход якоря) или постоянному току на выходе устройства (см. выход якоря), умноженному на 0,82.

При двухфазном соединении (питание обмотки возбуждения) подключается только две фазы на трехфазном фильтре радиопомех. Здесь мин. ном. ток фильтра тока сети равен указанному на табличке с паспортными данными устройства входному току (см. Field Input) или постоянному току возбуждения.

6.1.5 Данные по высшим гармоникам тока потребляемого выпрямителем с полностью управляемой трёхфазной мостовой схемой В6С и (В6)А(В6)С

Выпрямители средней мощности преимущественно выполняются по полностью регулируемой трёхфазной мостовой схеме. Ниже приводится пример по высшим гармоникам тока типовой конфигурации установок для двух углов управления ($\alpha = 20^\circ$ и $\alpha = 60^\circ$).

Данные заимствованы из прежней публикации, а именно "высшие гармоники тока в питающей сети шестиимпульсного преобразователя, ведомого сетью" Н. Arremann и G. Möltgen, Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Bd. 7 (1978) Nr. 2, Издательство Springer 1978 ©.

Кроме этого приводятся формулы, по которым, исходя из используемых в конкретном случае параметров эксплуатации [(напряжение в сети (напряжение холостого хода) U_{v0}), частота сети f_N и постоянный ток I_d], определяются мощность короткого замыкания S_K и индуктивность якоря L_a двигателя, для которых действует названный спектр высших гармоник. Если фактическая мощность короткого замыкания и/или фактическая индуктивность якоря отличаются от расчетных значений, то необходим индивидуальный расчёт.

Приведенный спектр высших гармоник соответствует результатам вычислений, если значения, рассчитанные с помощью нижеследующих формул для мощности короткого замыкания S_K в точке подключения устройства и индуктивности якоря L_a двигателя соответствуют фактическим значениям устройства. При расхождении значений необходим отдельный расчет высших гармоник.

a) $\alpha = 20^\circ$				b) $\alpha = 60^\circ$			
Коэффициент первой гармоники $g = 0,962$				Коэффициент первой гармоники $g = 0,953$			
v	I_v / I_1	v	I_v / I_1	v	I_v / I_1	v	I_v / I_1
5	0,235	29	0,018	5	0,283	29	0,026
7	0,100	31	0,016	7	0,050	31	0,019
11	0,083	35	0,011	11	0,089	35	0,020
13	0,056	37	0,010	13	0,038	37	0,016
17	0,046	41	0,006	17	0,050	41	0,016
19	0,035	43	0,006	19	0,029	43	0,013
23	0,028	47	0,003	23	0,034	47	0,013
25	0,024	49	0,003	25	0,023	49	0,011

Ток первой гармоники I_1 в качестве базовой величины рассчитывается по следующей формуле

$$I_1 = g \times 0,817 \times I_d$$

I_d – постоянный ток исследуемой рабочей точки

g – коэффициент первой гармоники (см. выше)

Рассчитываемые по приведенным выше таблицам токи высших гармоник действительны только для

I.) Мощности короткого замыкания SK в точке подключения выпрямителя

$$S_K = U_{v0}^2 / X_N \text{ (ВА)}$$

при

$$X_N = X_K - X_D = 0,03526 \times U_{v0} / I_d - 2\pi f_N \times L_D \text{ (Ом)}$$

а

U_{v0} Напряжение холостого хода в точке подключения выпрямителя в В

I_d Постоянный ток исследуемой рабочей точки в А

f_N Частота сети в Гц

L_D Индуктивность используемых коммутирующих дросселей в Гн

X_D Полное сопротивление коммутирующего дросселя

X_N Полное сопротивление сети

X_K Полное сопротивление на клеммах устройства

II.) Индуктивности якоря L_a

$$L_a = 0,0488 \times U_{v0} / (f_N \times I_d) \text{ (H)}$$

Если фактические величины мощности короткого замыкания S_K и/или индуктивности якоря L_a отличаются от значений, рассчитанных по приведенным выше формулам, необходимо произвести отдельный расчет.

Пример:

Приведен привод со следующими данными:

$$U_{v0} = 400 \text{ В}$$

$$I_d = 150 \text{ А}$$

$$f_N = 50 \text{ Гц}$$

$$L_D = 0,169 \text{ мГн (4EU2421-7AA10 с } I_{L_n} = 125 \text{ А)}$$

При

$$X_N = 0,03536 \times 400 / 150 - 2\pi \times 50 \times 0,169 \times 10^{-3} = 0,0412 \text{ Ом}$$

получается следующая требуемая мощность короткого замыкания сети в точке подключения выпрямителя

$$S_K = 400^2 / 0,0412 = 3,88 \text{ МВА}$$

и следующее требуемое значение индуктивности якоря двигателя

$$L_a = 0,0488 \times 400 / (50 \times 150) = 2,60 \text{ мГн}$$

Рассчитанные на основании таблиц токи высших гармоник I_v (по формуле $I_1 = g \times 0,817 \times I_d$ для углов управления $\alpha = 20^\circ$ и $\alpha = 60^\circ$) действительны **только** для рассчитанных данным способом значений S_k и L_a . При расхождении значений необходим специальный расчет.

Определённые данным способом значения высших гармоник могут применяться при проектировании фильтров и компенсационных дросселей только при условии, если рассчитанные значения для S_{ki} и L_a также совпадают с фактическими значениями привода. Во всех остальных случаях необходимо провести дополнительный расчет (действует особенно при использовании компенсирующими машинами, так как очень мала индуктивность якоря).

6.1.6 Данные по высшим гармоникам со стороны сети преобразователей постоянного тока в полностью управляемом выпрямителе мостовой схемы В2С

Преобразователи постоянного тока для малых мощностей могут подключаться и параметрироваться как полностью управляемый выпрямитель мостовой схемы.

Ниже приводится пример для высших гармоник тока типичной конфигурации установки задатчика возбудителя (установка с высокой индуктивностью цепи постоянного тока). Здесь был выбран случай с макс. нагрузкой высших гармоник на сеть.

Для определения фактической нагрузки высших гармоник выполнить отдельный анализ для каждого используемого двигателя. Результат в любом случае будет ниже, чем в приведенном примере.

Таблица для сравнения содержит и нагрузку по высшим гармоникам трехфазной мостовой схемы В6С при той же рабочей точке что и у повышающего преобразователя.

Порядок	В2С ²⁾	В6С ²⁾	Порядок	В2С ²⁾	В6С ²⁾
v	I_v / I	I_v / I	v	I_v / I	I_v / I
1 ¹⁾	90.1 %	95.6 %	27	3.3 %	
3	30.0 %		29	3.1 %	3.3 %
5	18.0 %	19.1 %	31	2.9 %	3.1 %
7	12.9 %	13.7 %	33	2.7 %	
9	10.0 %		35	2.6 %	2.7 %
11	8.2 %	8.7 %	37	2.4 %	2.6 %
13	6.9 %	7.4 %	39	2.3 %	
15	6.0 %		41	2.2 %	2.3 %
17	5.3 %	5.6 %	43	2.1 %	2.2 %
19	4.7 %	5.0 %	45	2.0 %	
21	4.3 %		47	1.9 %	2.0 %
23	3.9 %	4.2 %	49	1.8 %	2.0 %
25	3.6 %	3.8 %			

1) Коэффициент первой гармоники

2) Схема включения преобразователя постоянного тока

6.2 Проводка кабелей в устройстве

Примечание

Кабели, механически не закрепленные в устройстве, должны быть закреплены снаружи.

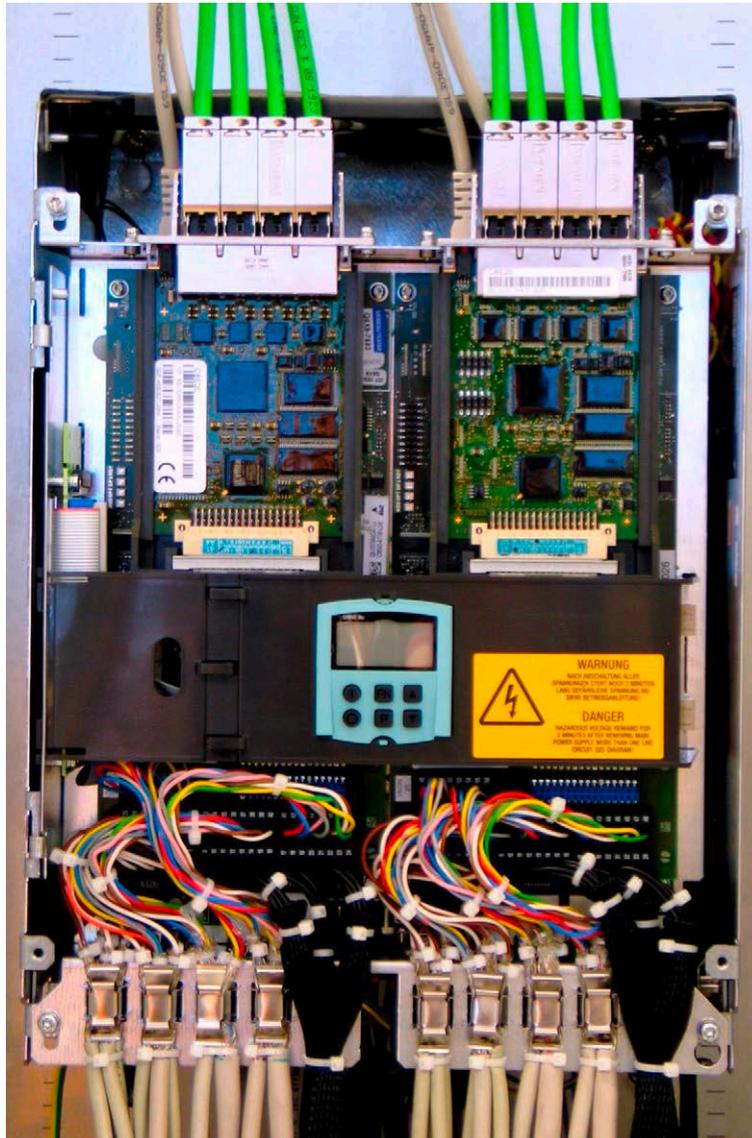


Рис. 6-9 Пример прокладки кабелей при полной комплектации

Примечание

Кабели PROFINET должны вводиться в устройство сверху (PROFINET доступен только с платой связи CBE20).



- ① XP24V соединение питания блока электроники
- ② XL1 вход контроля вентиляторов, вход внешней неисправности
- ③ XL2 релейный выход с потенциальной развязкой для вентилятора. Механически закрепить кабель на одном из зажимов экрана ⑧ на боковой стенке корпуса.
- ④ XR1 релейный выход с потенциальной развязкой для сетевого контактора. Механически закрепить кабель на одном из зажимов экрана ⑧ на боковой стенке корпуса.
- ⑤ XS1 соединение E-STOP
- ⑥ XT1 соединение аналогового тахографа
- ⑦ XB соединение преобразователя тока

Ввести все кабели снизу в устройство. На боковых стенках предусмотрены крепежные элементы для механического крепежа кабелей.

Рис. 6-10 Ввод кабеля интерфейса силовой части

Соединение кабеля PROFIBUS (не видно на рисунках выше):

- Ввести кабель PROFIBUS снизу в устройство
- Соединить шинный соединительный штекер PROFIBUS двумя винтами со штекером X126 на CUD
- Пластина для подключения экрана в устройстве не нужна



ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!

Возможен контакт с токопроводящими деталями.

Кабель PROFIBUS к штекеру X126: Подключение или отключение кабеля PROFIBUS надлежит выполнять только в обесточенном состоянии.

В противном случае существует опасность контакта с последующими токопроводящими компонентами.

6.3 Электрическая схема рекомендуемого варианта подключения

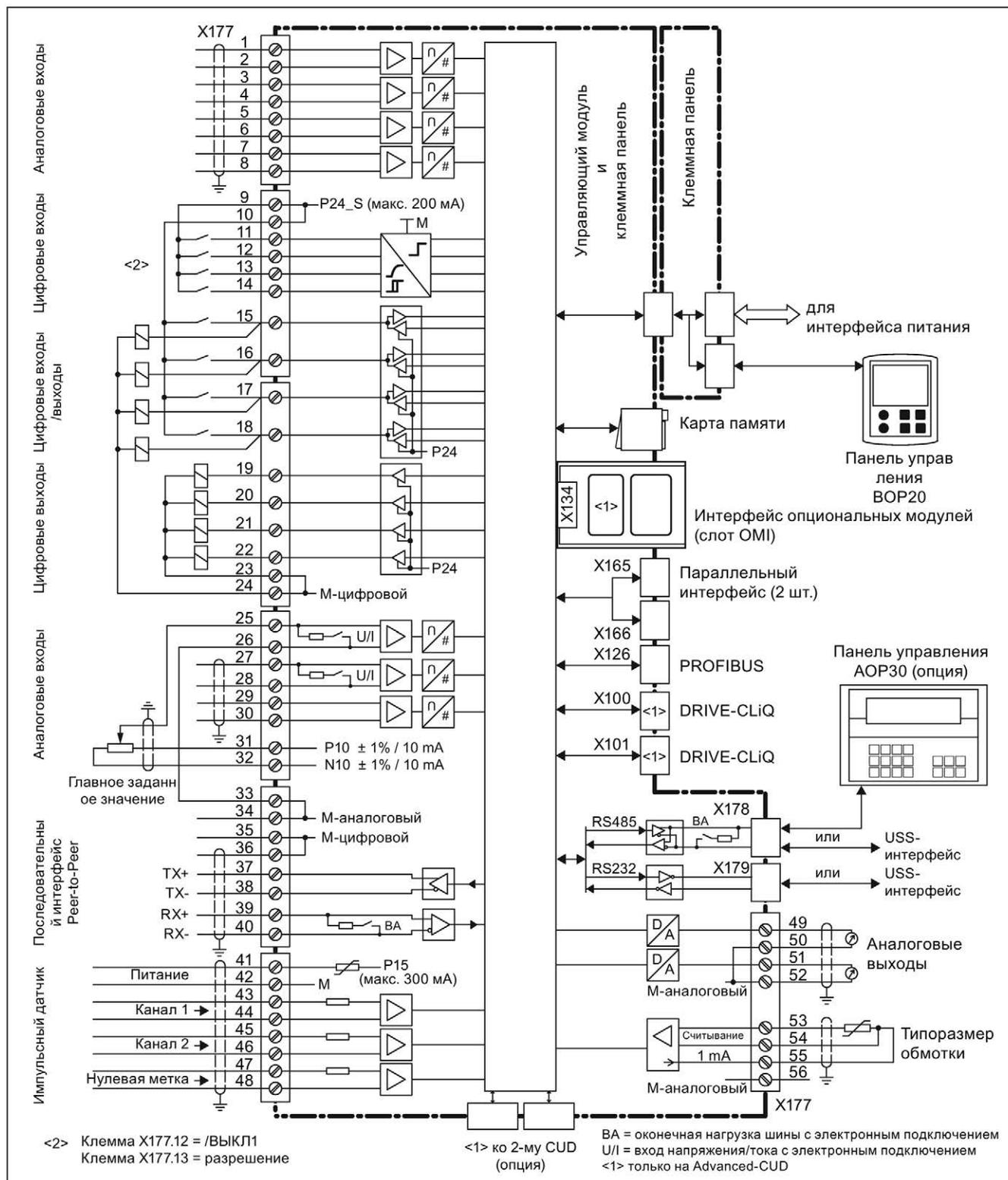


Рис. 6-11 Электрическая схема управляющего / регулирующего модуля

6.3 Электрическая схема рекомендуемого варианта подключения

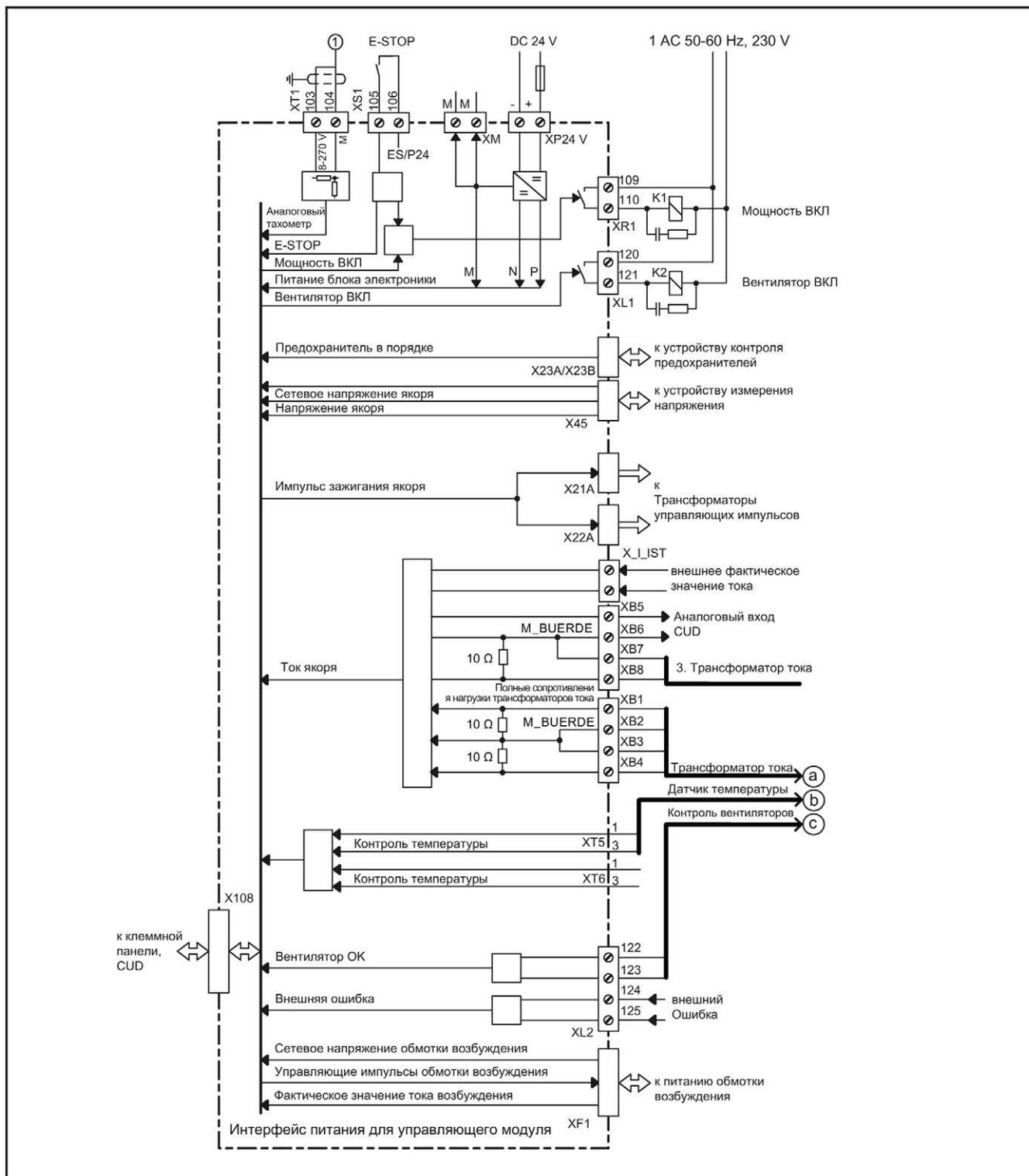


Рис. 6-12 Электрическая схема интерфейс силового блока

6.3 Электрическая схема рекомендуемого варианта подключения

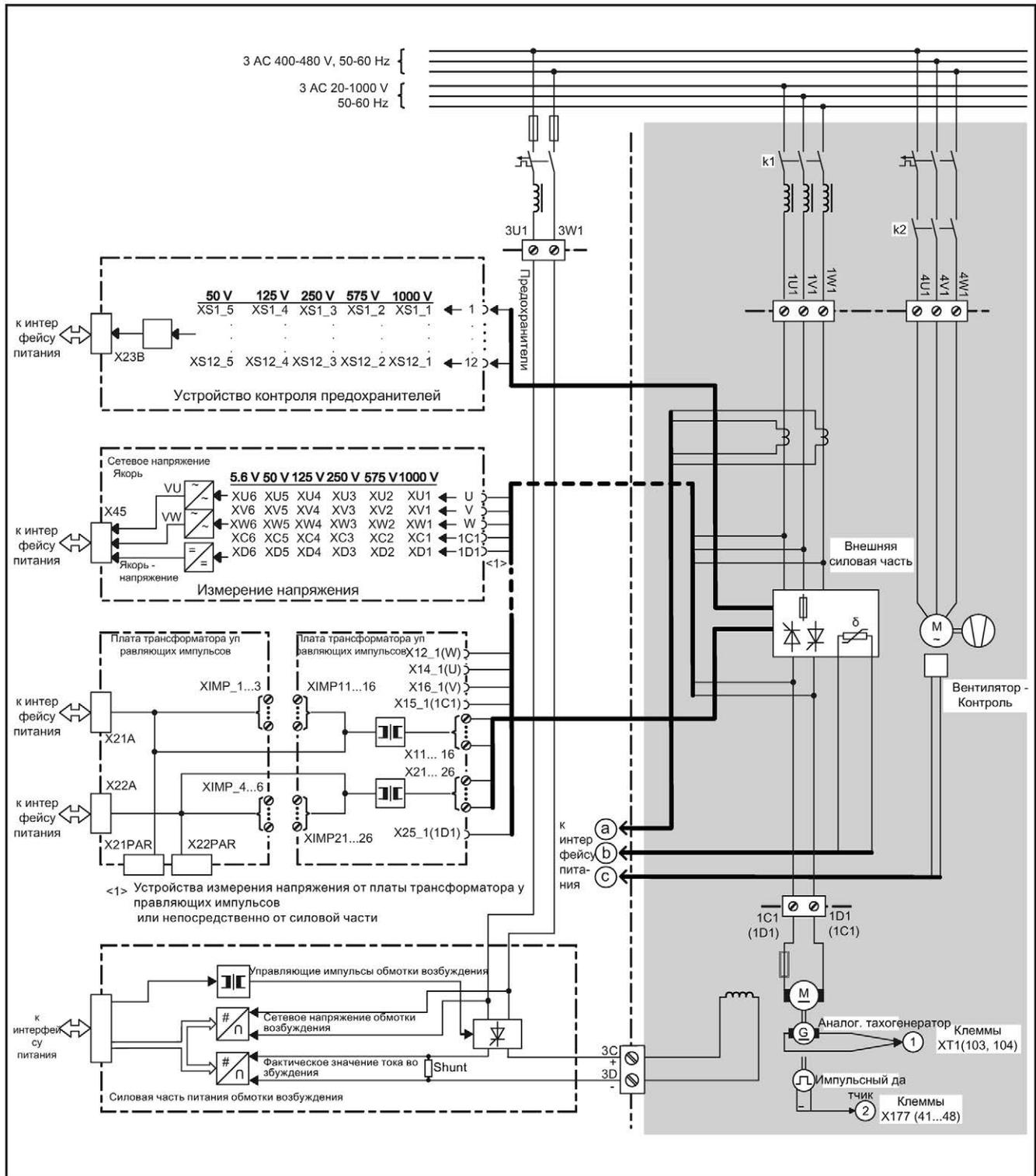


Рис. 6-13 Электрическая схема, устройство контроля состояния предохранителя, устройство измерения напряжения, трансформатор управляющих импульсов, силовая часть

6.4 Подключение внешнего силового блока

На следующих 5 рисунках показаны необходимые соединения к силовому блоку.

- Рисунок: "Подключение 4-квadrантного силового блока (1)".
 - 4-квadrантный силовой блок (заводские настройки: 4-секторный силовой блок сконфигурирован как - p51825=4)
 - Измерение сетевого и якорного напряжения через Faston-подключения на плате трансформатора управляющих импульсов (заводские настройки)
- Рисунок: "Подключение 4-квadrантного силового блока (2)".
 - 4-квadrантный силовой блок (заводские настройки: 4-секторный силовой блок сконфигурирован как - p51825=4)
 - Измерение сетевого и якорного напряжения через дополнительные провода производится непосредственно от силового блока
- Рисунок: "Подключение 2-квadrантного силового блока (1)".
 - 2-квadrантный привод (параметрирование через настройку p51825=2)
 - Измерение сетевого и якорного напряжения через Faston-подключения на плате трансформатора управляющих импульсов (настройка при поставке). Для измерения якорного напряжения необходимо подключение к 1D1 на силовом блоке.
- Рисунок: "Подключение 2-квadrантного силового блока (2)".
 - 2-квadrантный привод (параметрирование через настройку p51825=2)
 - Измерение сетевого и якорного напряжения через дополнительные провода производится непосредственно от силового блока
- Рисунок "Подключение к интерфейсу силового блока"
 - Подключение защиты вентилятора, контроля вентилятора, датчикатемпературы на радиаторе, внешний контроль.

 **ОПАСНО!**

Если для измерения сетевого и якорного напряжения будут проложены дополнительные провода от устройства измерения напряжения к силовому блоку, то ненужные, согласно спецификации 44 провода (белые), должны быть целиком удалены

О возможностях расположения обоих посадочных элементов и разбираемости прибора см. в следующей главе.

 **ОПАСНО!**

Следующие электрические соединения между силовым блоком (сетевое напряжение) и электроникой должны быть защищены от короткого замыкания:

- Вторичная сторона трансформатора управляющих импульсов
- Измерение напряжения
- Устройство контроля состояния предохранителя.

Все провода (ведущие к сетевому напряжению), должны быть проложены защищённо или защищены от короткого замыкания. Эффективные токи в названных проводах меньше чем 0,5 А.

- Метод 1:
провода, защищённые от короткого замыкания, которые при перегрузках перегорают внутри, но их изоляция при этом не нарушается.
- Метод 2:
Защита провода с помощью плавкого предохранителя как можно ближе к силовому блоку. Предохранители должны иметь достаточную отключающую способность!

6.4 Подключение внешнего силового блока

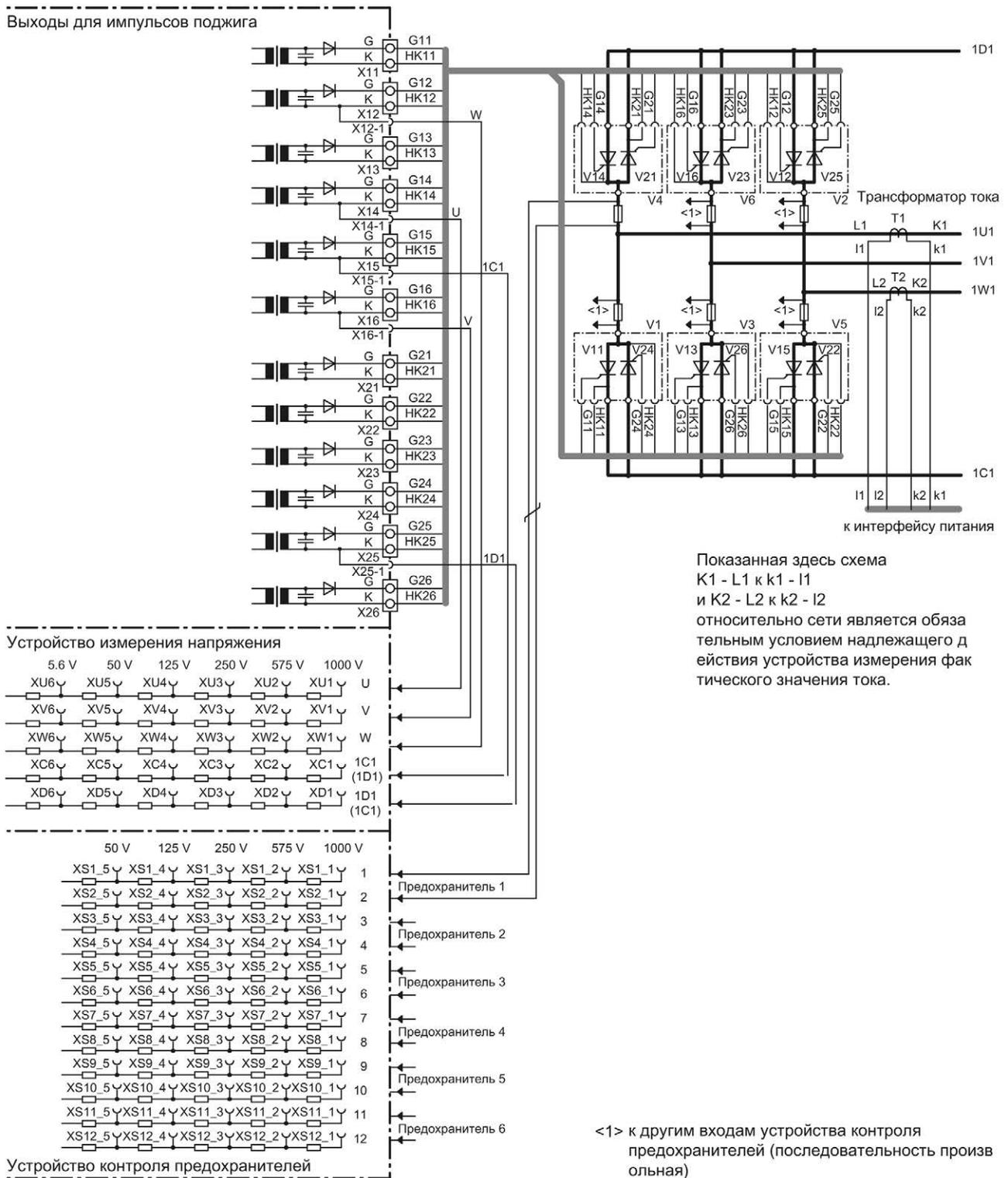


Рис. 6-14 Подключение 4-квadrантного силового блока (1)

6.4 Подключение внешнего силового блока

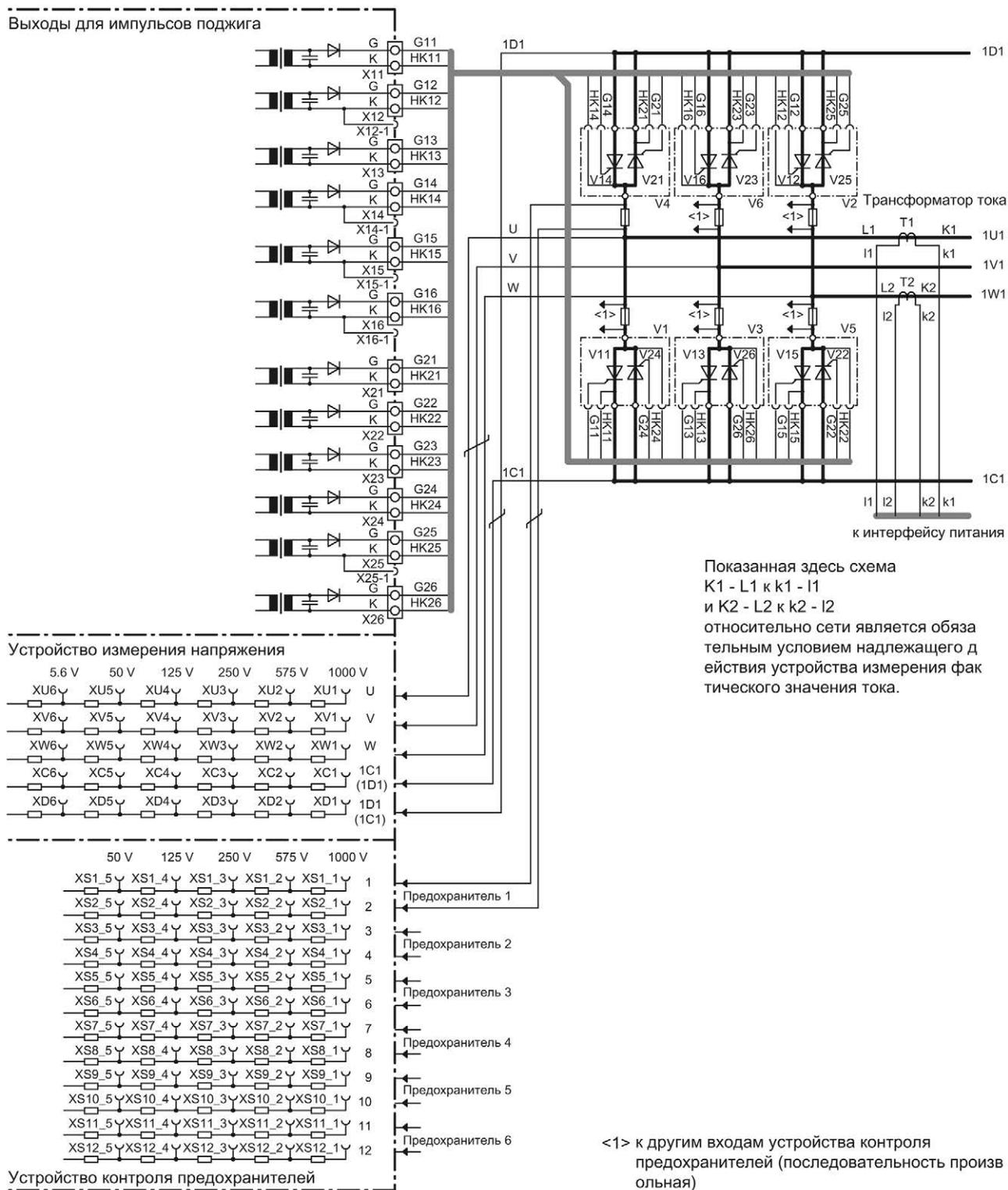


Рис. 6-15 Подключение 4-квadrантного силового блока (2)

6.4 Подключение внешнего силового блока

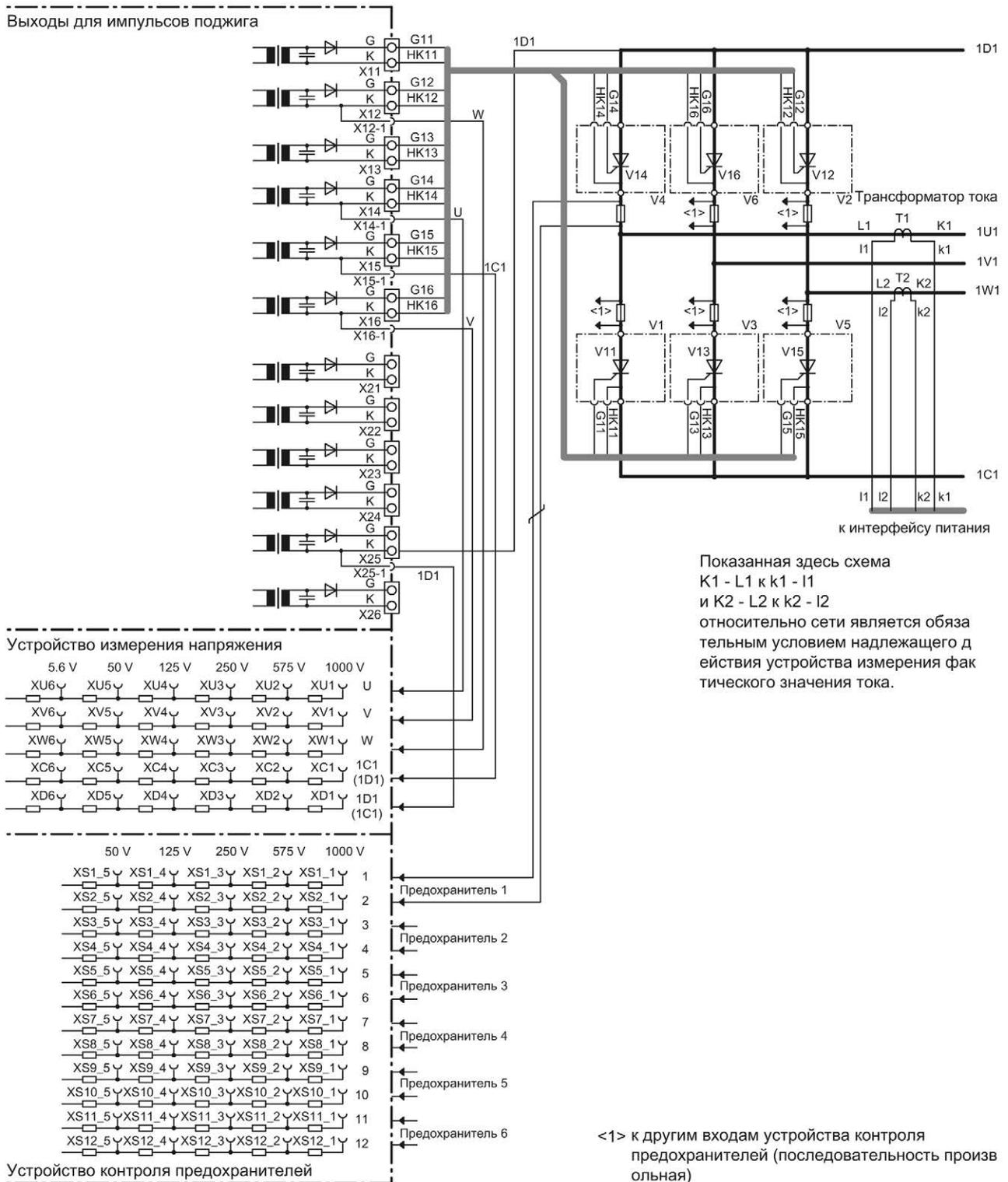


Рис. 6-16 Подключение 2-квadrантного силового блока (1)

6.4 Подключение внешнего силового блока

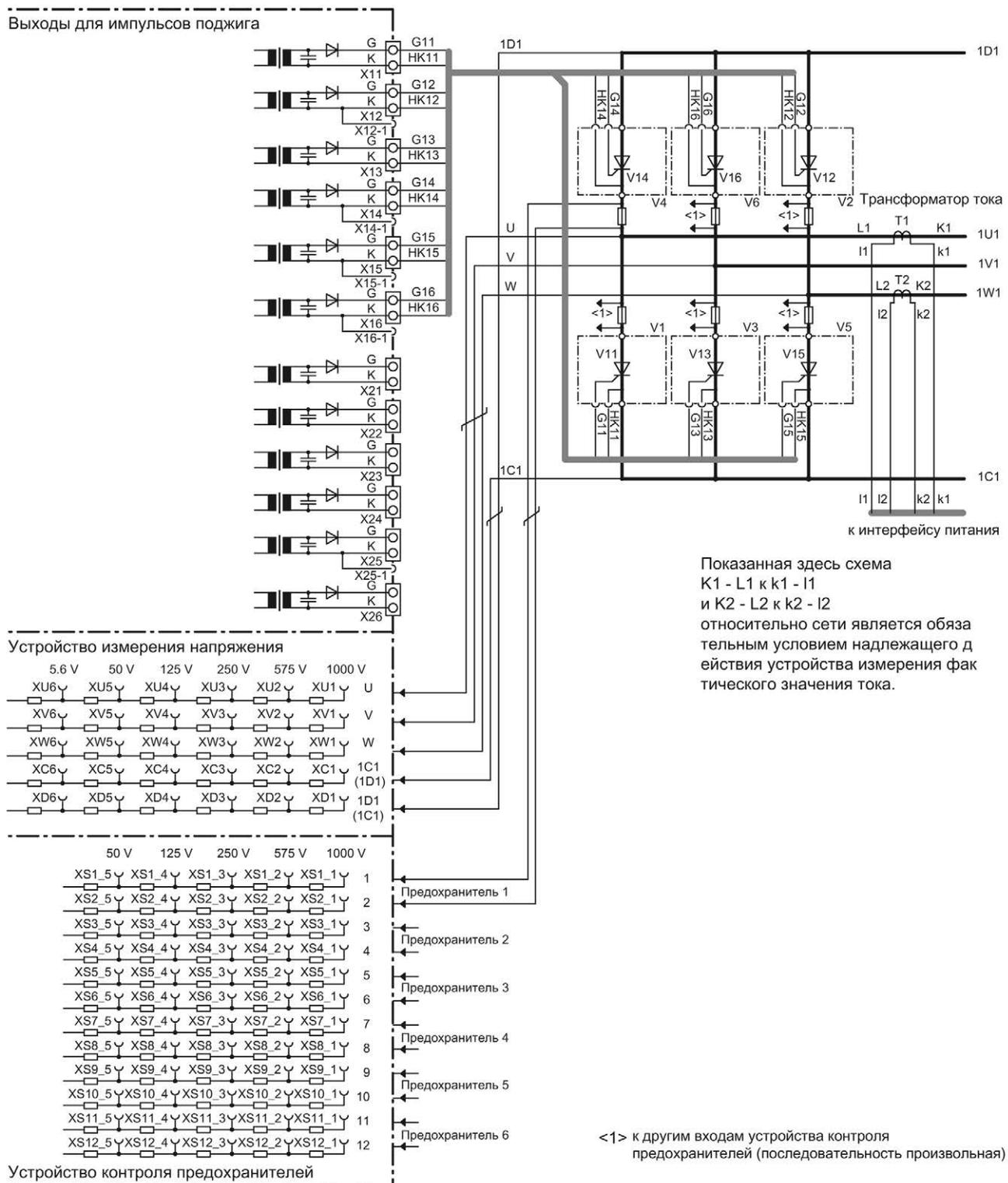


Рис. 6-17 Подключение 2-квadrантного силового блока (2)

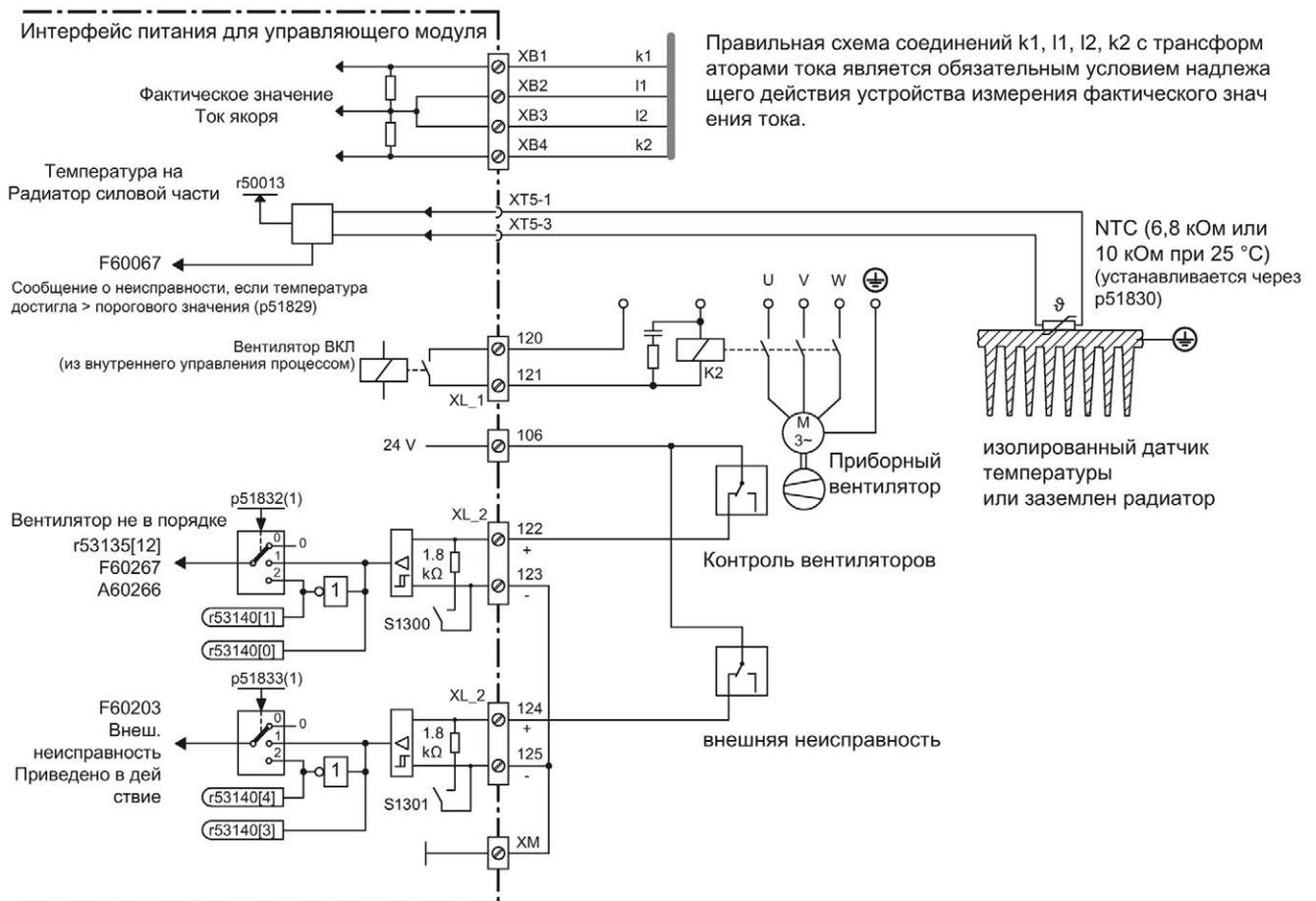


Рис. 6-18 Подключение к интерфейсу силовой части

ОПАСНО!

При использовании термодатчиков на радиаторе, подключённом к сетевому напряжению, обращать внимание на изоляцию для "надёжного электрического размыкания"

Вход для термодатчиков нужно отделить от сетевого напряжения посредством "двойной или усиленной изоляции" на контактом потенциале электроники. В противном случае есть опасность пробоев на тонких кабелях термодатчиков и тем самым опасность для жизни и опасность возгорания.

6.5 Разбираемость

Модули управления SINAMICS DCM сконструированы в двух посадочных элементах.

Платы / Модули в наружном посадочном элементе:

- Интерфейс питания для управляющего модуля
- Управляющий модуль (CUD)
- Панель управления BOP20
- второй управляющий модуль (опция)
- Коммуникационная плата(ы) CBE20 (опция)

Платы / Модули заднего посадочного элемента:

- Устройство контроля предохранителей
- Измерение напряжения
- Плата трансформатора управляющих импульсов

Оба посадочных места могут при необходимости монтироваться в установке раздельно.

Плата трансформатора управляющих импульсов механически разделяема. Ее детали могут быть смонтированы снаружи прибора вблизи от силовой части.

Далее следуют некоторые примеры:

Примечание

Модуль управления SINAMICS DCM поставляется со смонтированными друг над другом передним и задним посадочным элементами. Провода подходящие для этого типа монтажа (Stecker X21A, X22A, XS20, XS21 und X102) уже установлены.

Информацию для заказа кабеля монтажа ванн в соответствии со следующими примерами см. в главе 2.

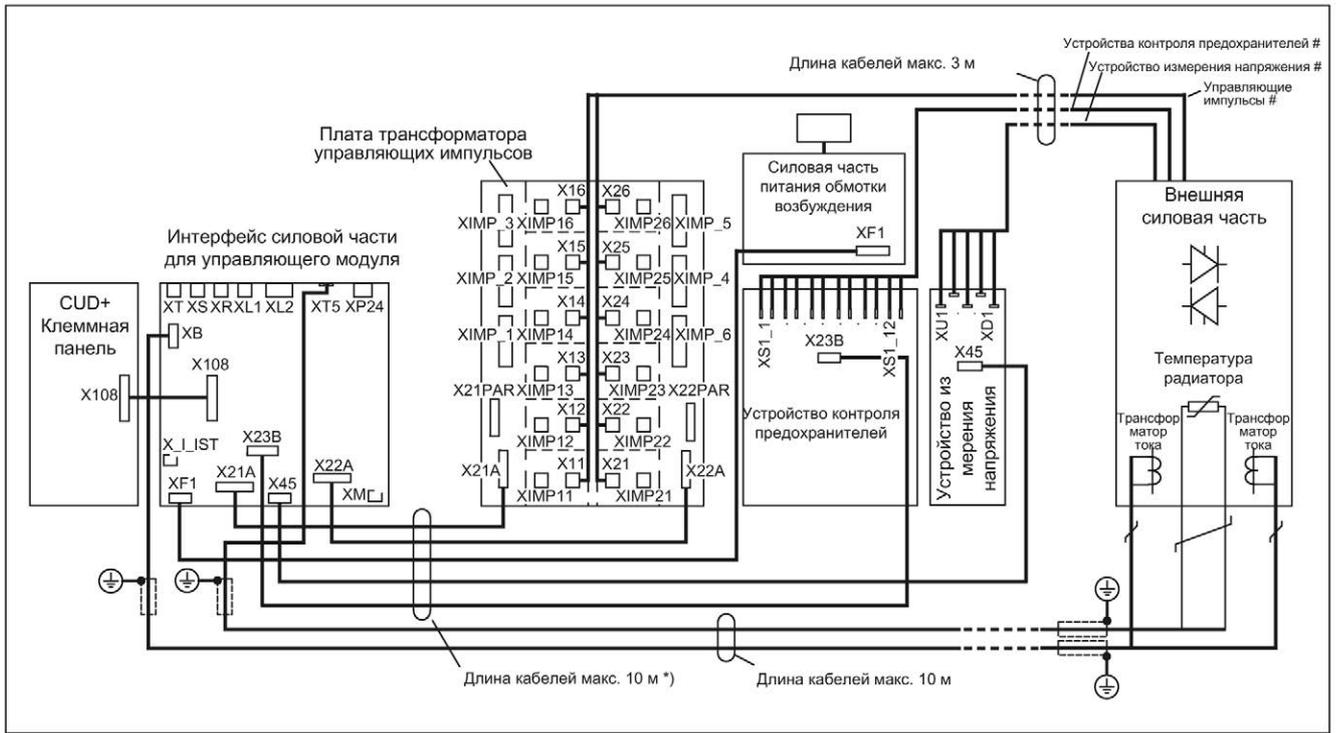
Примечание

Кабели управляющих импульсов (X11...X16, X21...X26)

Кабели управляющих импульсов не должны быть экранированы.

Если требуется экранирование, то наложить экран не на землю, а на вспомогательный катод соответствующего тиристора. Этот экран должен быть в достаточной мере изолирован от окружения, так как он проводит все напряжение сети, включая пики TSE.

Пример 1: Задний и передний посадочные элементы смонтированы друг над другом или раздельно, плата трансформатора управляющих импульсов не разделена



... защищенная от короткого замыкания прокладка кабеля

Рис. 6-19 Разбираемость - пример 1

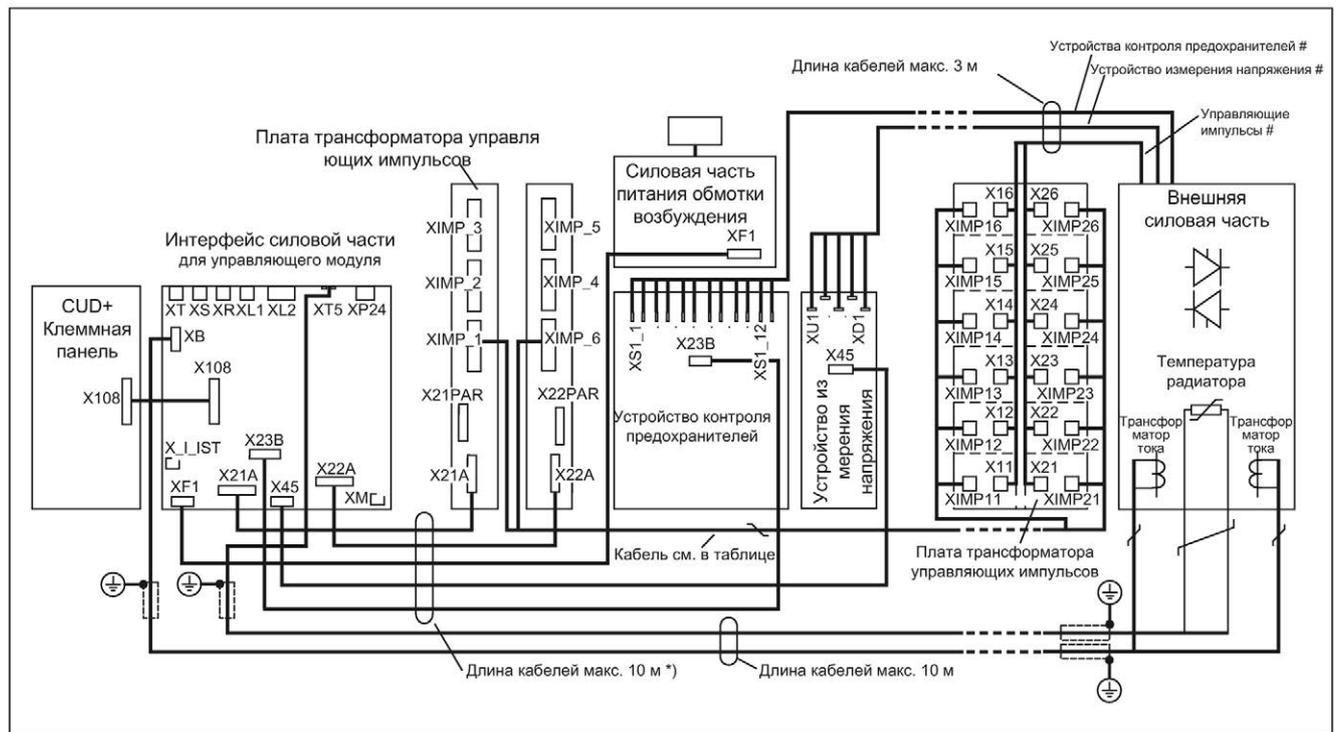
Таблица 6- 2 Кабель

Соединение (Штекеры / клеммы)	Кабель	Длина макс.	Примечания
X21A (направление момента 1)	Проводка ленточного кабеля 26-полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X22A (направление момента 2)	Проводка ленточного кабеля 26-полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X23B (устройство контроля состояния предохранителя)	Проводка ленточного кабеля 10-полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X45 (устройство измерения напряжения)	CAT5-Кабель 8-ми полюсной	15 м	Не наматывать кабель Наложить экран кабеля на обоих концах кабеля Оборудовать кабели ферритовыми фильтрами ("ферритовый фильтр с защелкой") Тип: Würth Elektronik Art.Nr.: 742 711 32 или схожие
XF1 (обмотка возбуждения)	Проводка ленточного кабеля 20-полюсная	10 м	при >1 м экранировать

Соединение (Штекеры / клеммы)	Кабель	Длина макс.	Примечания
Преобразователь тока (XB1)	Отдельные провода (связки), скрученные попарно	10 м	при >2 м экранировать
Температура радиатора (XT5, XT6)	Отдельные провода (связки), скручены	10 м	при >2 м экранировать
Управляющие импульсы (X11...X16, X21...X26)	Отдельные провода (защищённые от короткого замыкания), скрученные попарно	3 м	не экранировать!
Устройства контроля предохранителей (XS1_1...XS1_12 и т.д.)	Отдельные провода (защищённые от короткого замыкания), проложенные попарно (для каждого контролируемого предохранителя)	10 м	-
Устройства измерения напряжений (XU1, XV1, XW1, XC1, XD1 и т.д.)	Отдельные провода (защищённые от короткого замыкания), U-V-W скручены, C-D скручены	3 м	См. также главу "Подключение внешней силовой части"

Пример 2: Задний и передний посадочные элементы смонтированы друг над другом или раздельно, плата трансформатора управляющих импульсов разделена, трансформатор управляющих импульсов смонтирован у силовой части.

Механическая перестановка см. главу 5



... защищенная от короткого замыкания прокладка кабеля

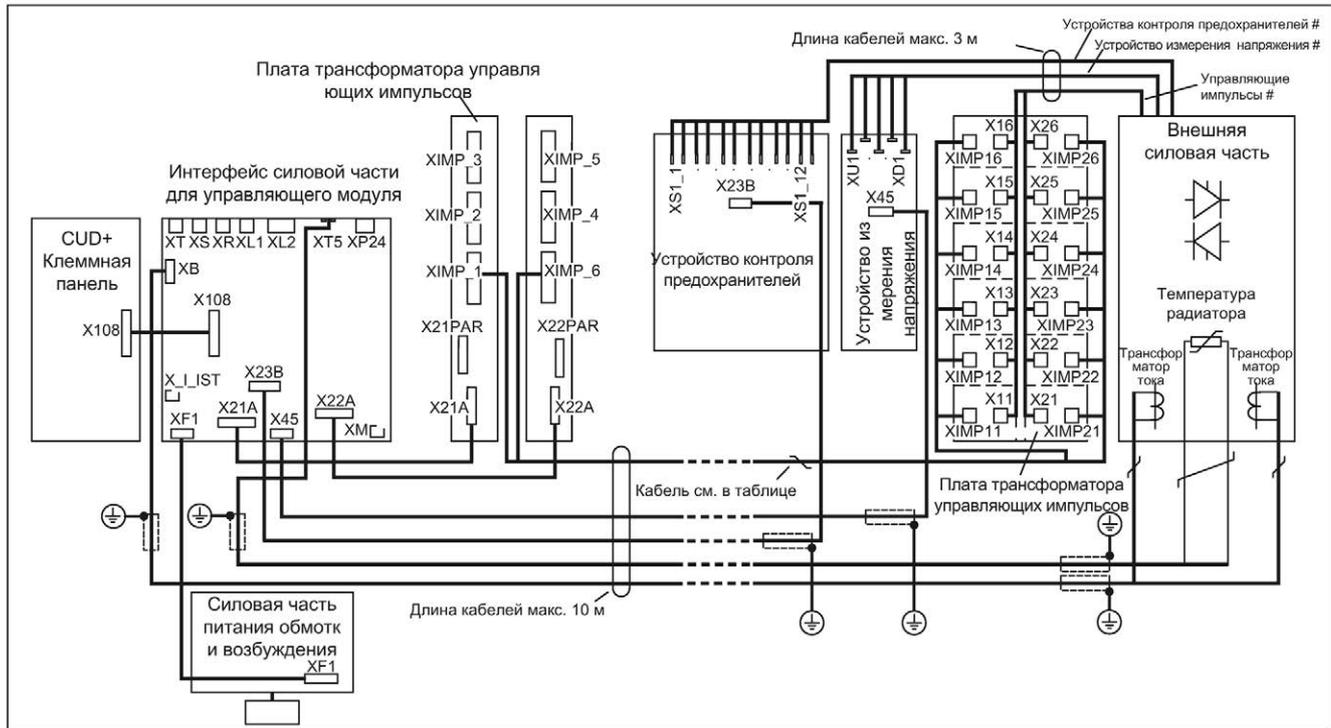
Рис. 6-20 Разбираемость - пример 2

Таблица 6- 3 Кабель

Соединение (Штекеры / клеммы)	Кабель	Длина макс.	Примечания
X21A (направление момента 1)	Проводка ленточного кабеля 26-полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X22A (направление момента 2)	Проводка ленточного кабеля 26-полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X23B (устройство контроля состояния предохранителя)	Проводка ленточного кабеля 10-полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X45 (устройство измерения напряжения)	CAT5-Кабель 8-ми полюсной	15 м	Не наматывать кабель Наложить экран кабеля на обоих концах кабеля Оборудовать кабели ферритовыми фильтрами ("ферритовый фильтр с защелкой") Тип: Würth Elektronik Art.Nr.: 742 711 32 или схожие
XF1 (обмотка возбуждения)	Проводка ленточного кабеля 20-полюсная	10 м	при >1 м экранировать
Преобразователь тока (XB1)	Отдельные провода (связки), скрученные попарно	10 м	при >2 м экранировать
Температура радиатора (XT5, XT6)	Отдельные провода (связки), скручены	10 м	при >2 м экранировать
Управление трансформатором управляющих импульсов (XIMP_1 - XIMP11...16) (XIMP_6 - XIMP21...26)	2x LiyCY 8x2x0,5(или 1) мм ²	10 м	Экранировать с обеих сторон
	или Отдельные провода (связки), скрученные попарно	3 м	при >1 м экранировать
Управляющие импульсы (X11...X16, X21...X26)	Отдельные провода (защищённые от короткого замыкания), скрученные попарно	3 м	не экранировать!
Устройства контроля предохранителей (XS1_1...XS1_12 и т.д.)	Отдельные провода (защищённые от короткого замыкания), проложенные попарно (для каждого контролируемого предохранителя)	10 м	-
Устройства измерения напряжений (XU1,XV1,XW1,XC1,XD1 и т.д.)	Отдельные провода (защищённые от короткого замыкания), U-V-W скручены, C-D скручены	3 м	См. также главу "Подключение внешней силовой части"

Пример 3: Задний и передний посадочные элементы смонтированы друг над другом или раздельно, плата трансформатора управляющих импульсов разделена, трансформатор управляющих импульсов, устройства измерения напряжения и устройства контроля предохранителей смонтированы у силовой части, питание обмотки возбуждения остается в посадочном элементе.

Механическая перестановка – см. главу 5



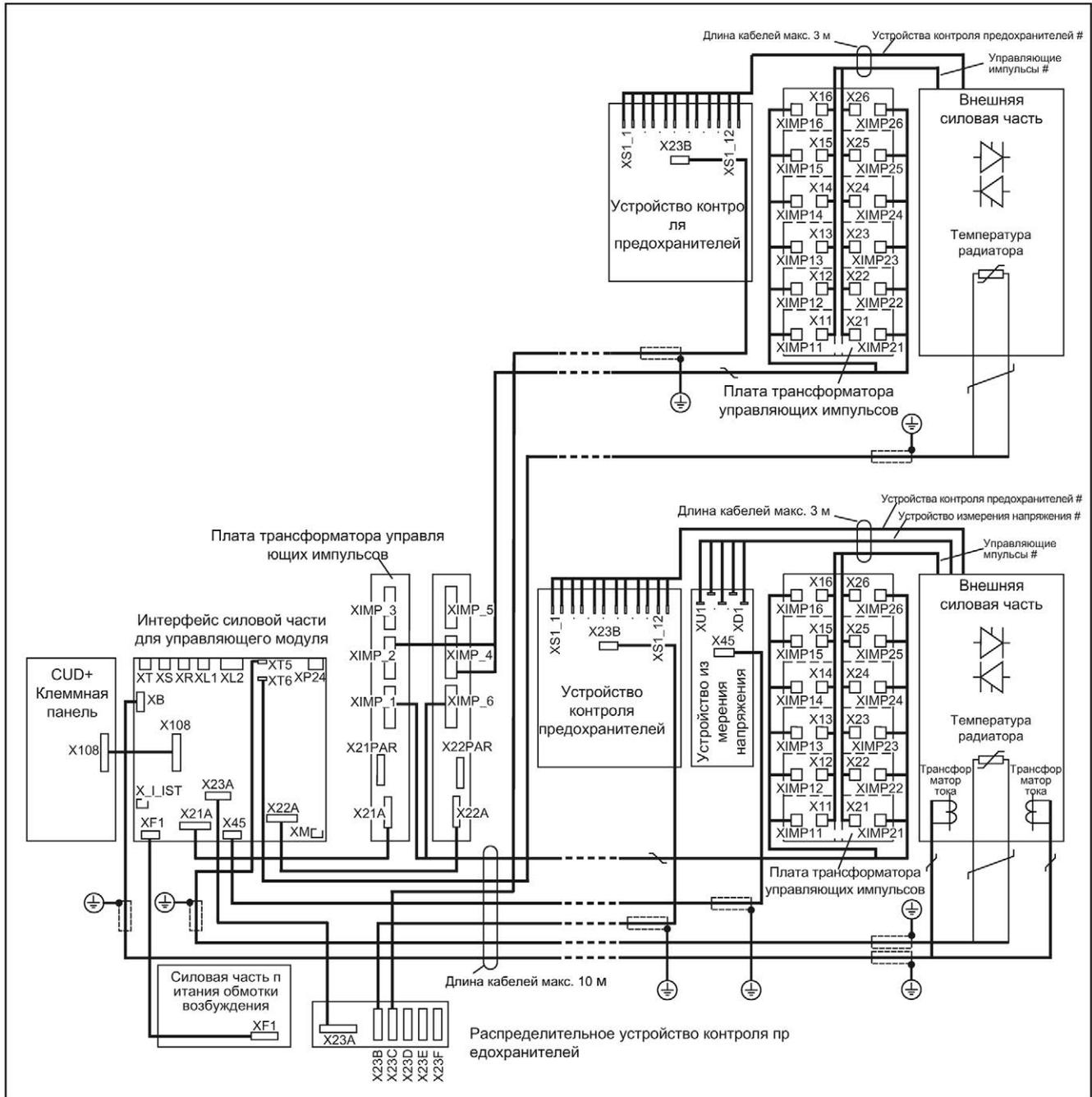
... защищенная от короткого замыкания прокладка кабеля

Рис. 6-21 Разбираемость - пример 3

Таблица 6- 4 Кабель

Соединение (Штекеры / клеммы)	Кабель	Длина макс.	Примечания
X21A (направление момента 1)	Проводка ленточного кабеля 26-полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X22A (направление момента 2)	Проводка ленточного кабеля 26-полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X23B (устройство контроля состояния предохранителя)	Проводка ленточного кабеля 10-полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X45 (устройство измерения напряжения)	CAT5-Кабель 8-ми полюсной	15 м	Не наматывать кабель Наложить экран кабеля на обоих концах кабеля Оборудовать кабели ферритовыми фильтрами ("ферритовый фильтр с защелкой") Тип: Würth Elektronik Art.Nr.: 742 711 32 или схожие
XF1 (обмотка возбуждения)	Проводка ленточного кабеля 20-полюсная	10 м	при >1 м экранировать
Преобразователь тока (XB1)	Отдельные провода (связки), скрученные попарно	10 м	при >2 м экранировать
Температура радиатора (XT5, XT6)	Отдельные провода (связки), скручены	10 м	при >2 м экранировать
Управление трансформатором управляющих импульсов (XIMP_1 - XIMP11...16) (XIMP_6 - XIMP21...26)	2x LiyCY 8x2x0,5(или 1) мм ²	10 м	Экранировать с обеих сторон
	или Отдельные провода (связки), скрученные попарно	3 м	при >1 м экранировать
Управляющие импульсы (X11...X16, X21...X26)	Отдельные провода (защищенные от короткого замыкания), скрученные попарно	3 м	не экранировать!
Устройства контроля предохранителей (XS1_1...XS1_12 и т.д.)	Отдельные провода (защищенные от короткого замыкания), проложенные попарно (для каждого контролируемого предохранителя)	10 м	-
Устройства измерения напряжений (XU1,XV1,XW1,XC1,XD1 и т.д.)	Отдельные провода (защищенные от короткого замыкания), U-V-W скручены, C-D скручены	3 м	См. также главу "Подключение внешней силовой части"

Пример 4: Параллельное соединение силовых блоков с общей электроникой управления



...защищенная от короткого замыкания прокладка кабеля

Рис. 6-22 Разбираемость - пример 4

Примечание:

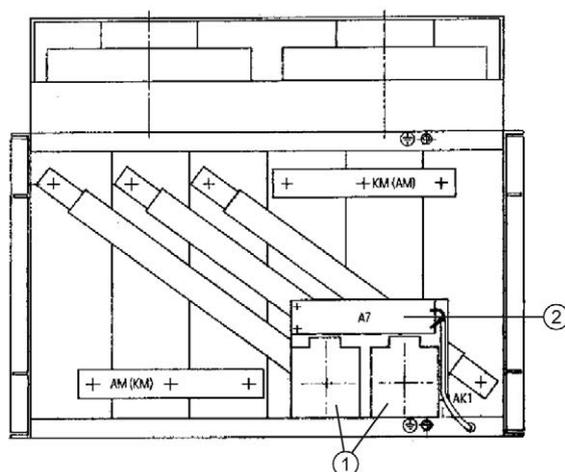
- Кабель:
Данные типов кабеля и допустимых кабельных длин назначаются в соответствии с указаниями в примере 1 до 3 этой главы.
- параллельное соединение трансформатора управляющих импульсов см. главу "Подключение трансформатора управляющих импульсов"
- устройство контроля состояния предохранителя см. главу "Подключение устройств контроля состояния предохранителя "
- следуйте указаниям главы "Параллельное подключение силовых блоков"

Пример 5: Управление SITOR-тиристорным блоком 6QG12

провода, длина проводов и подразделение модулей в основном соответствует примеру 3.

Плата трансформатора управляющих импульсов разделяется полностью. Отдельные пластины трансформатора управляющих импульсов можно вставить в силовую часть вместо старых пластин трансформатора. Устройство контроля состояния предохранителя и измерения напряжения монтируются в непосредственной близости от SITOR-блока.

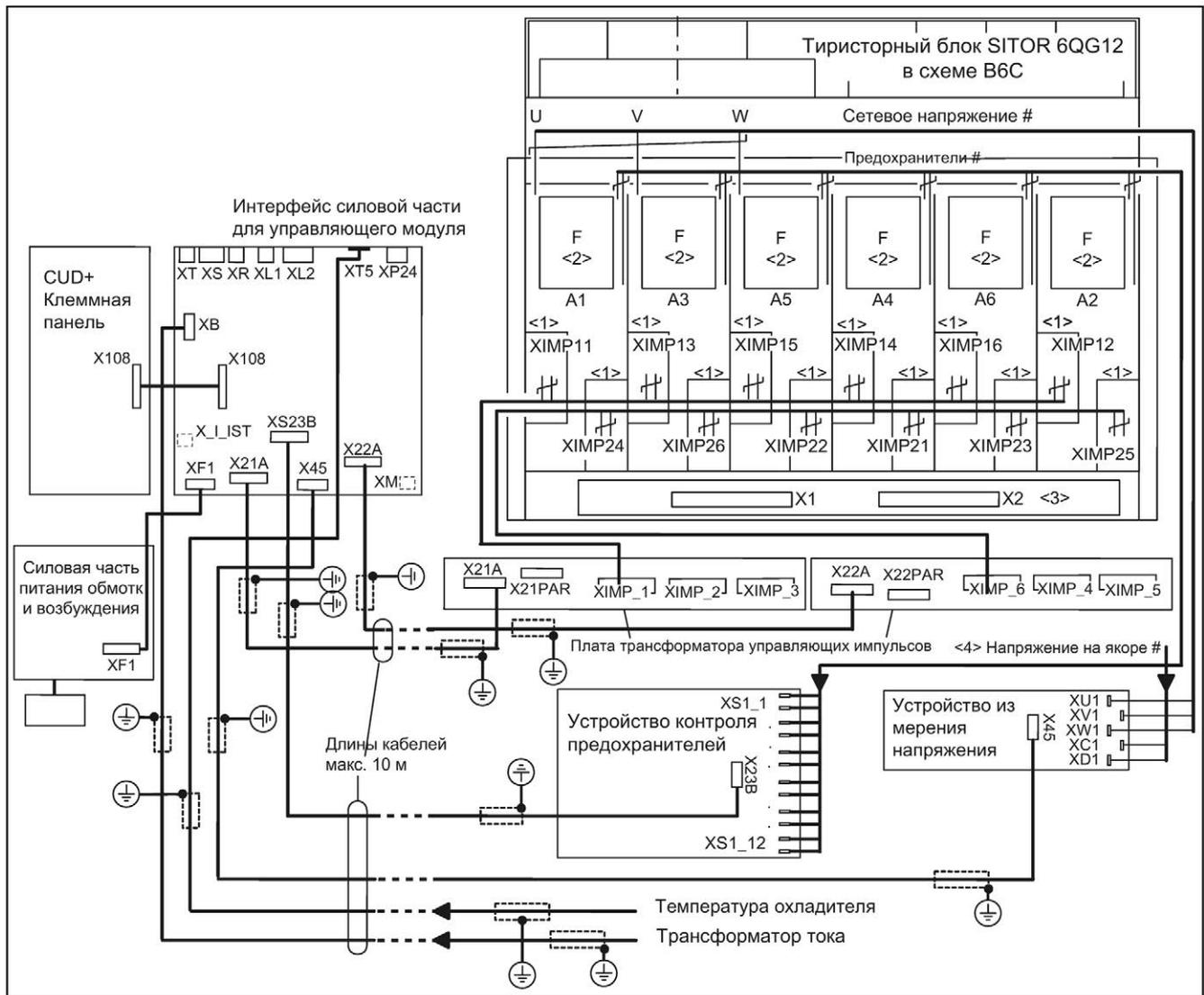
Подключения трансформатора тока



- ① Трансформатор тока
- ② Удалить подсоединение трансформатора тока к узлу A7, подключить провод непосредственно к винтовому зажиму трансформатора

Вид сзади

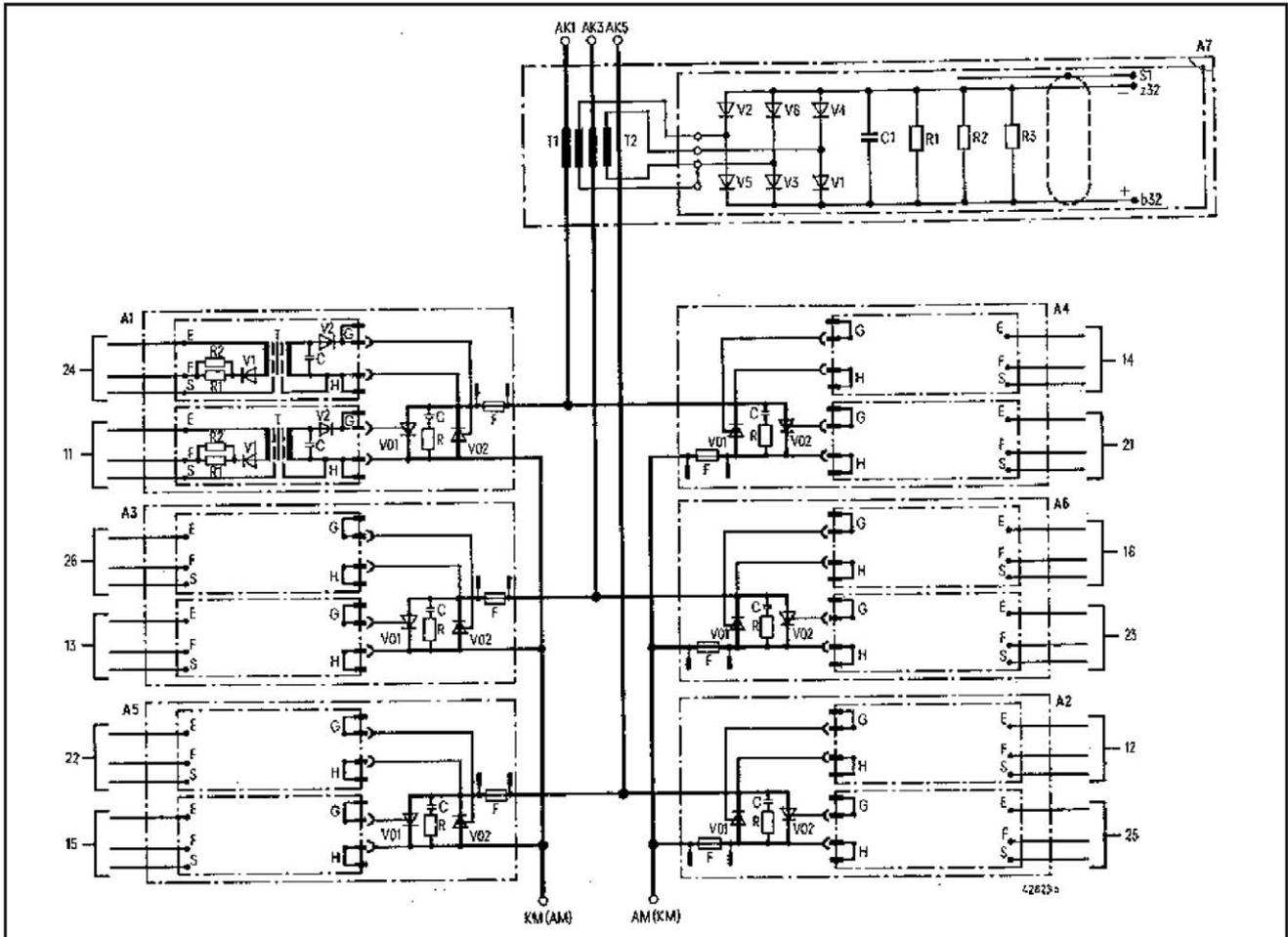
Подключение (B6)A(B6)C (4-х квадрантный привод)



- # защищенная от короткого замыкания прокладка кабеля
- <1> Плату трансформатора управляющих импульсов в имеющиеся пластиковые зажимы (последовательность соответствует обозначениям клемм, как показано на рисунке).
Провода к трансформаторам управляющих импульсов от клеммных колодок XIMP_1 и XIMP_6 на XIMP11 (IMP11, P24) до XIMP26 (IMP26, P24).
Линии управляющих импульсов от X11 (K, G) до X26 (K, G) к тиристорам не обозначены (от X11 до X16 всегда к тиристоры V01 в двойном тиристорном блоке, от X21 до X26 к тиристоры V02)
- <2> Подключение устройств контроля предохранителей к клеммам Faston на держателях предохранителей.
Регистрацию напряжения в сети можно подключить к предохранителям тиристорных блоков A1 (=AK1 =U), A3 (=AK3 =V) и A5 (=AK5 =W) (см. ниже схему подключения).
- <3> X1, X2 не подключать
- <4> Измерение напряжения на якоре: Соединение KW (AW) - C и AW (KW) - D

Рис. 6-23 Подключение (B6)A(B6)C (4-х квадрантный привод)

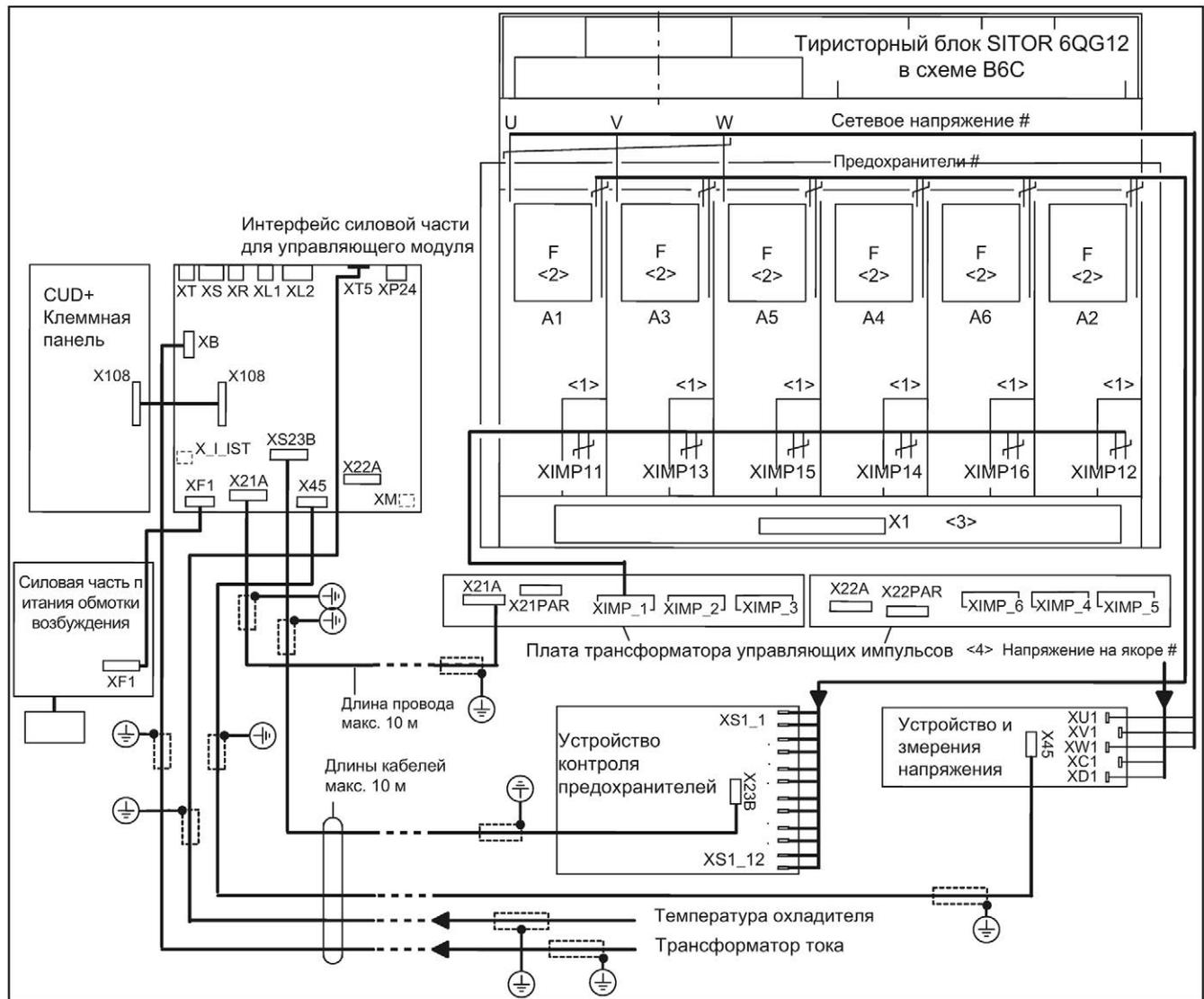
для информации: Схема подключения блока SITOR (4Q) перед оборудованием модулями управления SINAMICS DCM



Блок SITOR 6QG12 при параллельном включении двух подключений с перемычкой трехфазного тока [(B6)A(B6)C] с блоком трансформатора для измерения фактического тока (в SITOR-комплектах 6QG12 без блока трансформатора для измерения фактического тока узел A7 отсутствует)

Рис. 6-24 SITOR 4Q перед реконструкцией

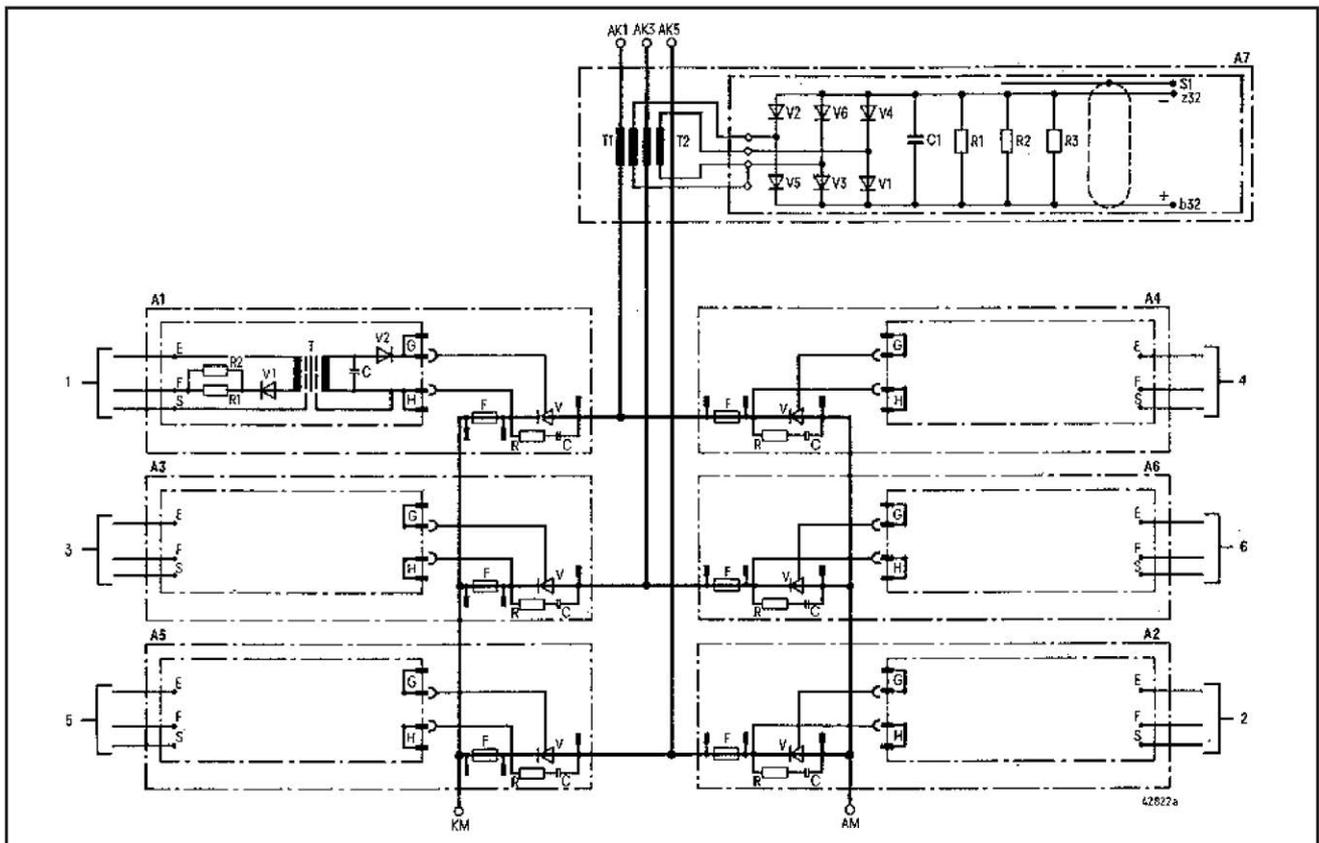
Подключение В6С (2-х квадрантный привод)



- # защищенная от короткого замыкания прокладка кабеля
- <1> Плату трансформатора управляющих импульсов в имеющиеся пластиковые зажимы (последовательность соответствует обозначениям клемм, как показано на рисунке).
Провода к трансформаторам управляющих импульсов от клемменных колодок XIMP_1 на XIMP11 (IMP11, P24) до XIMP16 (IMP16, P24).
Линии управляющих импульсов от X11 (К, G) до X16 (К, G) к тиристорам не обозначены.
(от X11 до X16 всегда к тиристору V01 в двойном тиристорном блоке, от X21 до X26 к тиристоры V02)
- <2> Подключение устройств контроля предохранителей к клеммам Faston на держателях предохранителей.
Регистрацию напряжения в сети можно подключить к предохранителям тиристорных блоков A1 (=AK1 =U), A3 (=AK3 =V) и A5 (=AK5 =W) (см. ниже схему подключения).
- <3> X1 не подключать
- <4> Измерение напряжения на якоре: Подсоединение KW - C и AW - D. (Возможность подключения к Faston-клеммам на тиристорном блоке, см. схему подключения внизу)

Рис. 6-25 Подключение В6С (2-х квадрантный привод)

для информации: Схема подключения SITOR-блока (2Q) перед оборудованием управляющим модулем SINAMICS DCM



Блок SITOR 6QG12 при параллельном включении двух подключений с перемычкой трехфазного тока [B6] с блоком трансформатора для измерения фактического тока (в SITOR-комплектах 6QG12 без блока трансформатора для измерения фактического тока узел A7 отсутствует)

Рис. 6-26 SITOR 2Q перед реконструкцией

6.6 Измерение тока на якоре

6.6.1 Общая информация

Измерительная схема на интерфейсе питания для управляющего модуля:

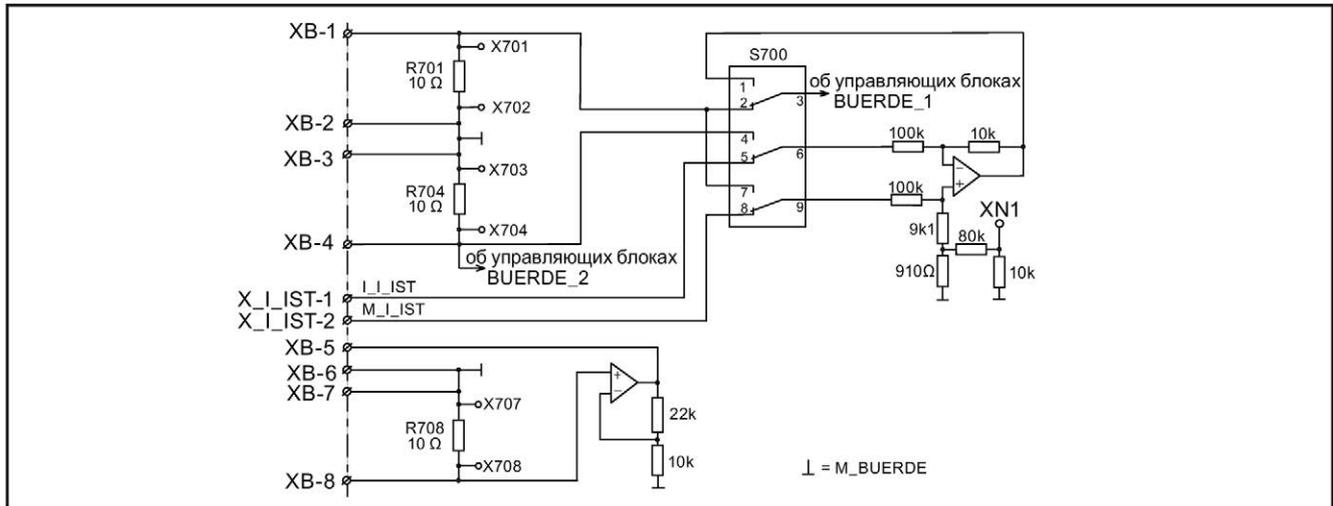
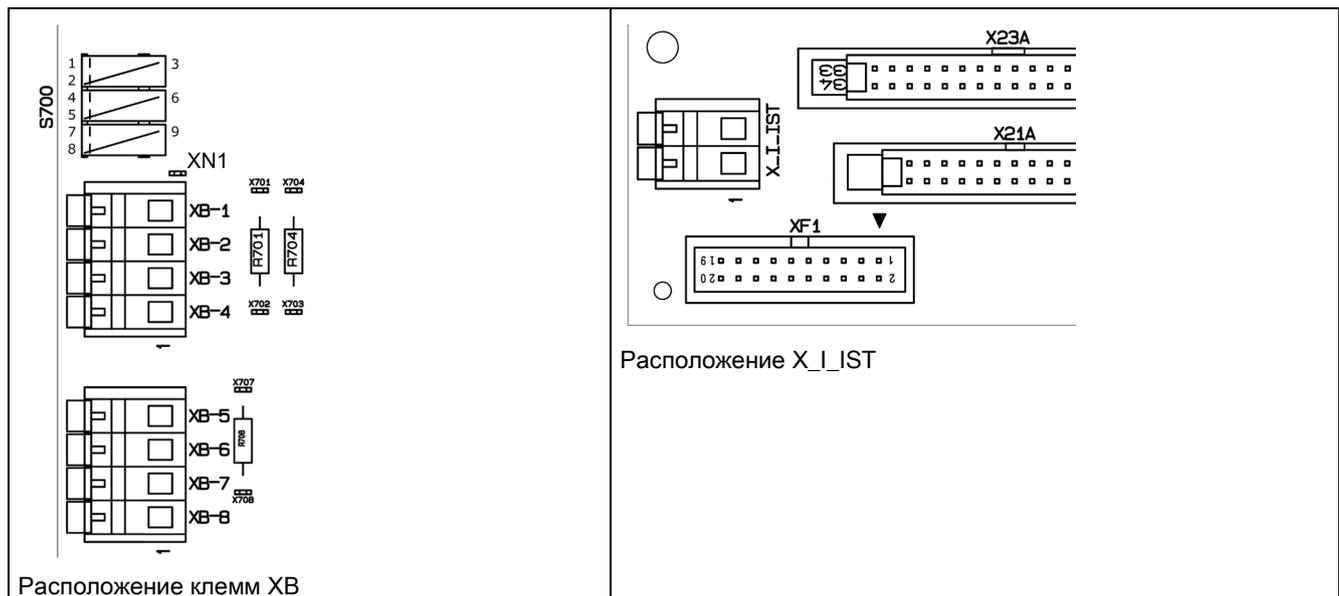


Рис. 6-27 Измерение тока

Схема на интерфейсе питания для управляющего модуля:



Указания:

Переключатель S700 представлен на рисунках выше в состоянии при поставке с завода.

Для безопасного соединения перемычка переключателя S700 должна быть втянута в изгиб

Задание параметров трансформатора тока, полное нагрузочное сопротивление

D/A-подключение преобразователя к блоку управления может обрабатывать напряжения до ± 3 В (максимально) нагрузки. При задании параметров трансформатора тока и полном сопротивлении нагрузки необходимо, чтобы напряжение на сигнале НАГРУЗОЧНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ_1 и НАГРУЗОЧНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ_2 (см. рисунок "Измерение тока") никогда не превышало это значение, даже при максимально ожидаемой перегрузке по току в силовой части. Заводские настройки управляющего модуля SINAMICS DCM выполнены так, что при протекании номинального тока, величина, пропорциональная фактическому значению тока = 1В. Для согласования фактического измеренного напряжения на входе с другими нормами, воспользуйтесь изображенным на рис. "Измерение тока" дифференциальным усилителем с усилением 0,1.

Рекомендуется настроить трансформатор и нагрузочное сопротивление таким образом, что при номинальном токе на якоре среднее напряжение нагрузочного сопротивления составляло макс. 1 В.

Если используется дополнительное нагрузочное сопротивление, провода от него к клеммам XB-1 до XB-8 должны быть скручены и как можно короче. Дополнительное нагрузочное сопротивление должно иметь наименьшую индуктивность для предотвращения погрешностей измерения при четырехпроводном методе (отвод потенциала).

Четырехпроводный метод означает: Измеряемый ток пропускается через сопротивление. Возникшее при этом напряжение (напряжение на нагрузке) снимается с подключений на расстоянии, указанном производителем. При этом достигается наибольшая точность измерений.

В местах пайки, параллельно к встроенному нагрузочному сопротивлению 10 Ом, можно впаивать сопротивления с максимально теряемой мощностью мин. 0,5 Вт. Если есть 5 А-трансформатор тока, рекомендуется использовать согласующий трансформатор 5 А / 0,1 А. В этом случае можно использовать серийные нагрузочные сопротивления R701 и R708, каждый 10 Ом

Макс. допустимый ток на входных клеммах XB1 до XB4 и XB7 и XB8 равен 1 А.

Если в схеме разомкнутого треугольника включены два трансформатора тока, для сокращения времени ожидания перемены направления тока (высокая динамика при смене момента), их можно подключить непосредственно к клеммам XB-1 до XB-4.

Промежуточный измерительный трансформатор можно подключать только непосредственно после трансформатора тока, но не после схемы разомкнутого треугольника!

6.6.2 Измерение тока двумя трансформаторами тока с сетевой стороны

(Заводские настройки)

Конфигурация соответствует описанию в главе Подключение внешнего силового блока (с. 81)

Трансформатор тока

XB-1	k1	Сигнал трансформатора тока T1	K сторона сети
XB-2	l1	Независимый потенциал	L сторона устройства
XB-3	l2	Независимый потенциал	
XB-4	k2	Сигнал трансформатора тока T2	

Трансформаторы тока не должны иметь внешнего заземления. Соединение только через клеммы XB-2 и XB-3.

Таблица 6- 5 Рекомендованный трансформатор

Ток якоря	Перевод	Данные для заказа		Первичная сторона
		Номер изделия	MLFB	
до 600 А	6000 : 1	C98130-A1023-C771	6RY1702-0AA03	Отверстие 31 x 5,5 мм
до 850 А	8500 : 1	C98130-A1023-C850	6RY1702-0AA06	Отверстие Ø 22 мм
до 1200 А	12000 : 1	C98130-A1023-C772	6RY1702-0AA04	Отверстие 61 x 10,5 мм
до 1600 А	16000 : 1	C98130-A7023-C062	6RY1702-0AA07	Отверстие Ø 11 мм
до 2400 А	24000 : 1	C98130-A1023-C773	6RY1702-0AA05	Цилиндр Cu высота 45 мм, отверстие Ø 12,2 мм
до 3000 А	30000 : 1	C98130-A1023-C740	6RY1702-0AA10	Отверстие Ø 12,2 мм

Положение выключателя S700



- 2 – 3 соединен
- 5 – 6 соединен
- 8 – 9 соединен

В положении S700 дифференциальный усилитель на интерфейсе питания для управляющего модуля (см. рис. "Измерительная схема") не активен. Напряжение нагрузки X3 подсоединено непосредственно к регулирующей электронике.

Полное сопротивление нагрузки

$$R_B = \frac{U_B}{\ddot{u} \times I_d}$$

R_B = Полное сопротивление нагрузки

U_B = Нагрузочное напряжение (= среднему значению на измерителе тока, не эффективное или среднее значение определенного периода времени), рекомендованное значение = 1 В

\ddot{u} = Отношение передаточного числа трансформатора тока (I_2 / I_1) (в общем $\ddot{u}=1 /$ число витков)

I_d = Номинальный постоянный ток якоря

Припаяв к параллельным монтажным лепесткам дополнительные сопротивления R701 и R704, или при необходимости вытащив R701 и R704, можно настроить вычисленные значения полного сопротивления нагрузки.

Для точного вычисления полного сопротивления нагрузки можно учитывать влияние тока насыщения. Если ток насыщения не учитывается, в проводах протекает ток на "ток возбуждения x число витков " больше, чем показывается.

Определение тока насыщения:

Вторичный ток трансформатора тока должен протекать через последовательное подключение омического сопротивления (при максимальной рабочей температуре) и нагрузочное сопротивление, а также через выпрямительный диод (при наличии). Это дает расчетное падение напряжения при номинальном токе (синусоидальное). Это напряжение (50 Гц синусоидальная) откладывается на вторичной стороне и для этого измеряется ток насыщения. Это значение используется для R_B .

Далее следует учитывать, что при превышении тока измерительные трансформаторы тока не слишком насыщаются. В этом случае ток насыщения возрастает очень сильно. Также следует учитывать разогрев при длительных нагрузках.

Полное сопротивление нагрузки с учетом тока насыщения:

$$R_B = \frac{U_B}{\ddot{u} \times \left(I_d + \frac{I_m}{\ddot{u}} \right)}$$

I_m = Ток насыщения

Настройка параметров

- p51822 = Номинальный постоянный ток якоря
- p51823 = Напряжение нагрузки при номинальном токе якоря (заводская настройка = 1000,0 мВ)
- p51824 = 1: Трансформатор тока на фазах U и V
2: Трансформатор тока на фазах U и V (заводские настройки)
3: Трансформатор тока на фазах U и W
4: Внешний трансформатор тока включен в схему разомкнутого треугольника
5: Фактическое значение сигнала тока (внешний шунт)
- p51852 = 0: внутреннее измерение фактического значения тока якоря
1: Измерение фактического значения тока якоря через X177.1/2
2: Измерение фактического значения тока якоря через X177.3/4
3: Измерение фактического значения тока якоря через X177.5/6
4: Измерение фактического значения тока якоря через X177.7/8

6.6.3 Измерение тока на клеммном блоке XB-1..XB-4 с внешней измерительной схемой

6.6.3.1 Дополнительный трансформатор тока в схеме разомкнутого треугольника при номинальном токе якоря

Подключение

Выходной сигнал схемы разомкнутого треугольника подключен к клеммам XB-1 (+) и XB-2 (-)

Клеммы XB-3 и XB-4 не используются.

Положение выключателя S700



2 – 3 соединен
5 – 6 соединен
8 – 9 соединен

удалить R701! Дифференциальный усилитель не используется.

Настройка параметров

p51822 = Номинальный постоянный ток якорь

p51823 = Входное напряжение при номинальном токе якоря

p51824 = 4

Нагрузка

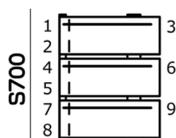
Для схемы разомкнутого треугольника должно быть дополнительно предусмотрено нагрузочное сопротивление, которое не должно быть дополнительно заземлено. Заземление происходит на клемме XB-2. R701 следует удалить.

6.6.3.2 Внешний трансформатор тока в схеме разомкнутого треугольника с +10 В при номинальном токе якоря

Подключение

Выходной сигнал схемы разомкнутого треугольника подключен к клеммам XB-1 (+) и XB-2 (-). Клеммы XB-3 и XB-4 замкнуть.

Положение выключателя S700



1 – 3 соединен
4 – 6 соединен
7 – 9 соединен

удалить R701. Дифференциальный усилитель интерфейса силового блока активен. Входной сигнал ослабляется на фактор 10 (10 В на 1 В при номинальном постоянном токе).

Настройка параметров

r51822 = Номинальный постоянный ток якорь
 r51823 = Входное напряжение при номинальном токе якоря / 10
 r51824 = 4

Нагрузка

Для схемы разомкнутого треугольника должно быть дополнительно предусмотрено нагрузочное сопротивление, которое не должно быть дополнительно заземлено. Заземление происходит на клемме XB-2. R701 следует удалить.

6.6.3.3 Дифференциальный вход для +/-10 В при номинальном постоянном токе якоря

Такая возможность предусмотрена для эксплуатации с LEM-трансформатором или шунтовым усилителем.

Необходимо учитывать, что некоторые изделия имеют ограниченную способность к перерегулированию. В этих случаях выбрать вариант подключения с входом 1 В.

Подключение

XB-1 положительное (не инвертированное, XB-4 отрицательное (инвертированное). Рекомендуется дополнительное заземление на XB-4. Сигнал имеет обе полярности (полярность меняется при смене момента)

Положение выключателя S700



удалить R701 и R704. Дифференциальный усилитель действует как ослабитель 10:1.

Настройка параметров

r51822 = Номинальный постоянный ток якорь
 r51823 = Входное напряжение при номинальном токе якоря / 10
 r51824 = 5 (биполярный)

Нагрузка

Должно быть дополнительно предусмотрено нагрузочное сопротивление для LEM-преобразователя, которое следует заземлить на блоке питания. Шунтовые усилители, как правило, имеют напряжение на выходе ± 10 В, и нагрузка для них не нужна.

6.6.3.4 Вход для +/-1 В при номинальном постоянном токе якоря

Такая возможность предусмотрена для эксплуатации с LEM-трансформатором.

Подключение

XB-1 положительное (не инвертированное), XB-4 отрицательное (инвертированное).
Рекомендуется дополнительное заземление на XB-4 Сигнал имеет обе полярности (полярность меняется при смене момента)

Положение выключателя S700



удалить R701.

Настройка параметров

- p51822 = Номинальный постоянный ток якорь
- p51823 = Входное напряжение при номинальном токе якоря
- p51824 = 5 (биполярный)

Нагрузка

Должно быть дополнительно предусмотрено нагрузочное сопротивление, заземленное на блоке питания LEM-трансформатора. Значение выбирается так, что при номинальном токе падение напряжения 1 В.

6.6.4 Дополнительное измерение тока через X21A или X_I_IST

X21A-23 или X_I_IST-1 = I_IST отрицательное значение тока
X21A-24 и X_I_IST-2 = M_I_IS независимый потенциал

Положение выключателя S700



Дифференциальный усилитель активен. Входной сигнал инвертируется и ослабляется на фактор 10 (-10 В на 1 В при номинальном постоянном токе или -30 В на 3 В при пределе модуляции).

Настройка параметров

p51822 =	Номинальный постоянный ток якорь
p51823 =	Входное напряжение при номинальном токе якоря / 10
p51824 =	4 для униполярного (отрицательного) фактического сигнала тока 5 для биполярного фактического сигнала тока

6.6.5 Исправление напряжения смещения через XN1

У Sitor-блоков 6QGXX с шунтовым измерением тока и U/f- und f/U-преобразованием, на вторичной стороне потенциометра (R202 в узле 6QM400 у SITOR-терристорного блока 6QG22), необходимо выравнивание выходного напряжения в обесточенном состоянии устройства на прохождение через ноль. См. гл. 6 6QG22 "Улучшение помехостойкости и разброса значений аналоговых фактических значений тока в SITOR-электронике". При неправильной настройке этого потенциометра возникает не только смещение нуля, а также ошибка шкалирования при измерении тока. Чтобы отрегулировать смещение на точное "Ток-ноль-сообщение", штекер XN1 на интерфейсе питания для управляющего модуля необходимо соединить с аналоговым выходом (± 10 В) на управляющем модуле (CUD). Ручное параметрирование выходного напряжения может уменьшить смещение. Эта мера не устраняет выше названной ошибки шкалирования.

6.6.6 Указания к дифференциальному входу, пределам модуляции и заземлению

Если дифференциальный усилитель работает с усилением 0,1, дифференциальное входящее напряжение от ± 30 В может обрабатываться как выходное напряжение на независимом потенциале (до ± 3 В). Пределы модуляции AD-преобразователя на управляющем модуле ± 3 В.

Если выходной сигнал дополнительного измерения номинального тока якоря при номинальном токе нормирован на ± 10 В, ток перегрузки измерен быть не может. Например, если выходной сигнал измерения номинального тока якоря при номинальном токе нормирован на ± 5 В, может быть измерен ток $2 \times I_{\text{номин}}$.

Пользователи модулей управления SINAMICS DCM обязаны проверить, могут ли используемые измерения тока при желаемых перегрузках по току и ожидаемые предельные значения измерены с необходимой точностью. Схема измерения тока должна гарантировать, что отражение тока до желаемой перегрузки тока протекает линейно. В остальном, из-за срезания фактического напряжения, возможны избыточные отклонения, а следовательно срабатывание предохранителя.

Зачастую существует опасность перерегулировки последнего операционного усилителя измерительной схемы. Проблему можно избежать, нормировав дополнительный измеритель тока на достаточно малую величину. Например, в 6QG22 замкнуть R462. Например, в 6QG35 перемкнуть R71 с дальнейшим 100 кОм . Модулируемость при этом гарантируется до $2 \times I_{\text{номин}}$ (до ± 10 В).

Модуль управления SINAMICS DCM может обрабатывать сигналы нагрузки до ± 3 В максимально (= 3 x номинальный ток) При использовании дифференциального входа может обрабатываться уровень от 30 В максимального значения.

В схеме разомкнутого треугольника с нагрузочным сопротивлением без включенного далее усилителя, рекомендуется выбрать нагрузочное сопротивление на 1 В номинального тока. Удалить внутреннее сопротивление R701 или R704 10 Ом для минимизации влияния сопротивления проводов и клеммы. Будьте осторожны при расчетах, если сопротивление не удалено! Имеющееся нагрузочное сопротивление 10 В номинального тока может быть редуцировано на 1/10 прежнего значения и прежней потери мощности. Подключение к клеммам XB-1 и XB-2, причем XB-2 является подключением на массу. В целях электромагнитной совместимости не должно быть других соединений схемы разомкнутого треугольника с землей / массой.

Если схема разомкнутого треугольника 10 В нужно подключить без изменений, используются клеммы XB-1 и XB-4 с дифференциальным усилителем $v=0,1$ или клеммы X_I_IST. Один из концов нагрузочного сопротивления должен быть заземлен из соображений ЭМС.

Если подключена дополнительная измерительная схема (LEM-трансформатор), его потенциал электронной схемы должен быть заземлен из соображений ЭМС.

6.7 Подключение трансформатора управляющих импульсов

6.7.1 Общая информация

12 возбудителей управляющих импульсов для трансформаторов управляющих импульсов находятся на узле "Интерфейс питания для управляющего модуля". Управляющие импульсы для первого направления момента доступны через штекер X21A и для второго - через штекер X22A. Каждый возбудитель управляющих импульсов имеет открытый выход с параллельным диодом после потенциала заземления электронной схемы. Еще один диод служит для отвода внутреннего отключения при перенапряжении после P44 (+44 В). 12 трансформаторов управляющих импульсов (с встроенными добавочными сопротивлениями 33 Ом) находятся на узле "Плата трансформатора управляющих импульсов" и включены каждый соответственно между P24 и импульсной линией. Каждый из 12 возбудителей управляющего импульса может параллельно управлять макс. тремя трансформаторами управляющих импульсом (с встроенными предварительными сопротивлениями 33 Ом) Защиты от короткого замыкания нет! Пользователь должен сам позаботиться о том, чтобы выходы не были перегружены. Максимальный ток импульса на каждом из выходов 2,5 А. Общая схема рассчитана на долгие импульсы.

6.7.2 Обычное применение (одиночный)

Штекеры X21A и X22A соединяются с одноименными штекерами на узле "Плата трансформатора управляющих импульсов" через два 26-полюсных ленточных кабеля. Трансформатор управляющих импульсов подключен к одноименной плате. Для эксплуатации только в одном направлении тока необходимо использовать только ленточный кабель для X21A. Если узел "Плата трансформатора управляющих импульсов" разделен (разломан), каждый трансформатор управляющих импульсов должен подключаться к клеммной планке двумя витыми парами.

6.7.3 Параллельное включение управляющих импульсов

Параллельно может быть включено до трех трансформаторов управляющих импульсов (с встроенным предварительным сопротивлением 33 Ом). Для этого дополнительные узлы "Плата трансформатора управляющих импульсов" (трансформаторы управляющих импульсов) (артикульный номер для заказа запчастей 6RY1703-0CM01) соединяются ленточным кабелем, или отдельные трансформаторы управляющих импульсов параллельно подключаются к одноименным клеммам, каждый двумя витыми парами.

- Для повышения тока управления цепи терристора можно параллельно включить два или три трансформатора управляющих импульсов. Для этого на каждый управляющий импульс вторичной стороны параллельно подключается трансформатор управляющих импульсов. Действительно достигнутый ток управления следует проверять токовыми клещами или осциллографом.
- При эксплуатации только в одном направлении тока (направление момента)" для параллельного включения силовой части или для повышения тока управления может использоваться вторая половина узла "Плата трансформатора управляющих импульсов. Для этого на узле "Плата трансформатора управляющих импульсов" штекер X21PAR соединяется с штекером X22PAR через 26-полюсный ленточный кабель. Нумерация X21 до X26 на трансформаторе, управляющем импульсом, не целесообразна.

ВНИМАНИЕ!

Никогда не подключать больше трех трансформаторов управляющих импульсов к одному выходу управляющих импульсов!

Существует опасность повреждения возбудителей управляющих импульсов на узле "Интерфейс питания для управляющего модуля" в результате перегрузки.

Защита интерфейса питания для управляющего модуля предохранителем F400 (1А инерционный)

6.7.4 Дополнительное усиление управляющих импульсов

Если подключены больше трех силовых блоков параллельно, нужно подключить дополнительный усилитель управляющих импульсов с собственным питанием 24 В. Максимально возможная нагрузка внутреннего возбудителя управляющих сигналов (с открытым стоком) =2,5 А /импульс.

Провода потенциала электронной схемы выведены также на штекера X21A и X22A.

R24-подсоединения штекера X21A и X22A нельзя нагружать больше, чем 1 А (обычно также не подсоединены). Дополнительные усилители импульса управления имеют собственную запитку 24 В (22 В до 30 В). Подсоединения дополнительных усилителей импульса управления должны быть достаточно помехоустойчивыми, чтобы предотвратить перебои импульсов терристора при определенных обстоятельствах.

Примечания

- Обычно на входах дополнительных усилителей импульса управления встроены нагрузочные сопротивления. Их можно подключить дополнительно, если они отсутствуют, или для повышения помехозащищенности. Ток импульса при этом не должен превышать 1 А на одном выходе.
- Если несколько трансформаторов, управляющих сигналом импульса с собственной подпиткой, подключены параллельно с одной стороны (например, SITOR-блоки), входы должны быть разъединены разъединяющими диодами. В SITOR-блоках эти меры уже приняты.

6.8 Подключения трансформатора измерения напряжения

Следующие потенциалы силовой части следует подключить к узлу "Устройство измерения напряжения":

- Напряжение в сети 1U1, 1V1 и 1W1
- Напряжение на выходе 1C1 и 1D1

Штекерные контакты распределены группами для различных диапазонов напряжения.

Таблица 6- 6 Подключить трансформатор измерения напряжения, настройка параметров

Номинальное напряжение сети	Подключить к	Параметр ¹⁾
<6 В	5,6 В	p51821 = 6
6 В - 50 В	50 В	p51821 = 50
51 В - 125 В	125 В	p51821 = 125
126 В - 250 В	250 В	p51821 = 250
251 В - 575 В	575 В	p51821 = 575
576 В - 1000 В	1000 В	p51821 = 1000
¹⁾ Индекс [0] для сетевого напряжения, индекс [1] для якорного напряжения		

Дальнейшие параметры:

r50078[0] действительное номинальное напряжение на входе якорь
 r51820 Номинальное подключаемое напряжение (действующее значение),
 подходящее силовой части (электрическая прочность тиристора)

Выбранная степень напряжения на проводниковой плате и в ПО должны совпадать, иначе измеренные напряжения совершенно ошибочны. Для эксплуатации напряжением в сети > 1000 В необходимо использовать дополнительные трансформаторы напряжения.

Трансформатора измерения напряжения не создает ток утечки на землю.

 **ОПАСНО!**

При напряжении в сети > 1000 В трансформаторы управляющих импульсов более не соответствуют предписаниям безопасности. Настоятельно рекомендуется для более высоких напряжений использование усилителей управляющего импульса с рассоединением сети.

 **ОПАСНО!**

Любые работы по подключению должны проводиться в обесточенном состоянии!
Неправильное включение прибора может привести к повреждению или поломке.
Несоблюдение данного требования может стать причиной тяжёлых или смертельных травм или серьезного материального ущерба.

6.9 Подключение устройства контроля состояния предохранителя

Предохранители одной или нескольких силовых частей можно контролировать одним или несколькими устройствами контроля предохранителей.

Устройства контроля предохранителей не создают тока утечки на землю.

Кабели, как и для устройства измерения напряжения, должны быть вставлены в лепестковые разъемы для соответствующего диапазона сетевого напряжения. Два соседних лепестковых разъема образуют одно устройство контроля.

С помощью одного устройства контроля предохранителей можно контролировать до 6 отдельных предохранителей с гальванической развязкой друг от друга или 12 предохранителей по 2 на фазе. Модуль через X23B подключен к интерфейсу силовой части.

Параллельное включение устройств контроля предохранителей

Для контроля дополнительных предохранителей возможно параллельное включение до 5 устройств контроля предохранителей. Тем самым возможен контроль до 30 отдельных предохранителей или 60 предохранителей, по 2 на фазе.

Подключение устройств контроля предохранителей осуществляется через предлагаемое в качестве принадлежности распределительное устройство контроля предохранителей.

Все используемые устройства контроля предохранителей подключаются к распределительному устройству контроля предохранителей (штекеры X23B до X23F). Распределительное устройство контроля предохранителей через входящий в комплект поставки плоский ленточный кабель соединяется с интерфейсом питания для управляющего модуля (штекер X23A).

На р51831[0.. 4] отдельные устройства контроля предохранителей могут быть активированы через запись "1".

Примечание

В главе Разбираемость (с. 88) в блок-схемах к примерам 1 до 3 показано подключение устройства контроля предохранителей к интерфейсу силовой части через X23B. Пример 4 показывает использование распределительного устройства контроля предохранителей для подключения 2 устройств контроля предохранителей к интерфейсу силовой части.

Заказ модулей

Управляющий модуль SINAMICS DCM поставляется с одним устройством контроля предохранителей.

Дополнительные устройства контроля предохранителей, а также модуль распределительного устройства контроля предохранителей могут быть заказаны как принадлежности.

Данные для заказа см. в главе Данные для заказа опций и принадлежностей (с. 26).

 **ОПАСНО!**

Любые работы по подключению должны проводиться в обесточенном состоянии. Неправильное подключение устройств контроля может привести к повреждению или разрушению. Несоблюдение данного требования может стать причиной тяжёлых или смертельных травм или серьезного материального ущерба.

6.10 Параллельное включение силовых блоков

Распределение тока / симметрия

При параллельном подключении силовых частей следует правильно распределять ток. При неблагоприятных отношениях запрещено перегружать все силовые части. При необходимости снизьте нагрузку. Поэтому настоятельно рекомендуется одинаковая конструкция и исполнение всех параллельных трансформаторов управляющих импульсов / усилителей управляющего сигнала. Контролируйте распределение тока в параллельно подключенных силовых частях в процессе наладки, и корректируйте их при необходимости путем баланса импедансов (коммутирующих дросселей, кабельных соединений и трансформаторов). При возникновении непредвиденных сложностей следует контролировать одновременность управляющих импульсов на тиристоре. Время действия управляющего импульса не должно быть больше 200 нсек. Токи управления тиристоров, которые при параллельном соединении должны включаться одновременно, рекомендуется сравнить при помощи двух небольших токовых зажимов на осциллографе.

Для этого можно использовать "Режим имитации". Его можно активировать для каждого отдельного тиристора через параметр r51840. При гальваническом подключении в связи с опасностью аварии необходимо включение силовой части без напряжения.

Примечания к измерению напряжения / синхронизации

Наиболее подходящими является подключения устройств измерения напряжения 1U1, 1V1 и 1W1 к точкам разветвления электроснабжения. Подключение напряжения мотора 1C1 и 1D1 не критично.

Примечание к устройству контроля состояния предохранителей

По возможности следует контролировать все предохранители устройств, включенных параллельно. Особо важен контроль предохранителей в ответвлениях, на которых ток не измеряется трансформатором тока. Несимметричность распределения тока не может быть измерена модулями управления SINAMICS DCM.

Примечание

Ток, измеренный через модули управления SINAMICS DCM (распределение тока) основывается на значениях, полученных при помощи трансформаторов тока. Распределения тока на фазе, которая не проходит через трансформатор тока (обычно 1V1), через сам прибор измерена быть не может.

При использовании только одной SINAMICS DCM-регулирующей электроники, а значит, при параллельном включении управляющего импульса, распределение тока между силовыми частями нельзя установить простым способом. Либо ток измеряется на одном приборе, и на основании известного распределения тока вычисляются другие токи и общий ток. Либо для каждой силовой части используется своя регулирующая электроника, высчитывающая соответствующий постоянный ток. Затем их можно складывать и использовать дальше.

 **ОПАСНО!**

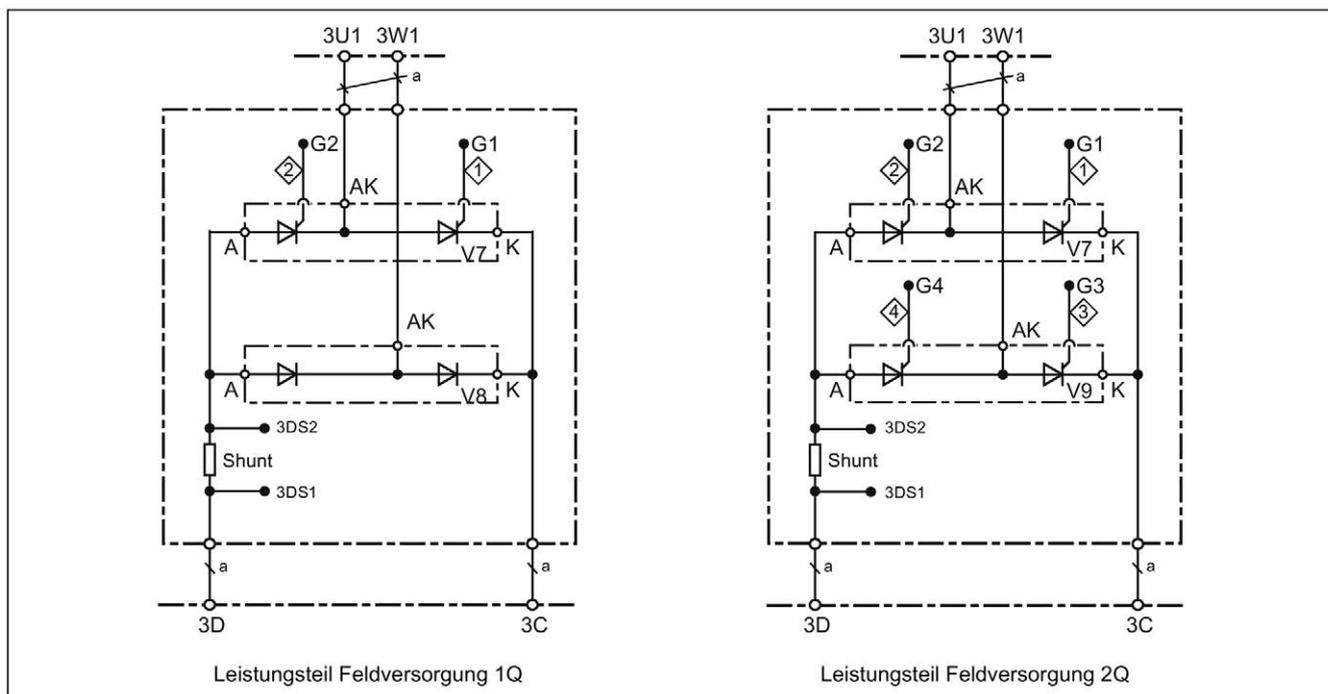
Любые работы по подключению должны проводиться в обесточенном состоянии!
Неправильное подключение может привести к повреждению или разрушению.

Монтаж устройства должен осуществляться в соответствии с правилами техники безопасности (к примеру, EN, DIN, VDE), а также другими соответствующими государственными или местными предписаниями. Для обеспечения безопасной эксплуатации устройство должно быть надлежащим образом заземлено, выполнен расчёт параметров проводки и установлена соответствующая защита от короткого замыкания.

Несоблюдение данного требования может стать причиной тяжёлых или смертельных травм или серьезного материального ущерба.

6.11 Питание обмотки возбуждения

Силовая часть питания обмотки возбуждения



Провода затвора: Betatherm 145 0,5 мм², UL
 a = Betatherm 145 6 мм², UL

Рис. 6-28 Силовая часть питания обмотки возбуждения

6.12 Коммутирующие дроссели

Коммутирующие дроссели необходимо настроить так, чтобы возникало напряжение короткого замыкания между 4% и 10% (от номинального тока возбуждения с учетом импедансов сети).

При выборе коммутирующих дросселей учитывать местные предписания касательно обратного воздействия на сеть.

Список выбора коммутирующих дросселей

Таблица 6- 7 Коммутирующие дроссели 3-фазн., номинальное напряжение = 400 В~, uk = 4 %

Серийный номер	Номинальный ток	Индуктивность	Потери в обмотках	Общие потери	SCCR	Масса	Номинальное напряжение развязки
6RX1800-4DK00	AC 13 A	2,315 мГн	22,8 Вт	33,1 Вт	2,0 кА (20 мс)	2,9 кг	600 В
6RX1800-4DK01	AC 25 A	1,158 мГн	30,8 Вт	53,2 Вт	5,0 кА (20 мс)	4,4 кг	600 В
6RX1800-4DK02	AC 51 A	0,579 мГн	43,5 Вт	73,2 Вт	6,5 кА (100 мс)	10,9 кг	600 В
6RX1800-4DK03	AC 76 A	0,386 мГн	64,4 Вт	118,5 Вт	9,0 кА (100 мс)	13,8 кг	600 В
6RX1800-4DK04	AC 106 A	0,278 мГн	51,3 Вт	119,3 Вт	15 кА (100 мс)	23,9 кг	600 В
6RX1800-4DK05	AC 174 A	0,169 мГн	164,8 Вт	206,4 Вт	15 кА (100 мс)	24,0 кг	600 В
6RX1800-4DK06	AC 232 A	0,127 мГн	197,4 Вт	256,2 Вт	20 кА (100 мс)	26,8 кг	600 В
6RX1800-4DK07	AC 332 A	0,089 мГн	190,7 Вт	251,1 Вт	24 кА (200 мс)	45,8 кг	600 В
6RX1800-4DK08	AC 374 A	0,079 мГн	186,7 Вт	251,7 Вт	24 кА (200 мс)	56,8 кг	600 В
6RX1800-4DK10	AC 498 A	0,059 мГн	277,0 Вт	357,4 Вт	35 кА (200 мс)	60,0 кг	600 В
6RX1800-4DK11	AC 706 A	0,042 мГн	329,4 Вт	424,8 Вт	55 кА (200 мс)	81,6 кг	1000 В
6RX1800-4DK12	AC 996 A	0,030 мГн	390,3 Вт	562,8 Вт	75 кА (200 мс)	100,1 кг	1000 В
6RX1800-4DK13	AC 1328 A	0,022 мГн	339,3 Вт	554,5 Вт	75 кА (200 мс)	138,8 кг	1000 В
6RX1800-4DK14	AC 1660 A	0,018 мГн	369,3 Вт	591,9 Вт	75 кА (200 мс)	210,7 кг	1000 В
6RX1800-4DK15	AC 2490 A	0,012 мГн	587,3 Вт	1038,3 Вт	75 кА (200 мс)	205,6 кг	1000 В

Таблица 6- 8 Коммутирующие дроссели 3-фазн., номинальное напряжение = 480 В~, uk = 4 %

Серийный номер	Номинальный ток	Индуктивность	Потери в обмотках	Общие потери	SCCR	Масса	Номинальное напряжение развязки
6RX1800-4FK00	AC 13 A	2,779 мГн	27,4 Вт	39,2 Вт	2,0 кА (20 мс)	2,9 кг	600 В
6RX1800-4FK01	AC 25 A	1,389 мГн	34,8 Вт	57,8 Вт	5,0 кА (20 мс)	6,0 кг	600 В
6RX1800-4FK02	AC 51 A	0,695 мГн	42,3 Вт	77,2 Вт	6,5 кА (100 мс)	11,8 кг	600 В
6RX1800-4FK03	AC 76 A	0,463 мГн	56,3 Вт	118,0 Вт	9,0 кА (100 мс)	16,3 кг	600 В
6RX1800-4FK04	AC 106 A	0,333 мГн	68,8 Вт	152,9 Вт	15 кА (100 мс)	22,3 кг	600 В
6RX1800-4FK05	AC 174 A	0,202 мГн	204,6 Вт	255,6 Вт	15 кА (100 мс)	26,0 кг	600 В
6RX1800-4FK06	AC 232 A	0,152 мГн	178,3 Вт	231,4 Вт	20 кА (100 мс)	37,8 кг	600 В

Серийный номер	Номинальный ток	Индуктивность	Потери в обмотках	Общие потери	SCCR	Масса	Номинальное напряжение развязки
6RX1800-4FK07	АС 332 А	0,106 мГн	193,7 Вт	261,5 Вт	24 кА (100 мс)	56,1 кг	600 В
6RX1800-4FK08	АС 374 А	0,094 мГн	189,1 Вт	279,2 Вт	24 кА (100 мс)	56,8 кг	600 В
6RX1800-4FK10	АС 498 А	0,071 мГн	313,8 Вт	396,9 Вт	35 кА (200 мс)	78,1 кг	1000 В
6RX1800-4FK11	АС 664 А	0,053 мГн	255,6 Вт	360,8 Вт	75 кА (200 мс)	96,6 кг	1000 В
6RX1800-4FK12	АС 706 А	0,050 мГн	293,9 Вт	404,1 Вт	75 кА (200 мс)	96,6 кг	1000 В
6RX1800-4FK13	АС 913 А	0,039 мГн	375,6 Вт	558,6 Вт	75 кА (200 мс)	114,5 кг	1000 В
6RX1800-4FK14	АС 996 А	0,035 мГн	332,7 Вт	532,8 Вт	75 кА (200 мс)	127,8 кг	1000 В
6RX1800-4FK15	АС 1328 А	0,027 мГн	320,4 Вт	573,7 Вт	75 кА (200 мс)	177,6 кг	1000 В
6RX1800-4FK16	АС 1660 А	0,021 мГн	436,5 Вт	819,0 Вт	75 кА (200 мс)	161,0 кг	1000 В
6RX1800-4FK17	АС 1326 А	0,019 мГн	464,7 Вт	819,9 Вт	75 кА (200 мс)	164,2 кг	1000 В
6RX1800-4FK18	АС 2324 А	0,015 мГн	671,8 Вт	1056,7 Вт	75 кА (200 мс)	258,2 кг	1000 В

Таблица 6- 9 Коммутирующие дроссели 3-фазн., номинальное напряжение = 575 В~, uk = 4 %

Серийный номер	Номинальный ток	Индуктивность	Потери в обмотках	Общие потери	SCCR	Масса	Номинальное напряжение развязки
6RX1800-4GK00	АС 51 А	0,832 мГн	56,8 Вт	109,7 Вт	6,5 кА (100 мс)	13,6 кг	600 В
6RX1800-4GK01	АС 106 А	0,399 мГн	65,6 Вт	156,7 Вт	15 кА (100 мс)	26,4 кг	600 В
6RX1800-4GK02	АС 174 А	0,243 мГн	150,0 Вт	200,5 Вт	15 кА (100 мс)	34,5 кг	600 В
6RX1800-4GK03	АС 332 А	0,127 мГн	252,1 Вт	327,3 Вт	24 кА (200 мс)	63,1 кг	600 В
6RX1800-4GK04	АС 498 А	0,085 мГн	330,3 Вт	427,5 Вт	35 кА (200 мс)	86,0 кг	1000 В
6RX1800-4GK05	АС 598 А	0,071 мГн	339,6 Вт	455,5 Вт	55 кА (200 мс)	89,8 кг	1000 В
6RX1800-4GK06	АС 631 А	0,067 мГн	322,8 Вт	441,1 Вт	55 кА (200 мс)	95,7 кг	1000 В
6RX1800-4GK07	АС 664 А	0,064 мГн	380,7 Вт	547,2 Вт	75 кА (200 мс)	108,4 кг	1000 В
6RX1800-4GK08	АС 706 А	0,060 мГн	392,7 Вт	564,5 Вт	75 кА (200 мс)	120,6 кг	1000 В
6RX1800-4GK10	АС 830 А	0,051 мГн	308,1 Вт	498,3 Вт	75 кА (200 мс)	134,8 кг	1000 В
6RX1800-4GK11	АС 913 А	0,046 мГн	320,7 Вт	515,9 Вт	75 кА (200 мс)	143,9 кг	1000 В
6RX1800-4GK12	АС 1245 А	0,034 мГн	371,4 Вт	605,4 Вт	75 кА (200 мс)	206,1 кг	1000 В
6RX1800-4GK13	АС 1328 А	0,032 мГн	503,1 Вт	812,4 Вт	75 кА (200 мс)	160,9 кг	1000 В
6RX1800-4GK14	АС 1660 А	0,025 мГн	631,3 Вт	993,1 Вт	75 кА (200 мс)	202,0 кг	1000 В
6RX1800-4GK15	АС 1826 А	0,023 мГн	614,7 Вт	1006,9 Вт	75 кА (200 мс)	212,1 кг	1000 В
6RX1800-4GK16	АС 2158 А	0,020 мГн	534,6 Вт	1073,7 Вт	75 кА (200 мс)	303,0 кг	1000 В
6RX1800-4GK17	АС 2324 А	0,018 мГн	556,2 Вт	1110,0 Вт	75 кА (200 мс)	321,6 кг	1000 В

6.12 Коммутирующие дроссели

Таблица 6- 10 Коммутирующие дроссели 3-фазн., номинальное напряжение = 690 В~, uk = 4 %

Серийный номер	Номинальный ток	Индуктивность	Потери в обмотках	Общие потери	SCCR	Масса	Номинальное напряжение развязки
6RX1800-4KK00	AC 598 A	0,085 мГн	388,2 Вт	562,1 Вт	55 кА (200 мс)	108,9 кг	1000 В
6RX1800-4KK01	AC 631 A	0,080 мГн	402,0 Вт	586,4 Вт	75 кА (200 мс)	113,3 кг	1000 В
6RX1800-4KK02	AC 789 A	0,064 мГн	362,7 Вт	564,6 Вт	75 кА (200 мс)	141,9 кг	1000 В
6RX1800-4KK03	AC 830 A	0,061 мГн	350,7 Вт	561,4 Вт	75 кА (200 мс)	153,4 кг	1000 В
6RX1800-4KK04	AC 1245 A	0,041 мГн	505,2 Вт	845,7 Вт	75 кА (200 мс)	169,7 кг	1000 В
6RX1800-4KK05	AC 1577 A	0,032 мГн	716,8 Вт	1093,8 Вт	75 кА (200 мс)	226,1 кг	1000 В
6RX1800-4KK06	AC 1660 A	0,031 мГн	596,0 Вт	1011,8 Вт	75 кА (200 мс)	257,2 кг	1000 В
6RX1800-4KK07	AC 2158 A	0,024 мГн	484,8 Вт	1185,6 Вт	75 кА (200 мс)	360,2 кг	1000 В

Таблица 6- 11 Коммутирующие дроссели 3-фазн., номинальное напряжение = 830 В~ / AC 950 В, uk = 4 %

Серийный номер	Номинальный ток	Индуктивность	Потери в обмотках	Общие потери	SCCR	Масса	Номинальное напряжение развязки
830 V:							
6RX1800-4LK00	AC 789 A	0,077 мГн	312,0 Вт	532,1 Вт	75 кА (200 мс)	205,2 кг	1000 В
6RX1800-4LK01	AC 1245 A	0,049 мГн	692,4 Вт	1061,9 Вт	75 кА (200 мс)	222,4 кг	1000 В
6RX1800-4LK02	AC 1577 A	0,039 мГн	479,4 Вт	1059,6 Вт	75 кА (200 мс)	308,5 кг	1000 В
6RX1800-4LK03	AC 1826 A	0,033 мГн	585,6 Вт	1269,0 Вт	75 кА (200 мс)	372,5 кг	1000 В
950 V:							
6RX1800-4MK00	AC 1826 A	0,038 мГн	534,9 Вт	1303,5 Вт	75 кА (200 мс)	399,7 кг	1000 В

Таблица 6- 12 Коммутирующие дроссели 1-фазн., номинальное напряжение = 400 В~, uk = 4 %

Серийный номер	Номинальный ток	Индуктивность	Масса	Номинальное напряжение развязки
6RX1800-4DE00	AC 3 A	16,977 мГн	0,7 кг	600 В
6RX1800-4DE01	AC 5 A	10,186 мГн	1,5 кг	600 В
6RX1800-4DE02	AC 10 A	5,093 мГн	2,0 кг	600 В
6RX1800-4DE03	AC 15 A	3,395 мГн	2,3 кг	600 В
6RX1800-4DE04	AC 25 A	2,037 мГн	3,0 кг	600 В
6RX1800-4DE05	AC 30 A	1,698 мГн	3,8 кг	600 В
6RX1800-4DE06	AC 40 A	1,273 мГн	5,2 кг	600 В
6RX1800-4DE07	AC 85 A	0,599 мГн	9,6 кг	600 В

Соединения:

3-фазные дроссели с номинальным током ≤ 85 А: Сквозные клеммы

3-фазные дроссели с номинальным током > 85 А: Контактные шины

1-фазные дроссели с номинальным током ≤ 30 А: Сквозные клеммы

1-фазные дроссели с номинальным током > 30 А: Контактные шины

Примечания

- Трехфазные коммутирующие дроссели с $u_k = 2\%$ поставляются на заказ.
- Коммутирующие дроссели пригодны для режимов работы на частоте 50 Гц и 60 Гц.
Для режима работы на частоте 60 Гц следует использовать дроссели следующего более высокого класса по напряжению,
напр., 480 В при 50 Гц, 575 В при 60 Гц.

Стандарты, допуски

REACH, ROHS, CE, cULus

6.13 Предохранители

Цепь возбуждения

Таблица 6- 13 Рекомендуемые предохранители для цепи возбуждения

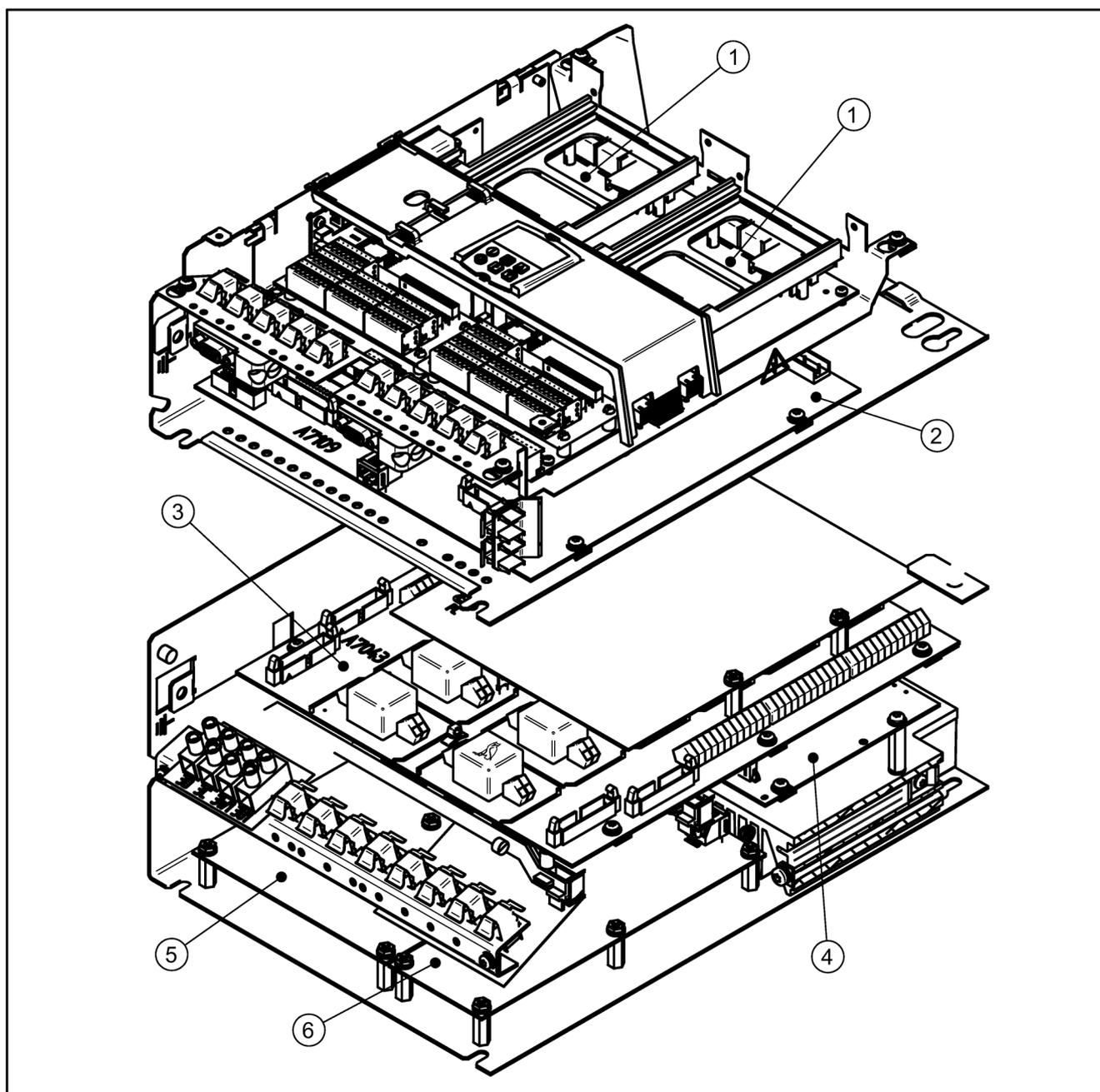
Макс. ток возбуждения	Предохранитель Siemens		Предохранитель Bussmann FWP 700V ЯУ	
	Серийный номер	A	№ для заказа	A
3	5SD420	16	FWP-5B	5
5	5SD420	16	FWP-5B	5
10	5SD420	16	FWP-15B	15
15	5SD440	25	FWP-20B	20
25	5SD440	25	FWP-30B	30
30	5SD480	30	FWP-35B	35
40	3NE1802-0	40	FWP-50B	50

Интерфейс питания для управляющего модуля

Место для монтажа	Серийный номер	Типы
F200 A / 250 В	6RY1802-0BA00	T 6,3
F400 250 В	6RY1702-0BA00	T 1

Место установки предохранителей показано на Рис. 6-32 Расположение клемм/штекеров на "Интерфейсе питания для управляющего модуля" (с. 126).

6.14 Расположение плат



- ① Управляющий модуль (CUD) (Advanced-CUD и CUD справа опционально)
- ② Интерфейс питания для управляющего модуля
- ③ Плата трансформатора управляющих импульсов
- ④ Силовая часть питания обмотки возбуждения
- ⑤ Устройство контроля предохранителей
- ⑥ Измерение напряжения

Рис. 6-29 Расположение плат

6.15 Расположение подключений клиента (клеммные штекера, лепестковые разъемы-Faston)

Модуль — управляющий модуль (CUD)

Advanced-CUD mit aufgestecktem Connector Board

Standard-CUD

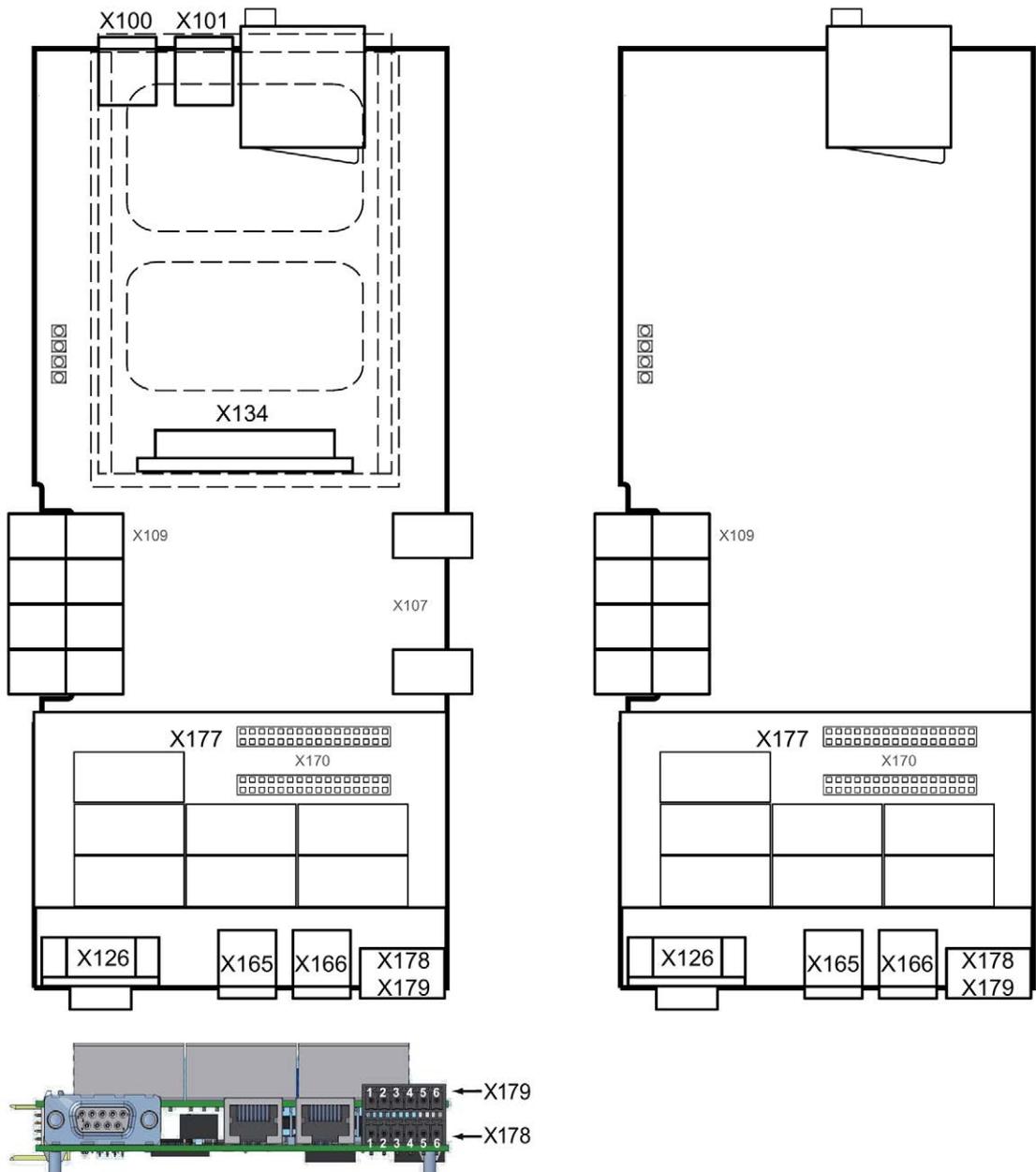


Рис. 6-30 Расположение клемм/штекеров на «Управляющем модуле (CUD)»

Модуль — управляющий модуль (CUD), опция G63

Advanced-CUD mit aufgestecktem Cabinet Board

Standard-CUD

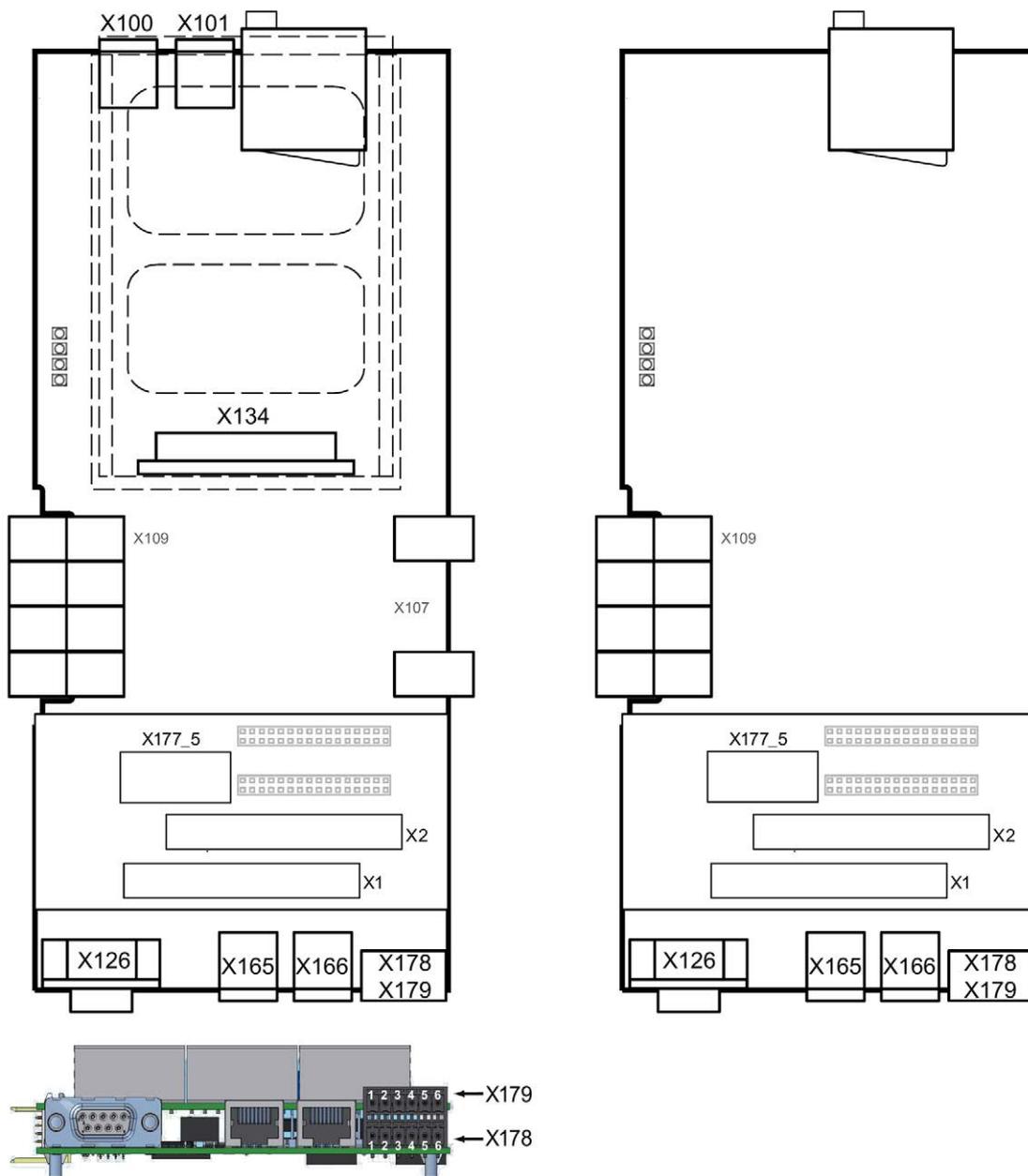


Рис. 6-31 Расположение клемм/штекеров на «Управляющем модуле (CUD)» — опция G63

Узел "Интерфейс питания для управляющего модуля"

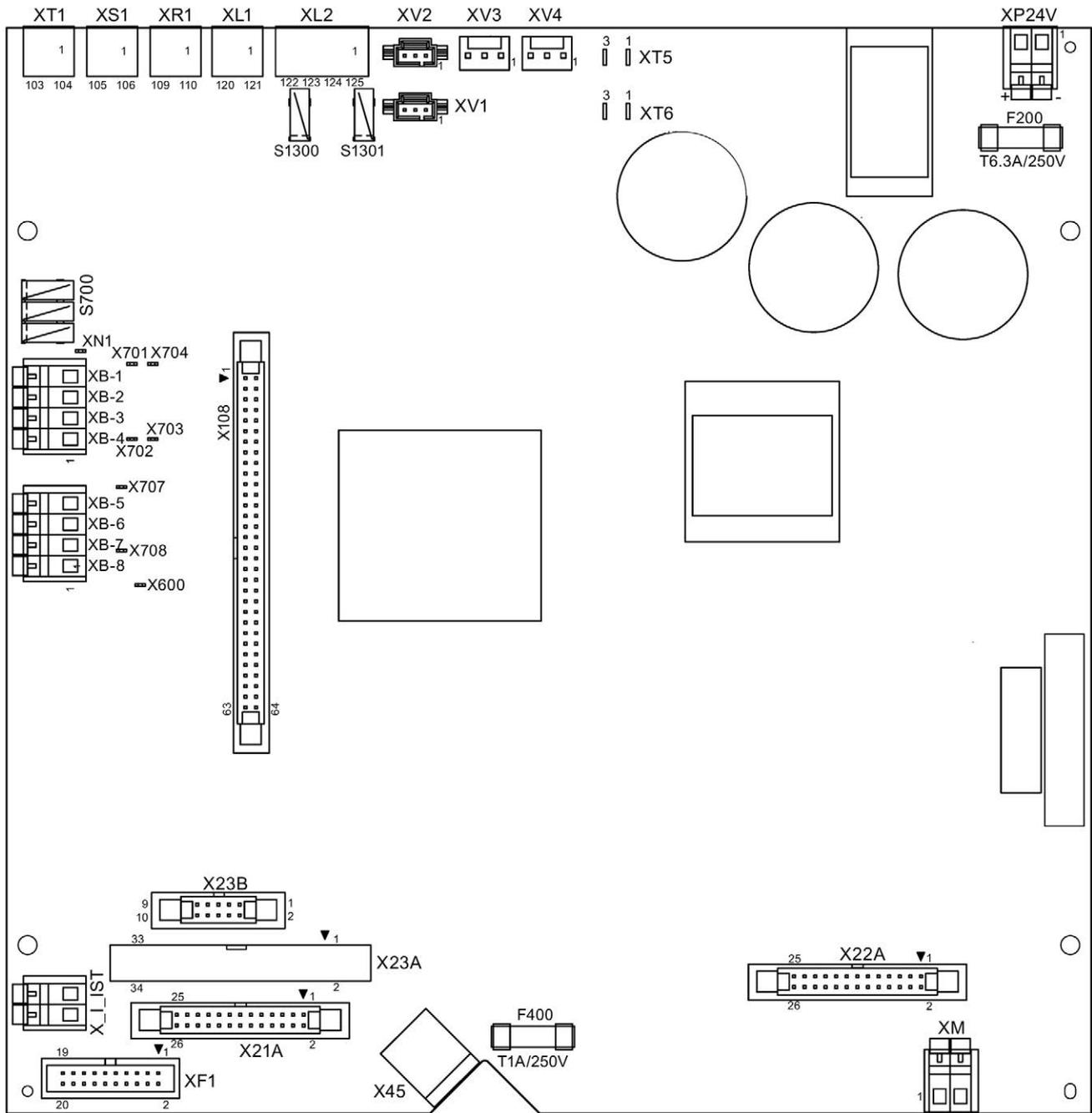


Рис. 6-32 Расположение клемм/штекеров на "Интерфейсе питания для управляющего модуля"

Модули к опции G63

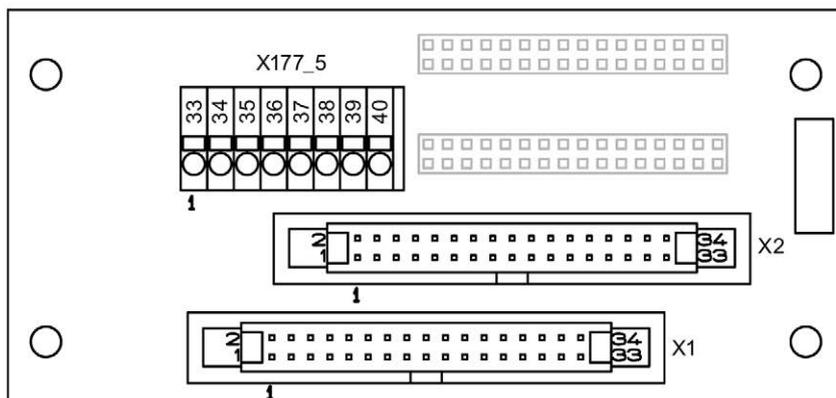


Рис. 6-33 Расположение клемм/штекеров на панели шкафного исполнения

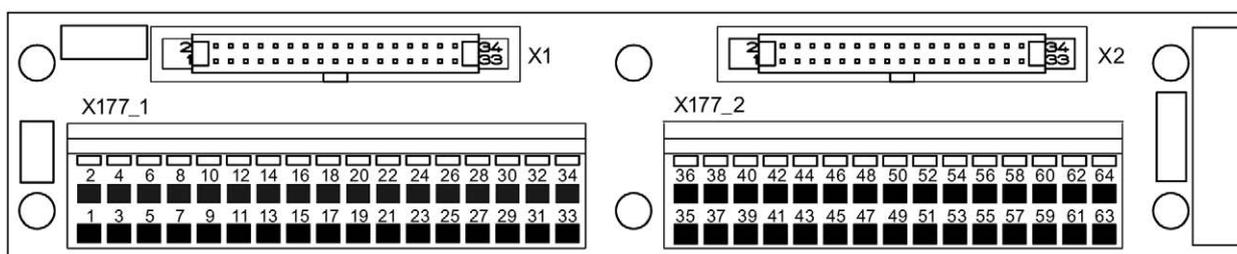


Рис. 6-34 Расположение клемм на терминальном модуле в шкафном исполнении (TMC)

Узел "Устройство измерения напряжения"

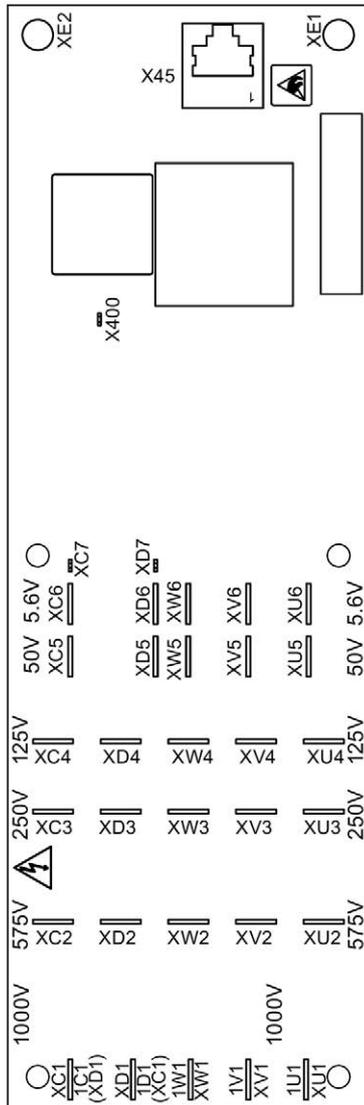


Рис. 6-35 Расположение клемм/штекеров на "Устройстве измерения напряжения"

Узел "Устройство контроля предохранителей"

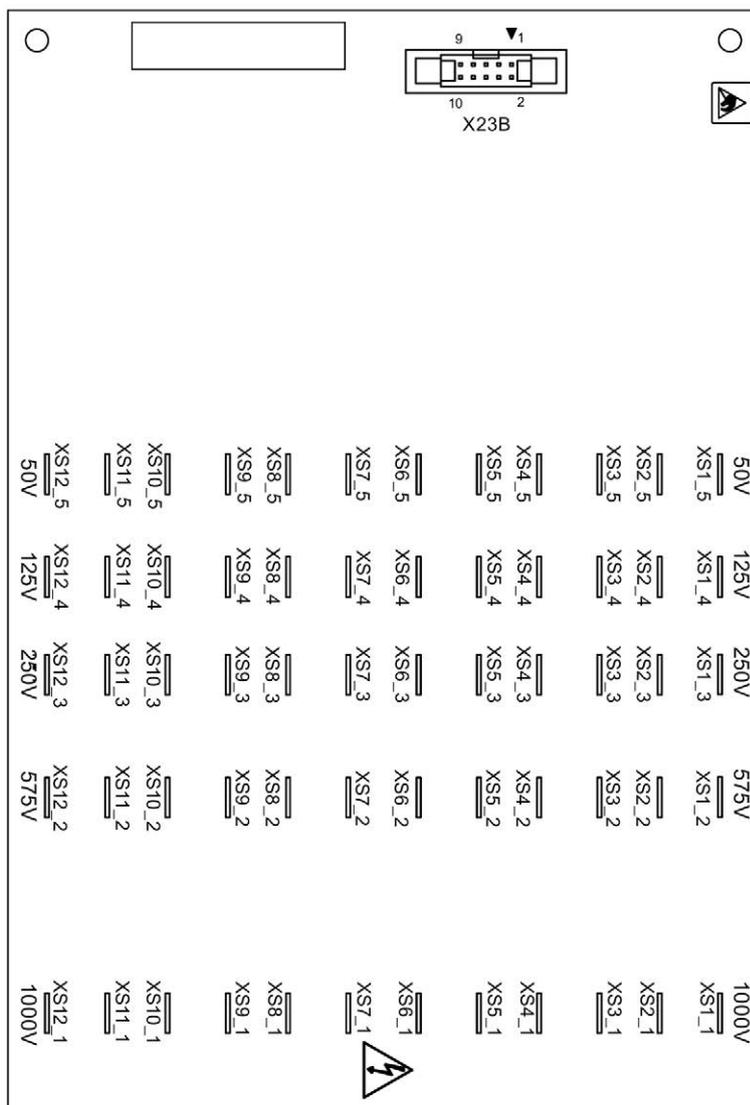
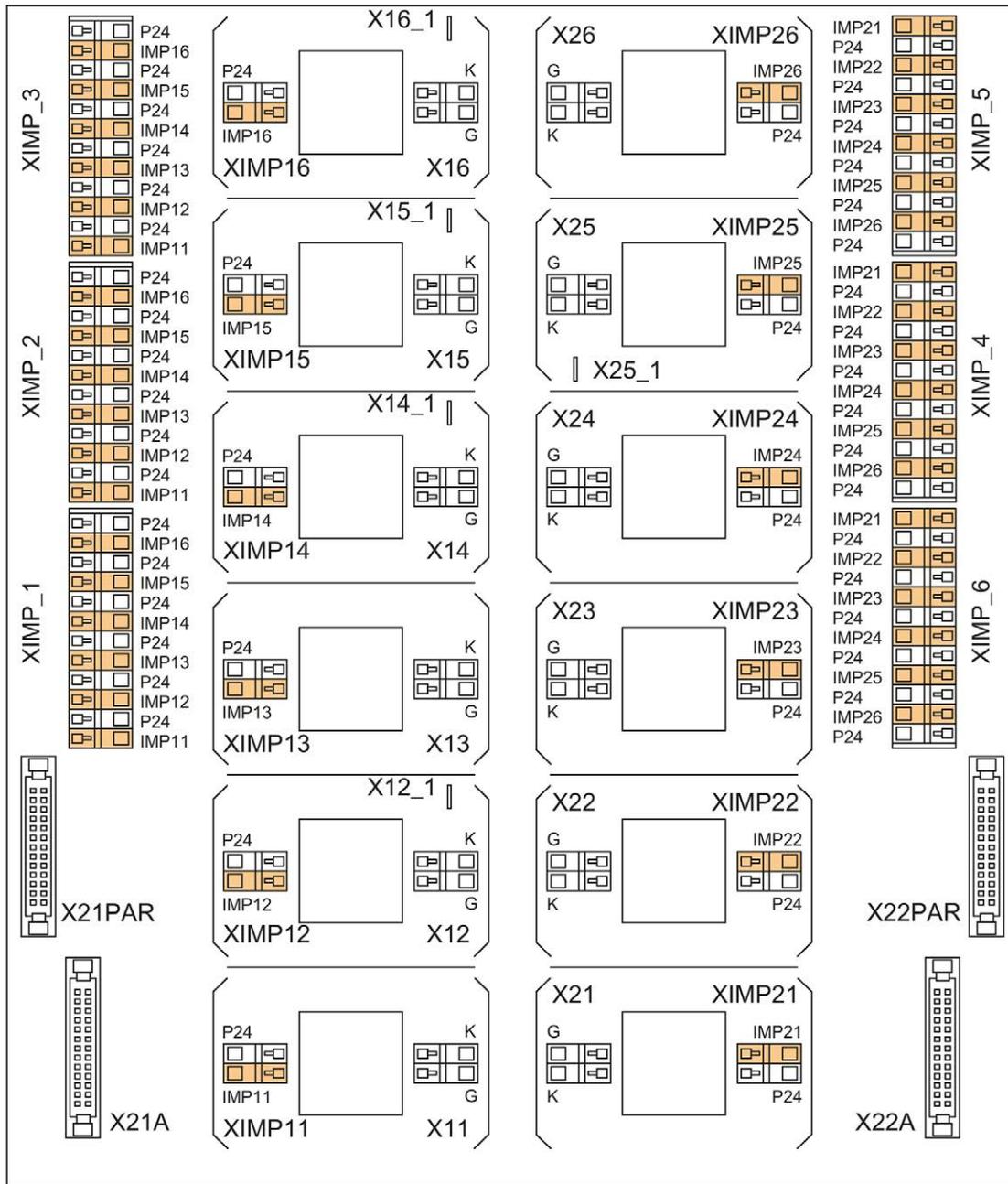


Рис. 6-36 Расположение клемм/штекеров на "Устройстве контроля предохранителей"

Узел "Плата трансформатора управляющих импульсов"



Следующие подключения включить параллельно:

- одноименные клеммы клеммной планки XIMP_1, XIMP_2 и XIMP_3
- одноименные клеммы клеммной планки XIMP_4, XIMP_5 и XIMP_6
- X21A und X21PAR, X22A и X22PAR

Рис. 6-37 Расположение клемм/штекеров на "Плате трансформатора управляющих импульсов"

Модуль «Клеммная панель»

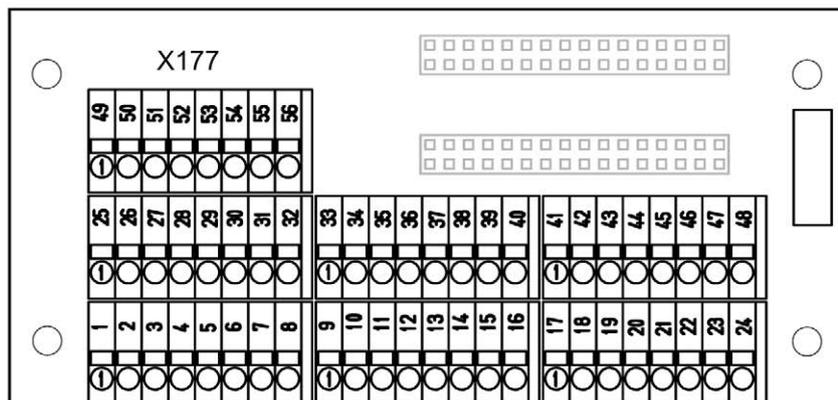


Рис. 6-38 Расположение клемм/штекеров на клеммной панели

Узел "Распределительное устройство контроля предохранителей"

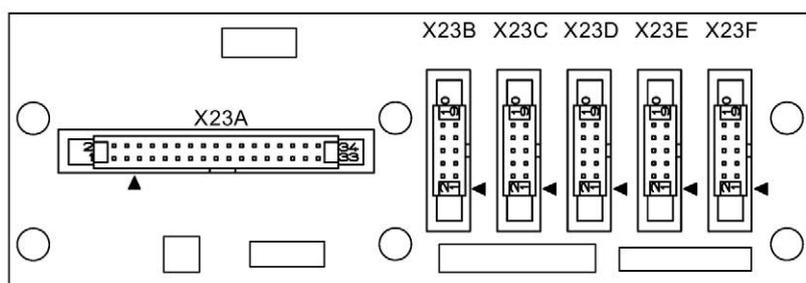


Рис. 6-39 Расположение штекеров на "Распределительном устройстве контроля предохранителей"

6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

 ОПАСНО!
Неправильное подключение может стать причиной повреждения устройства или вызвать разрушение его компонентов. Силовые кабели / шины должны быть механически закреплены вне устройства.
ВНИМАНИЕ!
Данные о возможности подключения клемм, в следующей далее таблице собраны значения параметров клемм. Соединительные провода должны быть настроены на возникающие токи.

Обзор

Таблица 6- 14 Обзор клемм и штекеров

3U1, 3W1, 3C, 3D	Цепь возбуждения
XP24V	Питание блока электроники
X21A, X22A	Плата импульса управления
X23A	Распределительное устройство контроля предохранителей
X23B	Устройство контроля состояния предохранителя - одиночные
X45	Измерение напряжения
X100, X101	DRIVE-CLiQ
X126	PROFIBUS
X165, X166	Параллельный интерфейс
X177 при опции G63: X177_1, X177_2, X177_5	Аналоговые входы, цифровые входы, цифровые выходы, уставки, опорное напряжение (P10/N10), последовательный интерфейс для связи Peer-to-Peer, генератор импульсов, аналоговые выходы, термодатчик
X178, X179	Интерфейс для AOP30, USS-интерфейс
XF1	Модуль возбуждения
X_I_IST	Внешнее фактическое значение тока
XB-1 ... XB-8	Трансформатор тока
XL1	Релейный выход для вентилятора (до 240 В)
XL2	Контроль вентиляторов
XM	Масса
XR1	Релейный выход для сетевого контактора (до 240 В)
XS1	Защитное отключение E-STOP
XT1	Аналоговый тахометр
XT5, XT6	Термодатчик

6.16.1 Подключение защитного провода

Модуль управления SINAMICS DCM оборудован на двух посадочных элементах сбоку рейками для подключения защитного провода.

В состоянии при поставке (оба посадочных элемента в сборе) подключить защитный провод к одной из этих реек. Минимальное сечение 4 мм²

Если оба посадочных элемента смонтированы отдельно, то к каждому необходимо подключить защитный провод.

Примечание

При длительном хранении устройства на не окрашенных металлических поверхностях посадочных элементов может образоваться коррозионный слой. Удалить его с реек для подключения перед подключением защитного провода.

6.16.2 Цепь тока возбуждения

Таблица 6- 15 Вид клемм для подсоединения к цепи возбуждения

Типы	Клеммная планка 20E/4DS
Возможность подключения проводов	жёсткий / гибкий (мм ² /мм ²): 6-16 / 6-10
Длина зачистки изоляции	8 мм
Момент затяжки	1,5 Нм

Таблица 6- 16 Расположение и назначение разъемов цепи возбуждения

Клемма	Функция	Технические характеристики
XF1: 3U1, 3W1	Подключение к сети	2 AC 400 В (- 20%), 2 AC 480 В (+10%)
XF2-1: 3D XF2-2: 3C	Подключение обмотки возбуждения	Ном. постоянное напряжение 325 В / 373 В при подключении к 2-фазн. сети 400 В / 480 В

6.16.3 Питание блока электроники

Таблица 6- 17 Тип клемм питания блока электроники

Типы	Пружинная клемма Wago 256
Возможность подключения проводов	0,08 - 2,5 мм ² , AWG 18-12
Длина зачистки изоляции	5 - 6 мм

Таблица 6- 18 Разводка клемм для питания блока электроники

Клемма XP24V	Функция	Технические характеристики
+ -	Питание 24 В	От 18 В до 30 В=; потребляемый ток 1 А ... 5 А рекомендуемое поперечное сечение соединения 1,5 мм ² внутренняя защита предохранителем F200 (6,3 А инерционный). См. главу Предохранители (с. 122)), внешняя защита предохранителем 6 А ... 16 А, характеристика В или С
Узел "Интерфейс питания для управляющего модуля"		

6.16.4 Узел управления и регулировки

Таблица 6- 19 Тип клемм узла управления и регулировки CM

X177, X177_5 (при опции G63):	
Типы	Пружинная клемма SPT 1,5
Возможность подключения проводов	жёсткие / гибкие / размеры (мм ² /мм ² /AWG): 0.2-1.5 / 0.2-1.5 / 24-16 гибкие с оконечной кабельной муфтой без / с пластмассовой втулкой: 0,25-1,5 / 0,25-0,75 мм ² (длина зачистки изоляции 8 мм)
Длина зачистки изоляции	10 мм
X177_1, X177_2 (при опции G63):	
Типы	Двухъярусная клемма с пружинными зажимами для нескольких жил РК 68
Возможность подключения проводов	жёсткий / гибкий 0,5-2,5 мм ²
X178, X179:	
Типы	Клемма штепсельного типа FMC 1,5
Возможность подключения проводов	жёсткие / гибкие / размеры (мм ² /мм ² /AWG): 0.2-1.5 / 0.2-1.5 / 24-16 гибкие с оконечной кабельной муфтой без / с пластмассовой втулкой: 0,25-1,5 / 0,25-0,75 мм ²
Длина зачистки изоляции	10 мм
XR1, XS1, XT1:	
Типы	Клемма штепсельного типа MSTB 2,5 / CIF
Возможность подключения проводов	жёсткие / гибкие / размеры (мм ² /мм ² /AWG): 0.2-2.5 / 0.2-2.5 / 24-12 гибкие с оконечной кабельной муфтой без / с пластмассовой втулкой: 0,25-2,5 / 0,25-2,5 мм ²
Длина зачистки изоляции	7 мм
Момент затяжки	0,5 - 0,6 Нм
X126:	
Типы	Submin D 9-конт.
X100, X101:	
Типы	Штекер типа Western 8 / 4 (RJ45)
XB-1... XB-8, X_I_IST, XM:	
Типы	Пружинная клемма Wago 256

6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

Возможность подключения проводов	0,08 - 2,5 мм ² , AWG 18-12
Длина зачистки изоляции	5 - 6 мм
ХТ5, ХТ6:	
Типы	Faston-лепестковые разъемы 2,8 × 0,8 мм

Клеммы на клеммной панели

См. также главу «Описание принципа работы», раздел «Входы/выходы»

Таблица 6- 20 Назначение клеммы X177

Клемма	Функция		Технические данные
Х177			
Аналоговые входы (выбираемые входы)			
1 2	AI 3 + AI 3 -	Аналоговый вход 3	Тип входа (тип сигнала): Дифференциальный вход ±10 В; 150 кОм Разрешение около 5,4 мВ (±11 бит) Возможность изменения синфазного сигнала: ±15 В
3 4	AI 4 + AI 4 -	Аналоговый вход 4	
5 6	AI 5 + AI 5 -	Аналоговый вход 5	
7 8	AI 6 + AI 6 -	Аналоговый вход 6	
Цифровые входы (выбираемые входы)			
9 10	Пост. 24 В	Питание 24 В (выход)	24 В=, устойчивостью к короткому замыканию Макс. нагрузка 200 мА (клеммы 9 и 10 вместе), внутреннее питание относительно внутренней массы
11	DI 0	Цифровой вход 0	Сигнал высокого уровня: от +15 В до +30 В Сигнал низкого уровня: от -30 В до +5 В или разомкнутый контакт 8,5 мА при 24 В
12	DI 1	Цифровой вход 1	
13	DI 2	Цифровой вход 2	
14	DI 3	Цифровой вход 3	
Цифровые входы/выходы (выбираемые входы/выходы)			
15	DI/ DO 4	Цифровой вход /выход 4	Тип, параметрируемый вход/выход Отличительные признаки входов: Сигнал высокого уровня: от +15 В до +30 В Сигнал низкого уровня: от 0 В до +5 В или разомкнутый контакт 8,5 мА при 24 В Отличительные признаки выходов: Сигнал высокого уровня: +20 В до +26 В Сигнал низкого уровня: От 0 В до +2 В устойчивый к короткому замыканию; макс. допустимая нагрузка: 100 мА на DO; макс. общая нагрузка всех DO (CUD слева X177:15-22 + CUD справа X177:15-22): 800 мА внутренний блок схемной защиты (обратный диод) При перегрузке: Предупреждающее сообщение A60018
16	DI/ DO 5	Цифровой вход /выход 5	
17	DI/ DO 6	Цифровой вход /выход 6	
18	DI/ DO 7	Цифровой вход /выход 7	

6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

Клемма X177	Функция		Технические данные
19	DO 0	Цифровой выход 0	Сигнал высокого уровня: +20 В до +26 В Сигнал низкого уровня: От 0 В до +2 В устойчивый к короткому замыканию; макс. допустимая нагрузка: 100 мА на DO; макс. общая нагрузка всех DO (CUD слева X177:15-22 + CUD справа X177:15-22): 800 мА внутренний блок схемной защиты (обратный диод) При перегрузке: Предупреждающее сообщение A60018
20	DO 1	Цифровой выход 1	
21	DO 2	Цифровой выход 2	
22	DO 3	Цифровой выход 3	
23, 24	M	Масса цифровая	
Аналоговые входы, входы заданного значения (выбираемые входы)			
25 26	AI 0 + AI 0 -	Аналоговый вход 0 Основное заданное значение	Параметрируемый тип входа (тип сигнала): - дифференциальный вход ±10 В; 150 кОм — вход по току 0–20 мА; 300 Ом или 4–20 мА; 300 Ом разрешение около 0,66 мВ (±14 бит) Возможность изменения синфазного сигнала: ±15 В
27 28	AI 1 + AI 1 -	Аналоговый вход 1	
29 30	AI 2 + AI 2 -	Аналоговый вход 2	Тип входа (тип сигнала): - дифференциальный вход ±10 В; 150 кОм Разрешение около 0,66 мВ (±14 бит) Возможность изменения синфазного сигнала: ±15 В Указание: на этом входе также возможна подача внешнего фактического значения напряжения якоря. См. функциональную схему 6902 в справочнике по параметрированию SINAMICS DCM.
Опорное напряжение			
31 32	P10 N10	Опорное напряжение ±10 В (выход)	Допуск ±1 % при 25 °C Стабильность 0,1 % на каждые 10 °K устойчивость к КЗ 10 мА
33, 34	M	Масса аналоговая	
Последовательный одноранговый интерфейс RS485			
35, 36	M	Масса цифровая	
37	TX+	Линия передачи +	Линия передачи 4-проводная, положительный дифференциальный выход
38	TX-	Линия передачи -	Линия передачи 4-проводная, отрицательный дифференциальный выход
39	RX+	Линия приема +	Линия приема 4-проводная, положительный дифференциальный вход
40	RX-	Линия приема -	Линия приема 4-проводная, отрицательный дифференциальный вход
Вход импульсного датчика			
41	Питание импульсного датчика		От +13,7 В до +15,2 В, 300 мА, устойчив к КЗ (электронная защита) При перегрузке: Предупреждающее сообщение A60018
42	Масса импульсного датчика		
43	Дорожка 1, плюсовое соединение		Нагрузка: ≤5,25 мА при 15 В (без потерь при переключении) Коэффициент заполнения: 1:1 Данные по кабелям, длине кабелей, пластине для подключения экрана, уровню входных импульсов, гистерезисе, смещении дорожки, частоте импульсов см. ниже
44	Дорожка 1, минусовое соединение		
45	Дорожка 2, плюсовое соединение		
46	Дорожка 2, минусовое соединение		
47	Нулевая метка, плюсовое соединение		

6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

Клемма X177	Функция	Технические данные	
48	Нулевая метка, минусовое соединение		
Аналоговые выходы (выбираемые выходы)			
49	АО 0	Аналоговый выход 0	±10 В, макс. 2 мА устойчив к КЗ, разрешение ±15 бит
50	М	Масса аналоговая	
51	АО 1	Аналоговый выход 1	
52	М	Масса аналоговая	
Разъемы для датчиков температуры (интерфейс двигателя 1)			
53	Temp 1	Датчик согласно р50490 (см. справочник по параметрированию SINAMICS DCM) Кабель к датчику температуры двигателя должен быть экранированным и соединенным с массой с обоих концов. Кабели от разъемов Temp 1 и Temp 3 к датчику температуры должны быть примерно одинаковой длины. Цепь считывания (Temp 2) предназначена для компенсации сопротивления линии. Если цепь считывания не применяется, то клеммы 54 и 55 необходимо соединять. Подключение без / с цепью считывания:	
54	Temp 2 (цепь считывания)		
55	Temp 3		
56	М	Масса аналоговая	
Модуль «Клеммная панель»			

Характеристики электронных схем обработки данных импульсного датчика

Поддерживаемые типы датчиков см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, описание параметра р0400 и приложение А.2.

Примечание

Система обработки сигналов импульсного датчика через клеммы X177.41 – 48 не поддерживает датчики с интерфейсом SSI.

Для обработки сигналов SSI-датчиков необходим модуль датчиков для монтажа в шкаф SMC30, см. главу "Дополнительные системные компоненты".

ВНИМАНИЕ!

Выбор типа датчика параметром r0400 **не влияет** на выбор питающего напряжения для импульсного датчика (клеммы X177.41 и 42).

Клеммы X177.41 всегда поставляют +15 В. Для импульсного датчика с другими значениями питающего напряжения (например, +5 В) требуется внешнее питающее напряжение.

Уровень входных импульсов:

Электронные схемы обработки могут обрабатывать сигналы датчика (симметричные/несимметричные) с разностью напряжения до 27 вольт.

Тип датчика выбирается через r0400. Электронные схемы обработки согласуются с напряжением сигнала датчика:

Номинальное входное напряжение	5 В	15 В
Датчик	TTL	HTL
Низкий уровень напряжения (разность напряжения)	< 0,8 В	< 5,0 В
Высокий уровень напряжения (разность напряжения)	> 2,0 В	> 8,0 В
гистерезис	> 0,2 В	> 1,0 В
Изменение синфазного напряжения	±10 В	±10 В

Если импульсный датчик не предоставляет в распоряжение симметричные сигналы датчика, тогда его масса с каждой проводкой сигнала должна нестись попарно скрученной и должна соединяться с отрицательными подключениями канала 1, канала 2 и нулевой маркой.

Частота переключений:

Максимальная частота импульсного датчика составляет 300кГц. При этом для правильной обработки импульсов датчика необходимо соблюдать приведенный в таблице минимальный интервал T_{min} между двумя фронтами импульса сигналов датчика (канал 1, канал 2).

Номинальное входное напряжение	5 В		15 В		
Разность напряжения 1)	2 В	> 2,5 В	8 В	10 В	> 14 В
T _{min} 2)	630 нс	380 нс	630 нс	430 нс	380 нс

1) Разность напряжения на клеммах электронных схем обработки

2) Допускаемая фазовая погрешность LG (отклонение 90°), вызванная датчиком и кабелем, может рассчитываться из T_{min}:

$$LG = \pm (90^\circ - fp \times T_{min} \times 360^\circ)$$

LG = фазовая погрешность

fp = частота импульсов

T_{min} = минимальный интервал между фронтами импульса

6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

Данная формула действует только если коэффициент заполнения сигналов датчика 1:1.

При рассогласовании импульсного датчика с кабелем датчика на стороне приёма имеют место создающие помехи отражения в линии. Для правильной обработки таких импульсов эти отражения необходимо погасить. Чтобы не превысить последовавшие в связи с этим потери мощности в согласующем звене электронных схем обработки, необходимо соблюдать предельные значения, приведенные в следующей таблице:

fmax	50 кГц	100 кГц	150 кГц;	200 кГц	300 кГц
Разность напряжения 3)	≤ 27 В	≤ 22 В	≤ 18 В	≤ 16 В	≤ 14 В

3) Разность напряжения импульсов датчика без нагрузки (= припл. напряжению питания импульсного датчика)

Кабель, длина кабеля, подключение экрана:

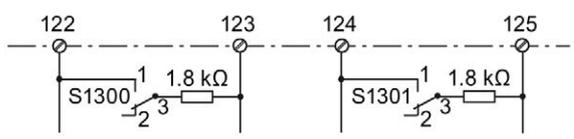
С каждым изменением фронта импульса датчика емкость кабеля датчика должна перезаряжаться. Эффективная величина данного тока пропорциональна длине кабеля и частоте импульсов и не может превышать допустимый производителем датчика ток. В соответствии с рекомендациями производителя датчика необходимо использовать соответствующий кабель и не превышать максимальную длину кабеля. В целом для каждого канала достаточно одной скрученной пары с общим экраном. Это помогает избежать перекрестных и переходных помех линий. Экранирование всех пар защищает от импульсных помех. Экран должен подключаться к соответствующей клемме SINAMICS DC MASTER с большой площадью контакта.

Примечание

Подключение импульсного датчика см. также в главе "Приложения".

Клеммы на интерфейсе силового блока

Таблица 6- 21 Клеммы XR1, XS1, XT1, XL1, XL2, XM, X_I_IST, XB

Клемма	Функция	Технические характеристики
Аналоговый тахометр XT1		
XT1-103	Подключение тахометра 8 В – 270 В	±270 В Входное сопротивление 159 кОм
XT1-104	Масса аналоговая М	разрешение ±14 бит
Защитное отключение E-STOP XS1		
XS1-105	Вход (переключатель)	I _{вх} = 20 мА
XS1-106	Питание (выход)	DC 24 В, макс. нагрузка 1 А, устойчив к короткому замыканию
Выходы реле с нулевым потенциалом XR1, XL1		
XR1-109 XR1-110	Реле для защиты сети	Нагрузочная способность: ≤ 250 В~, 4 А; cosφ = 1
XL1-120 XL1-121	Реле для защиты вентилятора	≤ 250 В~, 2 А; cosφ = 0,4 ≤ 30 В=, 2 А внешняя защита макс. 4 А рекомендована характеристика С
Контрольные входы XL2		
XL2-122 + XL2-123 -	Контроль вентилятора (Неисправность F60267) Конфигурация с р51832	Дифференциальные входы макс. напряжение на входе ±50 В синфазный диапазон -2 В до +50 В L-сигнал: <8 В, Н-сигнал: >11 В Входное сопротивление 30 кОм Переключаемые сопротивления 1.8 кОм:
XL2-124 + XL2-125 -	Дополнительный контроль (Неисправность F60203) Конфигурация с р51833	
		
Корпус электронного блока		
XM-M XM-M	Корпус электронного блока	
Фактическое значение тока X_I_IST		
I_I_IST	Фактическое значение тока	Вход для измерения дополнительного фактического значения тока аналоговый 0 ... -10 В
M_I_IST	Независимый потенциал к фактическому значению тока	
Подключение трансформаторов тока XB		
XB1	Трансформатор тока T1 - κ1	Конфигурация трансформатора тока согласно р51824
XB2	Трансформатор тока T1 - I1 M_BUERDE	
XB3	Трансформатор тока T2 - I2 M_BUERDE	
XB4	Трансформатор тока T2 - κ2	
XB5	Выход усилителя T3	Конфигурация трансформатора тока согласно р51824
XB6	M_BUERDE	

6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

Клемма	Функция	Технические характеристики
XB7	Трансформатор тока ТЗ - I3 M_BUERDE	
XB8	Трансформатор тока ТЗ - к3	
Узел "Интерфейс питания для управляющего модуля"		

Последовательный интерфейс для AOP30 / USS-интерфейс

Таблица 6- 22 Клемма X178

Клемма X178	Функция	Технические данные
1	Питание (выход)	24 В= устойчив к КЗ, максимальная нагрузка 200 мА внутреннее питание относительно внутренней массы
2	Масса AOP M	
3	RX+/TX+	Передающая/принимающая линия RS485 2-проводная положительный дифференциальный вход/выход
4	RX-/TX-	Передающая/принимающая линия RS485 2-проводная отрицательный дифференциальный вход/выход
5	Масса цифровая M	
6	Масса цифровая M	
Модуль «Управляющий модуль (CUD)»		

Таблица 6- 23 Клемма X179

Клемма X179	Функция	Технические данные
1	Питание (выход)	4,4–5,4 В=, устойчив к КЗ, максимальная нагрузка 300 мА внутреннее питание относительно внутренней массы
2	Масса цифровая M	
3	TXD1	Передающая линия RS232-Norm (V.24)
4	RXD1	Принимающая линия RS232-Norm (V.24)
5	TXD2	Передающая линия RS232-Norm (V.24)
6	RXD2	Принимающая линия RS232-Norm (V.24)
Модуль «Управляющий модуль (CUD)»		

Примечание

Можно использовать только один из двух интерфейсов RS485 (X178-3, 4) или RS232 (X179-3, 4).

6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)



Рис. 6-40 Расположение X178 и X179

Разъем PROFIBUS

Таблица 6- 24 Назначение контактов в штекере PROFIBUS

Штекер	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	-	не используется
	2	-	не используется
	3	RxD/TxD-P	RS485 прием / передача данных - P (B)
	4	CNTR-P	Управляющий сигнал (TTL)
	5	DGND	Общий вывод для передачи данных по сети PROFIBUS
	6	VP	Питающее напряжение + (5 В +/-10 %)
	7	-	не используется
	8	RxD/TxD-N	RS485 прием / передача данных - N (A)
	9	-	не используется

Модуль «Управляющий модуль (CUD)»

DRIVE-CLiQ

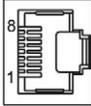
Таблица 6- 25 Назначение контактов в штекере DRIVE-CLiQ

Штекер	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	TXP	Передаваемые данные +
	2	TXN	Передаваемые данные -
	3	RXP	Принимаемые данные +
	4	-	зарезервировано, не использовать
	5	-	зарезервировано, не использовать
	6	RXN	Принимаемые данные -
	7	-	зарезервировано, не использовать
	8	-	зарезервировано, не использовать
	-	Экран	постоянное соединение с землей/массой

Модуль «Advanced-CUD»

Интерфейс параллельного включения

Таблица 6- 26 Назначение контактов в штекере интерфейса параллельного включения

Штекер X165, X166	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	SYNC_P	Синхронизация +
	2	SYNC_N	Синхронизация -
	3	CANH	CAN+
	4	-	зарезервировано, не использовать
	5	-	зарезервировано, не использовать
	6	CANL	CAN-
	7	-	зарезервировано, не использовать
	8	-	зарезервировано, не использовать
	-	Экран	постоянное соединение с землей/массой

Модуль Standard CUD, Advanced-CUD

Назначение клемм для опции G63

Технические данные для клемм X177_1, X177_2 и X177_5 соответствуют данным для клеммы X177 на клеммной панели в исполнении без опции G63, см. Таблица 6-20 Назначение клеммы X177 X177 (с. 135).

Таблица 6- 27 Назначение клемм в терминальном модуле в шкафном исполнении (ТМС) - (обзор)

Клемма X177_1, X177_2	Функция		Описание
Клеммный блок 1 (X177_1)			
1, 2	AI 3 +, AI 3 -	Аналоговый вход 3	см. X177.1 и 2
3, 4	AI 4 +, AI 4 -	Аналоговый вход 4	см. X177.3 и 4
5, 6	AI 5 +, AI 5 -	Аналоговый вход 5	см. X177.5 и 6
7, 8	AI 6 +, AI 6 -	Аналоговый вход 6	см. X177.7 и 8
9, 10	24 В=	Питание 24 В (выход)	24 В=, с защитой от коротких замыканий макс. нагрузка 200 мА (клеммы 9, 10, 57, 58, 59 и 60 вместе), внутреннее питание относительно цифровой массы и аналоговой массы
11, 12, 13, 14	DI 0, 1, 2, 3	Цифровой вход 0, 1, 2, 3	см. X177.11, 12, 13, 14
15, 16, 17, 18	DI/DO 4, 5, 6, 7	Цифровой вход/выход 4, 5, 6, 7	см. X177.15, 16, 17, 18
19, 20, 21 22	DO 0, 1, 2, 3	Цифровой выход 0, 1, 2, 3	см. X177.19, 20, 21, 22, 23, 24
23, 24	M	Масса цифровая	
25, 26	AI 0 +, AI 0 -	Аналоговый вход 0, основная уставка	см. X177.25 и 26

6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

Клемма	Функция		Описание
X177_1, X177_2			
27, 28	AI 1 +, AI 1 -	Аналоговый вход 1	см. X177.27 и 28
29, 30	AI 2 +, AI 2 -	Аналоговый вход 2	см. X177.29 и 30
31, 32	P10, N10	Опорное напряжение ±10 В (выход)	см. X177.31, 32, 33, 34
33, 34	M	Масса аналоговая	
Клеммный блок 2 (X177_2)			
35, 36	M	Масса цифровая	см. X177.35 и 36
37, 38	RS485: TX+, TX-	Передающая линия +, -	см. X177.37 и 38
39, 40	RS485: RX+, RX-	Принимающая линия +, -	см. X177.39 и 40
41, 42	Питание импульсного датчика		см. X177.41 и 42
43, 44	Импульсный датчик, канал 1 +/-		см. X177.43 и 44
45, 46	Импульсный датчик, канал 2 +/-		см. X177.45 и 46
47, 48	Импульсный датчик, нулевая метка +/-		см. X177.47 и 48
49, 50	AO 0, M	Аналоговый выход 0, аналоговая масса	см. X177.49 и 50
51, 52	AO 1, M	Аналоговый выход 1, аналоговая масса	см. X177.51 и 52
53, 54, 55	Темп. 1, 2, 3	Датчик температуры, интерфейс двигателя 1	см. X177.53, 54, 55
56	M	Масса аналоговая	см. X177.56
57, 58, 59, 60	24 В=	Питание 24 В (выход)	24 В=, с защитой от коротких замыканий макс. нагрузка 200 мА (клеммы 9, 10, 57, 58, 59 и 60 вместе), внутреннее питание относительно цифровой массы и аналоговой массы
61, 62, 63, 64	M	Масса цифровая	-
Модуль «Терминальный модуль в шкафном исполнении (ТМС)»			

Таблица 6- 28 Назначение клемм на панели шкафного исполнения - (обзор)

Клемма	Функция		Описание
X177_5			
33, 34	M	Масса аналоговая	-
35, 36	M	Масса цифровая	см. X177.35 и 36
37, 38	RS485: TX+, TX-	Передающая линия +, -	см. X177.37 и 38
39, 40	RS485: RX+, RX-	Принимающая линия +, -	см. X177.39 и 40
Модуль «Панель шкафного исполнения»			

Указание:

Клеммы на X177_5 включены параллельно с одноименными клеммами в терминальном модуле в шкафном исполнении (ТМС).

Штекеры на интерфейсе силового блока

Таблица 6- 29 Штекер ХТ5, ХТ6

Клемма	Функция	Технические характеристики
Вход температурный датчик (ХТ5)		
ХТ5-1	Масса электронного блока М	Датчик согласно р51830[0..2]
ХТ5-3	Температура охлаждения	
Вход температурный датчик (ХТ6)		
ХТ6-1	Масса электронного блока М	Датчик согласно р51830[0..2]
ХТ6-3	Температура охлаждения	
Коррекция нуля измерения фактического значения тока (ХН1)		
ХН1	Точка подпитки коррекции нуля	см. гл. "Измерение тока на якоре"
Масса (Х600)		
Х600	Масса, например для коррекции нуля через ХН1	
Лепесток для припайки нагрузочного сопротивления R701 (Х701, Х702)		
Х701	Соединение к ХВ-1	
Х702	Соединение к ХВ-2	
Лепесток для припайки нагрузочного сопротивления R704 (Х703, Х704)		
Х703	Соединение к ХВ-3	
Х704	Соединение к ХВ-4	
Лепесток для припайки нагрузочного сопротивления R708 (Х707, Х708)		
Х707	Соединение к ХВ-7	
Х708	Соединение к ХВ-8	
Узел "Интерфейс питания для управляющего модуля"		

Разъем для карты памяти

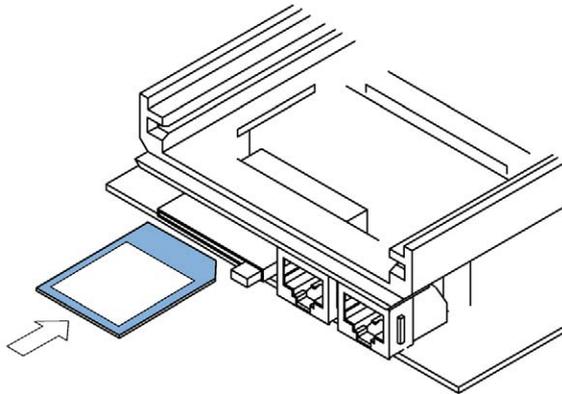


Рис. 6-41 Модуль «Управляющий модуль (CUD)», разъем для карты памяти

ВНИМАНИЕ!

- Карту памяти можно устанавливать только так, как показано на рисунке вверху.
- Во время записи данных карту памяти нельзя вынимать и вставлять. Порядок действий по безопасному извлечению карты памяти см. главу «Управление», раздел «Функции карты памяти».
- При отправке неисправного модуля «Управляющий модуль (CUD)» не отправлять карту памяти вместе с модулем, а сохранить ее для оснащения запасного модуля.

Для стандартной эксплуатации привода карта памяти не требуется.

Карта памяти необходима в следующих случаях:

- Сохранение параметров
Параметры сохраняются на карте памяти и в случае замены модуля могут быть перенесены на новый CUD.
- Обновление ПО
С помощью карты памяти очень просто обновить ПО.
- Загрузка дополнительных языков на комфортную панель оператора AOP 30
- Зарегистрировать длительную автономную трассировку. См. также главу Память диагностики (с. 580)
- Загрузить библиотеку функциональных блоков DCC в привод
- Функция SINAMICS Link: Для функции SINAMICS Link карта памяти должна быть постоянно вставлена.
- Сохранение диагностического файла Diagstor.spd в списке \USER\SINAMICS\DATA\LOG. См. также главу Функция самописца (с. 580)

6.16.5 Измерение напряжения

Способ подсоединения Faston-лепестковые разъемы 4,8 мм

Таблица 6- 30 Подключение устройства измерения напряжения

Подключение	Функция	Технические характеристики, примечания
XU1 XV1 XW1	Измерение напряжения сети Фазы U-V-W (1000 В)	Номинальное напряжение сети (якорь) >575 В до 1000 В (p51821 = 1000)
XC1 XD1	Измерение напряжения на якоре (1000 В)	Номинальное напряжение сети (якорь) >575 В до 1000 В (p51821 = 1000)
XU2 XV2 XW2	Измерение напряжения сети Фазы U-V-W (575 В)	Номинальное напряжение сети (якорь) >250 В до 575 В (p51821 = 575)
XC2 XD2	Измерение напряжения на якоре (575 В)	Номинальное напряжение сети (якорь) >250 В до 575 В (p51821 = 575)
XU3 XV3 XW3	Измерение напряжения сети Фазы U-V-W (250 В)	Номинальное напряжение сети (якорь) >125 В до 250 В (p51821 = 250)
XC3 XD3	Измерение напряжения на якоре (250 В)	Номинальное напряжение сети (якорь) >125 В до 250 В (p51821 = 250)
XU4 XV4 XW4	Измерение напряжения сети Фазы U-V-W (125 В)	Номинальное напряжение сети (якорь) >50 В до 125 В (p51821 = 125)
XC4 XD4	Измерение напряжения на якоре (125 В)	Номинальное напряжение сети (якорь) >50 В до 125 В (p51821 = 125)
XU5 XV5 XW5	Измерение напряжения сети Фазы U-V-W (50 В)	Номинальное напряжение сети (якорь) >5,6 В до 50 В (p51821 = 50)
XC5 XD5	Измерение напряжения на якоре (50 В)	Номинальное напряжение сети (якорь) >5,6 В до 50 В (p51821 = 50)
XU6 XV6 XW6	Измерение напряжения сети Фазы U-V-W (5,6 В)	Номинальное напряжение сети (якорь) ≤5,6 В (p51821 = 6)
XC6 XD6	Измерение напряжения на якоре (5,6 В)	Номинальное напряжение сети (якорь) ≤5,6 В (p51821 = 6)
Узел "Устройство измерения напряжения"		

6.16.6 Устройство контроля состояния предохранителя

Способ подсоединения Faston-лепестковые разъемы 4,8 мм

Таблица 6- 31 Подключения устройства контроля состояния предохранителя

Подключение	Функция	Технические характеристики, примечания
XS1_1 XS2_1	Предохранитель 1 (1000 В)	Измерительные провода для контролируемых предохранителей при номинальном напряжении сети >575 В bis 1000 В *) Сопротивление для связанных друг с другом соединений: 388,4 кΩ **)
XS3_1 XS4_1	Предохранитель 2 (1000 В)	
XS5_1 XS6_1	Предохранитель 3 (1000 В)	
XS7_1 XS8_1	Предохранитель 4 (1000 В)	
XS9_1 XS10_1	Предохранитель 5 (1000 В)	
XS11_1 XS12_1	Предохранитель 6 (1000 В)	
XS1_2 XS2_2	Предохранитель 1 (575 В)	Измерительные провода для контролируемых предохранителей при номинальном напряжении сети >250 В bis 600 В *) Сопротивление для связанных друг с другом соединений: 196,4 кΩ **)
XS3_2 XS4_2	Предохранитель 2 (575 В)	
XS5_2 XS6_2	Предохранитель 3 (575 В)	
XS7_2 XS8_2	Предохранитель 4 (575 В)	
XS9_2 XS10_2	Предохранитель 5 (575 В)	
XS11_2 XS12_2	Предохранитель 6 (575 В)	
XS1_3 XS2_3	Предохранитель 1 (250 В)	Измерительные провода для контролируемых предохранителей при номинальном напряжении сети >125 В bis 250 В *) Сопротивление для связанных друг с другом соединений: 100,4 кΩ **)
XS3_3 XS4_3	Предохранитель 2 (250 В)	
XS5_3 XS6_3	Предохранитель 3 (250 В)	
XS7_3 XS8_3	Предохранитель 4 (250 В)	
XS9_3 XS10_3	Предохранитель 5 (250 В)	
XS11_3 XS12_3	Предохранитель 6 (250 В)	
XS1_4 XS2_4	Предохранитель 1 (125 В)	Измерительные провода для контролируемых предохранителей при номинальном напряжении сети >50 В bis 125 В *) Сопротивление для связанных друг с другом соединений: 52,4 кΩ **)
XS3_4 XS4_4	Предохранитель 2 (125 В)	

6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

Подключение	Функция	Технические характеристики, примечания
XS5_4 XS6_4	Предохранитель 3 (125 В)	
XS7_4 XS8_4	Предохранитель 4 (125 В)	
XS9_4 XS10_4	Предохранитель 5 (125 В)	
XS11_4 XS12_4	Предохранитель 6 (125 В)	
XS1_5 XS2_5	Предохранитель 1 (50 В)	Измерительные провода для контролируемых предохранителей при номинальном напряжении сети >10 В bis 50 В *) Сопротивление для связанных друг с другом соединений: 18,8 кΩ **)
XS3_5 XS4_5	Предохранитель 2 (50 В)	
XS5_5 XS6_5	Предохранитель 3 (50 В)	
XS7_5 XS8_5	Предохранитель 4 (50 В)	
XS9_5 XS10_5	Предохранитель 5 (50 В)	
XS11_5 XS12_5	Предохранитель 6 (50 В)	
*) Устройство контроля состояния предохранителя подключается к контуру тока якоря, но может использоваться также для цепи возбуждения, цепи вентилятор или первичного контура трансформатора, рассчитанного на большую силу тока. Используемые подключения устройства контроля состояния предохранителя ориентируются на напряжение срабатывания предохранителя. **) Это сопротивление расположено параллельно предохранителю. Последовательно с этим сопротивлением подключен мостовой выпрямитель и правильное измерение указанного значения с помощью обычного невозможно.		
Узел "Устройство контроля предохранителей"		

Включение и выключение устройства контроля состояния предохранителя р51831
(0=ВЫКЛ., 1=ВКЛ)

6.16.7 Трансформатор управляющих импульсов

Таблица 6- 32 Тип клемм платы импульса управления

XIMP_1 до XIMP_26, X11 до X26	
Типы	Пружинная клемма Wago 256
Возможность подключения проводов	0,08 - 2,5 мм ² , AWG 18-12
Длина зачистки изоляции	5 - 6 мм
X12_1, X14_1, X15_1, X16_1, X25_1	
Типы	Faston-лепестковые разъемы 6,3 мм

Защита P24 на "Интерфейсе питания для управляющего модуля" предохранителем F400 (1 А инерционный)

Таблица 6- 33 Подключения платы импульса управления

Клемма, подключение	Функция	Технические характеристики, примечания
XIMP_1 управление трансформатором управляющих импульсов для сигналов тиристора		
IMP11 P24	для тиристора V11	Если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. гл. "Монтаж / демонтаж и разделение узлов"), сигналы управления для трансформаторов управляющих импульсов должны проходить через эти клеммные соединения. Для этого установить следующие соединения: XIMP_1 - IMP11 → XIMP11 - IMP11 (для тиристора V11) XIMP_1 - P24 → XIMP11 - P24 (для тиристора V11) XIMP_1 - IMP12 → XIMP12 - IMP12 (для тиристора V12) XIMP_1 - P24 → XIMP12 - P24 (для тиристора V12) и т.д.
IMP12 P24	для тиристора V12	
IMP13 P24	для тиристора V13	
IMP14 P24	для тиристора V14	
IMP15 P24	для тиристора V15	
IMP16 P24	для тиристора V16	
XIMP_2		
как XIMP_1 Клеммы клеммной планки XIMP_2 расположены параллельно к одноименным клеммам клеммной планки XIMP_1.		
XIMP_3		
как XIMP_1 Клеммы клеммной планки XIMP_3 расположены параллельно к одноименным клеммам клеммной планки XIMP_1.		
XIMP_4 Управление трансформатором управляющих импульсов для сигналов тиристора		
IMP21 P24	для тиристора V21	Если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. гл. "Монтаж / демонтаж узлов"), настройки самого трансформатором должны проходить через эти клеммные соединения. Для этого установить следующие соединения: XIMP_4 - IMP21 → XIMP21 - IMP21 (для тиристора V21) XIMP_4 - P24 → XIMP21 - P24 (для тиристора V11) XIMP_4 - IMP22 → XIMP22 - IMP22 (для тиристора V22) XIMP_4 - P24 → XIMP22 - P24 (для тиристора V12) и т.д.
IMP22 P24	для тиристора V22	
IMP23 P24	для тиристора V23	
IMP24 P24	для тиристора V24	
IMP25 P24	для тиристора V25	
IMP26 P24	для тиристора V26	
XIMP_5		
как XIMP_4 Клеммы клеммной планки XIMP_5 расположены параллельно к одноименным клеммам клеммной планки XIMP_4.		
XIMP_6		
как XIMP_4 Клеммы клеммной планки XIMP_6 расположены параллельно к одноименным клеммам клеммной планки XIMP_4.		
XIMP_11 Управление трансформатором управляющих импульсов для сигналов тиристора		
IMP11 P24	для тиристора V11	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_1)
X11		

6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

Клемма, подключение	Функция	Технические характеристики, примечания
G, K	Кабель импульса управления тиристора V11	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP12 Управление трансформатором управляющих импульсов для сигналов тиристора		
IMP12 P24	для тиристора V12	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_1)
X12		
G, K	Кабель импульса управления тиристора V12	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP13 Управление трансформатором управляющих импульсов для сигнала тиристора		
IMP13 P24	для тиристора V13	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_1)
X13		
G, K	Кабель импульса управления тиристора V13	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP14 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тиристора		
IMP14 P24	для тиристора V14	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_1)
X14		
G, K	Кабель импульса управления тиристора V14	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP15 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тиристора		
IMP15 P24	для тиристора V15	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_1)
X15		
G, K	Кабель импульса управления тиристора V15	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP16 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тиристора		
IMP16 P24	для тиристора V16	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_1)
X16		
G, K	Кабель импульса управления тиристора V16	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP21 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тиристора		
IMP21 P24	для тиристора V21	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_4)
X21		
G, K	Кабель импульса управления тиристора V21	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP22 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тиристора		
IMP22 P24	для тиристора V22	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_4)
X22		
G, K	Кабель импульса управления тиристора V22	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP23 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тиристора		

6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

Клемма, подключение	Функция	Технические характеристики, примечания
IMP23 P24	для тиристора V23	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_4)
X23		
G, K	Кабель импульса управления тиристора V23	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP24 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тиристора		
IMP24 P24	для тиристора V24	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_4)
X24		
G, K	Кабель импульса управления тиристора V24	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP25 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тиристора		
IMP25 P24	для тиристора V25	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_4)
X25		
G, K	Кабель импульса управления тиристора V25	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP26 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тиристора		
IMP26 P24	для тиристора V26	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_4)
X26		
G, K	Кабель управляющего импульса тиристора V26	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
Выходы к устройству регистрации напряжения		
X12_1	Сетевое напряжение якорь W	При подключении линий управляющих импульсов к тиристорам в силовой части автоматически возникают сетевое напряжение и напряжение на якоре на плате трансформатора управляющих импульсов. Отсюда (подключения X12_1 и т. д.) эти напряжения могут подаваться на устройство измерения напряжения без дополнительной проводки к силовой части. См. также главу "Подключение внешней силовой части"
X14_1	Сетевое напряжение якорь U	
X15_1	Напряжение на якоре 1C1	
X16_1	Сетевое напряжение якорь V	
X25_1	Напряжение на якоре 1D1	
Узел "Плата трансформатора управляющих импульсов"		

6.16.8 Импульс управления

Время протекания

Время протекания импульса управления выставляется параметром p51826:

p51826[0] Длина первого импульса (заводские настройки = 50 μ s)

p51826[1] Длина второго импульса (заводские настройки = 35 μ s)

p51826[2] Длина паузы (заводские настройки = 70 μ s)

Примечания

- Если p51826[0] = 105 или p51826[1] = 105: Импульс блока (без прерывания импульса)
- Если устанавливается p51826[0] \leq p51826.[1], то p51826[0] будет проигнорирован и первый импульс будет послан той же длины, как и все остальные импульсы.
- Выбор коротких / долгих импульсов производится при p50079

p50079 = 0 Короткие импульсы, длина импульса 890 μ s

p50079 = 1 Долгие импульсы, длительность импульса до 0.1 ms от следующего

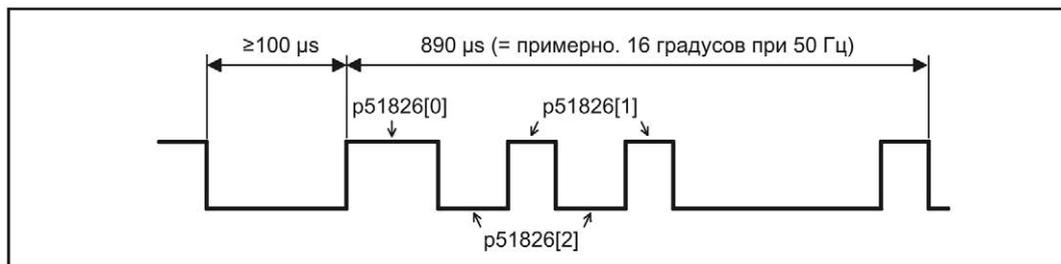
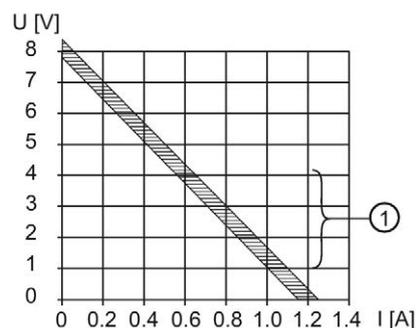


Рис. 6-42 Импульс управления - время протекания

Форма импульса тока зависит от длины кабеля до тиристора (катод / затвор)

Повсеместное возрастание импульса тока замедляется с увеличением длины кабеля из-за индуктивности соединительных проводов.

Взаимосвязь ток +управления - выходное напряжение (включая допуски):



① нормальный диапазон работы тиристоров от 1 до 4,2 В

Напряжение холостого хода = 7,8 до 8,4 В

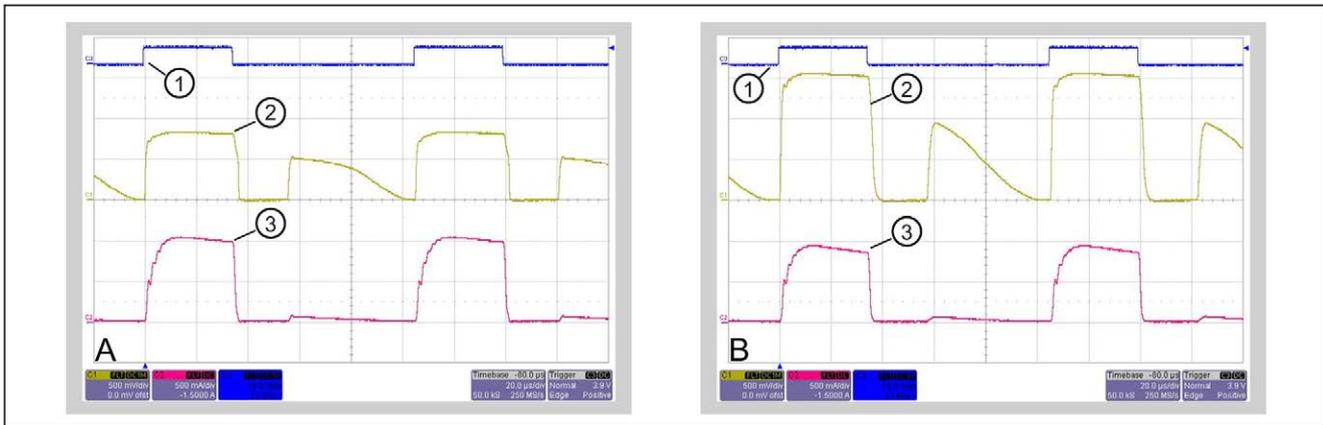
Ток короткого замыкания = 1,15 до 1,25 А

Применение

Условие управления используемых тиристоров: (минимальный ток управления) должен пролегать слева от графической характеристики устройства формирования импульса. Управляющий ток может быть вычислен графически, там, где входная графическая характеристика тиристора пересекается с выходной графической характеристикой устройства формирования импульса. При этом нужно учитывать, что с незначительным падением температуры, падение напряжения затвора / катода тиристора возрастает.

Примеры осциллограмм

Напряжение управления = Напряжение затвора / катода, подведенным 1м скрученного провода от устройства формирования импульса ток управляющей цепи тиристора



- A Эквивалентная нагрузка: 20 Ом параллельно к 2 диодам
- B Эквивалентная нагрузка: 20 Ом параллельно к 4 диодам
- ① Управляющий сигнал
- ② Напряжение на массе (0,5 V/div)
- ③ Ток по нагрузке (0,5 A/div)

Рис. 6-43 Импульс управления - осциллограмма

6.16.9 Кабельная проводка ленточного кабеля

Кабели импульса управления направление момента 1, штекер X21A, X21PAR

Проводка ленточного кабеля 26-полюсная

Таблица 6- 34 Назначение X21A, X21PAR

Функция	Штифт	Имя сигнала	Присоединяемая нагрузка / примечания
свободно	1		
свободно	2		
свободно	3		
масса электроники	4	M	
импульс управления тиристор якорь 2	5	IMP_12	24 В / 2 А импульс
питание 24 В управление	6	P24_Z	24 В DC / 2 А
масса электроники	7	M	
импульс управления тиристор якорь 6	8	IMP_16	24 В / 2 А импульс
питание 24 В управление	9	P24_Z	24 В DC / 2 А
масса электроники	10	M	
импульс управления тиристор якорь 4	11	IMP_14	24 В / 2 А импульс
питание 24 В управление	12	P24_Z	24 В DC / 2 А
масса электроники	13	M	
импульс управления тиристор якорь 5	14	IMP_15	4 В / 2 А импульс
питание 24 В управление	15	P24_Z	24 В DC / 2 А
масса электроники	16	M	
импульс управления тиристор якорь 3	17	IMP_13	24 В / 2 А импульс
питание 24 В управление	18	P24_Z	24 В DC / 2 А
масса электроники	19	M	
импульс управления тиристор якорь 1	20	IMP_11	24 В / 2 А импульс
питание 24 В управление	21	P24_Z	24 В DC / 2 А
потенциал	22	M	
фактическое значения тока	23	I_IST	аналог ±10 В
Общая масса к фактическому значению тока	24	M_I_IST	аналог ±10 В
масса электроники	25	M	
свободно	26		
Интерфейс питания для управляющего модуля / плата трансформатора управляющих импульсов			
Штекеры X21A и X21PAR включены на плате трансформатора управляющих импульсов параллельно - кроме I_факт. (штифт 23) и M_I_факт. (штифт 24)			

Кабели импульса управления направление момента 2, штекер X22A, X22PAR

Проводка ленточного кабеля 26-полюсная

Таблица 6- 35 Назначение X22A, X22PAR

Функция	Штифт	Имя сигнала	Присоединяемая нагрузка / примечания
свободно	1		
свободно	2		
свободно	3		
масса электроники	4	M	
импульс управления тиристор якорь 2	5	IMP_22	24 В / 2 А импульс
питание 24 В управление	6	P24_Z	24 В DC / 2 А
масса электроники	7	M	
импульс управления тиристор якорь 6	8	IMP_26	24 В / 2 А импульс
питание 24 В управление	9	P24_Z	24 В DC / 2 А
масса электроники	10	M	
импульс управления тиристор якорь 4	11	IMP_24	24 В / 2 А импульс
питание 24 В управление	12	P24_Z	24 В DC / 2 А
масса электроники	13	M	
импульс управления тиристор якорь 5	14	IMP_25	4 В / 2 А импульс
питание 24 В управление	15	P24_Z	24 В DC / 2 А
масса электроники	16	M	
импульс управления тиристор якорь 3	17	IMP_23	24 В / 2 А импульс
питание 24 В управление	18	P24_Z	24 В DC / 2 А
масса электроники	19	M	
импульс управления тиристор якорь 1	20	IMP_21	24 В / 2 А импульс
питание 24 В управление	21	P24_Z	24 В DC / 2 А
масса электроники	22	M	
свободно	23		
свободно	24		
масса электроники	25	M	
свободно	26		
Интерфейс питания для управляющего модуля / плата трансформатора управляющих импульсов			
Штекеры X22A и X22PAR включены на плате трансформатора управляющих импульсов параллельно			

Соединительный кабель интерфейс силового блока - устройство контроля состояния предохранителей

Проводка ленточного кабеля 10-полюсная

Таблица 6- 36 Назначение X23В

Функция	Штифт	Имя сигнала	Присоединяемая нагрузка / примечания
питание 24 В	1	P24	22...26 В
питание 24 В	2	P24	22...26 В
устройство контроля предохранителей	3	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	4	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	5	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	6	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	7	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	8	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
Масса	9	М	
Масса	10	М	
Интерфейс питания для управляющего модуля / устройства контроля предохранителей или распределительного устройства контроля предохранителей			

Проводка ленточного кабеля 34-полюсная

Таблица 6- 37 Назначение X23A

Функция	Штифт	Имя сигнала	Присоединяемая нагрузка / примечания
питание 24 В	1	P24	22...26 В
питание 24 В	2	P24	22...26 В
устройство контроля предохранителей	3	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	4	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	5	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	6	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	7	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	8	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	9	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	10	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	11	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	12	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	13	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	14	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	15	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	16	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	17	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	18	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	19	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	20	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	21	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	22	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	23	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	24	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	25	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	26	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	27	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	28	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	29	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	30	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	31	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля предохранителей	32	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
Масса	33	М	
Масса	34	М	
Интерфейс питания для управляющего модуля / распределительного устройства контроля предохранителей			

Соединительный кабель интерфейса силового блока- устройства измерения напряжений

CAT5-Кабель 8-ми полюсной

Таблица 6- 38 Назначение X45

Функция	Штифт	Имя сигнала	Присоединяемая нагрузка / примечания
RS485 данные сигнала +	1	ЯКОРЬ_RS485_SP	3,3 В
RS485 данные сигнала -	2	ЯКОРЬ_RS485_SN	
3,3 В питание	3	P3V3	
RS485 направление сигнала +	4	ЯКОРЬ_RS485_DP	
RS485 направление сигнала -	5	ЯКОРЬ_RS485_DN	
Масса	6	M	±16 В HF
питание 16 В~	7	HF16_1	
питание 16 В~	8	HF16_2	
Интерфейс питания для управляющего модуля / устройства измерения напряжения			

Соединительный кабель интерфейс силовой части - питание возбуждения

Проводка ленточного кабеля 20-полюсная

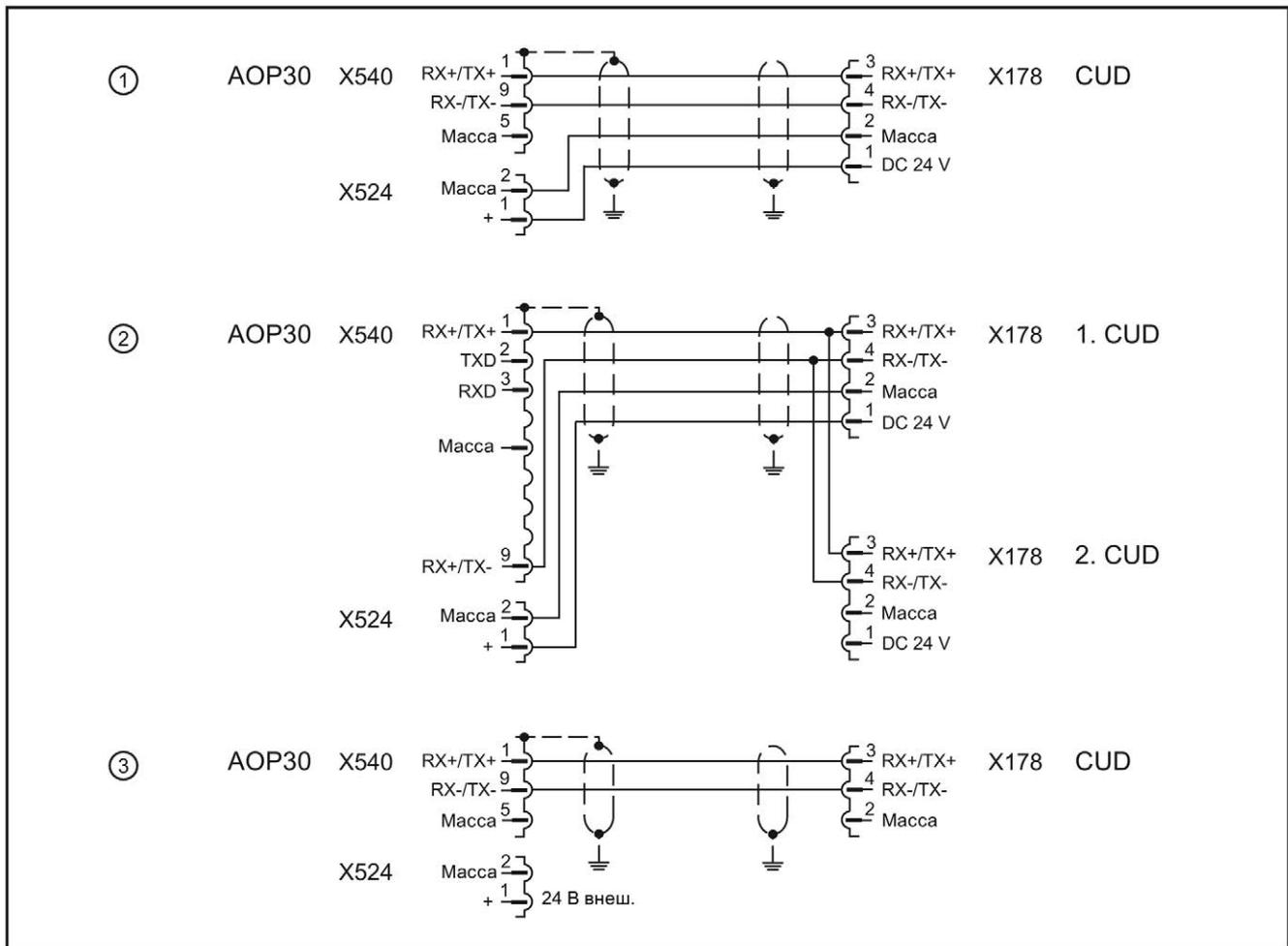
Таблица 6- 39 Назначение XF1

Функция	Штифт	Имя сигнала	Присоединяемая нагрузка / примечания
масса электроники	1	M	± 16 В HF
питание 16 В~	2	HF16_1	
питание 16 В~	3	HF16_2	
масса электроники	4	M	CMOS 5 В
импульс управления тиристор обмотка возбуждения 1	5	IMP_F1	
масса электроники	6	M	CMOS 5 В
импульс управления тиристор обмотка возбуждения 2	7	IMP_F2	
масса электроники	8	M	3,3 В
RS485 данные сигнала +	9	ЯКОРЬ_RS485_SP	
RS485 данные сигнала -	10	ЯКОРЬ_RS485_SN	
питание 3,3 В	11	P3V3	
RS485 направление сигнала +	12	ЯКОРЬ_RS485_DP	
RS485 направление сигнала -	13	ЯКОРЬ_RS485_DN	
масса электроники	14	M	
питание импульса управления +24 В	15	P24_ZV	
питание импульса управления +24 В	16	P24_ZV	
масса электроники	17	M	
датчик температуры радиатора	18	KK_TЕМП_FЕLD	аналог
масса электроники	19	M	
масса электроники	20	M	
Интерфейс питания для управляющего модуля / силовой части питания обмотки возбуждения			

6.16.10 Назначение кабеля RS485 к AOP30

Примечание

Для работы AOP30 требуется питание 24 В. При длине кабеля до 50 м оно может сниматься с CUD SINAMICS DCM. При длинах кабелей >50 м использовать внешний источник питания.



- ① Кабель RS485 с питанием DC 24 В из CUD - макс. 50 м
- ② Кабель RS485 для работы с 2 CUD, питание DC 24 В из CUD - макс. 50 м
- ③ Кабель RS485 при питании AOP30 из внешнего источника DC 24 В - макс. 200 м

X524 Клеммы штепсельного типа X178 Клеммы штепсельного типа
 X540 9-полюсная розетка SUB-D

Рис. 6-44 Назначение кабеля RS485

Примечание

Описанные компоненты применяются на многих устройствах семейства SINAMICS. Поэтому в следующих главах могут встречаться ссылки на руководства/справочники по этим устройствам.

SINAMICS DC MASTER поддерживает следующие компоненты приводной системы SINAMICS:

SBE20	Коммуникационная плата
SMC30	Монтируемый в шкаф модуль датчика
TM15	Терминальный модуль
TM31	Терминальный модуль
TM150	Терминальный модуль

Для работы с этими компонентами SINAMICS DC MASTER должен быть оснащён Advanced-CUD (см. список опций в главе 2).

Коммуникационная плата SBE20 может быть заказана в качестве опции к SINAMICS DC MASTER и устанавливается непосредственно в устройство в гнездо OMI (интерфейс опциональных модулей) CUD.

Модули SMC30, TM15, TM31 и TM150 монтируются отдельно и соединяются с SINAMICS DC MASTER через интерфейс DRIVE-CLiQ.

Интерфейс DRIVE-CLiQ

К SINAMICS DC MASTER к DRIVE-CLiQ может быть подключено до 3 терминальных модулей TM15 / TM31 TM150 в любой комбинации и дополнительно 1 монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30.

На CUD для этого имеется 2 порта DRIVE-CLiQ (X100, X101). Модули могут подключаться в любой комбинации последовательно или параллельно. SMC30 имеет только один интерфейс DRIVE-CLiQ и поэтому всегда является последним модулем на шине.

7.1 Опциональная плата: Плата связи Ethernet CBE20

7.1.1 Описание

С помощью интерфейсного модуля "плата связи CBE20" SINAMICS DC MASTER может соединяться с PROFINET. При этом модуль поддерживает PROFINET IO с изохронным Realtime Ethernet (IRT) и PROFINET IO с RT. Смешанный режим не допускается! PROFINET CBA не поддерживается.

У опциональной платы для коммуникации имеется интерфейс X1400 с 4 портами.

Плата связи CBE20 позволяет устанавливать соединения SINAMICS Link, а также соединение с EtherNet/IP.

Примечание

Посредством подсоединения CBE20 канал связи IF1 переключается с PROFIBUS на PROFINET. В результате этого становится невозможной связь через PROFIBUS.

7.1.2 Правила техники безопасности

ВНИМАНИЕ!
Нарушение функционирования или повреждение опциональной платы в результате извлечения и установки во время работы
Снятие и установка опциональной платы во время работы может привести к нарушению функционирования или повреждению опциональной платы.
<ul style="list-style-type: none">• Снимать и устанавливать опциональную плату только при обесточенном управляющем модуле.

ВНИМАНИЕ!
CBE20 может управлять только квалифицированный персонал. Соблюдению подлежат указания EGB.

7.1.3 Описание интерфейсов

7.1.3.1 Обзор

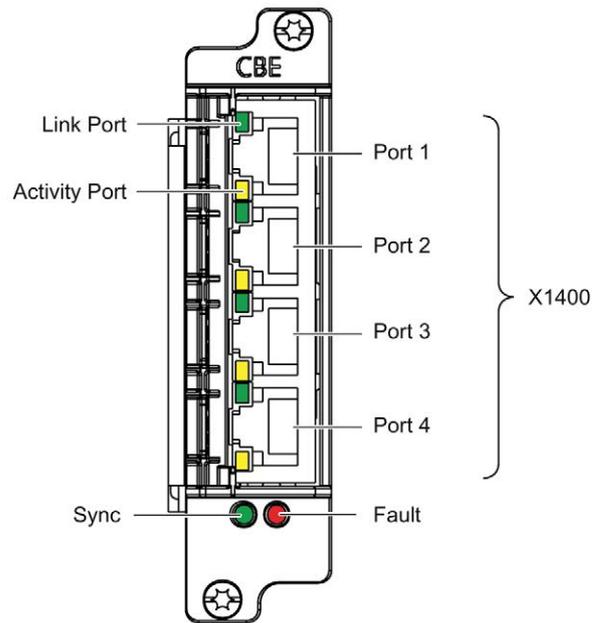


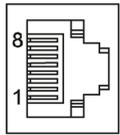
Рис. 7-1 Описание интерфейса CBE20

MAC-адрес

MAC-адрес интерфейсов Ethernet находится на верхней стороне CBE20.

7.1.3.2 X1400 Ethernet-интерфейс

Таблица 7- 1 X1400 Ethernet, порты 1-4

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	RXP	Принимаемые данные +
	2	RXN	Принимаемые данные -
	3	TXP	Передаваемые данные +
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	TXN	Передаваемые данные -
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	
	Обод экрана	M_EXT	Экран, соединенный неподвижно

Тип штекера: розетка RJ45

Для диагностики на портах имеются по одному зеленому и желтому светодиоду соответственно (описание см. главу «Значение светодиодов»)

Типы кабелей и штекеров

Информацию по кабелям и штекерам PROFINET можно найти в следующем каталоге:

Промышленная коммуникация
Каталог IK PI, выпуск 2009 года

7.1.4 Значение светодиодов

Таблица 7- 2 Значение светодиодов на портах 1-4 интерфейса X1400

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
Link Port	-	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого поля допуска (связь отсутствует или ошибка связи).
	Зеленый	Светится постоянно	Другое устройство подключено к порту x и имеется физическое соединение.
Activity Port	-	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого поля допуска (активность отсутствует)
	Желтый	Мигает	Данные принимаются или отправляются с порта x.

Таблица 7- 3 Значение светодиодов Sync и Fault на CBE20

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
Fault	-	Выкл	Если светодиод порта связи (Link Port) зеленый: CBE20 работает без ошибок, выполняется обмен данными со сконфигурированным IO-контроллером.
	Красный	Мигание	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольное время срабатывания истекло. • Коммуникация прервана. • Неправильный IP-адрес. • Неправильная конфигурация или конфигурация отсутствует • Неправильная конфигурация • Неправильное имя устройства или оно отсутствует • IO-контроллер отсутствует/выключен, однако соединение Ethernet имеется. • Другие ошибки CBE20
		Светится постоянно	Ошибка шины CBE20 <ul style="list-style-type: none"> • Нет физической связи с подсетью/коммутатором • Неправильная скорость передачи • Не активирована дуплексная передача
Sync	-	Выкл	Если светодиод порта связи (Link Port) зеленый: Система задач управляющего модуля не синхронизирована с IRT-тактом. Генерируется внутренний эквивалентный такт.
	Зеленый	Мигает	Система задач управляющего модуля синхронизировалась с IRT-тактом и выполняется обмен данными.
		Светится постоянно	Система задач и MC-PLL синхронизированы с IRT-тактом.

Таблица 7- 4 Значение светодиода OPT на управляющем модуле

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
OPT	–	ВЫКЛ	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого поля допуска. Плата связи неисправна или не вставлена.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Плата связи готова к работе и выполняется циклическая коммуникация.	–
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Плата связи готова к работе, но циклическая коммуникация еще отсутствует. Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> • Имеется как минимум одна ошибка. • Коммуникация на стадии установления. 	–
	Красный	Светится постоянно	Циклическая коммуникация по PROFINET еще не началась. Однако ациклическая коммуникация возможна. SINAMICS ожидает телеграмму параметрирования/конфигурирования.	–
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Обновление микропрограммного обеспечения в CBE20 завершилась с ошибкой. Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> • CBE20 неисправна. • Карта памяти управляющего модуля неисправна. CBE20 невозможно использовать в этом состоянии.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Коммуникация между управляющим модулем и CBE20 нарушена. Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> • Плата была извлечена после запуска. • Плата неисправна. 	Правильно вставить плату, при необходимости заменить.
	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения.	–

7.1.5 Монтаж



Вставить CBE20 сверху в Option module Interface ① на модуле CUD и затянуть винты ②.

Инструмент: отвертка Torx T10

Момент затяжки 1 Нм

Монтаж CBE20

7.1.6 Технические характеристики

Таблица 7- 5 Технические данные

Плата связи CBE20 6SL3055-0AA00-2EBx	Единица	Значение
Макс. потребляемый ток (при 24 В)	А _{DC}	0,1
Мощность потерь	Вт	2,4
Вес	кг	<0,1

7.2 Модуль датчиков для монтажа в шкаф SMC30

Поддерживаемые типы

SINAMICS DC MASTER поддерживает только модуль датчика для монтажа в шкаф SMC30 с артикульным номером (MLFB) 6SL3055-0AA00-5CA2. Другие типы не применяются. Поддерживаемое исполнение легко узнать по ширине модуля:

Таблица 7- 6 Типы SMC30

Артикульный номер SMC30	Ширина	Применение с SINAMICS DC MASTER
6SL3055-0AA00-5CA2	30 мм	возможно
6SL3055-0AA00-5CA0	50 мм	невозможно
6SL3055-0AA00-5CA1	50 мм	невозможно

Количество подключаемых SMC30

SINAMICS DC MASTER поддерживает подключение **одного** модуля SMC30.

7.2.1 Описание

Модуль датчиков для монтажа в шкаф SMC30 обрабатывает сигналы датчиков и отправляет данные по частоте вращения, действительному положению и при необходимости температуре двигателя и 0-позиции через DRIVE-CLiQ на управляющий модуль.

SMC30 применяется для обработки сигналов, поступающих от датчиков с интерфейсами TTL, HTL или SSI.

Возможна комбинация сигнала TTL/HTL и сигнала абсолютного значения SSI на клеммах X521/X531, поскольку оба сигнала являются производными одинаковых измеряемых величин.

7.2.2 Правила техники безопасности

ОПАСНО!

Несоблюдение правил техники безопасности может создать угрозу жизни и здоровья
Несоблюдение правил техники безопасности, содержащихся в главе 1), может стать причиной аварий, сопряженных с тяжелыми травмами и даже смертью.

- Строго соблюдайте правила техники безопасности.

ОПАСНО!

Опасность возгорания в результате перегрева при недостатке свободного пространства для вентиляции

Нехватка свободного пространства для вентиляции приведет к перегреву, задымлению и возгоранию, что опасно для персонала. Кроме того, может увеличиться частота отказов и сократиться срок службы терминальных модулей.

- Обязательно оставляйте вентиляционный зазор 50 мм над терминальным модулем и под ним.

ВНИМАНИЕ!

Экранирующий соединительный элемент

При подсоединении системы датчика с помощью клемм необходимо обеспечить соединение экрана кабеля с компонентом.

ВНИМАНИЕ!

Отказ устройства из-за использования неэкранированных кабелей или неправильной прокладки кабелей к датчикам температуры

Использование неэкранированных кабелей или неправильная прокладка кабелей к датчикам температуры могут стать причиной наведенных помех со стороны силового блока на электронный блок обработки сигналов. Это может вызвать масштабные искажения всех сигналов (сообщения о неисправностях) и даже отказ отдельных узлов (повреждение устройства).

- Используйте в качестве кабелей к датчикам температуры только экранированные кабели.
- Если кабели к датчикам температуры прокладываются параллельно с кабелем двигателя, кабели должны быть скручены попарно и экранированы по отдельности.
- Экран кабеля должен быть соединен с обеих сторон с потенциалом корпуса с большой площадью контакта.

Примечание

Риск ошибки датчика вследствие искажения сигнала датчика

Неподходящие пары материалов вызывают электризацию при трении между шкивом и ремнем. Этот электростатический заряд (несколько кВ) может разряжаться через вал двигателя и датчик, что приводит к искажению сигналов датчиков (ошибка датчика).

- Используйте антистатический ремень (специальный проводящий полиуретановый композит).



⚠ ОПАСНО!

Опасно для жизни: поражение электрическим током при отсоединении и подсоединении кабелей датчиков в процессе эксплуатации

При отсоединении кабелей в процессе эксплуатации возникает электрическая дуга, которая может стать причиной тяжелых травм и даже смерти.

- Отсоединяйте и подсоединяйте кабели датчиков к двигателям Siemens только в обесточенном состоянии, если только в инструкции явно не указано на возможность отсоединения и подсоединения в процессе эксплуатации. При использовании прямых систем измерения (датчиков сторонних производителей) следует запросить у производителя, допускается ли отсоединение и подсоединение под напряжением.

ВНИМАНИЕ!

Повреждение при подсоединении недопустимого количества систем датчиков

Подсоединение к модулю датчика систем датчиков в количестве, превышающем максимально допустимое, может стать причиной повреждений.

- Всегда подсоединяйте к модулю датчика только одну систему датчиков.

Примечание

Снижение помехоустойчивости из-за уравнительных токов, проходящих через массу электроники

Убедитесь в отсутствии гальванического соединения между корпусом системы датчика и сигнальными кабелями, а также электроникой системы датчика.

В противном случае система в некоторых ситуациях может не обладать необходимой помехоустойчивостью (опасность протекания уравнительных токов через массу электроники).

ВНИМАНИЕ!

Повреждение вследствие использования неподходящих кабелей DRIVE-CLiQ
--

При использовании неподходящих или недопущенных кабелей DRIVE-CLiQ возможно повреждение или нарушение функционирования устройств или системы.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Используйте только подходящие кабели DRIVE-CLiQ, допущенные компанией Siemens для соответствующей области применения. |
|---|

Примечание

Нарушение функционирования вследствие загрязнения интерфейсов DRIVE-CLiQ

Использование загрязненных интерфейсов DRIVE-CLiQ может привести к нарушению функционирования системы.

- Закройте неиспользуемые интерфейсы DRIVE-CLiQ прилагаемыми заглушками.

Примечание

Указания по безопасности на модуле датчика являются обязательными к исполнению.

После окончания срока службы изделия утилизируйте отдельные части согласно местным действующим правилам.

7.2.3 Описание интерфейсов

7.2.3.1 Обзор

X500
Интерфейс DRIVE-CLiQ

X524
Питание электронных
устройств
0,25 Нм

LEDs

X520
Интерфейс системы
датчиков
HTL, TTL с
контроль дорожки,
SSI

Альтернативный
интерфейс
системы датчика
HTL, TTL с
контроль дорожки,
SSI

Подключение защитного
провода
M4 / 1,8 Нм

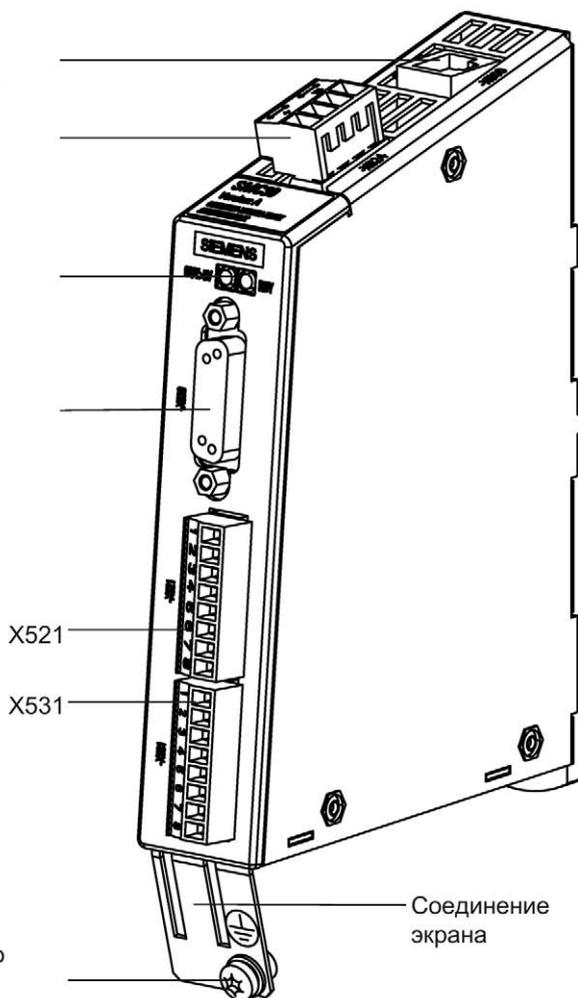
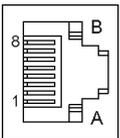


Рис. 7-2 Описание интерфейсов SMC30

7.2.3.2 X500 Интерфейс DRIVE-CLiQ

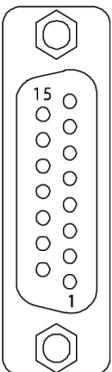
Таблица 7- 7 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	TXP	Передаваемые данные +
	2	TXN	Передаваемые данные -
	3	RXP	Принимаемые данные +
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	RXN	Принимаемые данные -
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	
	A	зарезервировано, не использовать	
	B	M (0 В)	Масса электроники

Тип штекера: розетка RJ45; глухая крышка для интерфейса DRIVE-CLiQ входит в объем поставки; глухая крышка (50 шт.) Артикульный номер: 6SL3066-4CA00-0AA0

7.2.3.3 X520 Интерфейс датчика

Таблица 7- 8 Интерфейс системы датчика X520

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	зарезервировано	не использовать
	2	clock	SSI-Clock
	3	clock*	Инверсный SSI-Clock
	4	P-Encoder 5 В / 24 В	Электропитание датчика
	5	P-Encoder 5 В / 24 В	
	6	P-Sense	Вход измерения - электропитание датчика
	7	M-Encoder (M)	Масса электропитания датчика
	8	зарезервировано	не использовать
	9	M-Sense	Масса входа измерения
	10	R	Опорный сигнал R
	11	R*	Инверсный опорный сигнал R
	12	B*	Инверсный инкрементальный сигнал B
	13	B	Инкрементальный сигнал B
	14	A* / data*	Инверсный инкрементальный сигнал A / инверсные данные SSI
	15	A / data	Инкрементальный сигнал A / данные SSI

Тип штекера: розетка SUB-D, 15-полюсная

ВНИМАНИЕ!

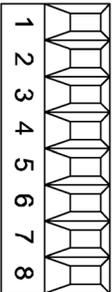
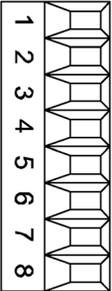
Разрушение датчика в результате ненадлежащего напряжения питания

Параметр напряжения питания датчика может устанавливаться на 5 В или 24 В. При неправильном параметрировании датчик может быть поврежден.

- Выберите подходящее напряжение питания.

7.2.3.4 X521 / X531 Альтернативный интерфейс датчика

Таблица 7- 9 Альтернативный интерфейс системы датчика X521 / X531

	Контакт	Обозначение	Технические данные
<p>X521</p> 	1	A	Инкрементальный сигнал A
	2	A*	Инверсный инкрементальный сигнал A
	3	B	Инкрементальный сигнал B
	4	B*	Инверсный инкрементальный сигнал B
	5	R	Опорный сигнал R
	6	R*	Инверсный опорный сигнал R
	7	CTRL	Контрольный сигнал
	8	M	Масса
<p>X531</p> 	1	P_Encoder 5 В / 24 В	Электропитание датчика
	2	M_Encoder	Масса электропитания датчика
	3	- Temp	Датчик температуры KTY84-1C130
	4	+ Temp	Датчик температуры KTY84-1C130
	5	clock	SSI-Clock
	6	clock*	Инверсный SSI-Clock
	7	data	Данные SSI
	8	data*	Инверсные данные SSI
<p>Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм² Измерительный ток через подключение датчика температуры: 2 мА При использовании однополярных HTL-датчиков необходимо переключить на клеммном блоке A*, B*, R* с M_Encoder (X531)¹⁾.</p>			

¹⁾ В связи с более устойчивыми физическими характеристиками передачи предпочтительным является биполярное подключение. Только в том случае, когда применяемый тип датчика не обеспечивает подачу дифференциальных сигналов, следует выбрать униполярное присоединение.



⚠ ОПАСНО!

Опасно для жизни: поражение электрическим током при отсутствии экранов кабелей

Емкостные перекрестные наводки могут вызывать опасные для жизни напряжения при прикосновении к кабелям без экранов.

- При подсоединении системы датчика уложите экран кабеля на клеммы на компоненте.

Разъем для датчика температуры

Обработка данных датчика температуры, см. функциональную схему 8030 в справочнике по параметрированию SINAMICS DCM.

ВНИМАНИЕ!

Повреждение двигателя из-за неправильного подсоединения датчика температуры КТУ

Датчик температуры КТУ, подсоединенный с нарушением полярности, не может распознать перегрев двигателя. Перегрев может вызвать повреждение двигателя.

- Подсоедините датчик температуры КТУ с соблюдением полярности.

⚠ ОПАСНО!

Опасно для жизни: поражение электрическим током при пробоях на кабеле датчика температуры

В двигателях без безопасного электрического разделения датчиков температуры возможны пробой со стороны сигнальной электроники.

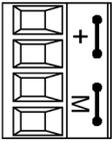
- Используйте только датчики температуры, отвечающие требованиям защитного разделения в соответствии с МЭК 61800-5-1.

Примечание

Макс. длина кабеля для подключения датчиков температуры составляет 100 м. Кабели должны быть экранированы.

7.2.3.5 X524 Питание блока электроники

Таблица 7- 10 Клеммная колодка X524

	Клемма	Функция	Технические данные
	+	Питание блока электроники	Напряжение: 24 В (20,4 В – 28,8 В)
	+	Питание блока электроники	Потребляемый ток: макс. 0,55 А
	М	Масса электроники	Макс. ток через перемычку в штекере: 20 А
	М	Масса электроники	
Тип клемм: Пружинная клемма Сечение подключаемого провода: гибкий 0,08 мм ² до 2,5 мм ² Длина зачистки изоляции: 8 до 9 мм Инструмент: отвертка 0,4 × 2,0 мм			

Примечание

Обе клеммы “+”- или “М” шунтированы в штекере. За счет этого обеспечивается подача напряжения по шлейфовой схеме.

7.2.4 Примеры подключения

Пример подключения 1: НТЛ-датчик, биполярный, с опорным сигналом

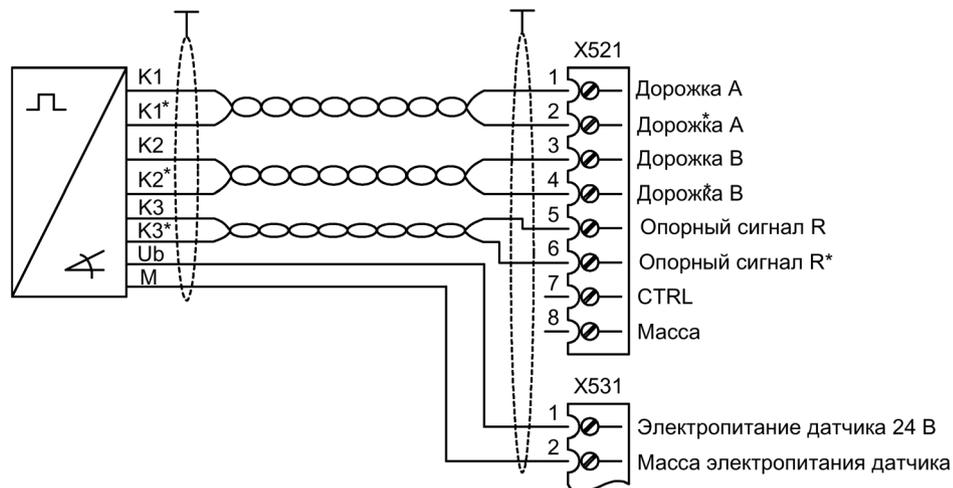


Рис. 7-3 Пример подключения 1: НТЛ-датчик, биполярный, с опорным сигналом

Сигнальные провода необходимо попарно скручивать для усиления помехоустойчивости к кондуктивным помехам.

Пример подключения 2: НТЛ-датчик, униполярный, с опорным сигналом

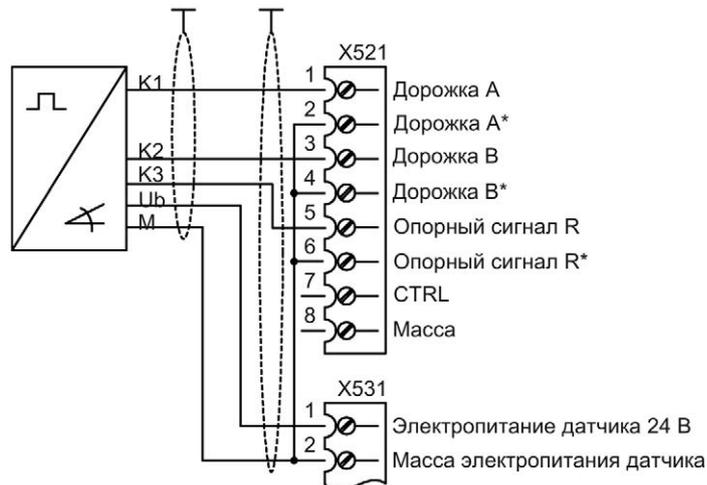


Рис. 7-4 Пример подключения 2: НТЛ-датчик, униполярный, с опорным сигналом¹⁾

¹⁾ В связи с более устойчивыми физическими характеристиками передачи предпочтительным является биполярное подключение. Только в том случае, когда применяемый тип датчика не обеспечивает подачу дифференциальных сигналов, следует выбрать униполярное присоединение.

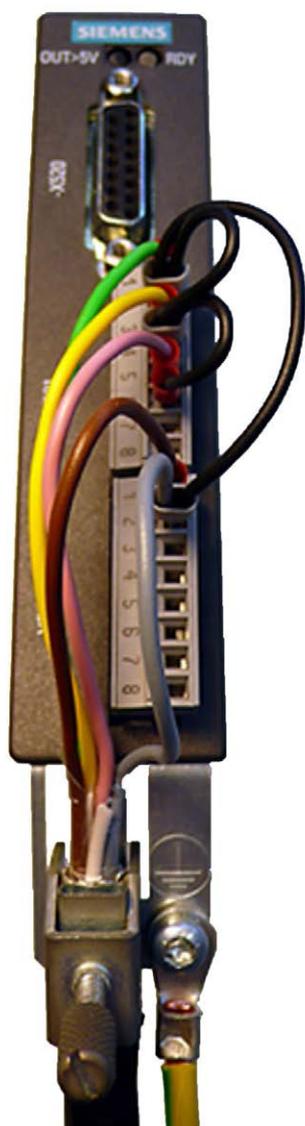


Рис. 7-5 Фотография к примеру присоединения 2

Указание:

изображение проволочной перемычки для присоединения униполярных датчиков HTL с опорным сигналом

7.2.5 Значение светодиодов

Таблица 7- 11 Значение светодиодов на модуле датчика шкафного типа SMC30

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
RDY READY	-	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе и осуществляется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. Указание: Светодиод управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений.	Устранить и квитировать ошибку.
	Зеленый /красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется загрузка микропрограммного обеспечения.	–
	Зеленый /красный	Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание POWER ON.	Выполнить POWER ON
	Зеленый /оранжевый или Красный/оранжевый	Мигает	Распознавание компонента с помощью светодиода активировано (p0144). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0144 = 1.	–
OUT > 5 В	-	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска. Электропитание ≤ 5 В.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Имеется питание блока электроники для системы датчика. Электропитание > 5 В. Внимание Необходимо убедиться, что подключенный датчик может работать с электропитанием 24 В. Работа датчика, предусмотренного для 5 В, от напряжения 24 В может привести к повреждению электроники датчика.	–

7.2.6 Габаритный чертёж

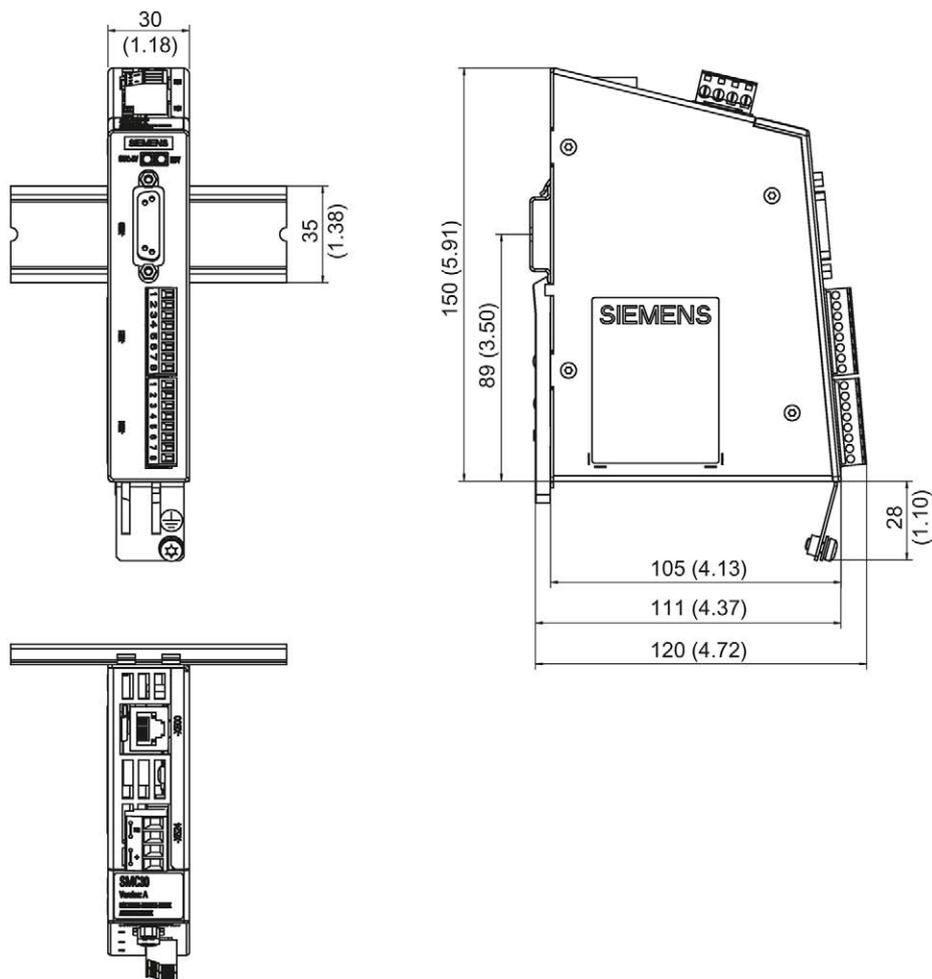


Рис. 7-6 Габаритный чертёж модуля датчика шкафового типа SMC30, все данные в мм и (дюймах)

7.2.7 Монтаж

Монтаж

1. Немного откинуть компонент назад и надеть его выступом на DIN-рейку.
2. Продвинуть компонент в сторону DIN-рейки до защелкивания механизма фиксации на задней стороне (щелчок).
3. Теперь можно передвинуть компонент на DIN-рейке влево или вправо в конечное положение.

Демонтаж

1. Сначала сдвинуть механизм фиксации за язычок вниз, чтобы снять стопорение на DIN-рейке.
2. Теперь можно откинуть компонент вперед и снять с DIN-рейки вверх.

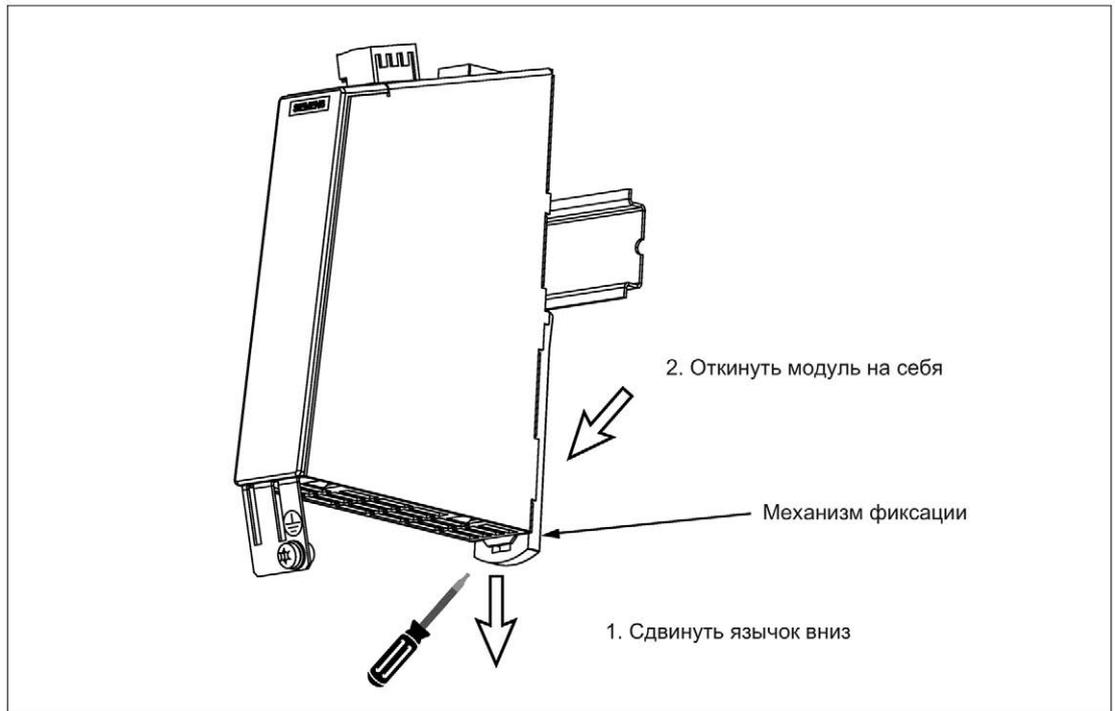
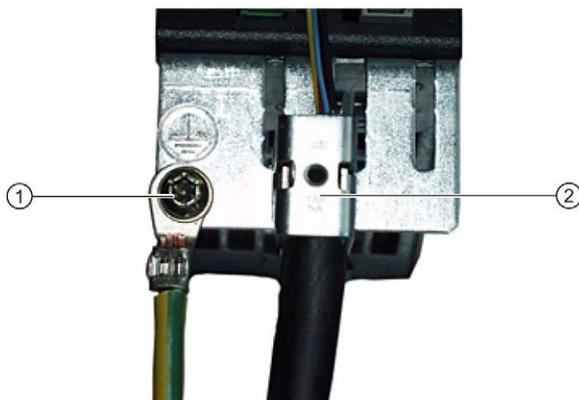


Рис. 7-7 Демонтаж с DIN-рейки

7.2.8 Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана

Пластины для подключения экрана необходимы только при подключении к X521/X531.



- ① Подключение защитного провода M4 / 1,8 Нм
- ② Weidmüller
Тип: KLBÜ CO 1
№ для заказа 1753311001

Рис. 7-8 Пластины для подключения экрана SMC30

Радиусы изгиба кабелей должны соответствовать описаниям MOTION-CONNECT.

Примечание

Используйте только винты с допустимой монтажной глубиной 4–6 мм.

ВНИМАНИЕ!

Повреждение или нарушение функционирования из-за неправильного экранирования или использования кабелей ненадлежащей длины

Несоблюдение указаний по экранированию или выбору длины кабелей может стать причиной повреждения или нарушения функционирования машины.

- Используйте только экранированные кабели.
- Не превышайте длину кабелей, указанную в технических характеристиках.

7.2.9 Технические характеристики

Таблица 7- 12 Технические характеристики

Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30	Единица	Значение
Питание блока электроники		
Напряжение	V _{DC}	24 В = (20,4 – 28,8)
Ток (без системы датчика)	A _{DC}	≤ 0,20
Ток (с системой датчика)	A _{DC}	≤ 0,55
Мощность потерь	Вт	≤ 10
Питание системы датчика		
Напряжение	V _{датчик}	DC 5 В (с или без Remote Sense) ¹⁾ или V _{DC} - 1 В
Ток	A _{датчик}	0,35
Обрабатываемая частота датчика (f _{датчик})	кГц	≤ 300
Скорость передачи SSI в бодах	кГц	100 - 1000 ²⁾
Соединение PE / масса		На корпусе винтом M4 / 1,8 Нм
Масса		0,45
Степень защиты		IP20 или IPXXB

1) Регулятор сравнивает измеренное через кабели Remote / Sense напряжение питания системы датчика с заданным напряжением питания для системы датчика на выходе приводного модуля до тех пор, пока непосредственно на системе датчика не установится требуемое напряжение питания (только при питании системы датчика 5 В). Remote Sense только к X520.

2) см. диаграмму «Максимальная длина кабелей в зависимости от скорости передачи SSI в бодах для датчиков SSI»

Подключаемые системы датчиков

Таблица 7- 13 Спецификация подключаемых систем датчиков

Параметр	Обозначение	Порог	Мин.	Макс.	Единица
Высокий уровень сигнала (TTL биполярный на X520 или X521/X531) ¹⁾	U _{Hdiff}		2	5	В
Низкий уровень сигнала (TTL биполярный на X520 или X521/X531) ¹⁾	U _{Ldiff}		-5	-2	В
Высокий уровень сигнала (HTL униполярный)	U _H	Высокий	17	V _{CC}	В
		Низкий	10	V _{CC}	В
Низкий уровень сигнала (HTL униполярный)	U _L	Высокий	0	7	В
		Низкий	0	2	В
Высокий уровень сигнала (HTL биполярный) ²⁾	U _{Hdiff}		3	V _{CC}	В
Низкий уровень сигнала (HTL биполярный) ²⁾	U _{Ldiff}		-V _{CC}	-3	В

Параметр	Обозначение	Порог	Мин.	Макс.	Единица
Высокий уровень сигнала (SSI биполярный на X520 или X521/X531) ¹⁾	U_{Hdiff}		2	5	В
Низкий уровень сигнала (SSI биполярный на X520 или X521/X531) ¹⁾	U_{Ldiff}		-5	-2	В
Частота сигнала	f_s		-	300	кГц
Интервал фронтов	t_{min}		100	-	нс
"Начальный импульс не активен - время" (до и после A=B=высокий)	t_{Lo}		640	$(t_{ALo-BHi} - t_{Hi})/2$ ³⁾	нс
"Начальный импульс активен - время" (во время A=B=высокий и после) ⁴⁾	t_{Hi}		640	$t_{ALo-BHi} - 2*t_{Lo}$ ³⁾	нс

- 1) Остальные уровни сигнала по стандарту RS422.
- 2) Абсолютный уровень отдельных сигналов перемещается между 0 В и VCC системы датчика.
- 3) $t_{ALo-BHi}$ не является специфицированным значением, а представляет собой интервал времени между задним фронтом дорожки А и последующим (через один) передним фронтом дорожки В.
- 4) Дополнительную информацию по установке «Начальный импульс активен - время» можно найти в руководстве: /FH1/ SINAMICS S120, Описание функций, контроль датчиков у SMC30.

Таблица 7- 14 Подключаемые датчики

	X520 (SUB-D)	X521 (клемма)	X531 (клемма)	Контроль дорожки	Remote Sense ²⁾
HTL биполярный 24 В	нет / да	да		нет / да	нет
HTL униполярный 24 В ¹⁾	нет / да	да (но рекомендуется биполярное соединение) ¹⁾		нет	нет
TTL биполярный 24 В	да	да		да	нет
TTL биполярный 5 В	да	да		да	к X520
SSI 24 В / 5 В	да	да		нет	нет
TTL униполярный	нет				

- 1) В связи с более устойчивыми физическими характеристиками передачи, предпочтительным является биполярное подключение. Только в том случае, когда применяемый тип датчика не предоставляет дифференциальных сигналов, следует выбрать униполярное подключение.
- 2) Регулятор сравнивает измеренное через кабели Remote / Sense напряжение питания системы датчика с заданным напряжением питания для системы датчика на выходе приводного модуля до тех пор, пока непосредственно на системе датчика не установится требуемое напряжение питания (только при питании системы датчика 5 В).

Макс. длина кабеля датчика

Таблица 7- 15 Макс. длина кабеля датчика

Тип датчика	Макс. длина кабеля датчика в м
TTL ¹⁾	100
HTL униполярный ²⁾	100
HTL биполярный	300
SSI	100

- 1) При подключении датчика TTL к X520 → Remote Sense → 100 м
- 2) В связи с более устойчивыми физическими характеристиками передачи, предпочтительным является биполярное подключение. Только в том случае, когда применяемый тип датчика не предоставляет дифференциальных сигналов, следует выбрать униполярное подключение.

Датчики SSI

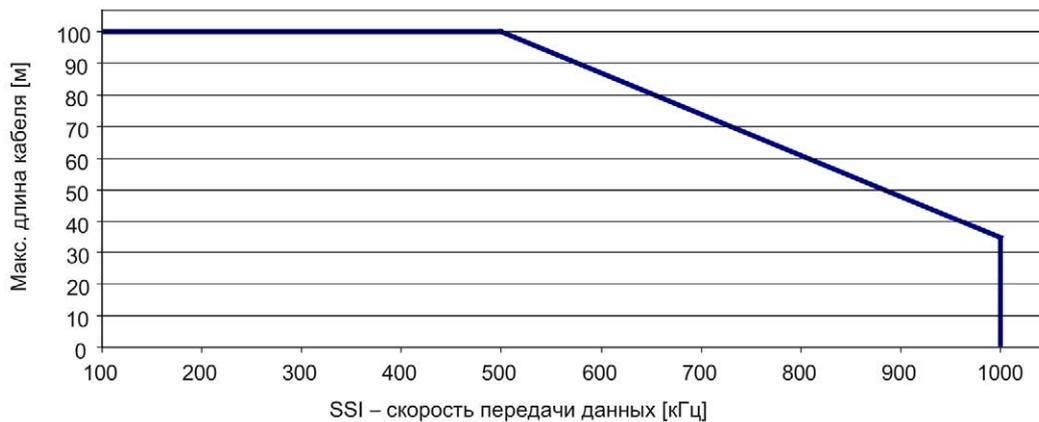


Рис. 7-9 Максимальная длина кабелей в зависимости от скорости передачи SSI в бодах для SSI-датчиков

Датчик с питанием 5 В к X521/X531

Длина кабеля датчика с питанием 5 В на X521 / X531 зависит от силы тока датчика (действительно для сечений кабеля 0,5 мм²):

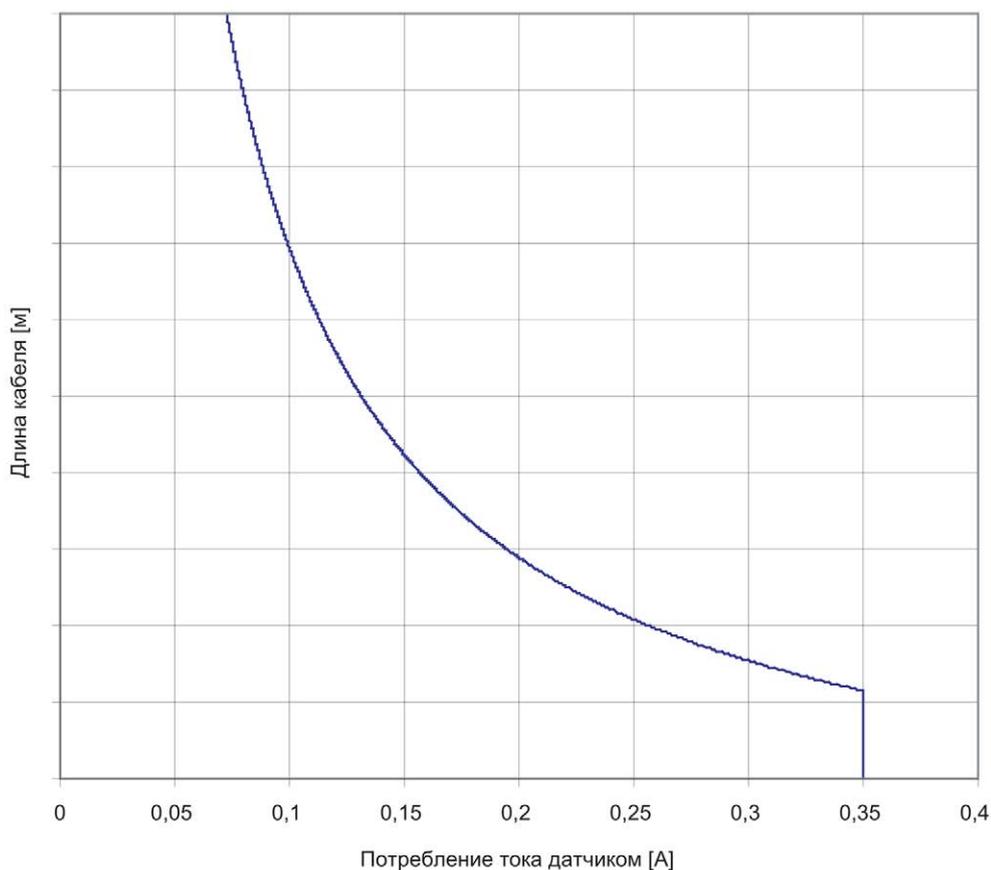


Рис. 7-10 Зависимость макс. длины кабеля от величины потребляемого датчиком тока

Для датчиков без Remote Sense допустимая длина кабеля ограничена до 100 м (причина: падение напряжения зависит от длины кабеля и тока датчика).

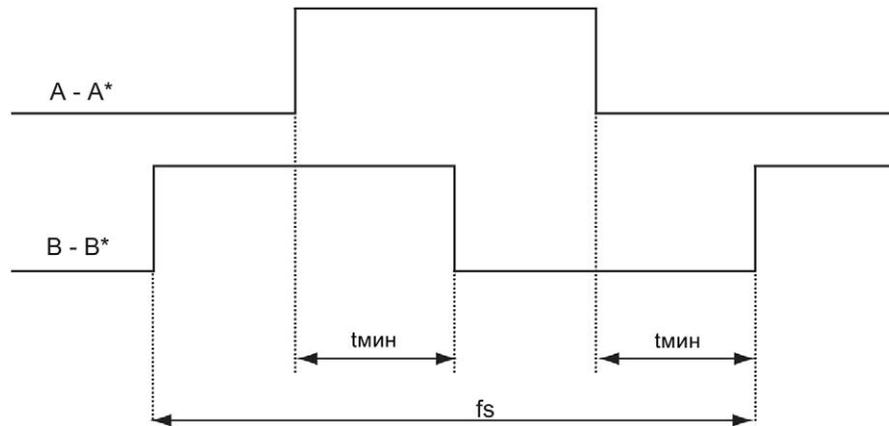


Рис. 7-11 Прохождение сигналов дорожек А и В между двумя фронтами: Время между двумя фронтами для импульсных датчиков

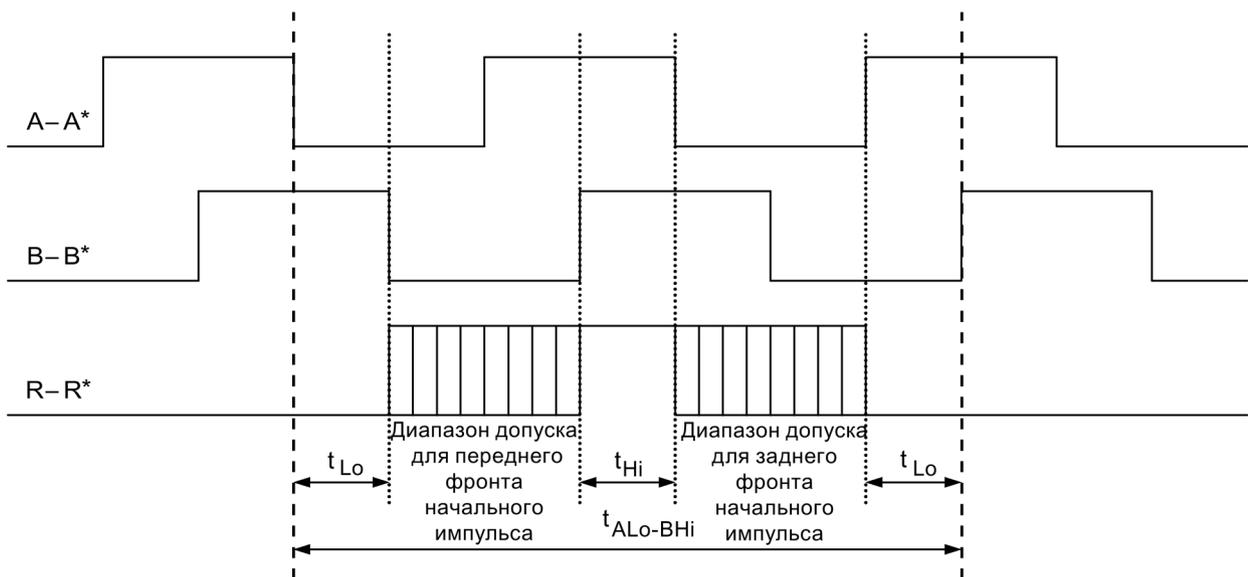


Рис. 7-12 Положение начального импульса относительно путевых сигналов

7.3 Терминальный модуль TM15

7.3.1 Описание

Терминальный модуль TM15 – это модуль расширения клемм для установки на DIN-рейку по EN 60715. С помощью TM15 можно увеличить число имеющихся цифровых входов/выходов в рамках одной приводной системы.

Таблица 7- 16 Обзор интерфейсов TM15

Тип	Количество
Интерфейсы DRIVE-CLiQ	2
Цифровые входы/выходы	24 (развязка по напряжению на 3 группы, по 8 DI/O в каждой)

7.3.2 Указания по безопасности

ОПАСНО!

Несоблюдение правил техники безопасности может создать угрозу жизни и здоровья

Несоблюдение правил техники безопасности, содержащихся в главе 1, может стать причиной аварий, сопряженных с тяжелыми травмами и даже смертью.

- Строго соблюдайте правила техники безопасности.

ОПАСНО!

Опасность возгорания в результате перегрева при недостатке свободного пространства для вентиляции

Нехватка свободного пространства для вентиляции приведет к перегреву, задымлению и возгоранию, что опасно для персонала. Кроме того, может увеличиться частота отказов и сократиться срок службы терминальных модулей.

- Обязательно оставляйте вентиляционный зазор 50 мм над терминальным модулем и под ним.

ВНИМАНИЕ!

Повреждение вследствие использования неподходящих кабелей DRIVE-CLiQ

При использовании неподходящих или недопущенных кабелей DRIVE-CLiQ возможно повреждение или нарушение функционирования устройств или системы.

- Используйте только подходящие кабели DRIVE-CLiQ, допущенные компанией Siemens для соответствующей области применения.

Примечание

Нарушение функционирования вследствие загрязнения интерфейсов DRIVE-CLiQ

Использование загрязненных интерфейсов DRIVE-CLiQ может привести к нарушению функционирования системы.

- Закройте неиспользуемые интерфейсы DRIVE-CLiQ прилагаемыми заглушками.

7.3.3 Описание интерфейсов

7.3.3.1 Обзор

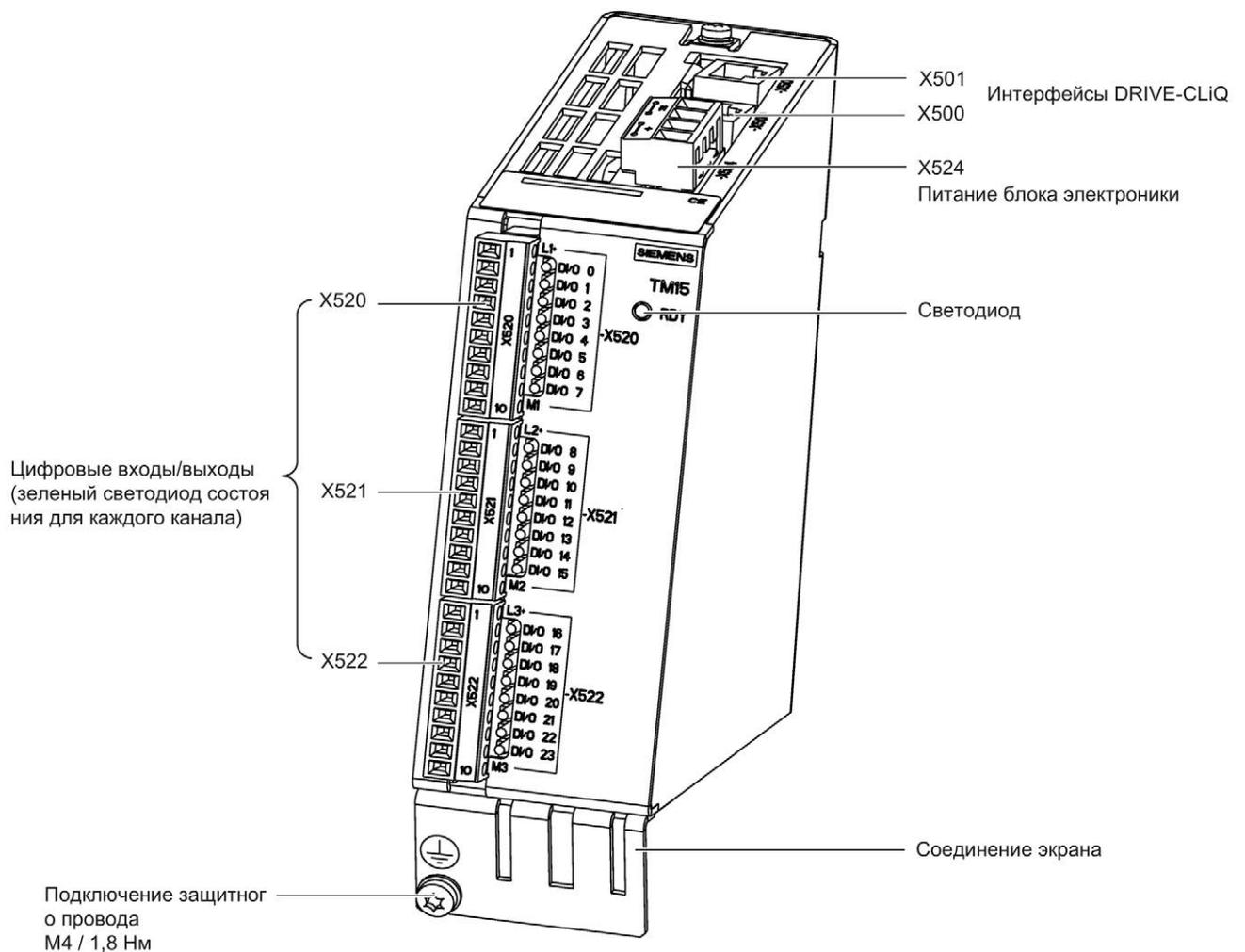


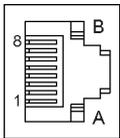
Рис. 7-13 Описание интерфейсов TM15

Тип клеммы

X520, X521, X522		
Тип клеммы	Пружинная клемма	
Сечение подключаемого провода	жёсткий / гибкий	0,14 мм ² ... 0,5 мм ²
	гибкий с оконечной кабельной муфтой без пластмассовой втулки	0,25 мм ² ... 0,5 мм ²
	AWG / kcmil	26 ... 20
Длина зачистки изоляции	8 мм	
Инструмент	Отвертка 0,4 × 2,0 мм	
X524		
Тип клеммы	Пружинная клемма	
Сечение подключаемого провода	гибкий	0,08 мм ² ... 2,5 мм ²
Длина зачистки изоляции	8 ... 9 мм	
Инструмент	Отвертка 0,4 × 2,0 мм	

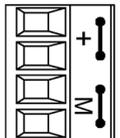
7.3.3.2 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501

Таблица 7- 17 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	TXP	Передаваемые данные +
	2	TXN	Передаваемые данные -
	3	RXP	Принимаемые данные +
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	RXN	Принимаемые данные -
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	
	A	+ (24 В)	Электропитание
	B	M (0 В)	Масса электроники
Глухая крышка для интерфейса DRIVE-CLiQ входит в объем поставки; глухая крышка (50 шт.) Артикульный номер: 6SL3066-4CA00-0AA0			

7.3.3.3 X524 Питание блока электроники

Таблица 7- 18 Клеммы для питания блока электроники

	Клемма	Обозначение	Технические данные
	+	Питание блока электроники	Напряжение: 24 В= (20,4–28,8 В) Потребляемый ток: макс. 0,15 А
	+	Питание блока электроники	
	M	Масса электроники	Макс. ток через перемычку в штекере: 20 А
	M	Масса электроники	

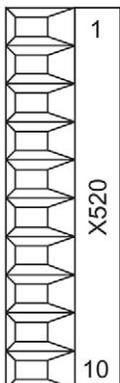
Примечание

Обе клеммы “+”- или “М” шунтированы в штекере. За счет этого обеспечивается подача напряжения по шлейфовой схеме.

Потребление тока увеличивается на значение для участника DRIVE-CLiQ. Питание цифровых выходов осуществляется через клеммы X520, X521 и X522.

7.3.3.4 X520 Цифровые входы/выходы

Таблица 7- 19 Зажим под винт X520

	Клемма	Обозначение ¹	Технические данные
	1	L1+	См. главу «Технические данные»
	2	DI/O 0	
	3	DI/O 1	
	4	DI/O 2	
	5	DI/O 3	
	6	DI/O 4	
	7	DI/O 5	
	8	DI/O 6	
	9	DI/O 7	
	10	M1 (GND)	

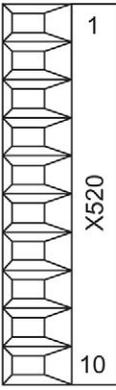
¹ L1+: Для DI/O 0 – 7 (первая группа потенциала) необходимо всегда подключать питание 24 В=, если хотя бы один DI/O данной группы используется в качестве выхода.

M1: Для DI/O 0 – 7 (первая группа потенциала) необходимо всегда подключать общую массу, если хотя бы один DI/O данной группы используется в качестве входа или выхода.

DI/O: Цифровой вход/выход

7.3.3.5 X521 Цифровые входы/выходы

Таблица 7- 20 Винтовая клемма X521

	Клемма	Обозначение ¹	Технические данные
	1	L2+	См. главу «Технические данные»
	2	DI/O 8	
	3	DI/O 9	
	4	DI/O 10	
	5	DI/O 11	
	6	DI/O 12	
	7	DI/O 13	
	8	DI/O 14	
	9	DI/O 15	
	10	M2 (GND)	

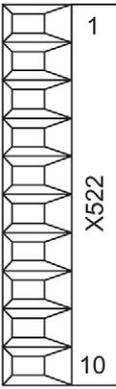
¹L2+: Для DI/O 8 – 15 (вторая группа потенциала) необходимо всегда подключать питание 24 В=, если хотя бы один DI/O данной группы используется в качестве выхода.

M2: Для DI/O 8 – 15 (вторая группа потенциала) необходимо всегда подключать общую массу, если хотя бы один DI/O данной группы используется в качестве входа или выхода.

DI/O: Цифровой вход/выход

7.3.3.6 X522 Цифровые входы/выходы

Таблица 7- 21 Винтовая клемма X522

	Клемма	Обозначение ¹	Технические данные
	1	L3+	См. главу «Технические данные»
	2	DI/O 16	
	3	DI/O 17	
	4	DI/O 18	
	5	DI/O 19	
	6	DI/O 20	
	7	DI/O 21	
	8	DI/O 22	
	9	DI/O 23	
	10	M3 (GND)	

¹L3+: Для DI/O 16–23 (третья группа потенциала) необходимо всегда подключать питание 24 В=, если хотя бы один DI/O данной группы используется в качестве выхода.

M3: Для DI/O 16–23 (третья группа потенциала) необходимо всегда подключать общую массу, если хотя бы один DI/O данной группы используется в качестве выхода.

DI/O: Цифровой вход/выход

7.3.4 Пример подключения

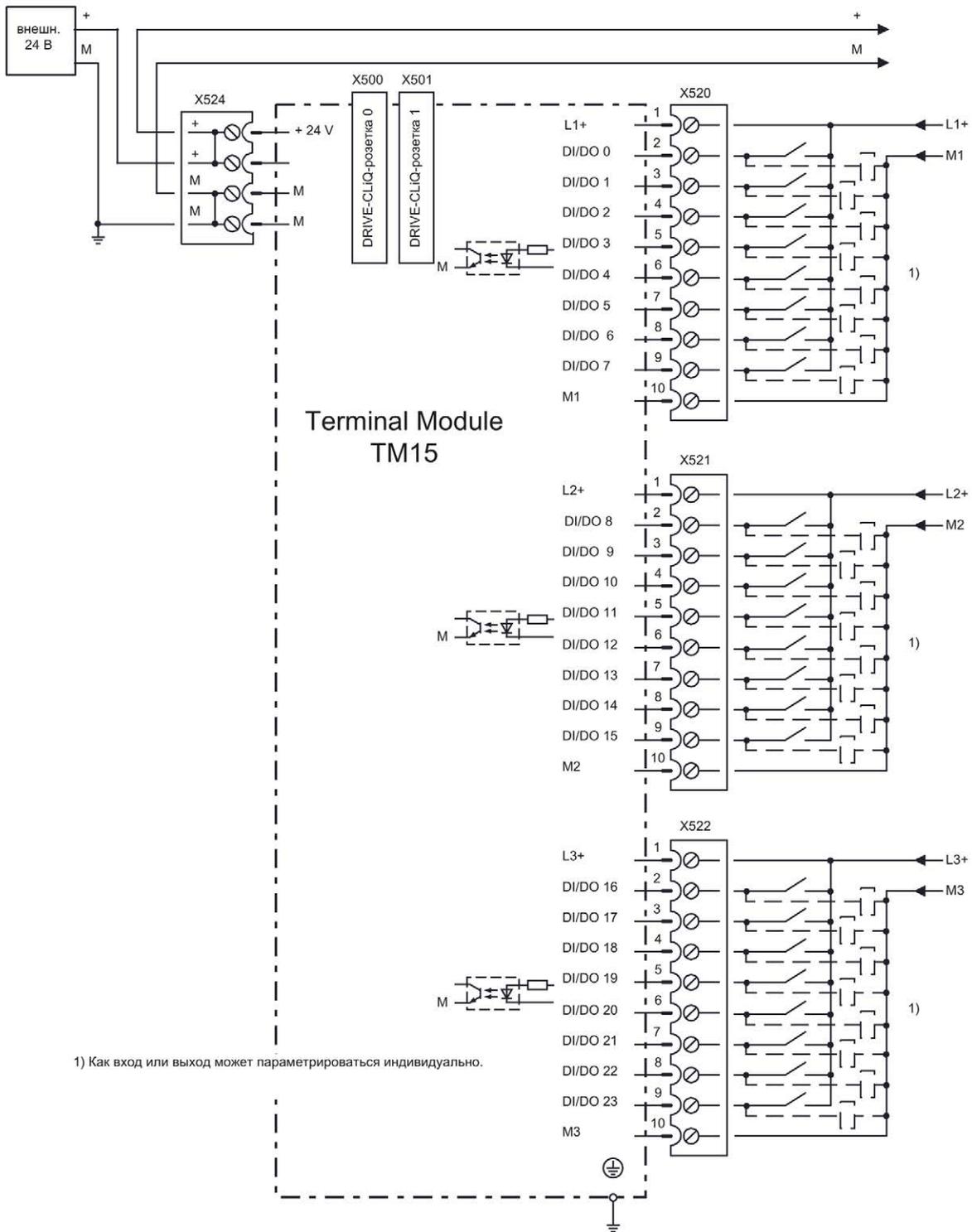


Рис. 7-14 Пример подключения TM15

7.3.5 Назначение светодиодов терминального модуля TM15

Таблица 7- 22 Значение светодиодов на терминальном модуле TM15

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	-	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. Указание: Светодиод управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений.	Устраните и квитируйте ошибку.
	Зеленый /красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание подачи питания.	Включите питание.
	Зеленый /оранжевый или Красный /оранжевый	Мигает	Распознавание компонента помощью светодиода активировано ¹⁾ . Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации.	–

¹⁾ По параметру для активации обнаружения компонентов через светодиод см. "Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150"

Причины ошибок и их устранение

Дополнительную информацию и причине и устранении ошибок можно найти в следующей документации:

SINAMICS S120, Руководство по вводу в эксплуатацию (IH1)

SINAMICS DCM, Справочник по параметрированию

7.3.6 Габаритный чертёж

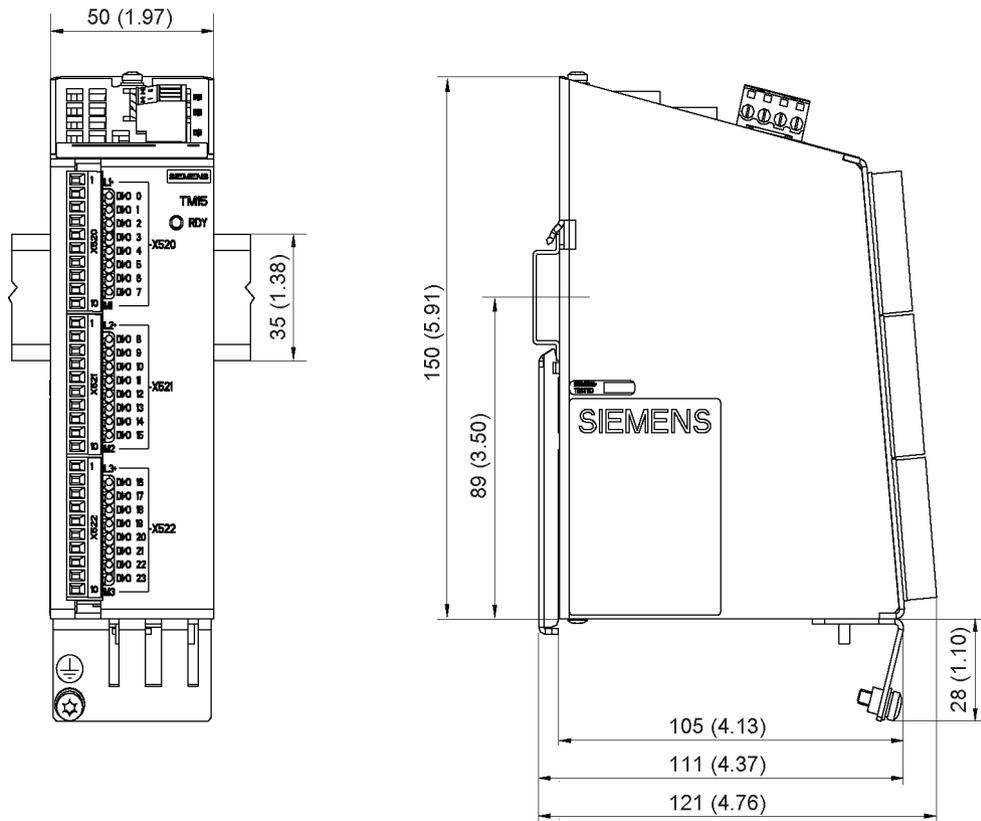


Рис. 7-15 Габаритный чертёж терминального модуля TM15, все данные в мм и (дюймах)

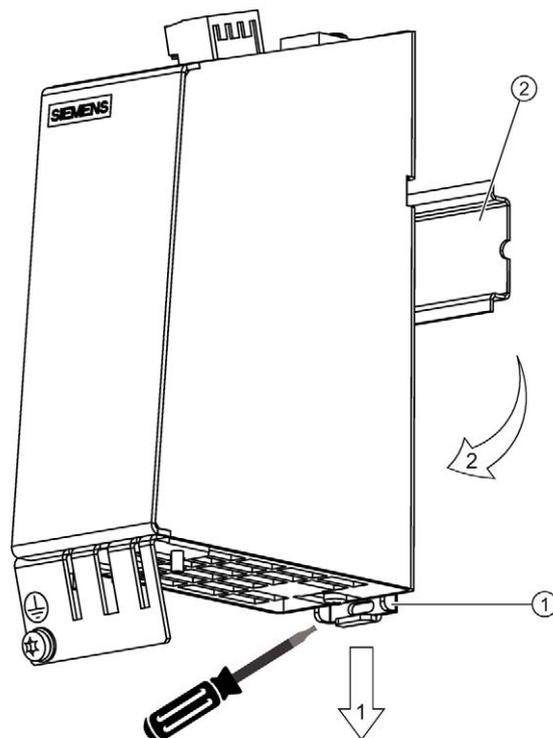
7.3.7 Монтаж

Монтаж

1. Немного откинуть компонент назад и надеть его выступом на DIN-рейку.
2. Продвинуть компонент в сторону DIN-рейки до защелкивания механизма фиксации на задней стороне (щелчок).
3. Теперь можно передвинуть компонент на DIN-рейке влево или вправо в конечное положение.

Демонтаж

1. Сначала сдвинуть механизм фиксации за язычок вниз, чтобы снять стопорение на DIN-рейке.
2. Теперь можно откинуть компонент вперед и снять с DIN-рейки вверх.



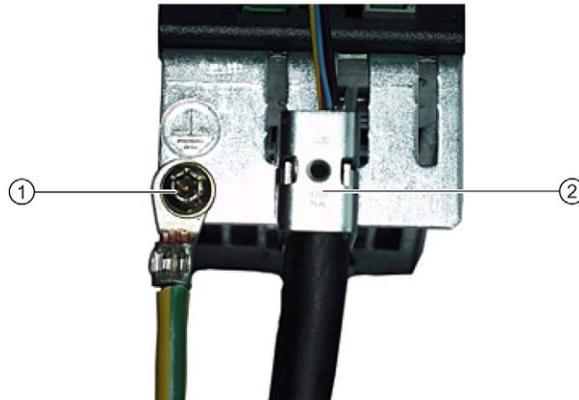
- ① Механизм фиксации
- ② DIN-рейка

Рис. 7-16 Демонтаж с DIN-рейки

7.3.8 Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана

Рекомендуется всегда использовать защитный экран для подключения цифровых входов/выходов.

На следующем рисунке показан типовой зажим для экрана фирмы Weidmüller для пластин для подключения экрана.



- ① Подключение защитного провода M4 / 1,8 Нм
- ② Weidmüller
Тип: KLBÜ CO 1
№ для заказа 1753311001

Рис. 7-17 Пластины для подключения экрана и подключение защитного провода

ВНИМАНИЕ!

Повреждение или нарушение функционирования из-за неправильного экранирования или использования кабелей ненадлежащей длины

Несоблюдение указаний по экранированию или выбору длины кабелей может стать причиной повреждения или нарушения функционирования машины.

- Используйте только экранированные кабели.
- Не превышайте длину кабелей, указанную в технических характеристиках.

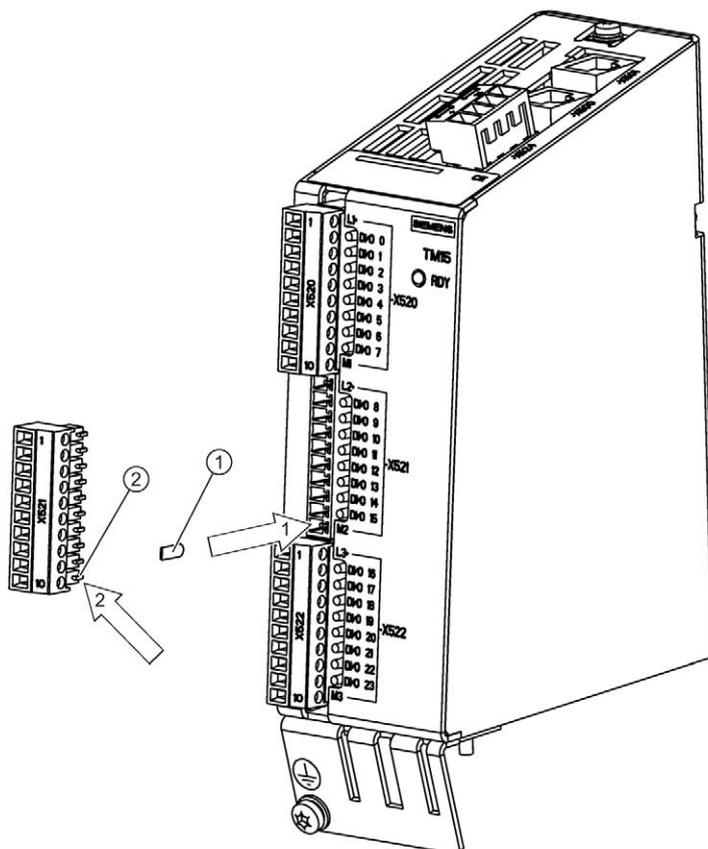
Примечание

Используйте только винты с допустимой монтажной глубиной 4–6 мм.

Корпус TM15 соединен с клеммой массы питания модуля (клемма X524). Т. е. если масса заземлена, то и корпус заземлен. Дополнительное заземление через винт M4 необходимо в первую очередь тогда, когда возможно прохождение больших уравнивающих токов (например по экрану кабеля).

7.3.9 Кодирование штекеров

Siemens поставляет с каждым терминальным модулем TM15 ряд кодирующих элементов («Механический ключ»). Для кодировки штекера необходимо вставить в него как минимум один механический ключ и отрезать на штекере кодировочный носик:



- ① Ввести механический ключ
- ② Отрезать кодировочный носик на штекере

Рис. 7-18 Кодирование штекера - порядок действий

Чтобы безошибочно подключить кабель, можно установить определенные схемы кодировки штекеров X520, X521 и X522. Возможными схемами могут быть, например:

- различная кодировка 3 штекеров на компоненте (т. е. X520, X521 и X522).
- различная кодировка различных типов компонентов.
- различная кодировка прочих идентичных компонентов на той же машине (например, несколько компонентов типа TM15)

7.3.10 Технические характеристики

Таблица 7- 23 Технические данные

6SL3055-0AA00-3FAx	Единица	Значение
Питание блока электроники		
Напряжение	V _{DC}	пост. 24 (20,4–28,8)
Ток (без DRIVE-CLiQ и цифровых выходов)	A _{DC}	0,15
Мощность потерь	Вт	<3
Температура окружающей среды до высоты в 2000 м	°C	0 - 60
Температура хранения	°C	-40 до +85
Относительная влажность	5 % до 95 %, без выпадения конденсата	
Периферия		
Цифровые входы/выходы	соответственно параметрируемые в качестве DI или DO	
Количество цифровых входов/выходов	24	
Развязка по напряжению	да, группами по 8	
Макс. длина кабеля	м	30
Цифровые входы		
Напряжение	V _{DC}	-30 до +30
Низкий (low) уровень (разомкнутый цифровой вход интерпретируется как «low»)	V _{DC}	-30 до +5
Высокий (high) уровень	V _{DC}	15 до 30
Входное полное сопротивление	кОм	2,8
Потребление тока (при DC 24 В)	мА	11
Макс. напряжение в выключенном состоянии	V _{DC}	5
Ток в выключенном состоянии	мА	0,0 до 1,0 (на канал)
Задержка входного сигнала цифровых входов, типичная	мкс	"0" → "1": 50 "1" → "0": 100
Цифровые выходы (устойчивы к длительному короткому замыканию)		
Напряжение	V _{DC}	24
Макс. ток нагрузки на каждый цифровой выход	A _{DC}	0,5
Задержка выходного сигнала (омическая нагрузка)		
типичная	мкс	"0" → "1": 50 "1" → "0": 150
максимально	мкс	"0" → "1": 100 "1" → "0": 225
Мин. выходной импульс (100 % амплитуда, 0,5 А при омической нагрузке)	мкс	125 (тип.) 350 (макс.)
Частота переключений при омической нагрузке	Гц	макс. 100
при индуктивной нагрузке	Гц	макс. 0,5
при ламповой нагрузке	Гц	макс. 10
макс. ламповая нагрузка	Вт	5

6SL3055-0AA00-3FAx	Единица	Значение
Макс. частота переключений (100 % амплитуда, нагрузочный цикл 50 %/ 50 %; при 0,5 А и омической нагрузке)	кГц	1 (тип.)
Падение напряжения во включенном состоянии	В _{DC}	0,75 (макс.) при максимальной нагрузке во всех цепях
Ток утечки в выключенном состоянии	мкА	макс. 10 на канал
Падение напряжения выхода (электропитание I/O на выход)	В _{DC}	0,5
Макс. суммарный ток выходов (на группу) до 60 °С до 50 °С до 40 °С	А _{DC} А _{DC} А _{DC}	2 3 4
Время реакции	Время реакции для цифровых входов/выходов (TM15 DI/DO) состоит из: <ul style="list-style-type: none"> • Время реакции на самом компоненте (около 1/2 такта DRIVE-CLiQ). • Время передачи через соединение DRIVE-CLiQ (около 1 такта DRIVE-CLiQ). • Обработка на управляющем модуле (см. Функциональную схему) Дополнительная информация: Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, глава «Функциональные схемы»	
Масса	кг	0,86
Подключение защитного провода	На корпусе винтом М4 / 1,8 Нм	
Степень защиты	IP20	
Сертификация	UL и cULus, http://www.ul.com (www.ul.com) Файл: E164110, Vol. 2, Sec. 9	

Примечание

Для обеспечения степени защиты все штекеры должны быть правильно прикручены или зафиксированы.

7.4 Терминальный модуль ТМ31

7.4.1 Описание

Терминальный модуль ТМ31 это модуль расширения клемм для установки на DIN-рейку по EN 60715. С помощью терминального модуля ТМ31 можно увеличить число имеющихся цифровых входов/цифровых выходов, а также число аналоговых входов/выходов в рамках одной приводной системы.

На ТМ31 находятся следующие интерфейсы:

Таблица 7- 24 Обзор интерфейсов ТМ31

Тип	Количество
Интерфейсы DRIVE-CLiQ	2
Цифровые входы	8
Двунаправленные цифровые входы/выходы	4
Аналоговые входы	2
Аналоговые выходы	2
Релейные выходы	2
Вход датчика температуры	1

Поддерживаемые типы

SINAMICS DC MASTER поддерживает только один вариант исполнения терминального модуля ТМ31:

Таблица 7- 25 Типы ТМ31

Артикульный номер ТМ31	Применение с SINAMICS DC MASTER
6SL3055-0AA00-3AA0	невозможно
6SL3055-0AA00-3AA1	возможно

7.4.2 Указания по безопасности

ОПАСНО!

Несоблюдение правил техники безопасности может создать угрозу жизни и здоровья

Несоблюдение правил техники безопасности, содержащихся в главе 1, может стать причиной аварий, сопряженных с тяжелыми травмами и даже смертью.

- Строго соблюдайте правила техники безопасности.

ОПАСНО!

Опасность возгорания в результате перегрева при недостатке свободного пространства для вентиляции

Нехватка свободного пространства для вентиляции приведет к перегреву, задымлению и возгоранию, что опасно для персонала. Кроме того, может увеличиться частота отказов и сократиться срок службы терминальных модулей.

- Обязательно оставляйте вентиляционный зазор 50 мм над терминальным модулем и под ним.

ВНИМАНИЕ!

Отказ устройства из-за использования неэкранированных кабелей или неправильной прокладки кабелей к датчикам температуры

Использование неэкранированных кабелей или неправильная прокладка кабелей к датчикам температуры могут стать причиной наведенных помех со стороны силового блока на электронный блок обработки сигналов. Это может вызвать масштабные искажения всех сигналов (сообщения о неисправностях) и даже отказ отдельных узлов (повреждение устройства).

- Используйте в качестве кабелей к датчикам температуры только экранированные кабели.
- Если кабели к датчикам температуры прокладываются параллельно с кабелем двигателя, кабели должны быть скручены попарно и экранированы по отдельности.
- Экран кабеля должен быть соединен с обеих сторон с потенциалом корпуса с большой площадью контакта.

ВНИМАНИЕ!

Повреждение вследствие использования неподходящих кабелей DRIVE-CLiQ

При использовании неподходящих или недопущенных кабелей DRIVE-CLiQ возможно повреждение или нарушение функционирования устройств или системы.

- Используйте только подходящие кабели DRIVE-CLiQ, допущенные компанией Siemens для соответствующей области применения.

Примечание

Нарушение функционирования вследствие загрязнения интерфейсов DRIVE-CLiQ

Использование загрязненных интерфейсов DRIVE-CLiQ может привести к нарушению функционирования системы.

- Закройте неиспользуемые интерфейсы DRIVE-CLiQ прилагаемыми заглушками.

7.4.3 Описание интерфейсов

7.4.3.1 Обзор

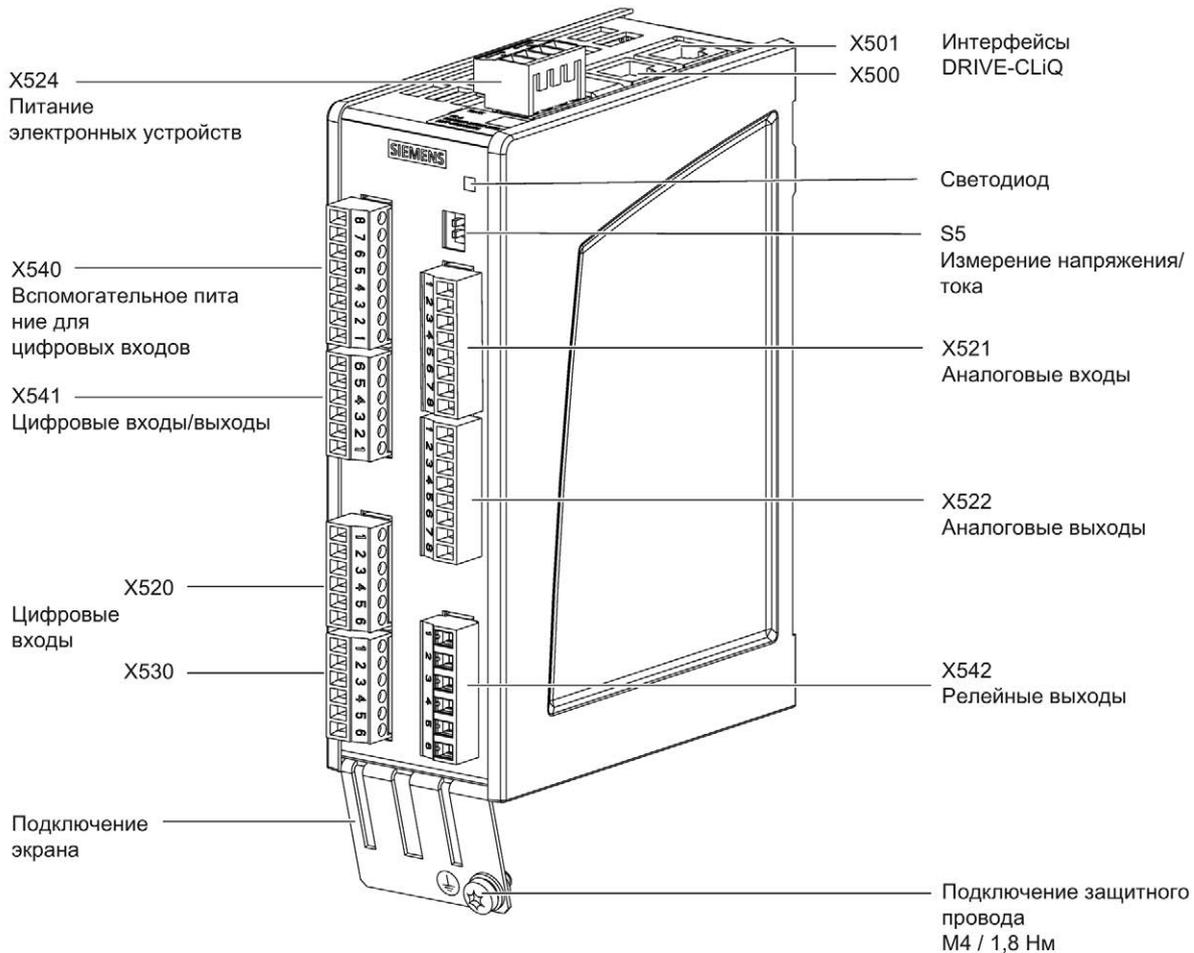


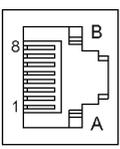
Рис. 7-19 Описание интерфейсов TM31

Тип клеммы

X520, X521, X522, X530, X540, X541		
Тип клеммы	Пружинная клемма	
Сечение подключаемого провода	жесткий / гибкий	0,14 мм ² ... 0,5 мм ²
	гибкий с оконечной кабельной муфтой без пластмассовой втулки	0,25 мм ² ... 0,5 мм ²
	AWG / kcmil	26 ... 20
Длина зачистки изоляции	8 мм	
Инструмент	Отвертка 0,4 × 2,0 мм	
X524		
Тип клеммы	Пружинная клемма	
Сечение подключаемого провода	гибкий	0,08 мм ² ... 2,5 мм ²
Длина зачистки изоляции	8 ... 9 мм	
Инструмент	Отвертка 0,4 × 2,0 мм	
X542		
Тип клеммы	Пружинная клемма	
Сечение подключаемого провода	жесткий	0,2 мм ² ... 1 мм ²
	гибкий	0,2 мм ² ... 1,5 мм ²
	гибкий с оконечной кабельной муфтой без пластмассовой втулки	0,25 мм ² ... 1,5 мм ²
	гибкий с концевой муфтой с пластмассовой втулкой	0,25 мм ² ... 0,75 мм ²
	AWG / kcmil	24 ... 16
Длина зачистки изоляции	8 мм	
Инструмент	Отвертка 0,4 × 2,0 мм	

7.4.3.2 X500/X501 DRIVE-CLiQ-интерфейсы

Таблица 7- 26 X500/X501: Интерфейсы DRIVE-CLiQ

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	TXP	Передаваемые данные +
	2	TXN	Передаваемые данные -
	3	RXP	Принимаемые данные +
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	RXN	Принимаемые данные -
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	
	A	+ (24 В)	Электропитание
	B	M (0 В)	Масса электроники

Глухие крышки для интерфейсов DRIVE-CLiQ входят в комплект поставки.

Глухие крышки (50 шт.) Артикульный номер: 6SL3066-4CA00-0AA0

7.4.3.3 X520, X530 Цифровые входы

Таблица 7- 27 Зажим под винт X520

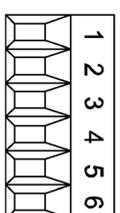
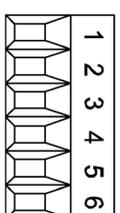
	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DI 0	Напряжение: От -3 В до +30 В Типичное потребление тока: 10 мА при 24 В= Задержка входного сигнала: - при «0» на «1»: тип. 50 мкс макс. 100 мкс - при «1» на «0»: тип. 130 мкс макс. 150 мкс Развязка по напряжению: Опорный потенциал это клемма M1 Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень: От 15 В до 30 В Низкий уровень: -3 В до +5 В
	2	DI 1	
	3	DI 2	
	4	DI 3	
	5	M1	
	6	M	

Таблица 7- 28 Зажим под винт X530

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DI 4	Напряжение: От -3 В до +30 В Типичное потребление тока: 10 мА при 24 В= Задержка входного сигнала: - при «0» на «1»: тип. 50 мкс макс. 100 мкс - при «1» на «0»: тип. 130 мкс макс. 150 мкс Развязка по напряжению: Опорный потенциал это клемма M2 Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень: 15–30 В Низкий уровень: -3 В до +5 В
	2	DI 5	
	3	DI 6	
	4	DI 7	
	5	M2	
	6	M	

¹⁾ DI: Цифровой вход; M: Масса электроники; M1, M2: Опорный потенциал

Примечание

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

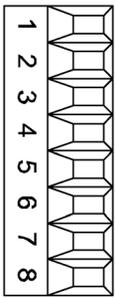
Чтобы цифровые входы (DI) могли бы функционировать, клемма M1 или M2 должна быть подключена.

Это достигается за счет:

- 1) изменения опорного потенциала цифровых входов или
- 2) переключки на клемму M (Внимание! Вследствие этого развязка по напряжению для этих цифровых входов исчезает).

7.4.3.4 X521 Аналоговые входы

Таблица 7- 29 Клеммная колодка X521

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	AI 0+	Аналоговые входы могут переключаться с помощью выключателей S5.0 и S5.1 между входом по току и входом по напряжению Напряжение: От -10 В до 10 В; R _i = 100 кОм Разрешение: 11 бит + знак Ток: R _i = 250 Ом Разрешение: 10 бит + знак
	2	AI 0-	
	3	AI 1+	
	4	AI 1-	
	5	P10	Вспомогательное напряжение: P10 = 10 В N10 = -10 В устойчив к длительному короткому замыканию
	6	M	
	7	N10	
	8	M	

¹⁾ AI: Аналоговые входы; P10/N10: Вспомогательное напряжение; M: Опорный потенциал

ВНИМАНИЕ!

Подача на аналоговый вход тока более ±35 мА может вызвать разрушение компонента.
 Допустимое входное напряжение ±30 В (граница разрушения).
 Допустимое синфазное напряжение ±10 В, при превышении — ошибка повышенной опасности.
 Допустимое обратное напряжение на выходах вспомогательного напряжения ±15 В.

Примечание

Электропитание аналоговых входов может осуществляться через внутренний или внешний источник напряжения.

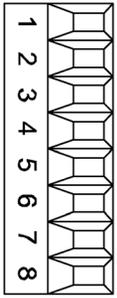
7.4.3.5 Переключатель аналоговых входов ток/напряжение

Таблица 7- 30 Переключатель ток/напряжение S5

	Переключатель	Функция
V  I S5.0	S5.0	Переключатель напряжение (V) / ток (I) AI0
V  I S5.1	S5.1	Переключатель напряжение (V) / ток (I) AI1

7.4.3.6 X522 Аналоговые выходы/термодатчик

Таблица 7- 31 Клеммная колодка X522

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	АО 0V+	Следующие выходные сигналы регулируются параметрами: Напряжение: От -10 В до 10 В (макс. 3 мА) Ток 1: 4 мА до 20 мА (макс. нагрузочное сопротивление ≤ 500 Ом) Ток 2: -20 мА до 20 мА (макс. нагрузочное сопротивление ≤ 500 Ом) Ток 3: 0 мА до 20 мА (макс. нагрузочное сопротивление ≤ 500 Ом) Разрешение: 11 бит + знак устойчив к длительному короткому замыканию
	2	АО 0-	
	3	АО 0С+	
	4	АО 1V+	
	5	АО 1-	
	6	АО 1С+	
	7	+ Temp	Датчик температуры КТУ84-1С130 / РТС
	8	- Temp	

¹⁾ АО xV: Аналоговый выход Напряжение; АО xС: Аналоговый выход Ток

ВНИМАНИЕ!

Допустимое обратное напряжение на выходах: ±15 В

Примечание

Соблюдать полярность при подключении датчика температуры КТУ.

⚠ ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!

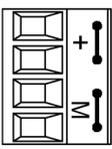
Опасность поражения электрическим током

К клеммам «+Temp» и «-Temp» могут подключаться только датчики температуры, отвечающие требованиям защитного разделения согласно EN 61800-5-1.

При несоблюдении существует опасность поражения электрическим током.

7.4.3.7 X524 Питание блока электроники

Таблица 7- 32 Клеммы для питания блока электроники

	Клемма	Обозначение	Технические данные
	+	Питание блока электроники	Напряжение: 24 В= (20,4–28,8 В) Потребляемый ток: макс. 0,5 А макс. ток через перемычку в штекере: 20 А при 55 °С
	+	Питание блока электроники	
	М	Масса электроники	
	М	Масса электроники	

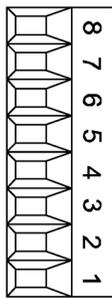
Примечание

Обе клеммы “+”- или “М” шунтированы в штекере. За счет этого обеспечивается подача напряжения по шлейфовой схеме.

Потребляемый ток возрастает на значение для DRIVE-CLiQ-узла и для цифровых выходов.

7.4.3.8 X540 Вспомогательное питание для цифровых входов

Таблица 7- 33 Винтовая клемма X540

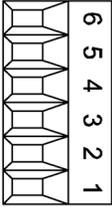
	Клемма	Обозначение	Технические данные
	8	+24 В	Напряжение: Постоянный ток +24 В Макс. общий ток нагрузки вспомогательного напряжения +24 В двух клемм X540 и X541 вместе: 150 мА
	7	+24 В	
	6	+24 В	
	5	+24 В	
	4	+24 В	
	3	+24 В	
	2	+24 В	
	1	+24 В	

Примечание

Данное электропитание предназначено исключительно для питания цифровых входов.

7.4.3.9 X541 Двухнаправленные цифровые входы/выходы

Таблица 7- 34 Клеммы для двухнаправленных цифровых входов/выходов

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	6	M	<p>Вспомогательное напряжение: Напряжение: +24 В= Макс. общий ток нагрузки вспомогательного напряжения +24 В клеммных колодок X540 и X541 совместно: 150 мА</p> <p>Как вход: Напряжение: От -3 до 30 В Типичное потребление тока: 10 мА при 24 В= Задержка входного сигнала: - при «0» на «1»: тип. 50 мкс - при «1» на «0»: тип. 100 мкс</p> <p>Как выход: Напряжение: 24 В= Макс. ток нагрузки на каждый выход: 500 мА Макс. суммарный ток выходов (включая токи на входы): 100 мА / 1 А (параметрируемый) устойчив к длительному короткому замыканию Задержка на выходе: при «0» на «1»: тип. 150 мкс при 0,5 А омической нагрузки (500 мкс максимум) - при «1» на «0»: тип. 50 мкс при 0,5 А омической нагрузки</p> <p>Частота коммутации: при омической нагрузке: макс. 100 Гц при индуктивной нагрузке: макс. 0,5 Гц при ламповой нагрузке: макс. 10 Гц макс. ламповая нагрузка: 5 Вт</p>
	5	DI/DO 11	
	4	DI/DO 10	
	3	DI/DO 9	
	2	DI/DO 8	
	1	+24 В	

¹⁾ DI/DO: Двухнаправленный цифровой вход/выход; M: Масса электроники

Примечание

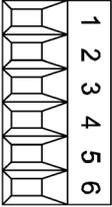
Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

Примечание

Если на питании 24 В происходят кратковременные исчезновения напряжения, то в такие периоды цифровые выходы переключаются в «неактивный» режим.

7.4.3.10 X542 Релейные выходы

Таблица 7- 35 Клеммная колодка X542

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DO 0.NC	Вид контакта: Переключающий контакт, макс. ток нагрузки: 8 А Макс. напряжение переключения: 250 В~, 30 В= макс. разрывная мощность при 250 В~: 2000 ВА (косинус фи = 1) макс. разрывная мощность 250 В~: 750 ВА (косинус фи = 0,4) макс. разрывная мощность при 30 В=: 240 Вт (омическая нагрузка) Требуемый минимальный ток: 100 мА Задержка выходного сигнала: ≤ 20 мс ²⁾ Категория перенапряжения: Класс III согласно EN 60 664-1
	2	DO 0.COM	
	3	DO 0.NO	
	4	DO 1.NC	
	5	DO 1.COM	
	6	DO 1.NO	

¹⁾ DO: Цифровой выход, NO: нормально-открытый, NC: нормально-закрытый, COM: средний контакт

²⁾ В зависимости от параметрирования напряжения питания (P24) ТМ31

7.4.4 Пример подключения

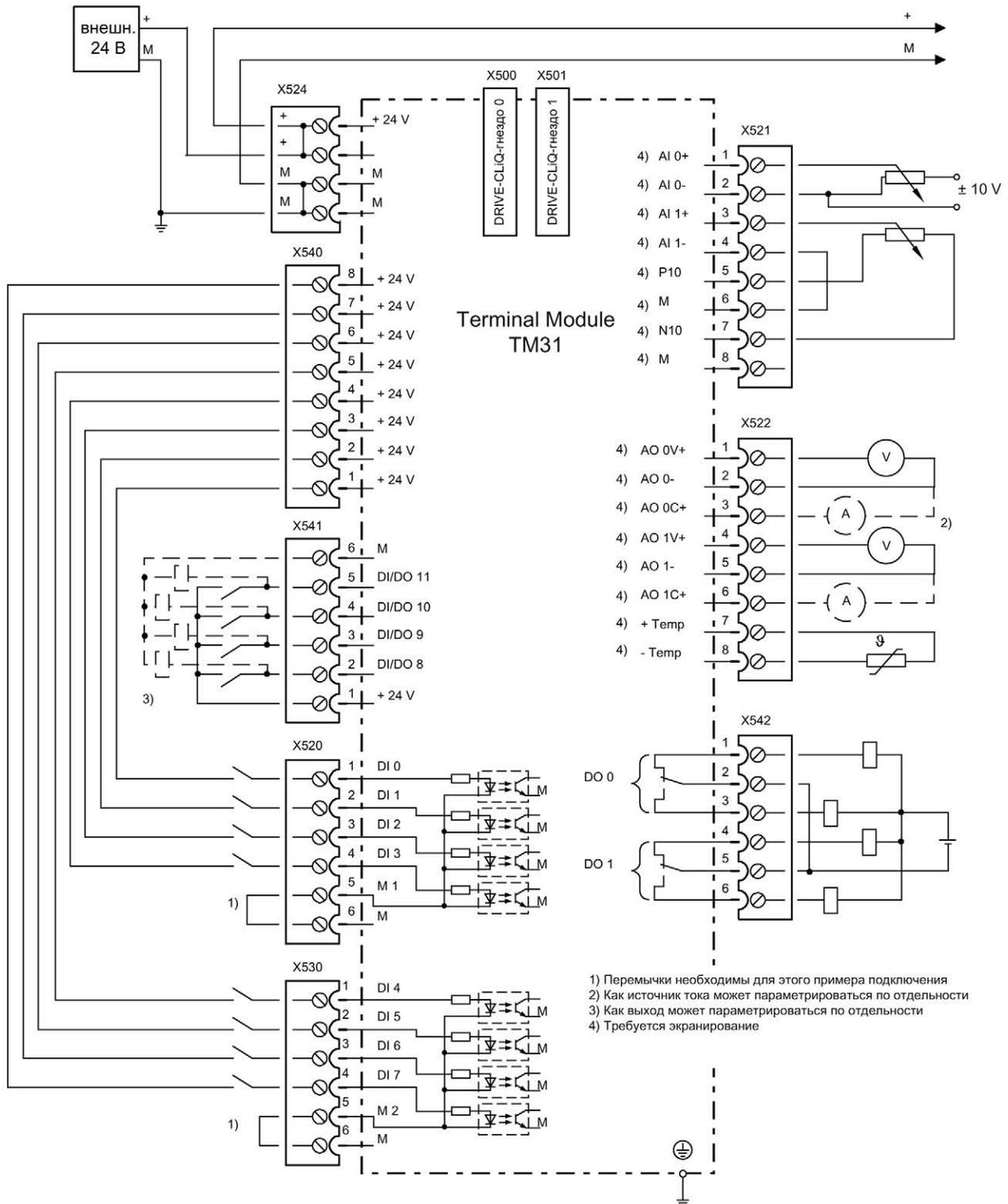


Рис. 7-20 Пример подключения ТМ31

7.4.5 Значение светодиодов на терминальном модуле TM31

Таблица 7- 36 Значение светодиодов на терминальном модуле TM31

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	-	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. Указание: Светодиод управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений.	Устраните и квитируйте ошибку.
	Зеленый /красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание подачи питания.	Включите питание (POWER ON).
	Зеленый / оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает	Распознавание компонента помощью светодиода активировано ¹⁾ . Указание: обе возможности зависят от состояния светодиода при активации.	–

¹⁾ По параметру для активации обнаружения компонентов через светодиод см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150

Причины ошибок и их устранение

Дополнительную информацию и причине и устранении ошибок можно найти в следующей документации:

SINAMICS S120, Руководство по вводу в эксплуатацию (IH1)

SINAMICS DCM, Справочник по параметрированию

7.4.6 Габаритный чертёж

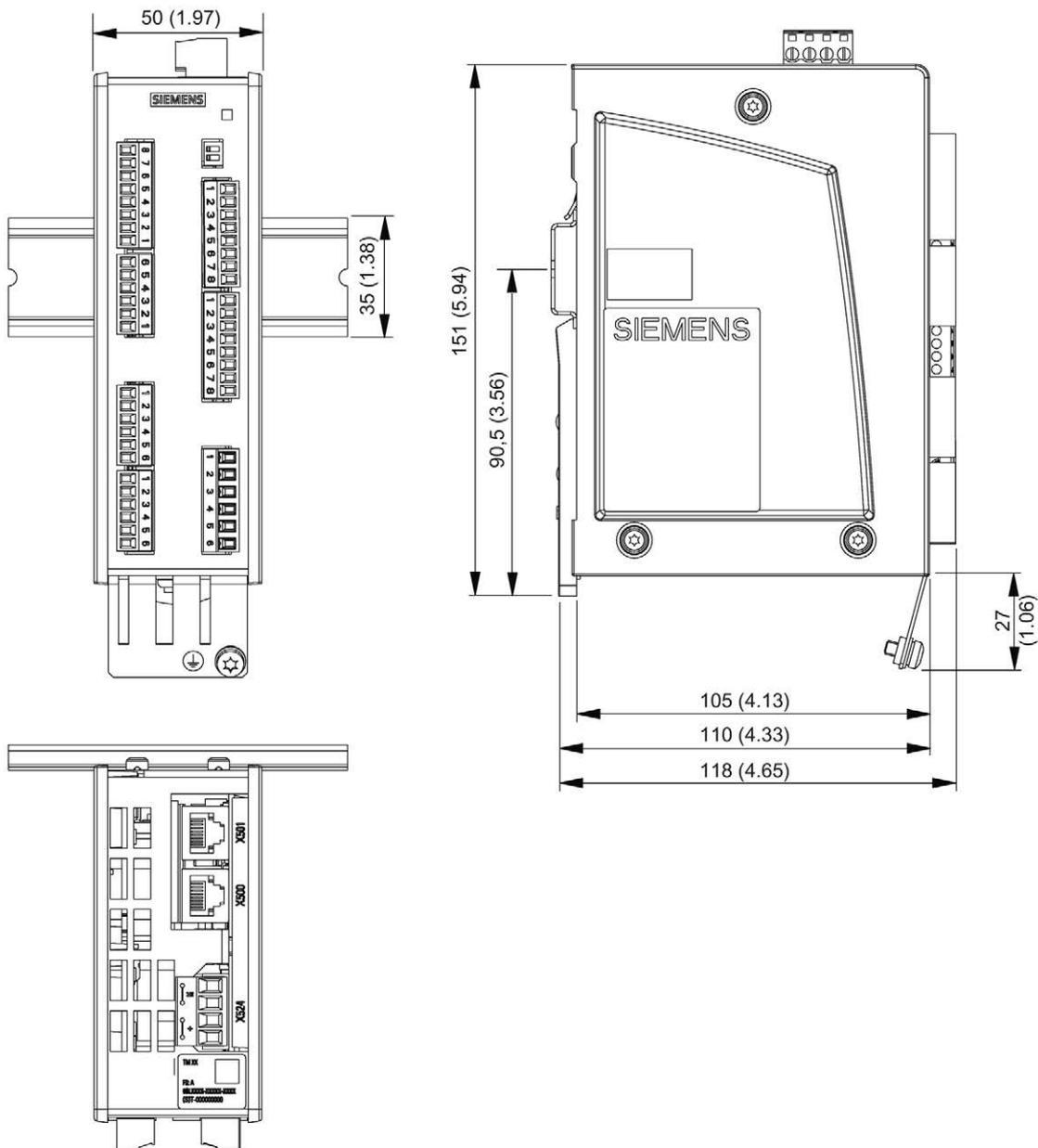


Рис. 7-21 Габаритный чертёж терминального модуля ТМ31, все данные в мм и (дюймах)

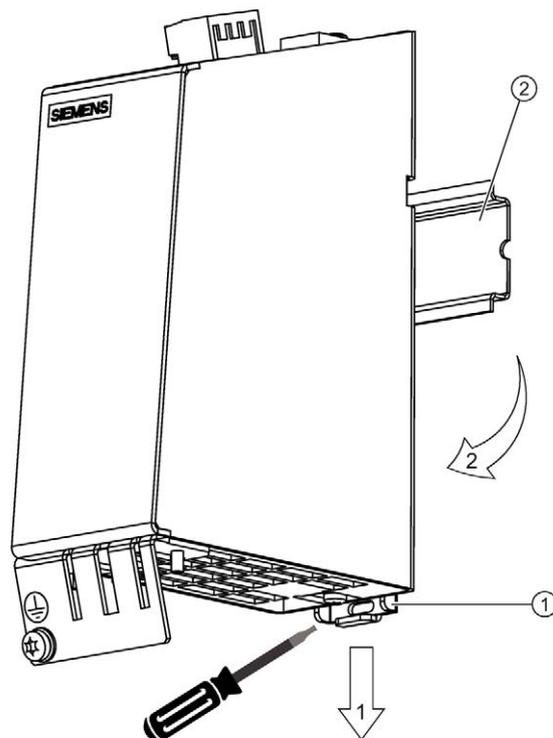
7.4.7 Монтаж

Монтаж

1. Немного откинуть компонент назад и надеть его выступом на DIN-рейку.
2. Продвинуть компонент в сторону DIN-рейки до защелкивания механизма фиксации на задней стороне (щелчок).
3. Теперь можно передвинуть компонент на DIN-рейке влево или вправо в конечное положение.

Демонтаж

1. Сначала сдвинуть механизм фиксации за язычок вниз, чтобы снять стопорение на DIN-рейке.
2. Теперь можно откинуть компонент вперед и снять с DIN-рейки вверх.



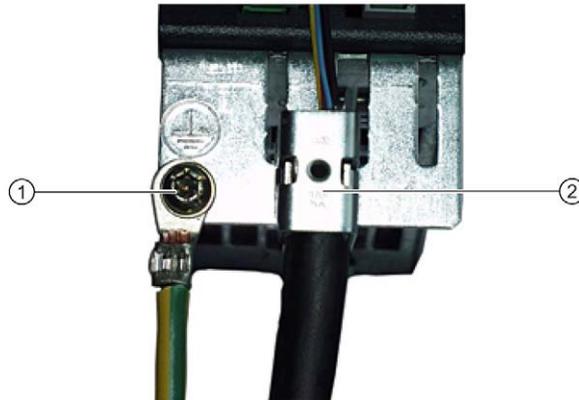
- ① Механизм фиксации
② DIN-рейка

Рис. 7-22 Демонтаж с DIN-рейки

7.4.8 Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана

Рекомендуется всегда использовать защитный экран для подключения цифровых входов/выходов.

На следующем рисунке показан типовой зажим для экрана фирмы Weidmüller для пластин для подключения экрана.



- ① Подключение защитного провода М4 / 1,8 Нм
- ② Зажим для экрана фирмы Weidmüller, тип: KLBÜ CO1, № для заказа: 1753311001

Рис. 7-23 Пластины для подключения экрана

ВНИМАНИЕ!

Повреждение или нарушение функционирования из-за неправильного экранирования или использования кабелей ненадлежащей длины.

Несоблюдение указаний по экранированию или выбору длины кабелей может стать причиной повреждения или нарушения функционирования машины.

- Используйте только экранированные кабели
- Не превышайте длину кабелей, указанную в технических характеристиках.

Примечание

Используйте только винты с допустимой монтажной глубиной 4–6 мм.

7.4.9 Кодирование штекеров

Чтобы исключить ошибки при подключении однотипных штекеров на ТМ31 выполняется их кодирование согласно рисунку ниже.

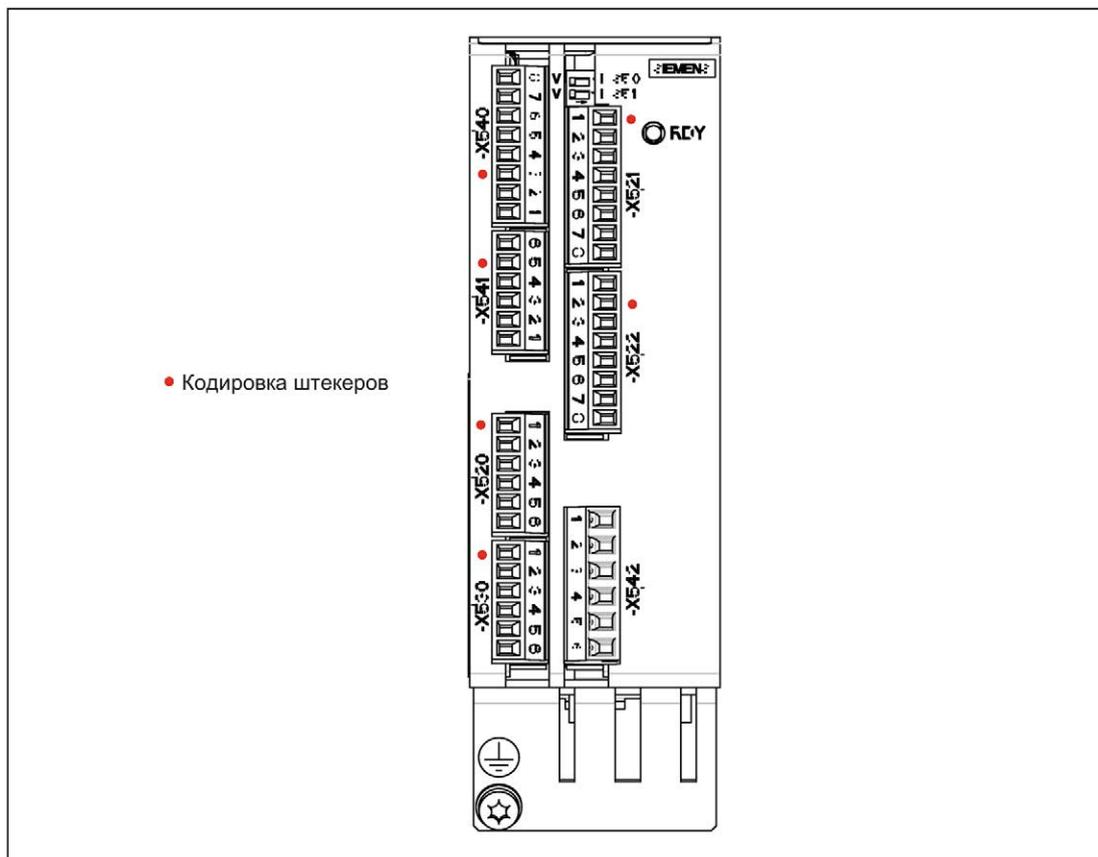


Рис. 7-24 Кодирование штекеров ТМ31

Радиусы изгиба кабелей должны соответствовать указаниям MOTION-CONNECT.

7.4.10 Технические характеристики

Таблица 7- 37 Технические характеристики

	Единица	Значение
Питание блока электроники		
Напряжение	V _{DC}	DC 24 (20,4 – 28,8)
Ток (без DRIVE-CLiQ и цифровых выходов)	A _{DC}	0,5
Мощность потерь	Вт	<10
Соединение PE / масса	На корпусе винтом M4 / 1,8 Нм	
Время реакции	<p>Время реакции для цифровых входов/выходов и аналоговых входов/выходов состоит из:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Время реакции на самом компоненте (около 1/2 такта DRIVE-CLiQ). • Время передачи через соединение DRIVE-CLiQ (около 1 такта DRIVE-CLiQ). • Обработка на управляющем модуле (см. Функциональную схему). <p>Дополнительная информация: Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, глава «Функциональные схемы»</p>	
Масса	кг	1
Степень защиты	IP20	

Примечание

Для обеспечения степени защиты все разъемы должны быть правильно прикручены или зафиксированы.

7.5 Терминальный модуль TM150

7.5.1 Описание

Терминальный модуль TM150 это компонент DRIVE-CLiQ для обработки температуры. Температура регистрируется в диапазоне от -99 °C до +250 °C для следующих датчиков температуры:

- PT100 (с контролем на предмет обрыва провода и короткого замыкания)
- PT1000 (с контролем на предмет обрыва провода и короткого замыкания)
- КТУ84 (с контролем на предмет обрыва провода и короткого замыкания)
- PTC (с контролем на предмет короткого замыкания)
- Биметаллический NC (без контроля)

Для входов датчиков температуры для каждого клеммного блока может быть спараметрирована 1x2-проводная, 2x2-проводная, 3-проводная или 4-проводная обработка.. Развязка по напряжению в TM150 отсутствует.

TM150 монтируется в электрошкафу и подходит для установки на DIN-рейку (EN 60715).

На TM150 находятся следующие интерфейсы:

Таблица 7- 38 Обзор интерфейсов TM150

Тип	Количество
Интерфейсы DRIVE-CLiQ	2
Входы датчиков температуры	6/12
Питание блока электроники	1

7.5.2 Указания по безопасности

ОПАСНО!

Несоблюдение правил техники безопасности может создать угрозу жизни и здоровья

Несоблюдение правил техники безопасности, содержащихся в главе 1, может стать причиной аварий, сопряженных с тяжелыми травмами и даже смертью.

- Строго соблюдайте правила техники безопасности.

ОПАСНО!

Опасность возгорания в результате перегрева при недостатке свободного пространства для вентиляции

Нехватка свободного пространства для вентиляции приведет к перегреву, задымлению и возгоранию, что опасно для персонала. Кроме того, может увеличиться частота отказов и сократиться срок службы терминальных модулей.

- Обязательно оставляйте вентиляционный зазор 50 мм над терминальным модулем и под ним.

ВНИМАНИЕ!

Отказ устройства из-за использования неэкранированных кабелей или неправильной прокладки кабелей к датчикам температуры

Использование неэкранированных кабелей или неправильная прокладка кабелей к датчикам температуры могут стать причиной наведенных помех со стороны силового блока на электронный блок обработки сигналов. Это может вызвать масштабные искажения всех сигналов (сообщения о неисправностях) и даже отказ отдельных узлов (повреждение устройства).

- Используйте в качестве кабелей к датчикам температуры только экранированные кабели.
- Если кабели к датчикам температуры прокладываются параллельно с кабелем двигателя, кабели должны быть скручены попарно и экранированы по отдельности.
- Экран кабеля должен быть соединен с обеих сторон с потенциалом корпуса с большой площадью контакта.

ВНИМАНИЕ!

Повреждение вследствие использования неподходящих кабелей DRIVE-CLiQ

При использовании неподходящих или недопущенных кабелей DRIVE-CLiQ возможно повреждение или нарушение функционирования устройств или системы.

- Используйте только подходящие кабели DRIVE-CLiQ, допущенные компанией Siemens для соответствующей области применения.

Примечание

Нарушение функционирования вследствие загрязнения интерфейсов DRIVE-CLiQ

Использование загрязненных интерфейсов DRIVE-CLiQ может привести к нарушению функционирования системы.

- Закройте неиспользуемые интерфейсы DRIVE-CLiQ прилагаемыми заглушками.

7.5.3 Описание интерфейсов

7.5.3.1 Обзор

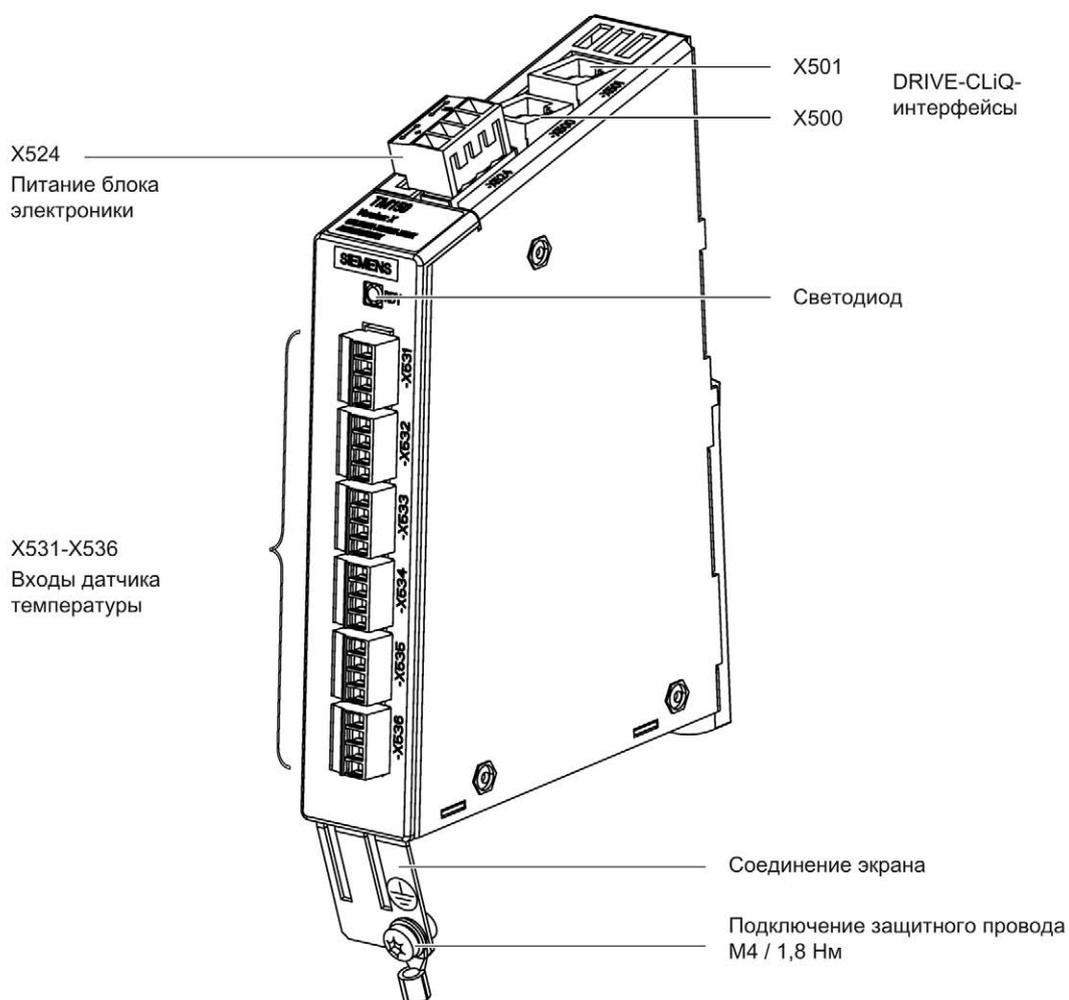


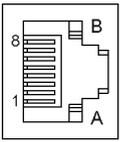
Рис. 7-25 Обзор интерфейсов терминального модуля TM150

Тип клеммы

X524		
Тип клеммы	Винтовая клемма	
Сечение подсоединяемого провода	жесткий, гибкий с концевой муфтой без пластмассовой втулки с концевой муфтой с пластмассовой втулкой	от 0,08 мм ² до 2,5 мм ² от 0,5 мм ² до 2,5 мм ² от 0,5 мм ² до 1,5 мм ²
Длина зачистки изоляции	7 мм	
Инструмент	Отвертка 0,6 × 3,5 мм	
Момент затяжки	от 0,5 до 0,6 Нм	
X531 - X536		
Тип клеммы	Пружинная клемма	
Сечение подсоединяемого провода	жесткий гибкий гибкий с концевой муфтой без пластмассовой втулки гибкий с концевой муфтой с пластмассовой втулкой AWG / kcmil	от 0,2 мм ² до 1,5 мм ² от 0,2 мм ² до 1,5 мм ² от 0,25 мм ² до 1,5 мм ² от 0,25 мм ² до 0,75 мм ² от 24 до 16
Длина зачистки изоляции	10 мм	

7.5.3.2 Интерфейсы DRIVE-CLiQ X500 и X501

Таблица 7- 39 X500/X501: Интерфейсы DRIVE-CLiQ

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	TXP	Передаваемые данные +
	2	TXN	Передаваемые данные -
	3	RXP	Принимаемые данные +
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	RXN	Принимаемые данные -
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	
	A	+ (24 В)	Электропитание, макс. 450 мА
	B	M (0 В)	Масса электроники
Тип штекера	розетка RJ45		

Глухие крышки для интерфейсов DRIVE-CLiQ входят в комплект поставки.

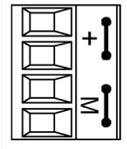
Глухие крышки (50 шт.), артикульный номер: 6SL3066-4CA00-0AA0

Примечание

Максимальная длина кабелей DRIVE-CLiQ составляет 100 м.

7.5.3.3 X524 Питание блока электроники

Таблица 7- 40 X524: Питание блока электроники

	Клемма	Обозначение	Технические данные
	+	Питание блока электроники	Напряжение: 24 В= (20,4–28,8 В) Потребляемый ток (макс/тип): 0,5 А/0,1 А Макс. ток через перемычку в штекере: 20 А
	+	Питание блока электроники	
	М	Масса электроники	
	М	Масса электроники	

Макс. длина подключаемого кабеля составляет 10 м.

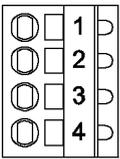
Примечание

Обе клеммы “+”- или “М” шунтированы в штекере. За счет этого обеспечивается подача напряжения по шлейфовой схеме.

Потребление тока увеличивается на значение для участника DRIVE-CLiQ.

7.5.3.4 X531-X536 Входы датчиков температуры

Таблица 7- 41 X531-X536: Входы датчиков температуры

	Клемма	Функция 1x2- / 2x2- проводная	Функция 3- и 4-проводная	Технические данные
	1	+ Темр (канал x)	+ (канал x)	Подключение для датчиков температуры с 1x2-проводам Подключение 2-й ИЛ для датчиков с 4 проводами
	2	-Темр (канал x)	- (канал x)	Подключение для датчиков температуры с 1x2-проводам Подключение 1-й ИЛ для датчиков с 3 и 4 проводами
	3	+ Темр (канал y)	+ I _c (постоянный ток положительный канал x)	Подключение для датчиков температуры с 2x2-, 3- и 4-проводами
	4	-Темр (канал y)	- I _c (постоянный ток отрицательный канал x)	
Измерительный ток через подключение датчика температуры: около 0,83 мА				

При подключении датчиков температуры с 3 проводами необходимо установить перемычку между X53x.2 и X53x.4.

Таблица 7- 42 Согласование каналов

Клемма	Номер канала [x] при 1x2, 3 и 4 проводах	Номер канала [y] при 2x2 проводах
X531	0	6
X532	1	7
X533	2	8
X534	3	9
X535	4	10
X536	5	11

ВНИМАНИЕ!

Повреждение двигателя из-за неправильного подсоединения датчика температуры КТУ

Датчик температуры КТУ, подсоединенный с нарушением полярности, не может распознать перегрев двигателя. Перегрев может вызвать повреждение двигателя.

- Подсоедините датчик температуры КТУ с соблюдением полярности.

ВНИМАНИЕ!

Перегрев двигателя из-за перемыкания выводов датчиков температуры

Перемыкание выводов датчиков температуры «+ Temp» и «- Temp» может вызвать искажения результатов измерения. Нераспознанный перегрев может вызвать повреждение двигателя.

- При использовании нескольких датчиков температуры следует подсоединить каждый датчик по отдельности к «+ Temp» и «- Temp» соответственно.

ВНИМАНИЕ!

Перегрев двигателя из-за использования кабелей со слишком высоким сопротивлением

Длина и сечение кабелей могут негативно влиять на результаты измерения температуры (сопротивление 10 Ом в PT100 может исказить результаты измерения на 10 %). Нераспознанный перегрев может вызвать повреждение двигателя.

- Используйте кабели длиной ≤ 300 м.
- Используйте для участков длиной > 100 м кабели с сечением ≥ 1 мм².

ВНИМАНИЕ!

Отказ устройства из-за использования неэкранированных кабелей или неправильной прокладки кабелей к датчикам температуры

Использование неэкранированных кабелей или неправильная прокладка кабелей к датчикам температуры могут стать причиной наведенных помех со стороны силового блока на электронный блок обработки сигналов. Это может вызвать масштабные искажения всех сигналов (сообщения о неисправностях) и даже отказ отдельных узлов (повреждение устройства).

- Используйте в качестве кабелей к датчикам температуры только экранированные кабели.
- Если кабели к датчикам температуры прокладываются параллельно с кабелем двигателя, кабели должны быть скручены попарно и экранированы по отдельности.
- Экран кабеля должен быть соединен с обеих сторон с потенциалом корпуса с большой площадью контакта.
- Рекомендация: Используйте подходящие кабели Motion Connect.

7.5.4 Примеры подключения

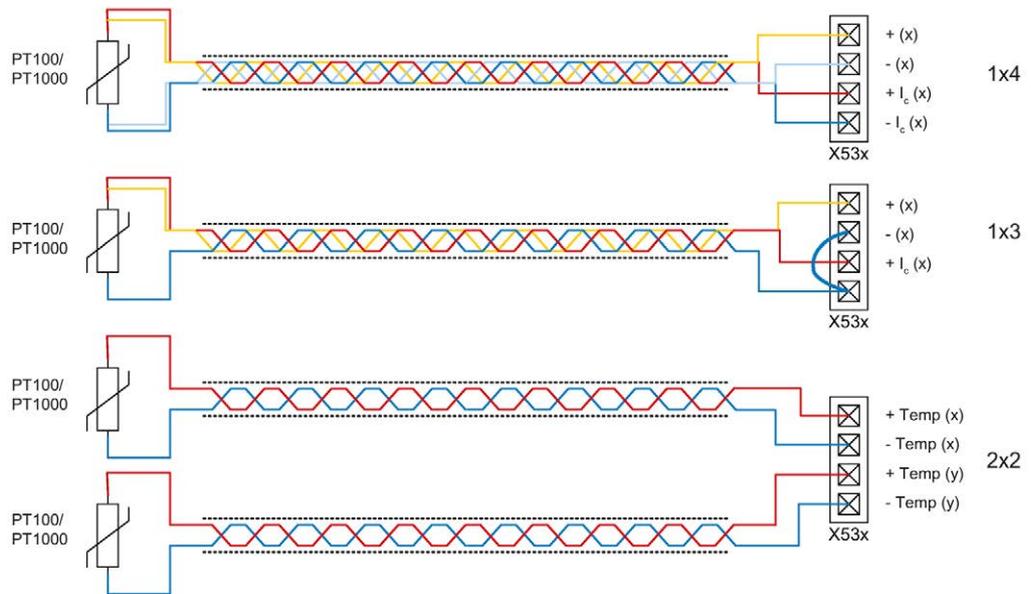


Рис. 7-26 Подключение PT100/PT1000 с 2х2-, 3- и 4-проводами к входам датчиков температуры X53x терминального модуля ТМ150

7.5 Терминальный модуль TM150

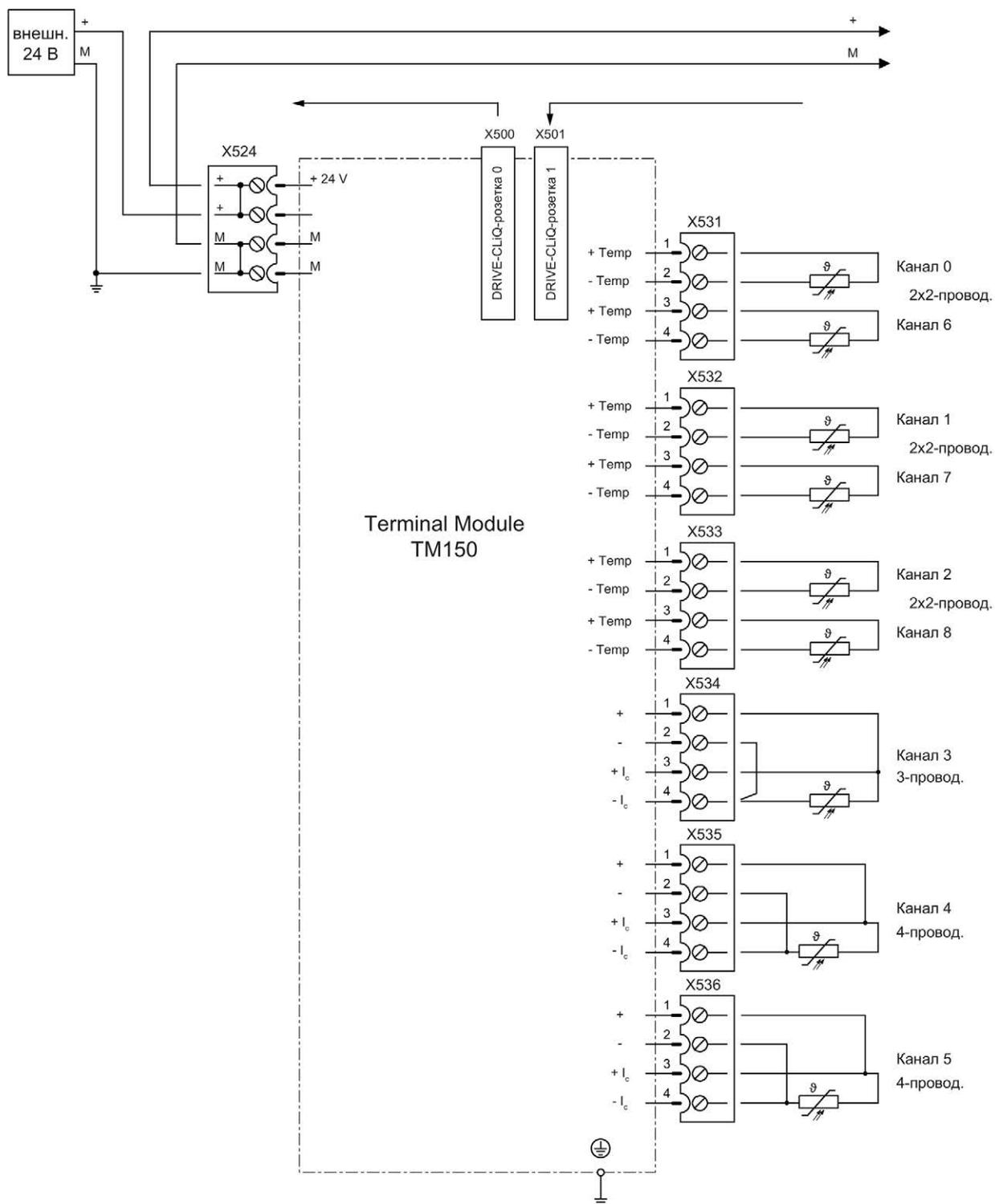


Рис. 7-27 Пример подключения терминального модуля TM150

7.5.5 Значение светодиодов на терминальном модуле TM150

Таблица 7- 43 Значение светодиодов на терминальном модуле TM150

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	–	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	Проверить электропитание
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе, и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. Указание: Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	Устранить и квитировать ошибку.
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
			Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидать POWER ON.	Выполнить POWER ON
	Зеленый/ оранжевый или красный/ оранжевый	Мигает с частотой 2 Гц	Распознавание компонента по светодиоду активировано (p0154). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0154 = 1.	–

Причины ошибок и их устранение

Дополнительную информацию о причине и устранении ошибок можно найти в следующей документации:

SINAMICS S120, Справочник по пуску в эксплуатацию (IH1)

SINAMICS DCM, Справочник по параметрированию

7.5.6 Габаритный чертеж

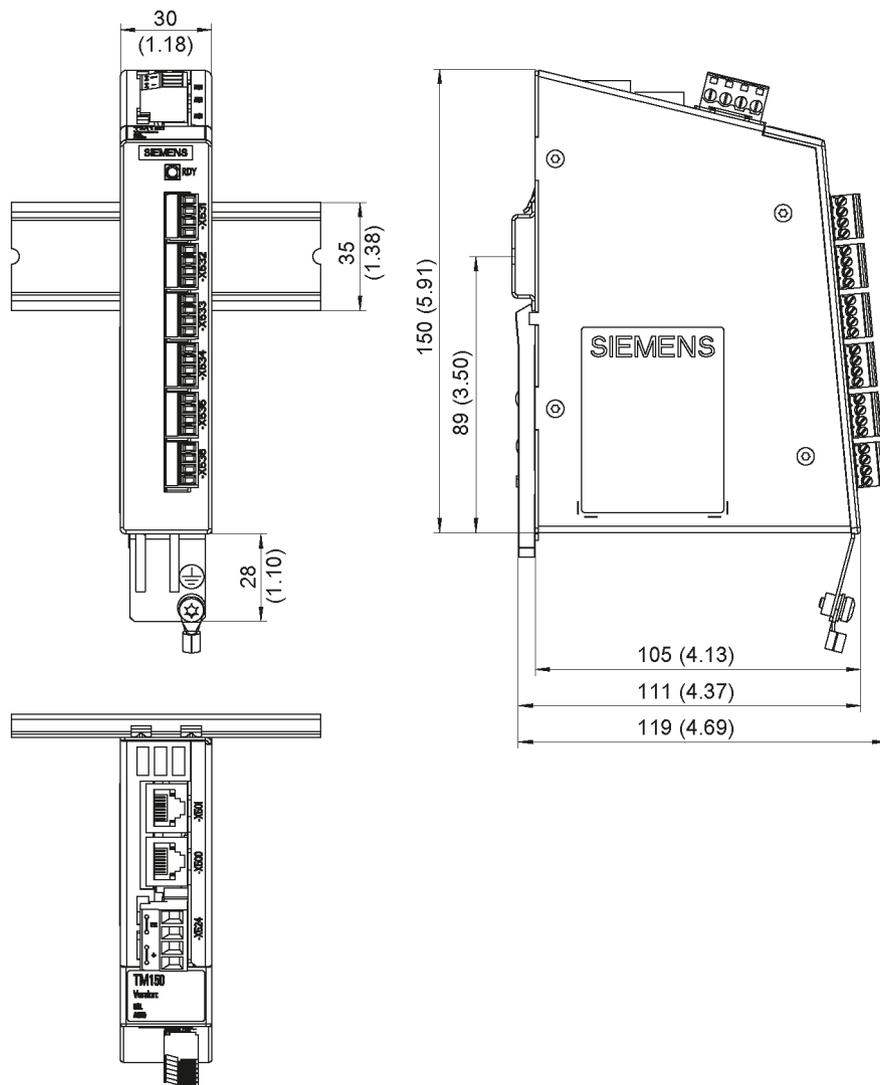


Рис. 7-28 Габаритный чертеж терминального модуля TM150, все данные в мм и (дюймах)

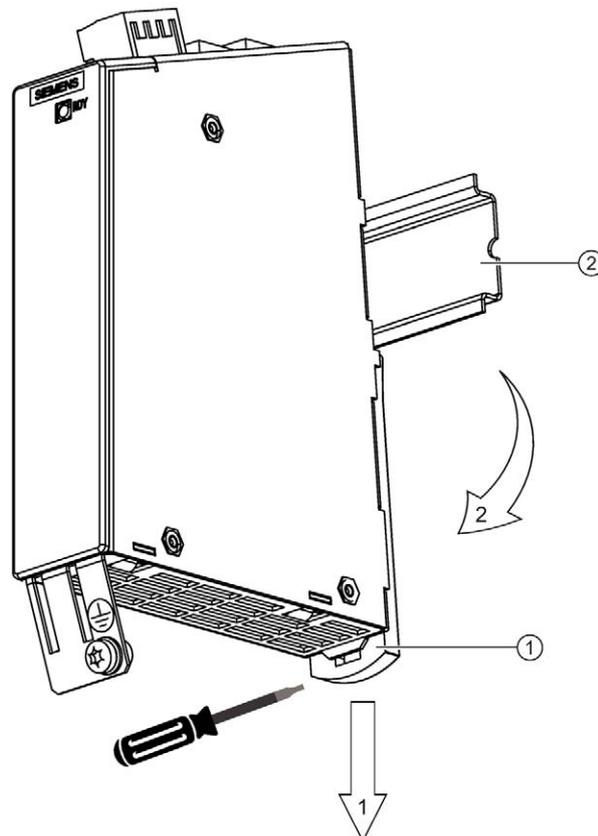
7.5.7 Монтаж

Монтаж

1. Немного откинуть компонент назад и надеть его выступом на DIN-рейку.
2. Продвинуть компонент в сторону DIN-рейки до защелкивания механизма фиксации на задней стороне.
3. Переместить компонент на DIN-рейке влево или вправо в окончательную позицию.

Демонтаж

1. Сначала сдвинуть механизм фиксации за язычок вниз, чтобы снять стопорение на DIN-рейке.
2. Откинуть компонент вперед, после чего снять его вверх с DIN-рейки.

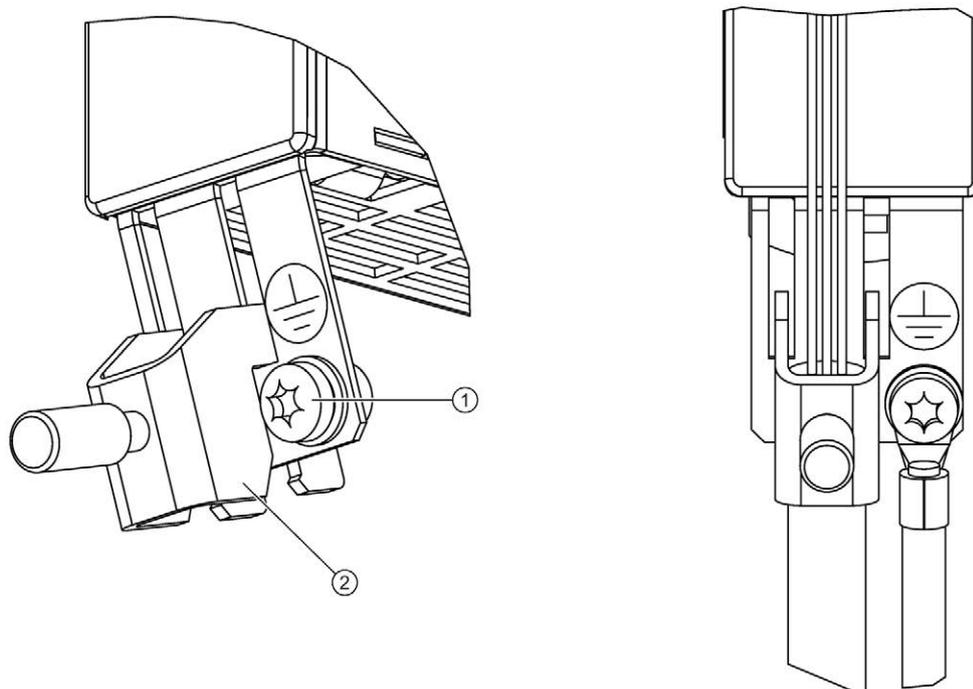


- ① Механизм фиксации
② DIN-рейка

Рис. 7-29 Демонтаж TM150 с DIN-рейки

7.5.8 Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана

На следующем рисунке показан типовой зажим для экрана фирмы Weidmüller для пластин для подключения экрана.



- ① Подключение защитного провода M4 / 1,8 Нм
- ② Зажим для экрана фирмы Weidmüller, тип: KLBÜ CO1, № для заказа: 1753311001

Рис. 7-30 Заземление экрана и подключение защитного провода TM150

ВНИМАНИЕ!

Повреждение или нарушение функционирования из-за неправильного экранирования или использования кабелей ненадлежащей длины

Несоблюдение указаний по экранированию или выбору длины кабелей может стать причиной повреждения или нарушения функционирования машины.

- Используйте только экранированные кабели.
- Не превышайте длину кабелей, указанную в технических характеристиках.

7.5.9 Технические данные

Таблица 7- 44 Технические характеристики

6SL3055-0AA00-3LA0	Единица	Значение
Напряжение	В _{DC}	DC 24 (20,4 – 28,8)
Ток (без DRIVE-CLiQ)	A _{DC}	0,07
Мощность потерь	Вт	1,6
Соединение PE / масса	На корпусе винтом M4 / 1,8 Нм	
Масса	кг	0,4
Степень защиты	IP20	

Примечание

Для обеспечения степени защиты все разъемы должны быть правильно прикручены или зафиксированы.

Ввод в эксплуатацию

Примечание

В течение запущенного пользователем процесса сохранения запрещено прерывать питание блока электроники SINAMICS DC MASTER.

Во время процесса сохранения данных подаются следующие сигналы:

- светодиод RDY мигает (см. главу "Функциональные описания", раздел "Описание светодиодов на модуле CUD")
- панель BOP20 мигает

Если во время процесса сохранения данных подача питания прекращается, то может произойти сбой текущей настройки параметров устройства. См. главу "Управление", раздел "Функции карты памяти".

 ОПАСНО!
--

Гарантия работоспособности модулей управления SINAMICS DCM и ответственность изготовителя в случае ущерба возможна только если прибор установлен и запущен квалифицированными специалистами в соответствии с рекомендациями данного руководства по эксплуатации.
--

 **ОПАСНО!**

Названные устройства имеют опасные электрические напряжения и управляют вращающимися механическими деталями (приводами). Несоблюдение указаний настоящего руководства по эксплуатации может повлечь тяжёлые или смертельные травмы и причинить материальный ущерб.

Пользователь может допустить опасное напряжение на сигнальном реле.

Устройства могут подключаться к сети с автоматом защиты от тока утечки только при наличии универсальных автоматов защиты от тока утечки, которые в случае замыкания на землю могут зарегистрировать постоянную составляющую в токе утечки. Рекомендуется использовать автоматы защиты от тока утечки с током срабатывания ≥ 300 мА, которые тем самым не пригодны для защиты персонала. По другим вопросам обращаться в техническую поддержку.

К работе на данном устройстве допускается только квалифицированный персонал, предварительно изучивший все указания по технике безопасности, монтажу, эксплуатации и техобслуживанию настоящего руководства по эксплуатации.

Условием надёжной и безопасной эксплуатации устройства является правильная транспортировка, квалифицированное осуществление хранения, установки, монтажа, а также тщательное обслуживание и уход.

Даже при разомкнутом сетевом контакторе устройство находится под опасным напряжением. Плата управления (нижняя, смонтированная прямо на корпусе платы) содержит несколько находящихся под высоким напряжением электрических цепей. Перед началом работ по техобслуживанию и наладке следует отключить и заблокировать все источники питания преобразователя тока.

Для работы модуля управления SINAMICS DCM оба крепежных винта лицевой панели должно быть затянуты.

Данные указания представляют собой далеко не полный перечень мер, необходимых для безопасной эксплуатации устройства. Для особых случаев использования требуется дополнительная информация или указания. При возникновении специфических проблем, описание которых не в полной мере соответствует запросам покупателя, следует обращаться в соответствующий региональный филиал фирмы Siemens.

Использование при ремонте устройства деталей, не допущенных производителем, или выполнение работ с привлечением неквалифицированного персонала, создает опасные условия, которые могут привести к тяжелым или смертельным травмам или серьёзному повреждению оборудования. Строго соблюдайте все меры безопасности, приведенные в настоящем руководстве по эксплуатации, а также указания предупреждающих табличек на устройстве.

Соблюдайте все указания настоящего руководства по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ!

Перед контактом с модулями (прежде всего CUD-блоками управления) пользователь должен снять с себя электростатический заряд, чтобы уберечь электронные компоненты от поражения высоким напряжением вследствие электростатического разряда. Это можно сделать простым способом, прикоснувшись непосредственно перед работой к токопроводящему, заземленному предмету (например, к металлическим частям электрошкафа).

Модули не должны контактировать с материалами с сильными изолирующими свойствами - например, пластмассовыми деталями, изолирующими крышками столов, предметами одежды из искусственного волокна.

Модули можно класть только на токопроводящее основание.

8.1 Включение

После включения устройства (POWER ON) привод увеличивает частоту вращения. Время разгона до перехода в режим работы 7.0 у SINAMICS DCM с сохранёнными параметрами (выполнено копирование из ОЗУ в ПЗУ) составляет около 45 с. Время разгона без сохранённых параметров (первичный ввод в эксплуатацию) продолжается около 60 с.

Таблица 8- 1 Время разгона привода устройством SINAMICS DCM

Индикация BOP20	Светодиод «Status» модуля CUD	Время разгона ¹⁾
Сигналы на BOP20	RDY: красный DP1: красный	POWER ON
-	RDY: оранжевый DP1: красный	15 с
Индикатор «gun up»	RDY: оранжевый DP1: красный	35 с
Режим работы 12.4	RDY: зеленый DP1: -	40 с
Режим работы 7.0	RDY: зеленый DP1: -	45 с
¹⁾ Разгон с сохранёнными параметрами (выполнено копирование из ОЗУ в ПЗУ)		

Сигналы светодиодов на модуле CUD (см. главу «Функциональное описание», раздел «Описание светодиодов на модуле CUD») можно наблюдать только при открытой крышке устройстве.

Примечание

Использование опций (DCC, CBE20, SMC30, TM15, TM31, TM150, и т. д.), а также определенная конфигурация устройства увеличивает продолжительность запуска.

Примечание

Если во время запуска в приводе установлена внешняя карта памяти с сохраненными данными, то запуск привода выполняется в соответствии с параметрами на карте (см. также главу Функции карты памяти (с. 314).

8.2 Ввод в эксплуатацию с помощью панели управления ВОР20

8.2.1 Начальные условия

Основные положения SINAMICS

Если вы ещё не ознакомились с основными положениями SINAMICS (параметры, объекты системы привода, технология ВІСО и др.), то прочтите перед вводом в эксплуатацию раздел "Основные положения" в главе "Управление"

Панель управления ВОР20

Если вы ещё не ознакомились с панелью управления ВОР20, то прочтите перед вводом в эксплуатацию раздел "Параметрирование с помощью ВОР20" в главе "Управление"

Способ записи параметров

Полное обозначение параметра представляют собой объект системы привода + номер параметра + индекс, записанные следующим образом

(oo)рххххх[іі] для параметров с индексом

(oo)рххххх для параметров без индекса

Для упрощения восприятия в настоящей главе опущено обозначение объекта системы привода для всех параметров, относящихся к объекту системы привода "Система регулирования привода" (= объект системы привода 2).

Так например, обозначение р50076[1] подразумевает параметр (2)р50076[1] (= объект системы привода 2, параметр 50076, индекс 1).

8.2.2 Ввод в эксплуатацию в пошаговом режиме

Указание:

Параметры с [D] зависят от блока данных. Ввод в эксплуатацию должен выполняться для каждого блока данных.

〈1〉 Санционирование доступа

Для возможности установки санкционирования доступа, на ВОР20 должен быть активирован приводной объект 1 (DO1), см. главу 9, раздел "Индикация и управление с ВОР20".

Уровень доступа

(1)р0003 = 1 Стандартный

(1)р0003 = 2 Расширенный

(1)р0003 = 3 Эксперт

〈2〉 Определение внешней силовой части

r51819[0]	Коэффициент трансформации трансформатор напряжения/якорь
r51819[1]	Коэффициент трансформации трансформатор напряжения/возбуждение
r51820	Номинальное напряжение подключения якоря
r51821[0]	Подключение измерительных цепей сети
r51821[1]	Подключение измерительных цепей якоря
r51822	Номинальный постоянный ток якоря
r51823	Нагрузочное напряжение при номинальном токе якоря
r51824	Конфигурация трансформатора тока
r51825	Тип силовой части
r51826[0]	Длина начального импульса
r51826[1]	Длина дальнейших импульсов
r51829	Предельное значение температуры радиатора
r51830	Датчик для температуры радиатора
r51831	Устройство контроля предохранителей
r51832	Контроль приборного вентилятора
r51833	Внешняя ошибка
r51834	Источник - релейный выход - вентилятор
r51835[0]	Приборный вентилятор - задержка включения- контроль
r51835[1]	Приборный вентилятор - задержка включения - ошибка
r51835[2]	Приборный вентилятор - задержка включения - предупреждение

〈3〉 Подбор значений номинальных токов устройств

Номинальный постоянный ток цепи якоря устройства должен подбираться путем установки значения r50076[0] (в %) или r50067, если:

максимальный ток якоря $< 0,5 \times$ номинальный постоянный ток цепи якоря устройства

Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения устройства должен подбираться путем установки значения в r50076[1] (в %), если:

максимальный ток возбуждения $< 0,5 \times$ номинальный постоянный ток обмотки возбуждения устройства

〈4〉 Регулировка по действительному напряжению питающего тока устройства

r50078[0]	Напряжение питающей сети - номинальное значение - якорь (в Вольтах)
r50078[1]	Напряжение питающей сети - номинальное значение - возбуждение (в Вольтах)

〈5〉 Ввод данных двигателя

В следующих параметрах должны вводиться данные двигателя согласно его табличке с паспортными данными (см. главу "Защита двигателя постоянного тока от тепловых перегрузок" и "Ограничение тока в зависимости от скорости вращения").

SIEMENS		CE	
DC - MOTOR 1GG6286-0NG40-1VV1-Z			
No. N- VO1215813010001 / 2007		EN 60034-1	
Wärmekl./TH.CL. 180 (H)		IP23	IM B3 Gew./WT. 1,56 t
V	A	1/min	kW
20 ... 420	985	10 ... 1410	2,76 ... 390
420	990	1410 ... 1620	390
p50101	p50100		
Fremderr./SEPARATE EXCIT. 310 ... 210 V, 14,5 ... 11,5 A			p50102
Fremdkühlung/SEPAR.COOLING: 0,75 m ³ /s		Luftrichtung/ Dir. of Ventilation NDE-DE	
20 Bürsten/BRUSHES, ORDER CODE: NMA:2613209100			
B6C, 3~ 50 HZ, 400 V			
MADE IN GERMANY D-90441 NUERNBERG			

Рис. 8-1 Пример таблички с паспортными данными

p50100[D]	Номинальный ток якоря (в Амперах)
p50101[D]	Номинальное напряжение якоря (в Вольтах)
p50102[D]	Номинальный ток цепи возбуждения (в Амперах)
p50104[D]	Скорость n1 (в об/мин)
p50105[D]	Ток якоря I1 (в Амперах)
p50106[D]	Скорость n2 (в об/мин)
p50107[D]	Ток якоря I2 (в Амперах)
p50108[D]	Максимальная рабочая скорость n3 (в об/мин)
p50109[D]	1 = действует зависящее от скорости ограничение тока
p50114[D]	Тепловая постоянная времени для двигателя (в секундах)

〈6〉 Данные для регистрации фактических значений скорости

〈6.1〉 Эксплуатация с аналоговым тахогенератором

p50083[D] = 1 Фактическое значение скорости поступает из канала "Главное фактическое значение" (r52013)
(клеммы XT.103, XT.104)

- r50741[D] Напряжение тахогенератора при максимальной скорости (– 270,00 В до +270,00 В)
Примечание:
установленное здесь значение определяет полную скорость для управления по скорости.
- r2000 Скорость в об/мин при напряжении тахогенератора, установленном на r50741[0]
Примечание 1:
параметр r2000 служит для пересчета "физической частоты вращения (об/мин) в "относительную частоту вращения" (%) и наоборот.
Такой пересчет необходим для:
- Ввода заданного значения скорости через панель управления в STARTER
 - Ввода заданного значения скорости через рабочее окно на АОР30
 - Расчета отображаемых значений r020, r021, r060 и r063
- Примечание 2:
параметр r2000, а также параметры r020, r021, r060 и r063 не зависят от блока данных. Поэтому физическая скорость может правильно отображаться только для одного блока данных (DDS).

〈6.2〉 Эксплуатация с импульсным датчиком

- r50083[D] = 2 Фактическое значение скорости поступает от подключённого к клеммному блоку X177 импульсного датчика (r0061)
- r0400[0] Выбор типа датчика
- r2000 Скорость в об/мин при 100 %-й скорости
Примечание:
установленное здесь значение определяет полную частоту вращения для регулирования частоты вращения.

〈6.3〉 Эксплуатация без тахогенератора (регулирование ЭДС)

- r50083[D] = 3 Фактическое значение частоты вращения поступает из канала "Фактическое значение ЭДС" (r52287), но нормируется r50115
- r50115[D] ЭДС при полной скорости (1,00 до 140,00 % номинального напряжения сети электропитания устройства (r50078[0]))
Примечание:
установленное здесь значение определяет полную частоту вращения для регулирования частоты вращения.

p2000	<p>Скорость в об/мин при ЭДС, установленном на p50115[0]</p> <p>Примечание 1: параметр p2000 служит для пересчета "физической частоты вращения (об/мин) в "относительную частоту вращения" (%) и наоборот. Такой пересчет необходим для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ввода заданного значения частоты вращения через панель управления в STARTER • Ввода заданного значения частоты вращения через рабочее окно на АОР30 • Расчета отображаемых значений r020, r021, r060 и r063 <p>Примечание 2: параметр p2000, а также параметры r020, r021, r060 и r063 не зависят от блока данных. Поэтому физическая частота вращения может правильно отображаться только для одного блока данных (DDS).</p>
-------	--

〈6.4〉 Свободно подключенное фактическое значение

p50083[D] = 4	Вход фактического значения определяется параметром p50609[C]
p50609[C]	Номер параметра, переключенного на фактическое значение регулятора скорости.
p2000	<p>Скорость в об/мин при которой параметр, выбранный на p50609[0], принимает значение 100 %</p> <p>Примечание 1: параметр p2000 служит для пересчета "физической частоты вращения (об/мин) в "относительную частоту вращения" (%) и наоборот. Такой пересчет необходим для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ввода заданного значения частоты вращения через панель управления в STARTER • Ввода заданного значения частоты вращения через рабочее окно на АОР30 • Расчета отображаемых значений r020, r021, r060 и r063 <p>Примечание 2: параметр p2000, а также параметры r020, r021, r060 и r063 не зависят от блока данных. Поэтому физическая скорость может правильно отображаться только для одного блока данных (CDS).</p>

〈6.5〉 Эксплуатация с импульсным датчиком и SMC30

p50083[D] = 5	Фактическое значение скорости поступает от импульсного датчика (r3770), подключенного к SMC30
p0400[1]	Выбор типа датчика
p2000	<p>Скорость в об/мин при 100 %-й скорости</p> <p>Примечание: установленное здесь значение определяет полную частоту вращения для регулирования частоты вращения.</p>

⟨7⟩ Данные по возбуждению

⟨7.1⟩ Управление возбуждением

- r50082 = 0 Внутреннее возбуждение не используется
(например, на двигателях с возбуждением от постоянных магнитов)
- r50082 = 1 Возбуждение включается вместе с сетевым контактором
(импульсы возбуждения включаются и выключаются одновременно с сетевым контактором)
- r50082 = 2 Автоматическое включение установленного через r50257 возбуждения состояния покоя по истечении параметризуемого через r50258 времени, после достижения рабочего состояния o7 или выше
- r50082 = 3 Ток возбуждения включен постоянно
- r50082 = 4 Возбуждение включается вместе с сигналом "Вспомогательные режимы ВКП"

⟨7.2⟩ Ослабление поля

- r50081 = 0 Нет ослабления поля, обусловленного скоростью или ЭДС
- r50081 = 1 Режим ослабления поля посредством внутренней регулировки ЭДС, тем самым в области ослабления поля, т. е. при скорости выше номинальной скорости двигателя, ЭДС двигателя постоянно удерживается на заданном значении $ЭДС_{зад} (r52289) = r50101 - r50100 * r50110$

⟨8⟩ Установка технологических базовых функций

⟨8.1⟩ Границы тока

- r50171[D] Предельный ток установки в направлении моментов I (в % от r50100)
- r50172[D] Предельный ток установки в направлении моментов II (в % от r50100)

⟨8.2⟩ Предельные моменты

- r50180[D] Предельный момент 1 в направлении моментов I
(в % от номинального вращающего момента двигателя)
- r50181[D] Предельный момент 1 в направлении моментов II
(в % от номинального вращающего момента двигателя)

⟨8.3⟩ Задатчик интенсивности

- r50303[D] Время разгона 1 (в секундах)
- r50304[D] Время торможения 1 (в секундах)
- r50305[D] Начальное сглаживание 1 (в секундах)
- r50306[D] Конечное сглаживание 1 (в секундах)

〈9〉 Завершение быстрого ввода в эксплуатацию

Установить $r3900 = 3$

Тем самым инициируется расчёт данных двигателя (R_a , L_a , L_f), а также расчёт вытекающих из этого параметров регулирования по данным, которые были заданы на предыдущих этапах.

Затем $r3900$ сбрасывается на 0 и быстрый ввод в эксплуатацию завершается, т. е. $r0010$ сбрасывается на 0.

〈10〉 Осуществление процессов оптимизации

Последовательно выполнить процессы оптимизации:

$r50051 = 23$ Оптимизация регулирования тока якоря при индуктивной нагрузке

$r50051 = 24$ Оптимизация регулировки тока возбуждения

$r50051 = 25$ Оптимизация регулировки тока якоря

$r50051 = 26$ Оптимизация управления по скорости

$r50051 = 27$ Оптимизация регулировки ЭДС (включая снятие характеристики возбуждения)

$r50051 = 28$ Снятие характеристики трения

$r50051 = 29$ Оптимизация управления по скорости для приводов со способной к вибрации механикой

Подробности см. главу "Оптимизация привода"

Если процесс оптимизации не осуществляется, то система регулирования двигателя работает не с измеренными значениями, а с рассчитанными из данных таблички с паспортными данными двигателя.

**ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!**

Во время процессов оптимизации привод запускает движения вала двигателя, которые достигают максимальной частоты вращения двигателя.

Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны быть работоспособны.

Необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности во избежание опасностей для людей и оборудования.

〈11〉 Контроль и точная настройка максимальной частоты вращения (при необходимости)

После завершения процесса оптимизации необходимо проверить максимальную частоту вращения и, при необходимости, откорректировать ее.

Если после этого максимальная частота вращения имеет отклонение более чем на 10 %, необходимо проверить регулировочные характеристики контура регулирования частоты вращения, при необходимости следует повторить процесс оптимизации для регулятора частоты вращения или провести дополнительную оптимизацию вручную.

Процесс оптимизации для ослабления поля и для компенсации моментов трения и инерции нужно повторять при каждом изменении максимального значения частоты вращения.

〈12〉 Контроль настроек привода

Процессы оптимизации дают оптимальные результаты не для каждого случая использования. По этой причине настройки регулятора нужно в каждом случае контролировать с помощью подходящих вспомогательных средств (осциллоскоп, STARTER Trace и пр.). В некоторых случаях может потребоваться дополнительная оптимизация вручную.

〈13〉 Оптимизация (дополнительная) вручную (при необходимости)

Если результат процессов оптимизации неудовлетворителен, то можно выполнить дополнительную ручную оптимизацию или повторить оптимизацию.

Принцип действий описан в главе "Ручная оптимизация".

〈14〉 Сохранение настраиваемых значений в энергонезависимой памяти

До сих пор изменения настраиваемых значений записывались в RAM (оперативную память). Если устройство в таком состоянии отключится, это приведет к утрате всех ранее выполненных настроек. Для записи настроек в долговременную память ROM (энергонезависимое ЗУ) необходимо активировать копирование из RAM в ROM путем установки р0977 на 1 (р0977 предназначен для DO 1). Процесс записи в память сопровождается миганием панели ВОР20 (и светодиода RDY на модуле CUD) и продолжается примерно 45 сек. После завершения процесса данные настроек сохранены в ROM.

Привод теперь можно отключать (POWER OFF) без утраты ранее выполненных настроек. См. главу "Управление", раздел "Функции карты памяти".

〈15〉 Документирование настраиваемых значений

Для документирования выполняемых настроек вне устройства предоставляются следующие возможности:

- Внешняя карта памяти была установлена во время копирования из RAM в ROM (р0977=1). Поэтому параметры были переданы также и на внешнюю карту памяти.
- Записать параметры на карту памяти (р0804).
- Задokumentировать параметры в проекте STARTER (загрузка в устройство программирования). См. главу "Управление", раздел "Функции карты памяти" и главу "Ввод в эксплуатацию с помощью инструмента ввода в эксплуатацию STARTER".

8.3 Ввод в эксплуатацию с помощью панели управления AOP30

8.3.1 Первый ввод в эксплуатацию

Примечание

Для работы AOP30 должна быть выполнена настройка $p2030=3$.

8.3.1.1 Первый запуск

Начальная маска

После первого включения начинается автоматическая инициализация модуля регулирования (CUD). При этом отображается следующее окно:

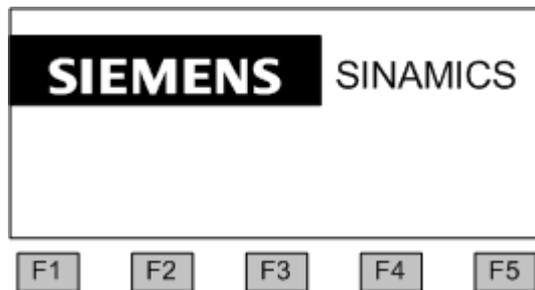


Рис. 8-2 Приветственный экран

Во время запуска системы описания параметров загружаются с карты памяти в панель управления. (Примечание: Карта памяти не должна быть подключена)

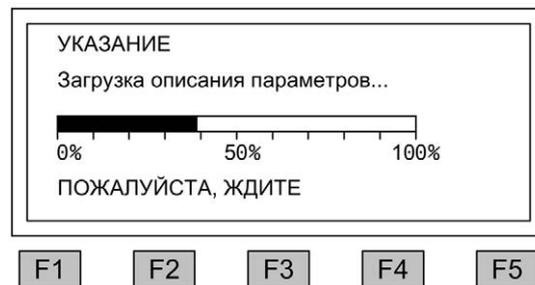
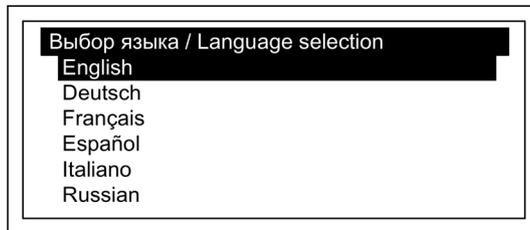


Рис. 8-3 Загрузка описания параметров при запуске системы

Выбор языка

При первом запуске появляется окно выбора языка.



Выбор языка осуществляется в диалоговом окне.

Изменение языка с помощью <F2> и <F3>
Выбор языка с помощью <F5>

После выбора языка процедура запуска продолжается.

Ввод привода в эксплуатацию должен осуществляться после завершения запуска при первом включении после поставки. После этого можно включать преобразователь.

Во время последующих запусков можно непосредственно начинать эксплуатацию.

Навигация внутри диалоговых окон

В пределах диалоговых окон выбор полей в большинстве случаев возможен с помощью клавиш <F2> или <F3>. Поля выбора представляют собой, как правило, текст в рамке, который при выборе маркируется инверсией цвета (белый шрифт на черном фоне).

Текущее значение выделенного поля для выбора в большинстве случаев может изменяться путем подтверждения с помощью <F5> «ОК» или «Изменить», появляется следующее окно для ввода, в котором возможен ввод необходимого значения непосредственно с цифровой клавиатуры или его выбор из списка.

Переход из одного диалогового окна в следующее или предыдущее осуществляется с помощью кнопок «Дальше» или «Назад» и последующего подтверждения с помощью <F5> «ОК».

В окнах с особо важными параметрами кнопка «Дальше» появляется только в нижней части диалогового окна. Причина заключается в том, что каждый отдельный параметр в данной диалоговом окне подлежит тщательной проверке или корректировке, прежде чем появится возможность перейти к следующему диалоговому окну.

8.3.1.2 Полный ввод в эксплуатацию

Измерение параметров силовой части

r51819[0]	Коэффициент трансформации трансформатор напряжения якорь
r51819[1]	Коэффициент трансформации трансформатор напряжения возбуждение
r51820	Номинальное напряжение подключения якорь
r51821[0]	Подключение измерительных цепей сеть
r51821[1]	Подключение измерительных цепей якорь
r51822	Номинальный постоянный ток якорь
r51823	Нагрузочное напряжение при номинальном токе якорь
r51824	Конфигурация трансформатора тока
r51825	Тип силового блока
r51826[0]	Длина начального импульса
r51826[1]	Длина дальнейших импульсов
r51829	Предельное значение температуры радиатора
r51830	Датчик температуры радиатора
r51831	Устройство контроля состояния предохранителя
r51832	Контроль вентилятора прибора
r51833	Внешняя неисправность
r51834	Источник релейный выход вентилятор
r51835[0]	Вентилятор задержка включения контроль
r51835[1]	Вентилятор задержка включения неисправность
r51835[2]	Вентилятор задержка включения предупреждение

Подбор значений номинальных токов устройств

Номинальный постоянный ток цепи якоря устройства должен подбираться путем установки значения r50076[0] (в %) или r50067, если:

максимальный ток якоря $< 0,5 \times$ номинальный постоянный ток цепи якоря устройства

Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения устройства должен подбираться путем установки значения в r50076[1] (в %), если:

максимальный ток возбуждения $< 0,5 \times$ номинальный постоянный ток обмотки возбуждения устройства

Регулировка по действительному напряжению питающей сети устройства

r50078[0]	Напряжение питающей сети - номинальное значение - якорь (в Вольтах)
r50078[1]	Напряжение питающей сети - номинальное значение - возбуждение (в Вольтах)

Регистрация параметров двигателя

Данные двигателя можно посмотреть на табличке с паспортными данными двигателя.

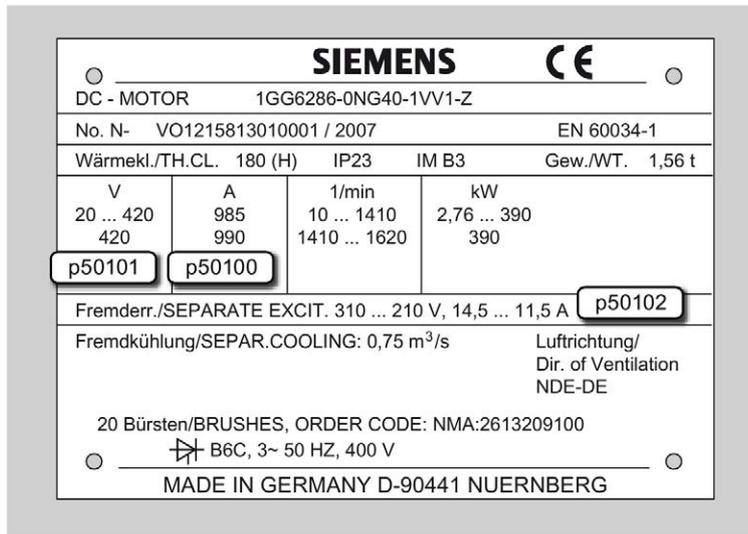


Рис. 8-4 Пример таблички с паспортными данными

- p50100[d] Ном. ток якоря
- p50101[D] Ном. напряжение якоря
- p50102[D] Ном. ток возбуждения
- p50103[d] Мин. ток возбуждения (опция)
- p50114[D] Тепловая постоянная времени двигателя
См. главу "Защита двигателя постоянного тока от тепловых перегрузок (I2t-контроль двигателя)"

Ввод параметров двигателя завершается выбором поля "Далее" под последним значением параметра и активируется с помощью <F5> ОК.

Выбор датчика

- p50083[d] Выбор фактического значения регулятора скорости

Маска аналогового тахогенератора

- p50741[D] Напряжение тахогенератора при максимальной скорости
- p2000 Исходная скорость

Маска импульсного датчика

r0400[e]	Выбор типа датчика
r0404[e]	Конфигурация датчика действует
r0405[e]	Датчик прямоугольных импульсов A/B
r0408[e]	Круговой датчик, число делений
r2000	Исходная скорость

Маска отрегулированной ЭДС

r50115[D]	ЭДС при максимальной скорости
r2000	Исходная скорость

Маска свободного соединения

r50609[C]	Регулятор скорости - фактическое значение - источник сигнала
r2000	Исходная скорость

Маска датчика Drive-CLiQ

r0400[e]	Выбор типа датчика
r0404[e]	Конфигурация датчика действует
r0405[e]	Датчик прямоугольных импульсов A/B
r0408[e]	Круговой датчик, число делений
r2000	Исходная скорость

Данные по возбуждению

r50081	Ослабление поля
r50082	Режим работы, возбуждение

Базовый ввод в эксплуатацию

r50171	Предельный ток направления моментов I
r50172	Предельный ток направления моментов II
r50180	Предельный момент I
r50181	Предельный момент II
r50303	Время разгона 1
r50304	Время торможения 1
r50305	Начальное сглаживание 1
r50306	Конечное сглаживание 1

Конечное подтверждение

Применение введенных параметров сопровождается конечным подтверждением. После перехода на "Далее" и активации с помощью <F5>, введенные параметры постоянно сохраняются и необходимые для регулирования расчеты выполняются.

Процессы оптимизации

Последовательно выполнить процессы оптимизации:

Навигация в пределах полей выбора с помощью <F2> и <F3>

Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5>

p50051 = 23 Оптимизация регулирования тока якоря при индуктивной нагрузке

p50051 = 24 Оптимизация регулирования тока возбуждения

p50051 = 25 Оптимизация регулирования тока якоря

p50051 = 26 Оптимизация регулирования частоты вращения

p50051 = 27 Оптимизация регулирования ЭДС (включая снятие характеристики возбуждения)

p50051 = 28 Снятие характеристики трения

p50051 = 29 Оптимизация регулирования частоты вращения для приводов со способной к вибрации механикой

Подробности см. главу "Оптимизация привода"

Если процесс оптимизации не осуществляется, то система регулирования двигателя работает не с измеренными значениями, а с рассчитанными из данных таблички с паспортными данными параметрами двигателя.

ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!

Во время процессов оптимизации привод запускает движения двигателя, которые достигают максимальной скорости двигателя. Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны быть работоспособными. Необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности во избежание опасностей для людей и оборудования.

8.3.2 Состояние после ввода в эксплуатацию

Режим "ЛОКАЛЬНЫЙ" (управление через панель управления)

- Переключение на режим "ЛОКАЛЬНЫЙ" производится нажатием клавиши "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ".
- Управление (ВКЛ./ВЫКЛ.) осуществляется клавишами "ВКЛ." и "ВЫКЛ.".
- Заданные значения вводятся клавишами "Больше" и "Меньше" или путем численного задания в рабочем окне через цифровую клавиатуру.

8.3.3 Восстановление заводских настроек

Заводская настройка представляет собой определенное исходное состояние устройства, в котором оно находится в состоянии при поставке.

Путем сброса на заводские установки можно отменить все установки параметров, произведенные с момента поставки.

Настройка фильтра параметров на "Сброс параметров"

<MENU> <Ввод в эксплуатацию/Сервис> <ОК> <Ввод в эксплуатацию устройства>
<ОК> <30: Сброс параметров> <ОК>

Восстановление заводской настройки всех параметров

Все параметры устройства сбрасываются на заводскую настройку. При этом AOP30 выключается и запускается.

8.4 Ввод в эксплуатацию с помощью инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER

8.4.1 Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER

Описание

С помощью инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER возможно конфигурирование приводов SINAMICS или приводных систем. Конфигурацию привода вы можете выполнить с помощью мастера конфигурации приводов STARTER.

Примечание

В настоящей главе описывается ввод в эксплуатацию с помощью STARTER. STARTER предлагает обширную интерактивную помощь, подробно объясняющую все процессы и возможности настройки в системе. Поэтому настоящая глава ограничивается отдельными этапами ввода в эксплуатацию.

Условия инсталляции STARTER

STARTER устанавливается на PG / PC. Требования к аппаратному и программному обеспечению перечислены в файле Readme к STARTER. Этот файл может быть вызван через стартовую страничку DVD с документацией SINAMICS DCM.

Примечание

Инжиниринговое ПО SIMOTION SCOUT содержит функции STARTER для ввода в эксплуатацию приводов.

SCOUT от версии V4.2 разрешено и для ввода в эксплуатацию SINAMICS DCM.

8.4.1.1 Установка инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER

STARTER устанавливается с помощью файла «Setup», содержащегося на компакт-диске из комплекта поставки. После двойного щелчка по файлу «Setup» мастер установки руководит действиями пользователя до успешного завершения инсталляции STARTER.

8.4.1.2 Структура пользовательского интерфейса STARTER

STARTER предлагает 4 окна обслуживания:

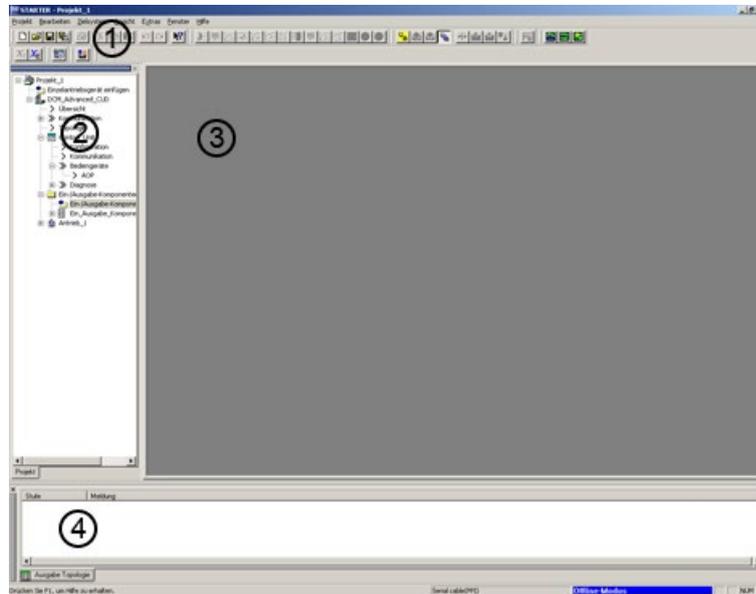


Рис. 8-5 Окна обслуживания STARTER

Окно обслуживания	Пояснение
① Строки символов	На этой панели через значки доступны наиболее часто используемые функции.
② Навигатор проектирования	В этом окне отображаются элементы и объекты, имеющиеся в проекте.
③ Рабочий диапазон	В этом окне проводятся изменения приводных устройств.
④ Подробная индикация	В этом окне отображается детальная информация, например, неисправности и предупреждения.

8.4.2 Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER

Общий порядок действий при работе с программой STARTER

STARTER использует целый ряд диалоговых окон для регистрации необходимых данных приводного устройства.

Примечание

В этих диалоговых окнах занесены значения предварительных установок, которые при необходимости вы подберете в зависимости от применения и конфигурации.

Это - осознанный процесс!

Цель: Посредством тщательного и обдуманного подхода с вашей стороны к вводу данных конфигурации можно избежать отклонений проектных данных от данных приводного устройства (распознаётся в режиме Online).

8.4.2.1 Создание проекта

Щелкните по символу STARTER на панели задач или выберите в пусковом меню Windows команду Пуск > Simatic > STEP 7 > STARTER для запуска инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER.

После первого запуска появляется следующий основной экран с диалоговыми масками.

- STARTER Первые шаги Ввод в эксплуатацию Привод
- Мастер проектов STARTER

Этапы ввода в эксплуатацию приведены ниже в виде последовательности шагов под номерами.

Доступ к мастеру проектов STARTER

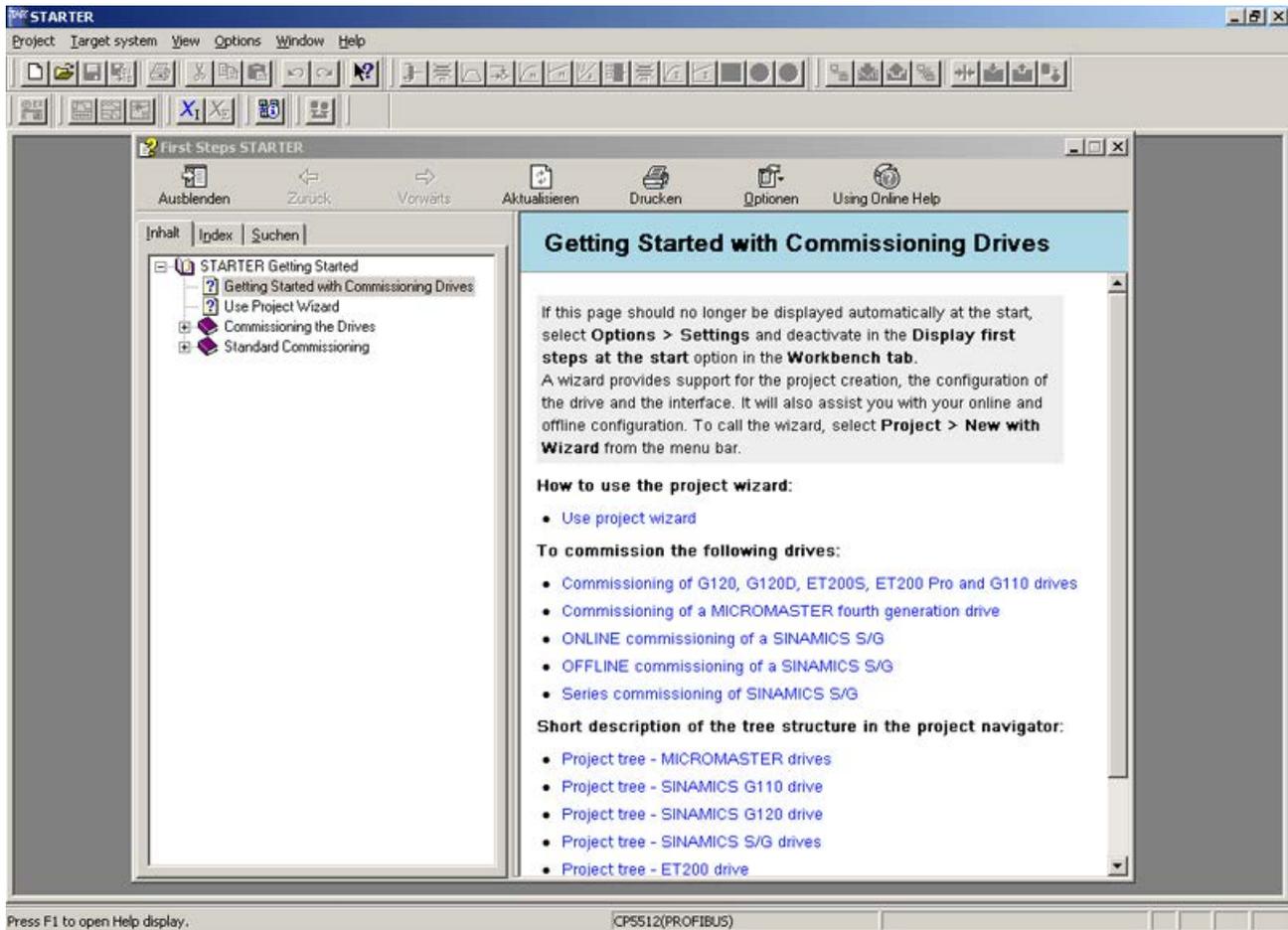


Рис. 8-6 Основной экран инструмента параметризации и ввода в эксплуатацию STARTER

⇒ STARTER Первые шаги Ввод в эксплуатацию Обзор привода с помощью HTML > **Закреть**

Примечание

После деактивации поля **Отобразить мастер при запуске** мастер проектов при следующем запуске STARTER не появится.

Через меню **Проект > новый - при помощи мастера** можно вызвать ассистент проектирования.

Для деактивации онлайн помощи **Первые шаги** соблюдайте, пожалуйста, информацию, приведенную в помощи.

В любое время можно снова вызвать онлайн помощь **Помощь > Первые шаги**.

В STARTER имеется в распоряжении обширная онлайн помощь.

Ассистент проектирования STARTER

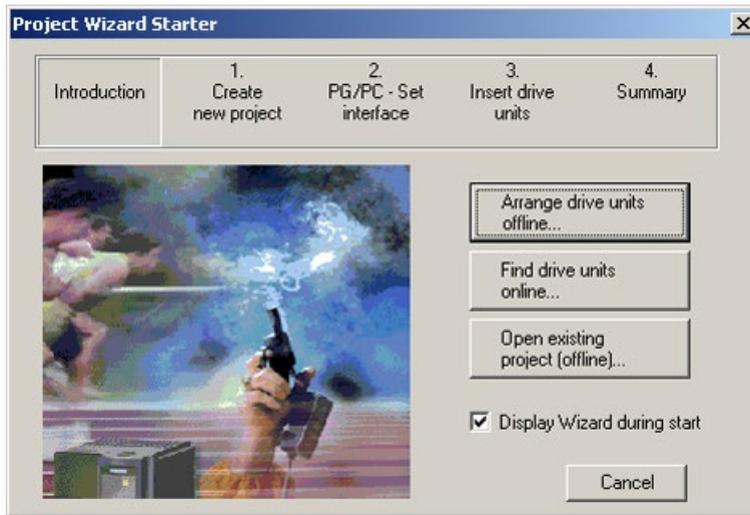


Рис. 8-7 Мастер проектов STARTER

⇒ Кнопкой мышки нажмите на **Сбор привода в режиме offline...** в помощнике проекта от STARTER

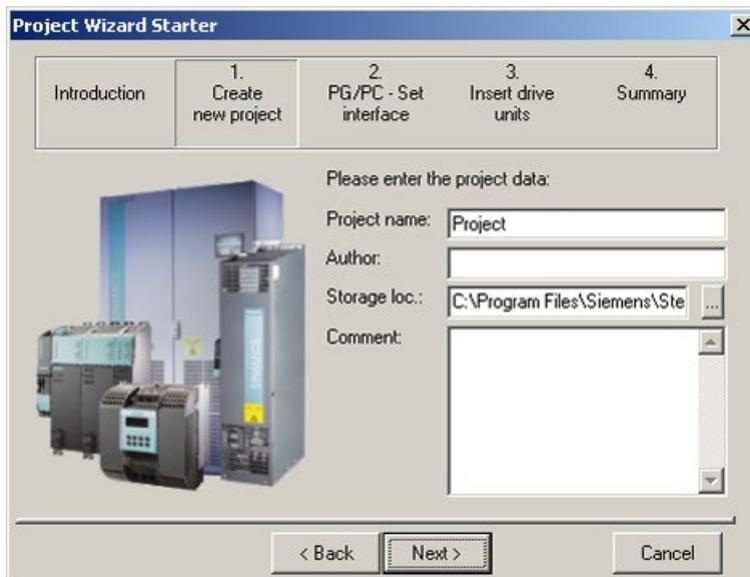


Рис. 8-8 Создание нового проекта

⇒ Введите **название проекта** и при необходимости **автора, место сохранения и комментарий**.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее >** для того, чтобы настроить интерфейс PG/PC.

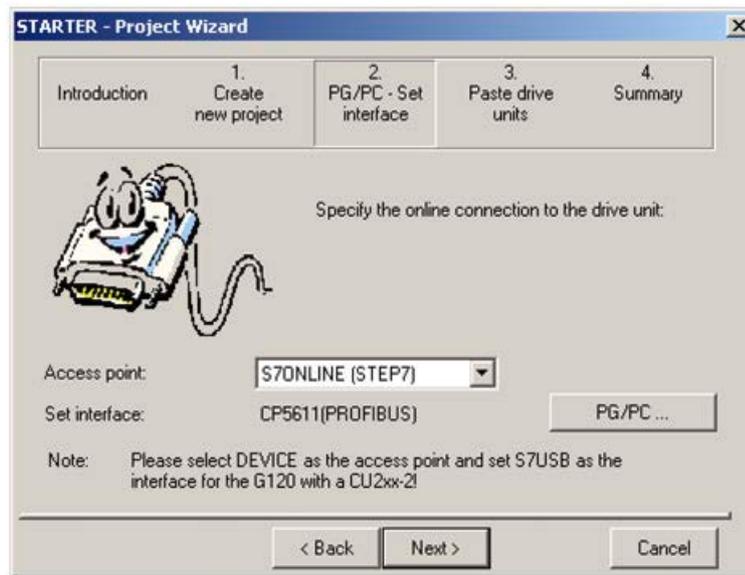


Рис. 8-9 Настройка интерфейса

⇒ Щелкнуть на **PG/PC...** и настройте интерфейс в соответствии с конфигурацией устройства.

В распоряжении имеются кнопки **Свойства...**, **Копирование...** и **Выбрать....**

Задайте в качестве точки доступа S7ONLINE.

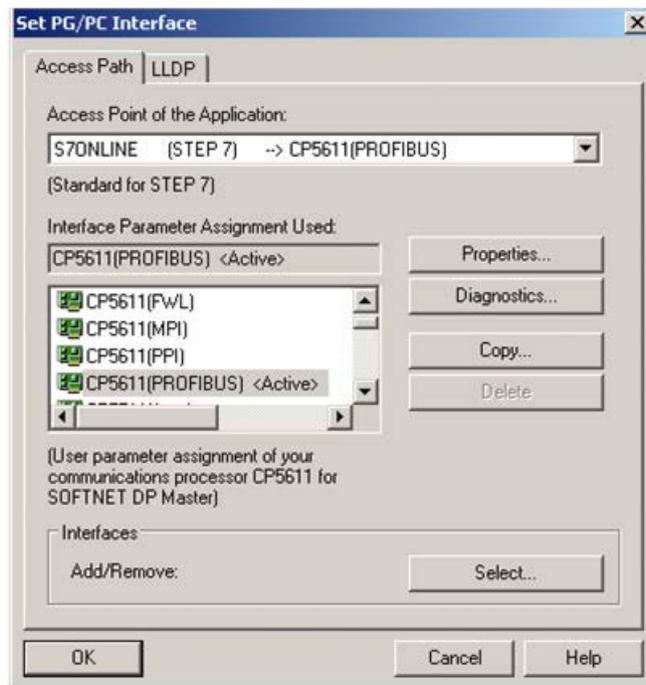


Рис. 8-10 Настройка интерфейса

Примечание

Для выполнения такой настройки интерфейса должна быть установлена соответствующая интерфейсная плата, например: адаптер ПК (PROFIBUS).

Мы рекомендуем использовать USB-адаптер PROFIBUS CP5711. Артикульный номер 6GK1571-1AA00.

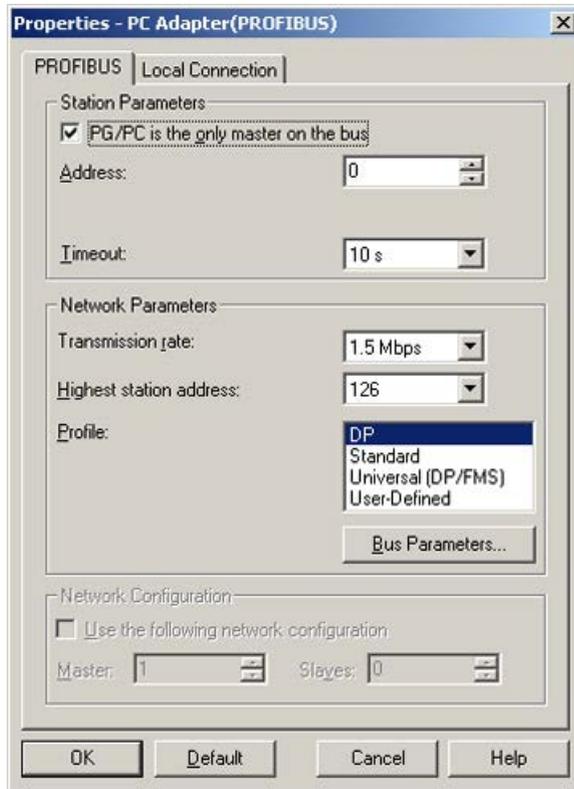


Рис. 8-11 Настройка интерфейса - Характеристики

Примечание

Опция **PG/PC единственный мастер на шине** должна быть активирована PG/PC, если иных мастер-устройств (PC, S7 и т.д.) на шине не имеется.

Примечание

Создание проектов и присвоение адресов PROFIBUS для объектов системы привода возможно также в том случае, если в ПК не установлен интерфейс PROFIBUS.

Предлагаются только доступные в проекте адреса шины. Благодаря этому предотвращается присвоение адреса шины дважды.

⇒ По завершении нажать ОК для того, чтобы подтвердить настройки и вернуться в помощника проекта.

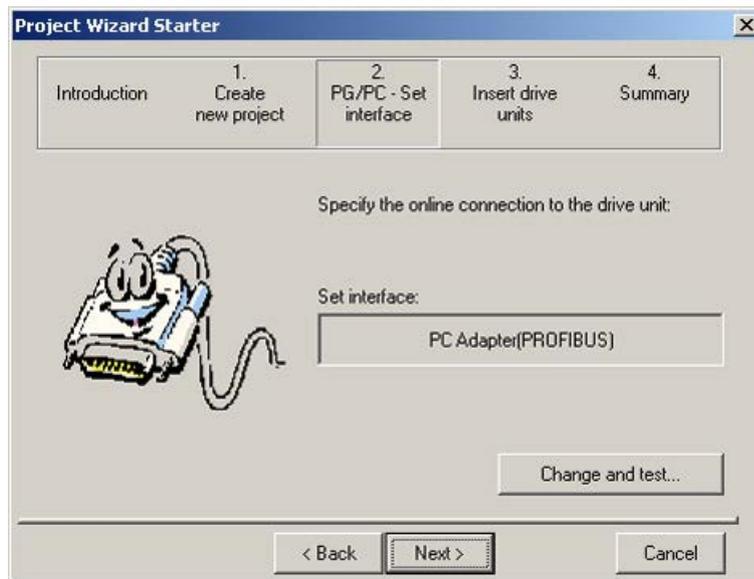


Рис. 8-12 Настройка интерфейса

⇒ Щелкнуть на кнопке **Далее >** для того, чтобы настроить привод в помощнике проекта.

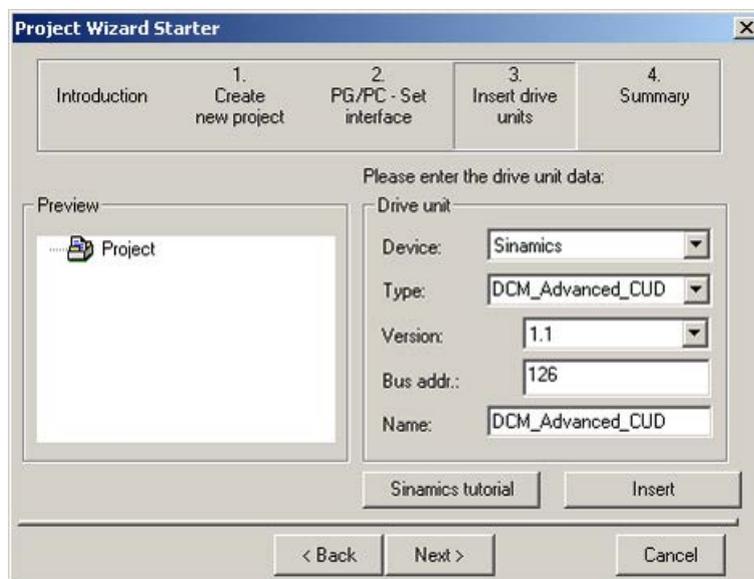


Рис. 8-13 Добавление приводного устройства

⇒ Выбрать следующие данные из полей со списками:

Устройство: SINAMICS DCM

Тип: Standard-CUD /

Advanced-CUD, если приобретена опция G01

Standard-CUD [2] для Standard-CUD в правом гнезде

Advanced-CUD [2] для Advanced-CUD в правом гнезде

Версия: актуальная версия

Адрес шины: соответствующий адрес шины привода (предустановлен 126)
Название: Название при вводе в поле выбирается произвольно

Примечание

Присвоенный здесь адрес шины передается при загрузке в устройство, но не передается в параметр r918.

Для сохранения консистенции r918 с конфигурацией, после "Загрузки в целевое устройство" необходимо выполнить и "Загрузку в PG" и повторять это после каждого изменения r918 через BOP20 или AOP30.

Примечание

Второй CUD для расширения вычислительных возможностей создается в STARTER как самостоятельное устройство типа "Sinamics DCM Standard (Advanced)-CUD [2]". Пояснение: "[2]" это номенклатура SINAMICS для индексированных данных. Она используется здесь как не зависящее от языка имя для второго, установленного в правом гнезде, CUD.

⇒ Щелкнуть на **Вставить**

Выбранное приводное устройство будет показано в окне предварительного просмотра мастера проектов.

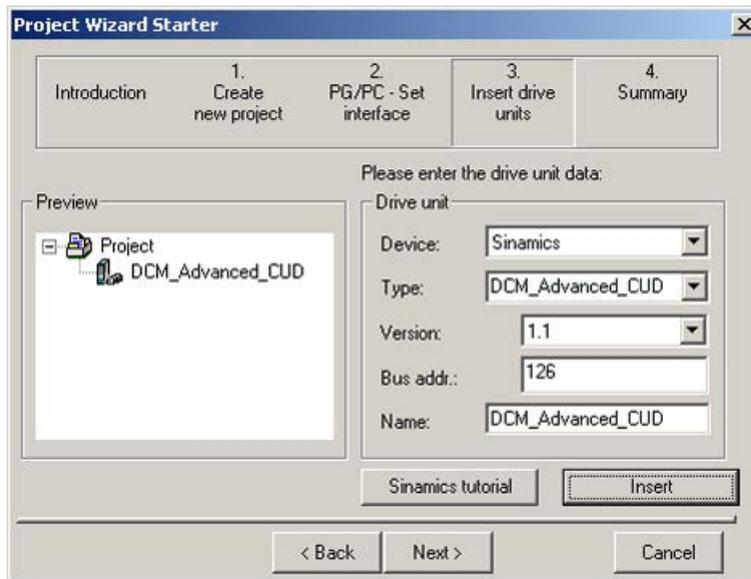


Рис. 8-14 Добавление приводного устройства

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Будет показан обобщенный проект.



Рис. 8-15 Сводка данных

⇒ Щелкнуть на **Завершить** для того, чтобы завершить создание нового проекта для приводного устройства.

8.4.2.2 Конфигурирование приводного устройства

Указание: STARTER должен быть в offline.

Открыть в навигаторе по проекту тот компонент, который содержит ваше приводное устройство.

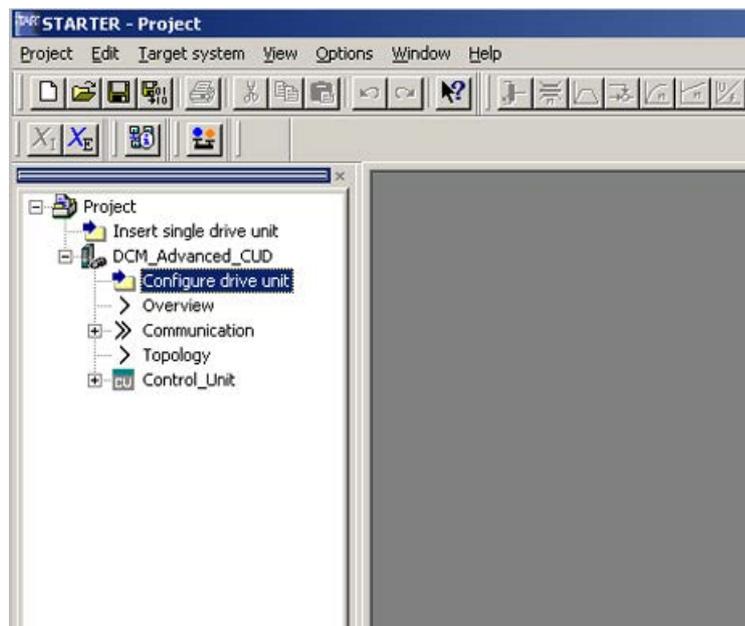


Рис. 8-16 Навигатор по проекту - Конфигурирование приводного устройства

⇒ Щёлкнуть в навигаторе по проекту на знаке "плюс" рядом с приводным устройством, которое необходимо сконфигурировать. Знак с плюсом меняется на знак с минусом и опции для конфигурации приводного устройства появляются в формате дерева каталогов под приводным устройством.

⇒ Двойной щелчок на **Конфигурирование приводного устройства**

Конфигурирование приводного устройства

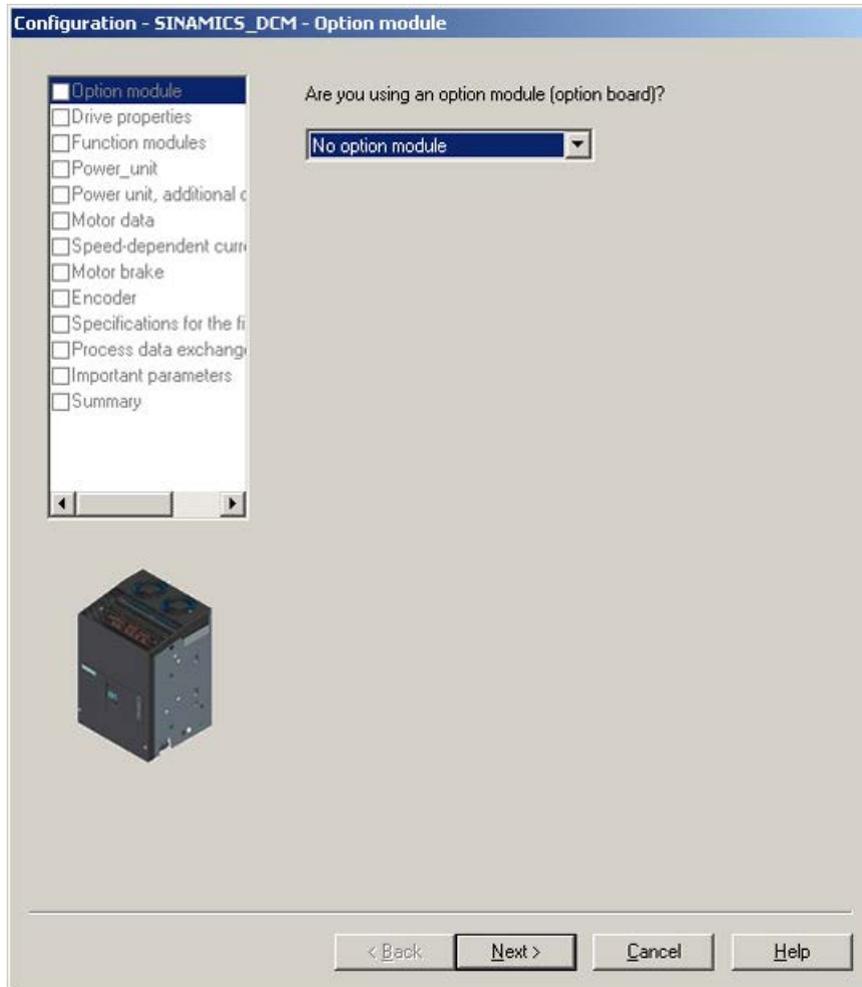


Рис. 8-17 Конфигурирование приводного устройства

⇒ Если вы установили Profinet-модуль CBE20 (опция G20) то его следует активировать

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее >**

В разделе **Характеристики привода** можно оптимальным способом ввести данные для привода/проекта.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее >**

Выбор функциональных модулей

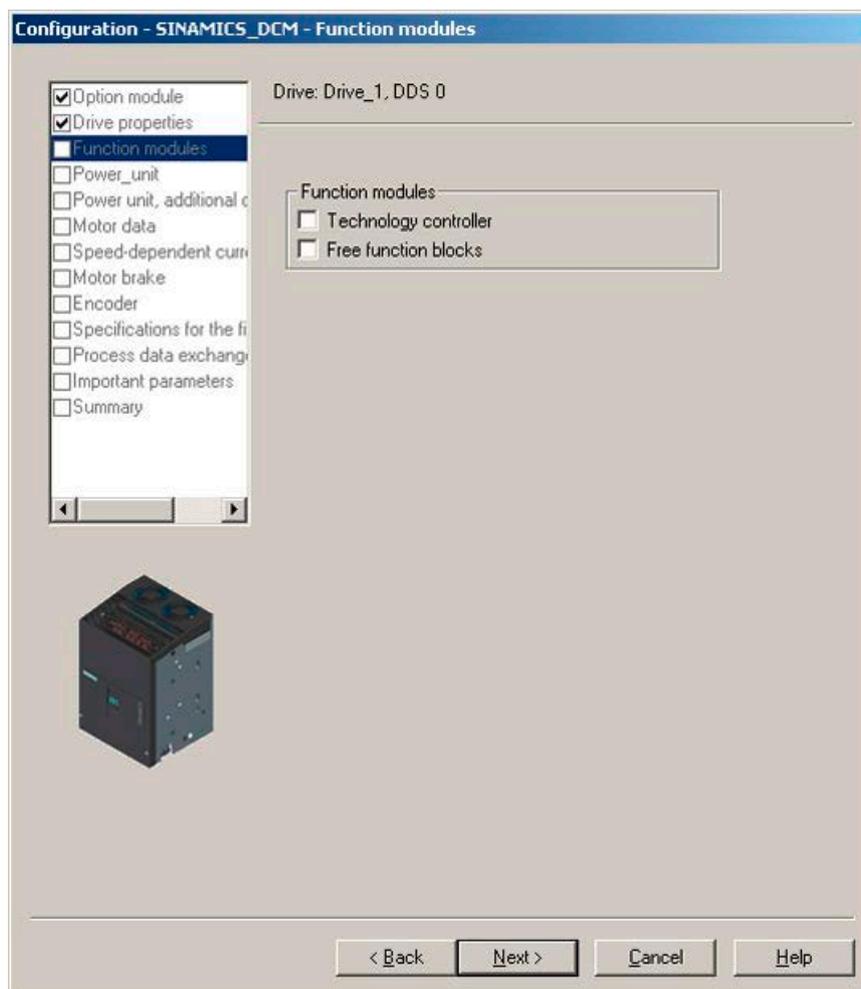


Рис. 8-18 Выбор опций

⇒ Если вы хотите воспользоваться свободными функциональными блоками, то можете их здесь активировать.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Выбор прибора

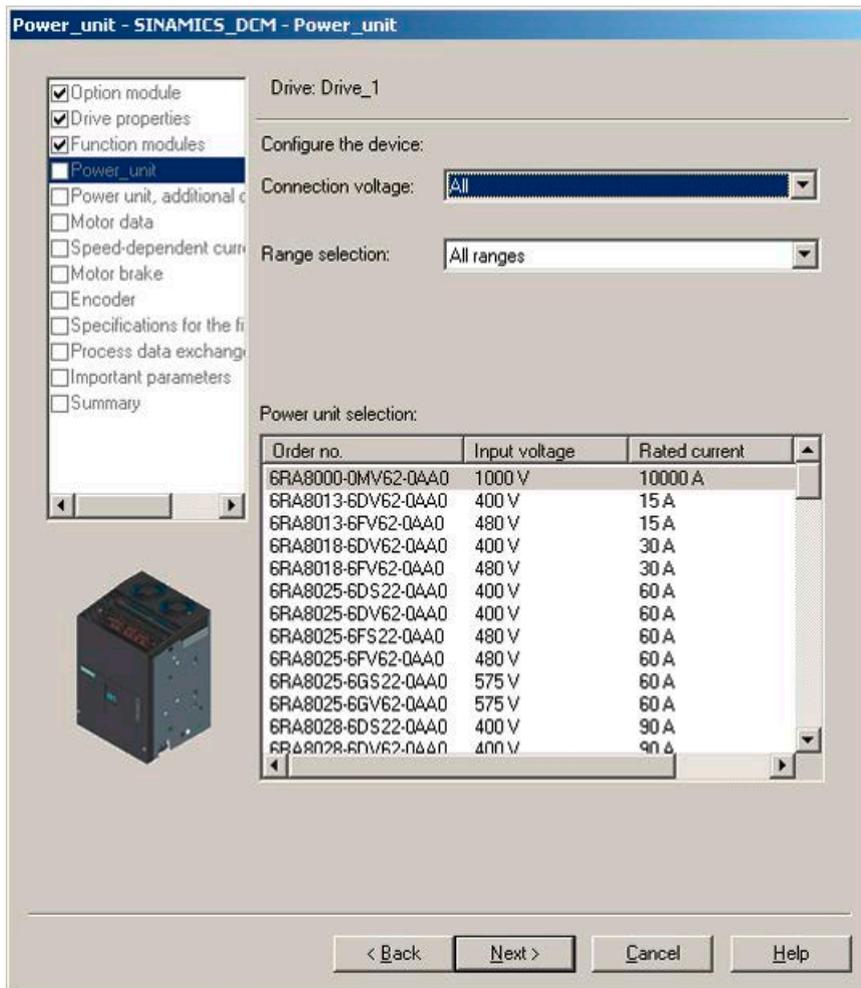


Рис. 8-19 Выбор прибора

Поля выбора "напряжение питающей сети" и "выбор диапазона" (2Q/4Q) позволяют отфильтровать MLFB-список. Модуль управления SINAMICS DCM можно найти по 400 В / 30 А с артикульным номером 6RA8000-0MV62-0AA0.

⇒ Выбор устройства.

⇒ Щёлкните на кнопке > **Далее**

Настройка параметров устройства и ввод параметров двигателя



Рис. 8-20 Параметры двигателя

⇒ Подберите номинальный постоянный ток цепи якоря устройства путем установки значения p50076[0] (в %) или p50067, если:

максимальный ток якоря < $0,5 \times$ номинального постоянного тока цепи якоря устройства

⇒ Подберите номинальный постоянный ток цепи возбуждения устройства посредством установки значения p50076[1] (в %), если:

максимальный ток обмотки возбуждения < $0,5 \times$ номинального постоянного тока цепи возбуждения устройства

⇒ Введите действительное напряжение питающего тока устройства p50078

⇒ Введите здесь **номинальные параметры двигателя** согласно его заводской табличке.

ВНИМАНИЕ!

Данные имеют важное значение для обеспечения защиты от перегрузки и должны правильно вводиться.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Задать дополнительные параметры силовой части

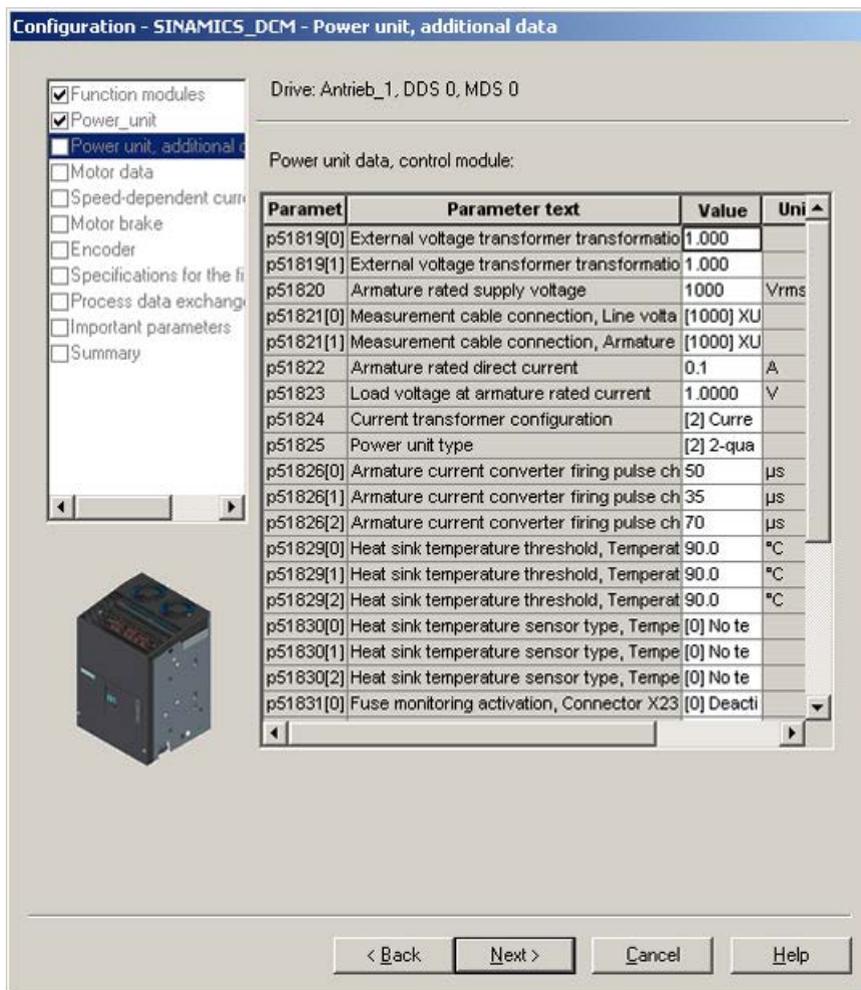


Рис. 8-21 Дополнительные параметры силовой части

⇒ Задайте требуемые технические характеристики силовой части.

⇒ Щёлкните на кнопку **Далее**

Управление торможением



Рис. 8-22 Тормоз двигателя

⇒ При наличии тормоза двигателя, здесь можно устанавливать его тип и характеристики.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Ввод источника фактического значения

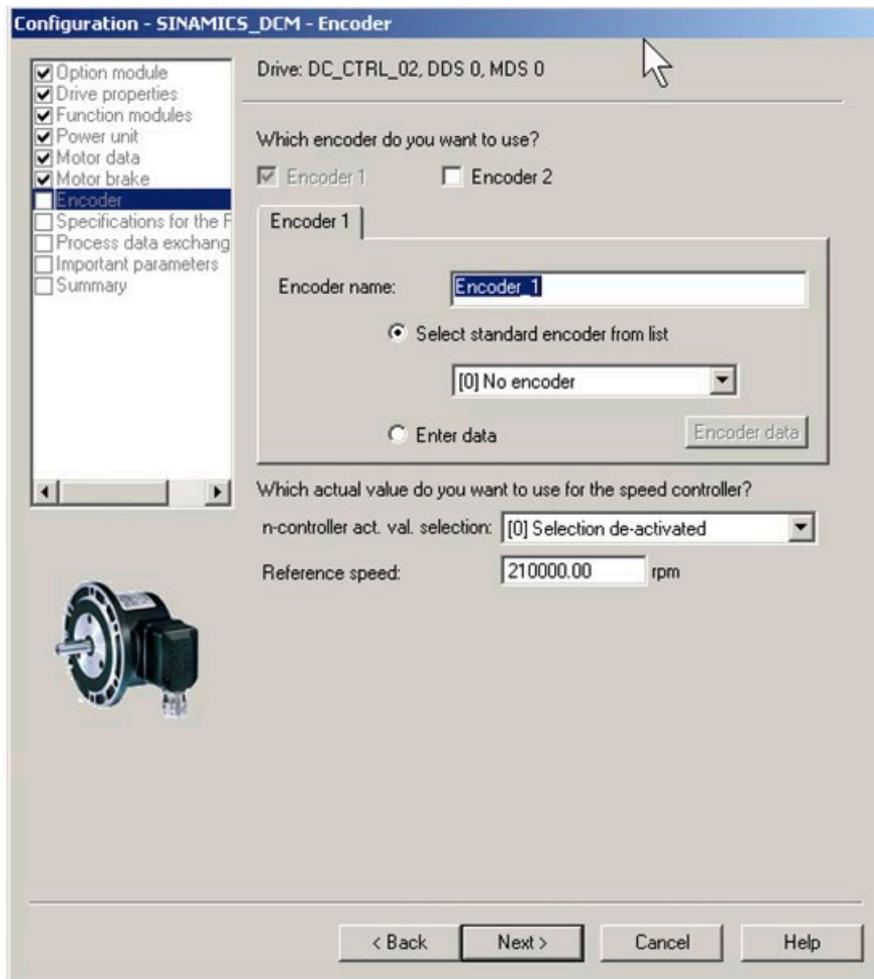


Рис. 8-23 Конфигурирование двигателя – Определение источника фактического значения

"Датчик 1" это система обработки датчика на CUD.

"Датчик 2" это система обработки опционального датчика через SMC30

⇒ Ввести тип тахогенератора или другого источника фактического значения. Без данного выбора привод не может работать.

⇒ Указать исходную скорость. Для отображения на AOP30 или передачи величин скорости через PROFIBUS здесь определяется физическая скорость при скорости 100 %.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Данные датчика — аналоговый тахометр

⇒ Ввести значение напряжения тахометра при максимальной частоте вращения.

⇒ Щелкнуть на кнопке **Далее >**

Данные датчика – Импульсный датчик



Рис. 8-24 Ввод данных датчика

⇒ Введите тип датчика (чаще всего HTL/TTL), число импульсов на оборот, уровень и конфигурацию нулевой отметки

ВНИМАНИЕ!

Клемма X177.41 всегда подает питание +15 В для импульсного датчика. Это независимо от настройки, выбранной в блоке «Питающее напряжение».

Примечание

SMC30 обеспечивает питание датчиков напряжением 5 В / 24 В.

⇒ Щелкнуть на кнопке **Далее >**

Данные датчика – Действительное значение ЭДС

⇒ Ввести ЭДС при максимальной частоте вращения.
(ЭДС следует указать в процентах для приведенного в окне значения напряжения).

⇒ Щелкнуть на кнопке **Далее >**

Данные датчика — действительное значение свободной разводки

- ⇒ Ввести источник с действительным значением для регулятора через BICO-соединение.
- ⇒ Щелкнуть на кнопке **Далее** >

Данные датчика – Датчик на модуле обработки данных SMC30

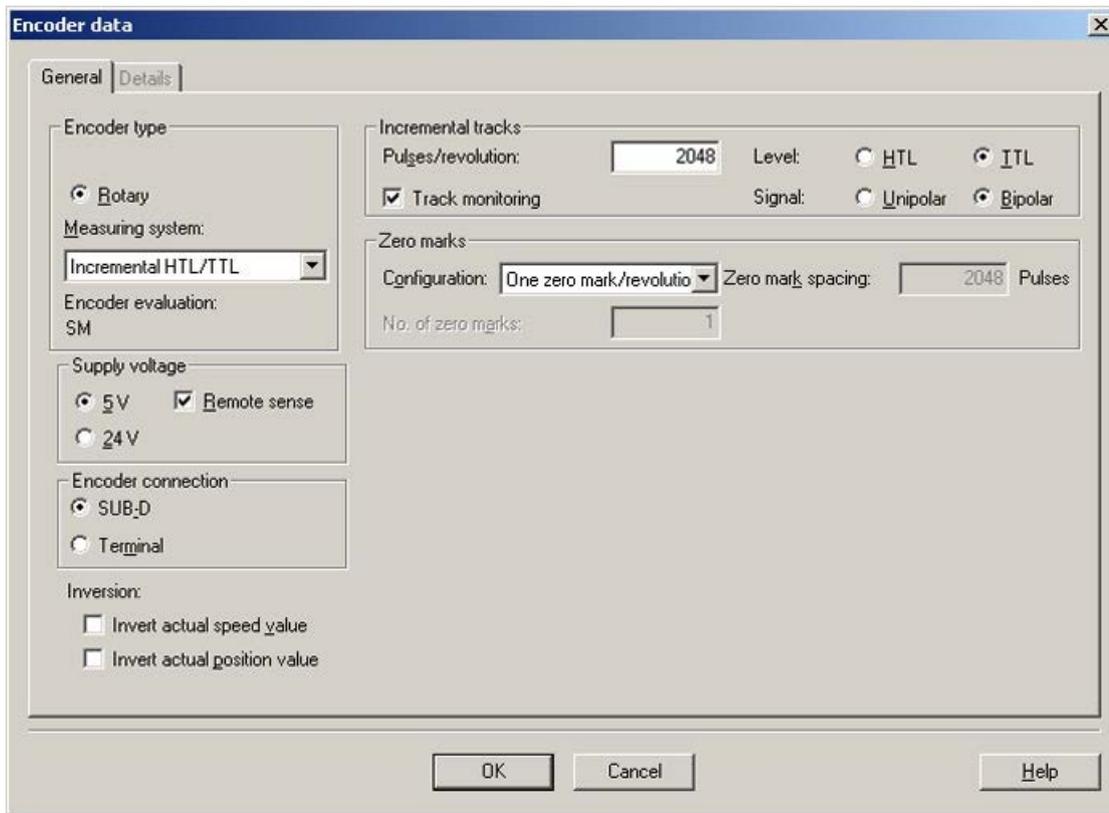


Рис. 8-25 Ввод данных датчика (DRIVE-CLiQ)

- ⇒ Ввести тип датчика (чаще всего HTL/TTL), число импульсов на оборот, уровень и конфигурацию нулевой отметки
- ⇒ Щелкнуть на кнопке **Далее** >

Данные обмотки возбуждения

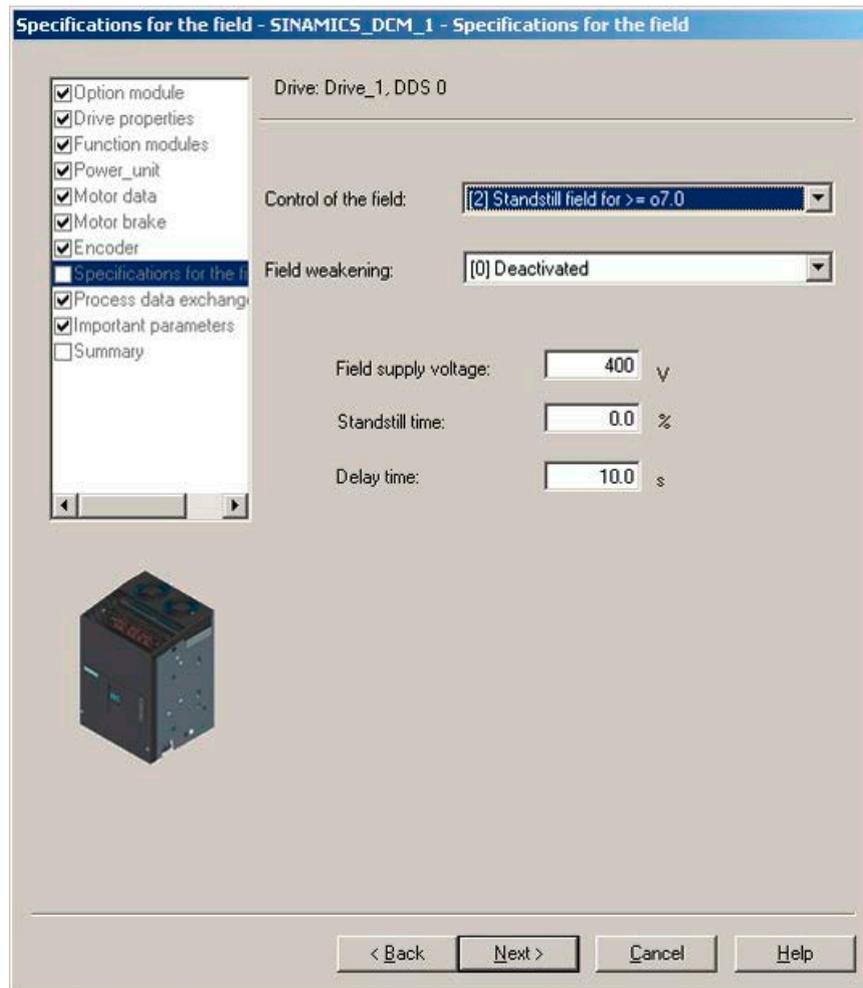


Рис. 8-26 Данные обмотки возбуждения

⇒ Выберите параметры управления полем и при необходимости ослабления поля.

Примечание

Если активируется ослабление поля, то на приводе должна быть принята характеристика поля с процессом оптимизации r50051= 27, прежде чем его можно будет включить.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Выбор сообщений



Рис. 8-27 Выбор типа сообщения

⇒ Выберите тип стандартного сообщения или при свободном проектировании длину массива данных процесса.

Примечание

При выборе стандартного сообщения активируется BICO-соединение, параметры которого в последствии не могут быть переустановлены. Если, например, p0840 снова необходимо изменить, то сначала необходимо переключение на свободную конфигурацию сообщения.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Ввод основных параметров

Important parameters - SINAMICS_DCM - Important parameters

Drive: Drive_1, DDS 0

Set the values for the most important parameters:

Current limit MI:	100.0
Current limit MII:	-100.0
Torque limit MI:	300.00
Torque limit MII:	-300.00
Ramp-up time:	10.00
Ramp-down time:	10.00
Initial rounding:	0.00
Final rounding:	0.00

< Back Next > Cancel Help

Рис. 8-28 Основные параметры

При необходимости введите основные технологические параметры.

Общие данные

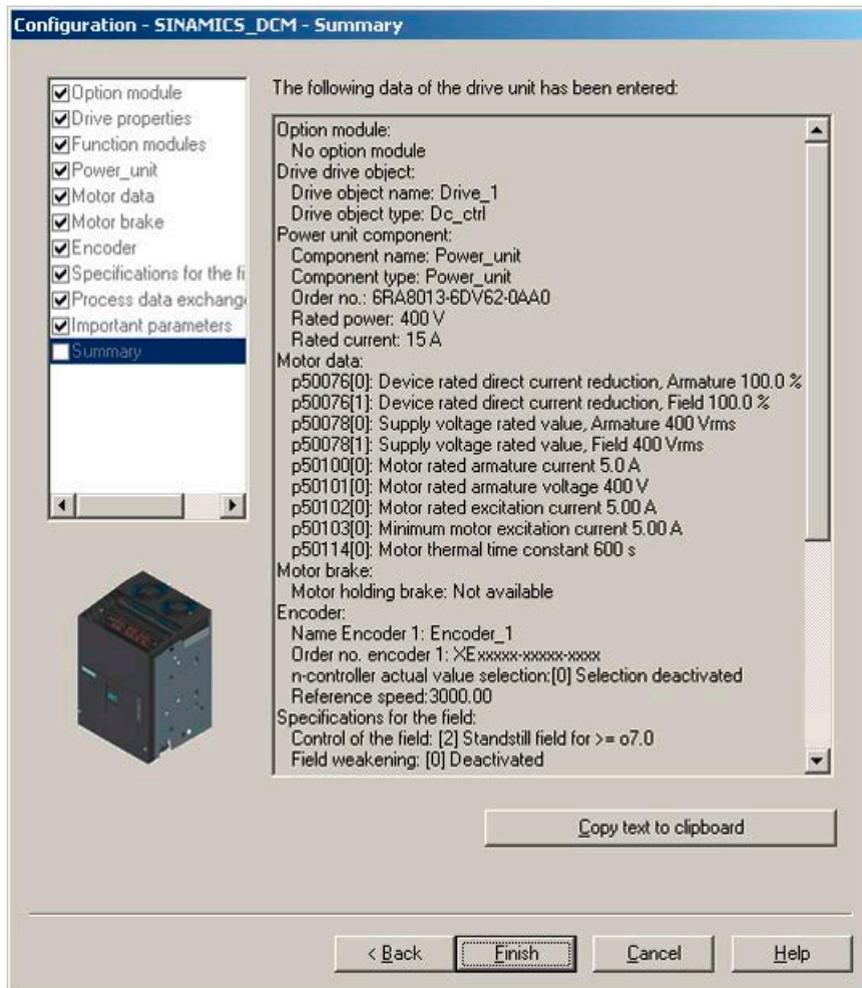


Рис. 8-29 Общие данные

При помощи **Копировать текст в буфер обмена** общие данные вашего приводного устройства, отображенные в окне, можно вставить в текстовый редактор для дальнейшего использования.

⇒ Нажмите **Завершить**.

⇒ Сохраните ваш проект на жесткий диск при помощи **Проект > Сохранить**.

8.4.2.3 Запуск проекта привода

Вы создали проект и сохранили его на жестком диске. Следующий этап – передача данных конфигурации, содержащихся в вашем проекте, на приводное устройство.

STARTER - Передача проекта на приводное устройство

Необходимы следующие шаги, чтобы передать на приводное устройство проект STARTER, составленный в режиме оффлайн:

- **Шаг управления 1**

Выберите меню **Проект > Соединить с целевой системой**

Выбор на панели инструментов:



- **Шаг управления 2**

Выберите в следующем окне DCM_ADVANCED_CUD в качестве приводного устройства и подтвердите нажатием на ОК:

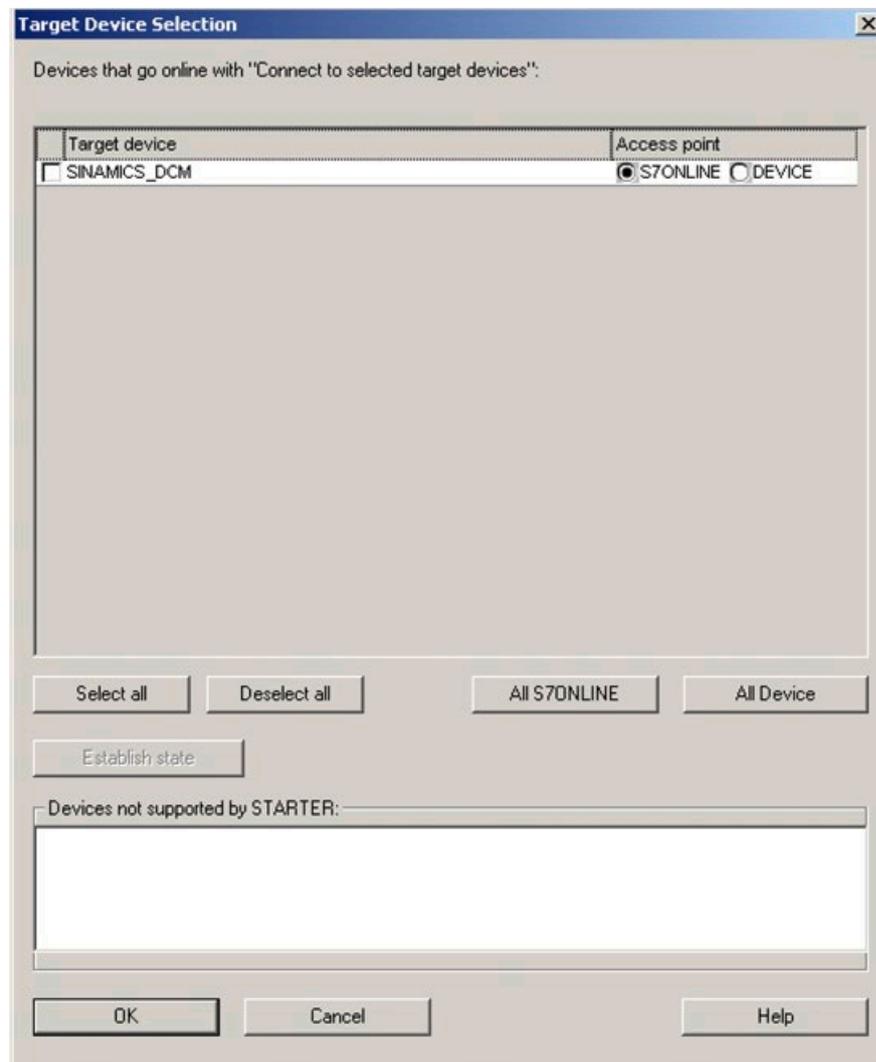


Рис. 8-30 Выбор целевых устройств

- Шаг управления 3

Выберите пункт меню **Загрузка в целевое устройство:**

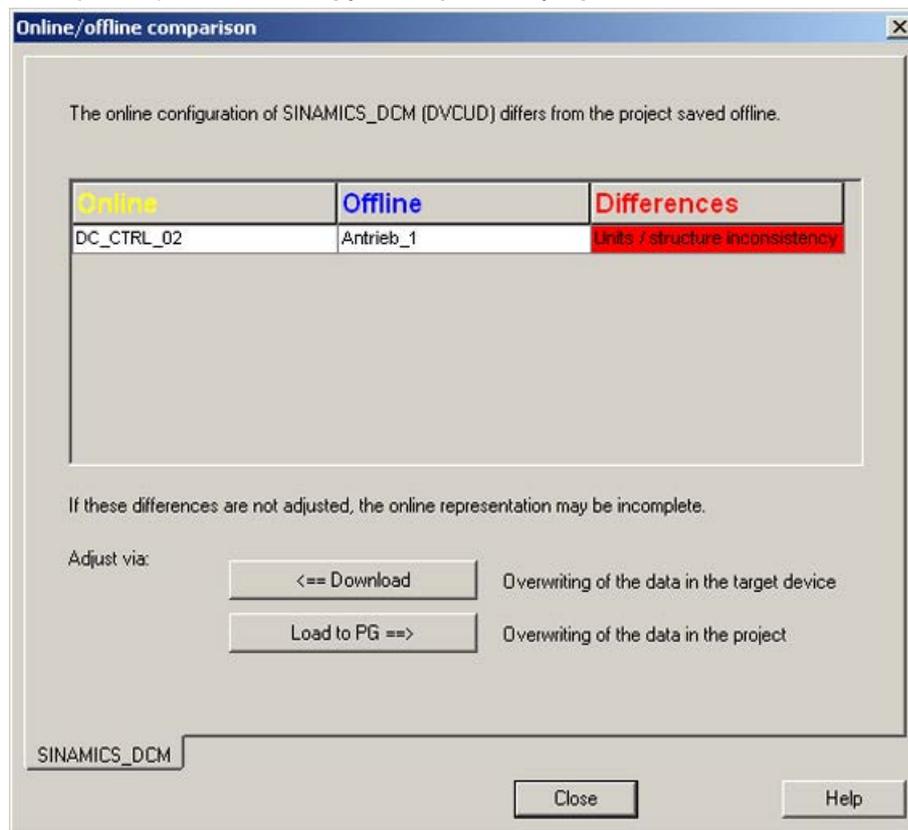


Рис. 8-31 Online-/Offline-сопоставление

- Шаг управления 4

Выберите (поставьте флажок), должны ли записываться планы DCC в устройство и должно ли выполняться копирование из ОЗУ в ПЗУ после завершения загрузки

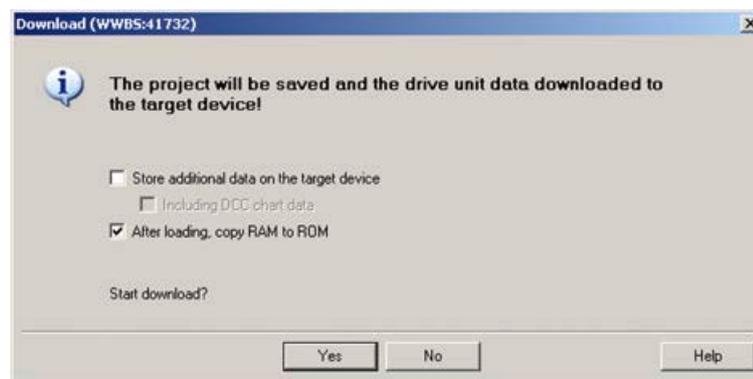


Рис. 8-32 Загрузка в целевое устройство

В качестве альтернативы можно выполнить загрузку в целевую систему следующим образом:

- **Шаг управления 1**

Выберите меню **Целевая система > Загрузить > Проект в целевую систему**

Выбор на панели инструментов



Примечание

Данные Вашего проекта переданы на приводное устройство. Эти данные в настоящий момент находятся только в энергозависимой памяти (RAM) приводного устройства, но не сохранены ни в энергонезависимой памяти (ПЗУ), ни на опционно вставленной карте памяти (см. также главу «Функции карты памяти»).

Для энергонезависимого сохранения данных Вашего проекта в ПЗУ и на имеющуюся как опция карту памяти, выполнить следующие действия.

- **Шаг управления 2**

Выберите пункт меню **Целевая система > Целевая система > Копировать ОЗУ в ПЗУ**

Выбор на панели инструментов



Примечание

Символ копирования **ОЗУ в ПЗУ** активирован только, если в навигаторе проектирования выбрано приводное устройство.

Результаты предыдущих шагов обслуживания

- Вы создали проект для вашего приводного устройства при помощи STARTER в режиме offline.
- Вы сохранили ваши проектные данные на жестком диске вашего ПК.
- Вы передали ваши проектные данные на приводное устройство.
- Вы сохранили ваши проектные данные на флэш-памяти вашего приводного устройства надежно защитив их от сбоев питания.

8.4.2.4 Соединение через последовательный интерфейс

Помимо соединения через PROFIBUS также существует возможность обмена данными через последовательный интерфейс системной платы компьютера.

Указание: последовательное соединение с помощью USB к последовательным преобразователям не функционирует.

Условия

- На PC, с которого должно быть установлено соединение, должен иметься последовательный интерфейс (COM).
- Соединение AOP30 с приводом не допускается.

Соединительный кабель

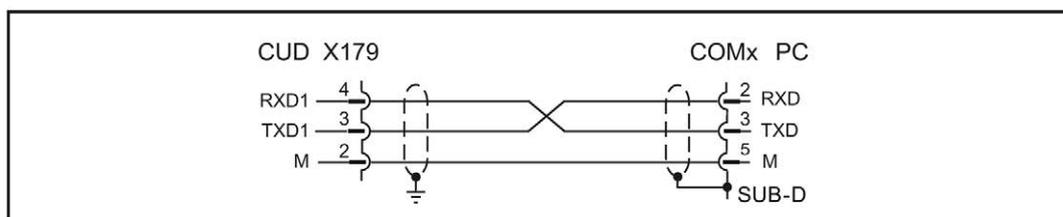


Рис. 8-33 Назначение кабеля RS232

Настройки

1. Приготовления на устройстве:
Выполнить через BOP20 следующие настройки:
DO1.p0003 = 3
DO1.p2030 = 3
DO1.p2011 = 3 (левый CUD) или
DO1.p2011 = 5 (правый CUD)
Затем выполнить действие «Сохранить параметры» и выключить, а затем снова включить питание электронных компонентов для принятия настроек.
2. Выбрать в STARTER через **Проект > Настройка интерфейса PC/PG** интерфейс **Serial cable (PPI)**.
Если он отсутствует в списке выбора, добавить его с помощью **Выбрать**.

Примечание

При невозможности добавления интерфейса в меню выбора, необходимо установить драйвер для последовательного интерфейса.

Его можно найти на CD STARTER в папке:

\\installation\starter\starter\Disk1\SerialCable_PPI

Во время установки драйвера программа STARTER не должна быть запущена.

3. Выполнить следующие настройки. При этом важное значение имеют адрес «0» и скорость передачи данных 57,6 кбит/с.

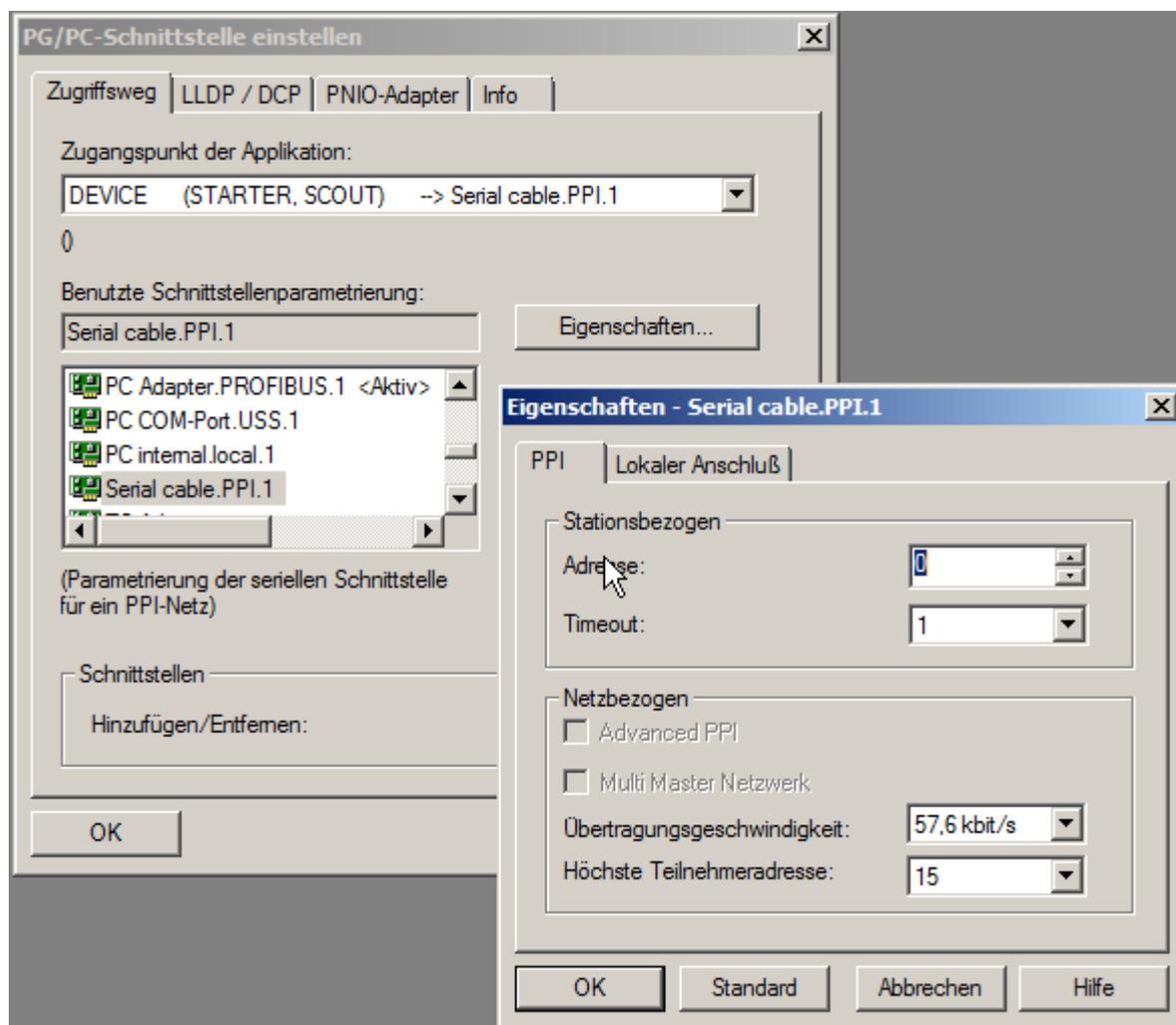


Рис. 8-34 Настройка интерфейса

4. Адрес шины PPI для приводного устройства с одним CUD это всегда 3, для дополнительного CUD в правом гнезде всегда 5.
5. При создании приводного устройства также установить соответствующий адрес шины .

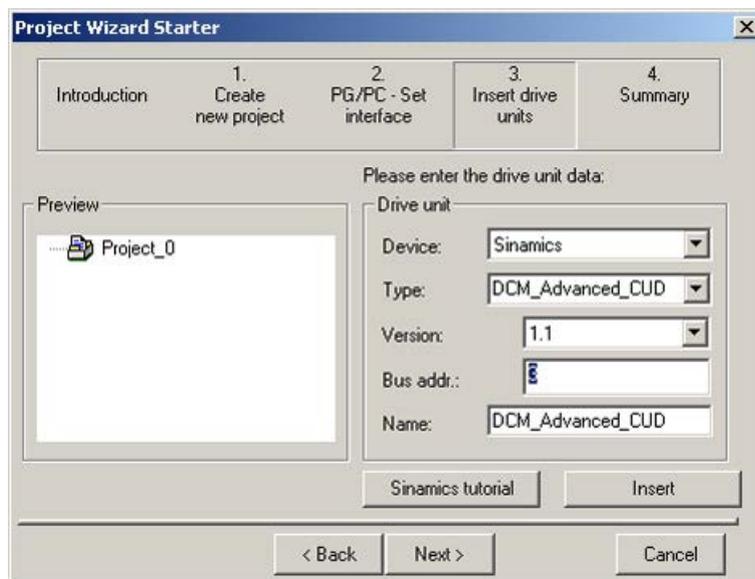


Рис. 8-35 Установка адреса шины

8.5 Активация функциональных модулей

Подфункции на приводах семейства SINAMICS могут активироваться как функциональные модули.

При активировании параметры соответствующих функций высвечиваются.

Функциональные модули могут отдельно активироваться/деактивироваться на каждом объекте системы привода.

У SINAMICS DC MASTER следующие подфункции смоделированы как функциональный модуль.

- Технологический регулятор
- Свободные функциональные блоки
- Интерфейс PROFINET

8.5.1 Активация с помощью STARTER в режиме Offline

Функциональные модули могут определяться для всех DO с помощью диалогового окна "Свойства" (активируется щелчком правой кнопки мыши на DO в навигаторе проекта). Пример для DO регулирования "Antrieb_1":

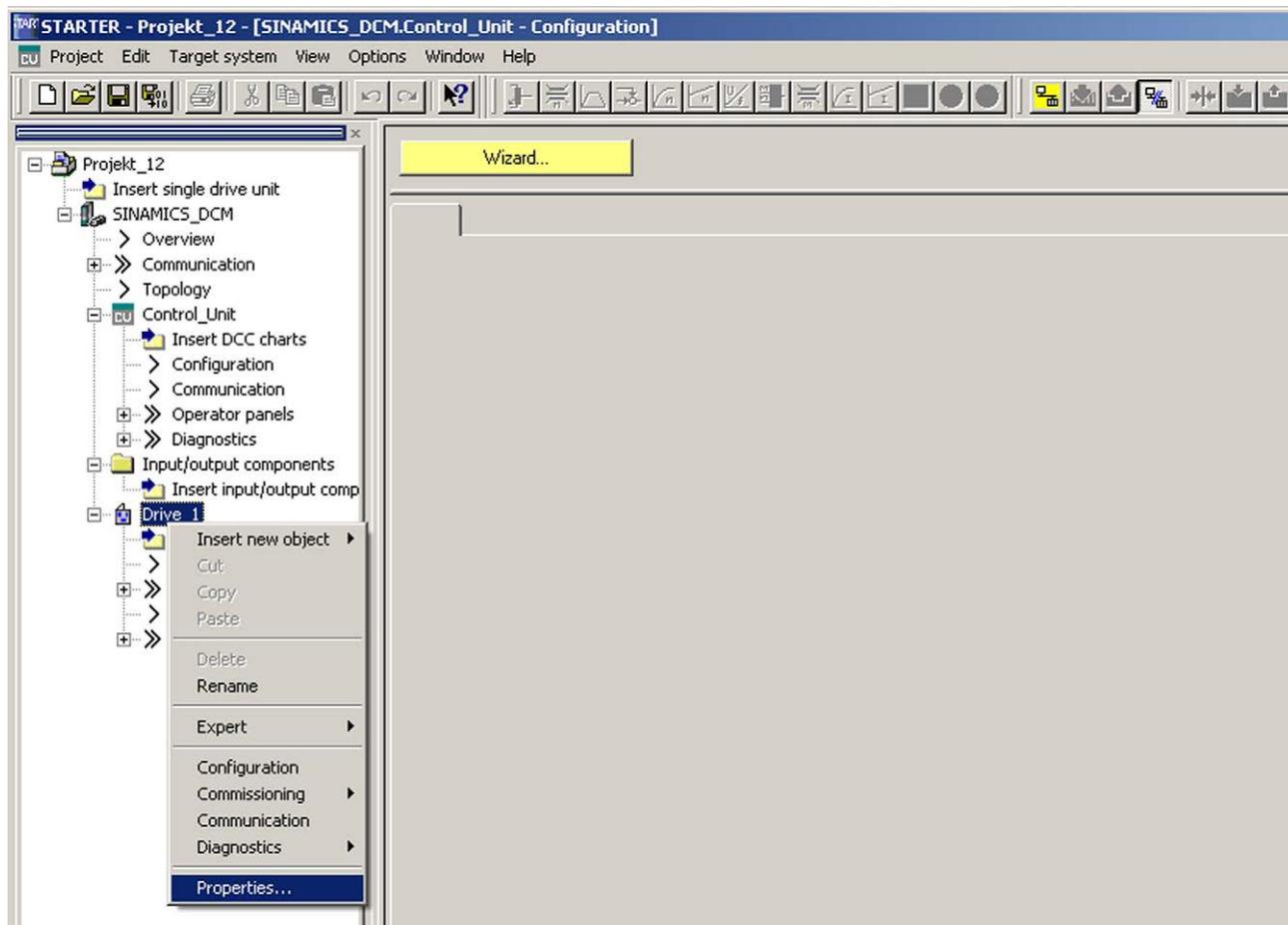


Рис. 8-36 Свойства

В открывающемся диалоговом окне вызов функциональных модулей выполняется через закладку "Функциональный модуль":

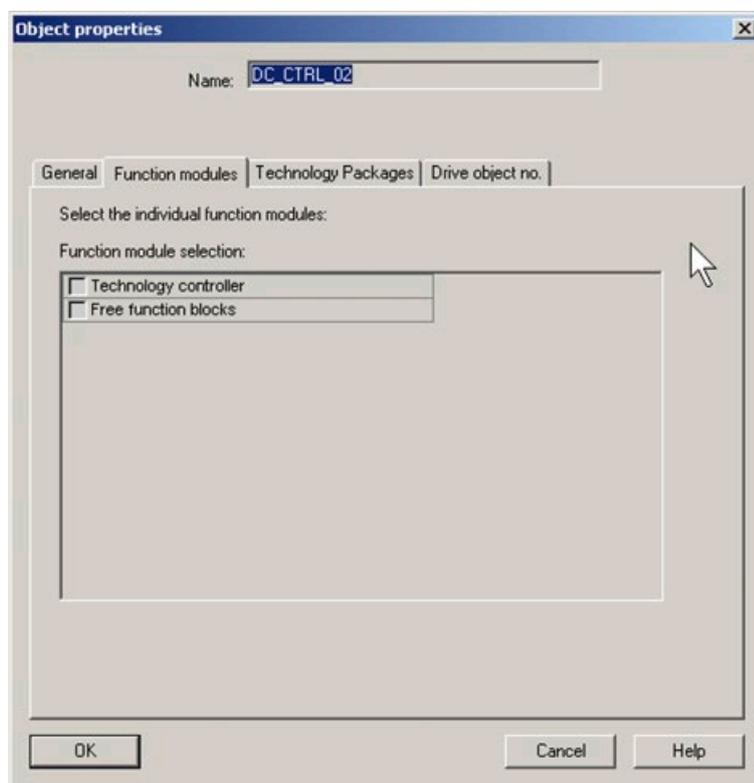


Рис. 8-37 Выбор функциональных модулей

Подтвердите принятие настроек нажатием **OK**.

Посредством "Соединить в режиме Online" и "Загрузить в целевое устройство" функциональные модули соответственно устанавливаются и в приводе.

8.5.2 Активирование через параметры в режиме Online

Примечание

Этот метод не поддерживается STARTER, т.к. оно использует собственные механизмы.

Активирование выполняется параметром p0108. r0108 можно использовать на каждом DO в качестве параметра индикации для активированных функциональных модулей.

Настройка выполняется на p0108[i] управляющего модуля. При этом индекс соответствует DO.

Индекс 0 обозначат CU,
индекс 1 первый DO – по предустановке DO регулирования DC_CTRL,
индекс 2 как опция первому TMxx, и т.д.

Подфункция	p0108 Бит
Технологический регулятор	16
Свободные функциональные блоки	18
Интерфейс PROFINET	31

Посредством установки битов на 1 или 0 функциональные модули активируются / деактивируются.

На панелях BOP20 или AOP30 параметрирование осуществляется на DO1 (CU_DC)

- p0009=2
- p0108[i] соответственно установить или удалить биты
- p0009=0

Это запускает перезагрузку ПО и тем самым активацию установленных функциональных модулей со всеми соответствующими параметрами.

Примечание

Изменение параметра – количественной структуры принимается на дополнительной панели AOP30 через "Новое запоминание" имеющихся параметров. Это продолжается несколько минут.

8.6 Ввод в эксплуатацию дополнительных модулей

Дополнительные модули могут быть интегрированы через Drive-CLiQ (TM15, TM31, TM150, SMC30) или OMI Slot (CBE20).

Компоненты должны размещаться в программу в ходе первого ввода в эксплуатацию.

Способы размещения:

- В режиме Offline посредством ввода компонента в проект в программе STARTER и загрузки проекта в привод или
- путем добавления компоненты через параметрирование на BOP20 / AOP30

8.6.1 Терминальный модуль (TM31, TM15, TM150)

8.6.1.1 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

Условие

Перед добавлением TMxx следует проверить и подтвердить совместимость проекта и привода. Выполните загрузку в программатор и продолжайте работать в режиме офф-лайн.

Добавление компонента ввода/вывода возможно только в режиме офф-лайн.

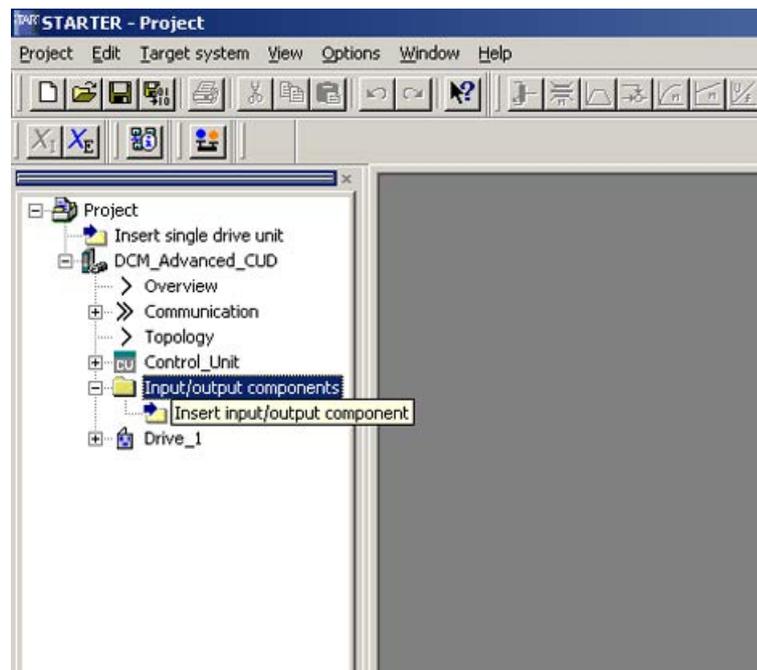


Рис. 8-38 Добавление компонента ввода/вывода (1)

- Двойное нажатие на «Добавить компонент ввода/вывода».

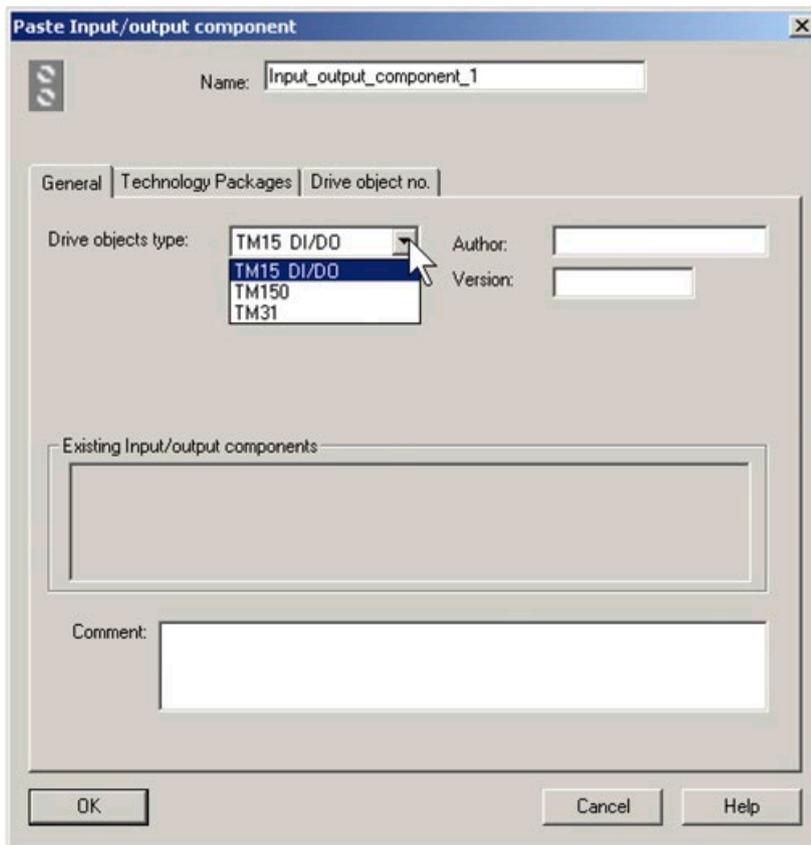


Рис. 8-39 Добавление компонента ввода/вывода (2)

- Выберите требуемый тип.
- Измените текст в поле «Имя»: введите выбранное имя для компонента ввода/вывода (например TM31_1).
- Проверьте по схеме топологии, к какому интерфейсу должен подключаться TMxx и выполните подключение (0 = X100, 1 = X101)

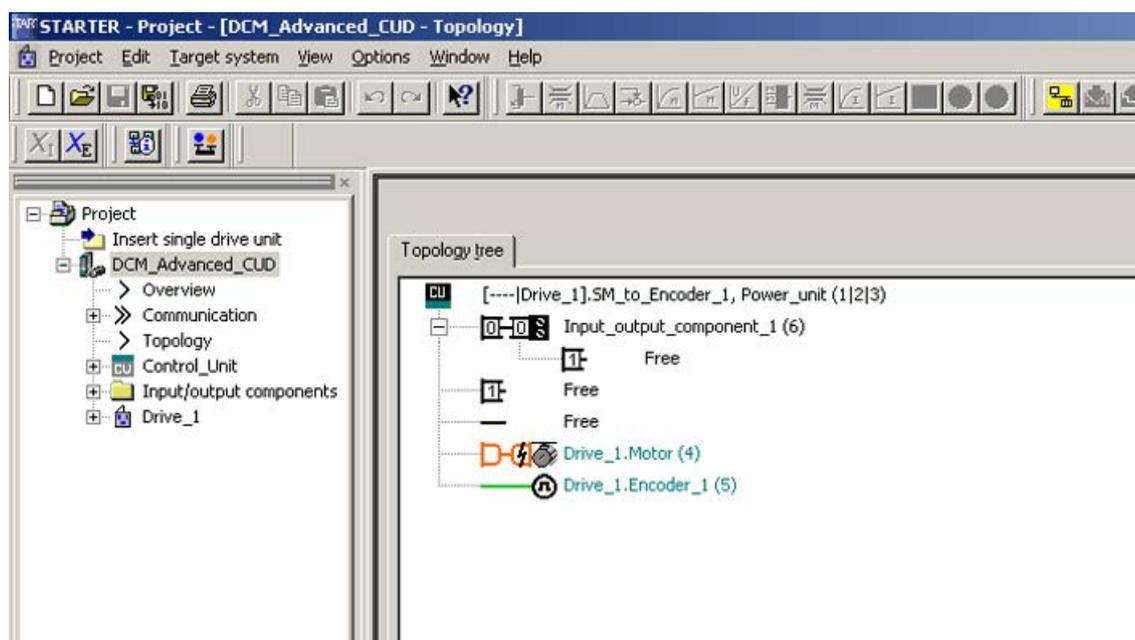


Рис. 8-40 Топология

- Восстановите соединение с целевым устройством.
- Загрузите проект в привод с помощью «Загрузить в целевое устройство»
- Перезапишите информацию в энергонезависимую память с помощью процесса RAM→ПЗУ.
- После этого светодиод на терминальном модуле загорается зелёным светом и открывается доступ к дополнительным DO.

8.6.1.2 Ввод в эксплуатацию посредством параметрирования

Вставить при отключенном питании блока электроники терминальный модуль с Drive-CliQ в X100 или X101.

Примите дополнительный компонент путем записи следующего параметра CU

Примечание

При первом запуске на приводе ПО при необходимости загружается в терминальный модуль. После успешно выполненной загрузки на SMC30 мигает LED (красный/зелёный) и появляется предупреждение A1007. Прежде чем использовать компонент, необходимо выполнить POWER OFF/ON.

```
r0009=1
r9910=1 (= принять компонент)
r0009=0
```

ПО запускается повторно и принимает дополнительный компонент.

Если впоследствии для реализации проекта применяется старый инструмент STARTER в режиме online, то включается индикация разных топологий режимов OFF- и ON-Line. Затем изменённая топология с помощью "Загрузить в PG" может также быть принята в STARTER

8.6.2 Модуль обработки сигналов датчика (SMC30)

С помощью дополнительного модуля обработки сигналов датчика SMC30 можно обрабатывать сигналы второго импульсного датчика. В последствии добавить модуль SMC30 в существующий проект или удалить из него можно только при помощи инструмента ввода в эксплуатацию STARTER.

8.6.2.1 Добавление/ввод в эксплуатацию (с помощью STARTER)

Указание: STARTER должен быть в offline.

- Запустить через «Конфигурация» – «Конфигурирование DDS» мастера конфигурации приводов

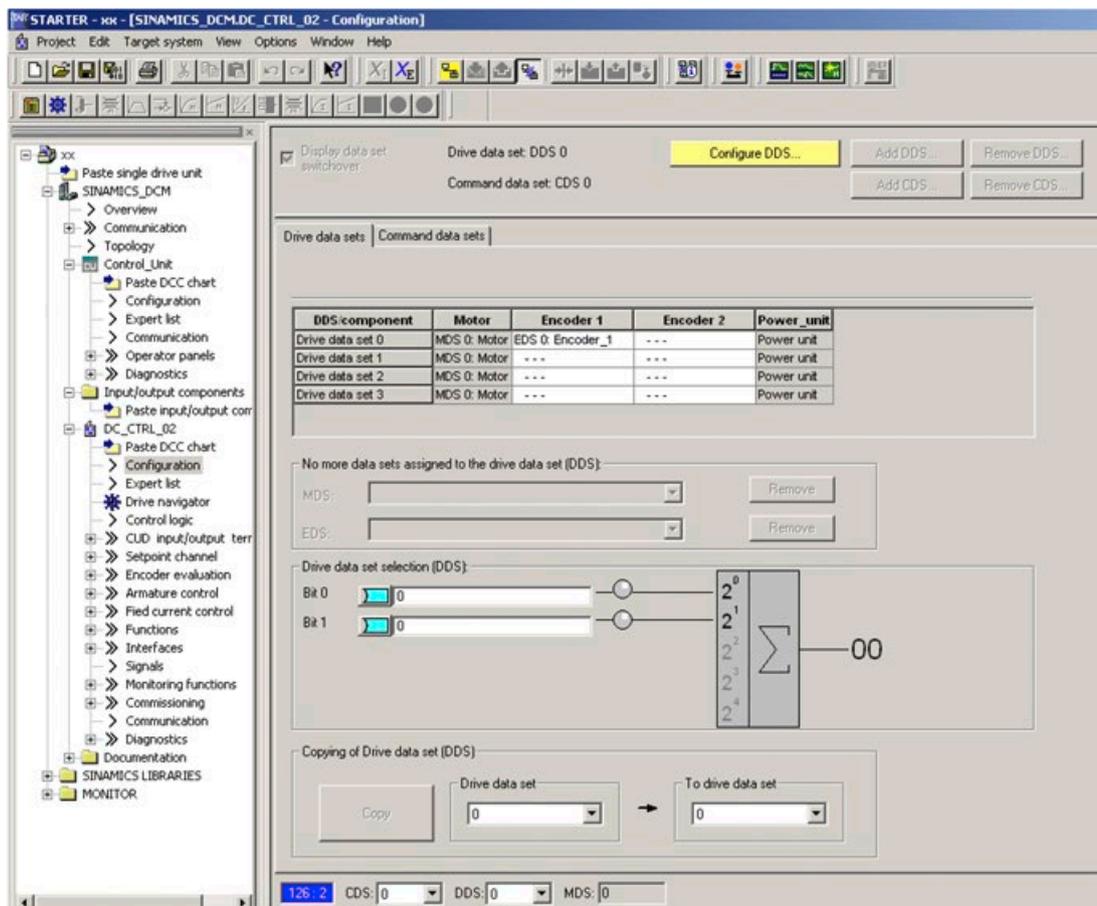


Рис. 8-41 Конфигурирование DDS (1)

В нижней части окна можно выполнить настройку EDS и DDS, а также копирование DDS.

- Под вкладкой 2 можно выбрать и выполнить копирование CDS:

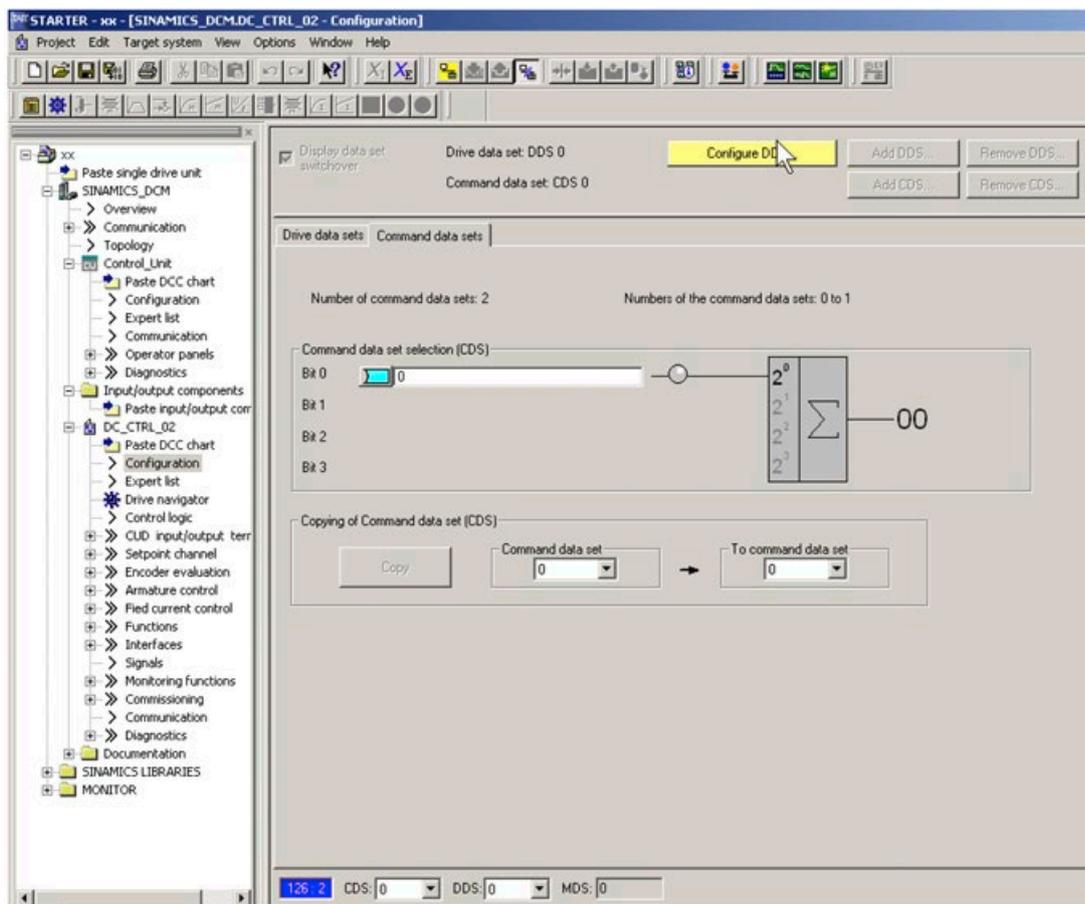


Рис. 8-42 Конфигурирование DDS (2)

- Продолжать следовать указаниям до появления маски «Датчик» и активировать в нём второй датчик



Рис. 8-43 2. Активация датчика

- Нажатием экранной кнопки «Данные датчика» ввести данные датчика.
- Если необходимо использовать подключённый к модулю SMC30 датчик также и в качестве действительного значения для регулятора скорости, то в качестве источника действительного значения необходимо выбрать «5: Датчик DRIVE CLiQ».
- Выполнить все шаги мастера и загрузить расширенный проект в привод.

8.6.2.2 Удаление (с помощью STARTER)

Указание: Удаление системы обработки датчика из проекта возможно только в режиме Offline

- Запустить через "Конфигурация" – "Конфигурирование DDS" мастера конфигурации приводов
- Перейти через Далее> до маски "Датчик" и отметить там выбор датчика 2
- Выполнить все шаги мастера
- Удалить систему обработки датчика SMC30
- Перейти в Online
- Загрузить проект в привод

8.6.3 PROFINET-модуль (CBE20)

8.6.3.1 Добавить в привод в режиме Online

Распознавание модуля CBE20 и его интеграция в систему выполняются автоматически при установке модуля в слот.

Прежде чем появится возможность обращения к модулю и в сети, необходимо назначить адрес IP и присвоить имя устройству, см. главу "Описания функций", раздел "PROFINET IO".

Указание:

Если PROFINET должен использоваться только как интерфейс ввода в эксплуатацию, а управление процессом осуществляется PROFIBUS, то после ввода в эксплуатацию CBE20 снова установить интерфейс данных процесса на PROFIBUS (p8839=1).

8.6.3.2 Добавление модуля в STARTER в режиме Offline

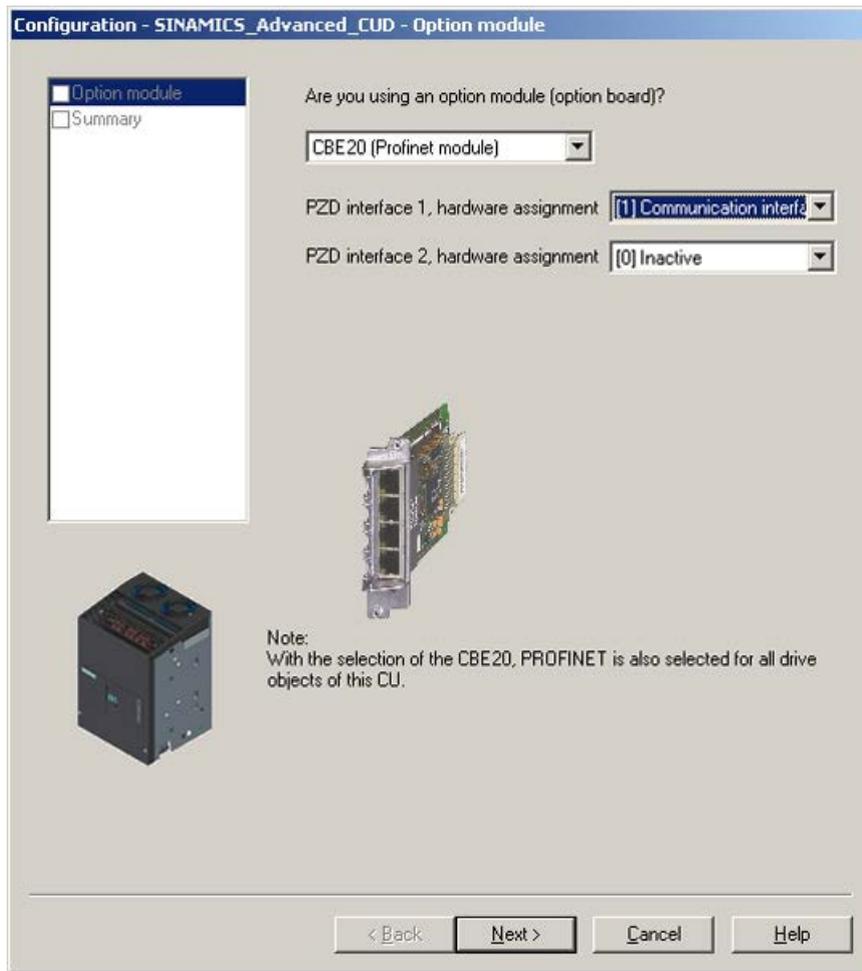


Рис. 8-44 Конфигурация

8.6.3.3 Удаление из привода в режиме Online

Удалить CBE20 без инструмента STARTER можно через "Восстановить заводскую настройку" но только с утратой настроек параметров.

r0009=30

r0976=1

(повторный ввод в эксплуатацию)

8.6.3.4 Удаление модуля в режиме Offline с помощью STARTER

В STARTER с помощью мастера конфигурации управляющего модуля можно дополнительно добавить или удалить CBE20 (См. «Добавление в режиме офлайн в Starter»).

После удаления в мастере проект должен быть сохранен, загружен в привод и с помощью копирования RAM→ROM сохранен в энергонезависимой памяти.

8.7 Оптимизация приводов

Общие сведения

В ходе ввода в эксплуатацию привода необходимо оптимизировать отдельные регулирующие контуры.

Необходимо настроить или оптимизировать 4 регулирующих контура:

- Регулировка тока возбуждения
- Регулировка тока якоря
- Управление по скорости
- Регулирование ЭДС

Эта задача поддерживается SINAMICS DCM двумя способами.

- Быстрый ввод в эксплуатацию
Параметры регулятора вычисляются из ном. параметров двигателя и силовой части. Измерения не выполняются. Определяются только параметры регулировки тока возбуждения, регулировки тока якоря и управления по скорости. Установленные при быстром вводе в эксплуатацию параметры в большинстве случаев обеспечивают безопасную работу привода.
- Процессы оптимизации
Параметры регулятора определяются из ном. параметров двигателя и силовой части через обработку результатов измерений. Определяются параметры всех 4 регулирующих контуров. Установленные с помощью процессов оптимизации параметры в большинстве случаев могут быть оставлены как есть. В исключительных случаях необходима ручная дополнительная оптимизация (см. главу "Ручная оптимизация").

Быстрый ввод в эксплуатацию

Порядок действий

- Старт быстрого ввода в эксплуатацию с $r10 = 1$ (= заводская установка)
- Установка всех важных параметров (см., к примеру, этапы ввода в эксплуатацию в главе "Ввод в эксплуатацию с панелью управления BOP20")
- Завершение быстрого ввода в эксплуатацию с $r3900 = 3$ (вычисления выполняются, $r10$ и $r3900$ сбрасываются на 0)

Ввод в эксплуатацию с панелью управления BOP20:

Этот порядок действий явно используется при вводе в эксплуатацию согласно главе "Ввод в эксплуатацию с панелью управления BOP20".

Ввод в эксплуатацию с панелью управления AOP30:

Завершение быстрого ввода в эксплуатацию ($r3900 = 3$) выполняется в ходе конечного подтверждения. (См. главу "Ввод в эксплуатацию с панелью управления AOP30", раздел "Полный ввод привода в эксплуатацию").

Ввод в эксплуатацию с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER:

Завершение быстрого ввода в эксплуатацию (p3900 = 3) выбирается в ходе "завершения работы" мастера "Конфигурирование приводного устройства". (См. главу "Ввод в эксплуатацию с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER", раздел "Конфигурирование приводного устройства"). После успешной "Загрузки проекта в целевую систему" (см. главу "Ввод в эксплуатацию с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER", раздел "Запуск приводного объекта") в SINAMICS DCM выполняется завершение быстрого ввода в эксплуатацию.

Процессы оптимизации

 ОПАСНО!
<p>Во время процессов оптимизации привод запускает движения вала двигателя, которые достигают максимальной частоты вращения двигателя.</p> <p>Во время ввода в эксплуатацию функции аварийного отключения должны быть работоспособны.</p> <p>Необходимо соблюдать соответствующие предписания по технике безопасности во избежание опасности для людей и оборудования</p>

Порядок действий

- <1> Привод должен находиться в рабочем состоянии o7.0 или o7.1 (задать ОСТАНОВ!).
- <2> p50051 = 23 Оптимизация регулирования тока якоря при индуктивной нагрузке
p50051 = 24 Оптимизация регулировки тока возбуждения
p50051 = 25 Оптимизация регулировки тока якоря
p50051 = 26 Оптимизация регулирования частоты вращения
p50051 = 27 Оптимизация регулировки ЭДС (включая снятие характеристики возбуждения)
p50051 = 28 Снятие характеристики трения
p50051 = 29 Оптимизация регулирования частоты вращения для приводов со способной к вибрации механикой
- <3> Управляющий модуль SINAMICS DCM на несколько секунд переходит в рабочее состояние o7.4, после в o7.0 или o7.1 и ожидает подачи ВКЛЮЧИТЬ и РАЗРЕШЕНИЕ РАБОТЫ.
Подать команды ВКЛЮЧИТЬ и РАЗРЕШЕНИЕ РАБОТЫ!
Если команда включения не будет подана в течение 30 секунд, то происходит выход из этого состояния ожидания и поступает сообщение об ошибке F60052.
- <4> С момента достижения рабочего состояния <o1.0 (РАБОТА) осуществляется процесс оптимизации.
- <5> В конце процесса оптимизации привод переходит в рабочее состояние o8.0

Примечание

Процессы оптимизации должны осуществляться в указанной выше последовательности.

Детали по отдельным процессам оптимизации

- p50051 = 24 **Оптимизация регулировки тока возбуждения**
(продолжительность до 1 мин)
Этот процесс оптимизации разрешается осуществлять без подключения механической нагрузки.
Следующие параметры настраиваются автоматически:
p50112 Сопротивление цепи возбуждения (Rf)
p50116 Индуктивность обмотки возбуждения (Lf)
p50255 П-усиление регулятора тока возбуждения (Kp)
p50256 Постоянная времени интегрирования регулятора тока возбуждения (Tn)
p51597 Коэффициент редукции индуктивности обмотки возбуждения
- p50051 = 25 **Оптимизация регулировки тока якоря**
(продолжительность до 1 мин)
Процесс оптимизации регулятора тока может быть выполнен и без подключенной механической нагрузки, при необходимости затормозить привод до полной остановки.
Следующие параметры устанавливаются автоматически:
p50110 Сопротивление якоря (Ra)
p50111 Индуктивность якоря (La)
p51591 Коэффициент нелинейности индуктивности якоря (La_fak)
p51592 Индуктивность коммутации якоря (Lk)
p51594 Поглощающая индуктивность в 12-пульсном режиме (Ls)
p51595 Коэффициент понижения поглощающей индуктивности (Ls_fak)
p51596 Сопротивление всасыванию в 12-пульсном режиме (Rs)
p50155 П-усиление регулятора тока якоря (Kp)
p50156 Постоянная времени интегрирования регулятора тока якоря (Tn)

ВНИМАНИЕ!

Двигатели с постоянным возбуждением или с очень большой остаточной индукцией, а также двигатели с последовательным возбуждением, во время этого процесса оптимизации должны быть остановлены до состояния покоя.

ОПАСНО!

Во время процесса оптимизации регулятора тока установленные границы тока не действуют. В течение примерно 0,7 сек. подается 75% номинального тока якоря двигателя.

Примечание

Полученные параметры зависят от температуры двигателя. Автоматически установленные для холодного двигателя значения могут служить хорошей предустановкой. Для динамических высокоскоростных приводов процесс оптимизации r50051=25 должен быть повторен после работы привода под нагрузкой (т.е. для прогретого двигателя).

r50051 = 26 **Оптимизация регулирования частоты вращения**

(продолжительность мин. 6 с)

С помощью r50236 можно выбрать степень динамики контура регулирования частоты вращения, при этом чем ниже значения, тем мягче регулирование.

r50236 должен быть настроен перед выполнением оптимизации регулятора частоты вращения и влияет на настройку r50225, r50226, r50228 и r50540.

Для оптимизации регулирования частоты вращения по возможности необходимо подключить к двигателю окончательную механическую нагрузку, т. к. установленные параметры зависят от измеренного момента инерции.

Следующие параметры устанавливаются автоматически:

r50225 П-усиление регулятора частоты вращения (Kp)

r50226 Постоянная времени интегрирования регулятора частоты вращения (Tn)

r50228 Постоянная времени сглаживания уставки частоты вращения

r50540 Время разгона регулятора частоты вращения

Примечание:

процесс оптимизации регулирования частоты вращения учитывает только спараметрированную в r50200 фильтрацию фактического значения регулятора частоты вращения и при r50083=1 также и спараметрированную в r50745 фильтрацию главного фактического значения.

При r50200 <20 мс P50225 (усиление) ограничивается до значения 30,00. Процесс оптимизации регулирования частоты вращения всегда устанавливает r50228 (фильтрация заданного значения частоты вращения) на 0.

 **ОПАСНО!**

В процессе оптимизации регулирования частоты вращения разгон будет происходить при максимум 45 % ном. тока якоря двигателя. Двигатель может увеличить частоту вращения примерно до 20 % от максимальной.

p50051 = 27 **Оптимизация регулировки ЭДС (включая снятие характеристики возбуждения)**

(продолжительность около 1 мин)

Данный процесс оптимизации должен осуществляться каждый раз, когда выбран режим ослабления поля (p50081 = 1) или регулировка величины момента (p50170=1) или ограничение момента (p50169=1), или когда вводится изменяемое заданное значение тока возбуждения.

Этот процесс оптимизации также разрешается начинать без механической нагрузки. Автоматически устанавливаются следующие параметры:

p50120 до	Характеристика возбуждения (характеристика намагничивания) двигателя
p50139	
p50275	П-усиление регулятора ЭДС (Kp)
p50276	Постоянная времени интегрирования регулятора ЭДС (Tn)

Указание:

Для получения характеристики намагничивания заданное значение тока возбуждения во время этого процесса оптимизации уменьшается, начиная со 100% номинального тока возбуждения двигателя в соответствии с p50102 до минимального значения, равного 8%. Путем параметрирования p50103 на значения < 50 % от p50102 на время данного процесса оптимизации заданное значение тока возбуждения ограничивается до минимального значения в соответствии p50103. Это может оказаться необходимым для некомпенсированных двигателей очень большой реакцией якоря.

Характеристика намагничивания будет линейно приближаться к 0 начиная с точки измерения с минимальным заданным значением тока возбуждения.

Для осуществления данного процесса оптимизации минимальный ток возбуждения двигателя (p50103) нужно спараметрировать на значение меньше 50% номинального тока возбуждения двигателя (p50102).

 **ОПАСНО!**

В течение этого процесса оптимизации привод разгоняется приблизительно до 80 % ном. частоты вращения двигателя. Напряжение якоря составляет макс. 80 % ном. напряжения якоря двигателя (p50101).

p50051 = 28 **Снятие характеристики трения**

(продолжительность около 1 мин)

Автоматически устанавливаются следующие параметры:

p50520 до	Характеристика трения
p50530	

Примечание 1:

Характеристика трения действует при работе только после ее ручной активации с r50223=1!

Примечание 2:

Для выполнения этого процесса оптимизации, регулятор частоты вращения не

может быть спараметрирован как чистый П-регулятор или как статический регулятор.



ОПАСНО!

В процессе этой оптимизации привод разгоняется до макс. частоты вращения.

r50051 = 29

Оптимизация регулирования частоты вращения для приводов со способной к вибрации механикой

(продолжительность до 10 мин)

Автоматически устанавливаются следующие параметры:

r50225 П-усиление регулятора частоты вращения (Kp)

r50226 Постоянная времени интегрирования регулятора частоты вращения (Tn)

r50228 Заданное значение частоты вращения - постоянная времени сглаживания

r50540 Регулятор частоты вращения — время разгона

При данном процессе оптимизации снимается частотная характеристика объекта регулирования для частот от 1 Гц до 100 Гц.

При этом привод сначала разгоняется до базовой частоты вращения (r50565, заводская установка = 20 %). После подключается синусоидальное заданное значение частоты вращения с небольшой амплитудой (r50566, заводская установка = 1 %). Частота этого дополнительного заданного значения изменяется с шагом в 1 Гц с 1 Гц до 100 Гц. Выполняется усреднение частоты за определенное время (r50567, заводская установка = 1 с).

Установленное в r50567 значение во многом определяет длительность процесса оптимизации. При установке в 1 с он длится около 3–4 мин.

Из измеренной частотной характеристики объекта регулирования определяется оптимальная для этого объекта регулирования установка регулятора частоты вращения.

 **ОПАСНО!**

Запрещено выполнять этот процесс оптимизации при подключенной к двигателю механической нагрузке, которая в состоянии повернуть безмоментный двигатель (к примеру, подвешенный груз).

Примечание

У приводов с ограниченным ходом перемещения процесс оптимизации для ослабления поля (p50051=27) может быть прерван без сигнализации ошибки F60052 не раньше, чем после снятия 1-ой точки измерения ослабления поля или снятие характеристики трения (p50051=28) может быть прервано самое раннее после определения точки измерения при 10 % макс. частоты вращения через подачу **ОСТАНОВИТЬ**. После повторного пуска соответствующего процесса оптимизации (p50051=27 или p50051=28) он продолжается с места прерывания. Таким образом, соответствующий процесс оптимизации может быть осуществлен и при ограниченном ходе перемещения в несколько этапов.

В следующих случаях соответствующий процесс оптимизации после повторного пуска снова повторяется полностью:

- если во время процесса оптимизации сигнализируется ошибка
- если перед повторным пуском соответствующего процесса оптимизации отключается питание электроники
- если выбирается отличный от прежнего блок данных привода
- если в это же время запускается другой процесс оптимизации

Оптимизируются параметры соответствующего выбранного блока данных привода.

При выполнении процессов оптимизации выбор блока данных привода должен оставаться неизменным, в противном случае сигнализируется ошибка.

8.8 Ручная оптимизация

Лучше всего выполнять ручную оптимизацию с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

Для этого STARTER предлагает функции

- Генератор функций и
- Трассировка

8.8.1 Оптимизация регулировки тока якоря

Определение параметров цепи якоря (3 возможности)

1. Определение параметров цепи якоря согласно списку двигателя

Взять сопротивление цепи якоря (p50110) и индуктивность цепи якоря (p50111) из данных изготовителя двигателя.

Недостаток: Данные очень неточны или имеет место сильный разброс фактических значений.

В случае с сопротивлением цепи якоря не учитываются сопротивления подводящих кабелей. В случае индуктивности цепи якоря не учитываются дополнительные сглаживающие дроссели и индуктивности подводящих кабелей.

2. Грубое определение параметров цепи якоря из ном. параметров двигателя и сети

$$p50110 = \frac{p50101}{10 \times p50100}$$

p50110 =	Сопротивление цепи якоря [Ω]
p50101 =	Ном. напряжение якоря двигателя [В]
p50100 =	Ном. ток якоря двигателя [А]

В основе этой формулы лежит то, что при ном. токе якоря из-за сопротивления цепи якоря Ra ном. напряжение якоря снижается на 10%.

$$p50111 = \frac{1.4 \times r50071}{p50100}$$

p50111 =	Индуктивность цепи якоря [мГн]
r50071 =	Ном. напряжение питающей сети устройств, якорь [В]
p50100 =	Ном. ток якоря двигателя [А]

В основе этой формулы лежит эмпирическая величина: Граница прерывистого тока находится в районе 30% от номинального тока якоря двигателя.

3. Определение параметров цепи якоря через измерение тока/напряжения

- **Установка режима регулировки тока**
 - p50084=2: Выбрать режим регулировки тока
 - p50153=0: Предупреждение отключено
 - p50082=0: Отключить возбуждение, чтобы двигатель не провернулся, и при необходимости при слишком высокой остаточной индукции заклинить ротор двигателя постоянного тока.
 - p50354=5 %: Порог для защиты от превышения ном. скорости
 - Настроить основное заданное значение = 0
 - Если выбран режим "РАЗРЕШЕНИЕ РАБОТЫ" и подается команда "ВКЛЮЧИТЬ", то ток якоря приближается к 0%.
- **Вычисление сопротивления цепи якоря r50110 из тока и напряжения якоря**
 - Медленно увеличивать главное заданное значение (отображается в r52011) до достижения фактическим значением тока якоря (r50019 в % от ном. тока якоря устройства) приблизительно 70 % ном. тока якоря двигателя.
 - Вычислить сопротивление цепи якоря:
 $R_a[\Omega] = r50038 / (r50019 \times p50100) = \text{напряжение якоря [В]} / \text{ток якоря [А]}$
- **Вычисление индуктивности цепи якоря r50111 из тока якоря на границе прерывистого тока**
 - Выполнить осциллографирование тока якоря
 - Медленно повышать главное заданное значение (отображается в r52011), начиная с 0 до достижения током якоря границы прерывистого тока.
 - Вычислить индуктивность цепи якоря по следующей формуле:
 $L_a[\text{мГн}] = 0.4 \times r50015 / (r50019 \times p50100)$
= напряжение якоря [В] / ток якоря на границе прерывистого тока [А]

Общая оптимизация цепи якоря

- **Проверка характеристики предупреждения**
 - Порядок действий**
 - Установка генератора функций на треугольник (0 % до 100 %), период = 10000 мсек
 - Точка запитки: p50601[4] (см. функциональную схему 6855)
 - Установить p50082 = 0 (возбуждение выкл)
 - p50153 = 3 (воздействие ЭДС отключено)
 - Запись сигналов r52121 (выход предупреждения) и r52110 (выход регулятора тока якоря)
 - Параметры предупреждения (Ra [p50110], La [p50111] и ла [p51591]) установлены правильно в том случае, когда выход регулятора тока якоря принимает по возможности низкое значение (к примеру, ниже 5 %) на всем диапазоне заданного значения.
- **Проверка переходной характеристики**

Порядок действий

- Установка генератора функций на прямоугольник с
Амплитуда = к примеру, 5 %
Смещение = разные значения, к примеру, 80 %
Период = 1000 мсек
Длительность импульса = 500 мсек
- Точка запитки: p50601[4] (см. функциональную схему 6855)
- Установить p50082 = 0 (возбуждение выкл)
- Запись сигналов r52118 (Ia-зад) и r52117 (Ia-фкт)
- Изменять параметры регулятора Kp (p50155) и Tn (p50156) до получения удовлетворительного результата переходной характеристики.
- Для устранения влияния нелинейности индуктивности цепи якоря и системы управления, можно активировать адаптацию регулятора тока якоря (см. функциональную схему 6855).

8.8.2 Оптимизация регулировки тока возбуждения

Определение сопротивлений цепи возбуждения (2 возможности)

1. **Грубое определение сопротивления цепи возбуждения из ном. параметров двигателя**
p50112 = ном. напряжение возбуждения / ном. ток возбуждения двигателя
2. **Определение сопротивления цепи возбуждения с помощью сравнения заданного/фактического значения тока возбуждения**
 - p50112=0: устанавливает 180 ° на выходе предупреждения для цепи возбуждения и тем самым действительное значение тока возбуждения=0
 - p50082=3: постоянно поддерживает цепь возбуждения в состоянии ВКЛ. даже при разомкнутом сетевом контакторе
 - p50254=0 и p50264=0: активировано только предупреждение для цепи возбуждения, регулятор тока возбуждения отключён
 - Установить p50102 на ном. ток возбуждения.
 - Увеличивать p50112 до тех пор, пока фактический ток возбуждения (r50035 посредством r50073[1] переведен в Амперы) не сравняется с требуемым заданным значением (p50102).
 - Снова установить p50082 на рабочее значение установки.

Общая оптимизация регулировки тока возбуждения

- Проверка характеристики предупреждения
 - Порядок действий
 - Установка генератора функций на треугольник (0 % до 100 %), период = 10000 мсек
 - Точка запитки: r50611[0] (см. функциональную схему 6905)
 - Установить r50082 = 3 (возбуждение длительно выкл)
 - Запись сигналов r52271 (выход предупреждения) и r52260 (выход регулятора тока возбуждения)
 - Параметры предупреждения (Ra [p50112], La [p50116] и λ_a [p51597]) установлены правильно в том случае, когда выход регулятора тока возбуждения принимает по возможности низкое значение (к примеру, ниже 5 %) на всем диапазоне заданного значения.
- Проверка переходной характеристики
 - Порядок действий
 - Установка генератора функций на прямоугольник с
 - Амплитуда = к примеру, 5 %
 - Смещение = разные значения, к примеру, 80 %
 - Период = 1000 мсек
 - Длительность импульса = 500 мсек
 - Точка запитки: r50611[0] (см. функциональную схему 6905)
 - Установить r50082 = 3 (возбуждение длительно выкл)
 - Запись сигналов r52268 (if-зад) и r52265 (if-фкт)
 - Изменять параметры регулятора K_p (p50255) и T_n (p50256) до получения удовлетворительного результата переходной характеристики.
 - Для устранения влияния нелинейности индуктивности цепи возбуждения и системы управления, можно активировать адаптацию регулятора тока возбуждения (см. функциональную схему 6908).

8.8.3 Оптимизация регулятора скорости

Общие сведения

Целью регулирования является компенсация рассогласования вследствие возбуждения задающего и возмущающего воздействия.

Оценка выполняется во временной области:

- Регулирующий контур отвечает требованию по стационарной точности в том случае, когда ошибка регулирования из-за скачка задающего воздействия стремится к нулю. Время отклика t_{an} и время регулирования t_{aus} при этом задают быстроедействие.
- Оценка демпфирования осуществляется через переходное перерегулирование. При скачкообразном изменении задающего или возмущающего воздействия регулируемая величина не должна колебаться со слишком большой амплитудой выше стационарного конечного значения.

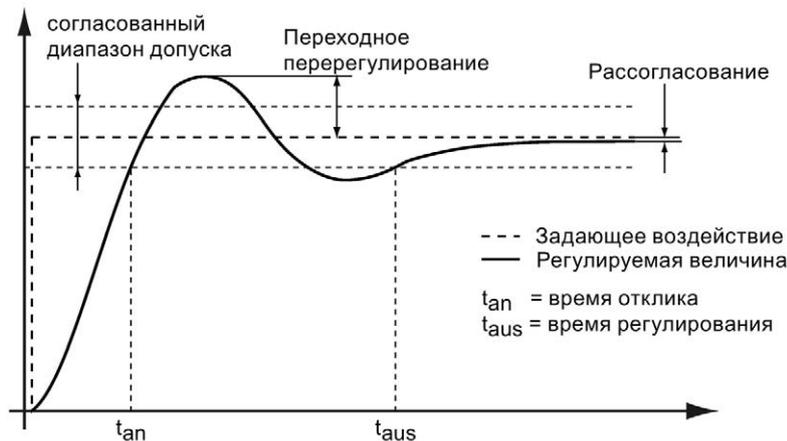


Рис. 8-45 Скачок задающего воздействия для оценки регулятора

Оптимизация регулятора

Порядок действий

- Установка генератора функций на прямоугольник с
Амплитуда = 5 %
Смещение = 10 %
Период = 1000 мсек
Длительность импульса = 500 мсек
- Точка запитки: r50625[C] (см. функциональную схему 6810)
- Запись сигналов r52174 (n-зад) и r52167 (n-фкт)

Оценка

Хорошо, если при записи переходной характеристики контура управления по скорости после выполнения процесса оптимизации для регулятора скорости определяется сильное превышение скачка задающего воздействия, что характерно для оптимизации по симметричному оптимуму.

Настроенный по симметричному оптимуму регулятор демонстрирует сильное перерегулирование, но имеет благоприятную реакцию на возмущающее воздействие. Эта оптимизация особо хорошо зарекомендовала себе в приводной технике, т.к. для многих установок требуется хорошая компенсация возмущающих воздействий. Это является причиной того, что процесс оптимизации для регулятора скорости устанавливает параметры регулятора по симметричному оптимуму.

Улучшение реакции на изменение входного задающего воздействия при постоянной реакции на возмущающее воздействие может быть достигнуто посредством эталонной модели. См. главу "Описания функций", раздел "Регулятор скорости".

Управление

9.1 Основные положения

9.1.1 Параметры

Типы параметров

Настраиваемые параметры и параметры для наблюдения:

- Настраиваемые параметры (записываемые и считываемые)
Эти параметры непосредственно влияют на характеристики функции.
Пример: Время разгона и торможения задатчика интенсивности
- Параметры для наблюдения (только считывание)
Эти параметры предназначены для отображения внутренних величин.
Пример: Текущий ток двигателя

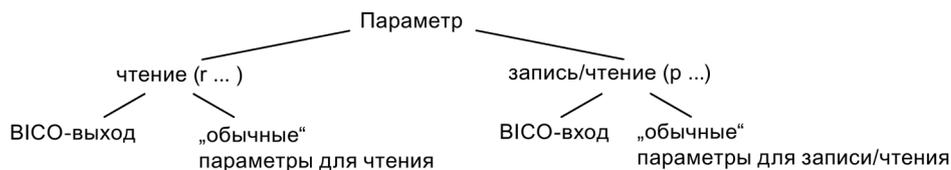


Рис. 9-1 Типы параметров

Все эти параметры привода могут считываться через PROFIBUS с помощью механизмов, определенных в профиле PROFIdrive и изменяться с помощью r-параметров.

Подразделение параметров

Параметры отдельных приводных объектов группируются в блоки данных в следующем порядке:

- Параметры, не зависящие от блока данных
Эти параметры встречаются в каждом приводном объекте только один раз.
- Параметры, зависящие от блока данных
Эти параметры могут встречаться несколько раз в каждом приводном объекте и могут быть адресованы для записи и чтения через индекс параметра. Различают разные виды типов блоков данных:
 - CDS: Command Data Set
С помощью соответствующего параметрирования нескольких командных блоков данных и переключения блоков данных можно эксплуатировать привод с использованием разных предварительно сконфигурированных источников сигналов.
 - DDS: Drive Data Set
В Drive Data Set объединены параметры для переключения параметрирования регулятора привода.

Блоки данных CDS и DDS можно переключать во время текущей работы. Кроме того, существуют другие типы блоков данных, которые однако можно активировать только косвенным путем через переключение DDS.

- EDS Encoder Data Set - блок данных датчика

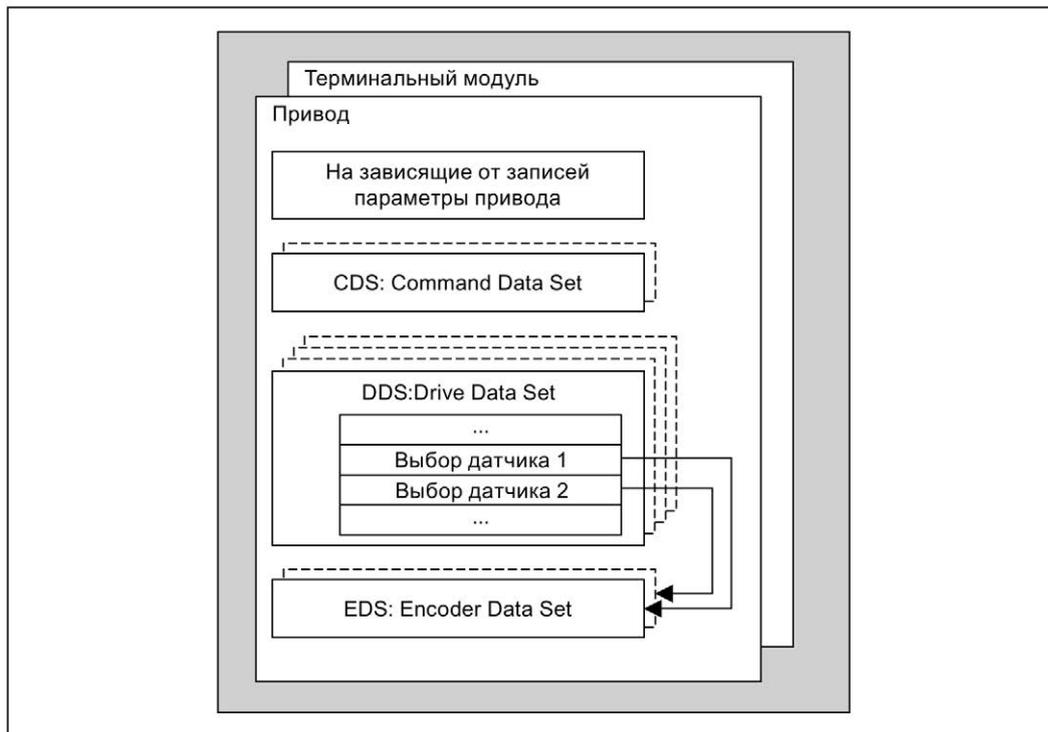


Рис. 9-2 Подразделение параметров

Сохранение параметров в энергонезависимой памяти

Измененные значения параметров записываются энергозависимо в оперативную память. При выключении приводной системы эти данные теряются.

Чтобы изменения были бы доступны при последующих включениях, данные необходимо записать в энергонезависимую память следующим образом.

- Сохранение параметров с помощью STARTER
См. функцию «Копирование RAM в ROM»
- Сохранение параметров
p0977 = 1; сброс на 0 автоматический

Примечание

Электропитание управляющего модуля разрешается отключать только после завершения процесса сохранения (т. е. после запуска на сохранение подождать пока параметр снова примет значение 0).

Сброс параметров

Параметры могут быть сброшены на заводскую установку следующим образом:

r0009 = 30 Сброс параметров
r0976 = 1 Старт сброса всех параметров на заводскую установку

После выполнения автоматически устанавливается r0976 = 0 и r0009 = 1.

Удаление всех данных пользователя

Наряду с самим блоком данных параметров, который сохраняет параметрирование устройства в энергонезависимую память (ROM) устройства и который может быть удален через r0976=1 (восстановить заводские установки), к энергонезависимым данным пользователя относятся и следующие данные:

- Схемы DCC
- Библиотека функциональных блоков DCC
- Другие блоки данных параметров (см. r0802, r0803, r0804)

И эти данные находятся в энергонезависимой памяти (ROM). Удаление всех данных пользователя из ROM осуществляется следующим образом:

r0009 = 30 Сброс параметров
r0976 = 200 Старт удаления всех данных пользователя

Процесс может занять несколько минут. В этой время устройство выполняет автоматический запуск. Из-за этого устройство в STARTER переходит в offline. Восстановить соединение с приводом. После выполнения автоматически устанавливается $r0976 = 0$ и $r0009 = 0$.

Примечание

Данные на карте памяти через установку $r0976=200$ не удаляются. Несмотря на это, при удалении всех данных пользователя карта памяти не должна быть вставлена. Вставленная карта памяти привела бы к тому, что при выполнении автоматического запуска после $r0976=200$ как обычно были бы загружены данные с карты памяти (см. также главу «Функции карты памяти»). Устройство было бы запущено с параметрированием с карты памяти.

Уровень доступа

Параметры подразделяются по уровню доступа. В Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM указано, по каким уровням доступа может производиться индикация и корректировка параметра. Необходимый уровень доступа 0 – 4 может устанавливаться в $r0003$.

Таблица 9- 1 Уровни доступа

Уровень доступа	Примечание
0 Задаваемый пользователем	Параметры из определенного пользователя списка ($r0013$)
1 Стандартный	Параметры для самых простых условий управления (например, $r50303$ = время разгона задатчика интенсивности).
2 Расширенный	Параметры для управления основными функциями устройства.
3 Экспертный	Для этих параметров уже требуются профессиональные знания (например, о параметрировании ВICO).
4 Сервисный	Пароль для параметров с уровнем доступа 4 (сервис) Вы можете запросить в ближайшем филиале Siemens. Он должен быть введен в $r3950$.

9.1.2 Наборы данных

CDS: Набор команд (Command Data Set)

В набор команд объединены параметры ВІСО (бинекторные/коннекторные входы). Эти параметры отвечают за соединение источников сигнала привода.

За счет соответствующего параметрирования нескольких наборов команд и переключения наборов можно эксплуатировать привод с разными предварительно сконфигурированными источниками сигналов.

В набор команд входят (примеры):

- Бинекторные входы для управляющих команд (цифровые сигналы)
 - Вкл/выкл, разблокировка (p0844 и т.д.)
 - Толчковый режим (p1055, и т.д.)
- Коннекторные входы для заданных значений (аналоговые сигналы)
 - Заданное значение частоты вращения (p50433)
 - Заданные значения момента (p50500, p50501)

Один объект системы привода может управлять 2 наборами команд.

Для выбора наборов команд и для индикации выбранных текущих наборов команд используются следующие параметры:

- Бинекторный вход p0810 ВІ: Выбор набора команд CDS
- r0836: Индикация выбранного набора данных

Пример: Переключение между наборами команд 0 и 1

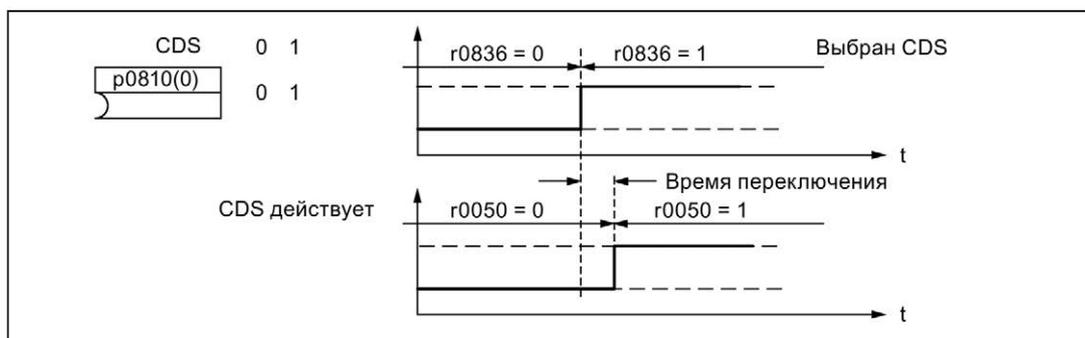


Рис. 9-3 Переключение набора команд (пример)

DDS: Набор данных привода DDS (Drive Data Set)

Набор данных привода содержит разные параметры настройки, которые имеют значение для регулирования и управления привода:

- Номера присвоенных наборов данных датчика:
 - r0187 и r0188: до 2 присвоенных наборов данных датчиков (EDS);
- Разные параметры регулирования, например:
 - Пределы частоты вращения мин./макс. (p50512, p50513)
 - Технические данные задатчика интенсивности (p50295 ff)
 - Технические данные регулятора (p50540 ff)
 - ...

Параметры, объединённые в набор данных привода, отмечены в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM атрибутом "DDS" и имеют индекс [0...n].

Возможно параметрирование нескольких наборов данных привода. Это облегчает переключение между различными конфигурациями привода (режим регулирования, двигатель, датчик) путем выбора соответствующего набора данных привода.

Один объект системы привода может управлять 4 наборами данных привода.

Для выбора набора данных привода используются бинарные входы r0820 и r0821. Они образуют номер набора данных привода (0 – 3) в двоичной форме (с r0821 в качестве старшего бита).

- r0820 BI: выбор набора данных привода DDS, бит 0
- r0821 BI: выбор набора данных привода DDS, бит 1

EDS: Набор данных датчика (Encoder Data Set)

Набор данных датчика содержит разные параметры настройки подключенного датчика, которые имеют значение для конфигурации привода.

- Параметры настройки, например:
 - Номер компонента интерфейса датчика (p0141)
 - Номер компонента датчика (p0142)
 - Выбор типа датчика (p0400)

Параметры, объединённые в набор данных датчика, отмечены в списке параметров атрибутом "DDS" и имеют индекс [0...n].

Для каждого датчика, управляемого блоком управления, требуется отдельный набор данных датчика. С помощью параметров r0187 и r0188 одному набору данных привода присваивается до 2 наборов данных датчика.

Переключение наборов данных датчика может осуществляться только с помощью переключения DDS. При выборе набора приводных данных выбираются также присвоенные наборы данных датчиков.

Пример присвоения набора данных

Таблица 9- 2 Пример присвоения набора данных

DDS	Датчик 1 (p0187)	Датчик 2 (p0188)
DDS 0	EDS 0	EDS 1
DDS 1	EDS 0	EDS 0
DDS 2	EDS 0	EDS 0
DDS 3	EDS 1	-

9.1.2.1 Функциональные схемы и параметры

Функциональные схемы (см. Сборник справочных данных SINAMICS DCM)

- 8560 Наборы команд (Command Data Set, CDS)
- 8565 Наборы данных привода (Drive Data Set, DDS)
- 8570 Наборы данных датчика (Encoder Data Set, EDS)

Обзор основных параметров (см. Сборник справочных данных SINAMICS DCM)

Настраиваемый параметр

- p0140 Наборы данных датчика (EDS), количество
- p0170 Наборы команд (CDS), количество
- p0180 Наборы данных привода (DDS), количество
- p0187 Датчик 1, номер набора данных датчика
- p0188 Датчик 2, номер набора данных датчика
- p0809 Копирование набора команд CDS
- p0810 BI: набор команд CDS, бит 0
- p0819[0...2] Копирование набора данных привода DDS
- p0820 BI: выбор набора данных привода DDS, бит 0
- p0821 BI: выбор набора данных привода DDS, бит 1

9.1.2.2 Работа с наборами данных

Копирование набора команд

Установить параметр p0809 следующим образом:

1. p0809[0] = номер набора команд, который нужно копировать (источник)
2. p0809[1] = номер набора команд, в который нужно копировать (цель)
3. p0809[2] = 1

Копирование запускается.

Копирование завершено, если p0809[2] = 0.

Копирование набора данных привода

Установить параметр p0819 следующим образом:

1. p0819[0] = номер набора приводных данных, который нужно копировать (источник)
2. p0819[1] = номер набора приводных данных, в который нужно копировать (цель)
3. p0819[2] = 1

Копирование запускается.

Копирование завершено, если p0819[2] = 0.

Не введённые в действие наборы данных

При наличии не введенных в действие наборов данных (EDS, DDS) ввод в эксплуатацию приводов может быть заблокирован.

Не введённые в действие наборы данных обозначаются как "Не введённые в действие".

Визуализация атрибутов производится в программе STARTER, соответственно в списке мастера или ОП.

Активация этих наборов данных не допускается и отклоняется как ошибочное действие.

Приписать их к набору данных привода (DDS) можно только через процедуру ввода в действие (p0009 ≠ 0, p0010 ≠ 0).

Примечание

Если нет ни одного DDS-набора данных с атрибутом "введён в действие", то привод остаётся в режиме "Блокировка регулятора".

9.1.3 Объекты системы привода (Drive Objects)

Объект системы привода является самостоятельной закрытой функцией ПО, в которой действуют свои собственные параметры и, в зависимости от обстоятельств, также своя собственная система неисправностей и предупреждений. Объекты системы привода могут быть стандартно установленными (например, система регулирования привода) или одноразово/многократно загружаемыми (например, TM31).

Характеристики объекта системы привода:

- собственное пространство параметров
- собственное окно в STARTER
- собственная система неисправностей/предупреждений
- собственное PROFIdrive-сообщение для данных процесса

Объекты системы привода в SINAMICS DC MASTER

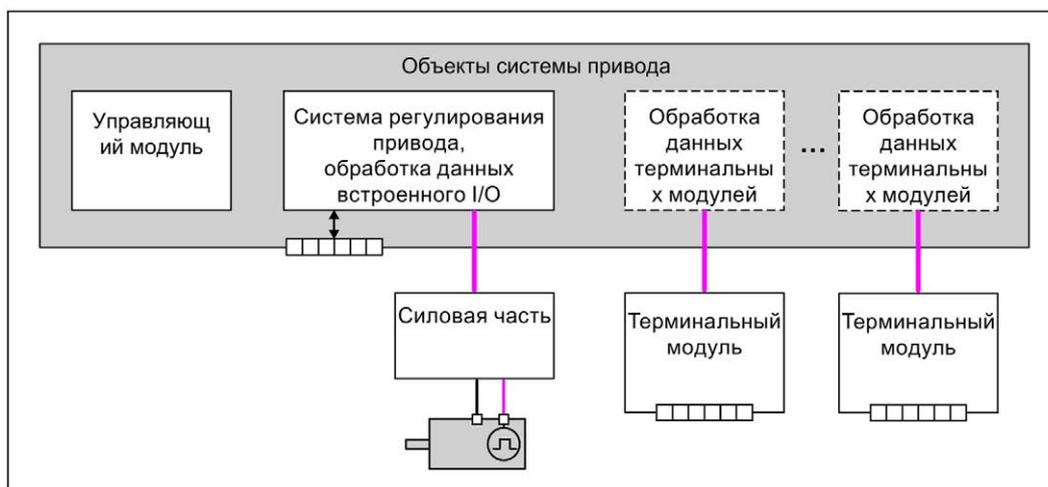


Рис. 9-4 Объекты системы привода - Drive Objects

- Система регулирования привода (DC_CTRL)
Система регулирования привода выполняет функцию регулирования двигателя. Входы/выходы модуля CUD обрабатываются внутри этого объекта системы привода.
- Управляющий модуль (CU_DC)
Этот объект системы привода содержит различные системные параметры.
- Система обработки данных дополнительного терминального модуля
За обработку данных дополнительно подключаемых терминальных модулей отвечает соответствующий ему объект системы привода.

Конфигурация объектов системы привода

Если после первого ввода в эксплуатацию необходимо конфигурировать или удалить дополнительные объекты системы привода, то их нужно задать в STARTER или удалить из него или активировать с помощью параметров (см. главу *Ввод в эксплуатацию дополнительных модулей*).

Примечание

Каждому из существующих объектов системы привода (Drive Objects) при первом вводе в эксплуатацию для внутренней идентификации присваивается номер в диапазоне от 0 до 63.

Обзор основных параметров (см. Сборник справочных данных SINAMICS DCM)

Настраиваемый параметр

- r0101 номера объектов системы привода
- r0107 тип объектов системы привода
- r0108 конфигурация объектов системы привода

Параметр контроля

- r0102 количество объектов системы привода

Стандартно установленные объекты системы привода

- Система регулирования привода
- Управляющий модуль

9.1.4 Функции карты памяти

В этой главе описываются основные функции карты памяти в SINAMICS DCM.

Основные положения

CUD (управляющий модуль SINAMICS DCM) управляет тремя областями памяти:

- Энергозависимой памятью, **RAM**, которая называется также оперативной памятью.
- Энергонезависимой памятью, **ПЗУ**, которая называется также **флэш-памятью**
- Предлагаемой в качестве опции съемной картой памяти.

Примечание

Карты памяти можно заказать в качестве опции (S01/S02) или принадлежности, см. главу Данные для заказа опций и принадлежностей (с. 26).

Другие карты памяти устройством SINAMICS DCM не поддерживаются.

Оперативная память содержит во время работы устройства все данные конфигурации и прикладные программы. Чтобы сохранить текущие данные оперативной памяти, необходимо **перед** выключением скопировать их в энергонезависимую память, см. главу «Ввод в эксплуатацию» функция «Копирование из ОЗУ в ПЗУ».

Опциональная карта памяти применяется:

- для сохранения различных блоков данных параметров
- для передачи блоков данных параметров в другие приводы SINAMICS DCM
- для серийных вводов в эксплуатацию

Карта памяти необходима:

- для установки обновленного ПО
- для использования AOP30 на других языках кроме немецкого, английского и китайского
- для использования функции «SINAMICS Link» (см. главу «Связь через SINAMICS Link»)
- для загрузки библиотеки блоков DCC в привод

Примечание

Поставляемая Siemens как опция S01 или S02 карта памяти при поставке содержит копию внутреннего ПО устройства. Эти файлы потребуются для выполнения обновления ПО, а также для работы функции «SINAMICS Link». В иных случаях эти файлы могут быть удалены.

Скопировать эти файлы в локальную директорию Вашего PG/PC и удалить файлы на карте памяти, прежде чем использовать карту для описанных в этой главе функций.

Блоки данных параметров

Блоки данных параметров являются совокупностью параметров проекта, включая схемы DCC и сам проект. Блоки данных параметров различаются в зависимости от конфигурации привода (используемая силовая часть, двигатель, датчик и т. д.) и применения (например, функциональные модули, режим управления).

В 3 областях памяти могут храниться различные объемы данных:

- ПЗУ: четыре блока данных параметров с индексами 0, 10, 11 и 12
- В ОЗУ активен блок данных параметров с индексом 0
- Карта памяти: в зависимости от свободного объема памяти до 101 блока данных параметров (индекс 0 до 100)

Примечание

Сама библиотека DCC не сохраняется как часть блока данных параметров.

Копирование блоков данных параметров из энергонезависимой памяти на карту памяти

Существует три способа копирования блоков данных параметров из энергонезависимой памяти (ПЗУ) на карту памяти:

- **Система выключена**
 - Вставить карту памяти, которая **не** содержит блок данных параметров с индексом 0, в CUD
 - Включить систему
 - ПО в ПЗУ запускает систему
 - Затем полный текущий блок данных параметров с индексом 0 автоматически и без **встречного запроса** копируется из ПЗУ на карту памяти
- **Система включена**
 - Вставить карту памяти в CUD
 - Выполнить команду «ОЗУ в ПЗУ» (p0977 = 1). При этом текущий блок данных параметров автоматически копируется сначала в ПЗУ, затем в качестве блока данных с индексом 0 на карту памяти. Имеющийся блок данных параметров на карте памяти с индексом 0 переписывается без встречного запроса.
- **Система включена**
 - Пользователем с использованием параметров передачи данных из ПЗУ на карту памяти:
p0804 = 2, p0802 = (0...100) в качестве цели на карте памяти и p0803 = (0/10/11/12) в качестве источника в ПЗУ

Примечание

Если во время включения в CUD вставлена карта памяти с блоком данных параметров с индексом 0, то блок данных параметров с индексом 0 в энергонезависимой памяти CUD с блоком данных параметров с индексом 0 записывается на карту памяти.

Примечание

Если карта памяти вставлена, то через команду ОЗУ в ПЗУ (p0977 = 1) блок данных параметров с индексом 0 копируется из ПЗУ на карту памяти. Возможно сохраненный ранее на карту памяти блок данных параметров при этом удаляется.

Примечание

Во время процесса сохранения (BOP20 мигает, светодиод RDY мигает) **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** выключать питание электронных компонентов. Выключение во время процесса сохранения ведет к утрате последнего выполненного, но еще не сохраненного параметрирования устройства.

Примечание

При использовании опций (DCC, SMC30, TM15, TM31, TM150 и т. д.), а также при определенной конфигурации устройства процесс сохранения может занять несколько минут.

Копирование блоков данных параметров с карты памяти в энергонезависимую память

Существует два способа копирования наборов параметров с карты памяти в энергонезависимую память:

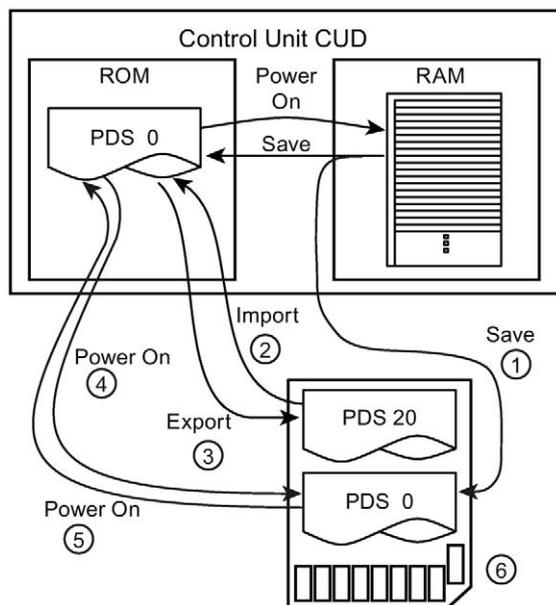
- **Система выключена**
 - Вставить карту памяти с блоком данных параметров индекс 0 в CUD.
 - Включить систему. Новый блок данных параметров автоматически копируется в ПЗУ. Ранее записанный в ПЗУ блок данных параметров с индексом 0 перезаписывается.
 - Затем система запускается с новым блоком данных параметров.
- **Система включена**

Запущенная пользователем с использованием параметров p0802, p0803 и p0804 передача данных с карты памяти в ПЗУ:

 - p0804 = 1
 - p0802 = (0...100) в качестве цели на карте памяти и p0803 = (0/10/11/12) в качестве источника в ПЗУ

Примечание

Блок данных параметров в ПЗУ при запуске системы перезаписывается. Если при включении карта памяти с блоком данных параметров вставлена в систему, то блок данных параметров с индексом 0 в ПЗУ заменяется новым блоком данных параметров с индексом 0 на карте памяти.



- ① Карта памяти имеется: PDS 0 параллельно копируется и на карту
- ② p802=20; p803=0; p804=1
- ③ p802=20; p803=0; p804=2
- ④ При POWER ON нет PDS 0 на карте: PDS 0 копируется из ПЗУ на карту памяти
- ⑤ При POWER ON PDS 0 на карте: PDS 0 копируется в ПЗУ
- ⑥ Карта памяти

PDS = блок данных параметров

Рис. 9-5 Копирование блоков данных параметров

Использование карты памяти для серийного ввода в эксплуатацию

Карта памяти может быть использована и для серийного ввода в эксплуатацию нескольких устройств с одинаковым параметрированием.

Порядок действий:

- Полностью ввести в эксплуатацию привод-«образец». Сразу после правильной установки всех параметров, выполнить «ОЗУ to ПЗУ».
- Выключить систему и вставить карту памяти в CUD. Включить систему.
- Параметрирование сохраняется на карту памяти. Если в системе активированы схемы DCC, то они, а также библиотека DCC, сохраняются на карту памяти.
- Извлечь карту.
- Вставить карту в еще не спараметрированный, отключенный CUD. Включить систему (POWER ON).
- Параметрирование при запуске передается в CUD и копируется как в ПЗУ, так и в RAM. Если на карту памяти были сохранены схемы DCC и библиотека DCC, то они также копируются.
- После завершения запуска можно извлечь карту. Теперь еще не спараметрированный CUD имеет то же параметрирование, что и первоначальный привод-«образец».

Примечание

В блоке данных параметров сохраняется и MLFB устройства, из которого изначально взят блок данных параметров. Если блок данных параметров загружается в устройство с другим MLFB (POWER ON со вставленной картой памяти), то устройство сигнализирует противоречивую топологию (запуск останавливается с индикацией «33» на BOP, выводится ошибка A1420). Это происходит, например, при загрузке набора параметров, созданного в устройстве на 30 А, в устройство на 60 А. В этом состоянии пользователь может принять набор параметров путем установки r9906=3. Запуск продолжается.

Этот же принцип действий может использоваться и при загрузке блока данных параметров из Standard-CUD в Advanced-CUD или наоборот. Запуск останавливается с индикацией «33» на BOP, через r9906=3 блок параметров принимается и запуск продолжается.

Важные параметры

- r0977: Сохранение всех параметров, подробнее см. в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM
- r0802: Передача данных параметров [0,10,11,12], карта памяти в качестве источника или цели
- r0803: Передача данных параметров [0...100], энергонезависимая память устройства в качестве источника или цели
- r0804: Запуск передачи данных параметров и определение направления передачи:
 - r0804=1: Передача с карты памяти в энергонезависимую память устройства
 - r0804=2: Передача из энергонезависимой памяти на карту памяти

Безопасное удаление карты памяти

Удаление карты памяти должно быть запрошено с r9400.

Порядок действий:

- r9400 = 2 Запросить "Безопасное удаление" карты памяти
- r9400 = 3 Квитирование: "Безопасное удаление возможно"
Удалить карту памяти
- r9400 = 100 Квитирование: "Безопасное удаление невозможно"
SINAMICS DCM обращается к карте памяти. Оставить карту памяти в устройстве и повторить процесс позднее.
- r9400 = 0 Сообщение: карта памяти не вставлена

Примечание

Удаление карты памяти без запроса может привести к разрушению файловой системы на карте памяти.

9.1.5 Технология BICO: Соединение сигналов

В любом приводном устройстве имеется множество соединяемых входных и выходных величин, а также внутренних величин регулирования.

С помощью техники BICO (Binector Connector Technology) можно адаптировать приводное устройство к различным требованиям.

Свободно соединяемые посредством параметров BICO цифровые и аналоговые сигналы отмечены в названии параметра с помощью стоящих впереди BI, BO, CI или CO.

Эти параметры отмечены соответственно в списке параметров или функциональных схемах.

Примечание

Для применения техники BICO рекомендуется использовать ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

9.1.5.1 Бинекторы, коннекторы

Бинекторы, BI: бинекторный вход, BO: Выходной бинектор

Бинектор представляет собой цифровой (двоичный) сигнал без единицы измерения и может принимать значение 0 или 1.

Бинекторы подразделяются на бинекторные входы (приемник сигнала) и бинекторные выходы (источник сигнала).

Таблица 9- 3 Бинекторы

Сокращение	Символ	Наименование	Описание
BI		Бинекторный вход Binector Input (приемник сигнала)	Может быть соединен с бинекторным выходом в качестве источника. Номер бинекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
BO		Бинекторный выход Binector Output (источник сигнала)	Может быть использован в качестве источника для бинекторного входа.

Коннекторы, CI: Коннекторный вход, CO: Выходной коннектор

Коннектор представляет собой цифровой сигнал, например, в 32-битовом формате. Он может использоваться для отображения слов (16 бит), двойных слов (32 бита) или аналоговых сигналов. Коннекторы подразделяются на коннекторные входы (приемник сигнала) и коннекторные выходы (источник сигнала).

Таблица 9- 4 Коннекторы

Сокращение	Символ	Наименование	Описание
CI		Коннекторный вход Connector Input (приемник сигнала)	Может быть соединен с коннекторным выходом в качестве источника. Номер коннекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
CO		Коннекторный выход Connector Output (источник сигнала)	Может быть использован в качестве источника для коннекторного входа.

9.1.5.2 Соединить сигналы при помощи техники BICO

Для соединения двух сигналов одному входному параметру BICO (приемник сигнала) должен быть присвоен желаемый выходной параметр BICO (источник сигнала).

Для соединения бинекторного/коннекторного входа с бинекторным/коннекторным выходом необходима следующая информация:

- Бинекторы: Номер параметра, номер бита и идентификатор объекта системы привода
- Коннекторы без индекса: Номер параметра и идентификатор объекта системы привода
- Коннекторы с индексом: Номер параметра и индекс и идентификатор объекта системы привода
- Тип данных (источник сигнала для параметров коннекторных выходов)

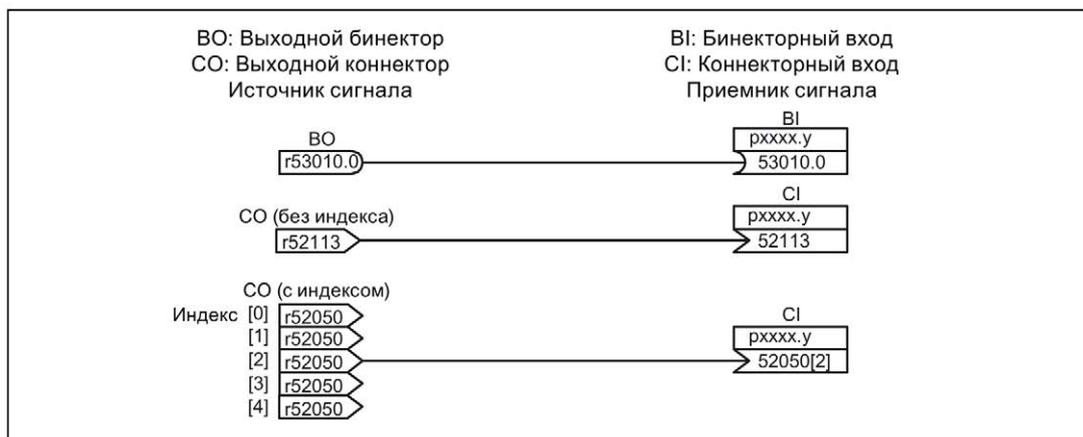


Рис. 9-6 Соединить сигналы при помощи техники BICO

Примечание

Вход коннектора (CI) не может соединяться с любым выходом коннектора (CO, источник сигнала). Аналогичное действует для входа бинектора (BI) и выхода бинектора (BO).

В списке параметров для каждого CI- und BI-параметра в разделе "Тип данных" записана информация о типе данных параметра и типе данных параметра BICO. Для CO-параметра и BO-параметра указан только тип данных параметра BICO.

Способ записи:

Типы данных входа BICO: тип данных параметра / тип данных параметра BICO

Пример: Unsigned32 / Integer16

Типы данных выхода BICO: тип данных параметра BICO

Пример: FloatingPoint32

Возможные соединения между входом BICO (приёмник сигнала) и выходом BICO (источник сигнала) перечислены в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM в главе "Пояснения к списку параметров" в таблице "Возможные комбинации при соединениях BICO".

Соединение с помощью параметров BICO может выполняться в различных наборах команд (CDS). В результате переключения наборов данных активируются различные соединения в наборах команд. Также возможно соединение с помощью объектов системы привода.

9.1.5.3 Внутренняя кодировка параметров бинекторных/коннекторных выходов

Внутренняя кодировка требуется, например, для записи параметров BICO через PROFIBUS.

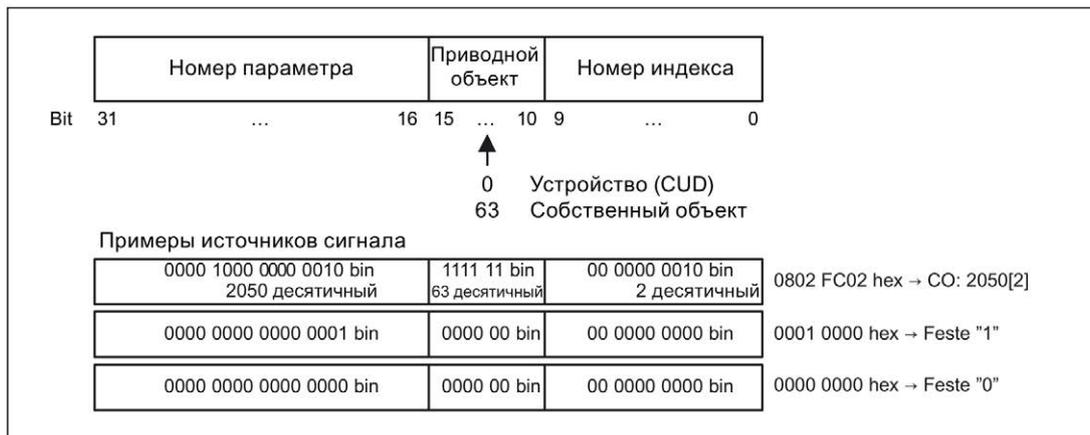


Рис. 9-7 Внутренняя кодировка параметров бинекторных/коннекторных выходов

9.1.5.4 Пример: Соединение цифровых сигналов

Посредством сигналов через клеммы DI 0 и DI 3 на модуле CUD привод должен перемещаться в старт-стопном режиме 1 и в старт-стопном режиме 2.

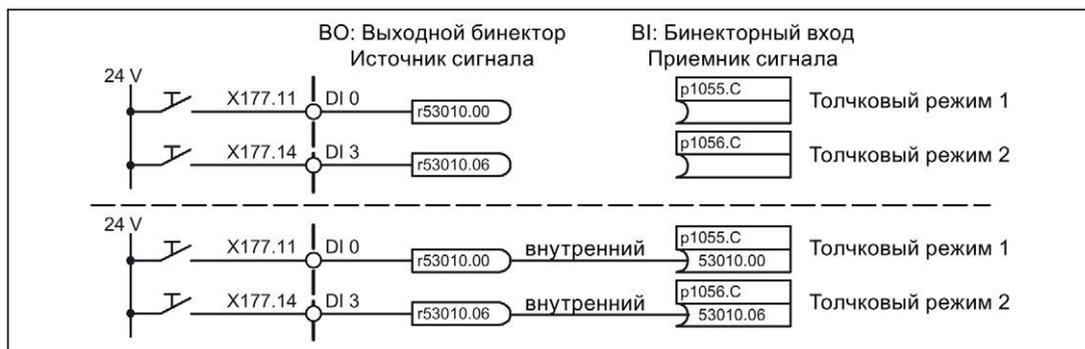


Рис. 9-8 Соединение цифровых сигналов (пример)

9.1.5.5 Указания по применению технологии ВICO

Преобразователь бинектор-коннектор и преобразователь коннектор-бинектор

Преобразователь бинектор-коннектор

- Некоторые цифровые сигналы преобразуются в 32-битовое целочисленное двойное слово или в 16-битовое целочисленное слово.
- p2080[0...15] BI: PROFIdrive PZD побитовая передача

Преобразователь коннектор-бинектор

- 32-битовое целочисленное двойное слово или в 16-битовое целочисленное слово преобразуются в отдельные цифровые сигналы.
- p2099[0...1] CI: PROFIdrive PZD побитовый приём

Фиксированные значения для соединения по технике ВICO

Для соединения любых устанавливаемых фиксированных значений имеются следующие коннекторные выходы:

- p2900[0...n] CO: Фиксированное значение_%_1
- p2901[0...n] CO: Фиксированное значение_%_2
- p2930[0...n] CO: Фиксированное значение_M_1

Пример:

Эти параметры можно использовать для соединения коэффициента масштабирования для основного заданного значения или для соединения дополнительного момента.

9.2 Параметрирование с помощью BOP20 (Basic Operator Panel 20)

9.2.1 Общие сведения о BOP20

С помощью BOP20 можно включать и выключать приводы при вводе их в эксплуатацию, а также получать индикацию параметров и корректировать их. Панель может выполнять диагностику и квитирование неисправностей.

Обзор индикации и кнопок

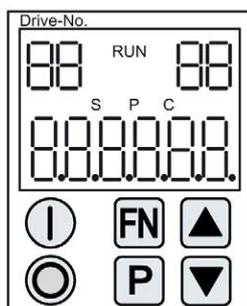


Рис. 9-9 Обзор индикации и кнопок

Информация о индикации

Таблица 9- 5 Индикации

Индикация	Значение
Слева вверху 2-значное число	Здесь отображается активный объект системы привода панели BOP. Индикация и работа с кнопками касаются только этого объекта системы привода.
RUN	Загорается, если не менее одного привода приводной группы находится в состоянии RUN (работа). RUN отображается также через бит r0899.2 соответствующего привода.
Справа вверху 2-значное число	В этом поле отображается следующее: <ul style="list-style-type: none"> Свыше 6 цифр: знаки, которые имеются еще, но находятся вне поля зрения (например «r2» —> 2 невидимых знака справа, «L1» —> 1 невидимый знак слева) Неисправности: сбой при выборе/индикации других приводов Условное обозначение входов BICO (bi, ci) Условное обозначение выходов BICO (bo, co) Объект-источник соединения BICO с другим объектом системы привода (помимо активированного).
S	Загорается, если изменен хотя бы один параметр и значение еще не передано в энергонезависимую память.
P	Загорается, когда значение параметра становится действующим после нажатия кнопки P.
C	Загорается, если изменен хотя бы один параметр и еще не проведен расчет по текущим записанным данным.
6-значное число внизу	Индикация, например, параметров, индексов, неисправностей и предупреждений.

При определенных действиях пользователя (к примеру, восстановлению заводской установки), на ВОР20 отображается двухзначное число. Это число дает информацию о состоянии привода. Значение этих чисел можно найти в приложении В.

Информация о кнопках

Таблица 9- 6 Кнопки

Кнопка	Наименование	Значение
	ВКЛ	Включение привода, на который должна быть послана команда «ВКЛ/ВЫКЛ1» от ВОР. С помощью этой кнопки устанавливается бинекторный выход r0019.0.
	ВЫКЛ	Выключение привода, на который должна быть послана команда «ВКЛ/ВЫКЛ1», «ВЫКЛ2» или «ВЫКЛ3» от ВОР. Нажатием этой кнопки одновременно сбрасываются бинекторные выходы r0019.0, .1 и .2. После отпускания кнопки бинекторные выходы r0019.1 и .2 снова устанавливаются на сигнал «1». Указание: эффективность этих кнопок можно задать посредством ВICO-параметрирования (например, можно одновременно управлять всеми имеющимися приводами).
	Функции	Значение этих кнопок зависит от текущей индикации. Указание: эффективность этой кнопки для квитирования неисправностей может устанавливаться посредством ВICO-параметрирования.
	Параметр	Значение этих кнопок зависит от текущей индикации. При нажатии этой кнопки в течении 3 с выполняется функция «Копирование из RAM в ROM». Индикация «S» на дисплее ВОР исчезает.
	Увеличить	Клавиши зависят от текущей индикации и предназначены для увеличения или уменьшения значений.
	Уменьшить	

Функции ВОР20

Таблица 9- 7 Функции

Наименование	Описание
Фоновая подсветка	Фоновую подсветку через r0007 можно установить так, что она при невыполнении действий через заданное время автоматически выключается.
Переключение активного привода	Активирование привода с панели ВОР осуществляется параметром r0008 или кнопками «FN» и «Стрелка вверх».
Размерность	Размерность в ВОР не отображается.
Уровень доступа	Через r0003 устанавливается уровень доступа к ВОР. Чем выше уровень доступа, тем больше параметров может быть выбрано с помощью ВОР.
Фильтр параметров	Посредством фильтра параметров в r0004 можно отфильтровывать нужные параметры в соответствии с вашей функцией.

Наименование	Описание
Выбор индикации работы	Посредством индикации работы отображаются фактические и заданные значения. Индикацию работы можно настроить через r0006.
Список параметров пользователя	Через список параметров пользователя в r0013 можно определить набор параметров для доступа.
Извлечение под напряжением	Извлечение и вставка BOP могут выполняться под напряжением. <ul style="list-style-type: none"> • Кнопки ВКЛ и ВЫКЛ имеют функцию. <p>При извлечении приводы останавливаются.</p> <p>После вставки приводы должны снова включаться.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кнопки ВКЛ и ВЫКЛ не имеют функций. <p>Извлечение и вставка не оказывают действия на приводы.</p>
Манипулирование кнопками	Касается кнопок «P» и «Fn»: <ul style="list-style-type: none"> • Необходимо в комбинации с другой клавишей всегда вначале нажать «P» или «Fn», только затем другую клавишу.

Обзор основных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

Все объекты системы привода

- r0005 BOP Выбор индикации работы
- r0006 BOP Режим индикации работы
- r0013 BOP Пользовательский список
- r0971 Объект системы привода - Сохранить параметры

Объект системы привода, управляющий модуль (CU_DC)

- r0002 Индикация работы управляющего модуля
- r0003 BOP Уровень доступа
- r0004 BOP Фильтр индикации
- r0007 BOP Фоновая подсветка
- r0008 BOP Выбор объекта системы привода
- r0009 Ввод устройства в эксплуатацию, фильтр параметров
- r0011 BOP Ввод пароля (r0013)
- r0012 BOP Подтверждение пароля (r0013)
- r0019 CO/BO: Управляющее слово BOP
- r0977 Сохранить все параметры

Примечание

В течение запущенного пользователем процесса сохранения запрещено прерывать питание блока электроники SINAMICS DC MASTER.

Во время процесса сохранения данных подаются следующие сигналы:

- светодиод RDY мигает (см. главу «Функциональные описания», раздел «Описание светодиодов на модуле CUD»)
- панель BOP20 мигает

Прерывание питания блока электроники в процессе сохранения может привести к потере актуального параметрирования устройства. См. главу «Управление», раздел «Функции карты памяти».

Объект системы привода (DC_CTRL)

- r0010 Ввод в эксплуатацию, фильтр параметров

9.2.2 Индикация и управление с помощью BOP20

Свойства

- Рабочая индикация
- Изменение активного приводного объекта
- Индикация/изменение параметров
- Индикация/квитирование неполадок и предупреждений
- Управление приводом через BOP20

Рабочая индикация

Рабочую индикацию для каждого приводного объекта можно установить через r0005 и r0006. Посредством рабочей индикации можно перейти к индикации параметров или к другому приводному объекту. Возможны следующие функции:

- Изменение активного приводного объекта
 - Нажать клавиши «FN» и «Стрелка вверх» -> Вверху слева мигает номер приводного объекта
 - Выбрать с помощью клавиш со стрелками нужный приводной объект
 - Подтвердить выбор клавишей «P»
- Индикация параметров
 - Нажать клавишу «P»
 - Выбрать с помощью клавиш со стрелками нужный параметр
 - Нажать клавишу «FN» -> Отображается «r00000»
 - Нажать клавишу «P» -> Возврат к рабочей индикации

Индикация параметров

Параметры в BOP20 выбираются по номеру. Из рабочей индикации нажатием клавиши «P» осуществляется переход к индикации параметров. С помощью клавиш со стрелками можно найти нужный параметр. После повторного нажатия клавиши «P» отображается значение параметра. Путем одновременного нажатия клавиши «FN» и одной из клавиш со стрелками можно переключаться между приводными объектами. Нажатием клавиши «FN» на индикации параметров можно переключаться между «r00000» и последним отображаемым параметром.

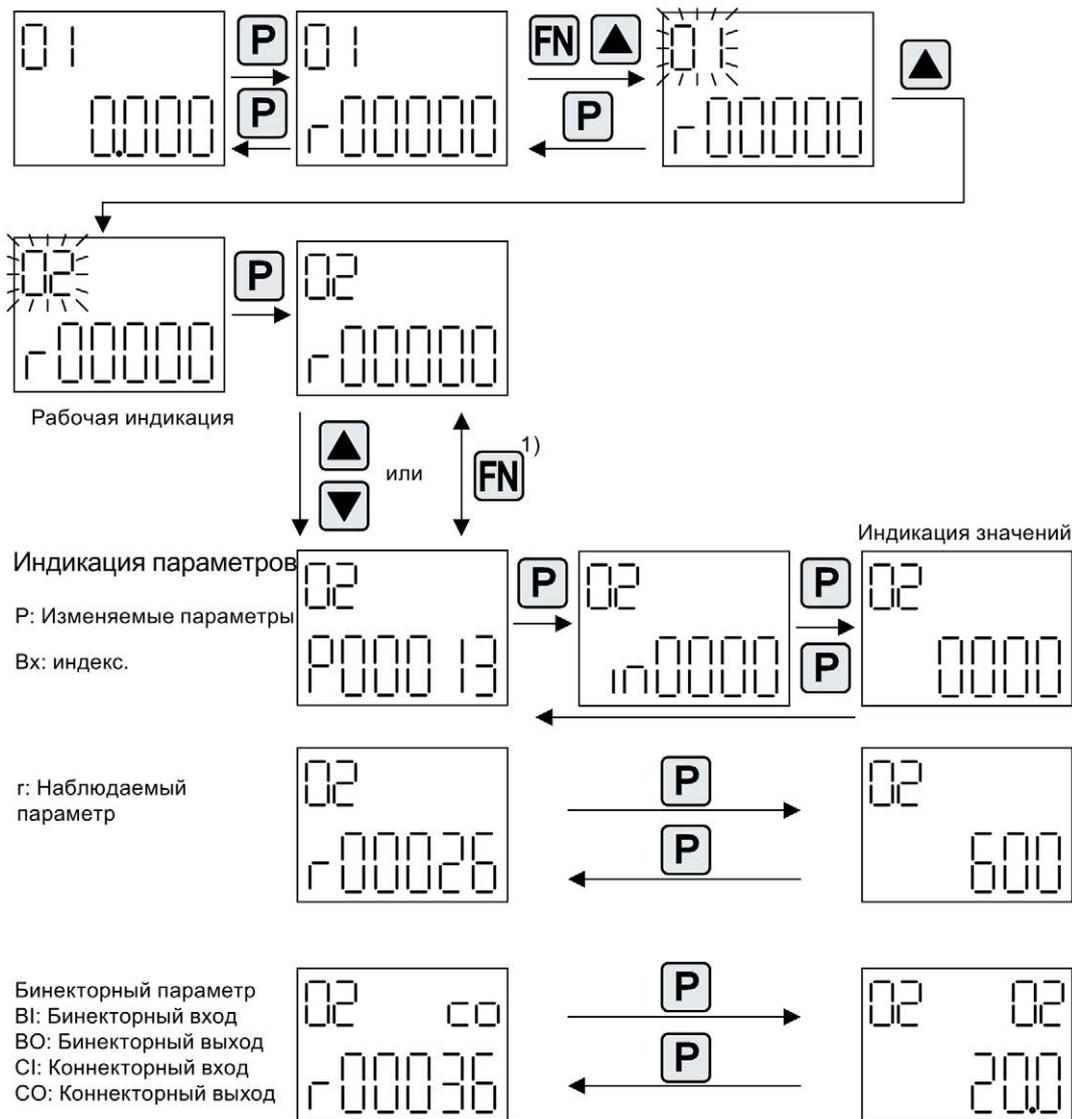


Рис. 9-10 Индикация параметров

Индикация значений

С помощью клавиши «P» можно перейти от индикации параметров к индикации значений. На индикации значений с помощью стрелки вверх и вниз можно изменить значения настраиваемых параметров. Курсор можно выбрать клавишей «FN».

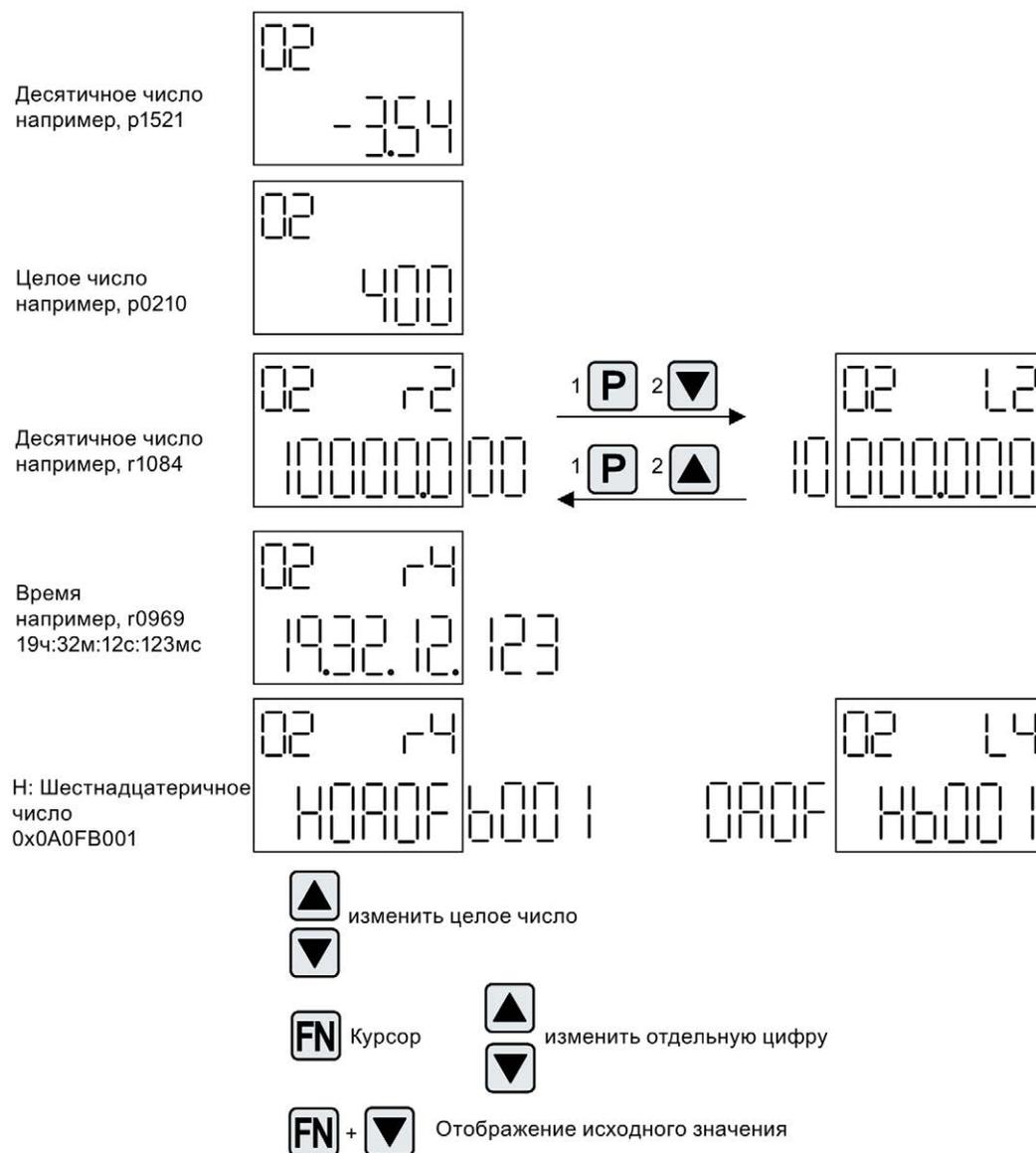


Рис. 9-11 Индикация значений

Пример: Изменение отдельного параметра

Условие: Установлена соответствующая степень доступа (для этого примера r0003 = 3).

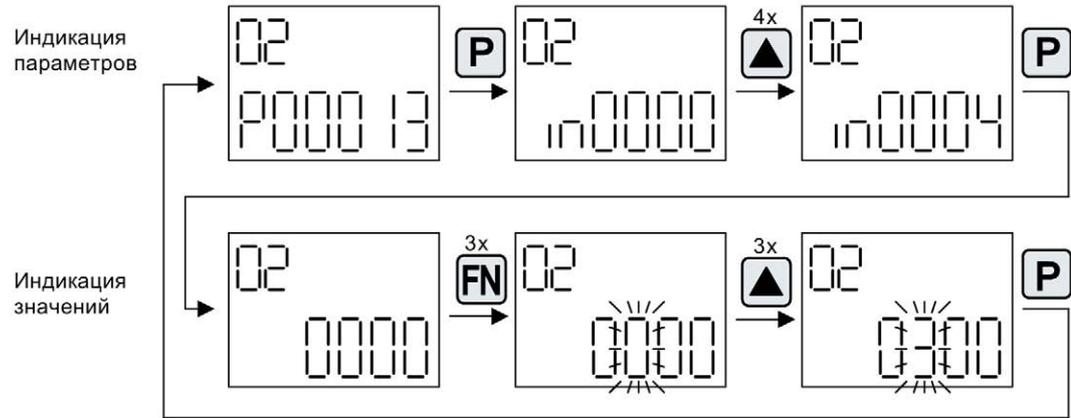


Рис. 9-12 Пример: Изменить r0013[4] с 0 на 300

Пример: Изменение параметров входных бинектора и коннектора

На входной бинектор r0840[0] (ВЫКЛ1) приводного объекта 2 подключается выходной бинектор r0019.0 управляющего модуля (приводной объект 1).

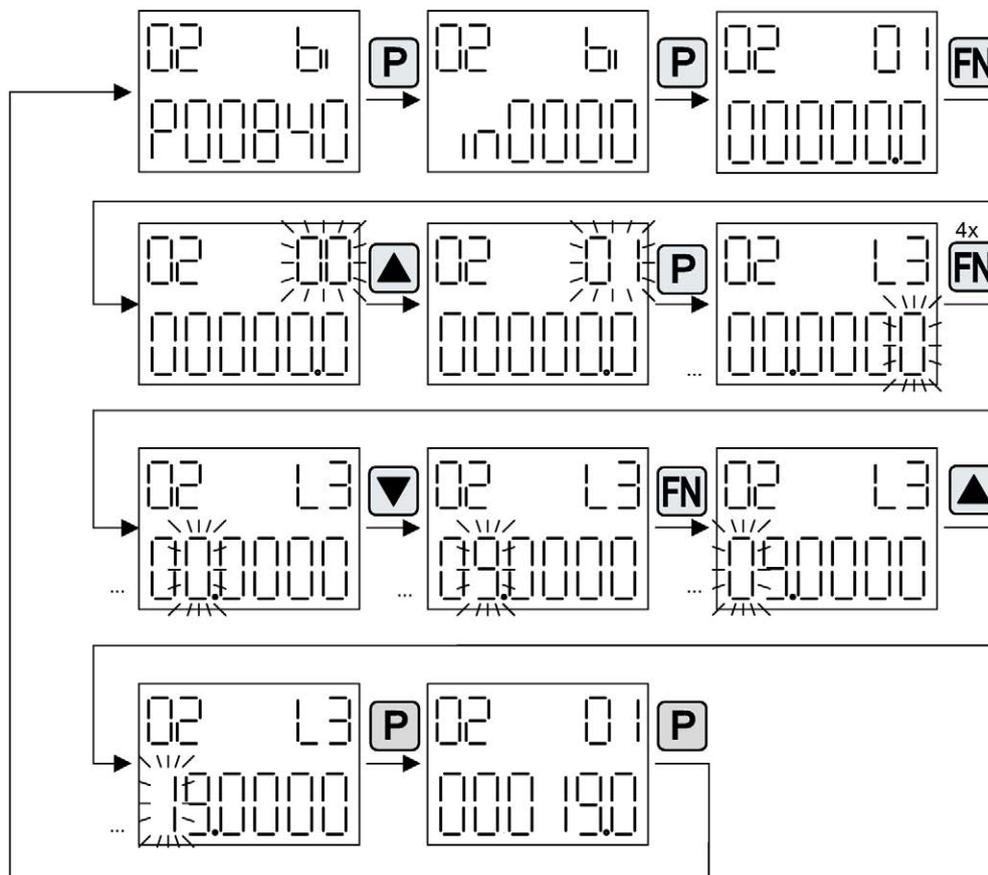


Рис. 9-13 Пример: Изменение отображенных параметров бинектора

9.2.3 Индикация неисправностей и предупреждений

Индикация неисправностей

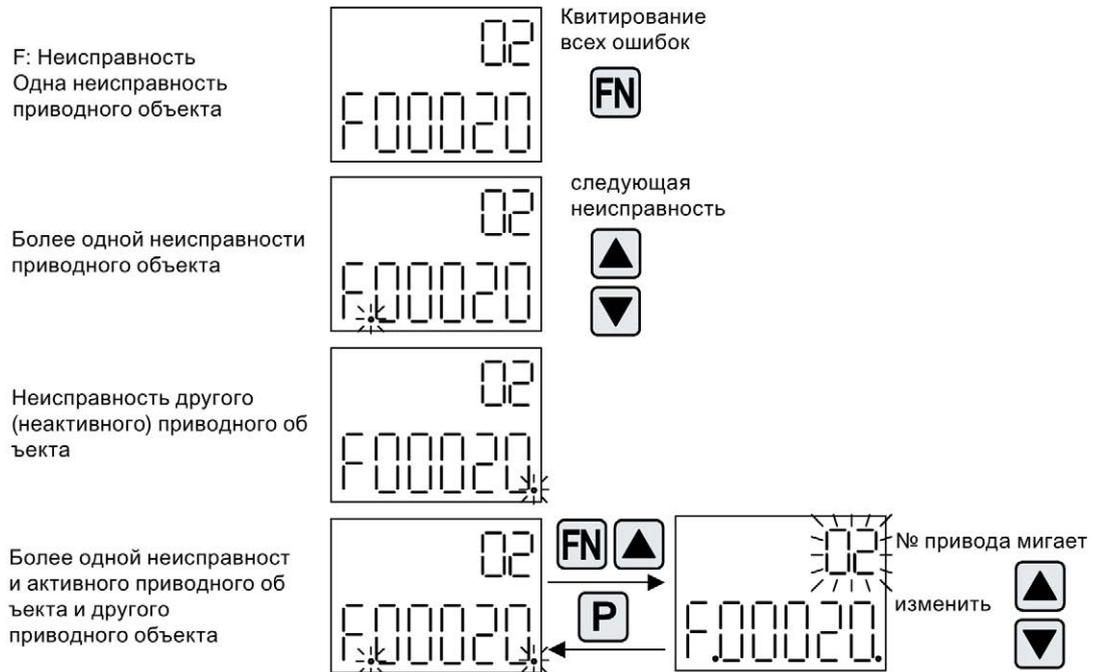


Рис. 9-14 Неисправности

Индикация предупреждений



Рис. 9-15 Предупреждения

9.2.4 Управление приводом через BOP20

Для ввода в эксплуатацию можно управлять приводом через BOP20. На приводном объекте Управляющий модуль для этого имеется управляющее слово (r0019), которое может быть подключено к соответствующим входным бинекторам, к примеру, привода.

Подключения не функционируют, если была выбрана стандартная телеграмма PROFIdrive, поскольку ее подключение нельзя отсоединить.

Таблица 9- 8 Управляющее слово BOP20

Бит (r0019)	Имя	Пример параметров подключения
0	ВКЛ / ВЫКЛ (ВЫКЛ1)	p0840
1	Нет выбега / Выбег (ВЫКЛ2)	p0844
2	Нет быстрого останова / быстрый останов (ВЫКЛ3)	p0848
7	Квитировать неполадку (0 -> 1)	p2102
13	Потенциометр двигателя увеличить	p1035
14	Потенциометр двигателя уменьшить	p1036

Примечание

Для простого ввода в эксплуатацию следует переключить только бит 0. При переключении битов 0 ... 2 отключение происходит согласно следующим приоритетам: ВЫКЛ2, ВЫКЛ3, ВЫКЛ1.

9.3 Управление с помощью панели управления AOP30

 **ОПАСНО!**

Кнопка ВЫКЛ панели управления AOP30 не имеет функции АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ.

Во избежание опасных ошибок управления, на установке на достаточном расстоянии от AOP30 необходимо смонтировать кнопку АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ.

Примечание

Для работы AOP30 необходимо установить $p2030=3$.

Для управления и наблюдения, а также ввода в эксплуатацию, шкафное устройство имеет в дверце панель управления со следующими характеристиками:

- Жидкокристаллический графический дисплей с фоновой подсветкой для вывода сопроводительных текстовых сообщений и «гистограммной индикацией» переменных процесса
- Светодиоды для индикации рабочих состояний
- Функция помощи с описанием причин и методов устранения к ошибкам и предупреждениям
- Клавишная секция для рабочего управления приводом
- Переключатель LOCAL/REMOTE для выбора места управления (приоритет управления для панели управления или клеммной колодки заказчика/PROFIBUS)
- Десятичная наборная клавиатура для цифрового ввода заданных значений или значений параметров
- Функциональные клавиши для управляемой навигации в системе меню
- Двухуровневая концепция безопасности от случайного или несанкционированного изменения настроек
- Степень защиты IP 54 (в смонтированном состоянии)

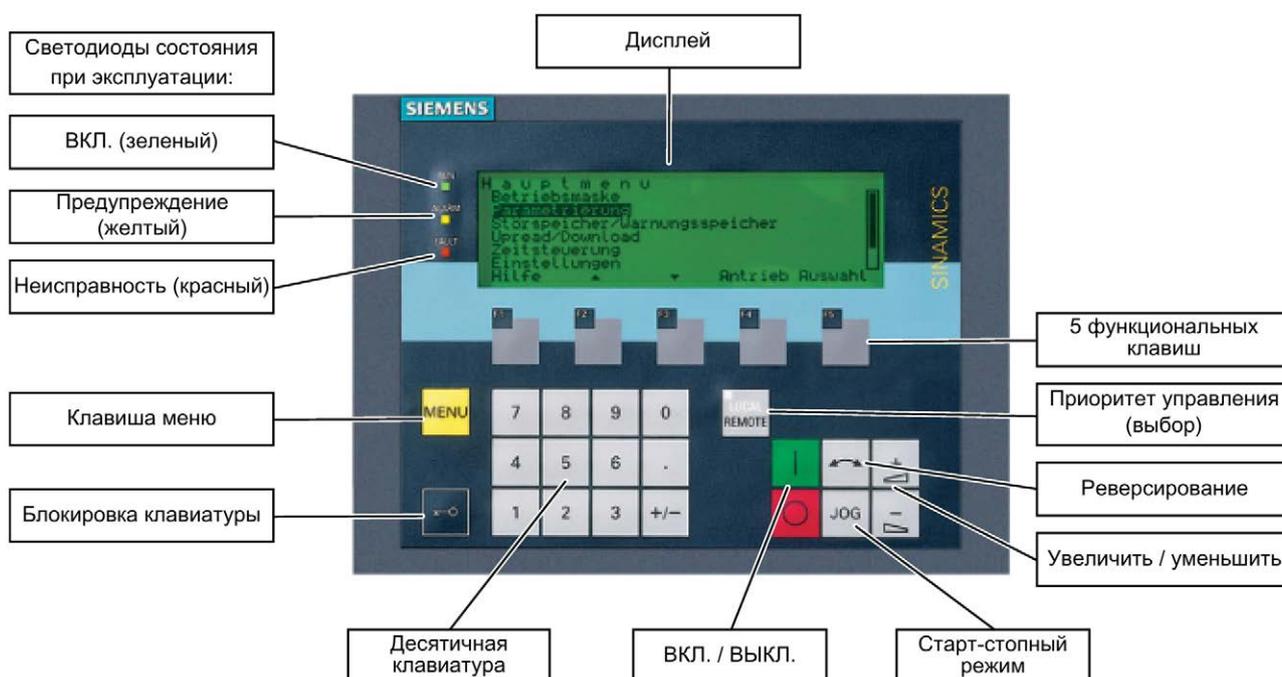


Рис. 9-16 Элементы панели управления шкафов устройств (AOP30)

9.3.1 Обзор и структура меню

Описание

Панель управления предназначена для

- настройки (ввода в эксплуатацию)
- контроля величин состояния
- управления приводом
- диагностики неисправностей и предупреждений

Все функции доступны через меню.

Исходной точкой является главное меню, вызов которого всегда осуществляется с помощью желтой кнопки МЕНЮ:



Диалоговое окно главного меню: доступно при нажатии на клавишу «МЕНЮ».

Клавиши «F2» и «F3» можно использовать для навигации по пунктам главного меню.

Структура меню панели управления

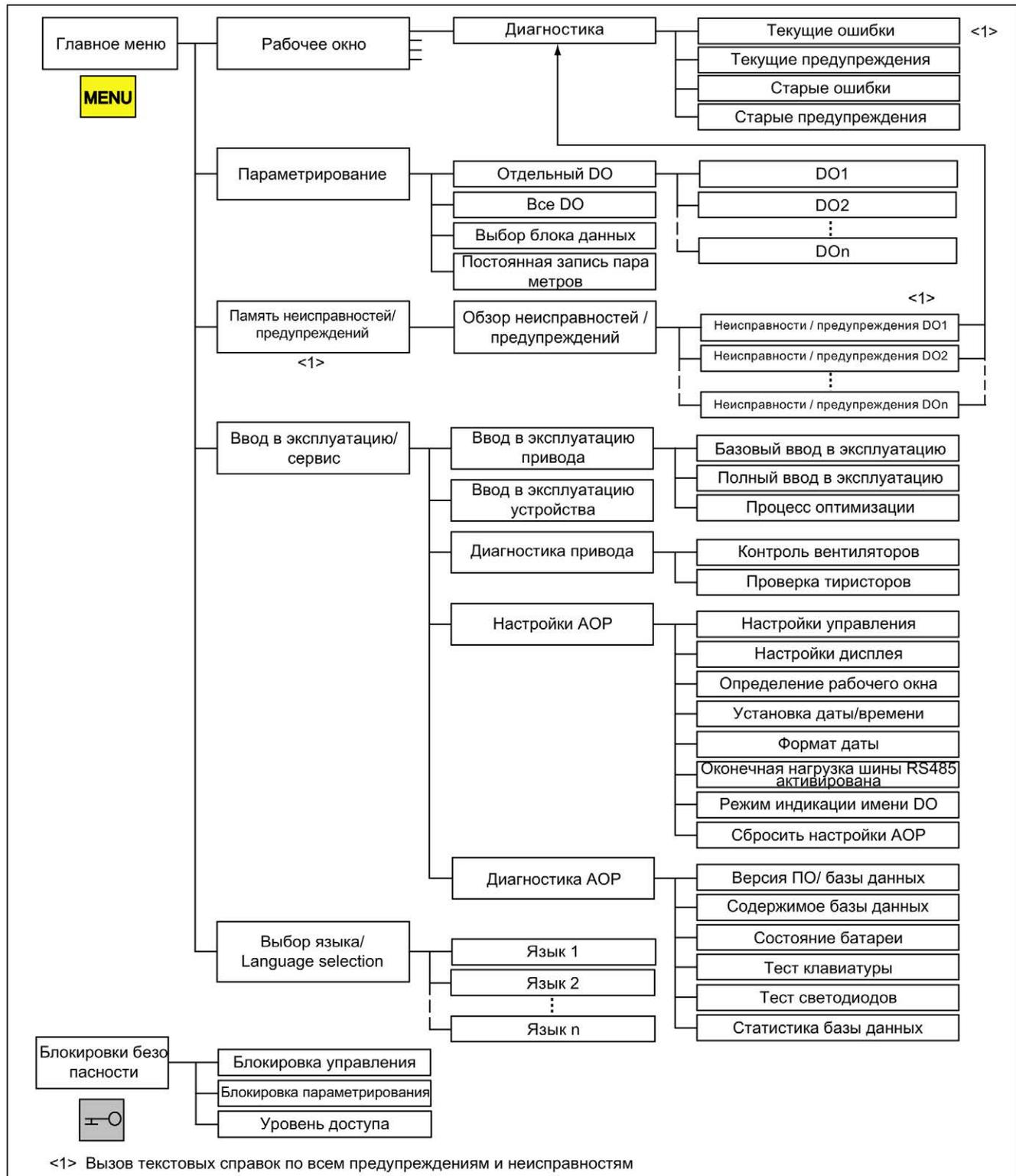


Рис. 9-17 Структура меню панели управления AOP30

9.3.2 Меню "Рабочее окно"

Описание

Рабочее окно объединяет самые важные величины состояния приводного устройства.

В исходном состоянии в нем отображаются режим работы привода, направление вращения, время, а также по умолчанию четыре величины привода (параметры) в числовом виде и две в виде столбчатой диаграммы для постоянного контроля.

Существуют три способа доступа в рабочее окно:

1. Автоматически после завершения активации
2. Из главного меню посредством выбора пункта меню «Рабочее окно» и F5 «ОК»
3. Из окна «Обзор неисправностей/предупреждений» посредством F4 «Extras +»/"Назад" и F5 «ОК», если переход в данное окно осуществлён из рабочего окна.

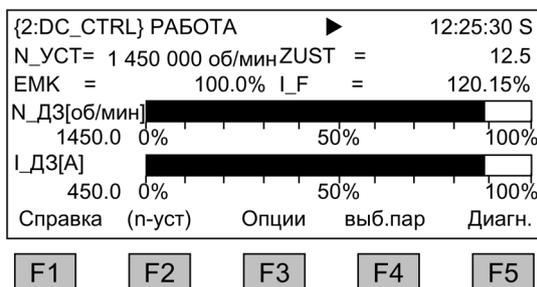


Рис. 9-18 Рабочее окно

Если во время активации регистрируется неисправность, то система автоматически переходит из рабочего окна, которое высвечивается после завершения активации, в окно неисправностей. Это происходит и в том случае, когда система находится в рабочем окне и там регистрируется первая неисправность.

С помощью F2 в режиме LOCAL можно установить заданное значение в цифровом виде, если привод находится в режиме РАБОТА или системная настройка «AOP сохранить заданное значение» = ДА.

С помощью F3 «Опции» можно переключиться в другое рабочее окно. Оно предназначено для отображения технологических параметров и может быть определено или изменено в Меню/Ввод в эксплуатацию - Сервис/Настройки AOP/Определить рабочее окно

С помощью F4 «Выб пар.» возможен выбор отдельных параметров рабочего окна. В этом случае с помощью F1 «Помощь+» возможно отображение соответствующего номера параметра сокращения, а также возможен вызов описания параметра.

Возможности настройки

В меню Ввод в эксплуатацию / Сервис - Настройки панели управления AOP – Определение рабочего окна при необходимости можно настроить форму отображения и отображаемые значения (см. главу «Управление/настройки AOP30»).

9.3.3 Меню параметрирования

В меню параметрирования могут выполняться настройки устройства.

В AOP можно выбрать два способа отображения:

1. Все параметры

В этом случае отображается список всех имеющихся в устройстве параметров. DO (приводной объект), к которому относится текущий выбранный параметр (отображается в инвертированном виде), отображается в окне вверху слева в фигурных скобках. Время реакции при перелистывании страницы при этом способе отображения зависит от количества DO и существенно больше чем у списков параметров, которые отображают только один DO.

2. Выбор DO

В этом виде отображения возможен предварительный выбор DO. В этом случае можно перелистывать только параметры этого DO. (при отображении списка мастера в STARTER поддерживается только этот DO-обзор)

В обоих случаях объем отображаемых параметров определяется установленным уровнем доступа. Уровень доступа настраивается в меню «Защитные блокировки», которое открывается путем нажатия на клавишу с ключом.

Для простого использования достаточны параметры уровней доступа 1 и 2.

В уровне доступа 3 «Экспертный» структура функции может изменяться посредством соединений так называемых BICO-параметров.

Меню параметрирования предлагает четыре способа:

- **Отдельный DO**

Отображает параметры одного ранее выбранного DO

- **Все DO**

Отображает как указано выше параметры всех DO в одном списке

- **Выбор блока данных**

Выбор записи данных				
Тип	Макс.	Прив.	AOP	
DS команды	с: <input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input checked="" type="text" value="0"/>	
DS привода	d: <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Датчик ч.вращ. ПС	e: <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Пом.	<input type="text" value="▲"/>	<input type="text" value="▼"/>	назад	Изменить

F1 F2 F3 F4 F5

Рис. 9-19 Выбор блока данных

В окне «Выбор набора данных» в столбце «AOP» выбирается, какой выбор соответствующих наборов данных отображается в данный момент на панели управления. В столбце «Drive» отображаются установленные в приводе (следовательно действующие в данный момент) номера набора данных. В столбце «Мах» отображаются максимальные задаваемые номера набора данных для индикации на AOP30.

В списке параметров параметры из состава наборов данных отмечаются буквами c, d, e между номером параметра и его идентификатором. Число в первой строке сверху указывает справа налево, из какого набора данных получен выделенный параметр.

Ввод в эксплуатацию привода в мастере ввода в эксплуатацию выполняется с помощью блока данных, выбранного в этом окне в колонке AOP.

При изменении параметра из состава набора данных в списке параметров в промежутке всегда включается выбор набора данных. Набор данных, выбранный в окне выбора наборов данных, предварительно настроен.

- **Постоянная запись параметров**

Изменения параметров у SINAMICS DC MASTER производятся только временно в RAM. Если параллельно этому необходимо выполнить параметрирование, то в этом случае можно активировать сохранение. Процесс длится – в зависимости от конфигурации – от 45 с до нескольких минут.

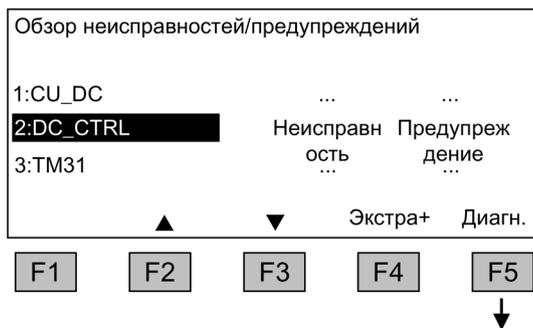
См. главу «Управление», раздел «Функции карты памяти».

9.3.4 Меню "Память неисправностей / память предупреждений"

При выборе этого меню появляется окно с обзором действующих неисправностей и предупреждений.

Для каждого объекта системы привода указывается, имеются ли у него текущие неисправности и предупреждения. Для этого рядом с соответствующим Drive Object высвечивается слово «Неисправность» или «Предупреждение».

На рисунке внизу можно определить, что у объекта системы привода "DC_CTRL" в данный момент имеется как минимум одна действующая неисправность соответственно одно предупреждение. Для двух других объектов системы привода сообщений о неисправностях и предупреждениях нет.



Обзор неисправностей/предупреждений

После навигации по строке с действующими предупреждениями или неисправностями и последующего нажатия клавиши F5 <Diag> появляется окно, в котором можно выбрать текущие или предшествовавшие неисправности или предупреждения.



Показать диагностику

В результате перемещения на нужную строку и при последующем нажатии на клавишу F5 <OK> отображаются соответствующие неисправности или предупреждения. Например, здесь выбирается список текущих неисправностей.



Индикация текущих неисправностей

На экран выводится не более 8 текущих неисправностей, с их номерами и обозначениями.

С помощью F1 <Помощь> отображается дополнительная информация о причинах и способах устранения неисправности.

С помощью F5 <Квит.> возможно подтверждение неисправностей. Если квитирование неисправности невозможно, неисправность остается.

9.3.5 Меню "Ввод в эксплуатацию / сервис"

9.3.5.1 Ввод привода в эксплуатацию

С помощью данного выбора можно запустить ввод в эксплуатацию привода мастером AOP из главного меню.

Базовый ввод в эксплуатацию

Запрашивается несколько основных параметров (например, максимальная частота вращения, время разгона, время торможения). После этого в окне «Конечное подтверждение» можно записать изменения в постоянную память.

Комплексный ввод в экспл.

Выполняется комплексный ввод в эксплуатацию с указанием двигателя и датчиков, после чего по данным двигателя выполняется новый расчет важных параметров двигателя. При этом рассчитанные значения параметров предыдущего ввода в эксплуатацию теряются. Если после этого выполняется процесс оптимизации, рассчитанные значения перезаписываются.

Процесс оптимизации

На дисплее высвечивается окно выбора для процессов оптимизации.

9.3.5.2 Ввод устройства в эксплуатацию

В этом меню можно непосредственно указать состояние ввода устройства в эксплуатацию. Лишь благодаря этому возможен, например, сброс параметров на заводские установки.

9.3.5.3 Настройки AOP

Настройки управления

Здесь определяются настройки для клавиш управления в режиме LOCAL (см. главу "Управление/Управление с помощью панели управления") а также другие настройки, касающиеся управления привода.

Настройки дисплея

В данном меню настраивается подсветка, яркость подсветки и контрастность дисплея.

Определить рабочее окно

В этом меню можно переключаться между пятью возможными рабочими окнами. Возможна настройка параметров, которые должны отображаться на дисплее.

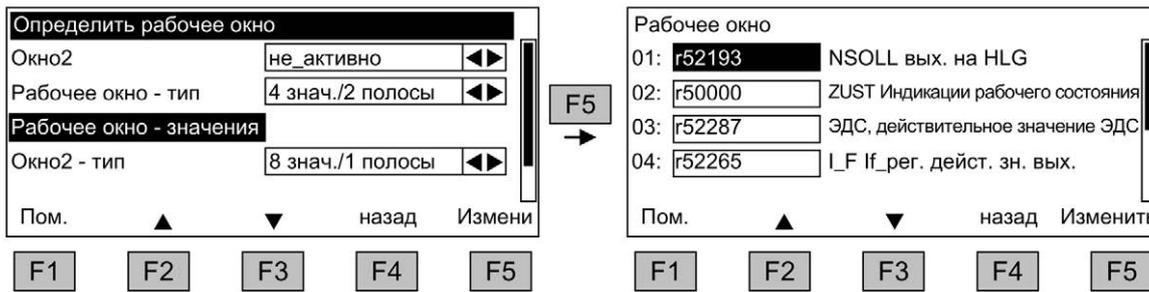


Рис. 9-20 Определить рабочее окно

Соответствие записей позициям окон представлено на следующем рисунке:

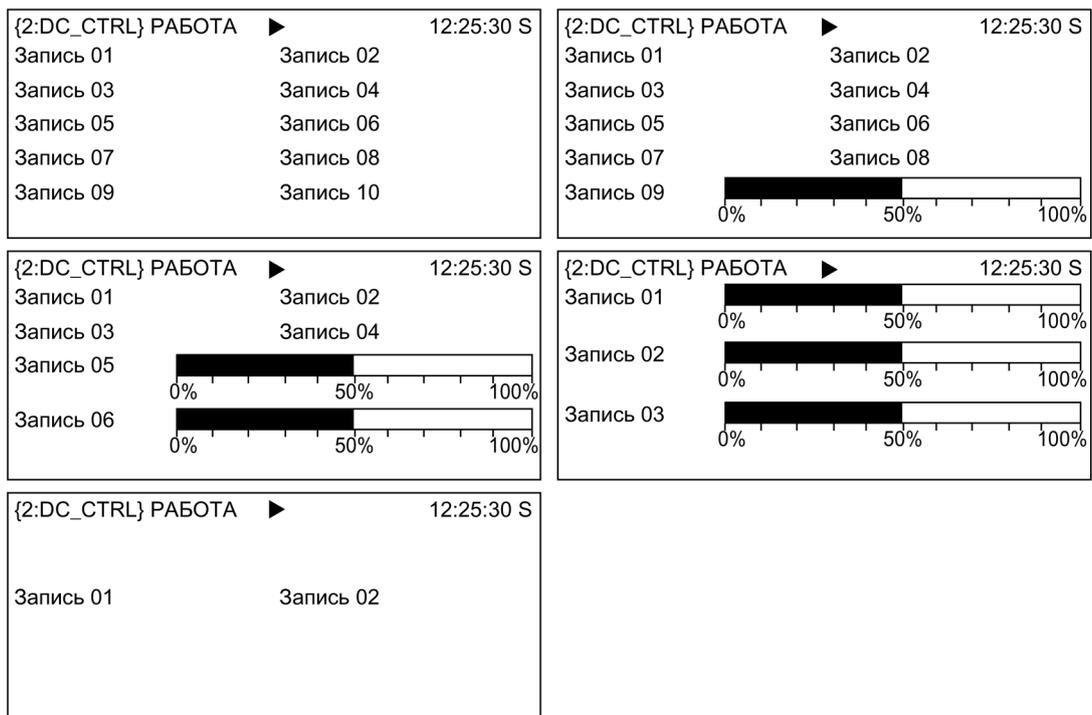


Рис. 9-21 Позиции записей в рабочем окне

9.3.5.4 Списки сигналов для рабочего окна

В следующей таблице перечислены некоторые важные сигналы для рабочего окна с указанием соответствующих опорных величин и установками по умолчанию, действующими при быстром вводе в эксплуатацию.

Объект DC_CTRL

Таблица 9- 9 Список сигналов для рабочего окна – Объект DC_CTRL

Сигнал	Параметр	Краткое обозначение	Единица	Нормирование (100%=...) см. следующую таблицу
Заводская настройка (запись №)				
N-уставка по ограничениям	(1) r50029	NSOLL	1/мин	p2000
Индикация работы	(2) r50000	ZUST	-	-
Действительное значение ЭДС	(3) r52287	ЭДС	%	-
Фактическое значение тока возбуждения	(4) r52265	I_F	%	-
фактическое значение частоты вращения	(5) r00021	N_IST	1/мин	p2000
Действительное значение тока якоря	(6) r00027	I_IST	A	p2002
Угол коммутации якоря	(7) r50018	ALF_A	°	-
Угол коммутации обмотки	(8) r50034	ALF_F	°	-
Нагрев двигателя	(9) r50014.0	TEMP	%	-
Нагрев тиристора	(10) r50014.1	TEMP1	%	-
для целей диагностики				
Заданное значение частоты вращения, сглаженное	r0020	NSOLL	1/мин	p2000
Фактическое значение частоты вращения - Датчик двигателя	r0061	N_IST	1/мин	p2000
Фактическое значение частоты вращения после сглаживания	r0063	N_IST	1/мин	p2000
для расширенных целей диагностики				
Заданное значение от PROFIBUS	r2050	PBSOL	1/мин	p2000

Нормирование для объекта DC_CTRL

Таблица 9- 10 Нормирование для объекта DC_CTRL

Размер	Параметры нормирования	Предварительное использование при быстром вводе в эксплуатацию
Опорная частота вращения	100 % = p2000	p2000
Опорное напряжение	100 % = p2001	p2001 = 1000 В
Опорный ток	100 % = p2002	p2002 = предел тока (p0640)
Опорный вращающий момент	100 % = p2003	p2003 = 2 × номинальный момент двигателя
Опорная мощность	100 % = r2004	r2004 = (p2003 × p2000 × π) / 30
Температура сравнения	100 % = 100 °C	-

Объект ТМ31

Таблица 9- 11 Список сигналов для рабочего окна – Объект ТМ31

Сигнал	Параметр	Краткое обозначение	Единица	Нормирование (100 % =...)
Аналоговый вход 0 [В, мА]	r4052[0]	AI_UI	В, мА	V: 100 В / mA: 100 мА
Аналоговый вход 1 [В, мА]	r4052[1]	AI_UI	В, мА	V: 100 В / mA: 100 мА
Аналоговый вход 0, масштабированный	r4055[0]	AI_%	%	V: 100 В / mA: 100 мА
Аналоговый вход 1, масштабированный	r4055[1]	AI_%	%	V: 100 В / mA: 100 мА

Установка даты/времени

Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления AOP

для отметки даты при сообщении о ошибке или предупреждении и для индикации времени на AOP в рабочем окне

AOP30 имеет таймер реального времени с питанием от батареек.

В этом окне настраивается дата и время.

Синхронизация

Дополнительно можно настроить, должна ли производиться синхронизация между AOP30 и приводным устройством и если должна, то каким образом. Синхронизация AOP → привод дает возможность получать сообщения об ошибках и предупреждениях с указанием даты и указанием времени. (предварительная установка указания времени с указанием времени работы CU.)

- Нет (заводская настройка)
Синхронизация по времени AOP30 и приводного устройства не выполняется.
- AOP → Привод
 - При активировании опции сразу же выполняется синхронизация, причем текущее время панели управления AOP передается на приводное устройство.
 - После каждой нового пуска AOP30 актуальное время AOP30 передается на приводное устройство.
 - Каждый день в 2 часа (время AOP) текущее время AOP30 передается на приводное устройство.
- AOP → Привод
 - Если мастер времени подключён к приводу, то при активации опции можно сразу же выполнить синхронизацию, при этом текущее время приводного устройства переносится на AOP30.
 - После каждой нового пуска AOP30 актуальное время приводного устройства передается в AOP30.
 - Каждый день в 2 часа (время AOP) текущее время приводного устройства передается на AOP30.

Формат даты

В этом меню можно настроить формат даты:

- ДД.ММ.ГГГГ: европейский формат даты
- ММ/ДД/ГГГГ: североамериканский формат даты

Окон. устр. шины RS485 акт.

Установки не действуют. Терминатор RS485 активен всегда

Режим индикации имени DO

В этом окне можно активировать/деактивировать заданное пользователем имя DO.

В приводе можно посредством программы-конфигуратора задать для каждого DO имя длиной в 25 символов.

Возможное количество символов индикации DO-имени ограничивается в зависимости от окна:

1. DO-имя в окне с индикацией текущего DO
Окна, которые относятся только к этой категории, это: рабочее окно, список параметров, окна Quick-IBN-Wizard, ...
максимальная длина текста составляет 7 символов. Пример {2:DC_CTRL}
Текст длиной до 7 символов отображается без сокращения. При длине текста 8 - 25 символов отображаются первые шесть, а вместо седьмого «...».
2. DO-имена в обзоре сообщений о неисправностях и предупреждениях (обзор аварийных сообщений)
Максимальная длина текста составляет 12 символов. Пример 2:HUBWERK 1234
Тексты длиной до 12 символов отображаются в несокращенном виде.
При длине текста 13–25 символов отображаются первые 11, а вместо 12-го «...».

Если текст разрезан, то при активированной функции «Задаваемое пользователем DO-имя», после нажатия клавиши «+/-» продолжительностью около 3 с высвечивается полный текст.

Сбросить настройки AOP

При выборе этого пункта меню производится восстановление заводских настроек AOP:

- языка
- дисплея (яркость, контрастность)
- Рабочее окно
- Настройки управления

Примечание

При сбросе все настройки на панели управления, отличающиеся от заводских настроек, сразу же изменяются. В некоторых ситуациях это может спровоцировать переход в нежелательный режим работы. По этой причине сброс всегда должен выполняться с особой тщательностью!

9.3.5.5 Диагностика AOP30

Версия ПО/базы данных

В этом пункте меню указываются версии ПО и базы данных.

Версия базы данных должна соответствовать версии ПО привода (см. описание параметра r0018).

Содержимое базы данных

Отражает подробную информацию о системе имеющихся объектов привода (DO).

Состояние батареи

В данном меню отображается напряжение батареи в вольтах и в виде столбика. Благодаря батарее сохраняются данные в базе данных и текущее время.

Напряжение батареи ≤ 2 В соответствует значению 0%, напряжение ≥ 3 В соответствует 100% на рисунке напряжения батареи в виде процентного индикатора.

При напряжении батареи до 2 В хранящиеся данные в безопасности.

- При напряжении батареи $\leq 2,45$ В в строке состояния появится сообщение "Заменить батарею".
- При напряжении батареи $\leq 2,30$ В появляется всплывающее окно: "Предупреждение - низкое напряжение батареи".
- При напряжении батареи ≤ 2 В появляется всплывающее окно: "Внимание: батарея разряжена".
- Если после длительного выключения из-за низкого напряжения время и/или база данных не появляются, потеря обнаруживается при включении с помощью CRC-Check. В результате появляется сообщение с предложением заменить батарею и затем загрузить базу данных или установить время.

Указания по замене батареи приведены в главе "Техническое и профилактическое обслуживание"

Тест клавиатуры

В этом окне проверяется работоспособность клавиш. Нажатые клавиши отображаются на дисплее с изображением клавиатуры. Нажимать на клавиши можно в любой последовательности. Выход из окна возможен лишь в том случае (F4-"Возврат"), если каждая клавиша была нажата не менее одного раза.

Примечание

Завершить тест клавиатуры можно продолжительным нажатием любой из клавиш.

Тест светодиодов

В этом окне проверяется работоспособность 4 светодиодов.

Статистика базы данных

Здесь отображается информация, касающаяся базы данных (например, свободная память для дополнительных DO)

9.3.6 Выбор языка/Language selection

Панель управления загружает тексты для различных языков из привода.

В состоянии при поставке без карты памяти можно выбирать между немецким и английским языком. С картой памяти автоматически предлагаются (от V1.2) также французский, итальянский, испанский и русский языки. Для работы с этими языками карта памяти должна оставаться вставленной. Приготовленное для обновления ПО также содержит все доступные языковые пакеты.

Язык панели управления можно изменить через меню "Выбор языка / Language Selection".

Примечание

Другие, отличные от имеющихся в панели управления, языки доступны по заказу.

9.3.7 Обслуживание через панель управления (режим "LOCAL")

Клавиши управления активируются через переключение на режим LOCAL. Если зеленый светодиод не светится в клавише LOCAL-REMOTE, она не работает.

Примечание

Если активирована функция «ВЫКЛ в REMOTE», в клавише LOCAL-REMOTE мигает светодиод.

При приоритете локального управления деактивируются все дополнительные заданные значения.

При передаче управления на панель управления соединения ВICO на бит 0 – 10 управляющего слова управления процессом не активны (смотрите функциональную схему 2501).

9.3.7.1 Клавиша "LOCAL-REMOTE"



Активация режима «LOCAL»: Нажать клавишу «LOCAL»

Режим «LOCAL»: Светодиод светится

Режим «REMOTE»: Светодиод не светится, не действуют клавиши ВКЛ., ВЫКЛ., JOG, реверсирование направления вращения, быстрее, медленнее.

Настройки: МЕНЮ — Ввод в эксплуатацию / Сервис — Настройки панели управления AOP — Настройки системы управления

Сохранить режим «LOCAL» (заводская настройка: да)

- **Да:** Рабочее состояние «LOCAL» или «REMOTE» сохраняется при выключении источника питания и восстанавливается после повторного включения.
- **нет:** Рабочее состояние «LOCAL» или «REMOTE» не сохраняется. При включении питания включается «REMOTE».

ВЫКЛ в REMOTE (заводская настройка: нет)

- **Да:** Клавиша ВЫКЛ активна также при управлении приводом через внешние источники в режиме REMOTE (PROFIBUS, клеммная колодка пользователя, клеммная колодка NAMUR).
ВНИМАНИЕ: Данная функция не является функцией АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ!

- **нет:** Клавиша ВЫКЛ активна только в режиме LOCAL.

«LOCAL-REMOTE» также во время работы (заводская настройка: нет)

- **Да:** Переключение LOCAL-REMOTE возможно при включенном приводе (работающем двигателе).
- **нет:** Перед переключением на режим LOCAL или REMOTE проверяется, находится ли привод в режиме «Работа». Если да, то поступает запрет на переключение вместе с сигналом о неисправности «LOCAL-REMOTE при работе невозможен».

9.3.7.2 Клавиша ВКЛ./клавиша ВЫКЛ.



Клавиша ВКЛ.: В режиме LOCAL действует при выключенной блокировке управления.

Клавиша ВЫКЛ.: В режиме LOCAL действует всегда, в режиме REMOTE действует условно (если системная настройка «ВЫКЛ в REMOTE» = «Да»).

Клавиша ВЫКЛ действует как

- **ВЫКЛ 1:** Замедление с темпом торможения (p50303)
При частоте вращения 0: отключение напряжения с видимым разрывом цепи (только если имеется главный контактор)
- **ВЫКЛ 2:** немедленная импульсная блокировка, двигатель останавливается по инерции
- **ВЫКЛ 3:** Замедление с быстрым темпом торможения (p50296)

Заводская установка: ВЫКЛ1

9.3.7.3 Переключение влево/вправо

Настройки: МЕНЮ — Ввод в эксплуатацию / Сервис — Настройки панели управления AOP — Настройки системы управления



Переключение влево/вправо (заводская настройка: нет)

- **Да:** В режиме LOCAL переключение влево/вправо срабатывает при нажатии клавиши Влево/Вправо.
- **нет:** Клавиша Влево/Вправо не действует.

По причинам безопасности клавиша левое/правое заблокирована в заводской настройке (как правило, разрешается эксплуатировать насосы и вентиляторы только в одном направлении вращения).

Текущее направление вращения указывается в рабочем окне стрелкой возле указателя режима работы.

9.3.7.4 Периодический режим работы

Настройки: МЕНЮ — Ввод в эксплуатацию / Сервис — Настройки панели управления AOP — Настройки системы управления



Клавиша JOG (толчковый режим) активна (заводская настройка: нет)

- **Да:** Клавиша старт-стопного режима действует в режиме управления «LOCAL» в режиме привода «Готов к включению» (не в режиме «Работа»).
- **нет:** Клавиша старт-стопного режима не действует.

см. функциональную схему 3125 в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM

Задание частоты вращения для функции СТАРТ-СТОПНЫЙ РЕЖИМ производится параметром p50436.

9.3.7.5 Увеличить заданное значение/уменьшить заданное значение



С помощью клавиш увеличения и уменьшения можно установить заданное значение с разрешением в 1 % максимальной частоты вращения.

В качестве альтернативы заданное значение можно вводить также с помощью чисел. Нажать для этого в рабочем окне на F2. Появляется поле редактирования в

инвертированном виде для ввода нужной частоты вращения. Нужное значение вводится с помощью десятичной клавиатуры. Заданное значение записывается с помощью F5 «ОК».

С помощью числового ввода можно задавать любую частоту вращения в диапазоне от 0 до максимального значения частоты вращения (p2000).

Указание заданного значения в режиме LOCAL осуществляется униполярно. Для изменения вращения используйте клавишу «Переключение влево/вправо».

- Вращение направо и клавиша «Увеличить» означают: отображаемое заданное значение является положительным и частота вращения увеличивается.
- Вращение влево и клавиша «Увеличить» означают: отображаемое действительное значение является отрицательным и частота вращения увеличивается.

9.3.7.6 Заданное значение панели управления AOP

Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления AOP – Настройки системы управления

Сохранить заданное значение панели управления AOP (заводская настройка: нет)

- **Да:** В режиме LOCAL сохраняется последнее отработанное заданное значение (после отпускания клавиши Увеличить или клавиши уменьшить или после подтверждения цифрового ввода).
При последующем включении клавиши ВКЛ в режиме LOCAL снова активируется сохранённое заданное значение. То же происходит, когда временами происходит переключение в режим LOCAL или отключается напряжение питания.
При переключении с режима REMOTE на LOCAL при включенном приводе (работающий двигатель) устанавливается последнее имевшееся фактическое значение в качестве исходного для заданного значения панели управления AOP. Если переключение из REMOTE в LOCAL происходит при отключенном приводе, используется последнее сохраненное заданное значение AOP.
- **нет:** При включении в режиме LOCAL запуск производится на частоте вращения, указанной в "Заданном значении AOP". При переключении с режима REMOTE на LOCAL при включенном приводе (работающий двигатель) устанавливается последнее имевшееся фактическое значение в качестве исходного для заданного значения панели управления AOP.

Заданное значение панели управления AOP Время разгона (заводская настройка: 20 с)

Устанавливает скорость, с которой при нажатии клавиши "+" установленное с панели AOP заданное значение увеличивается.

Заданное значение панели управления AOP Время возврата (заводская настройка: 30 с)

Устанавливает скорость, с которой при нажатии клавиши "-" установленное с панели AOP заданное значение уменьшается.

Стартовое заданное значение AOP (заводская настройка: 0,000 об/мин)
Стартовое заданное значение AOP представляет собой заданное значение частоты вращения, которое действует после включения привода (с AOP30 - клавиша ВКЛ). Это действует при системной настройке "Сохранить заданное значение" = "Нет". (см. описание системной настройки "AOP Сохранить заданное значение")

Примечание

Внутренний задатчик интенсивности разгона привода всегда активный.

9.3.7.7 AOP блокировка режима LOCAL

Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления AOP – Настройки системы управления

AOP блокировка локального режима (заводская настройка: нет)

- **Да:** Функции "Обслуживание через панель управления" деактивированы. Клавиша LOCAL/REMOTE не действует.
- **нет:** Клавиша LOCAL/REMOTE действует.

Примечание

Функции LOCAL можно заблокировать также на приводе с помощью р0806 (BI: блокировка приоритета системы управления).

9.3.7.8 Квитирование ошибок через AOP

Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления AOP – Настройки системы управления

Квитирование ошибок через AOP (заводская настройка: да)

- **Да:** Квитирование ошибок через панель AOP действует.
- **нет:** Квитирование ошибок через панель AOP не действует.

9.3.7.9 Контроль тайм-аута

В режиме "LOCAL" или при активированном режиме "ВЫКЛ в REMOTE" привод после отсоединения кабеля передачи данных (между AOP и приводом) отключается спустя 1 с.

9.3.7.10 Блокировка обслуживания / блокировка параметризации

Блокировка обслуживания / блокировка параметризации



Для защиты от случайного нажатия на клавишу управления и от случайного изменения параметров можно включить блокировку управления или настройки с помощью клавиши с ключом. Эти включенные защитные блокировки отображаются на дисплее справа сверху в виде двух символов ключей.

Таблица 9- 12 Индикация блокировки обслуживания/параметризации

Тип блокировки	Онлайновый режим	Оффлайновый режим
Нет блокировки безопасности		
Блокировка управления		
Блокировка параметрирования		
Блокировка обслуживания + блокировка параметризации		

Настройки

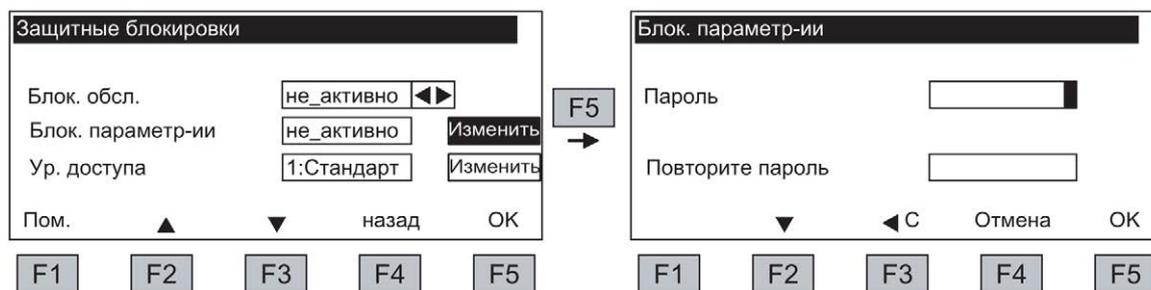


Рис. 9-22 Настройка защитной блокировки

Настройку «Блокировка управления» можно изменить после активации поля для выбора непосредственно с помощью <F5> «Изменить».

При активации режима «Блокировка регулятора» может задаваться и повторно вводиться цифровой пароль. Этот пароль также необходимо вводить при деактивации.

Блокировка обслуживания (заводская настройка: не активна)

- **Активна:** Содержание параметров можно просматривать, однако сохранение значения параметра заблокировано во всех случаях (сообщение: «Указание: Блокировка обслуживания активна»). Клавиша ВЫКЛ (красная) действует. Клавиши LOCAL/REMOTE, ВКЛ. (зеленая), JOG, ВЛЕВО/ВПРАВО, УВЕЛИЧИТЬ и УМЕНЬШИТЬ не действуют.

Блокировка параметризации (заводская настройка: не активна)

- **Активна:** Включается блокировка паролем изменений параметров. Параметризация ведет себя как в состоянии Блокировка управления. При попытке изменения значений параметров появляется сообщение: «Указание: Блок. настройки активна». Однако все управляющие клавиши продолжают действовать.

Уровень доступа (заводская настройка: Экспертный):

Для сжатого представления возможностей параметризации, входящих в требуемую комплексность применения, параметры отображаются фильтрованными. Выбор производится с учетом уровня доступа.

Для специальных действий требуется уровень Экспертный, который может использоваться только квалифицированным обслуживающим персоналом.

9.3.8 Неисправности и предупреждения

Индикация неисправностей/предупреждений

Привод сообщает об ошибках путем индикации соответствующих неисправностей и/или предупреждений на панели управления. При обнаружении неисправностей загорается красный светодиод «FAULT».

Кроме этого в двух следующих случаях автоматически высвечивается окно «Обзор неисправностей/предупреждений»:

1. когда во время активации обнаружена неисправность
2. когда в рабочем окне регистрируется первая неисправность

Клавишей F1 «Hilfe» (помощь) окне текущих неисправностей можно получить информацию о причинах неисправностей и мерах по их устранению. Клавишей F5 «Quit» (квитирование) можно квитировать сохранённую неисправность.

При наличии предупреждений загорается жёлтый светодиод «ALARM». В статусной строке панели управления дополнительно высвечивается соответствующая ссылка на причину.

Что такое неисправность?

Неисправность – это сообщение привода об ошибке или нестандартном (нежелательном) состоянии. Причиной этому может послужить внутренняя неисправность преобразователя, а также внешняя неисправность, например, системы контроля температуры обмотки двигателя. Неисправности отображаются на дисплее и могут передаваться через PROFIBUS в систему управления верхнего уровня.

Что такое предупреждение?

Предупреждение – это реакция на обнаруженное приводом ошибочное состояние, которое не приводит к отключению привода и не требует квитирования. Квитирование в этом случае производится самими предупреждениями, это значит, что с устранением причины они автоматически сбрасываются.

Индикация неисправностей и предупреждений

Любая неисправность и предупреждение записываются в буфер неисправностей / буфер предупреждений с указанием времени «поступления». Указание этого времени реализуется в 2 формах:

- количество дней, часов, минут и секунд с момента первого включения панели AOP (формат **дддд: ЧЧ:ММ:СС**) (без синхронизации времени «AOP→Привод»)
- Системное время (формат **ГГ:ММ:дд ЧЧ:ММ:СС** = год:месяц:день час:минута:секунда) при наличии в системе мастера времени, например, когда активирована синхронизация времени «AOP→привод».

С помощью МЕНЮ – Память неисправностей / Память предупреждений выполняется переход в обзорное окно, где для каждого объекта системы привода отображается текущее состояние неисправности и/или предупреждения.

Клавиша F4 «Extras+» предлагает всплывающее меню с функциями «zurück»(назад) и "Quitt"(квитирование) (выход из всплывающего меню через F4). Нужная функция выбирается с помощью F2 и F3 и выполняется с помощью F5 «OK».

Функция «Подтвержд.» посылает сигнал квитирования на каждый объект системы привода.

Когда все неисправности квитированы, гаснет красный светодиод FAULT.



Рис. 9-23 Маска неисправности

С помощью F5-Подтвержд. возможно квитирование сохраненной неисправности.

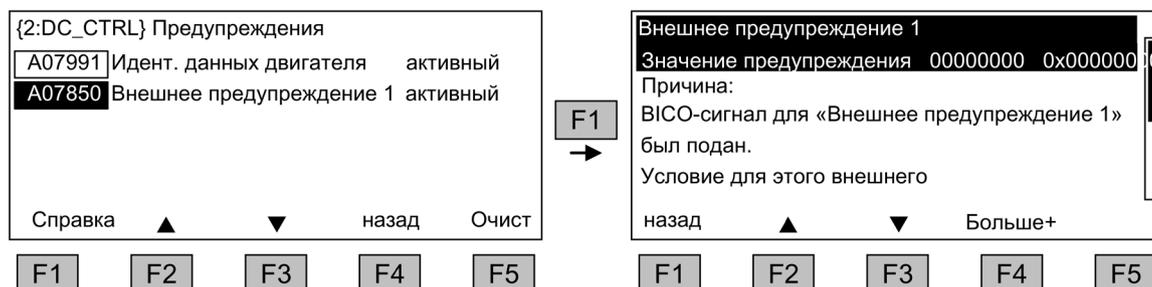


Рис. 9-24 Маска предупреждений

С помощью F5-Clear можно удалить все неактивные предупреждения из памяти предупреждений.

С помощью F4-Mehr+ можно обновить подменю экрана.

9.3.9 Постоянное сохранение параметров

Описание

При изменении параметров с пульта управления (в редакторе параметров, подтверждение с помощью ОК), новые значения вначале сохраняются в энергозависимой памяти (оперативной памяти) преобразователя. До окончательного сохранения в памяти справа вверху мигает "S" на индикаторе панели управления AOP. В результате передается сигнал, что изменился как минимум 1 параметр и что он еще не сохранен окончательно.

Существует 2 способа запустить постоянное сохранение измененных параметров:

- Постоянное сохранение запускается с помощью <МЕНЮ> <Параметризация> <ОК> <Постоянная запись параметров>.
- При подтверждении настройки параметров с помощью ОК нажимайте на клавишу ОК дольше (>1 сек.). Появится запрос на сохранение в EEPROM. При выборе "Да" производится сохранение. При ответе «нет» сохранение не проводится и это сигнализируется мигающей "S".

В случае обоих способов постоянного сохранения **все** изменения, еще не сохраненные постоянно, сохраняются в EEPROM. Процесс длится – в зависимости от конфигурации – от 45 с до нескольких минут. См. главу "Функции карты памяти".

Примечание

В течение запущенного пользователем процесса сохранения запрещено прерывать питание блока электроники SINAMICS DC MASTER.

Во время процесса сохранения данных подаются следующие сигналы:

- светодиод RDY мигает (см. главу "Функциональные описания", раздел "Описание светодиодов на модуле CUD")
- панель BOP20 мигает

Если во время процесса сохранения данных подача питания прекращается, то может произойти сбой текущей настройки параметров устройства. См. главу "Управление", раздел "Функции карты памяти".

9.3.10 Неисправности параметризации

В случае ошибки при считывании или записи параметров во всплывающем меню появляется текстовый комментарий о причинах ошибки.

Пример: Ошибка записи параметра
 Превышение предельного значения

9.3.11 Параметрирование AOP30 в качестве мастера установки времени

AOP30 имеет таймер реального времени с питанием от батареек. Системное время SINAMICS DCM можно синхронизировать с этим таймером:

Активация этой функции:

- На панели AOP30 в пункте меню «*Меню/Ввод в эксплуатацию/Сервис/Настройки AOP/Дата и время*» активизируйте функцию «*Установить время AOP в SINAMICS*».

Текущее время панели AOP30 переписывается на привод.

При индикации неисправностей и предупреждений отметчик времени теперь имеет формат ГГ-ММ-ДД чч:мм с указанием реального времени. Режим отметчика времени и текущее время могут считываться с параметров p3100, p3102 и p3103. Подробнее см. в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM.

Синхронизация текущего времени производится при каждой активации. (AOP30 должна включаться вместе с приводом). В продолжительном режим синхронизация выполняется каждый день в 02:00.

Описания функций

10.1 Входы/выходы

10.1.1 Обзор входов/выходов

Таблица 10- 1 Обзор входов и выходов

Компонент	Цифровые	Аналоговые
CUD	<ul style="list-style-type: none"> • 4 входа (2 входа для свободного выбора, 2 входа предустановлены с Вкл/ВыклП1 и разблокировкой регулятора) • 4 двунаправленных входа/выхода • 4 выхода • 1 вход инкрементного датчика 	<ul style="list-style-type: none"> • 7 входов • 2 выхода • 1 вход термодатчика
Интерфейс силовой части	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Вход аварийное отключение • 1 Релейный выход защита сети • 1 Релейный выход управление вентилятора • 1 Вход контроль вентилятора • 1 Вход внешние неполадки 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Вход аналоговый тахометр • 2 Входа температурный датчик • 2 входа трансформатор тока
TM15	<ul style="list-style-type: none"> • 24 двунаправленных входа/выхода 	-
TM31	<ul style="list-style-type: none"> • 8 входов • 4 двунаправленных входа/выхода • 2 выхода на реле 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 входа • 2 выхода • 1 вход термодатчика
TM150	-	<ul style="list-style-type: none"> • 12 входов для макс. 12 датчиков температуры (РТ100, РТ1000, КТУ84, РТС, биметаллический контакт) <p>Количество в зависимости от схемы соединения</p>
<p>Технические характеристики входов и выходов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • о CUD и интерфейсе питания см. главу Подключение (с. 59) • о TM15, TM31 и TM150 см. главу Дополнительные системные компоненты (с. 161) 		

10.1.2 Цифровые выходы / цифровые входы

Функциональные схемы в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM

2050	Цифровые входы DI 0 ... DI 3
2055	Цифровые выходы DO 0 ... DO 3
2060	Цифровые входы/выходы двунаправленные DI/DO 4 и DI/DO 5
2065	Цифровые входы/выходы двунаправленные DI/DO 6 и DI/DO 7
2070	Аварийное отключение (XS1)
8047	Вентилятор (XV1, XV2, XV3)

10.1.3 Аналоговые входы

Характеристики

Таблица 10- 2 Характеристики аналоговых входов

Входы	Характеристики
AI 0, AI 1	<ul style="list-style-type: none"> • Дифференциальные входы • Входы по напряжению -10 В ... +10 В или Входы по току -20 мА ... +20 мА или 4 мА ... 20 мА • Аппаратный входной фильтр: T = 1 мс • Интегрированный метод измерения. Время усреднения = 1 мс. Усредненное за это время значение предлагается как BICO.
AI 2	<ul style="list-style-type: none"> • Дифференциальный вход • Вход по напряжению -10 В ... +10 В • Аппаратный входной фильтр: T = 1 мс • Интегрированный метод измерения. Время усреднения = 1 мс. Усредненное за это время значение предлагается как BICO. <p>На этом входе также возможна подача внешнего фактического значения напряжения якоря (см. FP6902).</p>
3 входа AI 0, AI 1 и AI 2 левого CUD и 3 входа AI 0, AI 1 и AI 2 правого CUD могут усредняться через одинаковый интервал измерения. 6 средних значений доступны на 6 BICO (см. FP2083).	
AI 3, AI 4, AI 5, AI 6	<ul style="list-style-type: none"> • Дифференциальные входы • Входы по напряжению -10 В ... +10 В • Аппаратный входной фильтр: T = 100 мкс • Дискретный метод измерения. Интервал считывания = 250 мкс. Среднее значение по 4 значениям выборки предлагается как BICO. <p>На этих входах также возможна подача внешнего фактического значения напряжения якоря (см. FP6850).</p>

Входы	Характеристики
Интерфейс силовой части Вход тахогенератора ХТ1.103/104	<ul style="list-style-type: none"> • Вход с одним вводом • Вход высокого напряжения -270 В .. +270 В • Аппаратный входной фильтр: T = 1 мс • Интегрированный метод измерения. Время усреднения = 1 мс. Усредненное за это время значение предлагается как ВІСО. <p>Этот вход предназначен для подключения аналогового тахогенератора, но может также использоваться для других целей.</p>
Интерфейс силовой части ХТ5, ХТ6	<ul style="list-style-type: none"> • Вход с одним вводом • Соединение NTC 6.8 kΩ, NTC 10 kΩ
Интерфейс силовой части Х7, Х8	<ul style="list-style-type: none"> • Вход с одним вводом • Подключение трансформатора тока • Внутренние нагрузочные резисторы 10 Ом

Функциональные схемы

2075	Аналоговые входы AI 0 и ХТ1.103/104
2080	Аналоговые входы AI 1 и AI 2
2085	Аналоговые входы AI 3 и AI 4
2090	Аналоговые входы AI 5 и AI 6
8048	Внутриприборные контроли (ХТ5, ХТ6)

10.1.4 Аналоговые выходы

см. функциональную схему 2095 в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM

10.2 Связь, IT-безопасность

Примечание

IT-безопасность (Industrial Security)

Для обеспечения безопасной работы установок должны быть предприняты соответствующие меры защиты, к примеру, Industrial Security или сегментация сети. Дополнительную информацию по теме Industrial Security можно найти в Интернете по адресу:

Информационная безопасность

<http://www.industry.siemens.com/topics/global/en/industrial-security>

10.3 Коммуникация по PROFIdrive

PROFIdrive это профиль PROFIBUS и PROFINET для приводной техники с широкой областью применения при автоматизации производства и процессов.

PROFIdrive не зависит от используемой шинной системы (PROFIBUS, PROFINET).

Примечание

PROFINET для приводной техники стандартизирован и описан в следующей литературе:

- PROFIBUS-Profil PROFIdrive–Profile Drive Technology, Version V4.1, May 2006, PROFIBUS User Organization e. V. Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe, <http://www.profibus.com> Order Number 3.172, спец. гл. 6
- IEC 61800-7

PROFIdrive классы устройств

Таблица 10- 3 PROFIdrive классы устройств

PROFIdrive	PROFIBUS DP	PROFINET IO
Периферийное устройство (P-устройство)	DP-Slave (I-Slave)	IO-устройство
Контроллер (система управления верхнего уровня или хост системы автоматизации)	DP Master класса 1	IO-контроллер
Супервизор (Engineering Station)	DP Master класса 2	IO-супервизор

Свойства контроллера, супервизора и приводных устройств

Таблица 10- 4 Свойства контроллера, супервизора и приводных устройств

Свойства	Контроллер	Супервизор	Приводное устройство
Как участник шины	Активный		Пассивный
Передача сообщений	Разрешено без внешнего запроса		Возможно только по запросу контроллера
Получение сообщений	Возможно без ограничений		Разрешен только прием и квитирование

- Приводное устройство (PROFIBUS: Slave, PROFINET IO: IO-устройство)

Пример: Управляющий модуль (CUD)

- Контроллер (PROFIBUS: Мастер класса 1, PROFINET IO: IO-контроллер)
Контроллер это как правило система управления верхнего уровня, на которой выполняется подпрограмма автоматизации.
Пример: SIMATIC S7 и SIMOTION
- Супервизор (PROFIBUS: Мастер класса 2, PROFINET IO: IO-супервизор)
Устройства для конфигурирования, ввода в эксплуатацию, управления и наблюдения при текущей работе через шину и устройства, которые обмениваются только ациклическими данными с приводными устройствами и контроллерами.
Примеры: Программаторы, устройства для управления и наблюдения

Коммуникационные службы

В профиле PROFIdrive определено две коммуникационные службы, циклический и ациклический обмен данными.

- Циклический обмен данными через циклический инфо-канал:
системам управления перемещением при работе для управления и регулирования необходимы циклически обновляемые данные. Эти данные через систему коммуникации как заданные значения должны передаваться на приводные устройства или как фактические значения с приводного устройства. Как правило, передача таких данных требует немедленной обработки.
- Ациклический обмен данными через ациклический инфо-канал:
Дополнительно предлагается ациклический канал параметров для обмена параметрами между системой управления / супервизором и приводными устройствами. Доступ к этим данным не требует немедленной обработки.
- Канал аварийных сообщений:
Аварийные сообщения выводятся через управление событиями и отображают наступление и прекращение состояний ошибки.

Интерфейс IF1 и IF2

Управляющий модуль (CUD) может осуществлять соединения через два отдельных интерфейса (IF1 и IF2).

Таблица 10- 5 Свойства IF1 и IF2

	IF1	IF2
PROFIdrive	Да	Нет
Стандартные телеграммы	Да	Нет
Тактовая синхронизация	Нет	Нет
Типы приводных объектов	Все	Все
Использование	PROFINET IO, PROFIBUS DP	PROFINET IO, PROFIBUS DP, CANopen
Циклический режим возможен	Да	Да
PROFIsafe возможен	Да	Да

Примечание

Дополнительную информацию об интерфейсах IF1 и IF2 см. в главе Параллельный режим коммуникационных интерфейсов (с. 394).

10.3.1 Классы использования

Согласно объему и виду решаемых задач для PROFIdrive имеются различные классы использования. В общей сложности в PROFIdrive предусмотрено 6 классов использования, из которых ниже рассматриваются два.

Класс использования 1 (стандартный привод)

В простейшем случае привод управляется через заданное значение частоты вращения посредством PROFIBUS/PROFINET. При этом все управление по частоте вращения осуществляется в регуляторе приводе. Типичными примерами использования являются простые преобразователи частоты для управления насосами и вентиляторами.

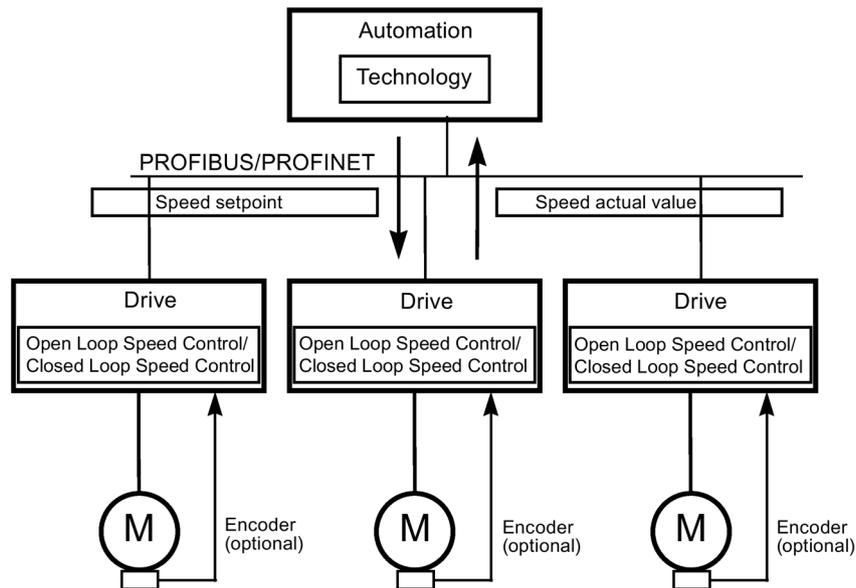


Рис. 10-1 Класс использования 1

Класс использования 2 (стандартный привод с технологической функцией)

При этом весь процесс разбивается на несколько небольших подпроцессов и распределяется по приводам. Тем самым функции автоматизации более не сосредоточены только в центральном программируемом устройстве управления, а также распределены и по регуляторам привода.

Условием распределения конечно является возможность коммуникации во всех направлениях, т. е. и поперечная трансляция между технологическими функциями отдельных регуляторов привода. Конкретными задачами являются к примеру каскады заданных значений, приводы моталок и приложения с синхронным по частоте вращения ходом в процессах с непрерывным движением материала.

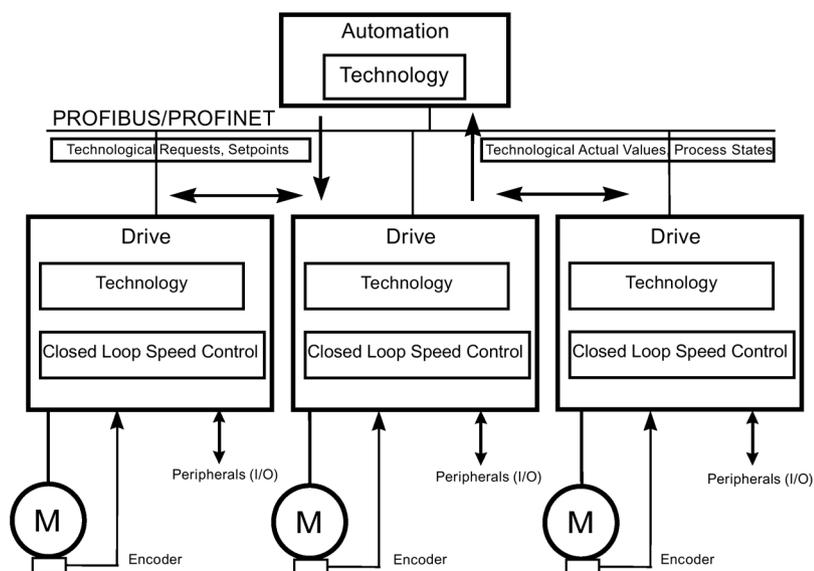


Рис. 10-2 Класс использования 2

Выбор телеграмм в зависимости от класса использования

Указанные в данных ниже таблицах телеграммы (см. также главу Телеграммы и данные процесса (с. 365)) могут использоваться в следующих классах:

Таблица 10- 6 Выбор телеграмм в зависимости от класса использования

Телеграмма (p0922 = x)	Описание	Класс 1	Класс 2
1	Заданное значение частоты вращения 16 бит	x	x
2	Заданное значение частоты вращения 32 бит	x	x
3	Заданное значение частоты вращения 32 бит с 1 датчиками положения		x
4	Уставка частоты вращения 32 бит с 2 датчиками положения		
20	Заданное значение частоты вращения 16 бит VIK-NAMUR	x	x
220	Заданное значение частоты вращения 32 бит, металлургическая отрасль	x	
352	Заданное значение частоты вращения 16 бит, PCS7	x	x
999	Свободные телеграммы	x	x

10.3.2 Циклическая коммуникация

С помощью циклической коммуникации происходит обмен требующими немедленной обработки данными процесса.

10.3.2.1 Телеграммы и данные процесса

Через выбор телеграммы через p0922 определяются передаваемые данные процесса приводного устройства (управляющий модуль).

С точки зрения приводного устройства полученные данные процесса являются принимаемыми словами, а отправляемые данные процесса - передаваемыми словами.

Принимаемые и передаваемые слова состоят из следующих элементов:

- Принимаемые слова: управляющие слова или заданные значения
- Передаваемые слова: слова состояния или фактические значения

Телеграммы PROFIdrive

- Стандартные телеграммы

Стандартные телеграммы построены согласно профилю PROFIdrive. Внутреннее подключение данных процесса выполняется автоматически в соответствии с установленным номером телеграммы.

Можно установить следующие стандартные телеграммы через p0922:

- 1 Заданное значение частоты вращения 16 бит
- 2 Заданное значение частоты вращения 32 бит
- 3 Заданное значение частоты вращения 32 бит с 1 датч. положения
- 4 Заданное значение частоты вращения 32 бит с 2 датч. положения
- 20 Заданное значение частоты вращения 16 бит VIK-NAMUR

- Телеграммы, определенные изготовителем

Телеграммы, определенные изготовителем, имеют структуру согласно фирменным установкам. Внутреннее подключение данных процесса выполняется автоматически в соответствии с установленным номером телеграммы.

Можно устанавливать следующие определенные изготовителем телеграммы с помощью p0922:

- 220 Заданное значение частоты вращения 32 бит, металлургическая отрасль
- 352 Уставка частоты вращения 16 бит, PCS7
- 390 Управляющий модуль с цифровыми входами/выходами

- Свободные телеграммы (p0922 = 999)

Возможно свободное проектирование принимаемых и передаваемых телеграмм через соединение принимаемых и передаваемых данных процесса через технику BICO.

	DC_CTRL	CU_DC	TM31, TM15DI_DO, TM150	ENCODER
Принимаемые данные процесса				
Выход коннектора DWORD	r2060[0 ... 62]	-	-	r2060[0 ... 2]
Выход коннектора WORD	r2050[0 ... 63]	r2050[0 ... 19]	r2050[0 ... 4]	r2050[0 ... 3]
Выход бинектора	r2090.0 ... 15 r2091.0 ... 15 r2092.0 ... 15 r2093.0 ... 15		r2090.0 ... 15 r2091.0 ... 15	r2090.0 ... 15 r2091.0 ... 15 r2092.0 ... 15 r2093.0 ... 15
Свободные преобразователи бинектор-коннектор	p2080[0 ... 15], p2081[0 ... 15], p2082[0 ... 15], p2083[0 ... 15], p2084[0 ... 15] / r2089[0 ... 4]			

	DC_CTRL	CU_DC	TM31, TM15DI_DO, TM150	ENCODER
Предаваемые данные процесса				
Вход коннектора DWORD	p2061[0 ... 62]	-	-	p2061[0 ... 10]
Вход коннектора WORD	p2051[0 ... 63]	p2051[0 ... 24]	p2051[0 ... 4]	p2051[0 ... 11]
Свободные преобразователи коннектор-бинектор	p2099[0 ... 1] / r2094.0 ... 15, r2095.0 ... 15			

Указания по схемам телеграмм

- При изменении p0922 = 999 (заводская установка) на p0922 ≠ 999 схема телеграмма автоматически применяется и блокируется.
- Исключение составляют телеграммы 20, 220, 352. В них выбранные PZD в передаваемой или принимаемой телеграмме могут соединяться произвольно.
- При изменении p0922 ≠ 999 на p0922 = 999 предшествующая схема телеграммы сохраняется и может быть изменена.
- Если p0922 = 999, в p2079 можно выбирать телеграмму. Схема телеграммы автоматически выполняется и блокируется. Телеграмма может быть дополнительно расширена.

Это можно использовать для удобного составления расширенных схем телеграмм на основе уже имеющихся телеграмм.

Указания по структуре телеграммы

- Параметр p0978 содержит по порядку приводные объекты, использующие циклический обмен PZD. Нулем разграничиваются приводные объекты, не обменивающиеся PZD.
- Если в p0978 вставляется значение 255, Drive Unit эмулирует видимый для PROFIBUS-Master пустой приводной объект. Это обеспечивает циклическую коммуникацию PROFIBUS-Master в следующих случаях:
 - С не измененным проектированием с приводными устройствами с разным числом приводных объектов.
 - С деактивированными приводными объектами, без необходимости изменения проекта.
- Для поддержания профиля PROFIdrive должно действовать:
 - Подключить принимаемое слово PZD 1 как управляющее слово 1 (STW1).
 - Подсоединить передаваемое слово PZD 1 как слово состояния 1 (ZSW1). (для PZD1 использовать формат WORD)
- Один PZD соответствует одному слову.

- Только один из параметров подключения p2051 oder p2061 может иметь для слова PZD значение $\neq 0$.
- Физические размеры слова и двойного слова вводятся в телеграмму в виде относительных величин.
Они действительны для 100 % = 16384 = rxxxx. Однако при этом следует учитывать внутреннее масштабирование отдельных физических величин, например крутящий момент r0080, см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM.
- Исходная величина для каждого BICO указана в списке параметров. Большинство BICO измеряются в «%».
При этом действует следующее правило: Содержание телеграммы = 4000 шестн. (или 4000 0000 шестн. для двойных слов) соответствует значению 100 %.

Структура телеграмм

Структура телеграмм содержится в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM в следующей функциональной схеме:

- 2420: Телеграммы PROFIdrive и данные процесса

Приводной объект	Телеграммы (p0922)
DC_CTRL	3, 4
ENC	81, 82, 83, 999
TM15DI_DO	Предустановка телеграммы не определена.
TM31	Предустановка телеграммы не определена.
TM150	Предустановка телеграммы не определена.
CU_DC	390, 999

В зависимости от приводного объекта, при определенной пользователем структуре телеграммы, может быть передано следующее макс. число данных процесса:

Приводные объекты	Макс. число PZD	
	Передача	Прием
DC_CTRL	64	64
ENC	12	4
TM15DI_DO	5	5
TM31	5	5
TM150	5	5
CU_DC	25	20

Функциональные схемы (см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

- 2410 PROFIdrive – PROFIBUS (PB) / PROFINET (PN), адреса и диагностика
- 2498 PROFIdrive – подключение E_DIGITAL

10.3.2.2 Описание управляющих слов и уставок

Обзор управляющих слов и заданных значений

Таблица 10- 7 Обзор управляющих слов и уставок, см. функциональную схему [2440]

Сокращение	Имя	Номер сигнала	Тип данных ¹⁾	Параметры соединения ²⁾
STW1	Управляющее слово 1 в телеграммах 1, 3, 4, 20, 352	1	U16	(по битам)
STW2	Управляющее слово 2 в телеграмме 3, 4	3	U16	(по битам)
NSOLL_A	Заданное значение частоты вращения A (16 бит)	5	I16	p1070
NSOLL_B	Заданное значение числа оборотов B (32 бит)	7	I32	p50621
G1_STW	Датчик 1 управляющее слово	9	U16	p0480[0]
G2_STW	Датчик 2 управляющее слово	13	U16	p0480[1]
A_DIGITAL	Цифровой выход (16 бит)	22	U16	(по битам)
STW1_BM	Управляющее слово 1, вариант для BM	322	U16	(по битам)
STW2_BM	Управляющее слово 2, вариант для BM	324	U16	(по битам)
CU_STW1	Управляющее слово 1 для управляющего модуля	500	U16	(по битам)

¹⁾ Тип данных по профилю PROFIdrive V4:
I16 = Integer16, I32 = Integer32, U16 = Unsigned16, U32 = Unsigned32

²⁾ Соединение по битам: см. ниже

STW1 (управляющее слово 1)

Таблица 10- 8 Управляющее слово 1 (STW1)

Бит	Значение	Пояснение	Условие эксплуатации	ВICO
0	0 = ВЫКЛ1 (ВЫКЛ1)	0: Торможение по рампе, после запираение импульсов, главный контактор (при наличии) размыкается	1	BI: p0840
	0 → 1 = ВКЛ	Возможно разрешение импульса		
1	0 = выбег (ВЫКЛ2)	0: Запирание импульсов, главный контактор (если имеется) размыкается	1	BI: p0844 BI: p0845
	1 = без выбега	Возможно разрешение		
Указание: Управляющий сигнал ВЫКЛ2 образуется из операции И BI: p0844 и BI: p0845.				
2	0 = быстрый останов (ВЫКЛ3)	0: Торможение по рампе быстрого останова, после запираением импульсов, главный контактор (при наличии) размыкается	1	BI: p0848
	1 = нет быстрого останова	Возможно разрешение		
Указание: Управляющий сигнал ВЫКЛ3 образуется из операции И BI: p0848 и BI: p0849.				
3	0 = Блокировка рабочего режима	0: Запирание импульсов, выбег двигателя. Состояние «Готов к работе» сохраняется.	1	BI: p0852
	1 = Разблокировка рабочего режима	1: Разрешение импульса, разгон с действующей уставкой		

Бит	Значение	Пояснение	Условие эксплуатации	BICO
4	0 = Блокировка задатчика интенсивности	0: Выход RFG устанавливается на уставку «0»	1	Bl: p1140
	1 = Разблокировка задатчика интенсивности			
5	0 = Остановить задатчик интенсивности	0: Текущая уставка на выходе задатчика интенсивности заморожена	1	Bl: p1141
	1 = Запустить задатчик интенсивности			
6	1 = Разрешение уставки частоты вращения	1: Уставка частоты вращения на входе задатчика интенсивности разрешена	1	Bl: p1142
	0 = Блокировка уставки частоты вращения	0: Уставка частоты вращения на входе задатчика интенсивности установлена на ноль. Привод тормозит в соответствии с заданным временем торможения.		
7	0 → 1 = Квитировать неисправность	Положительное изменение фронта квитирует все текущие ошибки	-	Bl: p2103
	Указание: Квитирование осуществляется при фронте 0/1 через Bl: p2103 или Bl: p2104 или Bl: p2105.			
8	Зарезервировано		-	-
9	Зарезервировано		-	-
10	1 = Управление по контроллеру (PLC)	1: Управляющие слова и уставки от Profibus обрабатываются	1	Bl: p0854
		0: Управляющие слова и уставки от Profibus не обрабатываются		
Указание: Данный бит следует устанавливать на «1», только после ответного сообщения ведомого устройства PROFIBUS посредством ZSW1.9 = "1".				
11	Зарезервировано		-	-
12	Зарезервировано		-	-
13	1 = увеличить потенциометр двигателя	Только при r0922 = 1 или 352, в остальных случаях зарезервировано	-	Bl: p1035
14	1 = потенциометр двигателя	Только при r0922 = 1 или 352, в остальных случаях зарезервировано	-	Bl: p1036
	Уменьшить			
Указание: Если увеличить и уменьшить потенциометр двигателя одновременно на 0 или 1, то текущая уставка «замораживается».				
15	1 = CDS Бит 0 (только для телеграмм r0922 = 20!)	1: Переключение командного блока данных (CDS) Бит 0 активен.	-	Bl: p0810
		0: Переключение командного блока данных (CDS) Бит 0 не активен.		
	Зарезервировано	При r0922 = 1 или 352	-	-

STW2 (управляющее слово 2)

См. функциональную схему [2444].

Таблица 10- 9 Управляющее слово 2 (STW2)

Бит	Значение	Параметр соединения
0	Выбор блока данных привода DDS Бит 0	p0820[0] = r2093.0
1	Выбор блока данных привода DDS Бит 1	p0821[0] = r2093.1
2 до 11	Зарезервировано	-
12	Признак активности мастера, бит 0	p2045 = r2050[3]
13	Признак активности мастера, бит 1	
14	Признак активности мастера, бит 2	
15	Признак активности мастера, бит 3	

STW1_VM (управляющее слово 1, металлургическая отрасль)

См. функциональную схему [2425].

Таблица 10- 10 Описание STW1_VM (управляющее слово 1, Branche Metall)

Бит	Значение	Параметр соединения
0	0 = ВЫКЛ (ВЫКЛ1) ↑ = ВКЛ	p0840[0] = r2090.0
1	0 = ВЫКЛ2 (немедленное гашение импульса с блокировкой включения) 1 = без ВЫКЛ2 (разблокировка возможна)	p0844[0] = r2090.1
2	0 = ВЫКЛ3 (торможение по рампе ВЫКЛ3, затем гашение импульса с блокировкой включения) 1 = без ВЫКЛ3 (разблокировка возможна)	p0848[0] = r2090.2
3	0 = Блокировка рабочего режима 1 = Разблокировка рабочего режима	p2816[0] = r2090.3
4	0 = Установка задатчика интенсивности на нуль 1 = Разблокировка задатчика интенсивности	p1140[0] = r2090.4
5	0 = Заморозить задатчик интенсивности 1 = Вновь активировать задатчик интенсивности	p1141[0] = r2090.5
6	0 = Уставка частоты вращения = 0 1 = Разблокировка уставки частоты вращения	p1142[0] = r2090.6
7	↑ = Квитир.неисправность	p2103[0] = r2090.7
8	Зарезервировано	-
9	Зарезервировано	-
10	1 = Управление по контроллеру (PLC) ¹⁾	p0854[0] = r2090.10
11 до 15	Зарезервировано ²⁾	-

¹⁾ STW1.10 должно быть установлено, чтобы объект привода принял данные процесса (PZD).

²⁾ Схемное соединение не заблокировано.

STW2_VM (управляющее слово 2, металлургическая отрасль)

См. функциональную схему [2426].

Таблица 10- 11 Описание STW1_VM (управляющее слово 1, Branche Metall)

Бит	Значение	Параметр соединения
0	Выбор командного блока данных CDS Бит 0	p0810 = r2093.0
1	Зарезервировано	-
2	Выбор блока данных привода CDS Bit0 ¹⁾	p0820[0] = r2093.2
3	Выбор блока данных привода CDS Bit1 ¹⁾	p0821[0] = r2093.3
4	Зарезервировано	-
5	1 = Переключить задатчик интенсивности	p50641[0] = r2093.5

Бит	Значение	Параметр соединения
6	Зарезервировано	-
7	1 = Задано значение интеграции регулятора частоты вращения	p50695[0] = r2093.7
8	1 = Разблокировать статику	p50684[0] = r2093.8
9	1 = Разблокировать регулятор частоты вращения ¹⁾	p0856[0] = r2093.9
10	Зарезервировано ¹⁾	-
11	0 = режим работы с управлением частотой вращения 1 = режим работы с управлением крутящим моментом	p50687[0] = r2093.11
12	Зарезервировано ¹⁾	-
13	Зарезервировано ¹⁾	-
14	Зарезервировано ¹⁾	-
15	Признак активности контроллера, переключающий бит	p2081[15] = r2093.15

¹⁾ Схемное соединение не заблокировано.

NSOLL_A (заданное значение частоты вращения A (16 бит))

- Заданное значение частоты вращения с 16-битным разрешением, включая бит знака.
- Бит 15 определяет знак заданного значения:
 - бит = 0 → положительное заданное значение
 - бит = 1 → отрицательное заданное значение
- Частота вращения нормируется через p2000.

$$\text{NSOLL_A} = 4000 \text{ шестн или } 16384 \text{ дес} \div \text{Частота вращения в p2000}$$

NSOLL_B (заданное значение частоты вращения B (32 бит))

- Заданное значение частоты вращения с 32-битным разрешением, включая бит знака
- Бит 31 определяет знак заданного значения:
 - бит = 0 → положительное заданное значение
 - бит = 1 → отрицательное заданное значение
- Частота вращения нормируется через p2000.

$$\text{NSOLL_B} = 4000\ 0000 \text{ шестн или } 1\ 073\ 741\ 824 \text{ дес} \div \text{Частота вращения в p2000}$$

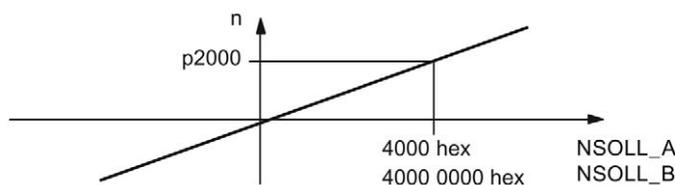


Рис. 10-3 Нормирование частоты вращения

Примечание

Работа двигателей в области ослабления поля

Если двигатели работают в области ослабления поля > 2:1, требуется следующая установка значения параметра $r2000 \leq 1/2 \times \text{макс. частота вращения приводного объекта}$.

Gn_STW (датчик n управляющее слово)

Эти данные процесса относятся к интерфейсу датчика.

**A_DIGITAL
CU_STW1**

Эти данные процесса относятся к центральным данным процесса.

10.3.2.3 Описание слов состояния и действительных значений

Примечание

Для соответствующих данных процесса контрольный параметр также указан. Данные процесса нормируются на параметры r2000 до r2004.

Наряду с этим действуют следующие нормирования:

- температура в 100 °C соответствует 100 %
- электрический угол в 90° также соответствует 100 %.

Обзор слов состояния и фактических значений

Таблица 10- 12 Обзор слов состояния и действительных значений, см. функциональную схему [2450]

Сокращение	Имя	Номер сигнала	Тип данных ¹⁾	Параметр соединения
ZSW1	Слово состояния 1	2	U16	r2089[0]
ZSW2	Слово состояния 2	4	U16	r2089[1]
NIST_A	Фактическое значение частоты вращения A (16 бит)	6	I16	r0063
G1_ZSW	Датчик 1 слово состояния	10	U16	r0481[0]
G1_XIST1	Датчик 1 действительное значение положения 1	11	U32	r0482[0]
G1_XIST2	Датчик 1 действительное значение положения 2	12	U32	r0483[0]
G2_ZSW	Датчик 2 слово состояния	14	U16	r0481[1]
G2_XIST1	Датчик 2 действительное значение положения 1	15	U32	r0482[1]
G2_XIST2	Датчик 2 действительное значение положения 2	16	U32	r0483[1]

Сокращение	Имя	Номер сигнала	Тип данных ¹⁾	Параметр соединения
E_DIGITAL	Цифровой вход (16 бит)	21	U16	r2089[2]
IAIST_GLATT	Действительное значение тока, сглаженное	51	I16	r0027
MIST_GLATT	Действительное значение крутящего момента, сглаженное	53	I16	r0080
PIST_GLATT	Активная мощность, сглаженная	54	I16	r0032
NIST_A_GLATT	Действительное значение частоты вращения, сглаженное	57	I16	r0021
MELD_NAMUR	Битовая строка VIK-NAMUR	58	U16	r3113
FAULT_CODE	Код ошибки	301	U16	r2131
WARN_CODE	Код предупреждения	303	U16	r2132
ZSW1_BM	Слово состояния 1, вариант для BM	323	U16	r2089[0]
ZSW2_BM	Слово состояния 2, вариант для BM	325	U16	r2089[1]
CU_ZSW1	Слово состояния 1 для управляющего модуля	501	U16	r2089[1]
¹⁾ Тип данных по профилю PROFIdrive V4: I16 = Integer16, I32 = Integer32, U16 = Unsigned16, U32 = Unsigned32				

ZSW1 (слово состояния 1)

см. функциональную схему 2452

Таблица 10- 13 Описание, слово состояния 1 (ZSW1)

Бит	Значение	Пояснение		Параметр
		1	0	
0	Готов к включению	1	Готов к включению Электропитание включено, электроника инициализирована, сетевой контактор при необходимости разомкнут, импульсы заблокированы	BO: r0899.0
		0	Не готов к включению	
1	Готов к работе	1	Готов к работе Сетевое напряжение подается, это значит сетевой контактор включен (при наличии), нарастание возбуждения	BO: r0899.1
		0	Не готов к работе Причина: Нет команды ВКЛ	
2	Рабочий режим разблокирован	1	Рабочий режим разблокирован Разрешение электроники и импульсов, последующий разгон до действующей уставки	BO: r0899.2
		0	Рабочий режим заблокирован	
3	Неисправность активна	1	Неисправность активна Привод имеет неисправность и по этой причине не работает. После квитирования и успешного устранения причины привод переходит в блокировку включения. Имеющиеся неисправности содержатся в буфере сообщений о неисправностях.	BO: r2139.3

Бит	Значение	Пояснение		Параметр
		0	1	
		0	Нет активных неисправностей Неисправности в буфере сообщений о неисправностях отсутствуют.	
4	Выбег по инерции не активен (ВЫКЛ2 не активен)	1	Выбег по инерции не активен (ВЫКЛ2)	BO: r0899.4
		0	Выбег по инерции активен (ВЫКЛ2) Имеется команда ВЫКЛ2.	
5	Быстрый останов не активен (ВЫКЛ3 не активен)	1	Быстрый останов не активен (ВЫКЛ3)	BO: r0899.5
		0	Быстрый останов активен (ВЫКЛ3) Имеется команда ВЫКЛ3.	
6	Блокировка включения активна	1	Блокировка включения Повторное включение возможно только через ВЫКЛ1 и последующее ВКЛ.	BO: r0899.6
		0	Блокировка включения снята Включение возможно.	
7	Активное предупреждение	1	Активное предупреждение Привод продолжает работу. Квитирование не требуется. Имеющиеся предупреждения содержатся в буфере предупреждений.	BO: r2139.7
		0	Нет активных предупреждений Предупреждения в буфере предупреждений отсутствуют.	
8	Расхождение между уставкой и действительным значением частоты вращения в пределах допуска	1	Контроль уставки/действительного значения в пределах допуска Действительное значение в пределах допуска; допускается динамическое положительное или отрицательное превышение для $t < t_{max}$, t_{max} может параметрироваться. См. FP8020 и FP2534	BO: r2197.7
		0	Контроль уставки/действительного значения за пределами допуска	
9	Требуется управление Постоянно остается «1»	1	Запрос системе автоматизации на передачу ей управления.	BO: r0899.9
		0	Возможно управление только на устройстве	
10	Опорное значение n достигнуто или превышено	1	Опорное значение n достигнуто или превышено	BO: r2199.1
		0	Опорное значение n не достигнуто	
Указание: Параметрирование сообщения выполняется следующим образом: p50373 (пороговое значение), p50374 (гистерезис) См. FP8020 и FP2537				
11	I- или M-предел не достигнут (при r0922 = 1 или 352)	1	I- или M-предел не достигнут	BO: r1407.7 (с инверсией)
		0	I- или M-предел достигнут или превышен	
	I- или M-предел не достигнут (при r0922 = 20)	1	I- или M-предел не достигнут	BO: 0056.13 (с инверсией)
		0	I- или M-предел достигнут или превышен	
12	Стопорный тормоз отпущен (при r0922 = 1 или 352)	1	Стопорный тормоз отпущен	BO: r0899.12
		0	Стопорный тормоз включен	
	Зарезервировано (при r0922 = 20)			
13	зарезервировано			

Бит	Значение	Пояснение		Параметр
14	Двигатель вращается вперед (n_Д3 ≥ 0)	1	Двигатель вращается вперед (n_Д3 ≥ 0)	BO: r2197.3
		0	Двигатель вращается не вперед (n_Д3 < 0)	
15	Зарезервировано (при p0922 = 1 или 352)			BO: r0836.0
	Индикация CDS (при p0922 = 20)	1	Выбор CDS Бит 0 выбран.	
		0	Выбор CDS Бит 0 не выбран.	

ZSW2 (слово состояния 2)

См. функциональную схему [2454].

Таблица 10- 14 Слово состояния 2 (ZSW2)

Бит	Значение	Параметр соединения
0	1 = выбор блока данных привода DDS действ., бит 0	p2081[0] = r0051.0
1	1 = выбор блока данных привода DDS действ., бит 1	p2081[1] = r0051.1
2	Зарезервировано	-
3	Зарезервировано	-
4	Зарезервировано	-
5	1 = Класс предупреждения, бит 0	p2081[5] = r2139.11
6	1 = Класс предупреждения, бит 1	p2081[6] = r2139.12
7	Зарезервировано	-
8	Зарезервировано	-
9	Зарезервировано	-
10	1 = Разблокировка импульсов	p2081[10] = r0899.11
11	Зарезервировано	-
до 15		

ZSW1_BM (слово состояния 1, металлургическая отрасль)

См. функциональную схему [2428].

Таблица 10- 15 Слово состояния 1, Branche Metall (ZSW1 BM) ¹⁾

Бит	Значение	Параметр соединения
0	1 = Готов к включению	p2080[0] = r0899.0
1	1 = Готов к работе	p2080[1] = r0899.1
2	1 = Разблокировка рабочего режима 1	p2080[2] = r2811.0
3	1 = неисправность активна	p2080[3] = r2139.3
4	0 = выбег активен (ВЫКЛ2)	p2080[4] = r0899.4
5	0 = быстрый останов активен (ВЫКЛ3)	p2080[5] = r0899.5
6	1 = блокировка включения активна	p2080[6] = r0899.6

Бит	Значение	Параметр соединения
7	1 = активное предупреждение	p2080[7] = r2139.7
8	1 = Расхождение между уставкой и действительным значением частоты вращения в пределах допуска	p2080[8] = r2197.7
9	1 = запрошено управление ²⁾	p2080[9] = r0899.9
10	1 = Значение сравнения n достигнуто или превышено	p2080[10] = r2199.1
11	1 = предел крутящего момента не достигнут	p2080[11] = r1407.7
12	1 = Открытие стопорного тормоза	p2080[12] = r0899.12
13 до 15	Зарезервировано ³⁾	-

¹⁾ ZSW1 BM формируется преобразователем «биконектор-конектор» (BI: p2080[0 ... 15], инвертирование: p2088[0].0...p2088[0].15.

²⁾ Объект привода готов к приему.

³⁾ Схемное соединение не заблокировано.

ZSW2_BM (слово состояния 2, металлургическая отрасль)

См. функциональную схему [2429].

Таблица 10- 16 слово состояния 2, Branche Metall (ZSW2 BM)

Бит	Значение	Параметр соединения
0 до 4	Зарезервировано ¹⁾	-
5	1 = Класс предупреждения, бит 0	p2081[5] = r2139.11
6	1 = Класс предупреждения, бит 1	p2081[6] = r2139.12
7	Зарезервировано	-
8	Зарезервировано	-
9	1 = уставка частоты вращения ограничена	p2081[9] = r1407.11
10	1 = достигнут верхний предел момента	p2081[10] = r1407.8
11	1 = достигнут нижний предел момента	p2081[11] = r1407.9
12	1 = работа без датчиков по причине неисправности	p2081[12] = r1407.13
13	1 = время задержки SS1 в приводе активно	p2081[13] = r53110.1
14	STO в приводе активно	p2081[14] = r53110.0
15	Стробовый импульс контроллера, бит выбора	p2081[15] = r2093.15

¹⁾ Схемное соединение не заблокировано.

NIST_A (фактическое значение частоты вращения A (16 бит))

- Фактическое значение частоты вращения с 16-битным разрешением
- Фактическое значение частоты вращения нормировано как заданное значение (см. NSOLL_A).

NIST_B (фактическое значение частоты вращения В (32 бит))

- Фактическое значение частоты вращения с 32-битным разрешением
- Фактическое значение частоты вращения нормировано как заданное значение (см. NSOLL_B).

Gn_ZSW (датчик п слово состояния)

Gn_XIST1 (датчик п действительное значение положения 1)

Gn_XIST2 (датчик п действительное значение положения 2)

Эти данные процесса относятся к интерфейсу датчика.

E_DIGITAL CU_ZSW1

Эти данные процесса относятся к центральным данным процесса.

IAIST_GLATT

Индикация сглаженной с r0045 величины действительного значения тока.

MIST_GLATT

Индикация сглаженного с r0045 действительного значения момента вращения.

PIST_GLATT

Индикация сглаженной с r0045 активной мощности.

NIST_A_GLATT

Индикация сглаженного с r0045 действительного значения скорости.

MELD_NAMUR

Отображение панели информационных битов NAMUR.

WARN_CODE

Индикация кода предупреждения (см. функциональную схему 8065).

FAULT_CODE

Индикация кода ошибки (см. функциональную схему 8060).

10.3.2.4 Управляющие слова и слова состояния для датчиков

Данные процесс для датчиков имеются в различных телеграммах. К примеру, телеграмма 3 предназначена для управления по скорости с 1 датчиком положения и передает данные процесса датчика 1.

Существуют следующие данные процесса для датчиков:

- Gn_STW Датчик n, управляющее слово (n = 1, 2)
- Gn_ZSW датчик n слово состояния
- Gn_XIST1 датчик n действительное значение положения 1
- Gn_XIST2 датчик n действительное значение положения 2

Примечание

Датчик 1: Датчик двигателя

Датчик 2: Прямая измерительная система

Пример для интерфейса датчика

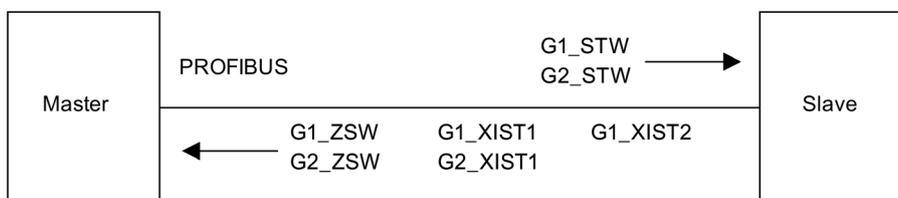


Рис. 10-4 Пример для интерфейса датчика (датчик-1: два фактических значения, датчик-2: одно фактическое значение)

Датчик n управляющее слово (Gn_STW, n = 1, 2)

Управляющее слово датчика управляет функциями датчика.

См. функциональную схему [4720]

Таблица 10- 17 Описание отдельных сигналов в Gp_STW

Бит	Имя		Уровень сигнала, описание	
0 1 2 3	Поиск референтной метки или измерение на лету	Функции	Если Бит 7 = 0, то действует «Запросить поиск опорной метки»:	
			Бит	Значение
			0	Функция 1 опорная метка 1
			1	Функция 2 опорная метка 2
			2	Функция 3 опорная метка 3
			3	Функция 4 опорная метка 4
			Если Бит 7 = 1, то действует «Запросить измерение на лету»:	
			0	Функция 1 Измерительный щуп 1 передний фронт
			1	Функция 2 Измерительный щуп 1 задний фронт
			2	Функция 3 Измерительный щуп 2 передний фронт
			3	Функция 4 Измерительный щуп 2 задний фронт
			Указание:	
			• Бит x = 1 Бит x = 0	Запрос функции Нет запроса функции
			<ul style="list-style-type: none"> При активации более 1 функции действует: Значения для всех функций могут считываться только после завершения действия каждой активированной функции и подтверждения этого соответствующим битом состояния (ZSW.0/.1/.2/.3 повтор сигнала «0»). Поиск референтной метки Может выполняться поиск опорной метки. Эквивалент нулевой метки Измерение на лету <p>Положительный и отрицательный фронт могут быть активированы одновременно.</p>	
4 5 6		Команда	Бит 6, 5, 4	Значение
			000	Не задействован
			001	Активация выбранной функции
			010	Считывание созданного значения
			011	Отмена функции
			(x: функция, выбранная через бит 0 до 3)	
7		Режим	1	Не допускается
			0	Поиск референтной метки (точное разрешение через p0418)
0... 12	Зарезервировано		-	
13	Циклический запрос абсолютного значения		1	Запрос на циклическую передачу абсолютного действительного значения положения в Gp_XIST2. Использование (например): <ul style="list-style-type: none"> дополнительного контроля системы измерения синхронизации при разгоне
			0	Нет запроса

Бит	Имя	Уровень сигнала, описание	
14	Датчик в режиме ожидания	1	Запрос датчика, находящегося в режиме ожидания (квитирование Gn_ZSW битом 14)
		0	Нет запроса
15	Квитирование ошибки датчика	0/1	Запрос на сброс ошибок датчика.
		<p>Удаление ошибок 1) Сигнал должен быть сброшен пользователем.</p>	
		0	Нет запроса

Пример: Поиск референтной метки

Допущения для примера:

- Реферирование с кодированным расстоянием
- Две опорные метки (функция 1 / функция 2)
- Управление по положению с датчиком 1

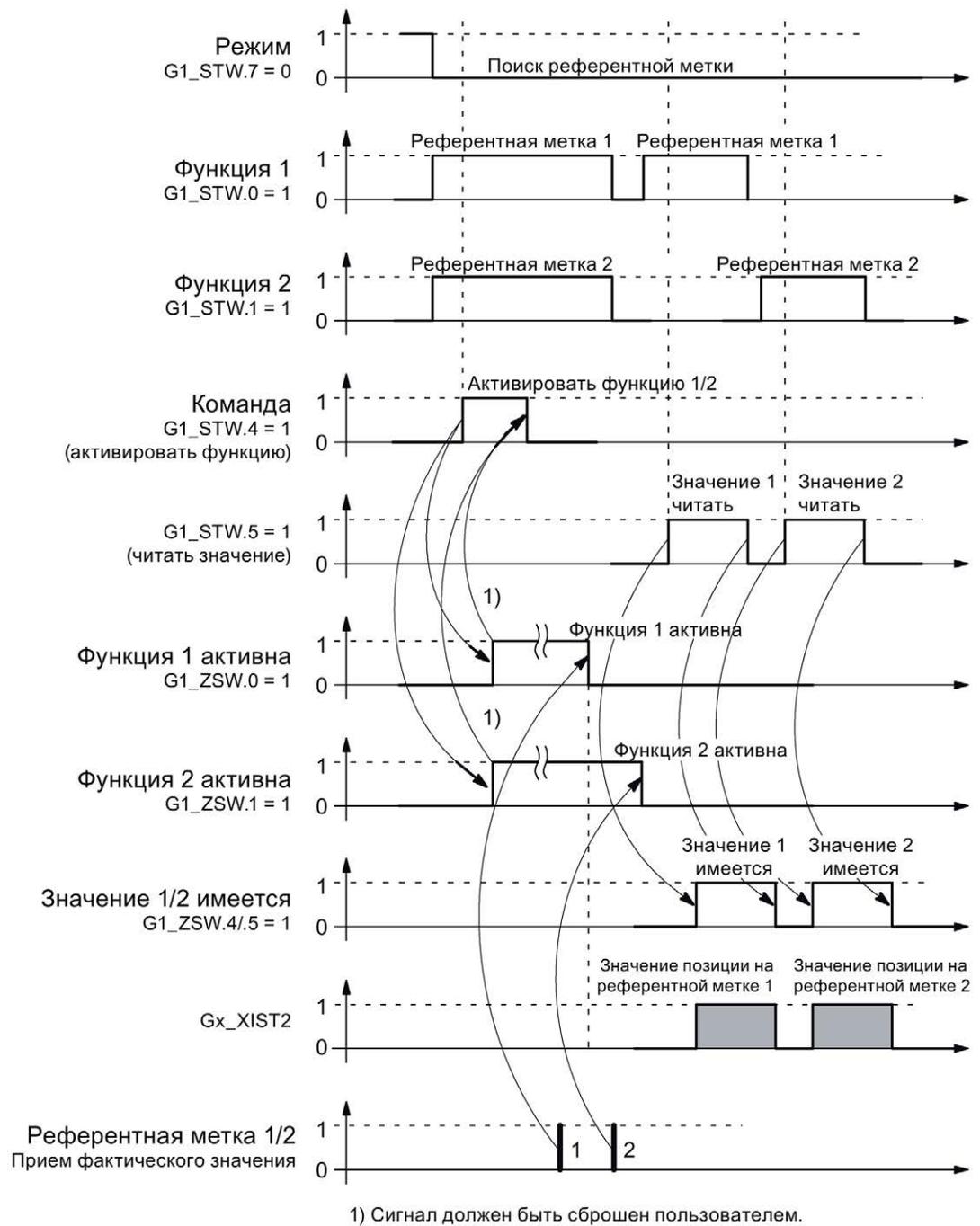


Рис. 10-5 Структурная схема для функции «Поиск референтной метки»

Датчик 2 управляющее слово (G2_STW)

- См. G1_STW

Датчик п слово состояния (Gn_ZSW, n = 1, 2)

Слово состояния датчика служит для индикации состояния, ошибок и квитирований.

См. функциональную схему [4730]

Таблица 10- 18 Описание отдельных сигналов в Gn_ZSW

Бит	Имя		Уровень сигнала, описание		
0	Поиск референтной метки	Состояние: Функция 1 - 4 активна	Действует для поиска опорной метки и измерения на лету.		
1			Бит	Значение	
2			0	Функция 1	Референтная метка1
3			1	Функция 2	Референтная метка2
			2	Функция 3	Референтная метка 3
			3	Функция 4	Референтная метка 4
			Указание: <ul style="list-style-type: none"> Бит x = 1 функция активна Бит x = 0 функция не активна 		
4	Поиск референтной метки	Состояние: Значение 1 - 4 имеется	Действительно для поиска референтной метки.		
5			Бит	Значение	
6			4	Значение 1	Референтная метка 1
					Измерительный щуп 1 передний фронт
7			5	Значение 2	Зарезервировано
			6	Значение 3	Зарезервировано
	7	Значение 4	Зарезервировано		
			Указание: <ul style="list-style-type: none"> Бит x = 1 значение имеется Бит x = 0 значение отсутствует Во всех случаях может быть выбрано только одно единственное значение. Причина: Имеется только одно общее слово состояния Gn_XIST2 для считывания значений.		
8	Зарезервировано	Зарезервировано	1	Зарезервировано	
			0	Зарезервировано	
9	Зарезервировано	Зарезервировано	1	Зарезервировано	
			0	Зарезервировано	
10	Зарезервировано	Зарезервировано	-		
11	Квитирование ошибки датчика активно	Квитирование ошибки датчика активно	1	Квитирование ошибки датчика активно	
				Указание: См. в STW.15 (квитирование ошибок датчика)	
			0	Нет активного квитирования	
12	Зарезервировано	Зарезервировано	-		

Бит	Имя	Уровень сигнала, описание	
13	Передать циклически абсолютное значение	1	Квитирование для Gn_STW.13 (циклический запрос абсолютного значения) Указание: Циклическая передача абсолютного значения может быть прервана функциями с более высоким приоритетом. • См. у Gn_XIST2
		0	Нет квитирования
14	Датчик в режиме ожидания	1	Датчик в режиме ожидания активен (это значит, что датчик, находящийся в режиме ожидания, отключен)
		0	Нет активных датчиков в режиме ожидания
15	Ошибка датчика	1	Наличие ошибки датчика или регистрации действительного значения. Указание: Код ошибки содержится в Gn_XIST2.
		0	Ошибки отсутствуют.

Датчик 1 действительное значение положения 1 (G1_XIST1)

- Разрешение: Деления датчика • 2n
n: Точное разрешение, количество битов для внутреннего умножения
Точное разрешение определяется через r0418.
- Служит для передачи циклического действительного значения положения на контроллер.
- Передаваемое значение является относительным, не связанным фактическим значением.
- Обработка возможных перебегов должна производиться системой управления верхнего уровня.



Рис. 10-6 Распределение и установки для Gx_XIST1

- Деления инкрементного датчика
 - Для датчиков с \sin/\cos 1 Vpp действует:
Деления датчика = число синусоидальных периодов сигнала
- После включения действует: $Gx_XIST1 = 0$
- Перебег Gx_XIST1 должен рассматриваться устройством управления верхнего уровня.
- В приводе нет контроля модулю Gx_XIST1 .

Датчик 1 действительное значение положения 2 ($G1_XIST2$)

В зависимости от соответствующей функции в Gx_XIST2 заносятся различные значения.

- Приоритеты для Gx_XIST2

Для значений в Gx_XIST2 необходимо соблюдать следующие приоритеты:

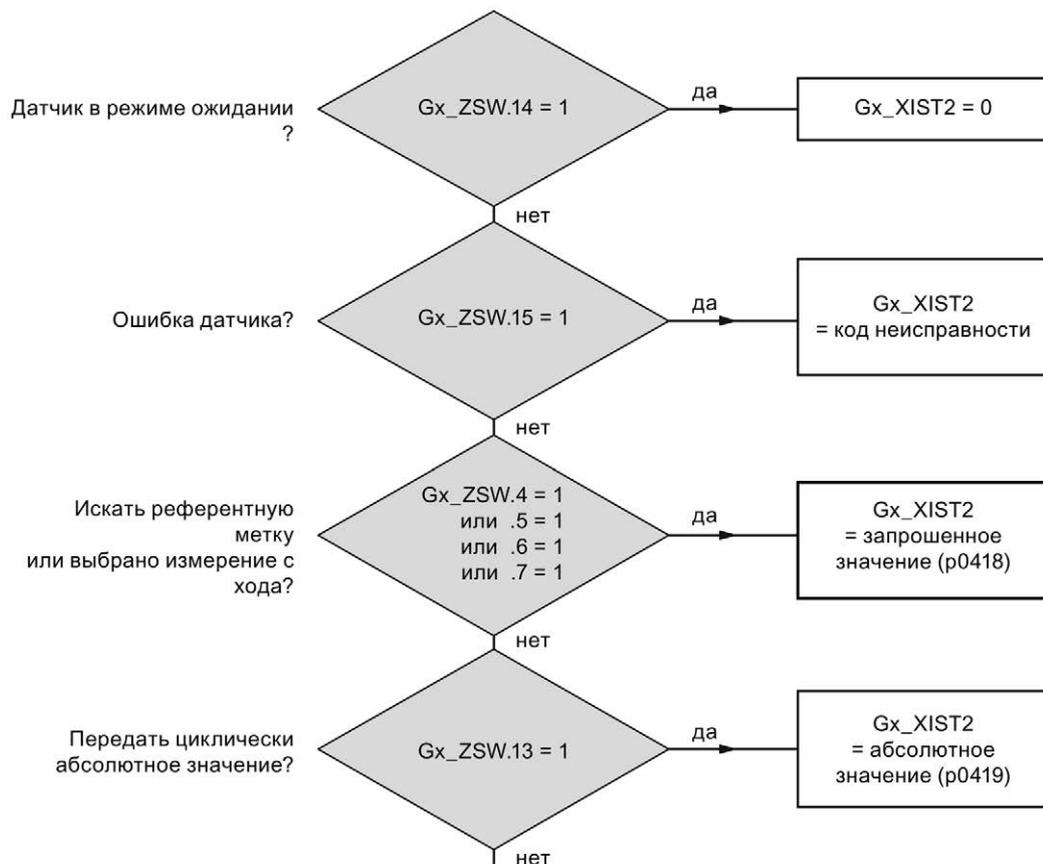


Рис. 10-7 Приоритеты для функций и Gx_XIST2

- Разрешение: Деления датчика • 2n
n: Точное разрешение, количество битов для внутреннего умножения

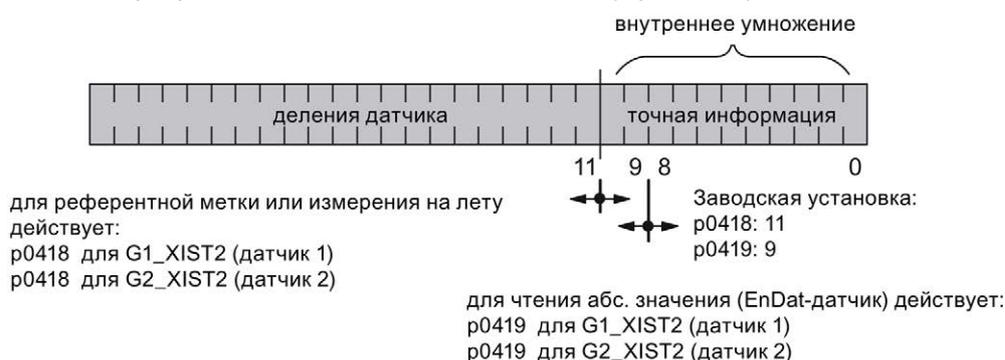


Рис. 10-8 Распределение и установки для Gx_XIST2

- Деления инкрементного датчика
 - Для датчиков с sin/cos 1 Vpp действует:
Деления датчика = число синусоидальных периодов сигнала

Код ошибки в Gn_XIST2

Таблица 10- 19 Код ошибки в Gn_XIST2

n_XIST2	Значение	Возможные причины/описание
1	Ошибка датчика	Одна или несколько действующих ошибок датчика, подробное описание в сообщениях привода
2	Контроль нулевой метки	–
3	Отмена режима ожидания датчика	<ul style="list-style-type: none"> • Ожидающий приводной объект уже выбран.
4	Отмена поиска опорной метки	<ul style="list-style-type: none"> • Наличие ошибки (Gn_ZSW.15 = 1) • Датчик не имеет нулевой метки (опорной метки) • Запрашивается опорная метка 2, 3 или 4 • При поиске опорной метки произошло переключение на «Измерение на лету» • Во время поиска опорной метки подаётся команда «Читать значение x» • Неконсистентный результат измерения положения у опорных меток с кодированным расстоянием.
5	Отмена выборки опорного значения	<ul style="list-style-type: none"> • Запрошено более четырех значений • Не запрошено ни одного значения • Запрошенного значения нет
6	Отмена измерения на лету	<ul style="list-style-type: none"> • Измерительный щеп не сконфигурирован p0488, p0489 • При измерении на лету произошло переключение на «Поиск референтной метки» • Во время измерения на лету подаётся команда «Читать значение x»

n_XIST2	Значение	Возможные причины/описание
7	Отмена выборки измеренного значения	<ul style="list-style-type: none"> Запрошено более одного значения Не запрошено ни одного значения Запрошенного значения нет Датчик в режиме ожидания активен Приводной объект в режиме ожидания активен
8	Отмена «Передача абсолютного значения Вкл.»	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствует абсолютный датчик Бит предупреждения протокола абсолютного значения установлен
3841	Функция не поддерживается	–

Датчик 2 слово состояния (G2_ZSW)

- См. Gn_ZSW

Датчик 2 действительное значение положения 1 (G2_XIST1)

- См. Gn_XIST1

Датчик 2 действительное значение положения 2 (G2_XIST2)

- См. Gn_XIST2

Функциональные схемы (см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

- 4720 Обработка датчика – Интерфейс датчика, принимаемые сигналы датчиков 1-2
- 4730 Обработка датчика – Интерфейс датчика, передаваемые сигналы датчиков 1-2
- 4735 Обработка датчика – Поиск референтной метки с заменой нулевой метки, датчики 1-2

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

Настраиваемые параметры привода, CU_S-параметр обозначен

- r0418[0...15] Точное разрешение Gx_XIST1 (в битах)
- r0419[0...15] Точное разрешение, абсолютное значение Gx_XIST2 (в битах)
- r0480[0...2] CI: Управляющее слово датчика Gn_STW, источник сигнала

Параметры для наблюдения привода

- r0481[0...2] CO: Слово состояния датчика Gn_ZSW
- r0482[0...2] CO: Фактическое значение положения датчика Gn_XIST1
- r0483[0...2] CO: Фактическое значение положения датчика Gn_XIST2

- r0487[0...2] CO: Диагностика, управляющее слово датчика Gn_STW
- r0979[0...30] Формат датчика PROFIdrive

10.3.2.5 Расширенная обработка датчика

Стандартный параметр r0979[0...30] описывает согласование со стороны конфигурации телеграммы.

Индекс 1 описывает тип датчика. Субиндекс 1 указывает дополнительные свойства датчика:

Таблица 10- 20 r0979 субиндекс 1

Бит	Сигнал	Описание
0	=0 =1	Круговой датчик Линейный датчик
1	=0 =1	Точное разрешение невозможно Точное разрешение возможно
2	=0 =1	64 бита невозможны зарезервировано
3 - 28		Согласно установкам профиля PROFIdrive
29	=0 =1	Переключаемый датчик Не переключаемый датчик
30	=0 =1	Интерфейсная информация поступает Интерфейсная информация более не поступает
31	=0 =1	Данные в подструктуре недействительны Данные в подструктуре действительны

10.3.2.6 Центральные управляющие слова и слова состояния

Описание

Центральные данные процесса имеются в разных телеграммах. Например, телеграмма 390 предназначена для передачи цифровых входов и выходов.

Существуют следующие центральные данные процесса:

Принимаемые сигналы:

- CU_STW1 управляющий модуль, управляющее слово
- A_DIGITAL цифровые выходы

Передаваемые сигналы:

- CU_ZSW1 управляющий модуль, слово состояния
- E_DIGITAL цифровые входы
- E_DIGITAL_1 цифровые входы

CU_STW1 (управляющее слово для управляющего модуля, CU)

См. функциональную схему [2495].

Таблица 10- 21 Описание CU_STW1 (управляющее слово для управляющего модуля)

Бит	Значение	Примечания		Параметр соединения
0	Зарезервировано	-	-	-
1	RTC PING	-	Через этот сигнал через PING-событие устанавливается время UTC.	p3104 = r2090.1
2...6	Зарезервировано	-	-	-
7	Квитирование неисправностей		Квитирование неисправностей	p2103[0] = r2090.7
8...9	Зарезервировано	-	-	-
10	Управление принято	0	CU осуществляет управление После квитирования объявленных ошибок на всех приводных объектах, ошибка квитируется не явно и на приводном объекте 1 (DO1 \triangleq CU)	p3116 = r2090.10
		1	Управление у внешней системы управления Объявленные ошибки должны быть квитированы на всех приводных объектах, квитирование должно быть явно выполнено и на приводном объекте 1 (DO1 \triangleq CU)	
11...15	Зарезервировано	-	-	-

A_DIGITAL (цифровые выходы)

Через эти данные процесса можно управлять выходами управляющего модуля.
См. функциональную схему [2497].

Таблица 10- 22 Описание A_DIGITAL (цифровые выходы)

Бит	Значение	Параметр соединения
0	Цифровой выход 0 (DO 0)	p50771[0] = r2091.0
1	Цифровой выход 1 (DO 1)	p50772[0] = r2091.1
2	Цифровой выход 2 (DO 2)	p50773[0] = r2091.2
3	Цифровой выход 3 (DO 3)	p50774[0] = r2091.3
4...15	Зарезервировано	-

CU_ZSW1 (слово состояния телеграммы DO1 (телеграммы 39x))

См. функциональную схему [2496].

Таблица 10- 23 Описание CU_ZSW1 (слово состояния CU)

Бит	Значение	Параметр соединения
0...2	Зарезервировано	-
3	1 = неисправность активна. Имеющиеся неисправности содержатся в буфере сообщений о неисправностях. 0 = активные неисправности отсутствуют. Неисправности в буфере сообщений о неисправностях отсутствуют.	p2081[3] = r2139.3
4...6	Зарезервировано	-
7	1 = активное предупреждение. Имеющиеся предупреждения содержатся в буфере предупреждений. 0 = активные предупреждения отсутствуют. Предупреждения в буфере предупреждений отсутствуют.	p2081[7] = r2139.7
8	1 = синхронизировать системное время.	p2081[8] = r0899.8
9	1 = общие предупреждения отсутствуют.	p2081[9] = r3114.9
10	1 = общие неисправности отсутствуют.	p2081[10] = r3114.10
11	1 = общие сообщения системы безопасности отсутствуют.	p2081[11] = r3114.11
12...15	Зарезервировано	-

E_DIGITAL (цифровые входы)

См. функциональную схему [2498].

Таблица 10- 24 Описание E_DIGITAL (цифровые входы)

Бит	Значение	Параметр соединения ¹⁾
0	Цифровой вход CUD 4 (DI 4) ²⁾	p2082[0] = r53010.8
1	Цифровой вход CUD 5 (DI 5) ²⁾	p2082[1] = r53010.10
2	Цифровой вход CUD 6 (DI 6) ²⁾	p2082[2] = r53010.12
3	Цифровой вход CUD 7 (DI 7) ²⁾	p2082[3] = r53010.14
4...7	Зарезервировано	-
8	Цифровой вход CUD 0 (DI 0)	p2082[8] = r53010.0
9	Цифровой вход CUD 1 (DI 1)	p2082[9] = r53010.2
10	Цифровой вход CUD 2 (DI 2)	p2082[10] = r53010.4
11	Цифровой вход CUD 3 (DI 3)	p2082[11] = r53010.6
12...15	Зарезервировано	-

¹⁾ Предустановка может произвольно изменяться

²⁾ Через p50789[0...3] настраивается как цифровой вход или выход.

10.3.2.7 Диагностические каналы при циклической коммуникации

Через два независимых диагностических канала DS0 и DS1 могут передаваться предупреждения и сообщения о неисправностях. Переданная информация находится в параметрах r0945[8] для сообщения о неисправностях и в r2122[8] для предупреждений. Таким образом, предупреждения и неисправности привода SINAMICS могут интегрироваться в системную диагностику системы управления верхнего уровня и автоматически отображаться на HMI. Эта функция сертифицирована для PROFINET и PROFIdrive.

Функция активируется через параметрирование в используемом проектном ПО, к примеру, через HW-Konfig или TIA-портал. Функциональность передается после при следующем запуске привода.

Сообщения диагностических каналов зависят от передающей системы шин.

Таблица 10- 25 Сообщения касательно системы шины

		PROFIdrive-классы ошибок		SINAMICS-сообщения		Ошибка/предупреждение
		Неисправности	Предупреждения	Неисправности	Предупреждения	
PN	GSD	да	да	нет	нет	Обнаруживается и локализуется
	TIA	да	да	да	да	Обнаруживается и локализуется, позволяет устранить проблему напрямую

- Предупреждения и сообщения о неисправностях соответствуют определенным в профиле PROFIdrive классам ошибок.
- Передача предупреждений и сообщений о неисправностях на систему управления верхнего уровня может быть выбрано либо как SINAMICS-сообщений, либо через классы ошибок профиля PROFIdrive.
- Предупреждения и сообщения о неисправностях могут быть отображены стандартными средствами (например, GSDML)
- Предупреждения и сообщения о неисправностях сигнализируются логически и локально:
 - С номером предупреждения или сообщения о неисправности
 - С согласованием приводного объекта, кода сообщения и согласованием аппаратных компонентов
 - В удобном представлении текстов сообщений открытым текстом
 - Представление с определенными пользователем именами для приводных объектов и компонентов
 - SINAMICS передает сообщения в последовательности возникновения
 - Отметки времени не регистрируются SINAMICS

- Отметки времени создаются системой управления верхнего уровня при поступлении сообщений
- Для передачи SINAMICS-сообщений используется расширенная диагностика канала
- Использование существующих механизмов TIA и S7-Classic невозможно.
- Сообщения совместимы с контроллерами PROFINET.
- Квитирование предупреждений или ошибок осуществляется через прежние известные пути квитирования.
- Передача через интерфейс IF1 и/или IF2 возможна

Примечание

Ограничение

Если активировано Shared Device, можно принять только одну диагностику контроллера.

Для передачи при циклической связи действует:

- У PROFINET существует точное согласование между приводными объектами и слотами циклической связи. Диагностика выводится на submodule MAP/PAP.

Для передачи при ациклической связи действует:

- Нет сконфигурированных слотов или субслотов, на которых может выводиться диагностика.
- Возникающие сообщения о неисправностях или предупреждения распространяются по BICO-соединениям на приводные объекты.

Представление классов ошибок по PROFIdrive:

- При передаче с PROFINET класс ошибки PROFIdrive и расширенная диагностика канала.

10.3.3 Параллельный режим коммуникационных интерфейсов

С помощью интерфейсов IF1 и IF2 обрабатываются циклические данные процесса (заданные значения/фактические значения). Для этого имеются следующие интерфейсы:

- Внутрисистемные интерфейсы управляющего модуля для PROFIBUS DP
- Дополнительный интерфейс (COMM - BOARD) для PROFINET или Ethernet/IP (CBE20) для размещения в управляющем модуле в качестве опции

С помощью параметра r8839 настраивается параллельное использование внутрисистемных интерфейсов управляющего модуля и COMM - BOARD в системе SINAMICS. Через индексы функциональность назначается интерфейсам IF1 и IF2.

Тем самым могут, к примеру, выполняться следующие задачи:

- PROFIBUS DP для управления и PROFINET для регистрации действительных/измеренных значений привода
- PROFIBUS DP для управления и PROFINET только для инжиниринга
- Смешанный режим с двумя Master (первый для логики и координации, а второй для технологии).
- Канал SINAMICS через IF1 (CBE20); PROFIBUS (только DO Drive, макс. 16 PZD) IF2
- Использование резервных коммуникационных интерфейсов.

Согласование коммуникационных интерфейсов с циклическими интерфейсами

Существует два циклических интерфейса для заданных и фактических значений, различающиеся используемыми областями параметров (техника BICO, и т.п.) и полезной функциональностью. Интерфейсы обозначаются как циклический интерфейс 1 (IF1) и циклический интерфейс 2 (IF2).

Коммуникационные интерфейсы по заводской настройке r8839 = 99 фиксировано согласуются с одним из циклических интерфейсов (IF1, IF2), в зависимости от системы связи, к примеру, PROFIBUS DP, PROFINET или CANopen.

Существуют широкие возможности свободного назначения на циклические интерфейсы для параллельного режима коммуникационных интерфейсов через параметрирование пользователя.

Свойства циклических интерфейсов IF1 и IF2

Таблица ниже показывает различные отличительные особенности обоих циклических интерфейсов.

Таблица 10- 26 Свойства циклических интерфейсов IF1 и IF2

Отличительная особенность	IF1	IF2
Заданное значение (источник сигналов BICO)	r2050, r2060	r8850, r8860
Фактическое значение (получатель сигналов BICO)	p2051, p2061	p8851, p8861
Соответствие PROFIdrive	Да	Нет

Отличительная особенность	IF1	IF2
PROFIdrive выбор телеграммы (p0922)	Да	Нет
Тактовая синхронизация возможна (p8815[0])	Нет	Нет
PROFIsafe возможен (p8815[1])	Нет	Нет
Поперечная трансляция (только PROFIBUS)	Да	Да
Список приводных объектов (p0978)	Да	Да
Макс. PZD (16 бит), уставка/действительное значение DC_CTRL	64 / 64	64 / 64
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение Энкодер	4 / 12	4 / 12
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение TM31	5 / 5	5 / 5
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение TM15DI_DO	5 / 5	5 / 5
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение TM150	5 / 5	5 / 5
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение CU (устройство)	20 / 25	0 / 0

Таблица 10- 27 Не явное согласование аппаратного обеспечения с циклическими интерфейсами при r8839[0] = r8839[1] = 99

Вставленный аппаратный интерфейс	IF1	IF2
Нет опций, только интерфейс управляющего модуля на системе (PROFIBUS, PROFINET или USS)	Управляющий модуль, на системе	--
CUD с CBE20 (опциональный интерфейс PROFINET)	COMM BOARD	Управляющий модуль, PROFIBUS на системе или USS на системе

С помощью параметра r8839[0,1] устанавливается параллельный режим аппаратных интерфейсов и согласование с циклическими интерфейсам IF1 и IF2 для приводного объекта «управляющий модуль».

Последовательность объектов для обмена данными процесса через IF2 зависит от последовательности объектов IF1; см. «Список приводных объектов» (p0978).

С заводской установкой r8839[0,1] = 99 не явное согласование (см. таблицу выше) активируется.

При недопустимом или противоречивом параметрировании согласования выводится предупреждение.

Параметры для IF2

Для оптимизации IF2 для интерфейса PROFIBUS или PROFINET предлагаются следующие параметры:

- Принимаемые и передаваемые данные процесса:
r8850, r8851, r8853, r8860, r8861, r8863¹⁾
- Диагностические параметры:
r8874, r8875, r8876¹⁾

- Преобразователь бинектор-коннектор
r8880, r8881, r8882, r8883, r8884, r8889¹⁾
- Преобразователь коннектор-бинектор
r8894, r8895, r8898, r8899¹⁾

¹⁾ Значение 88xx идентично 20xx

Примечание

В инструменте конфигурирования HW-Konfig представление PROFIBUS- / PROFINET-Slave с двумя интерфейсами невозможно. Поэтому в параллельном режиме SINAMICS появляется дважды или в двух проектах, хотя физически это только одно устройство.

Параметр

r8839	PZD Interface аппаратное согласование
Описание:	Согласование аппаратного обеспечения для циклической связи через PZD интерфейс 1 и интерфейс 2.
Значения:	0: не активно
	1: Управляющий модуль, на системе
	2: COMM BOARD
	99: автомат.

Для r8839 действуют следующие правила:

- Установка r8839 действует для всех приводных объектов одного управляющего модуля (параметры устройства).
- При установке r8839[0] = 99 и r8839[1] = 99 (автоматическое согласование, заводская установка) используемое аппаратное обеспечение автоматически согласуется с интерфейсами IF1 и IF2. Оба индекса должны быть выбраны, чтобы активировать автоматическое согласование. Если выбраны не оба индекса, то выводится предупреждение и установка r8839[x] = 99 обрабатывается как ‚не активная‘.
- Если в r8839[0] и r8839[1] выбирается одно и то же аппаратное обеспечение (управляющий модуль на системе или COMM BOARD), то выводится предупреждение. Тогда действует установка из r8839[0], а установка из r8839[1] обрабатывается как ‚не активная‘.
- При установке r8839[x] = 2 и отсутствии / неисправности COMM - BOARD, соответствующий интерфейс не обеспечивается автоматически из интерфейса управляющего модуля на системе. Вместо этого выводится сообщение A08550.

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

- r0922 IF1 PROFIdrive PZD выбор телеграммы
- r0978[0...24] Список приводных объектов
- r8815[0...1] IF1/IF2 PZD выбор функциональности
- r8839[0...1] PZD Interface аппаратное согласование

10.3.4 Ациклическая коммуникация

10.3.4.1 Общая информация по ациклической коммуникации

В отличие от циклической связи, при ациклической связи передача данных осуществляется только после соответствующего запроса (к примеру, на чтение и запись параметров).

Для ациклической связи предлагаются службы «Читать блок данных» и «Записать блок данных».

Для чтения и записи параметров существуют следующие возможности:

- **Протокол S7**

Этот протокол использует, например, инструмент ввода в эксплуатацию STARTER в режиме он-лайн через PROFIBUS.
- **Канал параметров PROFIdrive со следующими наборами данных:**
 - PROFIBUS: блок данных 47 (0x002F)

Службы DPV1 доступны для мастера класса 1 и класса 2.
 - PROFINET: блок данных 47 и 0xB02F как глобальный доступ, блок данных 0xB02E как локальный доступ

Примечание

Подробное описание нециклической связи можно найти в следующей литературе:
Литература: PROFIdrive профиль V4.1, май 2006, папка №: 3.172

Примечание

Адресация

- PROFIBUS DP:

Адресация может выполняться либо через логический адрес либо через диагностический адрес.
 - PROFINET IO:

Адресация выполняется исключительно через диагностический адрес, присвоенный модулю от гнезда 1. Через гнездо 0 доступ к параметрам невозможен.
-

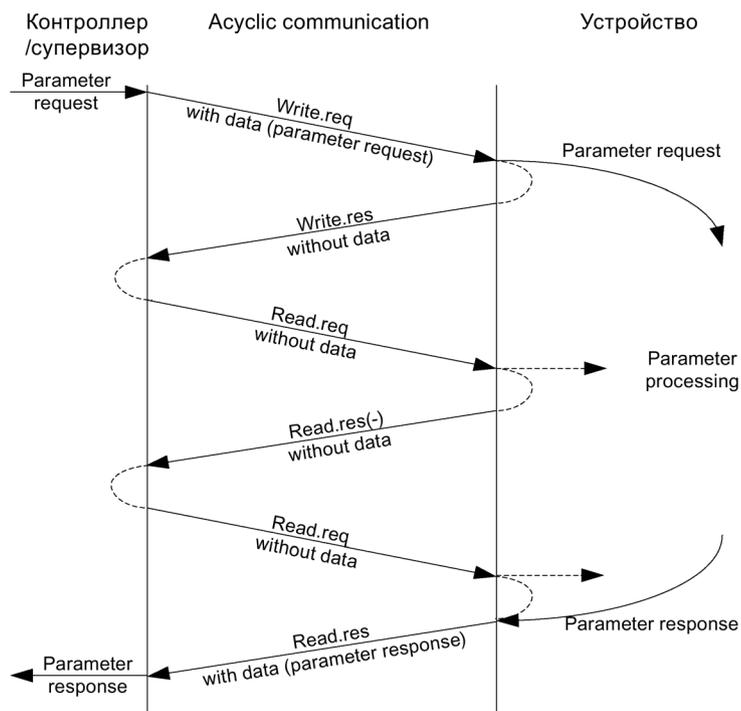


Рис. 10-9 Чтение и запись данных

Свойства канала параметров

- По адресу шириной 16 бит для номера параметра и субиндекса
- Одновременный доступ через другие мастера PROFIBUS (мастер класса 2) или супервизоры ввода/вывода PROFINET (например инструмент ввода в эксплуатацию).
- Передача различных параметров за одно обращение (задание с несколькими параметрами).
- Возможна передача целого массива или области массива.
- Всегда обрабатывается только одно задание параметра (поток отсутствует).
- Задание параметра /ответ должны поместиться в один блок данных (макс. 240 байт).
- Заголовки задания или ответа относятся к полезным данным.

10.3.4.2 Структура заданий и ответов

Структура задания параметра и ответа параметра

Таблица 10- 28 Задание параметра

	Задание параметра			Смещение	
Значения только для записи	Заголовок задания	Референция задания	Идентификатор задания	0	
		Ось	Число параметров	2	
	1. Адрес параметра	Атрибут	Число элементов	4	
		Номер параметра		6	
		Субиндекс		8	
	...				
	n-ный адрес параметра	Атрибут	Число элементов		
		Номер параметра			
		Субиндекс			
	1. значение(я) параметра	Формат	Число значений		
		Значения			
		...			
	...				
	n-ое значение(я) параметра	Формат	Число значений		
Значения					
...					

Таблица 10- 29 Ответ параметра

	Ответ параметра			Смещение
Значения только для чтения	Заголовок ответа	Отраженная референция задания	Идентификатор ответа	0
		Отраженная ось	Число параметров	2
Слова ошибок только при отрицательном ответе	1. значение(я) параметра	Формат	Число значений	4
		Значения или слова ошибок		6
		...		
	...			
n-ое значение(я) параметра	Формат	Число значений		
	Значения или слова ошибок			
	...			

Описание полей для задания параметра и ответа DPV1

Таблица 10- 30 Поля

Поле	Тип данных	Значения	Примечание
Референция задания	Unsigned8	0x01 ... 0xFF	
	Однозначная идентификация пары задание/ответ для мастера. Мастер изменяет референцию задания при каждом новом задании. Slave отражает референцию задания в своем ответе.		
Идентификатор задания	Unsigned8	0x01 0x02	Задание чтения Задание записи
	Указывает, о каком задании идет речь. При задании записи изменения выполняются в энергозависимой памяти (RAM). Для передачи измененных данных в энергонезависимую память должен быть выполнен процесс сохранения (p0971, p0977).		
Идентификатор ответа	Unsigned8	0x01 0x02 0x81 0x82	Задание чтения (+) Задание записи (+) Задание чтения (-) Задание записи (-)
	Отражение идентификатора задания с дополнительной информацией, было ли задание выполнено положительно или отрицательно. Отрицательно означает: Не удалось полностью или частично выполнить задание. В подответе вместо значений передаются слова ошибки.		
Номер приводного объекта	Unsigned8	0x00 ... 0xFF	Номер
	Задача номера приводного объекта для приводного устройства с несколькими приводными объектами. Через одно и то же соединение DPV1 можно обращаться к различным приводным объектам с собственным диапазоном номеров параметров у каждого.		
Число параметров	Unsigned8	0x01 ... 0x27	Количество 1 ... 39 Ограничено длиной телеграммы DPV1
	Определяет в задании с несколькими параметрами число областей адресов параметров и/или значений параметров. Для простых заданий число параметров = 1.		
Атрибут	Unsigned8	0x10 0x20 0x30	Значение Описание Текст (не реализован)
	Вид элемента параметра, к которому происходит обращение.		
Число элементов	Unsigned8	0x00 0x01 ... 0x75	Спецфункция Количество 1 ... 117 Ограничено длиной телеграммы DPV1
	Число элементов массива, к которым происходит обращение.		
Номер параметра	Unsigned16	0x0001 ... 0xFFFF	Номер 1 ... 65535
	Адресует параметр, к которому происходит обращение.		
Субиндекс	Unsigned16	0x0000 ... 0xFFFF	Номер 0 ... 65535
	Адресует первый элемент массива параметра, к которому происходит обращение.		

Поле	Тип данных	Значения	Примечание
Формат	Unsigned8	0x02 0x03 0x04 0x05 0x06 0x07 0x08 Другие значения	Тип данных Integer8 Тип данных Integer16 Тип данных Integer32 Тип данных Unsigned8 Тип данных Unsigned16 Тип данных Unsigned32 Тип данных FloatingPoint См. PROFIdrive профиль V3.1
		0x40 0x41 0x42 0x43 0x44	Ноль (без значений как положительный подответ задания записи) Byte Word Double word Error
<p>Формат и число специфицируют занятое в дальнейшем значениями место в телеграмме.</p> <p>В процессе записи предпочтение должно отдаваться указанию типов данных по профилю PROFIdrive. В качестве подмены также возможны Байт, Слово или Двойное слов.</p>			
Число значений	Unsigned8	0x00 ... 0xEA	Количество 0 ... 234 Ограничено длиной телеграммы DPV1
Слова ошибок	Unsigned16	0x0000 ... 0x00FF	Значение слов ошибок → см. следующую таблицу «Слова ошибок в ответах параметров DPV1»
Значения	Unsigned16	0x0000 ... 0x00FF	Значения параметра при чтении или записи. Если значения состоят из нечетного числа байтов, то добавляется нулевой байт. Тем самым обеспечивается словесная структура телеграммы.

Слова ошибок в ответах параметра DPV1

Таблица 10- 31 Слова ошибок в ответах параметра DPV1

Слово ошибки	Значение	Примечание	Доп. информация
0x00	Недопустимый номер параметра.	Обращение к отсутствующему параметру.	–
0x01	Значение параметра не может быть изменено.	Обращение по изменению к не изменяемому значению параметра.	Субиндекс
0x02	Выход за нижнюю или верхнюю границу значения.	Обращение по изменению со значением вне границ значения.	Субиндекс
0x03	Ошибка субиндекса.	Обращение к отсутствующему субиндексу.	Субиндекс
0x04	Нет массива.	Обращение с субиндексом к неиндексированному параметру.	–
0x05	Неправильный тип данных.	Обращение по изменению со значением, не подходящим к типу данных параметра.	–
0x06	Установка не разрешена (только сброс).	Обращение по изменению со значением, отличным от 0 там, где это не разрешено.	Субиндекс
0x07	Описательный элемент не может быть изменен.	Обращение по изменению к не изменяемому описательному элементу.	Субиндекс
0x09	Описательные данные отсутствуют.	Обращение к отсутствующему описанию (значение параметра имеется).	–
0x10	Задание чтения не выполняется	Задание чтения игнорируется, т.к. активна защита ноу-хау.	
0x0B	Нет приоритета управления.	Обращение по изменению при отсутствии приоритета управления.	–
0x0F	Нет текстового массива	Обращение к отсутствующему текстовому массиву (значение параметра имеется).	–
0x11	Задание не может быть выполнено из-за рабочего состояния.	Доступ невозможен по временным причинам, не специфицированным более подробно.	–
0x14	Недопустимое значение.	Обращение с целью изменения со значением, которое хотя и находится в пределах границ, но является недопустимым по иным неизменным причинам (параметр с определенными индивидуальными значениями)	Субиндекс
0x15	Ответ слишком длинный.	Длина текущего ответа превышает макс. длину для передачи.	–
0x16	Недопустимый адрес параметра.	Недопустимое или не поддерживаемое значение для атрибута, числа элементов, номера параметра или субиндекса или комбинации)	–
0x17	Недопустимый формат.	Задание записи: Недопустимый или не поддерживаемый формат данных параметра.	–
0x18	Не консистентное число значений.	Задание записи: Число значений данных параметра не согласуется с числом элементов в адресе параметра.	–
0x19	Объект привода не существует.	Обращение к несуществующему объекту привода.	–

Слово ошибки	Значение	Примечание	Доп. информация
0x65	Параметр в настоящий момент деактивирован.	Обращение к параметру, который хотя и присутствует, но на момент обращение не выполняет функций (к примеру, к примеру, установлено регулирование скорости и обращение к параметрам управления U/f).	–
0x6B	Параметр %s [%s]: Отсутствует доступ для записи при разблокированном регуляторе.	–	–
0x6C	Параметр %s [%s]: Неизвестная единица.	–	–
0x6D	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «датчик» (p0010 = 4).	–	–
0x6E	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «двигатель» (p0010 = 3).	–	–
0x6F	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «силовая часть» (p0010 = 2).	–	–
0x70	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только при быстром вводе в эксплуатацию (p0010 = 1).	–	–
0x71	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии готовности (p0010 = 0).	–	–
0x72	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «сброс параметров» (p0010 = 30).	–	–
0x73	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию Safety (p0010 = 95).	–	–
0x74	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию Тех. приложение / единиц (p0010 = 5).	–	–
0x75	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию (p0010 отличен от 0).	–	–
0x76	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «загрузка» (p0010 = 29).	–	–
0x77	Запись параметра %s [%s] при загрузке запрещена.	–	–

Слово ошибки	Значение	Примечание	Доп. информация
0x78	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «конфигурация привода» (устройство: r0009 = 3).	–	–
0x79	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «определение типа привода» (устройство: r0009 = 2).	–	–
0x7A	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «конфигурация блоков данных» (устройство: r0009 = 4).	–	–
0x7B	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «конфигурация устройств» (устройство: r0009 = 1).	–	–
0x7C	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «загрузка устройств» (устройство: r0009 = 29).	–	–
0x7D	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «сброс параметров устройств» (устройство: r0009 = 30).	–	–
0x7E	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «устройство готово» (устройство: r0009 = 0).	–	–
0x7F	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «устройство» (устройство: r0009 отличен от 0).	–	–
0x81	Запись параметра %s [%s] при загрузке запрещена.	–	–
0x82	Передача приоритета управления заблокирована через BI: r0806.	–	–
0x83	Параметр %s [%s]: Требуемое соединение BICO невозможно.	BICO-выход выводит не значение Float, а BICO-входу требуется Float.	–
0x84	Параметр %s [%s]: Изменение параметра заблокировано (см. r0300, r0400, r0922)	–	–
0x85	Параметр %s [%s]: Метод доступа не определен.	–	–
0x87	Задание записи не выполняется	Задание записи игнорируется, т.к. активна защита ноу-хау.	–

Слово ошибки	Значение	Примечание	Доп. информация
0xC8	Ниже текущей действующей границы.	Задание по изменению на значение, хотя и лежащее в пределах «абсолютных» границ, но ниже текущей действующей нижней границы.	–
0xC9	Выше текущей действующей границы.	Задание по изменению на значение, хотя и лежащее в пределах «абсолютных» границ, но выходящее за текущую действующую верхнюю границу (к примеру, заданную имеющейся мощностью преобразователя).	–
0xCC	Доступ по записи запрещен.	Доступ по записи запрещен, т.к. отсутствует код доступа.	–

10.3.4.3 Определение номеров приводных объектов

Дополнительная информация о приводной системе (к примеру, номера приводных объектов) может быть получена из параметров r0101, r0102 и r0107/r0107 следующим образом:

1. Через задание чтения на приводном объекте/оси 1 выгружается значение параметра r0102 «Число приводных объектов».

Приводной объект с номером приводного объекта 1 это управляющий модуль (CU), являющийся обязательной составной частью каждой приводной системы.

2. В зависимости от результата первого задания на чтение в следующих заданиях на чтение для приводного объекта 1 индексы параметра r0101 «Номера приводных объектов» считываются согласно заданию в параметре r0102.

Пример:

Если число приводных объектов считано как «5», то считываются значения индексов 0 до 4 параметра r0101. Разумеется, релевантные индексы могут быть выгружены и за один раз.

Примечание

Оба первых пункта информируют по следующим вопросам:

- Сколько приводных объектов имеется в приводной системе?
 - Какие номера приводных объектов имеют имеющиеся приводные объекты?
-

3. В заключении для каждого приводного объекта (обозначенного через номер приводного объекта) выгружается параметр r0107/r0107 «Тип приводного объекта».

В зависимости от приводного объекта, параметр 107 является устанавливаемым или для наблюдения.

Значение в параметре r0107/r0107 обозначает тип приводного объекта. Кодировка типа приводного объекта может быть взята из списка параметров.

4. С этого места действует список параметров для соответствующего приводного объекта.

10.3.4.4 Пример 1: Чтение параметров

Условия

- Контроллер PROFIdrive введен в эксплуатации и полностью работоспособен.
- Связь PROFIdrive между контроллером и устройством функционирует нормально.
- Контроллер может читать и записывать блоки данных согласно PROFIdrive DPV1.

Описание задания

После возникновения минимум одной ошибки (ZSW1.3 = «1») на приводном объекте 2 из буфера сообщений о неисправностях необходимо выгрузить имеющиеся коды неисправностей из r0945[0] - r0945[7].

Задание должно быть выполнено через блок данных задания и ответа.

Общий принцип действий

1. Создать задание на чтение параметров.
2. Запустить задание.
3. Обработать ответ.

Создать задание

Задание параметра			Смещение
Заголовок задания	Референция задания = 25 hex	Идентификатор задания = 01 hex	0 + 1
	Ось = 02 hex	Число параметров = 01 hex	2 + 3
Адрес параметра	Атрибут = 10 hex	Число элементов = 08 hex	4 + 5
	Номер параметра = 945 dez		6
	Субиндекс = 0 dez		8

Указания по заданию параметра:

- Референция задания:
Значение выбрано произвольно из действительного диапазона значений.
Референция задания устанавливает отношение между заданием и ответом.
- Идентификатор задания:
01 hex → Этот идентификатор необходим для задания чтения.
- Ось:
02 hex → приводной объект 2, буфер с сообщениями о неисправностях в приводе и устройстве

- Число параметров:
01 hex → Считывается один параметр.
- Атрибут:
10 hex → Считываются значения параметра.
- Число элементов:
08 hex → Актуальный сбой с 8 ошибками должен быть считан.
- Номер параметра:
945 dez → Считывается r0945 (код ошибки).
- Субиндекс:
0 dez → Чтение от индекса 0.

Запустить задание параметра

Если ZSW1.3 = «1» → запустить задание параметра.

Обработать ответ параметра

Ответ параметра			Смещение
Заголовок ответа	Референция ответа = 25 hex	Идентификатор ответа = 01 hex	0 + 1
	Ось отражена = 02 hex	Число параметров = 01 hex	2 + 3
Значение параметра	Формат = 06 hex	Число значений = 08 hex	4 + 5
	1. Значение = 1355 dez		6
	2. Значение = 0 dez		8

	8. Значение = 0 dez		20

Указания по ответу параметра:

- Отраженная референция задания:
Этот ответ относится к заданию с референцией 25.
- Идентификатор ответа:
01 hex → положительное задание чтения, значения от 1-ого значения
- Ось отражена, число параметров:
Значения соответствуют значениям из задания.
- Формат:
06 hex → значения параметров в формате Unsigned16.

- Число значений:
08 hex → Имеется 8 значений параметра.
- 1. значение ...8-е значение
В буфере ошибок привода 2 только в 1-ом значении введена ошибка.

10.3.4.5 Пример 2: Запись параметров (задание с несколькими параметрами)

Условия

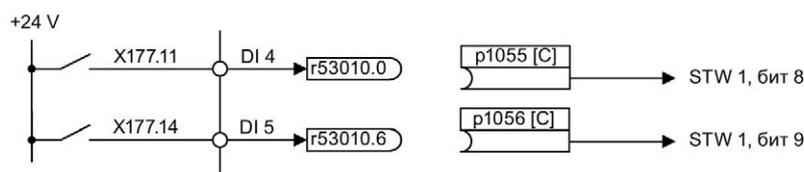
- Контроллер PROFIdrive введен в эксплуатации и полностью работоспособен.
- Связь PROFIdrive между контроллером и устройством функционирует нормально.
- Контроллер может читать и записывать блоки данных согласно PROFIdrive DPV1.

Описание задания

Необходимо настроить старт-стопные режимы 1 и 2 через входные клеммы CUD. Для этого соответствующие параметры должны быть записаны через задание параметра следующим образом:

- BI: p1055 = r53010.0 Толчковая подача Бит 0
- BI: p1056 = r53010.6 Толчковая подача Бит 1
- p50436[0] = 5 % Старт-стопный режим 1, заданное значение частоты вращения
- p50436[1] = 10 % Старт-стопный режим 2, заданное значение частоты вращения

Задание должно быть выполнено через блок данных задания и ответа.



Ввод в BI: p1055 и BI: p1056

Объект

0: устройство

2: DC_CTRL

63: подсоединение проводов к самому себе

Номер параметра	Номер индекса		
r53010	2	0	= CF12 0400 Hex
r53010	2	6	= CF12 0406 Hex
31 ... 16	15 ... 10	9 ... 0	

Рис. 10-10 Постановка задачи для задания с несколькими параметрами (пример)

Общий принцип действий

1. Создать задание на запись параметров.
2. Запустить задание.
3. Обработать ответ.

1. Создать задание

Таблица 10- 32 Задание параметра

Задание параметра			Смещение
Заголовок задания	Референция задания = 40 hex	Идентификатор задания = 02 hex	0 + 1
	Ось = 02 hex	Число параметров = 04 hex	2 + 3
1. Адрес параметра	Атрибут = 10 hex	Число элементов = 01 hex	4 + 5
	Номер параметра = 1055 dez		6
	Субиндекс = 0 dez		8
2. Адрес параметра	Атрибут = 10 hex	Число элементов = 01 hex	10 + 11
	Номер параметра = 1056 dez		12
	Субиндекс = 0 dez		14
3. Адрес параметра	Атрибут = 10 hex	Число элементов = 01 hex	16 + 17
	Номер параметра = 53436 dez		18
	Субиндекс = 0 dez		20
4. Адрес параметра	Атрибут = 10 hex	Число элементов = 01 hex	22 + 23
	Номер параметра = 53436 dez		24
	Субиндекс = 1 dez		26
1. значение(я) параметра	Формат = 07 hex	Число значений = 01 hex	28 + 29
	Значение = CF12 hex		30
	Значение = 0400 hex		32
2. значение(я) параметра	Формат = 07 hex	Число значений = 01 hex	34 + 35
	Значение = CF12 hex		36
	Значение = 0406 hex		38
3. значение(я) параметра	Формат = 08 hex	Число значений = 01 hex	40 + 41
	Значение = 40A0 hex		42
	Значение = 0000 hex		44
4. значение(я) параметра	Формат = 08 hex	Число значений = 01 hex	46 + 47
	Значение = 4120 hex		48
	Значение = 0000 hex		50

Указания по заданию параметра:

- Референция задания:
Значение выбрано произвольно из действительного диапазона значений.
Референция задания устанавливает отношение между заданием и ответом.
- Идентификатор задания:
02 hex → Этот идентификатор необходим для задания записи.
- Ось:
02 hex → Параметры записываются в привод 2.
- Число параметров
04 hex → Задание с несколькими параметрами охватывает 4 отдельных задания параметров.

1. адрес параметра ...4-й адрес параметра

- Атрибут:
10 hex → Должны быть записаны значения параметра.
- Число элементов
01 hex → Запись в 1 элемент массива.
- Номер параметра
Указание номера параметра, в который осуществляется запись (p1055, p1056, p50436).
- Субиндекс:
0 dez → Обозначение первого элемента массива.

1. значение параметра ...4-е значение параметра

- Формат:
07 hex → тип данных Unsigned32
08 hex → тип данных FloatingPoint
- Число значений:
01 hex → Каждый параметр записывается со значением в указанном формате.
- Значение:
Входной параметр BICO: Ввести источник сигналов
Настраиваемый параметр: Ввести значение

2. Запустить задание параметра

3. Обработать ответ параметра

Ответ параметра			Смещение
Заголовок ответа	Референция ответа = 40 hex	Идентификатор ответа = 02 hex	0
	Ось отражена = 02 hex	Число параметров = 04 hex	2

Указания по ответу параметра:

- Отраженная референция задания:
Этот ответ относится к заданию с референцией 40.
- Идентификатор ответа:
02 hex → положительное задание записи
- Отраженная ось:
02 hex → Значение соответствует значению из задания.
- Число параметров:
04 hex → Значение соответствует значению из задания.

10.4 Коммуникация через PROFIBUS DP

10.4.1 Разъем PROFIBUS

 ОПАСНО!
<p>Работы на открытом устройстве</p> <p>Все работы на устройстве должны выполняться только в обесточенном состоянии.</p> <p>Соблюдайте указания в главе 1.</p>

Положение разъема PROFIBUS и светодиодов диагностики

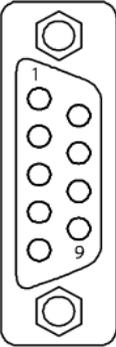
Разъем PROFIBUS и светодиоды диагностики находятся на модуле регулирования CUD.

Подключение к сети PROFIBUS выполняется через 9-полюсную розетку Sub-D X126. Разъемы изолированы.

См. также Рис. 6-30 Расположение клемм/штекеров на «Управляющем модуле (CUD)» (с. 124) и главу Описание светодиодов на модуле CUD (с. 583).

Разъем PROFIBUS

Таблица 10- 33 Назначение контактов в штекере PROFIBUS

Штекер X126	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	-	не используется
	2	-	не используется
	3	RxD/TxD-P	RS485 прием / передача данных - P (B)
	4	CNTR-P	Управляющий сигнал (TTL)
	5	DGND	Общий вывод для передачи данных по сети PROFIBUS
	6	VP	Питающее напряжение + (5 В +/-10 %)
	7	-	не используется
	8	RxD/TxD-N	RS485 прием / передача данных - N (A)
	9	-	не используется

Модуль «Управляющий модуль (CUD)»

Шинный соединительный штекер

Подключение кабелей должно осуществляться через шинный соединительный штекер PROFIBUS, так как в этом штекере находятся терминаторы.

Подходящий шинный соединительный штекер PROFIBUS, артикульный номер 6GK1500-0FC10:

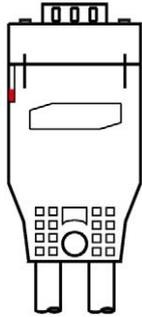


Рис. 10-11 шинный соединительный штекер PROFIBUS

Согласующий резистор шины

В зависимости от расположения в шине согласующий резистор шины должен включаться или выключаться, в противном случае нарушается передача данных.

Правило: только на обоих концах ветви шины должны быть включены согласующие резисторы, а на всех остальных штекерах резисторы должны быть выключены.

Экран провода должен подключаться с обеих сторон с большим поверхностным контактом и хорошей проводимостью соединения.

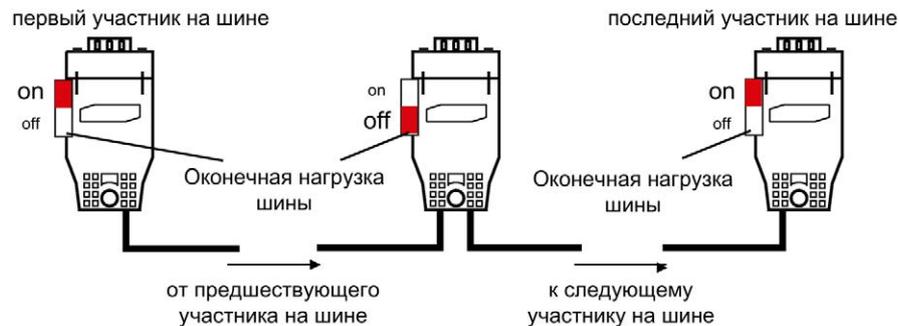


Рис. 10-12 Расположение нагрузочных сопротивлений шины

10.4.2 Общая информация о PROFIBUS

10.4.2.1 Общие сведения о PROFIBUS для SINAMICS

PROFIBUS это международный открытый стандарт полевой шины с широкой областью использования при автоматизации производства и процессов.

Независимость от изготовителя и открытость гарантированы следующими стандартами/нормами:

- Международный стандарт EN 50170
- Международный стандарт IEC 61158

PROFIBUS оптимизирован для быстрой, требующей немедленной обработки передачи данных на полевом уровне.

Примечание

PROFIBUS для систем привода стандартизирован и описан в следующей литературе:

Литература: /P5/ PROFIdrive Profile Drive Technology

ВНИМАНИЕ!

Разрушение абонента шины CAN

К интерфейсу X126 запрещается подключать кабели CAN. При несоблюдении этого указания возможно повреждение CUD или других абонентов шины CAN.

Master и Slave

- Свойства Master и Slave

Свойства	Master	Slave
Как участник шины	активный	пассивный
Передача сообщений	разрешено без внешнего запроса	возможно только по запросу Master
Получение сообщений	возможно без ограничений	разрешен только прием и квитирование

- Master
 - Различаются следующие классы Master:
 - Master класса 1 (DPMC1):

Центральные станции автоматизации, выполняющие циклический и ациклический обмен данными с Slave. Связь между ведущими устройствами также возможна.

Примеры: SIMATIC S7, SIMOTION
 - Master класса 2 (DPMC2):

Устройства для конфигурирования, ввода в эксплуатацию, управления и наблюдения при текущей работе. Устройства, выполняющие только ациклический обмен данными с Slave и Master.

Примеры: Программаторы, устройства для управления и наблюдения
- Slave
 - Приводное устройство SINAMICS по отношению к PROFIBUS это Slave.

Процедура доступа к шине

PROFIBUS работают по методу эстафетной передачи, т.е. активные станции (Master) получают по логическому кольцевому методу на определенный временной строб право передачи.

В течение этого временного stroba Master с правом передачи может выполнять коммуникацию по методу Master-Slave с подчиненными Slave и/или связываться с другими Master.

Телеграммы PROFIBUS для циклической передачи данных и ациклических служб

Для каждого приводного устройства с циклическим обменом данными процесса имеются телеграммы, предназначенные для передачи и приема всех данных процессов. Для выполнения всех ациклических служб (чтение и запись параметров) на адрес PROFIBUS отправляется собственная телеграмма. Передача ациклических данных осуществляется с более низким приоритетом после циклического обмена данными.

Общая длина телеграммы увеличивается с числом приводных объектов, участвующих в обмене данными процесса.

Последовательность приводных объектов в телеграмме

Последовательность приводных объектов в телеграмме отображается на стороне привода через список в r0978[0...24] и может быть изменена через него же.

Через инструмент ввода в эксплуатацию STARTER можно отобразить последовательность приводных объектов введенной в эксплуатацию приводной системы в режиме онлайн в навигаторе проекта через «Приводное устройство» > «Связь» > «Конфигурация телеграммы».

При создании конфигурации на стороне контроллера (к примеру, HW-Konfig) предусмотренные со стороны приложения поддерживающие данные процесса приводные объекты вставляются в телеграмму в этой последовательности.

Следующие приводные объекты могут обмениваться данными процесса:

- Управляющий модуль CU_DC
- ENC
- Терминальная плата 30 (TB30)
- Терминальный модуль 15 (TM15)
- Терминальный модуль 31 (TM31)
- Терминальный модуль 150 (TM150)
- DC_CTRL

Примечание

Последовательность приводных объектов в HW-Konfig должна совпадать с последовательностью в приводе (p0978).

Структура телеграммы зависит от учтенных при конфигурировании приводных объектов. Разрешены конфигурации, учитывающие не все приводные объекты, имеющиеся в приводной системе.

Пример:

К примеру, возможны следующие конфигурации:

- Конфигурация с CU_DC, DC_CTRL
- Конфигурация с DC_CTRL, TM31, TM31
- и другие

10.4.2.2 Пример структуры телеграммы для ациклической регистрации данных

Постановка задачи

Приводная система состоит из следующих приводных объектов:

SINAMICS DCM с объектами

- CU_DC
- DC_CTRL

Установки и конфигурация (к пример, HW-Konfig для SIMATIC S7)

Компоненты для проектирования отображаются на объекты.

На основе представленной структуры телеграммы сконфигурировать объекты в обзоре «Свойств DP Slave» следующим образом:

- CU_DC Стандартная телеграмма 390
- DC_CTRL Стандартная телеграмма 352

Свойства ведомого DP – Обзор - Drive ES/STARTER

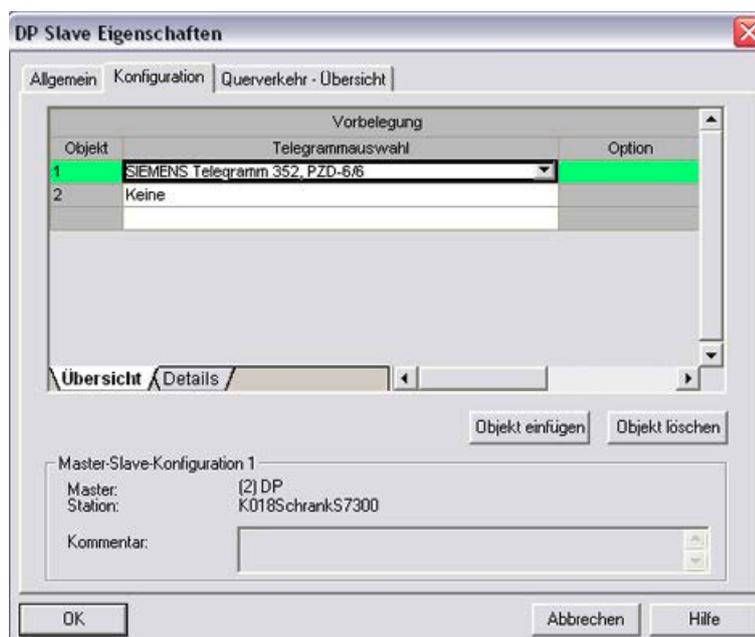


Рис. 10-13 Обзор свойств ведомого устройства

После щелчка на «Подробности» отображаются свойства сконфигурированной структуры телеграммы (к примеру, адреса I/O, осевой разделитель).

Свойства DP Slave – Подробности

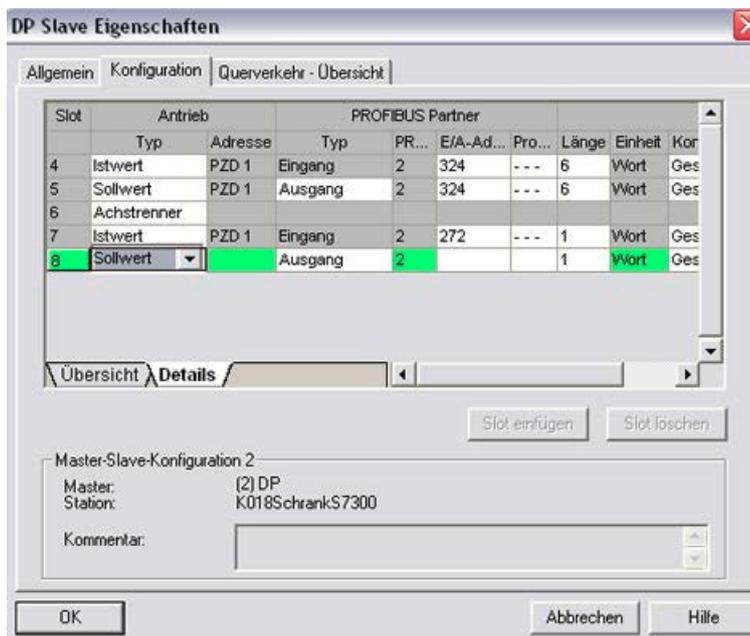


Рис. 10-14 Подробная информация о свойствах ведомого устройства

Осевой разделитель разделяет имеющиеся в телеграмме объекты следующим образом:

- Слот 4 и 5: Объект 2 → DC_CTRL
- Слот 7 и 8: Объект 1 → CU_DC

10.4.3 Ввод PROFIBUS в эксплуатацию

10.4.3.1 Установка интерфейса PROFIBUS

Интерфейсы и диагностический светодиод

См. главу Разъем PROFIBUS (с. 412).

Примечание

К интерфейсу PROFIBUS (X126) для дистанционной диагностики может быть подключен адаптер телесервиса.

Установка адреса PROFIBUS

Адрес PROFIBUS устанавливается в параметре p0918.

Заводская настройка

- для левого CUD: 126
- для правого CUD: 125

Каждый PROFIBUS-адрес на линии PROFIBUS может быть присвоен только один раз. При подключении нескольких управляющих модулей к одной линии PROFIBUS адреса должны отличаться от заводской настройки.

Измерение адреса PROFIBUS возможно

- с помощью BOP20 (возможно только на левом CUD)
- с помощью AOP30 (при наличии)
- через STARTER

Для изменения адреса шины с помощью BOP необходимо переключиться на DO 1 (CU). Изменение p0918 требует уровня доступа p0003=3.

При использовании инструмента ввода в эксплуатацию STARTER необходимо убедиться, что адрес шины p0918 в проекте офф-лайн совпадает со значением он-лайн. В противном случае при следующей загрузке соответствующее значение будет перезаписано.

Адрес PROFIBUS должен быть сохранен энергонезависимо с помощью функции «Копировать ОЗУ в ПЗУ».

Изменение адреса шины активизируется только после включения питания (POWER ON).

10.4.3.2 Интерфейс PROFIBUS в работе

Основной файл устройства

Через основной файл устройства (GSD) особенности ведомого устройства PROFIBUS описываются однозначно и полностью.

GSD-файлы можно найти здесь:

- В Интернете. Ссылку см. Предисловие (с. 5)
- В документации к принадлежностям на DVD для SINAMICS DCM. Данные для заказа см. в главе Данные для заказа опций и принадлежностей (с. 26).
- На карте памяти в директории

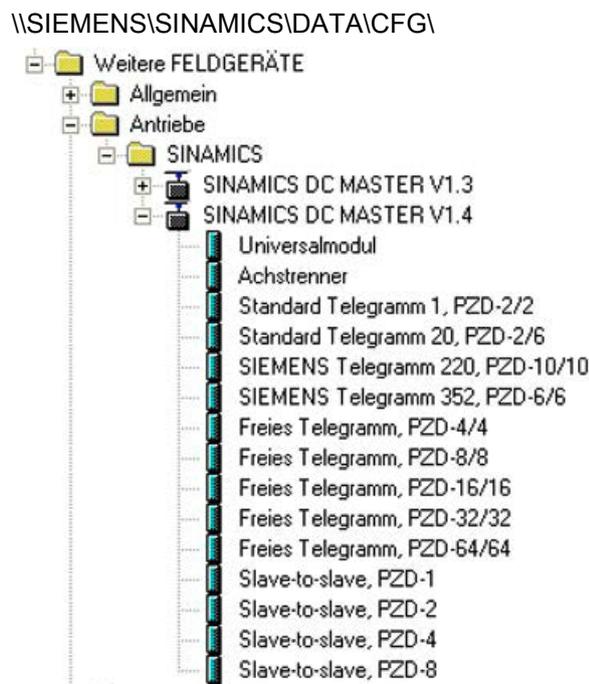


Рис. 10-15 Аппаратный каталог файла GSD с функциональностью поперечной трансляции

Файл SINAMICS S DXB-GSD содержит среди прочего стандартные телеграммы, телеграммы со свободным наполнением и телеграммы «Slave to Slave» для проектирования поперечной трансляции. С помощью этих частей телеграммы и осевого разделителя для каждого приводного объекта необходимо составить собственную телеграмму для приводного устройства.

Обработка GSD-файла в HW-Konfig это составная часть документации SIMATIC. Поставщики компонентов PROFIBUS могут предложить собственное ПО для конфигурирования шины. Описание соответствующего ПО для конфигурирования шины можно найти в документации.

Указание по вводу в эксплуатацию для VIK-NAMUR

Для использования привода SINAMICS как привода VIK-NAMUR необходимо установить стандартную телеграмму 20 и активировать идентификационный номер VIK-NAMUR через p2042 =1.

Идентификация устройств

Для обзора и диагностики всех абонентов на PROFIBUS существует идентификация отдельных ведомых устройств.

Информация по каждому ведомому устройству находится в следующем спец. для CU параметре:
r0964[0...6] Идентификация устройств

Оконечная нагрузка шины и экранирование

Надежная передача данных через PROFIBUS среди прочего зависит от настройки оконечной нагрузки шины и экранирования кабелей PROFIBUS.

- Оконечная нагрузка шины
Имеющиеся в разъеме PROFIBUS оконечные нагрузки шины должны быть установлены следующим образом:
 - Первый и последний абонент в ветви: включить оконечную нагрузку
 - Другие абоненты в ветви: выключить оконечную нагрузку
- Экранирование PROFIBUS-кабелей
Экран кабеля должен быть подключен в разъеме с большим поверхностным контактом и с двух сторон. См. также главу Разъем PROFIBUS (с. 412).

10.4.3.3 Ввод PROFIBUS в эксплуатацию

Условия и допущения для ввода в эксплуатацию

PROFIBUS-Slave

- Устанавливаемый PROFIBUS-адрес для приложения известен.
- Тип телеграммы каждого приводного объекта известен из приложения.

Ведущее устройство PROFIBUS

- Свойства ведомого устройства SINAMICS DCM, связанные с передачей данных, должны иметься в ведущем устройстве (файл GSD или Drive ES Slave-OM).

Шаги ввода в эксплуатацию (пример с SIMATIC S7)

1. Задать адреса PROFIBUS для Slave.
2. Задать тип телеграммы для Slave.

3. Выполнить в HW-Konfig следующее:

- Подключить приводное устройство к PROFIBUS и присвоить адрес.
- Указать тип телеграммы.

Для каждого приводного объекта с обменом данными процесса через PROFIBUS должен быть установлен тот же тип телеграммы, что и для Slave.

Master может передавать больше данных процесса, чем использует Slave. На Master может быть спроектирована телеграмма с большим числом PZD, чем назначается для приводного объекта в STARTER.

Не обеспеченные приводным объектом PZD заполняются нулями.

Для участника или объекта возможна и установка на «без PZD» (к примеру, питание управляется через клеммы).

4. Присвоить адреса I/O в соответствии с приложением.

10.4.3.4 Возможности диагностики

Стандартная диагностика Slave может быть выгружена в HW-Konfig online.

10.4.3.5 SIMATIC HMI-адресация

С помощью SIMATIC HMI как PROFIBUS-Master (Master класса 2) возможен прямой доступ к SINAMICS. SINAMICS ведет себя по отношению к SIMATIC HMI как SIMATIC S7. Для доступа к параметрам привода существует простое отображение:

- Номер параметра = номер блока данных
- Субиндекс параметра = Бит 0 ... 9 из смещения блока данных
- Номер приводного объекта = Бит 10 ... 15 из смещения блока данных

Pro Tool и WinCC flexible

SIMATIC HMI может проектироваться с «Pro Tool» или «WinCC flexible».

Следующие специфические установки для приводов должны соблюдаться при проектировании с Pro Tool или WinCC flexible.

Системы управления: протокол всегда «SIMATIC S7 - 300/400»

Таблица 10- 34 Другие параметры

Поле	Значение
Параметры сети - Профиль	DP
Параметры сети - Скорость передачи в бодах	выбирается свободно
Участник процесса коммуникации - Адрес	PROFIBUS-адрес приводного устройства
Участник процесса коммуникации - Гнездо/держатель модулей	don't care, 0

Таблица 10- 35 Переменные: Вкладка «Общие»

Поле	Значение
Имя	выбирается свободно
Система управления	выбирается свободно
Тип	в зависимости от адресованного значения параметра, например: INT: для Integer 16 DINT: для Integer 32 WORD: для Unsigned 16 REAL: для Float
Диапазон	DB
DB (номер блока данных)	Номер параметра 1 ... 65535
DBB, DBW, DBD (смещение блока данных)	№ приводного объекта и субиндекс Бит 15 ... 10: № приводного объекта 0 ... 63 Бит 9 ... 0: Субиндекс 0 ... 1023 или по-другому: $DBW = 1024 * \text{№ приводного объекта} + \text{субиндекс}$
Длина	не активировано
Цикл обнаружения	выбирается свободно
Число элементов	1
Места после запятой	выбирается свободно

Примечание

- Можно использовать SIMATIC HMI вместе с приводным устройством независимо от имеющейся системы управления.
Возможно простое соединение «точка-точка» только с двумя участниками.
- Для приводных устройств можно использовать функции HMI «Переменные». Использование других функций невозможно (к примеру, «Сообщения» или «Наборы команд»).
- Обращения к отдельным значениям параметров возможны. Невозможны обращения к целым массивам, описаниям или текстам.

10.4.3.6 Контроль потери телеграммы

При контроле потери телеграммы SINAMICS различает два случая:

- Потеря телеграммы при ошибке шины

После потери телеграммы и истечении дополнительного времени контроля (p2047) Бит r2043.0 устанавливается на «1» и выводится предупреждение A01920. Выходной бинектор r2043.0 может использоваться, например, для быстрого останова.

По истечении времени задержки неисправности p2044 выводится неисправность F01910. Неисправность F01910 инициирует на DO DC_CTRL реакцию на неисправность ВЫКЛ3 (быстрый останов). Если инициация реакции ВЫКЛ не требуется, то реакцию на неисправность можно перепараметризовать.

Неисправность F01910 может квитировать немедленно. После этого привод может работать и без PROFIdrive.

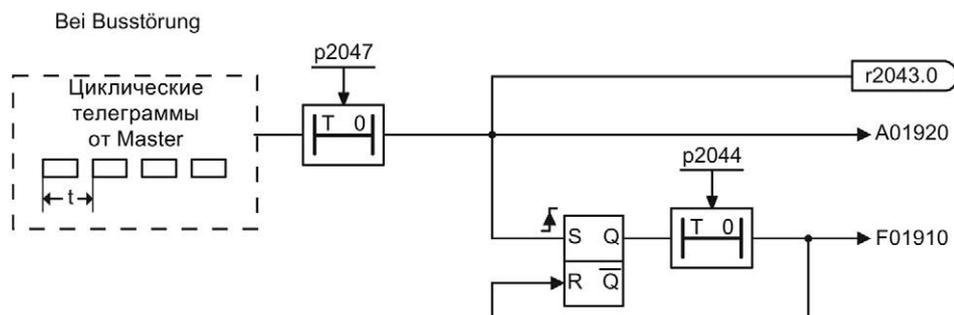


Рис. 10-16 Контроль потери телеграммы при неисправности шины

- Потеря телеграммы при CPU-Stop

После потери телеграммы Бит r2043.0 устанавливается на «1». Выходной бинектор r2043.0 может использоваться, например, для быстрого останова.

По истечении времени задержки неисправности p2044 выводится неисправность F01910. Неисправность F01910 инициирует на DO DC_CTRL реакцию на неисправность ВЫКЛ3 (быстрый останов). Если инициация реакции ВЫКЛ не требуется, то реакцию на неисправность можно перепараметризовать.

Неисправность F01910 может квитировать немедленно. После этого привод может работать и без PROFIdrive.

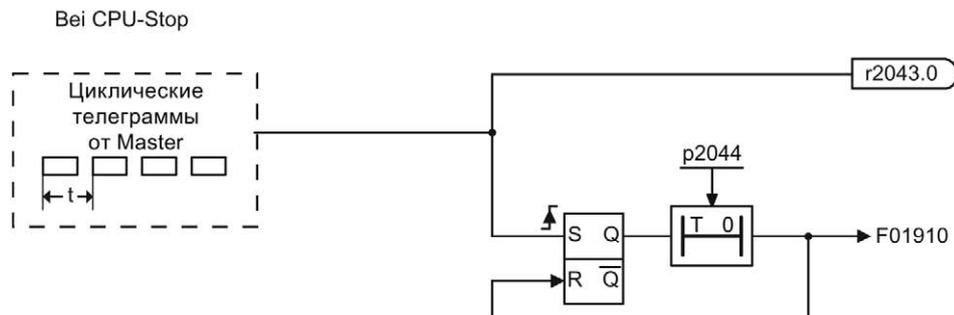


Рис. 10-17 Контроль потери телеграммы при CPU-Stop

Пример: Быстрый останов при потере телеграммы**Настройки:**

- CU p2047 = 20 мс
- DC_CTRL p2044 = 0 с

Процесс:

1. После потери телеграммы и истечения доп. времени контроля (p2047) выходной бинектор r2043.0 приводного объекта CU переходит на «1».

Одновременно на приводные объекты DC_CTRL поступает предупреждение A01920 и неисправность F01910.

2. С ошибкой F01910 запускается ВЫКЛ3 привода.

Примечание

Дополнительное время контроля (p2047) имеет смысл только для циклической связи.

10.4.4 Поперечная трансляция

На PROFIBUS DP в одном цикле DP Master последовательно опрашивает все Slave. При этом Master передает свои выходные данные (заданные значения) на соответствующий Slave и получает в качестве ответа входные данные (фактические значения). С помощью функции «Поперечная трансляция» возможна быстрый децентрализованный обмен данными между приводами (Slave) без прямого участия Master.

Для описанной в данной главе функции существуют следующие понятия:

- Связь Slave-Slave
- Data Exchange Broadcast (DXB.req)
- Поперечная трансляция (используется в дальнейшем)

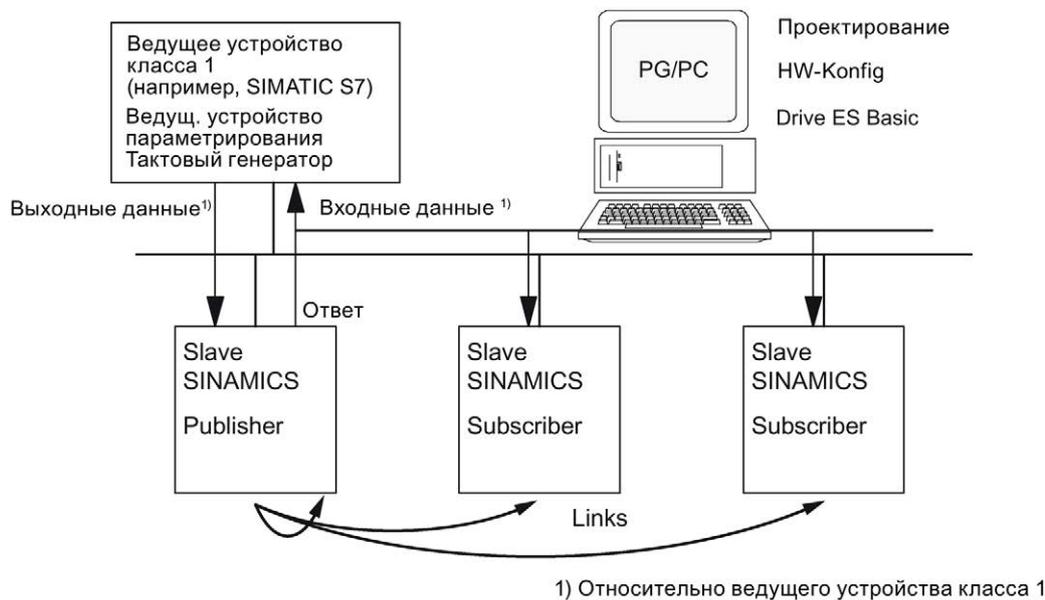


Рис. 10-18 Связь Slave-Slave с моделью «Источник-Получатель»

Источник

Для функции «Поперечная трансляция» минимум один Slave должен играть роль источника.

Master обращается к источнику при передаче выходных данных с измененным уровнем 2 кода функции (DXB.req). На это источник отправляет свои входные данные на Master с широковещательной телеграммой на всех участников на шине.

Получатель

Получатели обрабатывают отправленные источниками широковещательные телеграммы и используют полученные данные как заданные значения. Эти заданные значения источника используются согласно конфигурации телеграммы (p0922) дополнительно к полученным от Master заданным значениям.

Каналы данных и точки съема

Сконфигурированные в получателе каналы данных (соединение с источником) содержат следующую информацию:

- Из какого источника поступают входные данные?
- Каково содержание входных данных?
- Куда поступают дополнительные заданные значения?

В пределах одного канала данных возможно несколько точек съема. Через одну точку съема несколько не связанных входных данных или областей входных данных могут использоваться как заданные значения.

Возможны каналы данных на собственное устройство. Поведение по времени этого внутреннего канала данных соответствует каналу данных через PROFIBUS

Условия

Для функции «Поперечная трансляция» должны быть соблюдены следующие условия:

- STARTER версии 4.2 или выше
- Конфигурация:
 - Drive ES Basic, Drive ES SIMATIC, или Drive ES PCS7 версии 5.3 SP3 или выше
 - как альтернатива с файлом GSD
- Версия микропрограммного обеспечения 1.2 или выше
- Макс. число данных процесса на привод можно узнать из значения в r2050 минус уже используемые ресурсы
- Макс. 16 каналов данных к источникам

Задачи

С помощью функции «Поперечная трансляция» могут быть реализованы, к примеру, следующие задачи:

- Соединения осей
- Задача бинекторных соединений с другого ведомого устройства

10.4.4.1 Согласование уставки в абоненте

Информация по заданным значениям

- Число заданных значений
Число передаваемых заданных значений (данные процесса) Master сообщает Slave при установке соединения через телеграмму конфигурирования (ChkCfg).
- Содержание заданных значений
Структура и содержание данных определяется через локальное конфигурирование данных процесса для "Slave SINAMICS".
- Работа в качестве "обычного" Slave
Приводное устройство (Slave) получает свои заданные значения только как выходные данные от Master.
- Работа в качестве получателя
При работе Slave в качестве получателя часть заданных значений вместо Master поступает из одного или нескольких источников.
Согласование Slave узнает при установке соединения через телеграмму параметрирования и конфигурирования.

10.4.4.2 Активация / параметрирование поперечной трансляции

Активация функции «Поперечная трансляция» должна быть выполнена как в источниках, так и в получателях, при этом должен быть сконфигурирован только получатель. Активация источника осуществляется автоматически при запуске шины.

Активация в источнике

Master через конфигурацию каналов данных для получателей узнает, к каким Slaves как источникам необходимо обращаться с измененным уровнем 2 кода функции (DXB.req).

На это источник отправляет свои входные данные не только на Master, но и с ширококвещательной телеграммой на всех участников на шине.

Эти установки осуществляются автоматически ПО конфигурирования шины (к примеру, HW-Konfig).

Активация в получателе

Для Slave, который должен использоваться как получатель, необходима таблица фильтров. Slave должен знать, какие заданные значения поступают от Master, а какие от источника.

Таблица фильтров создается автоматически ПО конфигурирования шины (к примеру, HW-Konfig).

Информация, содержащаяся в таблице фильтров, показана на следующем рисунке.

Телеграмма параметрирования (SetPrm)

Таблица фильтров передается как отдельный блок при установлении связи через шину с телеграммой параметрирования от Master к Slave.

Blockheader	Block-Len ¹⁾	12 – 244
	Command	0xE2
	Slot	0x00
	Specifier	0x00
Таблица фильтров Заголовок	Идентификатор версии	0xE2
	Количество слота	0 – 3
	Offset Link1 ²⁾	
	...	
Link1	Адрес DP источника	
	Длина входных данных источника	
Ответвление1	Смещение в данных источника	
	Целевое смещение в получателе	
	Длина ответвления	
Ответвление2	...	
Link2	Адрес DP источника	
	...	

1) длина в байтах

2) считая с идентификатора версии

Рис. 10-19 Блок фильтров в телеграмме параметрирования (SetPrm)

Конфигурационная телеграмма (ChkCfg)

Через конфигурационную телеграмму Slave узнает, сколько заданных значения будет получено от ведущего устройства и сколько фактических значений будет отправлено на ведущее устройство.

Для поперечной трансляции для каждой точки съема требуется специальный пустой идентификатор. Этот идентификатор создается ПО конфигурирования PROFIBUS (к примеру, HW-Konfig) и после с ChkCfg передается в приводные устройства, работающие как получатели.

10.4.4.3 Ввод в эксплуатацию поперечной трансляции PROFIBUS

Ниже описывается ввод в эксплуатацию поперечной трансляции между двумя приводами SINAMICS с дополнительным пакетом Drive ES Basic.

Установки в HW-Konfig

С помощью проекта ниже описываются установки в HW-Konfig.

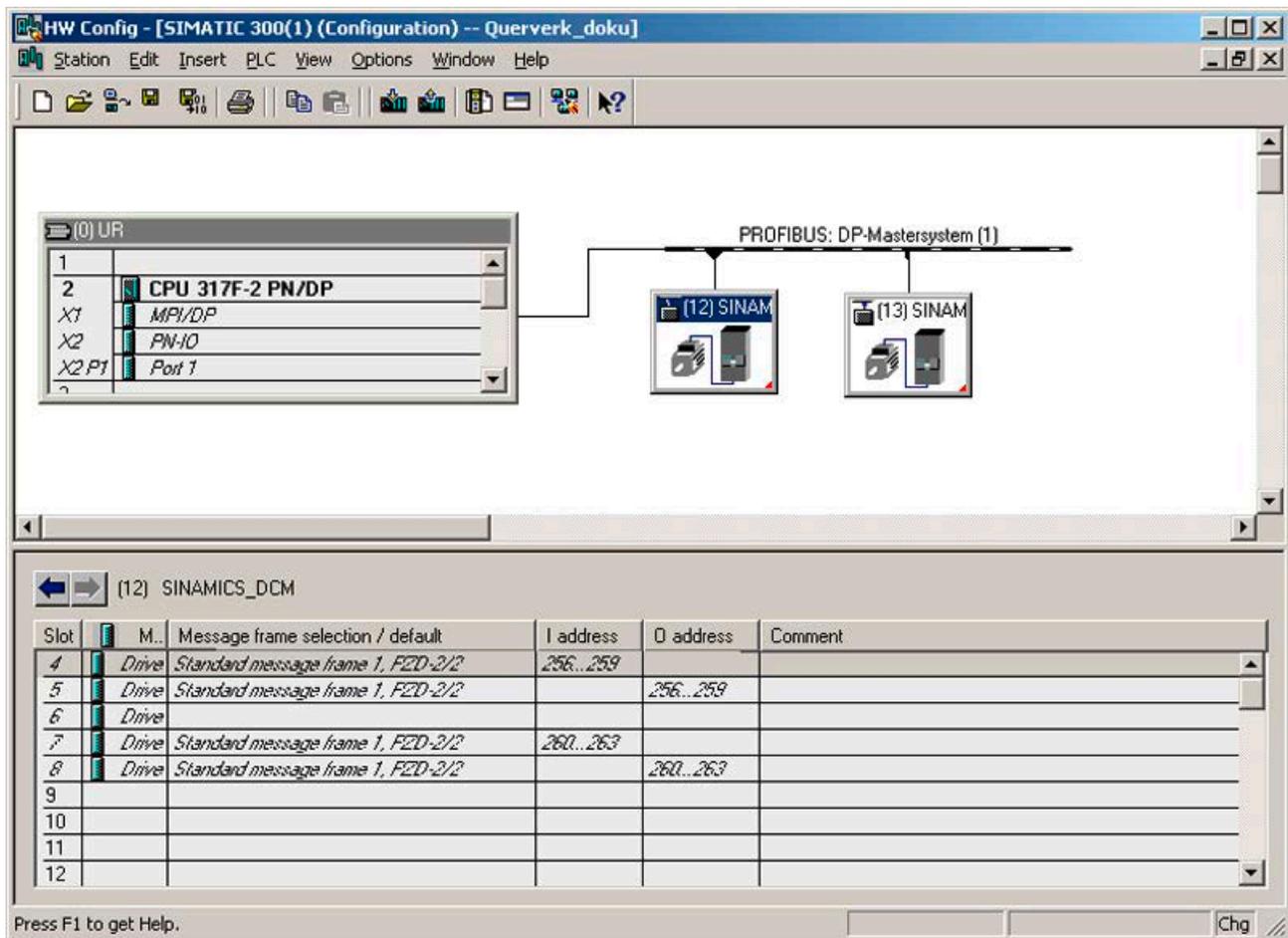


Рис. 10-20 Пример проекта сети PROFIBUS в HW-Konfig

Принцип действий

1. Выбрать Slave (к примеру, SINAMICS DCM) и сконфигурировать через его свойства телеграмму для подключенного приводного объекта.
2. Выбрать на вкладке «Конфигурация» приводного устройства, к примеру, стандартную телеграмму 1 для согласованного привода в выборе телеграмм.

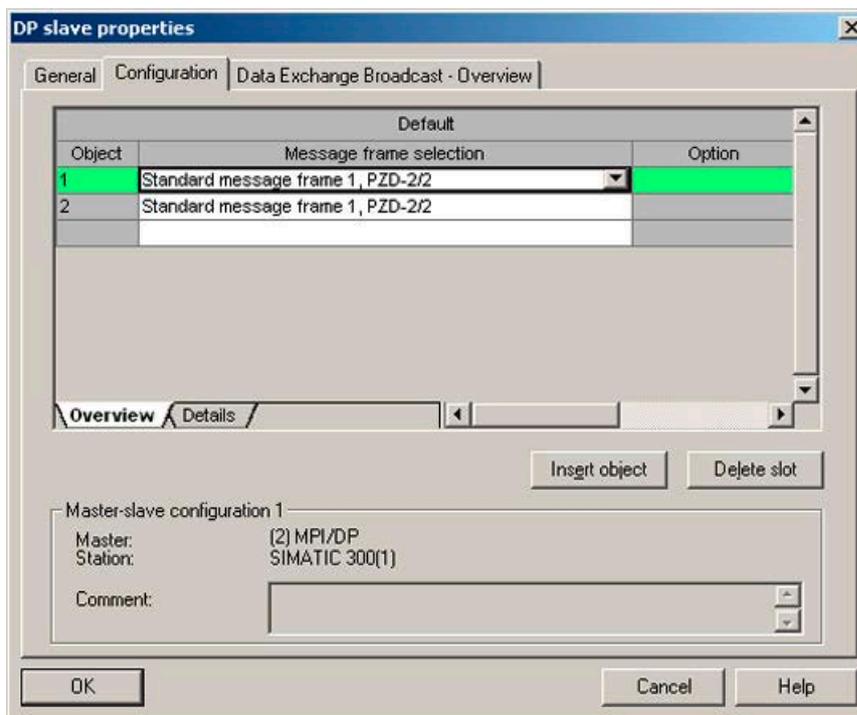


Рис. 10-21 Выбор телеграммы для приводного объекта

3. После этого перейти в подробный вид.
Слот 4/5 содержит действительное значение/уставку для приводного объекта.
Слоты 7/8 это части телеграммы для действительного значения и уставки CU.

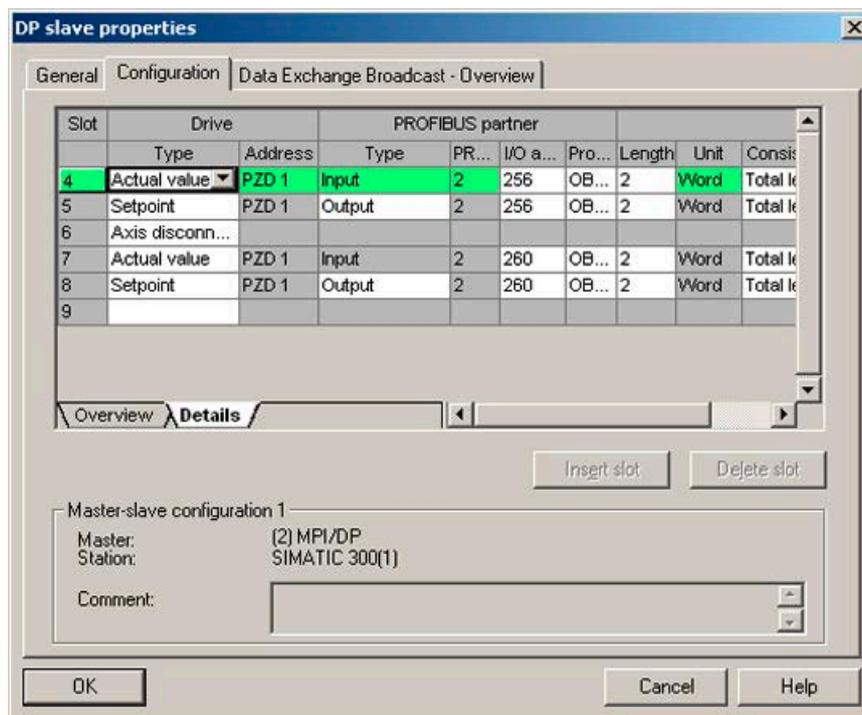


Рис. 10-22 Подробный вид конфигурации Slave

4. Через экранную кнопку «Вставить слот» создается новый слот заданного значения в приводного объекта SINAMICS DCM.

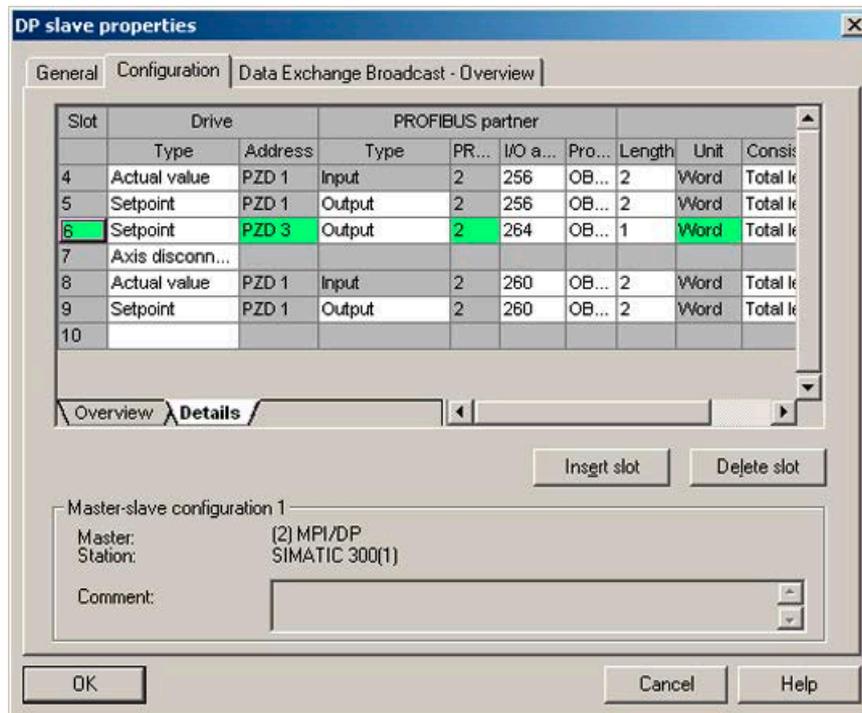


Рис. 10-23 Вставить новый слот

5. Назначить слоту заданного значения тип «Поперечная трансляция».
6. Выбрать в графе «Адрес PROFIBUS» адрес DP источника. Здесь предлагаются все ведомые устройства PROFIBUS DP, с которых могут сниматься действительные значения. При этом также существует возможность обмена данными через поперечную трансляцию в собственной приводной группе.
7. В графе «Адрес I/O» для каждого DO указан начальный адрес. Выбрать начальный адрес данных считываемого DO. В примере 200. Если должны быть считаны не все данные источника, то установить это через графу «Длина». Стартовый адрес точки съема также может быть смещен, чтобы и в середине в телеграмме DO можно было бы считать данные.

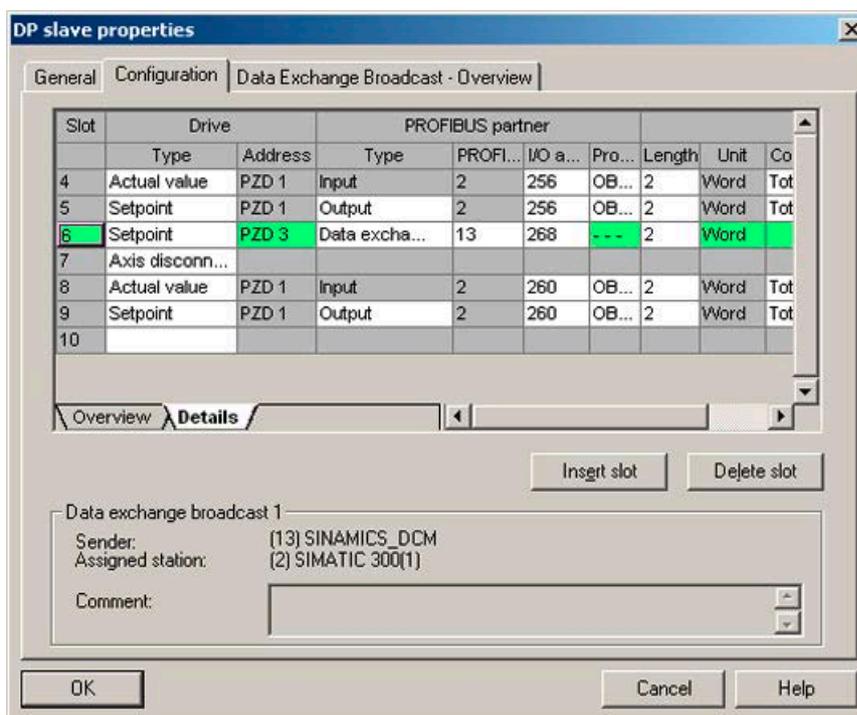


Рис. 10-24 Конфигурирование участников поперечной трансляции

8. Через вкладку «Обзор поперечной трансляции» отображаются сконфигурированные отношения поперечной трансляции, аналогично настоящему состоянию конфигурации в HW-Konfig.

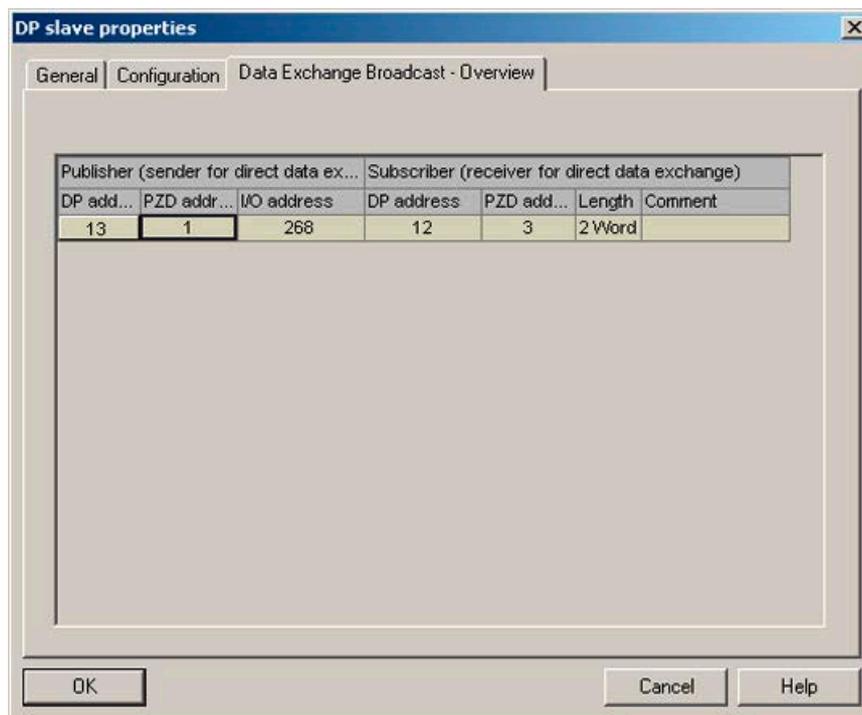


Рис. 10-25 Поперечная трансляция - Обзор

- После создания соединения поперечной трансляции в обзоре конфигурации вместо стандартной телеграммы для приводного объекта появляется «определенная пользователем» телеграмма.

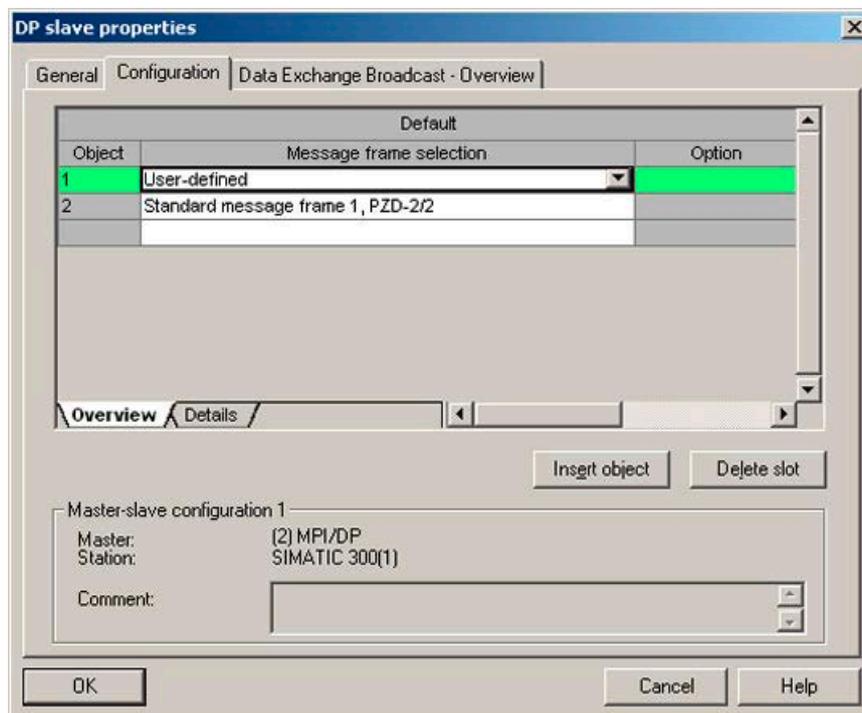


Рис. 10-26 Информация телеграммы при поперечной трансляции

10. Детали после создания соединения поперечной трансляции для приводного объекта SINAMICS DCM выглядят следующим образом:

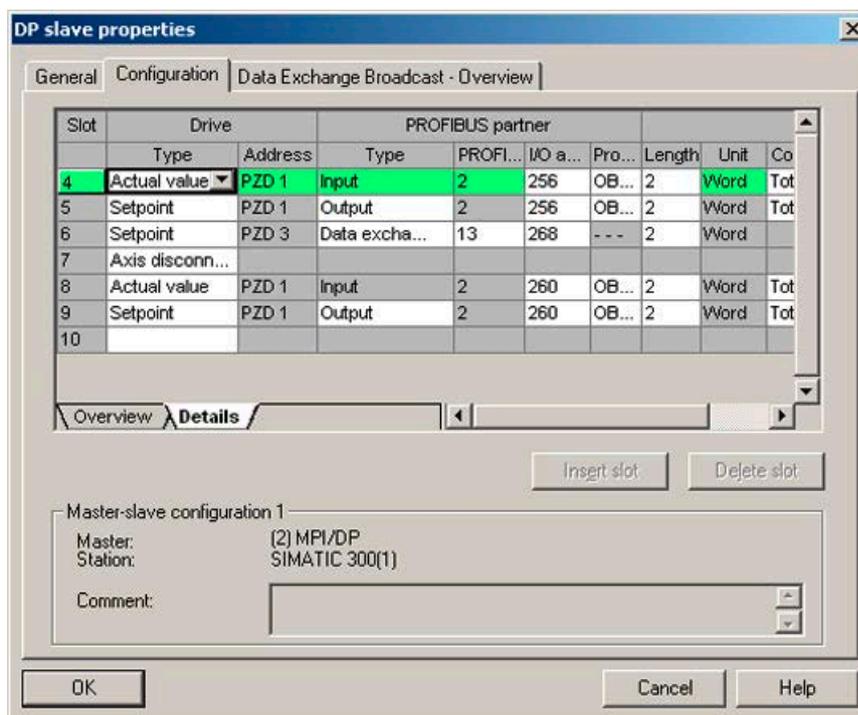


Рис. 10-27 Детали после создания соединения поперечной трансляции

11. Для каждого DO (приводной объект) выбранного CU, который должен принимать активное участие в поперечной трансляции, необходимо соответственно согласовать стандартные телеграммы.

Ввод в эксплуатацию в STARTER

Конфигурирование поперечной трансляции осуществляется через HW-Konfig и представляет собой лишь расширение существующей телеграммы. Расширение телеграммы поддерживается STARTER (к примеру, р0922 = 999).

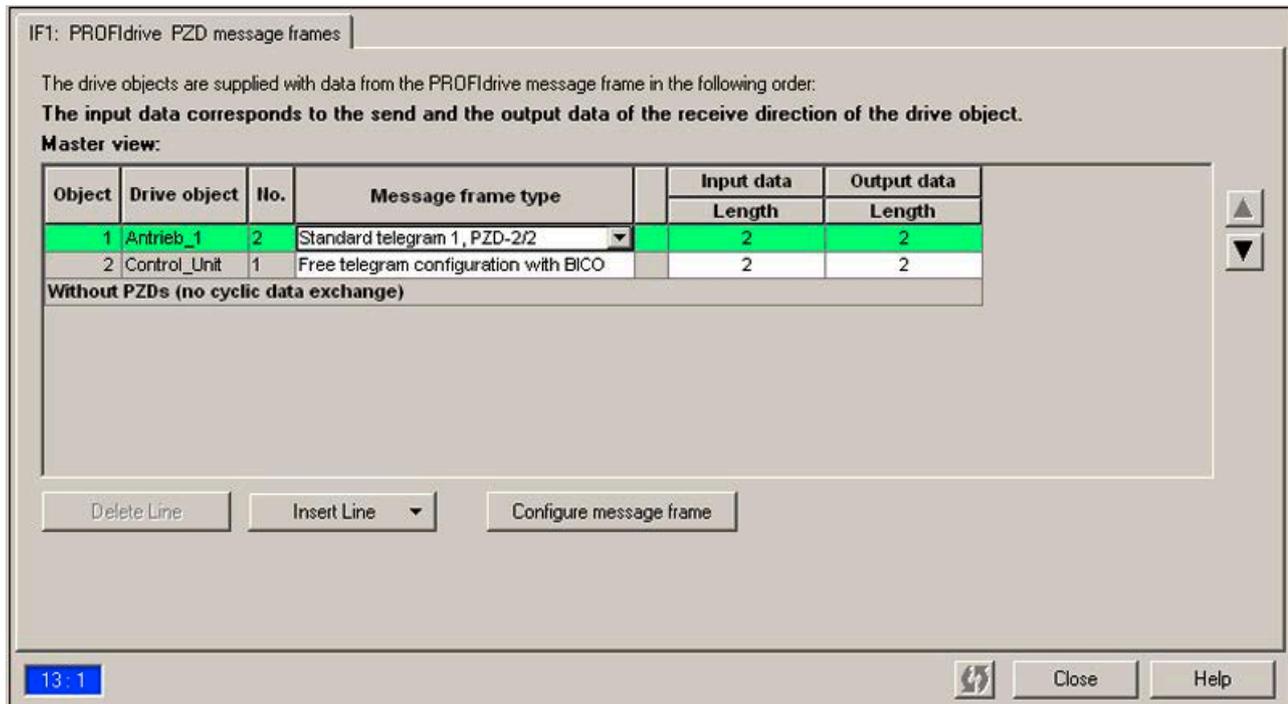


Рис. 10-28 Конфигурация соединений поперечной трансляции в STARTER

Для того, чтобы завершить конфигурацию поперечной трансляции для DO, необходимо согласовать и дополнить данные телеграмм DO в STARTER согласно таковым в HW-Konfig. Конфигурирование при этом выполняется централизованно через конфигурацию соответствующих CU.

Принцип действий

1. В обзоре для телеграммы PROFIBUS можно обращаться к телеграммам приводных объектов, здесь DC_CTRL. Для конфигурирования выбрать тип телеграммы «Свободное конфигурирование телеграмм».
2. Ввести длины телеграмм для входных и выходных данных согласно установкам в HW-Konfig. Входные данные для соединений поперечной трансляции состоят из части телеграммы мастера и данных поперечной трансляции.
3. После установить часть телеграммы в выборе телеграмм на стандартную телеграмму для приводных объектов (в примере: стандартная телеграмма 1) и получить структурированную индикацию типов телеграмм (стандартная телеграмма + дополнение к телеграмме). Дополнение к телеграмме при этом относится к части поперечной трансляции телеграммы.

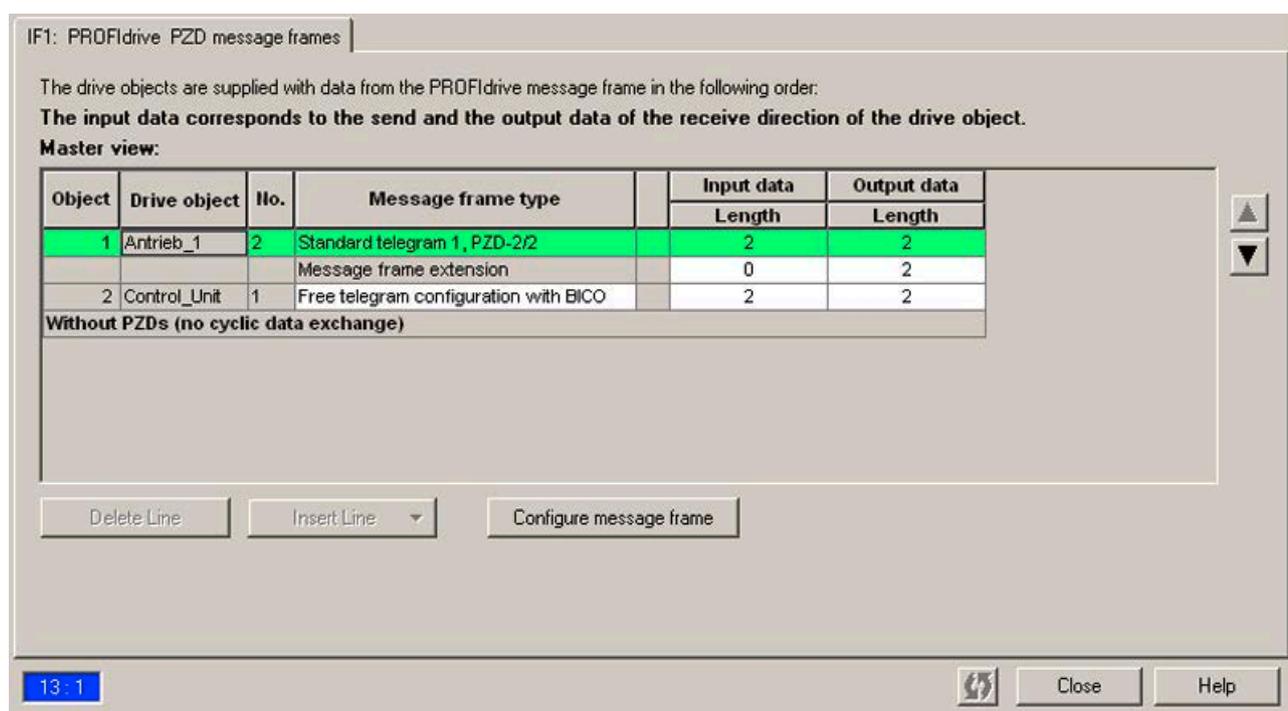


Рис. 10-29 Отображение дополнения к телеграмме

Через выбор пункта «Связь → PROFIBUS» для приводного объекта «DC_CTRL» в навигаторе по проекту объектов открывается структура телеграммы PROFIBUS в направлении приема и передачи.

Расширение телеграммы от PZD3 – это часть поперечной трансляции.

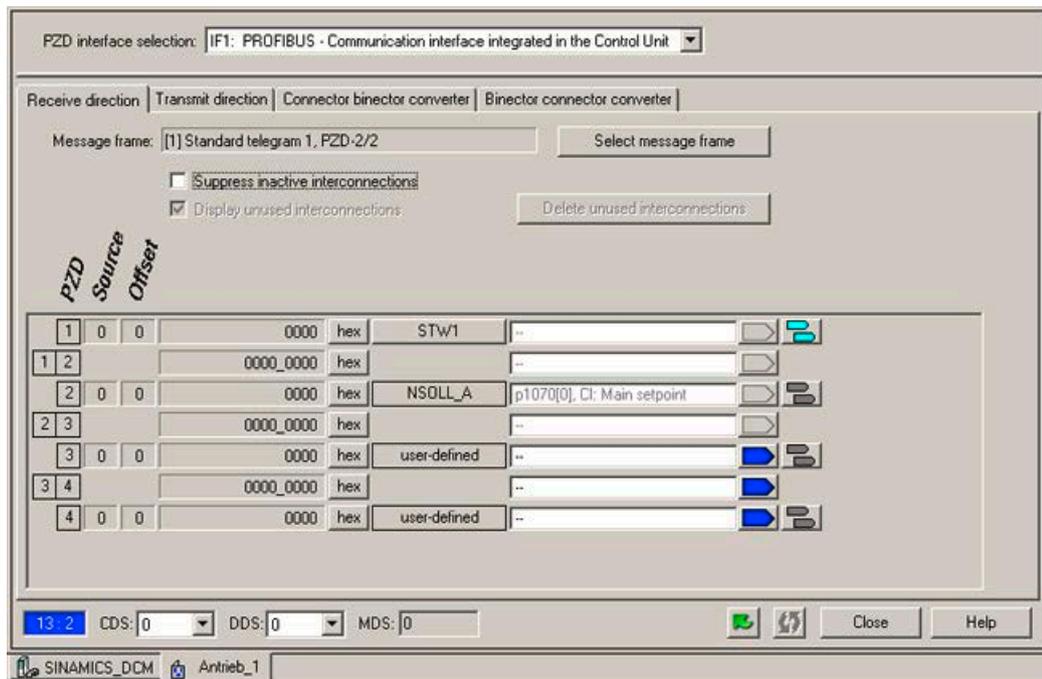


Рис. 10-30 Конфигурирование поперечной трансляции PROFIBUS в STARTER

Для привязки приводных объектов к данным процесса, которые принимаются через поперечную трансляцию, необходимо дополнительно подключить нужные коннекторы к соответствующим получателям сигналов. Согласованный с коннектором список показывает все сигналы, возможные для соединения.

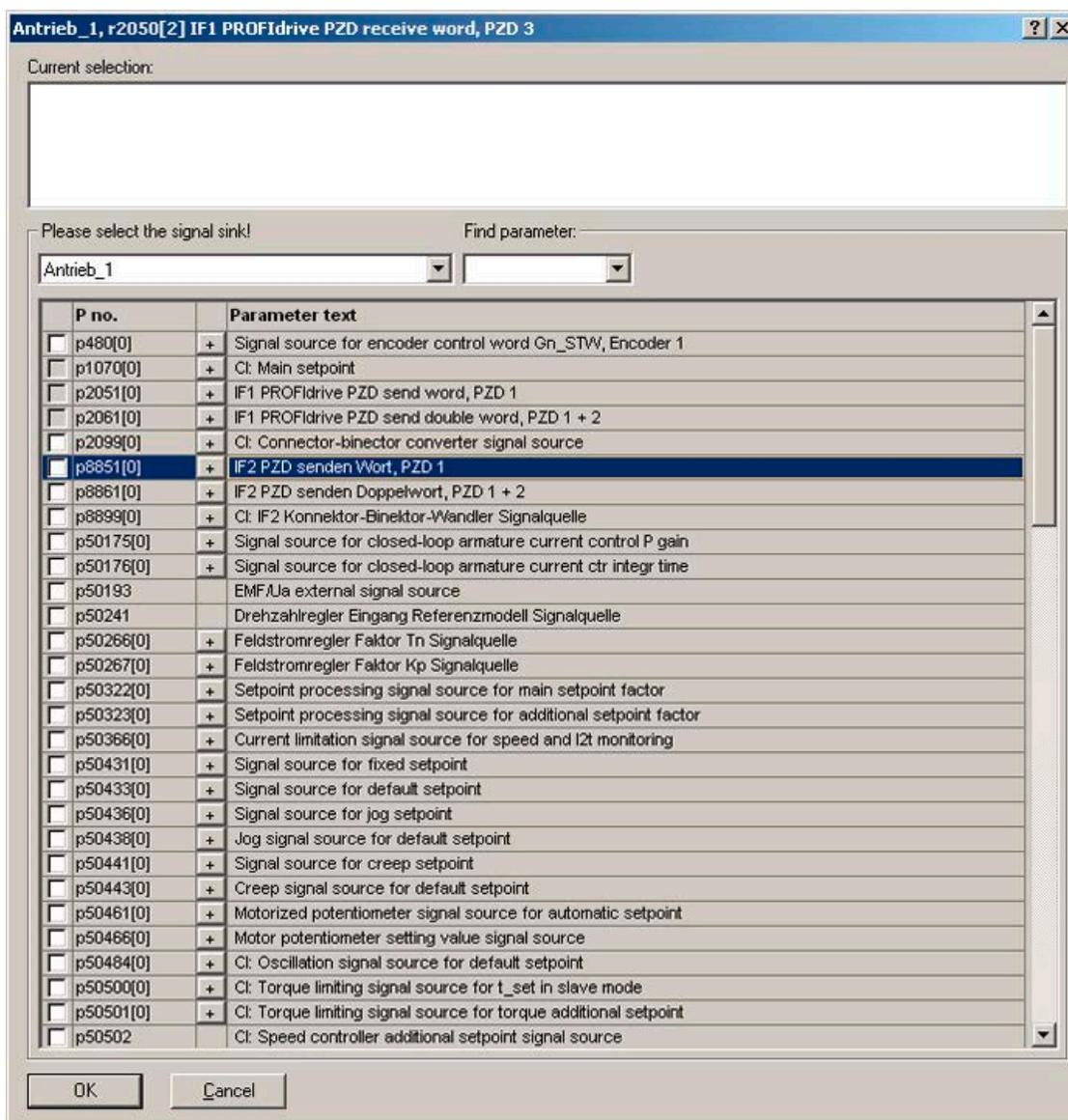


Рис. 10-31 Соединение PZD для поперечной трансляции с внешними сигналами

10.4.4.4 GSD в работе

Основной файл устройства

В специальных основных файлах устройств (GSD) особенности ведомого устройства PROFIBUS описываются однозначно и полностью, чтобы использовать поперечную трансляцию PROFIBUS для SINAMICS.

GSD-файлы можно найти здесь:

- В Интернете. Ссылку см. Предисловие (с. 5)
- В документации к принадлежностям на DVD для SINAMICS DCM. Данные для заказа см. в главе Данные для заказа опций и принадлежностей (с. 26).
- На карте памяти в директории

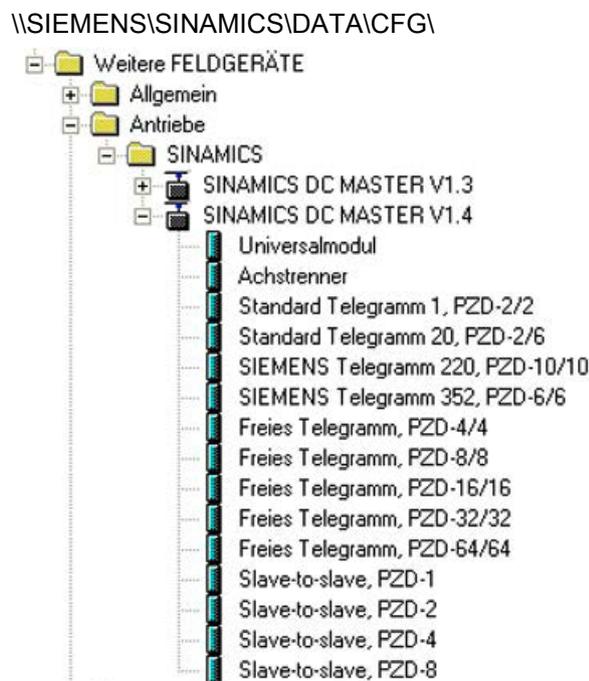


Рис. 10-32 Аппаратный каталог файла GSD с функциональностью поперечной трансляции

Файл SINAMICS S DXB-GSD содержит среди прочего стандартные телеграммы, свободные телеграммы и телеграммы Slave to Slave для проектирования поперечной трансляции. Пользователь с помощью этих частей телеграммы и осевого разделителя после каждого приводного объекта должен составить собственную телеграмму для приводного устройства.

Обработка GSD-файла в HW-Konfig это составная часть документации SIMATIC. Поставщики компонентов PROFIBUS могут предложить собственное ПО для конфигурирования шины. Описание соответствующего ПО для конфигурирования шины можно найти в документации.

Идентификация устройств

Для обзора и диагностики всех абонентов на PROFIBUS существует идентификация отдельных ведомых устройств.

Информация по каждому Slave находится в параметре управляющего модуля r0964[0...6] Идентификация устройств

10.4.4.5 Диагностика поперечной трансляции PROFIBUS в STARTER

Так как поперечная трансляция PROFIBUS осуществляется на основе широковещательной телеграммы, то только получатель, к примеру, через длину данных источника (см. «Телеграмма конфигурации») может определить ошибки соединения или данных.

Источник может лишь определить и сигнализировать прерывание циклического соединения с DP-Master (A01920, F01910). Широковещательная телеграмма к получателю не возвращает квитирования. Ошибка получателя должна быть возвращена через поперечную трансляцию. Но в случае «главного привода» 1:n здесь необходимо учитывать ограниченную количественную основу (см. «Каналы данных и точки съема»). n-ое число получателей не может напрямую квитировать свое состояние на «главный привод» (источник)!

С помощью диагностических параметров r2075 («PROFIBUS диагностика, смещение телеграмм, получить PZD») и r2076 («PROFIBUS диагностика, смещение телеграммы, отправить PZD») можно выполнить диагностику. Параметр r2074 («PROFIBUS диагностика, адрес шины, получить PZD») показывает адрес DP источника заданного значения соответствующих PZD.

Тем самым с помощью r2074 и r2075 в получателе можно верифицировать источник отношения поперечной трансляции.

Примечание

Получатели не контролируют наличие стробовых импульсов источников с тактовой синхронизацией.

Ошибки и предупреждения при поперечной трансляции PROFIBUS

Через предупреждение A01945 сигнализируется, что отсутствует или произошел отказ соединения минимум с одним источником приводного устройства. Прерывание соединения с источником дополнительно сигнализируется ошибкой F01946 на затронутом приводном объекте. Отказ источника влияет только на затронутые приводные объекты.

Подробную информацию о сообщениях см. в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM.

10.4.5 Сообщения по диагностическим каналам

Сообщения могут отображаться не только через известные инструменты для ввода в эксплуатацию (STARTER, SCOUT). После активации диагностической функции сообщения передаются также через нормированные диагностические каналы на контроллер верхнего уровня. Там сообщения анализируются или направляются для удобного отображения на соответствующие интерфейсы (SIMATIC HMI, TIA-Portal, ...). В соответствующих интерфейсах сообщения отображаются так же удобно, как и в STARTER.

Благодаря этому проблемы или неисправности могут немедленно локализоваться и устраняться непосредственно после этого, независимо от используемого инструмента. Для устранения не требуется вызывать дополнительные инструменты.

Активация функции диагностики

Диагностика активируется или деактивируется через параметрирование соответствующего инструмента конфигурирования (HW-Config, TIA-Portal, ...).

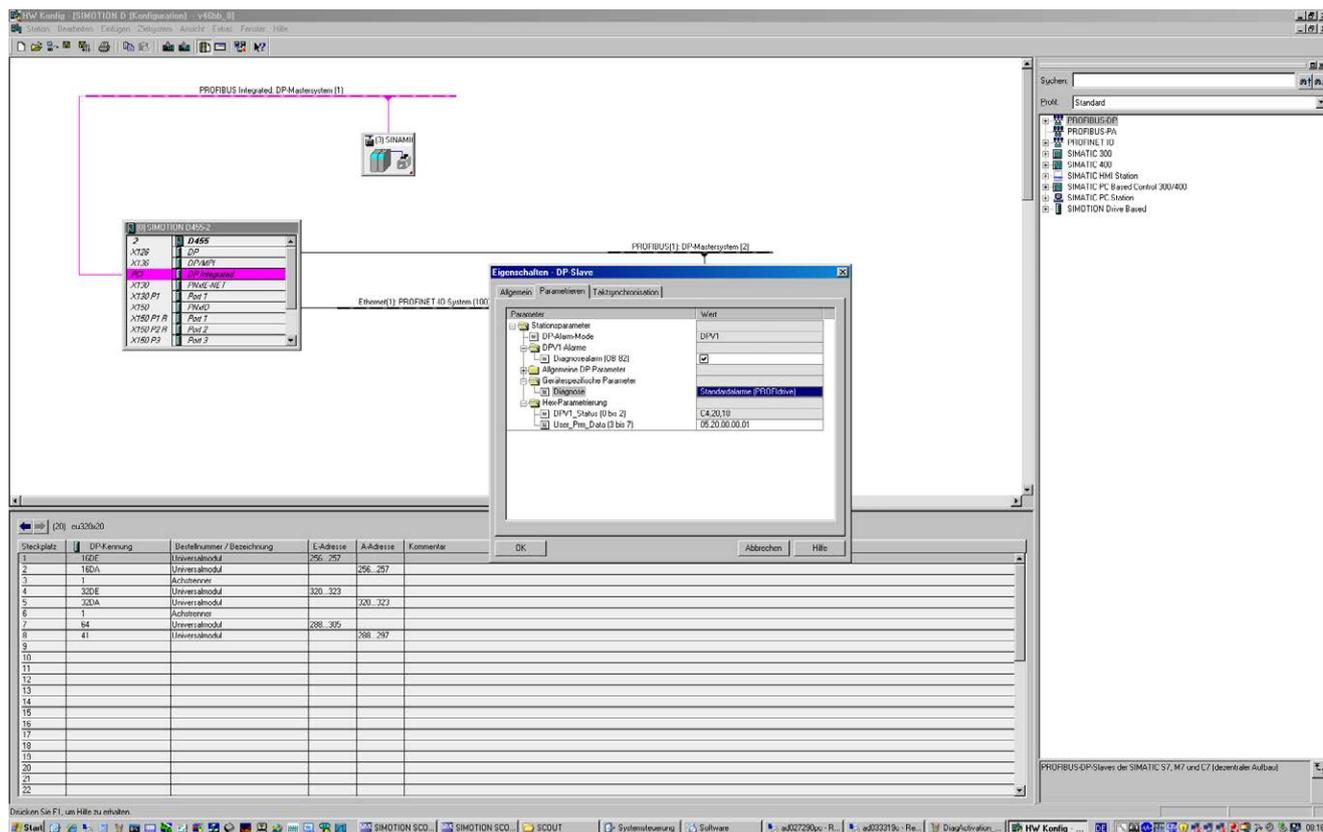


Рис. 10-33 Активация PROFIBUS

Возможны следующие операции параметрирования:

Установка	Код параметрирования
не активно	0
PROFIdrive-классы ошибок	1

При установлении коммуникации между SINAMICS и ведущим устройством/контроллером активированный режим диагностики сначала передается от этого ведущего устройства/контроллера на привод. При активированной диагностике SINAMICS сначала однократно передает все сообщения, имеющиеся в настоящий момент, на ведущее устройство/контроллер.

Сообщения

Могут отображаться следующие ошибки PROFIBUS:

Нарушение работы сети

Возникла ошибка сетевого питания (выпадение фазы, уровень напряжения, ...). Проверить сеть / предохранители. Проверить напряжение питающей сети. Проверить проводку.

Ошибка силовой электроники

Обнаружено недопустимое рабочее состояние силового электронного блока (ток перегрузки, перегрев и т.д.). Проверить соблюдение допустимых нагрузочных циклов. Проверить температуру окружающей среды (вентилятор).

Перегрев электронного компонента

Температура компонента превысила допустимый верхний предел. Проверить температуру окружающей среды / вентиляцию электрошкафа.

Распознано замыкание на землю или замыкание фаз

Распознано замыкание на землю или замыкание фаз в силовых кабелях или обмотках двигателя. Проверить силовые кабели (соединение). Проверить двигатель.

Перегрузка двигателя

Двигатель эксплуатировался вне допустимых пределов (температура, ток, момент вращения, ...). Проверить нагрузочные циклы и установленные ограничения. Проверить температуру окружающей среды / вентиляцию двигателя.

Нарушена коммуникация с контроллером

Связь с контроллером верхнего уровня (внутреннее соединение, PROFIBUS, PROFINET, ...) нарушена или разорвана. Проверить состояние контроллера верхнего уровня. Проверить соединение / провода связи. Проверить проект шины / такты.

Ошибка действительного значения положения / частоты вращения

При обработке сигналов датчиков (путевые сигналы, нулевые метки, абсолютные значения, ...) обнаружено недопустимое состояние сигнала. Проверить датчик / состояние сигнала датчика. Учитывать максимально допустимую частоту.

Нарушение внутренней коммуникации

Внутренняя коммуникация между компонентами SINAMICS нарушена или прервана. Проверить кабельную разводку DRIVE-CLiQ. Соблюдать правила монтажа приводов в соответствии с нормами ЭМС. Соблюдать максимально допустимую количественную структуру / такты.

Ошибка внешнего состояния сигнала

Измеренное значение / состояние сигнала, считанное через входную область (цифровой / аналоговый / температура), приняло недопустимое значение / состояние. Определить и проверить соответствующий сигнал. Проверить настроенные пороговые значения.

Ошибка применения / функции

При осуществлении применения / технологической функции превышено (заданное) ограничение (позиция, скорость, момент вращения, ...). Определить и проверить соответствующее ограничение. Проверить уставку по умолчанию контроллера верхнего уровня.

Ошибка параметрирования / IBN

Обнаружена ошибка параметрирования или процесса ввода в эксплуатацию, или параметрирование не соответствует обнаруженной конфигурации устройств. Локализовать ошибку при помощи инструмента IBN, согласовать параметрирование или конфигурацию устройств.

10.5 Связь по PROFINET IO

10.5.1 Переход в онлайнный режим: STARTER через PROFINET IO

Описание

Существуют следующие варианты онлайнного режима работы через PROFINET IO:

- Онлайнный режим работы через IP

Условия

- Версия программы STARTER \geq 4.1.5 (SINAMICS DCM поддерживается программой STARTER версии 4.1.5 и выше)
- CBE20

STARTER через PROFINET IO (примеры)

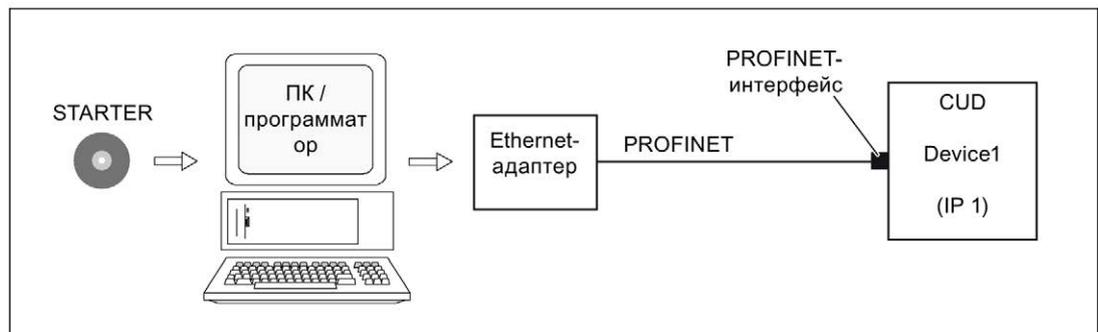


Рис. 10-34 STARTER через PROFINET (примеры)

Процедура установки онлайнного режима работы с PROFINET

1. Настройка IP-адреса в Windows XP
ПК/программатору здесь присваивается фиксированный свободный IP-адрес.
2. Настройки в программе STARTER
3. Присвоение IP-адреса и имени PROFINET-интерфейсу приводного устройства
Для того чтобы STARTER мог построить связь, необходимо «окрестить» PROFINET-интерфейс.
4. Выбор онлайнного режима в программе STARTER.

Настройка IP-адреса в Windows XP

Щелчком правой кнопкой мыши в панели задач на «Сетевое окружение» → Характеристики → двойным щелчком на сетевой карте → Характеристики → Internet Protocol (TCP/IP) выбрать → Свойства → Ввод свободно распределяемых адресов.

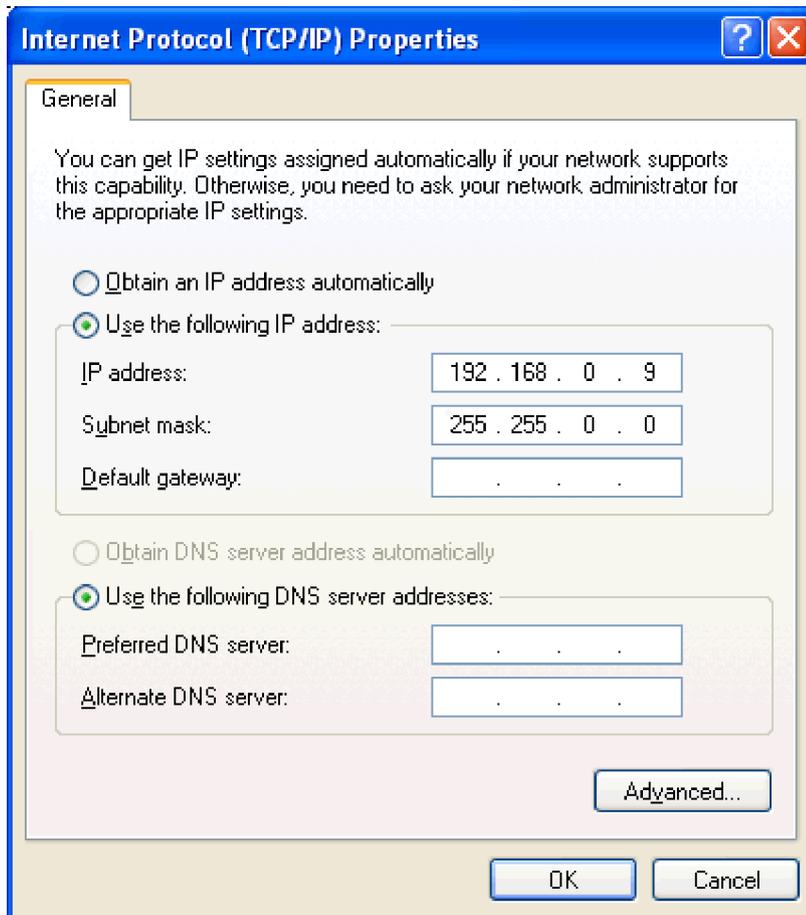


Рис. 10-35 Характеристики интернет-протокола (TCP/IP)

Настройки в программе STARTER

В программе STARTER связь через PROFINET настраивается следующим образом:

- Установить Extras → PG/PC-интерфейс...

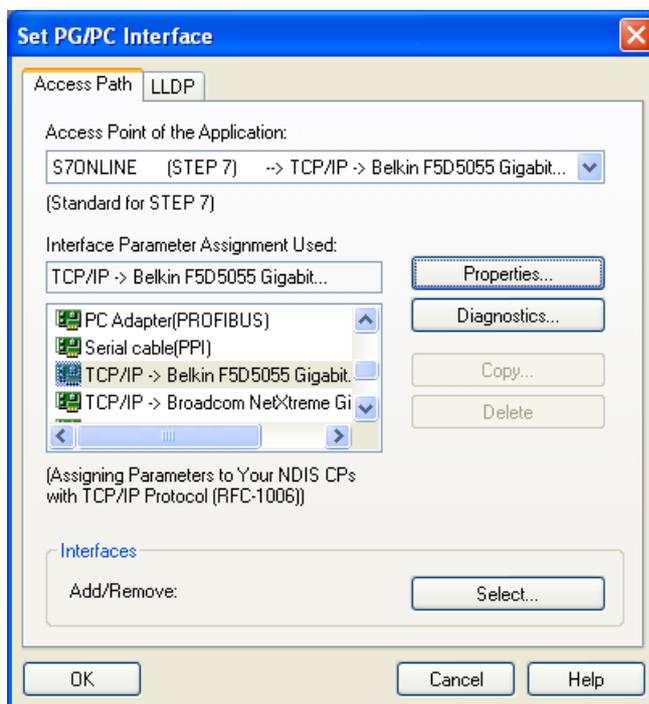


Рис. 10-36 Настройка интерфейса PG/PC

Присвоение IP-адреса и имени для интерфейса PROFINET приводного устройства

С помощью STARTER можно присвоить интерфейсу PROFINET (CBE20) IP-адрес и имя.

Условие:

- Проложить прямой Ethernet-кабель от PG/PC к PROFINET-интерфейсу управляющего модуля CUD.
- Включить управляющий модуль CUD.

В STARTER следует найти доступные станции сети:

- Проект → доступные станции

Найденные станции отображаются списком в диалоговом окне.

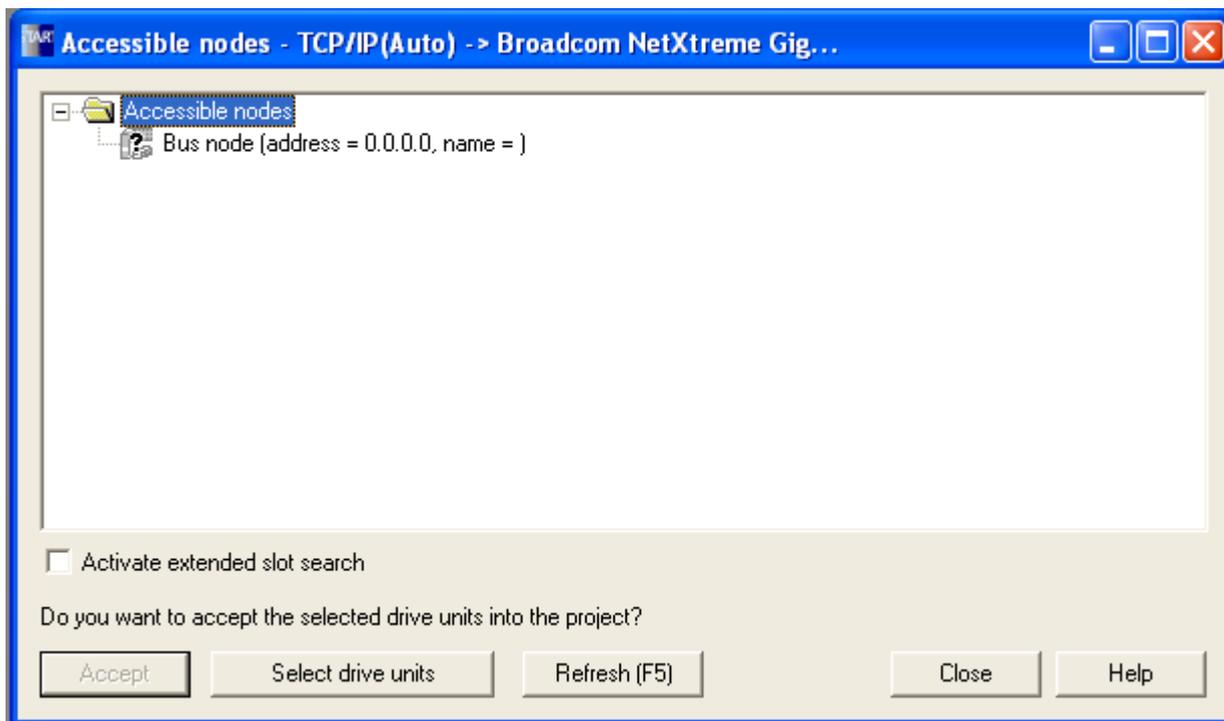


Рис. 10-37 STARTER — поиск доступного устройства-участника

Выбранную станцию следует отредактировать. Для этого ее необходимо выделить правой кнопкой мыши и выбрать пункт «Редактирование станций Ethernet...».

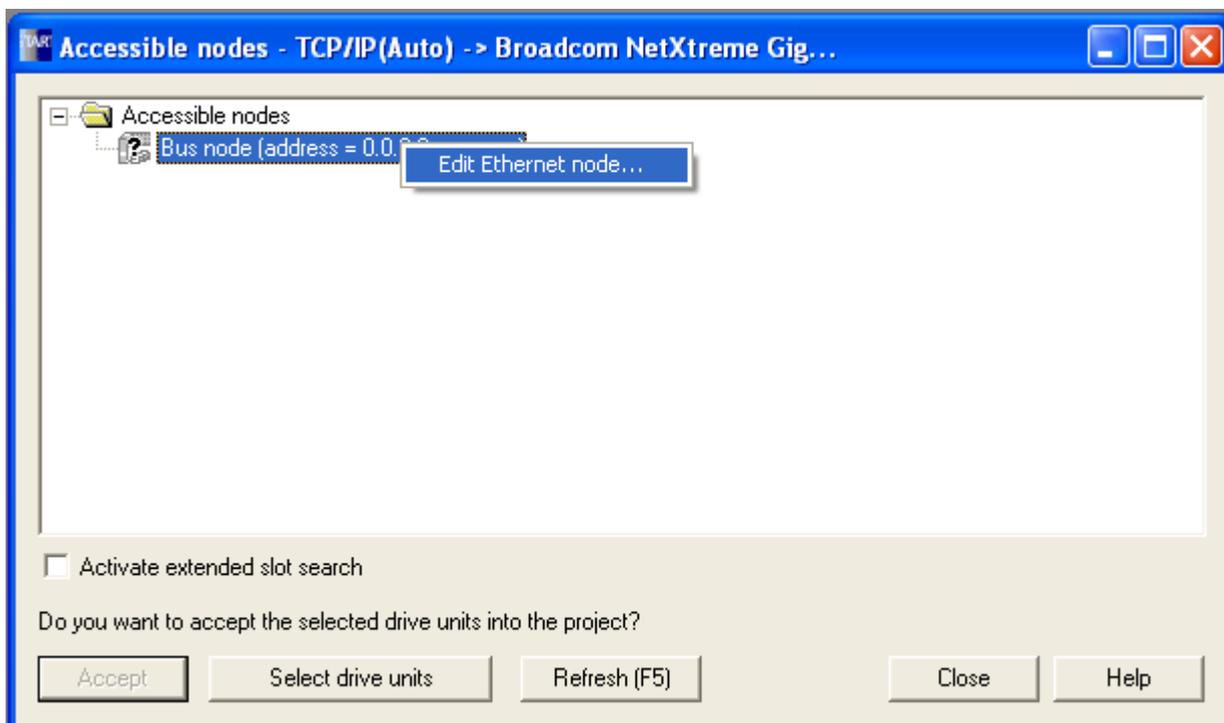


Рис. 10-38 STARTER - Доступные станции - Редактирование станций Ethernet

В следующее диалоговое окно заносятся произвольное имя устройства и IP-адрес маски подсети.

Для работы со STARTER маски подсети должны совпадать.

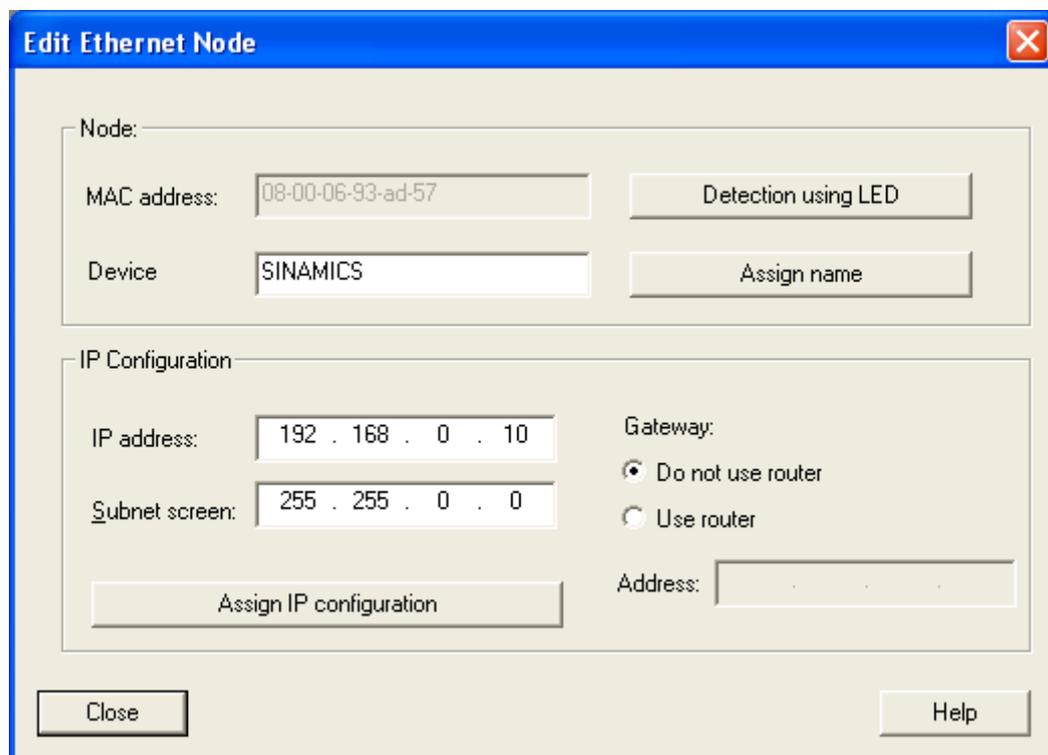


Рис. 10-39 STARTER — правка устройства-участника Ethernet

После нажатия кнопки «Назначить имя» появляется при успешном назначении следующее подтверждающее сообщение. В определенных случаях привод при этом выполняет RAM to ROM, завершения которого необходимо дожидаться.



Рис. 10-40 STARTER - сообщение об успешном присвоении имени устройства

После нажатия кнопки «Назначить IP-конфигурацию» появляется при успешном назначении следующее подтверждающее сообщение. В определенных случаях привод при этом выполняет RAM to ROM, завершения которого необходимо дожидаться.



Рис. 10-41 STARTER - успешное назначение IP-конфигурации

После закрытия диалогового окна «Редактирование станций Ethernet» данные после успешных назначений для станции сети после актуализации (F5) отображаются в списке.

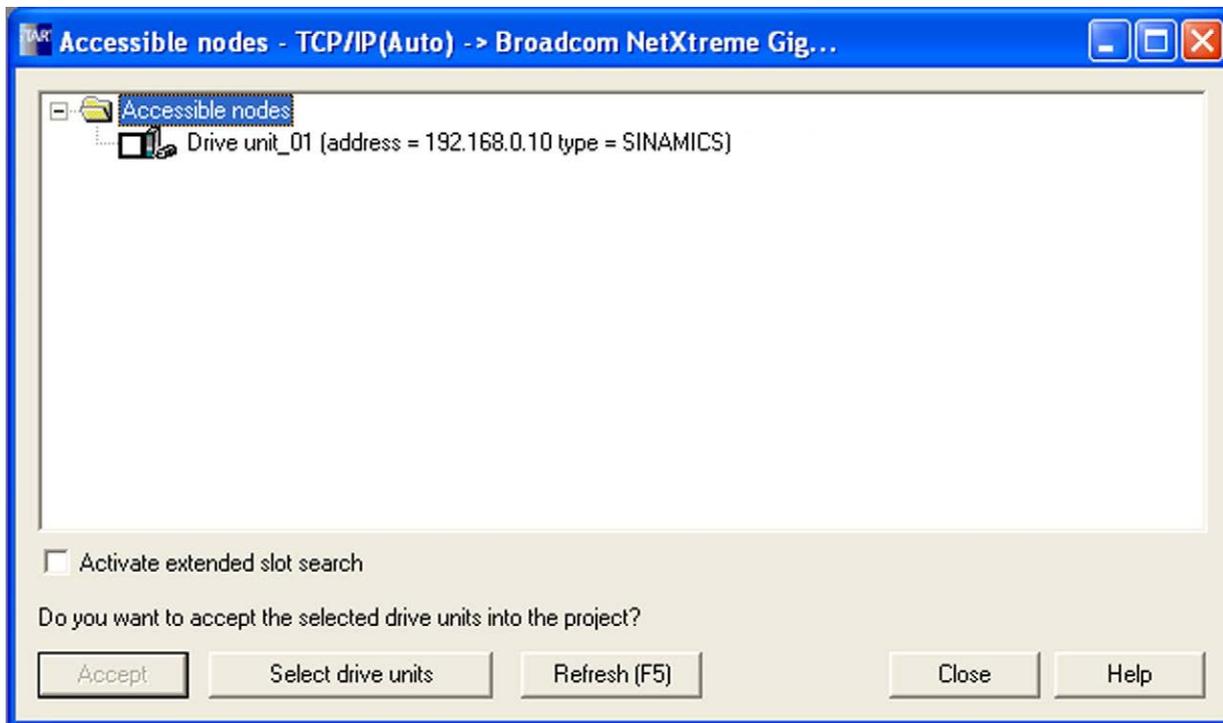


Рис. 10-42 STARTER - Обновление доступных станций выполнено

Примечание

Адреса IP, присваиваемые для PC и интерфейса PROFINET в приводе, должны различаться, т.к. в ином случае коммуникация между PC и приводом будет невозможна.

10.5.2 Общие сведения о PROFINET IO

Общая информация

PROFINET IO - это открытый промышленный Ethernet-стандарт, рассчитанный на широкий спектр задач в сфере автоматизации производства и процессов. PROFINET IO основан на технологии промышленного Ethernet и использует стандарты TCP/IP и IT.

Для промышленных сетей важными являются обработка сигналов и в реальном времени и детерминизм. PROFINET IO отвечает этим требованиям.

Независимость от изготовителя и открытость гарантированы следующими стандартами/нормами:

- Международный стандарт IEC 61158

PROFINET IO оптимизирован в расчете на быструю и соответствующую современным требованиям передачу данных на полевом уровне.

PROFINET IO

В рамках Комплексной автоматизации (TIA) PROFINET IO является логическим продолжением:

- PROFIBUS DP, известной полевой шины,
- промышленного Ethernet, коммуникационной шины для уровня элементов.

Опыт обеих систем нашел свое применение PROFINET IO. Таким образом, PROFINET IO как стандарт автоматизации на базе Ethernet от PROFIBUS International (организация пользователей PROFIBUS e.V.) определяет независимую от изготовителя модель коммуникации и технических разработок.

PROFINET IO описывает весь обмен данными между IO-контроллерами (устройства с т.н. «мастер-функциональностью») и IO-устройствами (устройства с т.н. «Slave-функциональностью»), а также выполнение параметрирования и диагностики. Конфигурирование системы PROFINET IO сохранено практически идентичным таковому системы PROFIBUS.

Система PROFINET IO состоит из следующих устройств:

- IO-контроллер это система управления, контролирующая задачу автоматизации.
- IO-устройство это устройство, контролируемое и управляемое IO-контроллером. IO-устройство состоит из нескольких модулей и submodule.
- IO-супервизор это инженеринговый инструмент, обычно на базе PC, для параметрирования и диагностики отдельных IO-устройств (приводные устройства).

IO-устройства: приводные устройства с интерфейсом PROFINET

- SINAMICS DCM с вставленным CBE20

Для всех приводных устройств с интерфейсом PROFINET возможная циклическая коммуникацию через PROFINET IO с IRT или через RT. Тем самым обеспечивается возможность надежной коммуникации через другие стандартные протоколы в той же сети.

Примечание

PROFINET для приводной техники стандартизирован и описан в следующей литературе:

PROFIBUS-профиль PROFIdrive – Profile Drive Technology

Version V4.1, May 2006,

PROFIBUS User Organization e. V.

Haid-und-Neu-Straße 7,

D-76131 Karlsruhe

<http://www.profibus.com>

Порядковый номер 3.172, спец. глав. 6

- IEC 61800-7
-

Примечание

В CUD со вставленным CBE20 деактивируется циклический канал PZD для PROFIBUS DP. Путем установки параметра r8839 = 1 можно повторно активизировать канал PZD, см. главу Параллельный режим коммуникационных интерфейсов (с. 394).

10.5.2.1 Связь в реальном времени (RT) и в изохронном реальном времени (IRT)

Связь в реальном времени

При коммуникации через TCP/IP возможны рабочие циклы, слишком продолжительные для автоматизации производства и не являющиеся детерминированными. Поэтому PROFINET IO использует для обмена критическими по времени полезными данными IO не TCP/IP, а собственный канал реального времени.

Детерминизм

Детерминизм означает, что система реагирует предсказуемо (детерминировано). Для PROFINET IO возможно точное определение (упреждение) момента передачи.

PROFINET IO с RT (Real Time)

Real Time означает, что система обрабатывает внешние события за определенное время.

В пределах PROFINET IO данные процесса и предупреждения всегда передаются в реальном времени (RT). Связь RT является основой для обмена данными в PROFINET IO. Данные реального времени обрабатываются с более высоким приоритетом по сравнению с данными TCP(UDP)/IP. Передача критичных по времени данных происходит в гарантированные интервалы времени.

PROFINET IO с IRT (Isochronous Real Time)

Isochronous Real Time Ethernet: Свойство реального времени PROFINET IO, при котором телеграммы IRT передаются детерминировано, по запланированным маршрутам в установленной последовательности, чтобы достичь наилучшей синхронности и производительности между IO-контроллером и IO-устройством (приводное устройство). Также именуется запланированной по времени связью, при которой используется информация о структуре сети. IRT требует наличия специальных сетевых компонентов, поддерживающих запланированную передачу данных.

При использовании этого метода передачи достигается время цикла мин. в 500 мкс и точность фазовых флуктуаций менее чем в 1 мкс.

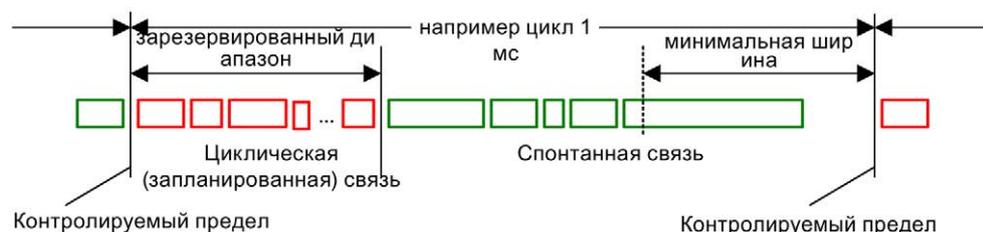


Рис. 10-43 Распределение / резервирование полосы пропускания PROFINET IO

10.5.2.2 Адреса

MAC-адрес

Каждому Ethernet- и PROFINET-интерфейсу уже на заводе присваивается уникальный идентификатор, действующий в любой точке мира. Этим 6-байтовым идентификатором является MAC-адрес. MAC-адрес состоит из:

- Идентификатор изготовителя размером 3 байта
- 3-байтный идентификатор устройства (текущий номер).

MAC-адрес указан на табличке (CBE20), например: 08-00-06-6B-80-C0.

IP-адрес

Для установления связи и настройки необходим протокол TCP/IP. Для того, чтобы PROFINET-устройство было доступно в качестве участника в промышленном Ethernet, этому устройству необходим однозначный IP-адрес в сети. IP-адрес состоит из 4 десятичных чисел с диапазоном значений от 0 до 255. Десятичные числа отделены друг от друга точкой. IP-адрес состоит из:

- адреса участника (также могут называться термином «хост» или «сетевой узел»).
- адреса (под)сети

Присвоение IP-адреса

IP-адреса устройств IO можно присваивать через IO-контроллер, при этом адреса имеют ту же маску подсети, что и IO-контроллер. В этом случае длительного сохранения адреса IP не выполняется. После POWER ON/OFF элемент для адреса IP теряется. IP-адрес можно сохранить при помощи функции STARTER «Доступные абоненты» в энергонезависимую память.

Эта функция может быть выполнена и через Hardware-Konfig из STEP 7. Здесь функция называется «Обработка Ethernet-участников».

Примечание

Если сеть является частью существующей корпоративной сети Ethernet, то эти данные (адрес IP) можно получить у сетевого администратора.

Имя устройства (NameOfStation)

IO-устройства поставляются без присвоения имени. Только после присвоения имени IO-супервизором IO-устройство доступно IO-контроллеру для адресации, например, для передачи параметров проектирования (в том числе IP-адреса) при пуске или для обмена полезными данными в циклическом режиме.

Примечание

Имя устройства должно быть сохранено в энергонезависимой памяти, либо с помощью STARTER, Primary Setup Tool (PST), либо через аппаратный конфигуратор STEP 7.

Примечание

Данные адресов для портов опционального модуля CBE20 могут быть введены в STARTER в экспертном списке с помощью параметров p8940, p8941, p8942 и p8943.

Замена управляющего модуля CUD (IO-устройство)

Если IP-адрес и имя устройства сохранены в энергонезависимой памяти, то они также передаются на карте памяти в управляющий модуль.

Если в случае неисправности устройства или модуля требуется замена всего управляющего модуля, то новый управляющий модуль на основе данных на карте памяти автоматически выполняет параметрирование и конфигурирование. Затем циклический обмен полезными данными восстанавливается. Карта памяти позволяет при ошибке в устройстве PROFINET заменить модуль без IO-супервизора.

10.5.2.3 Передача данных

Свойства

PROFINET-интерфейс приводного устройства поддерживает одновременную работу:

- IRT – isochronous realtime Ethernet
- RT – realtime Ethernet
- Стандартные Ethernet-службы (TCP/IP, LLDP, UDP и DCP)

Телеграмма PROFIdrive для циклической передачи данных, ациклических служб

Для каждого приводного объекта с циклическим обменом данными процесса имеются телеграммы, предназначенные для передачи и приема данных процессов. Дополнительно к циклическому обмену данными, для параметрирования и конфигурирования приводного устройства могут использоваться и ациклические службы. Эти ациклические службы могут использоваться IO-супервизором или IO-контроллером.

Последовательность приводных объектов в телеграмме

Последовательность приводных объектов в телеграмме отображается на стороне привода через список в r0978[0...24] и может быть изменена через него же.

Через инструмент ввода в эксплуатацию STARTER можно отобразить последовательность приводных объектов введенной в эксплуатацию приводной системы в режиме онлайн в навигаторе проекта через «Приводное устройство» > «Связь» > «Конфигурация телеграммы».

При создании конфигурации на стороне контроллера (к примеру, HW-Konfig) предусмотренные со стороны приложения поддерживающие данные процесса приводные объекты вставляются в телеграмму в этой последовательности.

Следующие приводные объекты могут обмениваться данными процесса:

- Управляющий модуль CU_DC
- ENC
- Терминальная плата 30 (TB30)
- Терминальный модуль 15 (TM15)
- Терминальный модуль 31 (TM31)
- Терминальный модуль 150 (TM150)
- DC_CTRL

Примечание

Последовательность приводных объектов в HW-Konfig должна совпадать с последовательностью в приводе (r0978).

Структура телеграммы зависит от учтенных при конфигурировании приводных объектов. Разрешены конфигурации, учитывающие не все приводные объекты, имеющиеся в приводной системе.

Пример:

К примеру, возможны следующие конфигурации:

- Конфигурация с CU_DC, DC_STRL
- Конфигурация с DC_CTRL, TM31, TM31
- и другие

10.5.2.4 Каналы связи для PROFINET

Управляющий модуль с CBE20

В управляющий модуль (CUD) можно вставить плату связи (опция):

- Плата связи CBE20 представляет собой коммутатор PROFINET с 4 портами PROFINET.

Обзор важных параметров

(см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

- p8829 CBE20 Remote Controller число
- p8940[0...239] CBE20 Name of Station
- p8941[0...3] CBE20 IP Address of Station
- p8942[0...3] CBE20 Default Gateway of Station
- p8943[0...3] CBE20 Subnet Mask of Station
- p8944 CBE20 DHCP Mode
- p8945 CBE20 конфигурация интерфейсов
- r8950[0...239] CBE20 Name of Station active
- r8951[0...3] CBE20 IP Address of Station active
- r8952[0...3] CBE20 Default Gateway of Station active
- r8953[0...3] CBE20 Subnet Mask of Station active
- r8954 CBE20 DHCP Mode active
- r8955[0...5] CBE20 MAC Address of Station
- r8959 CBE20 DAP ID

10.5.3 Регулирование привода с PROFINET

Интерфейс PROFINET

Дополнительный модуль CBE20 вставляется в слот для опций модуля CUD. CBE20 представляет собой коммутатор PROFINET с 4 портами.

Примечание

Кольцевая топология

При подсоединении портов следите за тем, чтобы в стандартном приложении не образовалась кольцевая топология. Подробнее о кольцевой топологии, см. в главе Резервирование среды (с. 459).

Литература

- Интеграция управляющего модуля SINAMICS в систему ввода/вывода PROFINET подробно описана в системном справочнике «Связь SIMOTION SCOUT».
- Пример подключения управляющего модуля к SIMATIC S7 через PROFINET IO можно найти в FAQ «Связь между S7-CPU и SINAMICS S120 через систему ввода/вывода PROFINET » в Интернете.
- Описание модуля CBE20, а также возможностей его использования в приводе содержится в главе Дополнительные системные компоненты (с. 161).

Телеграммы

Для циклической связи через PROFINET IO на выбор предлагаются телеграммы по PROFIdrive (см. главу «Связь по PROFIdrive », циклическая коммуникация).

Световая сигнализация DCP

Эта функция служит для проверки соответствия модулю и его интерфейсу.

1. Выбрать в HW-Konfig или в менеджере STEP 7 пункт меню «Целевая система» > «Ethernet» > «Обработать участников Ethernet».

Открывается диалоговое окно «Обработать участников Ethernet».

2. Щелкнуть на экранной кнопке «Поиск».

Открывается диалоговое окно «Поиск в сети» и отображаются все подключенные участники.

3. При вставленном CBE20 выберите CUD в качестве абонента.

После этого функция «Световая сигнализация DCP» активируется кнопкой «Световая сигнализация».

Световая сигнализация DCP переключена на светодиодную индикацию RDY (СД READY 2 Гц, зеленый/оранжевый или красный/оранжевый) на модуле CUD.

Мигание светодиода продолжается до тех пор, пока открыто диалоговое окно. Если диалоговое окно закрывается, светодиод автоматически гаснет. Функция доступна, начиная с версии STEP 7 V5.3 SP1 по Ethernet.

STEP 7 маршрутизация с CBE20

CBE20 не поддерживает STEP 7 маршрутизации между PROFIBUS и PROFINET IO.

Подключение ПК с инструментом для ввода в эксплуатацию STARTER

Для перехода в режим онлайн с помощью программы STARTER существуют различные возможности, показанные как пример на следующем рисунке.

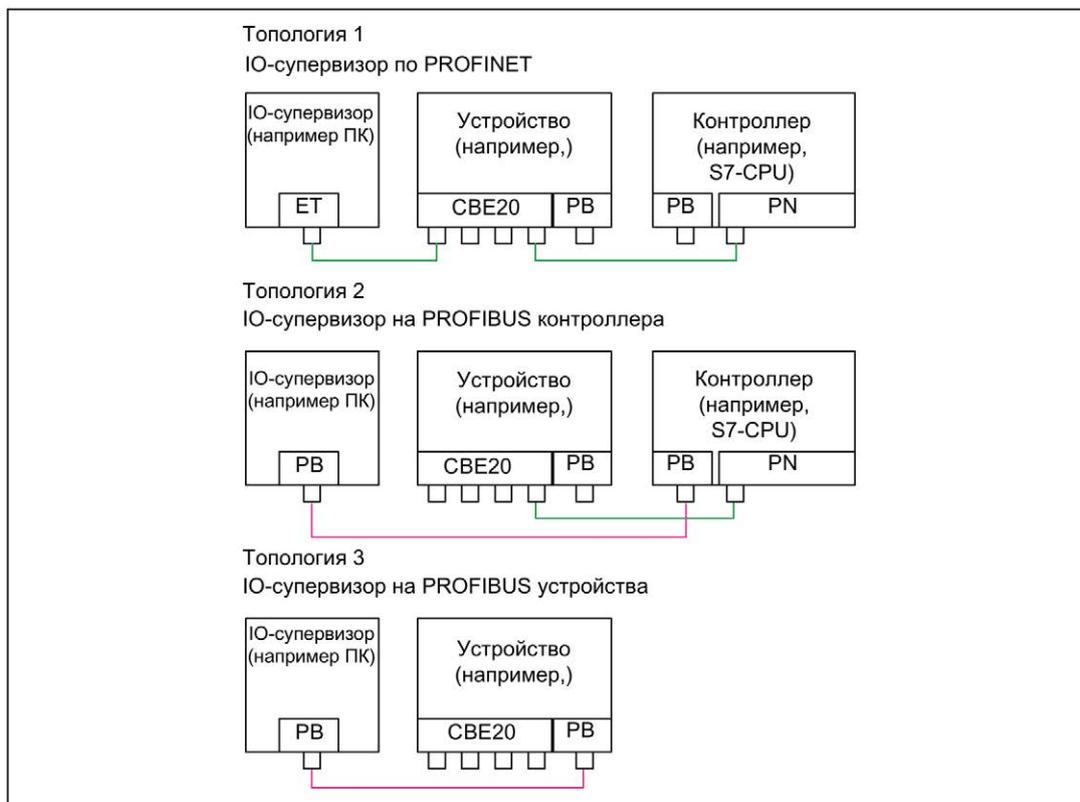


Рис. 10-44 Подключение IO-супервизора

Примечание

SINAMICS не поддерживает маршрутизации PROFIBUS и PROFINET и обратно.

Примечание

При отказе модуля CBE20 (например, вследствие прерывания питания) связь с последующими абонентами с этого момента прерывается.

10.5.3.1 Резервирование среды

Для увеличения техготовности PROFINET, для резервирования можно создать кольцевую топологию. При прерывании кольца в каком-либо месте, маршруты данных между устройствами автоматически переконфигурируются. После переконфигурирования устройства снова доступны в новой полученной топологии.

Для создания кольцевой топологии с резервированием среды свести оба конца линейной топологии PROFINET в одном устройстве, например, SCALANCE. Объединение линейной топологии осуществляется через два порта (кольцевые порты) SCALANCE. SCALANCE это менеджер резервирования (главное устройство MRP). Менеджер резервирования контролирует датаграммы в кольце PROFINET. Все другие подключенные участники PROFINET это клиенты MRP.

Media Redundancy Protocol (MRP) это стандартный метод резервирования среды. Этот метод допускает макс. 50 участников в кольце. При нарушении линии возможно кратковременное прерывание передачи данных, до переключения на резервный маршрут данных.

Ели кратковременное прерывание запрещено, то передача данных должна быть установлена на IRT High Performance. Тогда автоматически устанавливается бесперебойный MRPD.

У CBE20 только два первых порта поддерживают кольцевую топологию.

Примечание

Для использования кольцевой топологии необходимо установить GSDML-файл, версия V2.3.

Данный файл можно найти на карте памяти как «\SIEMENS\SINAMICS\DATA\CFG\PNGSD.ZIP».

Проектирование резервирования среды

Кольцевая топология проектируется через соответствующее индивидуальное конфигурирование участвующих устройств в STEP 7.

10.5.4 Классы RT для PROFINET IO

PROFINET IO это масштабируемая коммуникационная система реального времени на базе технологии Ethernet. Масштабируемость выражается в трех классах реального времени.

RT

RT-связь происходит на основе стандартного Ethernet. Данные передаются с помощью телеграмм Ethernet с высшим приоритетом. Стандартный Ethernet не поддерживает механизмы синхронизации, поэтому PROFINET IO с RT не допускает работу с тактовой синхронизацией!

Реальное время обновления, в течение которого происходит циклический обмен данными, зависит от нагрузки на шину используемых устройств и количественной основы данных ввода/вывода. Время обновления это кратное такту передачи.

IRT

Различают две опции этого RT-класса:

- IRT «высокая гибкость»
- IRT «высокая эффективность».

Не поддерживается SINAMICS DCM.

Программные требования для конфигурирования IRT:

- STEP 7 5.4 SP4 (HW-Konfig)

Примечание

Дополнительная информация по конфигурации интерфейса PROFINET для I/O-контроллеров и I/O-устройств содержится в следующем документе: Справочник по системе SIMOTION SCOUT коммуникация.

IRT «высокая гибкость»

Телеграммы отправляются циклически в детерминистическом такте (Isochrones Real Time). При этом обмен телеграммами происходит на аппаратно зарезервированной полосе пропускания. При этом на каждый цикл образуются IRT-интервал времени и интервал времени стандартного Ethernet.

IRT «высокая эффективность».

Примечание

Режим IRT высокой гибкости не поддерживается SINAMICS DCM

Класс реального времени IRT «высокая гибкость» поддерживается приводами серий SINAMICS S110 и S120 и описывается в данном разделе для полноты информации.

Помимо резервирования полосы пропускания, через определенную во время проектирования топологию возможна дальнейшая оптимизация передачи телеграмм. Это позволяет улучшить эффективность обмена данными и детерминизм. IRT-интервал времени можно дополнительно оптимизировать и минимизировать по сравнению с IRT «высокая гибкость».

Наряду с изохронным обменом данными в режиме IRT приложение (цикл управления по положению, IPO-цикл) в устройствах также может быть с синхронизированным тактом. Это является непременным условием осевой регулировки и синхронизации по шине. Передача данных с тактовой синхронизацией и временем цикла существенно меньше одной миллисекунды при отклонении начала цикла (джиттере) менее, чем на микросекунду, гарантирует достаточный резерв производительности для ресурсоемких приложений управления перемещениями.

RT-классы IRT «высокая гибкость» и IRT «высокая эффективность» выбираются в качестве опций в конфигурации синхронизированных настроек внутри HW-Konfig. В следующем описании они будут объединены под термином «IRT».

В отличие от стандартного Ethernet и PROFINET IO с RT сообщения в PROFINET IO с IRT передаются запланировано по времени.

Модули

Следующие модули S110/S120 поддерживают IRT «высокая эффективность»:

- S120 CU320 в сочетании с CBE20
- S120 CU320-2 DP в сочетании с CBE20
- S120 CU320-2 PN
- S120 CU310 PN
- S120 CU310-2 PN
- S110 CU305 PN

Сравнение RT и IRT

Таблица 10- 36 Сравнение RT и IRT

RT-классы	RT	IRT «высокая гибкость»	IRT «высокая эффективность».
Тип передачи	Коммутация на основе MAC-адреса, возможно назначение приоритета RT-телеграмм через «Приоритет Ethernet» (признак VLAN)	Коммутация на основе MAC-адреса; резервирование полосы пропускания путем резервирования интервала IRT «Высокая гибкость», в котором передаются только фреймы IRT «Высокая гибкость» и, например, не передаются фреймы TCP/IP	Направленная коммутация на основе топологического планирования; отсутствие передачи фреймов TCP/IP и фреймов IRT «высокая гибкость» в интервале IRT «высокая эффективность».
Приложение с тактовой синхронизацией в контроллере ввода/вывода	Нет	Нет	Да
Детерминизм	Отклонение продолжительности передачи из-за начатых телеграмм TCP/IP	Гарантированная передача телеграмм IRT «высокая гибкость» в текущем цикле за счет зарезервированной полосы пропускания.	Точно запланированная передача, время отправки и получения гарантированы для любой топологии.
Повторная загрузка проекта сети после изменения	Не релевантно	Только если должна быть согласована величина интервала IRT «высокая гибкость» (возможно резервирование места)	Всегда, если меняется структура или условия связи
Максимальная вложенность коммутаторов (количество коммутаторов на линии)	10 при 1 мс	61	64
Возможные такты передачи см. таблицу «Настраиваемые такты передачи и величины времени обновления» в подпункте «Такты передачи и величины времени обновления для RT-классов»			

Настройка RT-класса

RT-класс настраивается через свойства интерфейса контроллера ввода/вывода. Если установлен RT-класс IRT «высокая гибкость», то эксплуатация устройств IRT «высокая гибкость» на контроллере ввода/вывода не осуществляется и наоборот. Устройства ввода/вывода с RT могут работать в любом случае, даже если установлены IRT-классы.

RT-класс можно настроить в HW-Konfig соответствующего PROFINET-устройства.

1. В HW-Konfig дважды щелкнуть на элементе PROFINET-интерфейса в модуле.
Появится диалоговое окно «Свойства».
2. Выбрать на вкладке «Синхронизация» под RT-классом нужный класс реального времени.
3. После выбора «IRT» можно дополнительно выбрать опцию «высокая гибкость» или «высокая эффективность».

Примечание

В SINAMICS DCM выбор опции «высокой гибкости» невозможен (выдается сообщение о неисправности).

4. Для подтверждения нажать «ОК».

Домен синхронизации

Сумма всех синхронизируемых устройств образует домен синхронизации. Общий домен должен настраиваться на определенный унифицированный RT-класс (класс реального времени) для синхронизации. Связь между разными доменами синхронизации возможна через RT.

При IRT необходима синхронизация всех устройств (IO-устройства, IO-контроллеры) с общим Sync-Master.

В режиме RT IO-контроллер с приводным устройством может обмениваться данными вне домена синхронизации или «через» другой домен синхронизации. STEP 7, начиная с версии 5.4 SP1, поддерживает несколько доменов синхронизации в одной подсети Ethernet.

Пример:

- Домен синхронизации IRT: SIMOTION2 с SINAMICS
- Устройство SINAMICS, которое присвоено IO-системе SIMOTION1, топологически расположено так, что RT-коммуникация должна осуществляться через IRT- домен синхронизации.

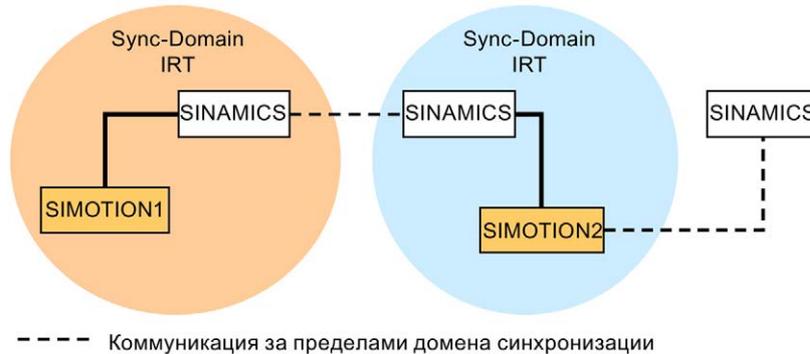


Рис. 10-45 RT- связь через границы домена синхронизации

Время обновления и такты передачи для RT-классов

Определение времени обновления/такта передачи:

Если рассматривать отдельное IO-устройство системы PROFINET IO, то в течение времени обновления IO-устройство получает от IO-контроллера новые данные (выходы) и отправляет новые данные (входы) на IO-контроллер. Такт передачи представляет собой минимально возможное время обновления.

В течение такта передачи передаются все циклические данные. Реально настраиваемый такт передачи зависит от различных факторов:

- Нагрузка на шину
- Тип применяемых устройств
- Расчетные вычислительные возможности IO-контроллера
- Поддерживаемые такты передачи в участвующих PROFINET-устройствах домена синхронизации. Типичным тактом передачи является, к примеру, 1 мс.

Таблица ниже показывает устанавливаемые понижающие коэффициенты времени обновления IRT «высокая эффективность», IRT «высокая гибкость» и RT к такту передачи.

Таблица 10- 37 Настраиваемые такты передачи и время обновления

Такт передачи		Понижающие коэффициенты перевода времени обновления в такт передачи	
		RT IRT «высокая гибкость» ⁴⁾	IRT «высокая эффективность».
Диапазон «четный» ¹⁾	250, 500, 1000 мкс	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512	1, 2, 4, 8, 16 ²⁾
	2000 мкс	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256	1, 2, 4, 8, 16 ²⁾
	4000 мкс	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128	1, 2, 4, 8, 16 ²⁾
Диапазон «нечетный» ³⁾	375, 625, 750, 875, 1125, 1250 мкс - 3875 мкс (с шагом в 125 мкс)	Не поддерживается ⁵⁾	1

Пояснения к таблице:

- 1) Если IO-устройства с RT-классом «RT» находятся в домене синхронизации, то в этом случае могут настраиваться только такты передачи из диапазона «четный». С помощью настроек такта передачи из диапазона «четный» также могут устанавливаться только понижающие коэффициенты из диапазона «четный».
- 2) Если устройства ввода/вывода (ET200S IM151-3 PN HS, SINAMICS S) работают с тактовой синхронизацией, то на них может быть установлен только понижающий коэффициент времени обновления к такту передачи 1:1. При этом режим для времени обновления всегда следует устанавливать на «Фиксированный коэффициент» (доступ через окно свойств «Устройство ввода/вывода», закладка «Цикл ввода/вывода», выпадающее меню «Режим»). Вследствие этого STEP 7 не осуществляет автоматическое согласование времени обновления. Таким образом время обновления всегда соответствует такту передачи.
- 3) Такты передачи из диапазона «нечетный» могут устанавливаться только тогда, когда IO-устройств с RT-классом «RT» в домене синхронизации нет. С помощью настроек такта передачи из диапазона «нечетный» также могут устанавливаться только понижающие коэффициенты из диапазона «нечетный».
- 4) При IRT «Высокая гибкость» тактовая синхронизация невозможна.
- 5) Нечетные такты передачи могут использоваться только тогда, когда в IO-системах, задействованных в синхронизационном домене, нет устройств RT или устройств IRT «Высокая гибкость».

Кроме этого, фактически устанавливаемые такты передачи состоят из общего профиля тактов передачи, поддерживаемых всеми устройствами домена синхронизации.

Настройка понижающего коэффициента для перевода времени обновления устройства ввода/вывода в такт передачи производится через «Характеристики» его интерфейса PROFINET.

Примечание

Такты передачи для диапазонов «четный» и «нечетный» не имеют общего профиля!

Такты передачи для приводных устройств SINAMICS

Приводное устройство SINAMICS с интерфейсом PROFINET, поддерживающим IRT, допускает такты передачи от 0,25 мс до 4,0 мс с растром в 250 мкс.

Правила топологии

Правила топологии для RT

- Проектировать топологию для RT можно, но не нужно. Если топология спроектирована, то устройства должны соединяться в соответствии с топологией.
- Если нет, – то в произвольном порядке.

Правила топологии для IRT

- Смешанные сценарии в STEP 7 V5.4 SP4 не допускаются, т. е. IRT «Высокая эффективность» и IRT «Высокая гибкость» вместе в одном домене синхронизации.
- Домен синхронизации с IRT «Высокая гибкость» может содержать макс. один островок IRT «Высокая гибкость». Островок означает, что устройства должны быть соединены согласно спроектированной топологии. Мастер синхронизации должен размещаться на указанных островках.
- Для IRT «высокая гибкость» действуют те же правила топологии, что и IRT «высокая эффективность», только обязательного проектирования топологии не требуется. Если топология все же спроектирована, то устройства должны соединяться в соответствии с топологией.

Выбор устройств в HW-Konfig

Каталог аппаратного обеспечения:

Приводное устройство из соответствующей записи семейства устройств в каталоге аппаратного обеспечения должно быть спроектировано.

10.5.5 PROFINET GSDML

Как и для PROFIBUS, при наличии DriveES устройство может быть добавлено с помощью интерфейса DriveES/STARTER или с помощью файла GSDML.

Файл GSDML хранится в виде zip-файла на карте памяти с текущим встроенным ПО:

\\Siemens\SINAMICS\DATA\CFG\PNGSD.zip

Данные для заказа карты памяти см. в главе Данные для заказа опций и принадлежностей (с. 26).

В качестве альтернативы можно запросить файл GSDML в службе поддержки клиентов.

Таблица 10- 38 Субмодули в зависимости от соответствующего приводного объекта

Модуль	Субслот 1 MAP	Субслот 2 PROFIsafe	Субслот 3 PZD телеграмма	Субслот 4 PZD расширение	Макс. число PZD
D_CTRL	MAP	-	Телеграммы: 1...352 свободные PZD-16/16, 32/32	PZD-2/2, -2/4, -2/6	64/64
Датчик	MAP	Зарезервирован о	Телеграммы: 81, 82, 83 свободные PZD-4/4	PZD-2/2, -2/4, -2/6	4/12
TM31, TM15, DI_DO	MAP	Зарезервирован о	Телеграммы: нет свободные PZD-4/4	Зарезервировано	5/5
TM150	MAP	Зарезервирован о	Телеграммы: нет свободные PZD-4/4	Зарезервировано	7/7
Управляющий модуль	MAP	Зарезервирован о	Телеграммы: 390, 391, 392, 393, 394, 395 свободные PZD-4/4	Зарезервировано	5/21
TM15/TM17	Не поддерживается.				

Телеграммы в субслотах 2, 3 и 4 могут свободно проектироваться, т. е. не могут оставаться пустыми.

10.5.6 Связь с CBE20

CBE20 представляет собой универсальную коммуникационную плату, которая может работать с разными профилями коммуникации. Всегда может быть загружено только микропрограммное обеспечение одного профиля коммуникации. Доступные файлы микропрограммного обеспечения с профилями коммуникации находятся в UFW-файлах на карте памяти управляющего модуля.

Через параметр r8835 выбирается требуемый файл. После выбора требуемого UFW-файла необходимо выполнить POWER ON. При следующем запуске загружается соответствующий UFW-файл. После изменения выбора вступает в силу.

Таблица 10- 39 UFW-файлы и выбор в файле-указателе

UFW-файл и папки на карте памяти	Функциональность (r8835)	Содержание файла-указателя
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/CBE20_1.UFW	PROFINET Device	1
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/CBE20_2.UFW	PN_Gate	2
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/CBE20_3.UFW	SINAMICS Link	3
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/CBE20_4.UFW	EtherNet/IP	4
/OEM/SINAMICS/CODE/CB/CBE20.UFW	По спецификации заказчика	99

Идентификация варианта микропрограммного обеспечения

Через параметр r8858 возможна однозначная идентификация загруженного варианта микропрограммного обеспечения PROFINET-интерфейса.

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

- r8835 CBE20 выбор «прошивки»
- r8858[0...39] COMM BOARD чтение диагностического канала

10.5.6.1 EtherNet/IP

SINAMICS DCM поддерживает связь с полевой шиной EtherNet Industrial Protocol (EtherNet/IP или же EIP). EtherNet/IP представляет собой открытый стандарт на базе Ethernet, используемый преимущественно на автоматизированном производстве. EtherNet/IP курируется Open DeviceNet Vendor Association (ODVA).

Для коммуникации с EtherNet/IP потребуются Option Board Ethernet CBE20. При установке r8835 = 4 выбирается профиль коммуникации EtherNet/IP. После POWER ON профиль активируется.

10.5.7 Сообщения по диагностическим каналам

Сообщения могут отображаться не только через известные инструменты ввода в эксплуатацию (STARTER, SCOUT). После активации диагностической функции сообщения передаются также через нормированные диагностические каналы на контроллер верхнего уровня. Там сообщения анализируются или направляются для удобного отображения на соответствующие интерфейсы (SIMATIC HMI, TIA-Portal, ...). В соответствующих интерфейсах сообщения отображаются так же удобно, как и в STARTER.

Благодаря этому проблемы или неисправности могут немедленно локализоваться и устраняться непосредственно после этого, независимо от используемого инструмента. Для устранения не требуется вызывать дополнительные инструменты.

Активация функции диагностики

Диагностика активизируется или деактивизируется через параметрирование соответствующего инструмента конфигурирования (HW-Config, TIA-Portal и т.д.).

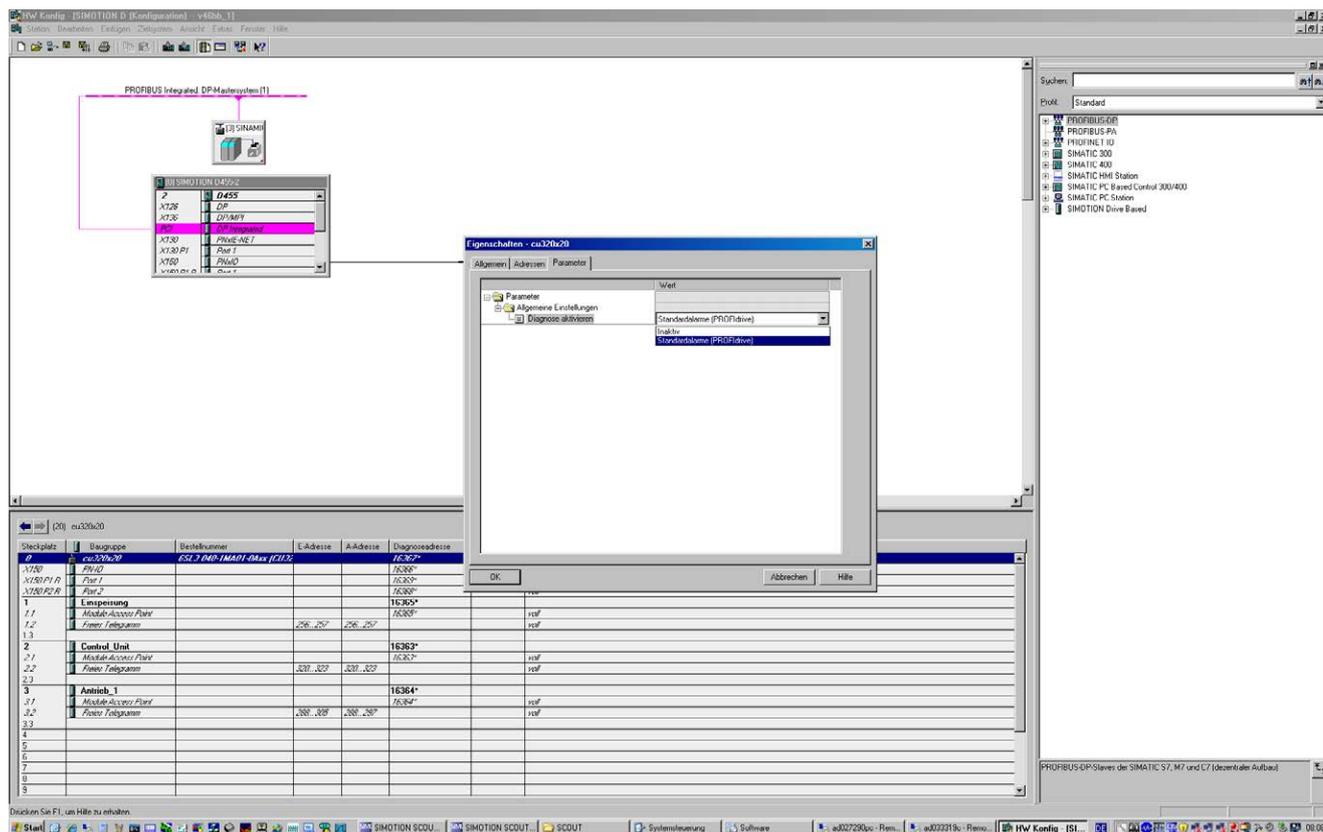


Рис. 10-46 Активация PROFINET

Возможны следующие операции параметрирования:

Установка	Код параметрирования
не активно	0
PROFdrive-классы ошибок	1

При установлении коммуникации между SINAMICS и ведущим устройством/контроллером активированный режим диагностики сначала передается от этого ведущего устройства/контроллера на привод. При активированной диагностике SINAMICS сначала однократно передает все сообщения, имеющиеся в настоящий момент, на ведущее устройство/контроллер.

Сообщения

При передаче по диагностическому каналу PROFINET отображаются следующие ошибки PROFIdrive:

Ошибка аппаратного / программного обеспечения

Обнаружено неправильное поведение аппаратного или программного обеспечения. Выполнить ПИТАНИЕ ВКЛ соответствующего компонента. Если ошибка повторяется, обратиться в службу поддержки.

Неисправность сети

Возникла ошибка сетевого питания (выпадение фазы, уровень напряжения, ...). Проверить сеть / предохранители. Проверить напряжение питающей сети. Проверить проводку.

Ошибка напряжения питания

Обнаружена неисправность в цепи питания электронных компонентов (48 В, 24 В, 5 В). Проверить электропроводку. Проверить уровень напряжения.

Ошибка силовой электроники

Обнаружено недопустимое рабочее состояние силового электронного блока (ток перегрузки, перегрев и т.д.). Проверить соблюдение допустимых нагрузочных циклов. Проверить температуру окружающей среды (вентилятор).

Перегрев электронного компонента

Температура компонента превысила допустимый верхний предел. Проверить температуру окружающей среды / вентиляцию электрошкафа.

Распознано замыкание на землю или замыкание фаз

Распознано замыкание на землю или замыкание фаз в силовых кабелях или обмотках двигателя. Проверить силовые кабели (соединение). Проверить двигатель.

Перегрузка двигателя

Двигатель эксплуатировался за пределами допустимого диапазона (температура, ток, крутящий момент и т.д.). Проверить нагрузочные циклы и установленные ограничения. Проверить температуру окружающей среды / вентиляцию двигателя.

Нарушена коммуникация с контроллером верхнего уровня

Связь с контроллером верхнего уровня (внутреннее соединение, PROFIBUS, PROFINET и т.д.) нарушена или разорвана. Проверить состояние контроллера верхнего уровня. Проверить соединение / провода связи. Проверить проект шины / такты.

Фактическое значение положения / частоты вращения ошибочно или недоступно

При обработке сигналов датчиков (путевые сигналы, нулевые метки, абсолютные значения, ...) обнаружено недопустимое состояние сигнала. Проверить датчик / состояние сигнала датчика. Учитывать максимально допустимую частоту.

Нарушена внутренняя (DRIVE-CLiQ) коммуникация

Внутренняя коммуникация между компонентами SINAMICS нарушена или прервана. Проверить кабельную разводку DRIVE-CLiQ. Соблюдать правила монтажа приводов в соответствии с нормами ЭМС Соблюдать максимально допустимую количественную структуру / такты.

Внешнее измеренное значение/состояние сигнала за пределами допустимого диапазона

Измеренное значение / состояние сигнала, считанное через входную область (цифровой / аналоговый / температура), приняло недопустимое значение / состояние. Определить и проверить соответствующий сигнал. Проверить настроенные пороговые значения.

Ошибка применения / технологической функции

При осуществлении применения / технологической функции превышено (заданное) ограничение (позиция, скорость, момент вращения, ...). Определить и проверить соответствующее ограничение. Проверить уставку по умолчанию контроллера верхнего уровня.

Ошибка параметрирования/конфигурации/процесса ввода в эксплуатацию

Обнаружена ошибка параметрирования или процесса ввода в эксплуатацию, или параметрирование не соответствует обнаруженной конфигурации устройств. Локализовать ошибку при помощи инструмента IBN, согласовать параметрирование или конфигурацию устройств.

Общая ошибка привода

Сборная ошибка, точная локализация ошибки при помощи инструмента IBN.

Ошибка вспомогательного агрегата

Контроль вспомогательного агрегата (входной трансформатор, система охлаждения, ...) обнаружил недопустимое состояние. Локализовать ошибку и проверить соответствующее устройство.

10.6 Связь через SINAMICS Link

10.6.1 Основы SINAMICS Link

Приводное устройство (с номером участника) чаще всего состоит из управляющего модуля и нескольких подключенных к нему приводных объектов (DOs). SINAMICS Link обеспечивает прямой обмен данными между макс. 64 управляющими модулями CU320-2PN или CU320_2DP или CUD. SINAMICS Link требует дополнительного модуля CBE20. Все участвующие управляющие модули должны быть оснащены CBE20. Возможностями использования, к примеру, являются:

- Распределение моментов в случае n приводов
- Каскадирование заданного значения в случае n приводов
- Распределение нагрузки физически-связанных приводов
- Функция Master-Slave для электропитания
- Связи между SINAMICS DC MASTER и SINAMICS S120

Условия

Для работы SINAMICS Link должны быть выполнены следующие условия:

- r2064[1]: Время цикла шины ($T_{др}$) должно быть целым кратным от p0115[0] (такт регулятора тока).
- r2064[2]: Время цикла ведущего устройства ($T_{марс}$) должно быть целым кратным от p0115[1] (такт регулятора частоты вращения).
- CBE20 должен быть задан как IF1.

При создании CBE20 в конфигурации управляющего модуля это происходит автоматически.

r8839.0 = 99

r8839.1 = 99

или

r8839.0 = 2

r8839.1 = 2

Передаваемые и принимаемые данные

Телеграмма SINAMICS Link содержит 16 секций (0...15) для данных процесса (PZD1...16). Каждые PZD имеют длину точно в 1 слово (= 16 бит). Ненужные секции автоматически заполняются нулями.

Секция	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PZD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

SINAMICS Link содержание телеграммы

Каждый участник SINAMICS Link может отправить в такте передачи 1 телеграмму с 16 PZD. Каждый участник принимает все отправляемые телеграммы. Один участник в такте передачи может выбрать и обработать до 16 PZD из всех принятых телеграмм. Могут передаваться и приниматься простые и двойные слова. Двойные слова должны записываться в двух следующих друг за другом PZD.

Граничные условия:

- Одни PZD могут быть переданы или приняты в телеграмме только один раз. Если одни PZD встречаются в телеграмме несколько раз, то выводится предупреждение A50002 или A50003.
- Загрузка собственных передаваемых данных невозможна. Выводится предупреждение A50006.
- Макс. число PZD, которые могут быть получены и переданы, также зависит от приводного объекта. Число обрабатываемых PZD соответствует коммуникации по PROFIdrive, но у SINAMICS Link ограничено макс. до 16 PZD.

Время передачи

С SINAMICS Link возможно время передачи в 1000 мкс (при такте регулятора макс. 500 мкс; синхронный такт шины 500 мкс).

Такт шины и число участников

Такт шины SINAMICS Link может работать с синхронизацией с тактом регулятора тока или без таковой.

Синхронизированный режим устанавливается с $r8812[0] = 1$. Тогда через SINAMICS Link могут выполнять коммуникацию до 16 участников. Для этого установить макс. число участников с $r8811 = 16$.

В не синхронизированном режиме такт шины SINAMICS Link с $r8812[1]$ может быть установлен между 1000 мкс и 2000 мкс. Тогда через $r8811$ макс. 64 участника SINAMICS Link могут связываться друг с другом.

После изменения параметров $r8811$ и $r8812$ выполнить POWER ON, чтобы применить установки.

10.6.2 Топология

Для SINAMICS Link разрешается только линейная топология со следующей структурой. Установки параметров должны быть выполнены вручную в экспертных списках управляющих модулей и приводных объектов. Для этого использовать инструмент ввода в эксплуатацию STARTER.

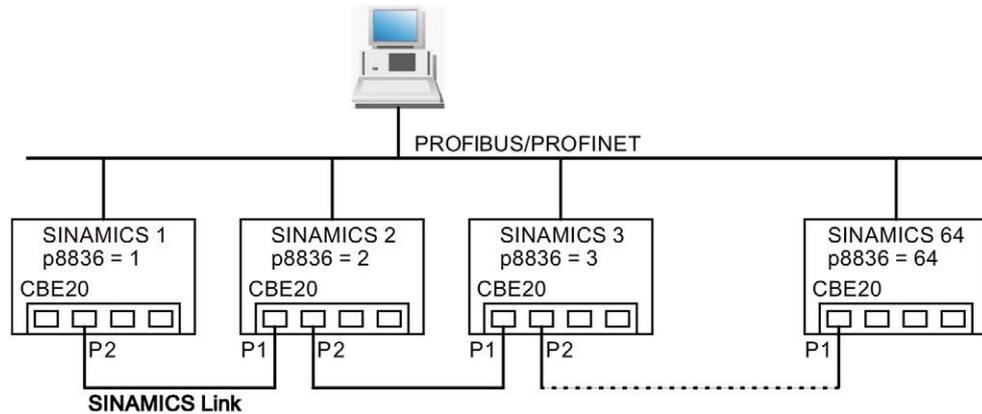


Рис. 10-47 Максимальная топология

- При установке SINAMICS Link, CBE20 всегда работает через IF1.
- Тогда встроенные интерфейсы шины управляющего модуля, к примеру, для PROFIBUS или PROFINET, работают через IF2.
- Номер соответствующего участника необходимо ввести вручную в параметр p8836. Каждому участнику должен присваиваться уникальный номер. Номера должны вводиться в порядке возрастания, начиная с 1.
- Если установлено p8836 = 0, то участник и вся последующая ветвь для SINAMICS Link отключена.
- Пропуски в нумерации не допускаются.
- Соответствующие IP-адреса присваиваются автоматически, но скрыты.
- Участник с номером 1 это автоматически Sync-Master коммуникации.
- Возможно макс. 64 участника при такте коммуникации между 1000 мкс и 2000 мкс.
- Возможно макс. 16 участников в режим тактовой синхронизации при 500 мкс.
- Порты CBE20 обязательно должны быть подключены согласно рисунку выше. Порт 2 (P2) участника n всегда соединяется с портом 1 (P1) участника n+1.
- Порты 3 и 4 у CBE20 в режиме работы SINAMICS Link отключены.

10.6.3 Конфигурирование и ввод в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию действовать следующим образом:

1. Установить параметр управляющего модуля r0009 = 1 (конфигурация устройства).
2. Установить параметр управляющего модуля r8835 = 3 (SINAMICS Link).
3. Установить параметр r2037 приводных объектов на «2» (уставки не зафиксированы).
4. Присвоить участникам в параметре r8836 номера участников SINAMICS Link. Первый управляющий модуль всегда получает номер 1. Номер участника 0 означает, что SINAMICS Link для этого управляющего модуля отключен. При этом учитывать приведенные в «Топологии» сведения.
5. Установить параметр управляющего модуля r0009 = 0 (готовность).
6. Выполнить «Копировать RAM в ROM».
7. Выполнить POWER ON (выключить/включить управляющий модуль).

Передача данных

В этом примере первый участник Управляющий модуль 1 имеет два приводных объект, привод 1 и привод 2. Для передачи данных действовать следующим образом:

1. Определить для каждого приводного объекта в его параметре r2051[0...15], какие данные (PZD) должны быть переданы. Данные одновременно резервируются в секции передачи r8871[0...15].
2. Двойные слова должны быть внесены в r2061[x]. Данные в два слова одновременно записываются в r8861[0...15].
3. Согласовать для каждого приводного объекта передаваемые параметры в r8871[0...15] с секцией передачи собственного участника.

Таблица 10- 40 Сводка передаваемых данных привода 1 (DO2)

r2051[x] Индекс	r2061[x] Индекс	Содержание	Из параметра	Секции в буфере передачи r8871[x]	
				x	PZD
0	-	ZSW1	r0899	0	PZD 1
-	1	Фактическая частота вращения, часть 1	r0061[0]	1	PZD 2
-		Фактическая частота вращения, часть 2		2	PZD 3
-	3	Фактическое значение момента, часть 1	r0080	3	PZD 4
-		Фактическое значение момента, часть 2		4	PZD 5
5	-	Текущий код ошибки	r2131	5	PZD 6
...	
15	-	0	0	15	PZD 16

Таблица 10- 41 Сводка передаваемых данных привода 2 (DO3)

p2051[x] Индекс	p2061[x] Индекс	Содержание	Из параметра	Секции в буфере передачи p8871[x]	
				x	PZD
0	-	ZSW1	r0899	6	PZD 7
-	1	Фактическая частота вращения, часть 1	r0061[0]	7	PZD 8
-		Фактическая частота вращения, часть 2		8	PZD 9
-	3	Фактическое значение момента, часть 1	r0080	9	PZD 10
-		Фактическое значение момента, часть 2		10	PZD 11
5	-	Текущий код ошибки	r2131	11	PZD 12
...	
15	-	0	0	15	PZD 16

Таблица 10- 42 Сводка передаваемых данных управляющего модуля 1 (DO1)

p2051[x] Индекс	p2061[x] Индекс	Содержание	Из параметра	Секции в буфере передачи p8871[x]	
				x	PZD
0	-	Управляющее слово – Ошибки/предупреждения	r2138	12	PZD 13
-	1	Отсутствующие разрешения, часть 1	r0046	13	PZD 14
-		Отсутствующие разрешения, часть 2		14	PZD 15
15	-	0	0	15	PZD 16

Секция передачи PZD 16 не нужна для этой телеграммы и поэтому заполняется нулем.

1. Двойные слова (к примеру, 1 + 2) получают две последовательные секции передачи, к примеру, p2061[1] => p8871[1] = PZD 2 и p8871[2] = PZD 3.
2. Последующие PZD внести в следующие секции параметров p2051[x] или p2061[2x].
3. Неиспользуемые секции p8871[0...15] заполняются нулями.
4. В параметре p8871[0...15] последовательность PZD в передаваемой телеграмме этого участника определяется элементами в требуемых секциях.
5. При следующем такте шины телеграмма передается.

Получение данных

Переданные телеграммы всех участников одновременно доступны на SINAMICS Link. Каждая телеграмма имеет длину в 16 PZD. Каждая телеграмма имеет маркировку отправителя. Для каждого участника из всех телеграмм выбираются те PZD, которые следует принять. Можно обработать макс. 16 PZD.

Примечание

Если с $r2037 = 2$ обработка бита 10 не была деактивирована, то первым словом принимаемых данных (PZD 1) должно быть управляющее слово с установкой Бит 10 = 1.

В этом примере управляющий модуль 2 получает все данные из телеграммы управляющего модуля 1. Для получения данных действовать следующим образом:

1. Ввести в параметр $r8872[0...15]$ адрес участника, один или несколько PZD которого необходимо прочитать (например, $r8872[3] = 1 \Rightarrow$ у участника 1 загрузить PZD 4, $r8872[15] = 0 \Rightarrow$ не загружать PZD 16).
2. После настройки параметров можно считать значения через параметры $r2050[0...15]$ или $r2060[0...15]$.

Таблица 10- 43 Принимаемые данные для управляющего модуля 2

От отправителя		Получатель					
Передача из	Тел.слово $r8871[x]$	Адрес $r8872[x]$	Буфер приема $r8870[x]$	Передать данные в		Параметр	Содержание
				$r2050[x]$	$r2060[x]$		
$r2051[0]$	0	1	PZD 1	0	-	$r0899$	ZSW1
$r2061[1]$	1	1	PZD 2	-	1	$r0061[0]$	Фактическая частота вращения, часть 1
	2	1	PZD 3	-		$r0061[0]$	Фактическая частота вращения, часть 2
$r2061[3]$	3	1	PZD 4	-	3	$r0080$	Фактическое значение момента, часть 1
	4	1	PZD 5	-			Фактическое значение момента, часть 2
$r2051[5]$	5	1	PZD 6	5	-	$r2131$	Текущий код ошибки
$r2051[4]$	6	1	PZD 7	6	-	$r0899$	ZSW1
$r2061[5]$	7	1	PZD 8	-	7	$r0061[0]$	Фактическая частота вращения, часть 1
	8	1	PZD 9	-			Фактическая частота вращения, часть 2
$r2061[6]$	9	1	PZD 10	-	9	$r0080$	Фактическое значение момента, часть 1
	10	1	PZD 11	-			Фактическое значение момента, часть 2
$r2051[7]$	11	1	PZD 12	11	-	$r2131$	Текущий код ошибки
$r2051[8]$	12	1	PZD 13	12	-	2138	Управляющее слово – Ошибки/предупреждения
$r2061[9]$	13	1	PZD 14	-	13	$r0046$	Отсутствующие разрешения, часть 1
	14	1	PZD 15	-			Отсутствующие разрешения, часть 2
-	15	0	PZD 16	15	-	0	Пусто

Тел. слово = слово телеграммы

Примечание

Для двойного слова должны быть последовательно считаны 2 PZD. Загрузить 32-битное заданное значение, находящее в PZD 2+PZD 3 телеграммы от участника 2, и отобразить его на PZD 2+PZD 3 участника 1:
p8872[1] = 2, p8870[1] = 2, p8872[2] = 2, p8870[2] = 3

Активация

Для активации соединений SINAMICS Link выполнить POWER ON для всех участников. Значения p2051[x]/2061[2x] и связи параметров для чтения r2050[x]/2060[2x] могут быть изменены без POWER ON.

10.6.4 Пример

Постановка задачи

Сконфигурировать управление по скорости SINAMICS DCM на CU320-2 для увеличения вычислительных возможностей с использованием SINAMICS Link и DCC.

- Передаваемые данные от SINAMICS DCM на CU320-2:
 - r0898 CO/BO: управляющее слово SINAMICS DCM (1 PZD), в примере PZD 1
 - r0899 CO/BO: слово состояния SINAMICS DCM (1 PZD), в примере PZD 2
 - r52211 CO: постоянное заданное значение, выход на AOP30 (1 PZD), в примере PZD3
 - r52013 CO: аналоговый вход, главное фактическое значение (1 PZD), в примере PZD4
- Передаваемые данные от CU320-2 на SINAMICS DCM:
 - r21530 CO: выход ПИ-регулятора (1 PZD), в примере PZD 1

Принцип действий

1. Установить для всех участников режим работы SINAMICS Link: DO1 p8835 = 3
2. Присвоить номера участников для обоих устройств:
 - SINAMICS DCM: DO1 p8836 = 1
 - CU320-2: DO1 p8836 = 2

7. Определение принимаемых данных (CU320-2):

- Определить, что буфер приема 0 должен быть заполнен данными из SINAMCIS DCM:
 - DO1 p8872.0 = 1
 - DO1 p8872.1 = 1
 - DO1 p8872.2 = 1
 - DO1 p8872.3 = 1
- Определить, что PZD1 SINAMCIS DCM должны быть сохранены в этот буфер:
 - DO1 p8870.0 = 1
 - DO1 p8870.1 = 2
 - DO1 p8870.2 = 3
 - DO1 p8870.3 = 4

8. Выполнить RAM to ROM с последующим выключением/включением всех компонентов, чтобы активировать соединения SINAMICS Link.

10.6.5 Обрыв связи при запуске или в циклическом режиме

Если минимум один передатчик после ввода в эксплуатацию запускается неправильно или выходит из строя в циклическом режиме, то другому участнику отправляется предупреждение A50005: "Передатчик не был найден на SINAMICS Link." Сообщение содержит номер неисправного участника. После устранения ошибки на затронутом участнике и определения участника системой, система автоматически сбрасывает предупреждение.

Если затронуто несколько участников, то сообщение появляется последовательно несколько раз с различными номерами участников. После устранения всех ошибок, предупреждение сбрасывается системой автоматически.

При отказе участника в циклическом режиме дополнительно к предупреждению A50005 выводится ошибка F08501: "COMM BOARD: время контроля данных процесса истекло".

10.6.6 Пример: Время передачи SINAMICS Link

Время передачи при такте связи 1 мс

p2048/p8848 = 1 мс

Такт шины	Время передачи			
	Синхр. оба	Синхр. передача	Синхр. прием	Асинхр. оба
0,5	1,0	1,5	1,3	1,6
1,0	1,5	2,1	2,1	2,2
2,0	3,0	3,6	3,1	2,8

Время передачи при такте коммуникации 4 мс

$$p2048/p8848 = 4 \text{ мс}$$

Такт шины	Время передачи			
	Синхр. оба	Синхр. передача	Синхр. прием	Асинхр. оба
0,5	1,0	3,0	2,8	4,6
1,0	1,5	3,6	3,6	5,2
2,0	3,0	5,1	4,6	5,8

10.6.7 Функциональные схемы и параметры

Функциональные схемы (см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

- 2194 CU_LINK – Передача данных

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

- p2037 IF1 PROFIdrive STW1.10 = 0 режим
- r2050[0...19] CO: IF1 PROFIdrive PZD получить слово
- p2051[0...14] CI: IF1 PROFIdrive PZD передать слово
- r2060[0...18] CO: IF1 PROFIdrive PZD получить двойное слово
- p2061[0...26] CI: IF1 PROFIdrive PZD передать двойное слово
- p8811 SINAMICS Link выбор проекта
- p8812[0...1] SINAMICS Link настройки
- p8835 CBE20 выбор «прошивки»
- p8836 SINAMICS Link адрес
- p8870 SINAMICS Link слово телеграммы PZD получить
- p8871 SINAMICS Link слово телеграммы PZD передать
- p8872 SINAMICS Link адрес PZD получить

10.7 EtherNet/IP

10.7.1 Подключение SINAMICS DCM при помощи EtherNet/IP к сетям EtherNet

Для подключения к EtherNet/IP необходимо, чтобы SINAMICS DC MASTER был оснащен опцией G20 / G21 (плата связи CBE20 с левой/с правой стороны). Данные для заказа см. в главе Данные для заказа опций и принадлежностей (с. 26).

Дополнительную информацию по модулю CBE20 см. в главе Дополнительные системные компоненты (с. 161).

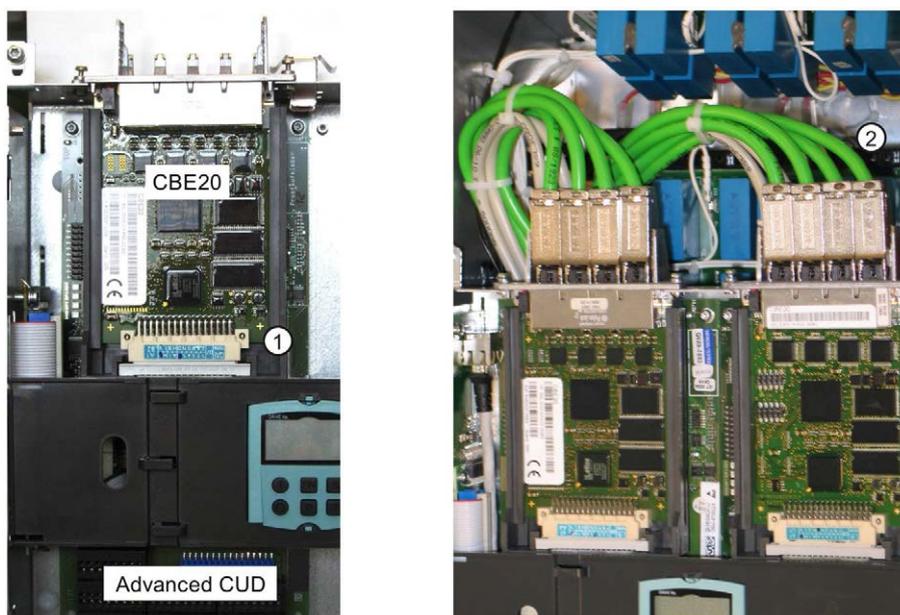


Рисунок слева: Плата связи Ethernet CBE20 вставлена в слот ① опционального модуля управляющего модуля Advanced CUD

Рисунок справа: Полный демонтаж с двумя CBE20. 4 кабеля EtherNet ② на CBE20.

Рис. 10-49 CBE20

10.7.2 Конфигурация SINAMICS DCM для EtherNet/IP

10.7.2.1 Настройка IP-адреса и активация протокола EtherNet/IP

Условия

- Исполнение с опцией G00/G10 (Advanced CUD)
- Карта памяти MMC с версией встроенного ПО 1.4 или выше для возможности загрузки встроенного ПО SBE20 для EtherNet/IP в SBE20. По умолчанию установлено встроенное ПО SBE20 для PROFINET.

См. также информацию о совместимости аппаратного и программного обеспечения в предисловии

- SBE20

IP-конфигурирование осуществляется через STARTER или путем прямого ввода параметров через BOP или AOP30.

Таблица 10- 44 Настраиваемые параметры для Drive-Object CU

Параметр		Примечание
r8941	IP-адрес	Настройка обязательна
r8943	Маска подсети	Настройка обязательна
r8942	Шлюз по умолчанию	-
r8940	Имя станции	В отличие от PROFINET настройка необязательна.
r8945=2	Сохранение и активизация IP-конфигурации	Настройка выполняется при прямом вводе параметров.

В дополнение к прямому вводу параметров существует возможность получить IP-адрес через DHCP.

Конфигурирование EtherNet/IP в приводном устройстве

1. Настройка IP-адреса путем прямого ввода параметров, см. выше.
2. Активизация EtherNet/IP
 - Вставьте карту памяти с версией встроенного ПО 1.4 или выше в специально предусмотренный слот управляющего модуля (CUD).
 - Настройте уровень доступа 3 (r0003=3) с помощью STARTER, BOP или AOP30 в приводном объекте управляющего модуля (объект BOP 1).
 - Активизируйте конфигурацию устройства в управляющем модуле путем установки r0009=1.

- Активизируйте EtherNet/IP путем установки р8835=4 в управляющем модуле.
- Завершите конфигурирование устройства в управляющем модуле путем установки р0009=0.
- Сохраните параметры (путем копирования ОЗУ в ПЗУ).
- Выключите и снова включите устройства.
- После запуска SINAMICS DC MASTER появится в сети в качестве ведомого устройства Ethernet/IP.

10.7.2.2 Связь с SINAMICS DCM

Связь Ethernet/IP с SINAMICS DCM возможна 2 способами CIP:

- НЕЯВНО: для циклических данных ввода/вывода (уставки, действительные значения, управляющие слова и слова состояния)
- ЯВНО: для ациклических запросов информации («Явный обмен сообщениями»)

В SINAMICS DCM предусмотрены следующие классы обмена сообщениями/CIP:

Код класса (шестн.)	Код класса	Имя объекта
0x01	1	Объект тождества
0x04	4	Объект сборки
0x06	6	Объект менеджера соединений
0x32C*	7	Приводной объект
0x91	-	Чтение и запись параметров через DS47
0x401 - 0x43E	1025 - 1086	Объект параметра (чтение/запись отдельного значения параметра)

“Implicit messaging” – циклическая связь в качестве абонента устройства ввода-вывода

Циклическая связь представлена классом 4 и структурой объекта сборки.

В качестве ведомого устройства ввода/вывода SINAMICS DCM по умолчанию обменивается циклическими данными процесса (PZD) с ПЛК или другой системой управления.

Под данными процесса понимается циклическая информация, такая как управляющие слова и слова состояния, а также действительные значения и уставки.

Необходимо выполнить следующие настройки сборки ввода/вывода (со стороны ПЛК):

Сборка 101 – принимаемые данные: Длина зависит от настроек пользователя
 Сборка 102 – передаваемые данные: Длина зависит от настроек пользователя
 Сборка 103 – данные конфигурации: Длина 0 байт

В качестве типа данных используются 16-битовые целые числа.

Длина данных представляет собой суммарное количество всех слов, передаваемых от каждого приводного объекта.

Пример 1:

DO	Количество передаваемых слов	Количество принимаемых слов
DC_CTRL (привод)	10	10
CU	2	2
Сумма = длина	12 слов = 24 байта	12 слов = 24 байта

Пример 2:

DO	Количество передаваемых слов	Количество принимаемых слов
DC_CTRL (привод)	10	5
CU	0	0
TM31	1	1
Сумма = длина	11 слов = 22 байта	6 слов = 12 байтов

В отличие от связи через PROFIBUS и PROFINET в приводе в сборке могут использоваться только связанные данные PZD.

В примере 1 все 10 слов привода и оба слова управляющего модуля должны иметь активное соединение BiCO. Это означает, что как все принимаемые ПЛК данные, так и все передаваемые в ПЛК данные должны быть связаны одним параметром. То есть, все слова должны сопровождаться значениями состояния и действительными значениями.

Чтобы избежать фиктивных соединений, можно задать параметры для всех необходимых соединений BiCO, а затем для последнего слова.

Что касается примера 1, то из 10 заданных для привода слов, предназначенных для передачи и приема, только 6 слов используются в управлении. Остальные 4 слова являются резервными. В связи с этим первые 6 слов привязываются к соответствующим параметрам, а последнее слово (PZD10) - дополнительно к фиктивному значению, то есть параметру, который не используется для управления приводом.

Количество PZD должно отображаться в сборке. После выполнения привязки PZD следует установить параметр r8842=1 в управляющем модуле.

Если изменение должно быть принято постоянно, следует выполнить копирование ОЗУ в ПЗУ.

Последовательность приводных объектов зависит от настроек связи в приводе, доступ к которым можно получить через «Communication Item» соответствующего привода в дереве проекта программного обеспечения STARTER.

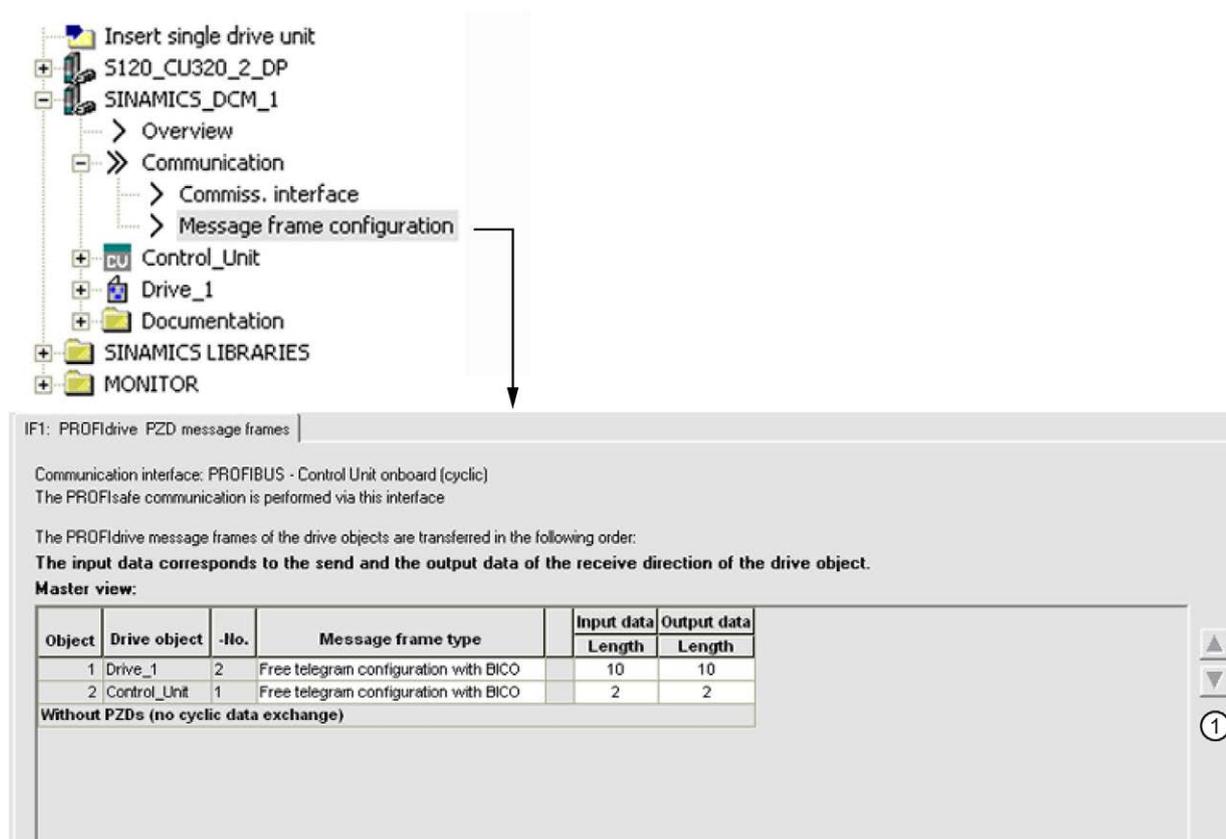


Рис. 10-50 Изменение последовательности DO

Последовательность можно изменить только в режиме офф-лайн с помощью стрелок вправо ①. Чтобы активизировать изменение, его следует загрузить с PC/PG в привод.

“Explicit messaging” – ациклическая или ориентированная на события связь

Также существует возможность чтения ациклических данных или данных событий из привода или запись их в привод, например, при проверке ЗУ неисправностей в случае возникновения неисправности.

Чтобы применить описанные ниже классы, следует использовать функцию «Явный обмен сообщениями».

Класс 1 Identity object

Identity Object	Class 01h
------------------------	-----------

Supported Services:	
Class	Get Attribute All Get Attribute Single
Instance	Get Attribute All Get Attribute Single Reset

Class Attribute					
#	Attributename	Service	Description	Datatype	Value
1	Revision	Get		UINT16	
2	Max Instance	Get		UINT16	
3	Num of Instances	Get		UINT16	

Instance Attribute							
#	Attributename	Service	Description	Datatype	Value	Device Type	Value
1	Vendor ID	Get	Device Vendor	UINT16	145	AC Drive	02h
						Profil	Siemens AC D 12h
						ODVA AC/DC Drive	
						Siemens Driv	PROFdrive Device Type
							start with versioning from 10 and increment +10 for major change in EDS and +1 for minor change
2	Device Type	Get	General product type	UINT16			
3	Product Code	Get	DVC_TYPE	UINT16	r964[1]	Name	Definition
							True: The device or an object has an owner
4	Revision	Get	Object Revision	UINT16	revision shou	Owned	
					Bits	res	reserved
					0	Configured	True: Any parameters was changed
					1	res	reserved
					2	res	reserved
					3	Minor Fault recoverable	True: a fault accurse and can be reseted
					4-7	Minor Fault unrecoverable	True: a fault accurse and cannot be reseted
					8	Major Fault recoverable	True: a fault accurse and can be reseted by power cycle
					9	Major Fault unrecoverable	True: a fault accurse and cannot be reseted by power cycle
					10	res	
					11		Serial Number mapping
5	Status	Get	Summary Status of Drive	UINT16	12-15		
6	Serial number	Get	Serial Number	UINT32	r8820 [32..47]		
						SINAMICS S	
						SINAMICS G120	
7	Product Name	Get	Name of product (max.32)	Short String		SINAMICS V.. (not supported)	

Рис. 10-51 Общая информация о приводе

Класс 32C Drive object

Drive Siemens Object Class 32Ch

Supported Services:

Class	Get Attribute All Get Attribute Single
Instance	Get Attribute Single Set Attribute Single

Class Attribute

#	Attributename	Service	Description	Datatype	Value
1	Revision	Get		UINT16	
2	Max Instance	Get	Max slot num	UINT16	
3	Num of Instances	Get	Max slot ID	UINT16	

Instance Attribute

#	Attributename	Service	Description	Datatype	Parameter Reference	Units	Scaling	Min	Max
2	Commissioning state	Set/Get	Commissioning state		P10	--	--	0	10000
3-18	stW1	Get	Bitwise access: Attr. 3~STW1.0 Attr. 18~STW1.15		STW1	--	--	0	1
19	Main Setpoint	Get	Main Setpoint		HSW	%	100	-200	200
20-35	zsw1	Get	Bitwise access: Attr. 20~ZSW1.0 Attr. 35~ZSW1.15		ZSW1	--	--	0	1
36	Actual Frequency	Get	Actual Frequency		HMV	%	100	-200	200
37	Ramp Up Time	Set/Get	Ramp Up Time		P1120[0]	sec	100	0	650
38	Ramp Down Time	Set/Get	Ramp Down Time		P1121[0]	sec	100	0	650
39	Current Limit	Set/Get	Current Limit		P0640[0]	%	10	10	400
40	Frequency MAX Limit	Set/Get	Frequency MAX Limit		P1082[0]	Hz	100	1	649.99
41	Frequency MIN Limit	Set/Get	Frequency MIN Limit		P1080[0]	Hz	100	0	649.99
42	OFF3 Ramp Down Time	Set/Get	OFF3 Ramp Down Time		P1135[0]	sec	100	0	650
43	PID Enable	Set/Get	PID Enable		P2200[0]	--	--	Enable	No
44	PID Filter Time Constant	Set/Get	PID Filter Time Constant		P2265	sec	100	0	60
45	PID D Gain	Set/Get	PID D Gain		P2274	sec	1000	0	60
46	PID P Gain	Set/Get	PID P Gain		P2280	--	1000	0	65
47	PID I Gain	Set/Get	PID I Gain		P2285	sec	1000	0	60
48	PID Up Limit	Set/Get	PID Up Limit		P2291	%	100	-200	200
49	PID Down Limit	Set/Get	PID Down Limit		P2292	%	100	-200	200
50	Speed Setpoint	Get	Speed Setpoint		r0020	Hz	10	-3250	3250
51	Output Frequency	Get	Output Frequency		r0024	Hz	10	-3250	3250
52	Output Voltage	Get	Output Voltage		r0025	Vac	10	-3250	3250
53	DC Link Voltage	Get	DC Link Voltage		r0026[0]	Vac	10	-3250	3250
54	Actual Current	Get	Actual Current		r0027	A	100	0	655.35
55	Actual Torque	Get	Actual Torque		r0031	Nm	10	-3250	3250
56	Output Power	Get	Output Power		r0032	kW/HP	100	-325	325
57	Motor Temperature	Get	Motor Temperature		r0035[0]	°C	100	0	200
58	Power Unit Temperature	Get	Power Unit Temperature		r0037[0]	°C	100	0	200
59	Energy kWh	Get	Energy kWh		r0039	kWh	1	0	65535
60	CDS Eff (Local Mode)	Get	CDS Eff (Local Mode)		r0050	--	1	0	2
61	Status Word 2	Get	Status Word 2		r0053	--	Bit Mask	0	FFFF
62	Control Word 1	Get	Control Word 1		r0054	--	Bit Mask	0	FFFF
63	Motor Speed (Encoder)	Get	Motor Speed (Encoder)		r0061	rpm	10	-650	650
64	Digital Inputs	Get	Digital Inputs		r0722	--	Bit Mask	0	FFFF
65	Digital Outputs	Get	Digital Outputs		r0747	--	Bit Mask	0	FFFF
66	Analog Input 1	Get	Analog Input 1		r0752[0]	V/mA	1000	-20	20
67	Analog Input 2	Get	Analog Input 2		r0752[1]	V/mA	1000	-20	20
68	Analog Output 1	Get	Analog Output 1		r0774[0]	V/mA	1000	-20	20
69	Analog Output 2	Get	Analog Output 2		r0774[1]	V/mA	1000	-20	20
70	Fault Code 1	Get	Fault Code 1		r0947[0]	--	1	0	65535
71	Fault Code 2	Get	Fault Code 2		r0947[1]	--	1	0	65535
72	Fault Code 3	Get	Fault Code 3		r0947[2]	--	1	0	65535
73	Fault Code 4	Get	Fault Code 4		r0947[3]	--	1	0	65535
74	Fault Code 5	Get	Fault Code 5		r0947[4]	--	1	0	65535
75	Fault Code 6	Get	Fault Code 6		r0947[5]	--	1	0	65535
76	Fault Code 7	Get	Fault Code 7		r0947[6]	--	1	0	65535
77	Fault Code 8	Get	Fault Code 8		r0947[7]	--	1	0	65535
78	Pulse Frequency	Get	Pulse Frequency		r1901	kHz	100	0	16
79	Alarm Code 1	Get	Alarm Code 1		r2110[0]	--	1	0	65535
80	Alarm Code 2	Get	Alarm Code 2		r2110[1]	--	1	0	65535
81	Alarm Code 3	Get	Alarm Code 3		r2110[2]	--	1	0	65535
82	Alarm Code 4	Get	Alarm Code 4		r2110[3]	--	1	0	65535
83	PID Setpoint Output	Get	PID Setpoint Output		r2260	%	100	-100	100
84	PID Feedback	Get	PID Feedback		r2266	%	100	-100	100

Как отражено в приведенной выше таблице, определенные параметры привода могут считываться и записываться. При этом следует учитывать, что эта функция первоначально была создана для приводов переменного тока SINAMICS. Поэтому она обеспечивает доступ только к параметрам, присутствующим в SINAMICS DCM.

Для чтения и записи данных параметров следует предпочесть классу 0x32C функцию, описанную в главе Класс 0x401 - 0x43E запись и считывание параметров (с. 488).

Класс 0x401 - 0x43E запись и считывание параметров

Этот класс позволяет считывать и записывать любой параметр соответствующего приводной объекта (DO).

Значение класса выбирает DO. 0x4xx xx = номер объекта

Экземпляр представляет номер параметра
 например, p50100 ⇒ экземпляр = 50100

Атрибут представляет считываемый или записываемый индекс
 например, индекс 0 ⇒ атрибут = 0

Подходящий номер объекта следует взять из «Конфигурация фрейма сообщения» (см. в Рис. 10-50 Изменение последовательности DO (с. 485)).

В обычных случаях действует правило:

Номер объекта 1 = управляющий модуль DCM ⇒ класс 401

Номер объекта 2 = приводное устройство DCM ⇒ класс 402

Тип данных параметра задается приводом и может быть взят из Справочника по параметрированию SINAMICS DCM (глава «Список параметров»).

Примечание

При этом необходимо, чтобы все байты с заданным типом данных были заняты, даже если они не используются.

Примеры

- INT/UINT 16 должен занимать 4 байта.
- Плавающая точка 32, INT/UINT 32 должна занимать 8 байтов.

Класс 0x91 запись и считывание параметров при помощи DS47

При использовании блока данных DS47 существует возможность одновременно считывать или записывать в блок данных больше одного значения параметра или индекса параметра.

Структура и функционирование, см. в главе Ациклическая коммуникация (с. 397).

10.7.3 Примеры с использованием Rockwell PLC

10.7.3.1 Конфигурация Rockwell PLC для связи с SINAMICS DCM

Примечание

Пользователь должен обладать базовыми знаниями о ПЛК Allen-Bradley и Rockwell. Подробную информацию о связи с помощью Ethernet/IP и общем программировании ПЛК Rockwell можно найти в документации к соответствующим ПЛК Allen-Bradley или Rockwell.

Для осуществления связи с SINAMICS DCM необходимо создать модуль «Общий Ethernet/IP».

Для базовой связи необходимо выполнить следующие настройки:

- Выбор модуля, окна «Выбор модуля (1), (2) и (3)»

Диалоговое окно для выбора модуля выбирается на вкладке «Конфигурирование ввода/вывода» для соответствующего интерфейса Ethernet с помощью > Правая кнопка мыши > Новые модули

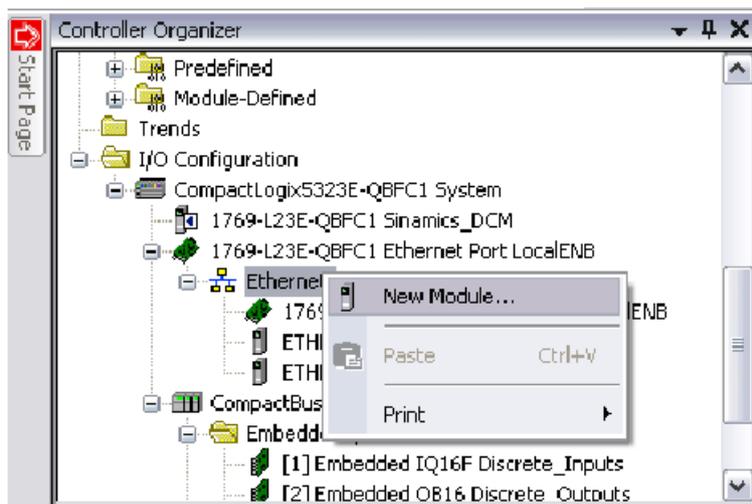


Рис. 10-52 Выбор модуля (1)

После этого выбирается модуль «Общие модули Ethernet»:

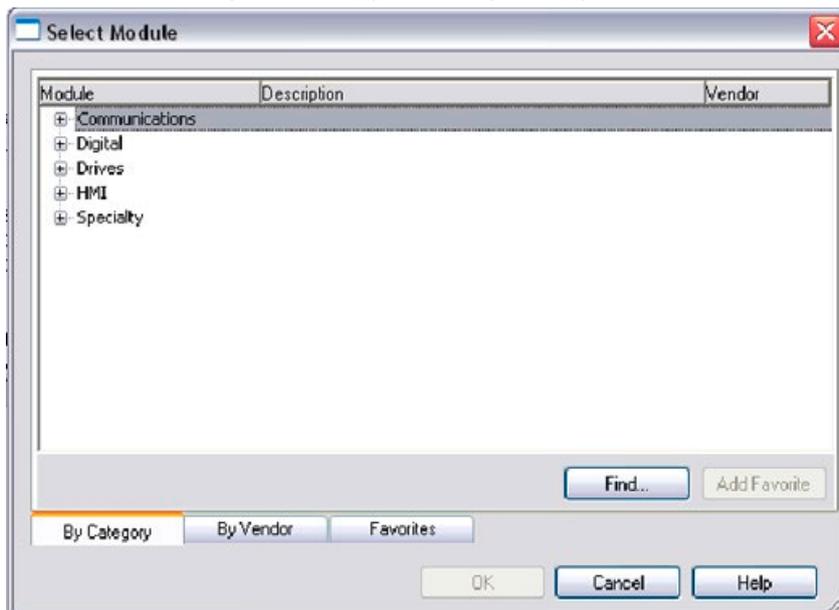


Рис. 10-53 Выбор модуля (2)

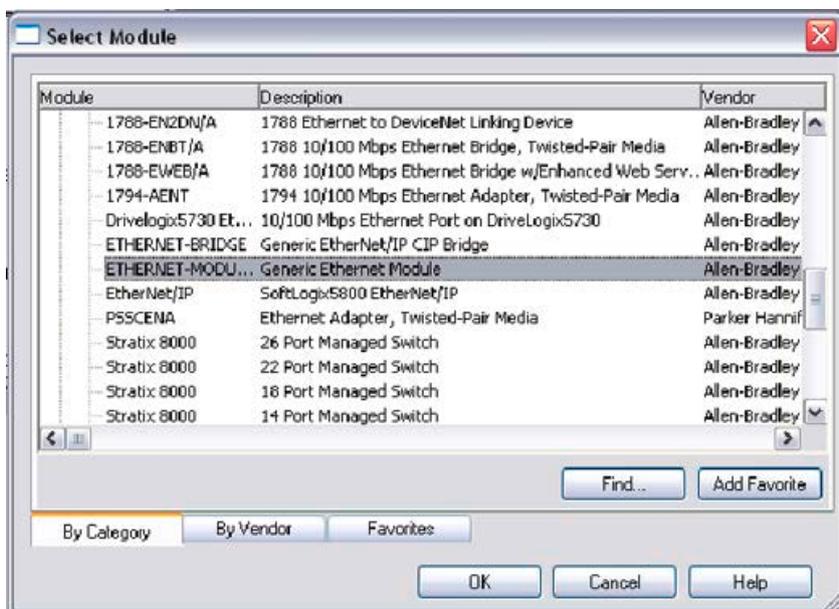


Рис. 10-54 Выбор модуля (3)

- После добавления модуля путем нажатия на ОК в структуре дерева появляется новое ведомое устройство EtherNet/IP. При нажатии левой кнопки мыши или нажатии правой кнопки мыши и выборе «Свойства» открывается следующее окно.

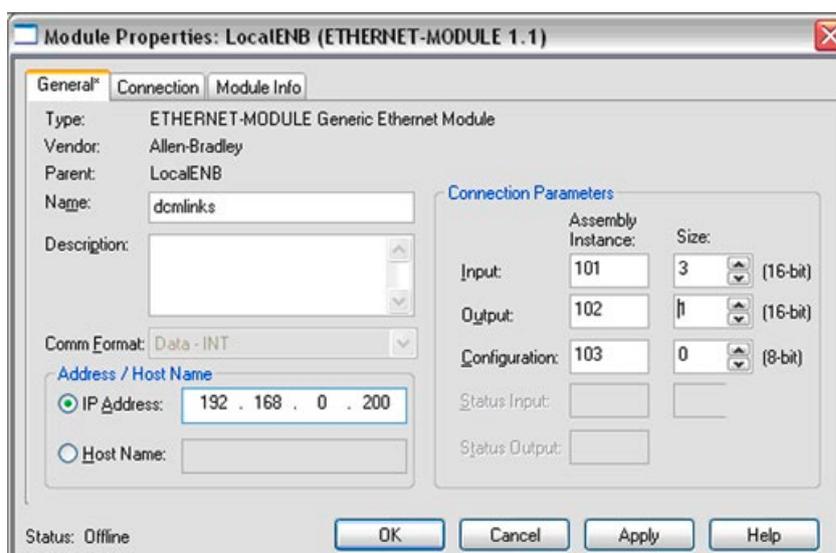


Рис. 10-55 Свойства

Выполните следующие настройки:

- Выберите имя для идентификации привода
- Введите IP-адрес привода
- Настройте «Параметры соединения», как описано в главе “Implicit messaging” – циклическая связь в качестве абонента устройства ввода-вывода (с. 483).

После активации конфигурации станет возможен доступ к данным привода через поля данных ввода/вывода (рисунок внизу).

Для оптимизации процесса документирования в программе рекомендуется задать псевдонимы для каждого входного и выходного сигнала.

Name	Value	Force Mask	Style	Data
dcmlinks:C		{...}	{...}	AB:E
dcmlinks:I		{...}	{...}	AB:E
dcmlinks:I.Data		{...}	{...}	Decimal INT[3]
dcmlinks:I.Data[0]	128		Decimal	INT
dcmlinks:I.Data[1]	-5256		Decimal	INT
dcmlinks:I.Data[2]	-8		Decimal	INT
dcmlinks:O		{...}	{...}	AB:E
dcmlinks:O.Data		{...}	{...}	Decimal INT[3]
dcmlinks:O.Data[0]	0		Decimal	INT
dcmlinks:O.Data[1]	0		Decimal	INT
dcmlinks:O.Data[2]	0		Decimal	INT
Local:1:C		{...}	{...}	AB:E
Local:1:I		{...}	{...}	AB:E
Local:2:C		{...}	{...}	AB:E
Local:2:I		{...}	{...}	AB:E
Local:2:O		{...}	{...}	AB:E
Local:3:C		{...}	{...}	AB:E

Рис. 10-56 Входные и выходные данные

Выполните конфигурирование привода для использования Ethernet/IP.

10.7.3.2 Запись и считывание параметров при помощи Class 4хх

Как изложено в главе Класс 0x401 - 0x43E запись и считывание параметров (с. 488), отдельные параметры могут считываться и записываться.

Для использования этой функции следует добавить блок сообщений «MSG» в программу (рисунок внизу). Также следует объявить признак управления типа «MESSAG» и соотнести его с блоком сообщений для сохранения конфигурации и информации о состоянии.

На следующем этапе информация класса соотносится с блоком. Для этого следует открыть диалоговое окно конфигурирования нажатием на (1).

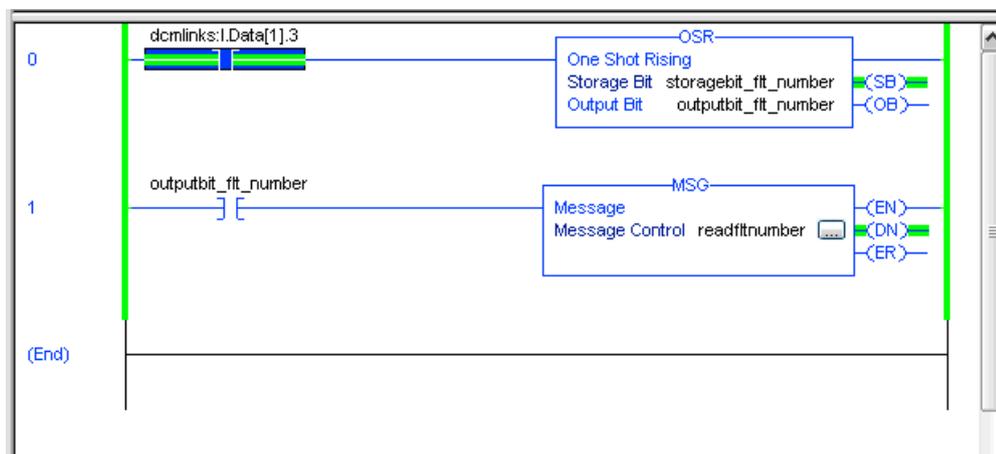


Рис. 10-57 Добавление MSG

На экране открывается диалоговое окно конфигурирования, изображенное на следующем рисунке:

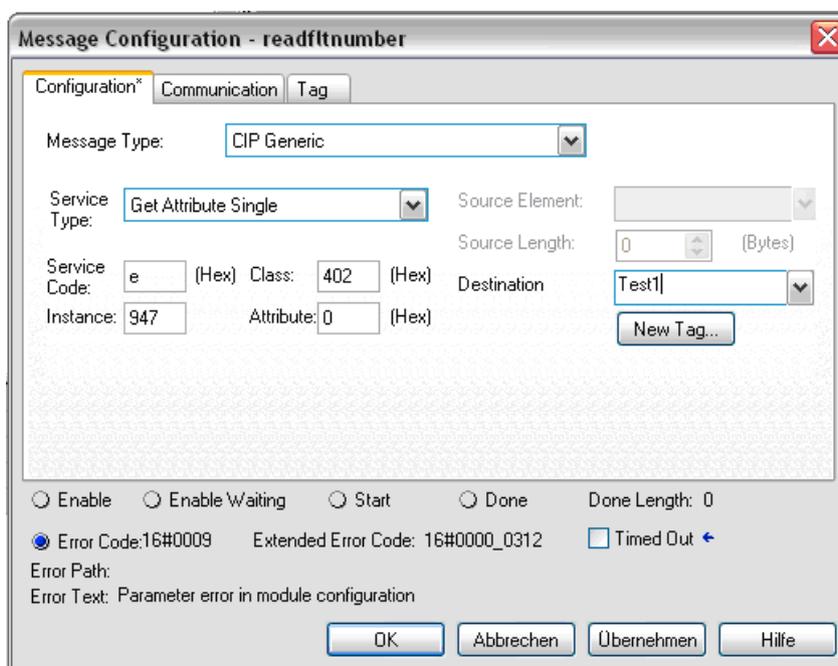


Рис. 10-58 Диалоговое окно конфигурирования

Конфигурирование:

- Установить «Тип сообщения» на «CIP общий»
- Установить «Тип сервиса» на
 - «Получить отдельный атрибут» для чтения
 - «Установить отдельный атрибут» для записи
- Класс: 4хх–хх представляет номер приводного объекта (по умолчанию 02 для drive ⇒ 402)
- Экземпляр: номер параметра
- Атрибуты: индексный номер
- Цель: переменная достаточной величины для сохранения запрошенного значения
- Для записи с помощью типа сервиса «Установить отдельный атрибут» необходимо задать «Исходный элемент» и «Исходную длину». Количество байтов должно соответствовать типу данных записываемого параметра.

Если описанные выше настройки были активизированы, необходимо задать исходное или целевое ведомое устройство Ethernet/IP, в которое будет передаваться сообщение.

Это можно сделать на вкладке «Communication»:

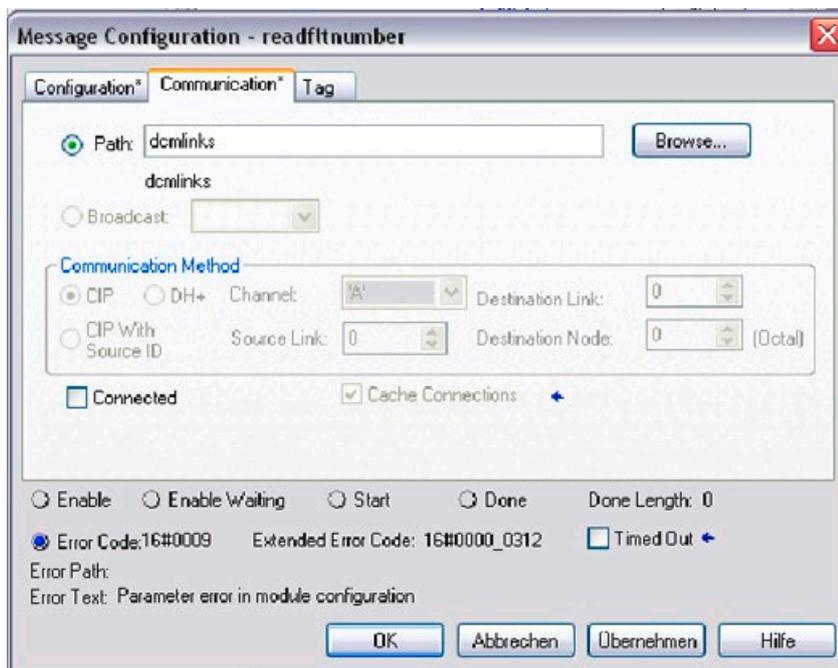


Рис. 10-59 Связь

«Путь»: определяет модуль Ethernet/IP, в данном примере «dcmlinks».

В приведенном выше примере считывается активный номер неисправности для параметра r947, индекс 0 в номере 2 объекта привода (drive).

10.8 Последовательный порт с протоколом USS

Спецификация

Собственный протокол USS® от SIEMENS — это проприетарная полевая шина, которая многократно использовалась до учреждения PROFIBUS. Т.к. протокол USS® в некоторых приложениях еще не был заменен на PROFIBUS, он был реализован в SINAMICS DCM.

Информация о протоколе USS® излагается в следующем документе:
Спецификация для протокола USS®: E20125-D0001-S302-A1

Свойства

Протокол USS® может применяться только **вместо** Profibus в качестве сетевой шины. Одновременно работать USS и PROFIBUS не могут.

Протокол USS® обеспечивает связь одного или нескольких SINAMICS DCM с одной мастер-станцией. Возможна связь «точка-точка» или в форме шины. В конфигурации обмена данными с использованием шины можно подключать до 31 станции (1 ведущее устройство и до 30 ведомых). На двух станциях сети, каждая из которых находится на конце шины, необходимо активировать оконечную нагрузку шины.

Протокол USS® позволяет обращаться ко всем релевантным данным процесса, диагностической информации и параметрам SINAMICS DCM.

Протокол USS® это чистый протокол Master-Slave, где SINAMICS DCM всегда может быть только Slave. SINAMICS DCM передает телеграмму на Master только после получения телеграммы от него. Т.е. SINAMICS DCM через протокол USS® не могут напрямую обмениваться данными друг с другом.

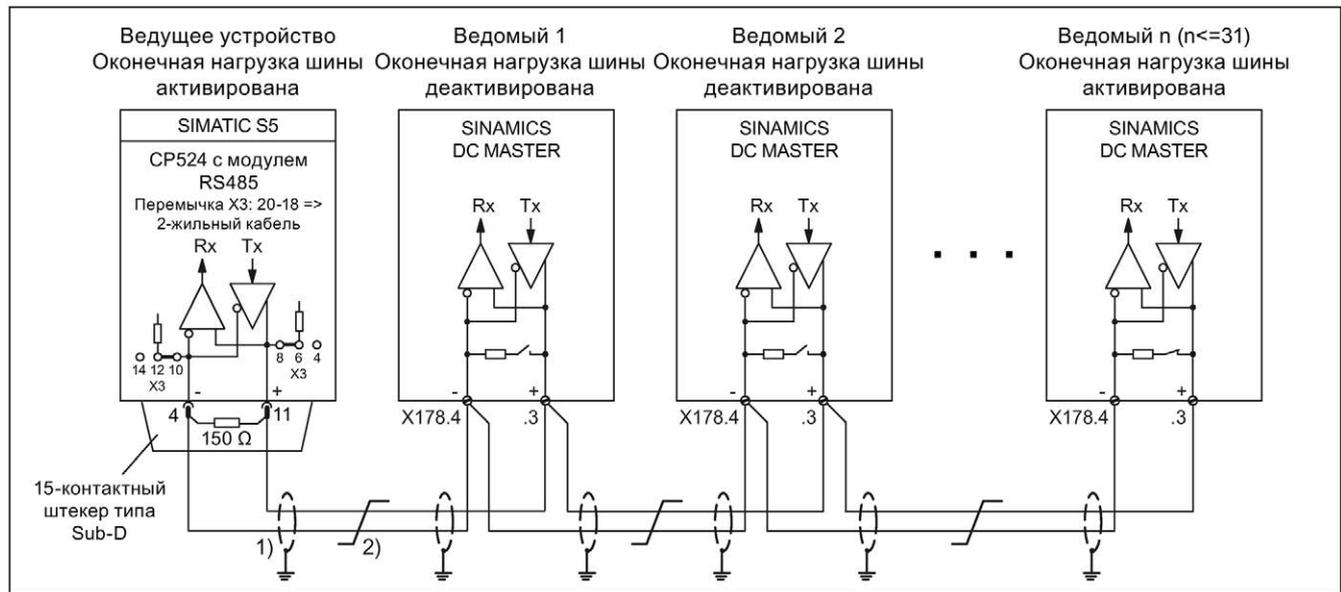
Подключение

Клемма X178, X178

Функциональные схемы

Действуют функциональные схемы для межсетевых интерфейсных модулей.
См. FP2410, FP2420, FP2440, FP2442, FP2450, FP2452, FP2460, FP2470, FP2472, FP2481, FP2483

Пример проводного монтажа для шины USS



- 1) Экраны интерфейсных кабелей необходимо подключать непосредственно к устройствам – к заземлению устройства или электрошкафа, обеспечив при этом низкое сопротивление соединения (например, с помощью хомута)
- 2) Кабель со скрученными жилами, например, LIYCY 2×0,5 мм²; при большой длине кабелей с помощью уравнильного провода необходимо обеспечить, чтобы разница потенциалов массы между узлами соединения не превышала 7 В.

Рис. 10-60 Шина USS

10.9 Включение, остановка, разблокировка

10.9.1 Включение / остановка (ВКЛ / ВЫКЛ1) - Управляющее слово бит 0

Управление функцией "Включение/ остановка" (EIN / AUS1) осуществляется через "Команда включения ВКЛ / ВЫКЛ1" (= логическое соединение "И" сигнала с клеммы X177.12 и сигнала, выбранного параметром p0840).

Возможны следующие режимы работы:

p50445 = 0: "Команда включения ВКЛ / ВЫКЛ1" образуется как логическое соединение "И" сигнала с клеммы X177.12 и сигнала, выбранного параметром p0840 (управляемый уровнем сигнала, 0 = остановка, 1 = включение).

p50445 = 1: Запуск фронтом импульса "Команда включения ВКЛ / ВЫКЛ1": Команда включения при переходе 0 → 1 сохраняется (см. функциональную схему 3130 в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM). При этом бинектор, выбранный параметром p50444, должен находиться в состоянии log. "1". Сброс ЗУ производится через состояние log. "0" этого бинектора.

Последовательность операций при включении привода:

1. Ввод команды "Включение" (например через клемму "Включение / Остановка")
2. Выход из рабочего состояния o7
3. Замыкание реле "Сетевой контактор ВКЛ" (клеммы XR1-109 и -110)
4. Понижение тока возбуждения прекращается

если действует "Разрешение работы":

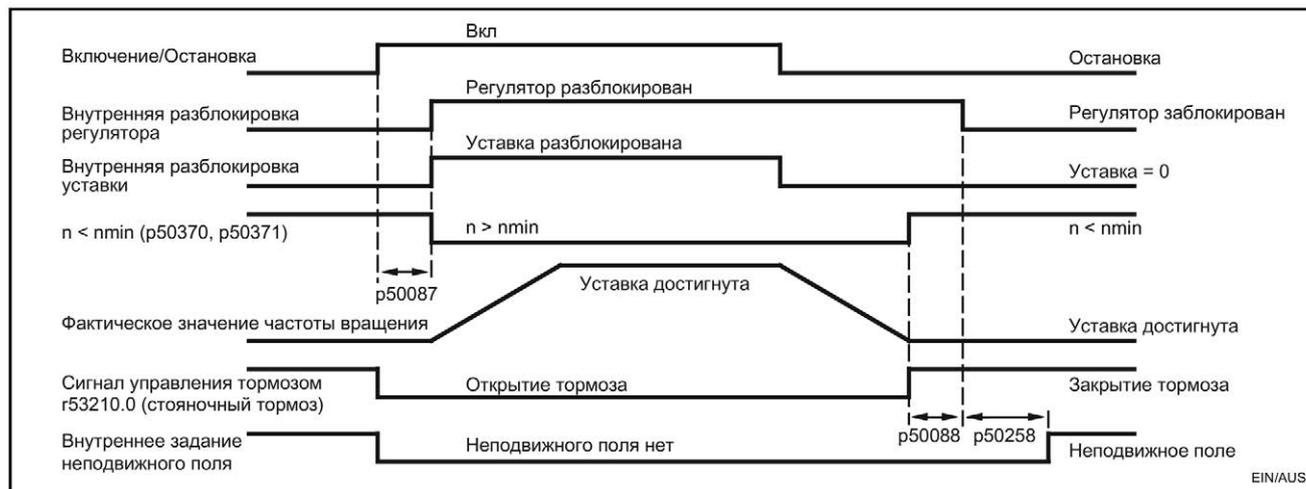
5. При положительном значении времени отпускания тормоза (p50087): подается сигнал "Отпускание стояночного или рабочего тормоза" (r53210.0 = 0) и в рабочем состоянии o1.0 параметр p50087 находится в режиме ожидания при отрицательном значении времени отпускания тормоза (p50087 отриц.): сразу же переход к операции 6, тормоз ещё наложен (r53210.0 = 1)
6. Разблокировка задатчика интенсивности, n-регуляторов и I-регуляторов
7. По истечении отрицательного времени отпускания тормоза (p50087) подаётся сигнал "Отпускание стояночного или рабочего тормоза" (r53210.0 = 0)

Последовательность операций при остановке привода:

1. Ввод команды "Остановка" (например через клемму "Включение / Остановка")
2. Замедление хода с темпом торможения задатчика интенсивности
3. Пауза до установления $n < n_{min}$ (p50370, p50371)
4. Подача сигнала "Наложение стояночного или рабочего тормоза" (r53210.0 = 1)
5. Пауза до истечения времени наложения тормоза (p50088)

6. Блокировка задатчика интенсивности и регулятора частоты
7. Снижение тока якоря
8. Блокировка управляющих импульсов якоря
9. Размыкание реле "Сетевой контактор ВКЛ" (клеммы XR1-109 и -110)
10. Переход в рабочее состояние 07.0 или выше
11. Время ожидания для понижения тока возбуждения (p50258) истекло
12. Поле ослабевает на параметрируемую величину (p50257)

Обзор функции "Включение/ остановка"



- p50087 Время отпущания тормоза (здесь положительное)
- p50088 Время наложения тормоза
- p50258 Время ожидания для автоматического понижения тока возбуждения

Рис. 10-61 Включение / Остановка

- С установлением $n < n_{min}$ (r50370, r50371) включается внутренняя блокировка. Она предотвращает повторное торможение привода в случае если двигатель вращается под действием внешних факторов и сообщение $n < n_{min}$ при этом снова исчезает.
- Выбор разблокировки уровнем или фронтом импульса оказывает действие на "Включение", "Остановка" и "Режим ползучей скорости".

Примечание

Функция "Режим ползучей скорости" описана в главе "Канал уставки", раздел "Режим ползучей скорости".

- При запуске фронтом импульса "Включение" и "Режим ползучей скорости" сменяют друг друга, это значит, что
 - фронт импульса "Включение" на клемме X177.12 отменяет ранее запущенную функцию "Режим ползучей скорости"
 - фронт импульса "Режим ползучей скорости" на бинекторе, выбранном параметром p50440, отменяет ранее запущенную функцию "Включение"
- При запуске фронтом импульса в случае кратковременного отключения электрического питания электроники повторный запуск невозможен.
- Чтобы "Остановка" функционировала и в случае переподключения, когда задаются нижние пределы тока и момента и в случае ввода дополнительных уставок, определённые функции при задании "Остановка" автоматически отключаются:
 - Во время торможения до $n < n_{\min}$ все ограничения моментов сняты.
 - Из ограничений тока действует только предельный ток установки (p50171 и p50172), предельный ток в зависимости от частоты вращения и предельный ток по результатам I^2t -контроля силовой части.

10.9.2 ВЫКЛ2 (отключение напряжения) - управляющее слово бит 1

Сигнал AUS2 является LOW-активным (состояние лог."0" = Снятие напряжения).

Последовательность операций при задании отключения напряжения:

1. Блокировка задатчиков интенсивности, n-регуляторов и Ia-регуляторов
2. Снижение тока якоря
3. Блокировка управляющих импульсов
4. Подача сигнала "Наложение рабочего тормоза" (r53210.0 = 1, при p50080 = 2)
5. Переход в рабочее состояние o10.0 или выше
6. Удержание тока возбуждения (т. е. даже при выходе из диапазона ослабления поля ток возбуждения неувеличивается)
7. Размыкание реле "Сетевой контактор ВКЛ" (клеммы XR1-109 и -110)
8. Привод останавливается по инерции (или тормозится рабочим тормозом)
9. Истекает параметрируемое время ожидания (p50258)
10. Поле ослабевает на параметрируемую величину (p50257)
11. Если устанавливается $n < n_{\min}$ (p50370, p50371), то подаётся сигнал "Наложение стояночного тормоза" (r53210.0 = 1, при p50080 = 1)

10.9.3 ВЫКЛ2 (быстрый останов) - управляющее слово бит 2

Сигнал AUS3 является LOW-активным (состояние лог."0" = Быстрый останов).

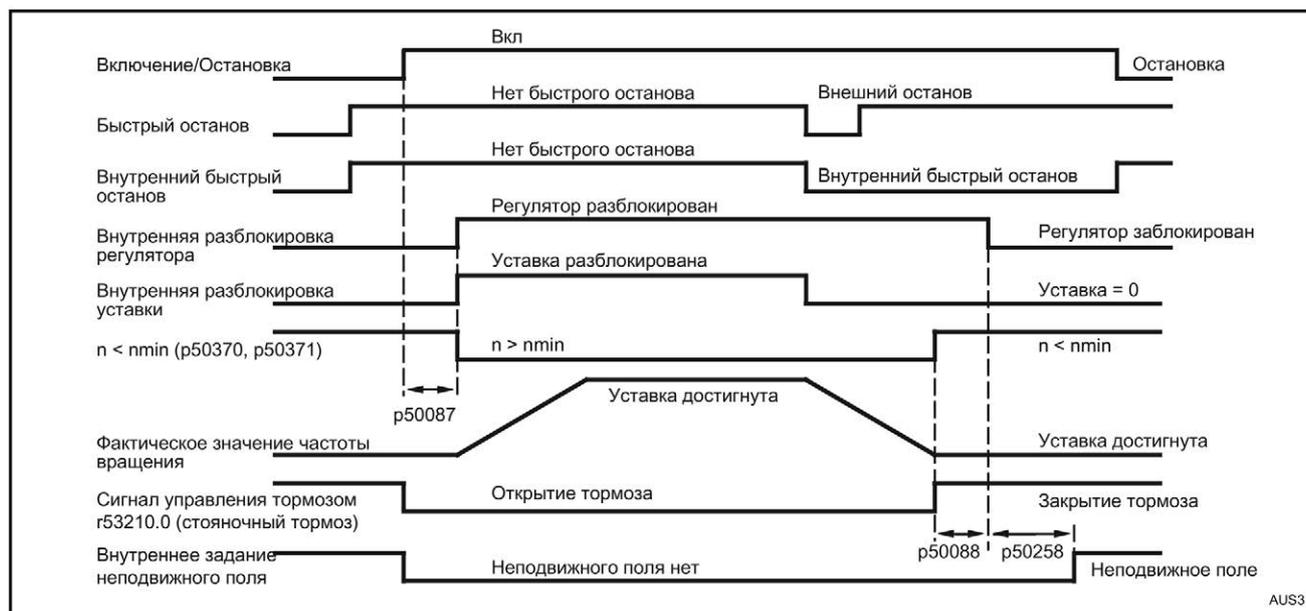
Последовательность операций при задании "Быстрый останов":

1. Задатчик интенсивности блокируется
2. Задаётся нулевое значение уставки частоты вращения
3. Замедление хода с темпом торможения согласно p50296, p50297, p50298
4. Ожидать $n < n_{min}$ (p50370, p50371)
5. Подача сигнала "Наложение рабочего или стояночного тормоза" (r53210.0 = 1)
6. Пауза до истечения времени наложения тормоза (p50088)
7. Блокировка задатчика интенсивности и регулятора частоты вращения
8. Снижение тока якоря
9. Блокировка управляющего импульса якоря
10. Размыкание реле "Сетевой контактор ВКЛ" (клеммы XR1-109 и -110)
11. Переход в рабочее состояние o9.0 или выше
12. Время ожидания для понижения тока возбуждения (p50258) истекло
13. Поле ослабевает на параметрируемую величину p50257

Последовательность операций при отмене функции "Быстрый останов":

1. Команда "Быстрый останов" больше не задаётся
2. Ввод команды "Остановка" (например через клемму "Включение / Остановка")
3. Выход из рабочего состояния o8

Обзор функции "Быстрый останов"



p50087 Время отпущения тормоза (здесь положительное)

p50088 Время наложения тормоза

p50258 Время ожидания для автоматического понижения тока возбуждения

Рис. 10-62 ВЫКЛЗ (быстрый останов)

- Команда "Быстрый останов" действует только в виде краткого импульса (>10 мс). Затем она записывается во память устройства. Эта запись может стираться только посредством задания команды "Остановка".
- Все команды "Быстрый останов" связаны с SINAMICS DC MASTER таким образом, что функция "Быстрый останов" прекращает действие только тогда, когда все команды установятся на "Нет быстрого останова".
- При первом достижении $n < n_{min}$ (r50370, r50371) начинает действовать внутренняя блокировка. Она препятствует началу повторного торможения привода, если двигатель провернется из-за внешних обстоятельств и при этом сообщение $n < n_{min}$ снова исчезнет.
- Для того, чтобы "Быстрый останов" работал бы и при переподключении, когда задаются нижние границы тока или момента, и при запросе дополнительных заданных значений, при подаче "Быстрого останова" определенные функции автоматически прекращают действовать:
 - При торможении до $n < n_{min}$ все границы момента не действуют.
 - Из границ тока действует только граница тока установки (p50171 и p50172), зависящая от скорости граница тока и полученная из контроля I2t силовой части граница тока.

10.9.4 Разрешение работы (разрешение) - управляющее слово бит 3

Сигнал разблокировки является HIGH-активным (состояние лог."1" = разблокировка).

Управляющее слово бит 3 и клемма X177.13 (разрешение) связаны через логическую операцию "И". См. функциональную схему 2580.

Последовательность операций при задании функции "Разрешение работ"разблокировки режима (если подаётся команда включения):

1. При положительном значении времени отпускания тормоза (p50087): подаётся сигнал "Отпускание стояночного или рабочего тормоза" (r53210.0 = 0) и в рабочем состоянии o1.0 параметр p50087 находится в режиме ожидания
При отрицательном значении времени отпускания тормоза (p50087 отриц.): сразу же переход к операции 2, тормоз ещё наложен (r53210.0 = 1)
2. Задатчик интенсивности, n-регулятор и I-регулятор разблокируются
3. Переход в рабочее состояние o0
4. По истечении отрицательного времени отпускания тормоза (p50087) подаётся сигнал "Отпускание стояночного или рабочего тормоза" (r53210.0 = 0)

Последовательность операций при снятии разблокировки режима:

1. Блокировка задатчика интенсивности, n-регулятора и I-регулятора
2. Снижение тока якоря
3. Блокировка управляющих импульсов якоря
4. Подача сигнала "Наложение рабочего тормоза" (r53210.0 = 1, при p50080 = 2)
5. Переход в рабочее состояние o1.0 или выше
6. Привод останавливается по инерции (или тормозится рабочим тормозом)
7. Если устанавливается $n < n_{min}$ (p50370, p50371), то подаётся сигнал "Наложение стояночного тормоза" (r53210.0 = 1, при p50080 = 1)

10.10 Защитное отключение (E-STOP)

Примечание

Функция E-STOP не является функцией аварийного отключения в соответствии с EN 60204-1.

Функция E-STOP вызывает отпускание реле "Сетевой контактор ВКЛ" и тем самым приводит к размыканию контактов реле (клемма XR1-109 и -110) управления главным контактором независимо от полупроводниковых элементов и исправности управляющего модуля (CUD) в течение примерно 15 мс. При исправной работе модуля CUD посредством задания $I = 0$ с помощью регулировки обеспечивается переключение главного контактора в обесточенном состоянии. После задания E-STOP привод останавливается по инерции.

Функция E-STOP срабатывает при размыкании контактов переключателя, установленного между клеммами XS1-105 и -106.

E-STOP переводит привод в рабочее состояние "Блокировка включения". Это состояние должно подтверждаться включением функции "Остановка" например, размыканием клеммы X177.12 .

Последовательность операций при задании E-STOP:

1. Блокировка задатчика интенсивности, n-регулятора и I-регулятора
2. Снижение тока якоря
3. а) $r51616 = 0$: E-STOP действует аналогично ВЫКЛ2 (как только $I = 0$, управляющие импульсы блокируются)
б) $r51616 = 1$: E-STOP сразу же блокирует управляющие импульсы (не дожидаясь $I = 0$)
4. Подача сигнала "Наложение рабочего тормоза" ($r53210.0 = 1$, при $r50080 = 2$)
5. Переход в рабочее состояние $o10.0$ или выше
6. Удержание тока возбуждения (т. е. даже при выходе из диапазона ослабления поля ток возбуждения **не** увеличивается)
7. Размыкание реле "Сетевой контактор ВКЛ" (клеммы XR1-109 и -110)
8. Привод останавливается по инерции (или тормозится рабочим тормозом)
9. Истекает время ожидания (настраиваемое на $r50258$)
10. Поле ослабевает на параметрируемую величину ($r50257$)
11. Если устанавливается $n < n_{min}$ ($r50370$, $r50371$), то подаётся сигнал "Наложение стояночного тормоза" ($r53210.0 = 1$, при $r50080 = 1$)

Примечание

Через 15 мс после задания E-STOP на всякий случай (даже если ещё не выполнен пункт 7 этого процесса) аппаратное обеспечение вызывает отпускание реле "Сетевой контактор ВКЛ" (клемма XR1-109 и -110).

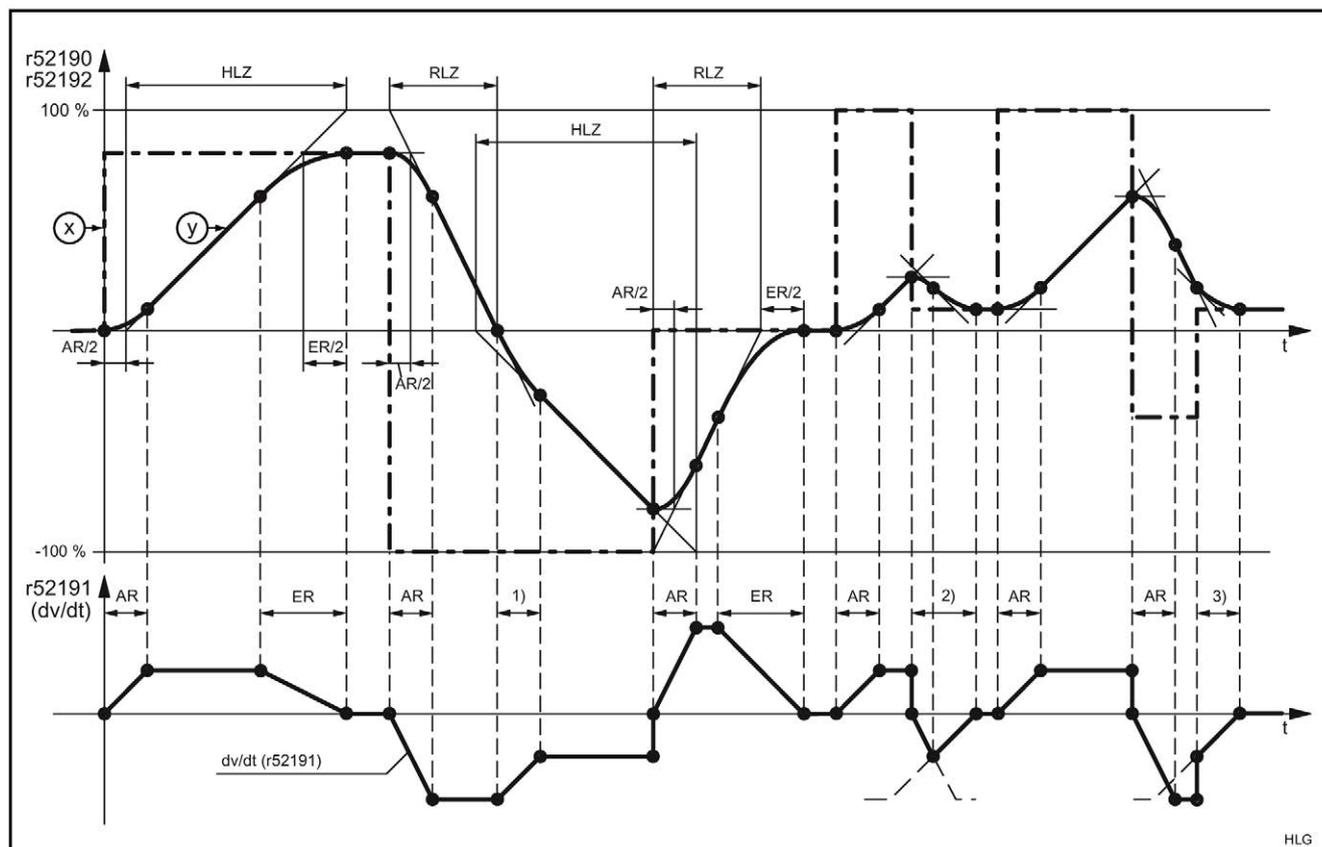
10.11 Канал уставки

10.11.1 Задатчик интенсивности

Таблица 10- 45 Определения

Разгон	Ускорение от меньших положительных значений частоты вращения до больших (напр. от 10% до 90%) от меньших отрицательных значений частоты вращения до больших (напр. от -10% до -90%)
Торможение	Замедление от больших положительных значений частоты вращения до меньших (напр. от 90% до 10%) от больших отрицательных значений частоты вращения до меньших (напр. от -90% до -10%)
Переход от отрицательных значений частоты вращения к положительным.	например, от -10 % к +50 %: от -10 % до 0 = торможение и от 0 до +50 % = разгон и замедление
Время разгона	Время, необходимое задатчику интенсивности при начальном и конечном сглаживании = 0 при скачке входной величины с 0 до 100 % или с 0 до -100 % для прохождения 100 % на выходе задатчика интенсивности. При меньших скачках на входе нарастание на выходе происходит с равной крутизной.
Время торможения	Время, необходимое задатчику интенсивности при начальном и конечном сглаживании = 0 при скачке величины на входе со 100 % до 0 или с -100 % до 0 для прохождения 100 % на выходе задатчика интенсивности. При меньших скачках на входе нарастание на выходе происходит с равной крутизной.

Принцип действия задатчика интенсивности



(x) = уставка задатчика интенсивности

(y) = выход задатчика интенсивности

HLZ = время разгона

RLZ = время торможения

AR = начальное сглаживание

ER = конечное сглаживание

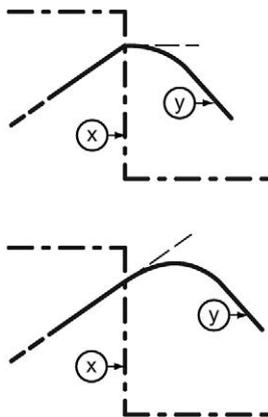
1) Переход от нарастания торможения к нарастанию разгона

2) Ещё до достижения максимальной крутизны кривой торможения начальное сглаживание кривой переходит в конечное сглаживание

3) Из-за скачка уставки задатчика интенсивности здесь реализуется только последняя часть конечного сглаживания кривой

Рис. 10-63 Принцип действия задатчика интенсивности

Режимы функционирования кривой сглаживания задатчика интенсивности



p50295=0:

При изменении знака уставки во время разгона (или торможения) разгон (торможение) прерывается и сразу же следует начальное сглаживание торможения (разгона). Дальнейшего повышения (понижения) уставки не происходит. Но это приводит к излому формы сигнала на выходе задатчика интенсивности (т.е. к скачкообразному переходу на ускорение).

p50295=1:

При изменении знака уставки во время разгона или торможения разгон/торможение медленно переходит на торможение/разгон. Происходит дальнейшее повышение/понижение уставки. Излома формы сигнала на выходе задатчика интенсивности не происходит (т.е. скачкообразного изменения ускорения нет)

Управляющие сигналы

Таблица 10- 46 Управляющие сигналы для режима работы задатчика интенсивности

Разблокировка задатчика интенсивности управляющее слово бит 4, p01140[c]	0 = блокировка задатчика интенсивности, выход задатчика интенсивности устанавливается на 0
	1 = разблокировка задатчика интенсивности
Запуск задатчика интенсивности Управляющее слово бит 5, p01141[c]	1 = уставка подаётся на вход задатчика интенсивности
	0 = задатчик интенсивности удерживается на текущем значении (выход задатчика включается как вход)
Разблокировка уставки управляющее слово бит 6, p01142[c]	1 = разблокировка уставки на входе задатчика интенсивности
	0 = переключение на настройку задатчика интенсивности 1 и наложение на вход 0 (выход задатчика интенсивности действует против 0)
Установка задатчика интенсивности (p50640[c])	1 = Выход задатчика интенсивности настроен на установочное значение (выбор через p50639)
Режим работы с интегратором разгона (p50302)	см. ниже и описание p50302 в списке параметров в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM
Разрешение переключения интегратора разгона (p50646)	см. ниже
Настройка задатчика интенсивности 2 и 3	см. ниже
Слежение за задатчиком интенсивности ВКП (p50317)	см. ниже и описание p50317 в списке параметров в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM
Установка задатчика интенсивности на остановку (p50318)	см. описание p50318 в списке параметров в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM
Работа в обход задатчика интенсивности	1 = задатчик интенсивности работает с временем разгона и временем торможения = 0. Функция управляется бинектором, выбранным через параметр p50641. Кроме этого выбор режима работы в обход задатчика интенсивности можно выполнить в режимах функционирования СТАРТ-СТОПНЫЙ РЕЖИМ, РЕЖИМ ПОЛЗУЧЕЙ СКОРОСТИ и ОТКЛЮЧЕНИЕ ФИКСИРОВАННОЙ УСТАВКИ.

Настройки задатчика интенсивности 1, 2 и 3

Выбор с помощью бинектора, выбранного параметрами p50637 и p50638

Задание настроек задатчика интенсивности с помощью бинектора, выбранного параметрами p50637 и p50638, имеет приоритет перед заданием настроек задатчика интенсивности с помощью интегратора разгона.

Статус бинектора (выбор через параметры)		Настройка задатчика интенсивности	Действующее время разгона	Действующее время торможения	Действующее начальное сглаживание	Действующее конечное сглаживание
p50637	p50638					
0	0	1	p50303	p50304	p50305	p50306
1	0	2	p50307	p50308	p50309	p50310
0	1	3	p50311	p50312	p50313	p50314
1	1	не допускается, подаётся сигнал о неисправности F60041 (Неоднозначная настройка)				

Интегратор разгона

Функция интегратора разгона активируется настройкой p50302 = 1, 2 или 3. После команды «ВКЛ» («Включение», «Старт-стопный режим», «Режим ползучей скорости») до достижения выходом задатчика интенсивности затребованной уставки используется настройка задатчика интенсивности 1 (p50303 – p50306).

В последующем процесс управляется с помощью функции «Разрешение переключения задатчика интенсивности» (через выбранный параметром p50646 бинектор):

- Разрешение переключения интегратора разгона = 1:
Как только выход задатчика интенсивности впервые после команды «ВКЛ» достигает затребованной уставки, производится автоматическое переключение на настройку задатчика интенсивности, выбранную согласно p50302.
- Разрешение переключения интегратора разгона = 0:
Настройка задатчика интенсивности 1 (p50303 – p50306) продолжает действовать после достижения выходом задатчика интенсивности уставки до тех пор, пока «Разрешение переключения интегратора разгона» установлено на 1. Затем производится переключение на настройку задатчика интенсивности, выбранную согласно p50302.

При отмене команды «Разрешение переключения задатчика интенсивности» (→ 0) снова выполняется переключение на настройку задатчика интенсивности 1, а при повторном разрешении (→1) эта настройка сохраняется до тех пор, пока выход задатчика интенсивности снова не достигнет уставки. Затем снова производится переключение на настройку задатчика интенсивности, выбранную согласно p50302.

При команде «Остановка» привод останавливается с помощью настройки задатчика интенсивности 1.

Указание:

Активация «Настройка задатчика интенсивности 2» (p50307 – p50310, выбор через p50637) или «Настройка задатчика интенсивности 3» (p50311 – p50314, выбор через p50638) имеет приоритет перед настройкой задатчика интенсивности, затребованной через функцию «Интегратор разгона».

Слежение за задатчиком интенсивности

Выход задатчика интенсивности (r52190) при активированном слежении за задатчиком интенсивности ограничивается до следующих значений:

$$(-M_{\text{grenz}} \times 1,25 / K_p + n_{\text{ist}}) < \text{HLG-выход} < (+M_{\text{grenz}} \times 1,25 / K_p + n_{\text{ist}})$$

при r50170 = 1 (регулирование момента) действует:

$$(-IA_{\text{.предел}} \times \text{сдвиг} \times 1,25 / K_p + n_{\text{ist}}) < \text{HLG-выход} < (+IA_{\text{.предел}} \times \text{сдвиг} \times 1,25 / K_p + n_{\text{ist}})$$

при r50170 = 0 (регулирование тока) действует:

$$(-IA_{\text{.предел}} \times 1,25 / K_p + n_{\text{действ.}}) < \text{HLG-выход} < (+IA_{\text{.предел}} \times 1,25 / K_p + n_{\text{ist}})$$

сдвиг.	стандартный магнитный поток (1 при номинальном токе возбуждения)
n _{ist}	действительное значение частоты вращения (r52167)
+M _{grenz}	минимальный положительный предельный момент (r52143)
-M _{grenz}	минимальный отрицательный предельный момент (r52144)
+IA _{.предел.}	минимальный положительный предельный ток (r52131)
-IA _{.предел.}	минимальный отрицательный предельный ток (r52132)
K _p	действующее усиление регулятора частоты вращения

Если значения, прибавляемые к n_{ist}, меньше 1 %, то прибавляется +1 % или -1 %.

Функция «Слежение за задатчиком интенсивности» предназначена для того, чтобы значение задатчика интенсивности не могло слишком сильно отклониться от уставки частоты вращения, когда достигнуты предельные значения моментов и тока.

Указание:

При активированном слежении за задатчиком интенсивности время фильтрации уставки частоты вращения r50228 должно быть минимальным (лучше всего = 0).

Ограничение за задатчиком интенсивности

Этот уровень ограничения может применяться посредством свободного выбора сигнала на входе абсолютно независимо от задатчика интенсивности.

Особенность этого ограничения в том, что нижний предел может также устанавливаться на положительное значение, а верхний предел соответственно на отрицательное (см. r50300 и r50301). Настроенный таким образом предел действует как нижний предел (минимальное значение) для сигнала на выходе задатчика интенсивности в направлении противоположного знака.

Пример:

$$r50632.01-04 = 1 (= 100,00 \%)$$

$$r50300 = 100,00 (\%)$$

$$r50301 = 10,00 (\%)$$

$$r50633.01-04 = 9 (= -100,00 \%)$$

дает ограничение диапазона значений r52170 на величину от +10,00 % до +100,00 %

Сигнал скорости dv/dt (r52191)

Этот сигнал производит изменение выхода датчика интенсивности r52190 в течение установленного в r50542 времени.

Участок торможения (r52047, r52048)

Это сигнал показывает, сколько еще потребовалось бы пройти приводу, если бы он был остановлен, к примеру, командой ВЫКЛ1.

Этот участок торможения вычисляется с допущением, что на вход датчика интенсивности подается заданное значение скорости 0 и фактическое значение скорости при установленном времени торможения и установленных сглаживаниях стремится к значению 0.

Расчет участка торможения является правильным только в том случае, если в процессе торможения время торможения и сглаживания не изменяются. Участок торможения выводится в тех же единицах, что и фактическое значение положения датчика r0482. Т.е. один оборот датчика соответствует значению в $r400 \times 2^{\wedge} r418$

Участок торможения предлагается в двух различных форматах данных:

- r52047 имеет тип данных Unsigned32
- r52048 имеет тип данных FloatingPoint32

10.11.2 Периодический режим работы

см. функциональную схему 3125 в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM

Задание функции СТАРТ-СТОПНЫЙ РЕЖИМ может выполняться через бинектор, выбранный параметром r50435 с индексом от .00 до .07, и через управляющее слово бит 8 и бит 9 (r898.8 & r898.9) (логическое соединение см. в функциональной схеме).

Функция "Старт-стопный режим" реализуется только при условии, если задаётся "Остановка" и "Разрешение работы".

Задание функции "Старт-стопный режим" осуществляется через состояние логически "1" одного или нескольких названных источников (бинекторов, битов в управляющем слове). При этом каждому источнику назначается уставка, выбираемая параметром r50436.

Если "Старт-стопный режим" задаётся одновременно двумя или несколькими источниками, то вводится уставка старт-стопного режима 0.

Через r50437 для каждого источника (бинектор, бит в управляющем слове), с помощью которого можно задать "Старт-стопный режим" определяется, следует ли при этом устанавливать режим работы в обход датчика интенсивности (бинектор r53170.11). Датчик интенсивности работает в этом случае с временем разгона = 0 и временем торможения = 0.

Последовательность операций при задании старт-стопного режима:

При задании функции "Старт-стопный режим", устройство включается и через задатчик интенсивности вводится уставка старт-стопного режима; последовательность операций см. в главе "Включение / Остановка (ВКЛ / ВЫКЛ1)".

Последовательность операций при отмене старт-стопного режима:

После отмены функции "Старт-стопный режим" сначала последовательность операция такая же как для функции "Остановка" согласно главе "Включение / Остановка (ВКЛ / ВЫКЛ1)". После установления $n < n_{min}$ регуляторы блокируются и по истечении параметризуемого времени (r50085) от 0 до 60 с выключается сетевой контактор (рабочее состояние o7.0 или выше). Во время ожидания (максимальная настройка 60,0 с согласно r50085) привод остается в рабочем состоянии o1.3.

10.11.3 Режим ползучей скорости

см. функциональную схему 3130 в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM

Функция "Режим ползучей скорости" может реализовываться в рабочем состоянии o7 и в состоянии "Работа" при действии "Разрешение работы".

Задание функции "Режим ползучей скорости" выполняется с помощью логической операции "1" над одним или несколькими бинекторами, выбранными через r50440. При этом каждому бинектору назначается уставка, выбираемая параметром r50441. Если "Режим ползучей скорости" задаётся несколькими бинекторами, то соответствующие уставки суммируются.

Через параметр r50442 для каждого источника (бинектор), с помощью которого можно задать "Режим" ползучей скорости определяется, следует ли при этом устанавливать режим работы в обход задатчика интенсивности (бинектор r53170.12). Задатчик интенсивности работает в этом случае с временем разгона = 0 и временем торможения = 0.

Уровень / фронт

- r50445 = 0: управляемый уровнем сигнала
выбранный параметром r50440 бинектор = 0: Режим ползучей скорости не установлен
выбранный параметром r50440 бинектор = 1: Режим ползучей скорости
- r50445 = 1: запускаемый фронтом импульса
Задание функции "Режим ползучей скорости" при переходе бинектора 0 → 1 сохраняется. При этом бинектор, выбранный параметром r50444, должен находиться в состоянии log. "1". Сброс ЗУ производится через состояние log. "0" этого бинектора.

Последовательность операций при задании режима ползучей скорости

При задании функции "Режим ползучей скорости" в рабочем состоянии o7 устройство включается и через задатчик интенсивности вводится уставка режима ползучей скорости.

Если "Режим ползучей скорости" задаётся в рабочем состоянии "Работа", то привод через задатчик интенсивности переходит с рабочей частоты вращения на уставку режима ползучей скорости.

Последовательность операций при отмене ползучего режима:

При режиме ползучей скорости, когда команда "Включение" не действует:

Если все бинекторы, задающие функцию "Режим ползучей скорости", находятся в состоянии log."0", то после установления $n < n_{min}$ регуляторы блокируются, а сетевой контактор выключается (рабочее состояние o7.0 или выше).

При режиме ползучей скорости из рабочего состояния "Работа":

Если все бинекторы, задающие функцию "Режим ползучей скорости", находятся в состоянии log."0" и условия для рабочего состояния "Работа" ещё сохраняются, то привод через задатчик интенсивности переходит с установленной частоты вращения режима ползучей скорости на рабочую частоту вращения.

См. главу "Включение/ остановка (ВКЛ / ВЫКЛ1)" по вопросам: запуск фронтом импульса, автоматический повторный пуск и действие ограничений тока и момента при торможении.

10.11.4 Постоянное заданное значение

см. функциональную схему 3115 в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM

Задание функции "Фиксированная уставка" может выполняться через бинекторы, выбранные параметрами r50430 с индексом от .00 до .07, r50680 и r50681 (логическое соединение см. в функциональной схеме).

Задание фиксированной уставки через состояние log."1" как минимум одного из упомянутых источников (бинекторов). При этом каждому источнику назначается уставка, выбираемая параметром r50431. Если "закрепленное заданное значение" задается одновременно через несколько бинекторов, соответствующие заданные значения складываются (с ограничением до $\pm 200\%$).

Через параметр r50432 для каждого источника, с помощью которого можно задать фиксированную уставку, определяется, следует ли при этом устанавливать режим работы в обход задатчика интенсивности. Задатчик интенсивности работает в этом случае с временем разгона = 0 и временем торможения = 0.

Действия при задании функции "Фиксированная уставка":

Вместо уставки r52211 задаётся фиксированная уставка.

Отмена функции "Фиксированная уставка":

Если все возможные для задания фиксированной уставки источники снова находятся в состоянии log."0", то r52211 переключается в качестве уставки.

10.12 Обработка сигналов датчика

Общая информация

SINAMICS DC MASTER может обрабатывать сигналы датчика частоты вращения и датчика положения.

Одновременно может производиться обработка сигналов 2 датчиков. Датчик 1 подключается к разъему X177 на модуле CUD. Датчик 2 подключается к модулю датчика SMC30, который через Drive-CLiQ соединен с CUD.

Датчик 1 часто называют датчиком двигателя, т. к. он, как правило, устанавливается непосредственно на двигатель.

Датчик 2 часто называют датчиком нагрузки, т. к. он, как правило, устанавливается непосредственно на приводной агрегат.

Таблица 10- 47 Поддерживаемые типы датчиков

Установка р0400	Тип датчика	Датчик 1 р0400[0]	Датчик 2 р0400[1]
0	нет датчика	✓	✓
3001	1024 HTL A/B R	✓	✓
3002	1024 TTL A/B R	✓	✓
3003	2048 HTL A/B R	✓	✓
3005	1024 HTL A/B	✓	✓
3006	1024 TTL A/B	✓	✓
3007	2048 HTL A/B	✓	✓
3008	2048 TTL A/B	✓	✓
3009	1024 HTL A/B униполярный	✓	✓
3011	2048 HTL A/B униполярный	✓	✓
3020	2048 TTL A/B R, с цепью считывания	x	✓
3081	SSI, однооборотный, 24 В	x	✓
3082	SSI, многооборотный 4096, 24 В	x	✓
3090	4096, HTL, A/B, SSI, однооборотный	x	✓
9999	Определено пользователем	✓	✓
20000	Датчик из списка датчиков OEM	x	✓
✓ = данный тип датчика поддерживается x = данный тип датчика не поддерживается, установка не допускается			

При обработке сигналов обоих датчиков вычисляется текущее действительное значение частоты вращения и текущее действительное положение. (см. функциональную схему 4704, 4710 и 4711 в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM).

Дополнительно для обоих датчиков имеется управляющее слово датчика и слово состояния датчика согласно PROFIdrive. (см. функциональную схему 4720, 4730 и 4735 в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM).

PROFIdrive V4.1 это PROFIBUS-профиль для приводной техники с широким спектром задач в сфере автоматизации производства и процессов

Примечание

PROFIdrive для приводной техники стандартизирован и описан в литературе:

Литература: /P5/ PROFIdrive Profile Drive Technology

10.12.1 Действительные значения частоты вращения

Порядок расчёта действительного значения частоты вращения показан на следующих функциональных схемах:

- FP4710 (для датчика 1)
- FP4711 (для датчика 2)

Действительные значения частоты вращения датчика используются только в качестве свободно переключаемых BICO-выходов.

- r0061[0]: Действительное значение частоты вращения для датчика 1
- r0061[1] = r3370: Действительное значение частоты вращения для датчика 2

При желании использовать полученное от датчика действительное значение частоты вращения в качестве входа для действительных значений регулятора частоты вращения необходимо установить выбор действительного значения частоты вращения r50083 на 1 (для датчика 1) или на 5 (для датчика 2). См. FP6810.

Настройка максимальной частоты вращения (т. е. частоты вращения 100 %) в обоих случаях выполняется через r2000.

Действительные значения положения

G1_XIST1	Датчик 1 действительное значение положения 1
G1_XIST2	Датчик 1 действительное значение положения 2
Gn_XIST2	Код ошибки
G2_XIST1	Датчик 2 действительное значение положения 1
G2_XIST2)	Датчик 2 действительное значение положения 2

Описание, см. главу Управляющие слова и слова состояния для датчиков (с. 380).

10.12.2 Управляющие слова и слова состояния для датчиков

10.12.2.1 Управляющие слова и слова состояния для датчиков

Описание

В PROFIBUS-профиле для приводной техники (PROFIdrive V4.1) определён интерфейс датчика. Этот интерфейс определяет управляющее слово и слово состояния для датчика.

Они содержатся в следующих параметрах:

- r0480[0] = G1_STW датчик 1 управляющее слово
- r0480[1] = G2_STW датчик 2 управляющее слово
- r0481[0] = G1_ZSW датчик 1 слово состояния
- r0481[1] = G2_ZSW датчик 2 слово состояния

Назначение битов управляющих слов и слов состояния для датчиков показано на следующих функциональных схемах:

- FP4720 (управляющее слово для датчиков 1 и 2)
- FP4730 (слово состояния для датчиков 1 и 2)

Описание, см. главу Управляющие слова и слова состояния для датчиков (с. 380).

10.13 Регулятор скорости

Регулятор частоты вращения — это ПИ-регулятор со следующими дополнительными свойствами:

Стартовый импульс

При запуске регулятора частоты вращения (т. е. при подаче разрешения регулятора) И-составляющая может быть запущена со значением по выбору. Это необходимо для подвешенных грузов, чтобы не допустить их кратковременного проседания.

Адаптация

П-усиление и постоянная времени интегрирования могут изменяться в зависимости от любого сигнала (к примеру, от фактического значения частоты вращения).

Статическая характеристика

Через обратную связь И-составляющей с входом, может быть реализована (подключаемая) статическая характеристика. Это приводит к тому, что регулятор выполняет регулирование не точно на заданное значение, а допускает длительное отклонение между заданным и фактическим значением.

Это необходимо, к примеру, когда два привода связаны механически (к примеру, на специализированном станке через обрабатываемый материал). В этом случае статическая характеристика препятствует работе обоих приводов друг против друга, хотя оба работают с регулированием частоты вращения. В случае прерывания механического соединения (к примеру, из-за обрыва материала), работающий со статической характеристикой привод лишь незначительно изменяет свою частоту вращения.

Звено предварения/задержки

Звено предварения/задержки служит для оптимизации стабильности при регулировании частоты вращения. При необходимости следует добавить его в канал фактического значения частоты вращения.

Указание:

представленные на функциональной схеме 6810 функции имеют следующие последовательности обработки:

- Формирование заданного значения частоты вращения (r52174)
- Выбор текущего значения частоты вращения (r52167)
- РТ1-звено (r52179)
- Полосовой заграждающий фильтр 1 (r52177)
- Полосовой заграждающий фильтр 2 (r52178)
- DT1-звено (r52169)
- Звено предварения/задержки (r52156)
- Формирование разности уставки и действительного значения (r52165)

Эталонная модель

Эталонная модель эмулирует П-отрегулированный контур регулирования частоты вращения и создает соответственно очищенное заданное значение частоты вращения для И-составляющей. Благодаря этому И-составляющая для изменений заданного

значения практически исключается из процесса, благодаря чему достигается улучшенное, свободное от выбросов поведение при задающем воздействии.

Эталонная модель содержит в качестве эмуляции объекта регулирования PT2-звено и звено запаздывания. См. функциональную схему 6810 и 6815.

Кроме этого, возможна запитка внешней (к примеру, созданной с помощью функциональных схем DDC) эталонной модели.

Эталонная модель настраивается с помощью следующих параметров:

r50237 Собственная частота

r50238 Демпфирование

r50239 Время запаздывания

r50240 Активация

Эталонная модель установлена правильно в том случае, когда ходы кривой выхода эталонной модели (r52154) и фактическое значение частоты вращения (r52167) при отключенной И-составляющей регулятора частоты вращения (r50224 = 0) практически идентичны.

Пример:

Рисунок ниже показывает переходную характеристику регулятора частоты вращения после выполнения оптимизации, если эталонная модель не активирована.

r52174 Заданное значение частоты вращения

r52167 Фактическое значение частоты вращения



Ziehen Sie an den seitlichen Auswahlpunkten, um die Textblockbreite zu ändern.

Рисунок ниже показывает установку эталонной модели.

- r52154 Выход эталонной модели
- r52167 Фактическое значение частоты вращения

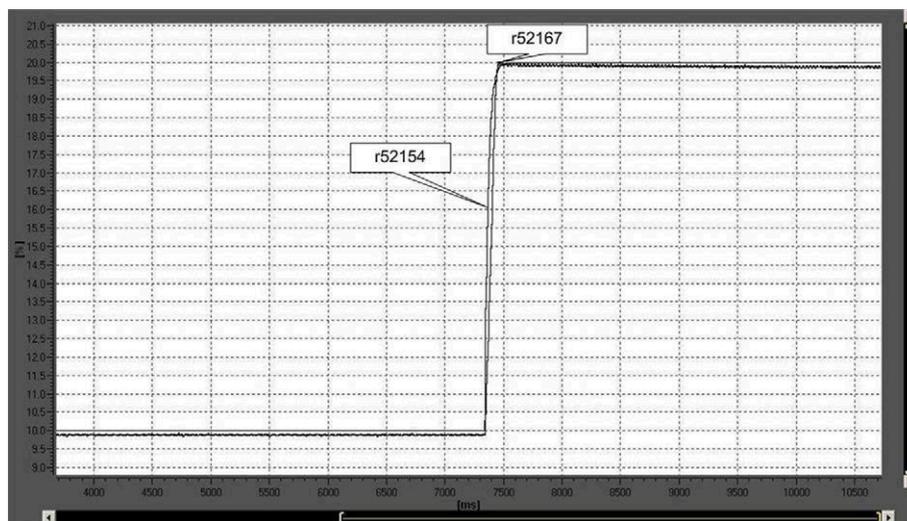
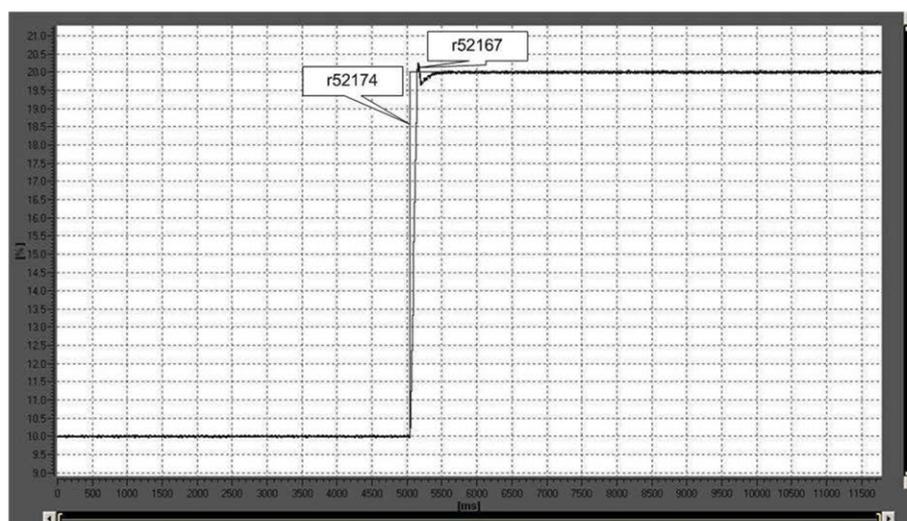


Рисунок ниже показывает переходную характеристику регулятора частоты вращения при тех же установленных параметрах регулятора, что и выше, но с активированной эталонной моделью.

- r52174 Заданное значение частоты вращения
- r52167 фактическое значение частоты вращения



Примечание

Порядок действий при ручной оптимизации регулятора частоты вращения см. главу «Ввод в эксплуатацию», раздел «Ручная оптимизация»

Использование регулятора частоты вращения для других целей

Если SINAMICS DCM используется не для регулирования частоты вращения двигателя, а для регулирования напряжения нагрузки конденсатора, то с точки зрения техники и регулирования может быть выгодна поддержка функционирующего в качестве регулятора напряжения регулятора частоты вращения посредством подключения нагрузки. Для данной цели предлагается функциональный блок «Подключение нагрузки». Данный функциональный блок представлен на функциональной схеме 6851. Он обеспечивает дополнительное заданное значение тока, которое подается преимущественно на r50601[3] (см. функциональную схему 6840).

10.14 Адаптация регулятора тока якоря и тока возбуждения

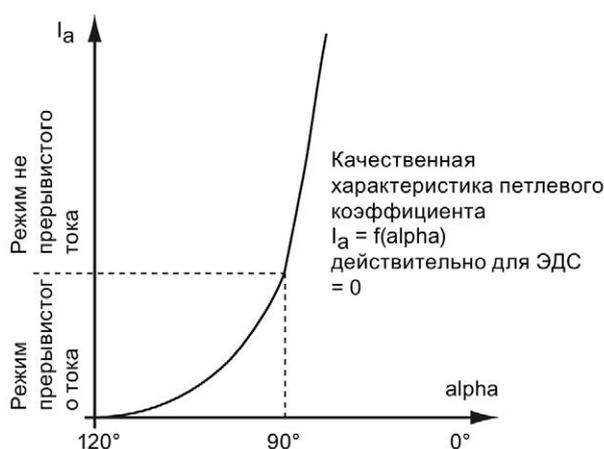
Регуляторы тока (регулятор тока якоря и регулятор тока возбуждения) SINAMICS DCM работают на сильно нелинейный объект регулирования.

Типы нелинейности

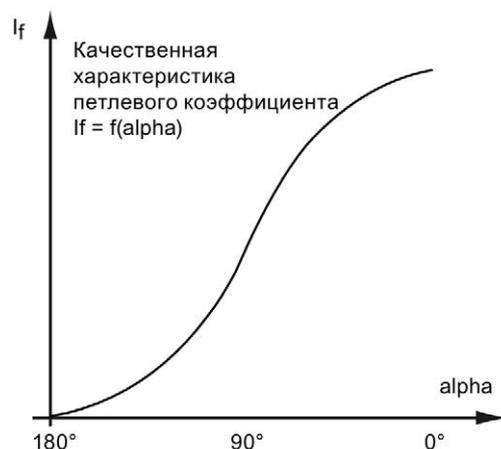
Существует два типа нелинейности:

1. Нелинейность системы управления:

В цепи якоря существует значительная разница в усилении объекта регулирования (= ведомый сетью тиристорный преобразователь постоянного тока в мостовой схеме В6) между прерывистым и не прерывистым током.



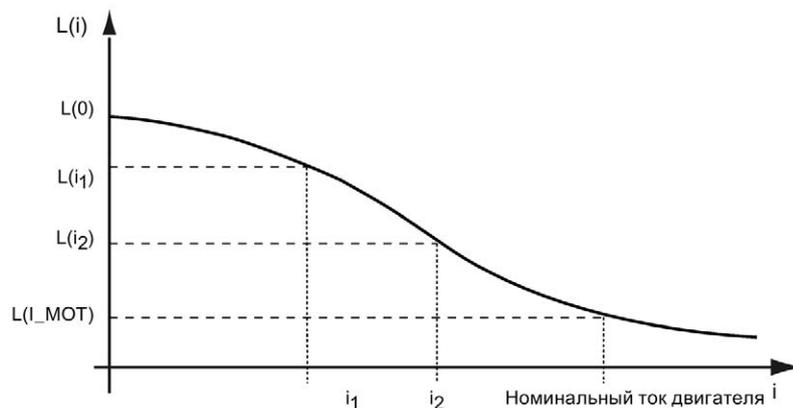
В цепи возбуждения де факто всегда имеется область не прерывистого тока, но характеристика управления моста В2Z или В2 демонстрирует ясную нелинейность.



2. Нелинейность индуктивности нагрузки (= цепь якоря или цепь возбуждения двигателя):

Как обмотка якоря, так и обмотка возбуждения или в любом случае имеющийся в цепи якоря сглаживающий дроссель при высоких токах могут попасть в область магнитного насыщения и поэтому иметь значительно меньшую индуктивность, чем при малых токах.

Зависимость индуктивности от тока моделируется по следующему рисунку:



Индуктивность при очень низком токе:

$$L(0) = p50111 (L_a) \text{ или } p50116 (L_f)$$

Индуктивность при ном. токе двигателя:

$$L(L_Mot) = p50111 \times p51591 (L_a \times \lambda_a) \text{ или } p50116 \times p51597 (L_f \times \lambda_f)$$

Последствия адаптации

Преобразователь постоянного тока SINAMICS DCM предлагает возможность адаптации усиления регулятора тока якоря или регулятора тока возбуждения к имеющимся нелинейностям:

Компенсация нелинейностей системы управления:

Коэффициент усиления регулятора обычно настраивается таким образом, что в области наибольшего петлевого коэффициента (т.е. для якоря в области не прерывистого тока или для возбуждения при управляющем угле в 90°) получается требуемая характеристика регулятора. При других токах регулятор тока соответственно становится более инертным. При активации адаптации регулятора тока усиление регулятора тока увеличивается обратно пропорционально петлевому коэффициенту. Тем самым достигается приблизительно равномерная характеристика регулятора при любом токе.

Компенсация нелинейных индуктивностей:

Коэффициент усиления регулятора обычно устанавливается таким образом, чтобы при высоком токе получалась бы требуемая характеристика регулятора. При низких токах регулятор тока соответственно становится более инертным. При активации адаптации регулятора тока усиление регулятора тока увеличивается пропорционально индуктивности. Тем самым достигается приблизительно равномерная характеристика регулятора при любом токе.

Активация адаптации регулятора

Адаптация регулятора тока в заводской установке не активирована.

Обоснование:

Для установки адаптации требуется точная проверка характеристики регулятора при различных токах. Т.к. достигаемое за счет этого улучшение характеристики регулятора во многих случаях применения вообще не нужно, то затраты на ввод в эксплуатацию в этих случаях являются излишними.

Настройка адаптации регулятора тока якоря

Для регулятора тока якоря можно вычислить адаптации посредством р50570 из фактического значения или из заданного значения тока якоря. Адаптация к нелинейным индуктивностям может быть активирована посредством р50571, адаптация прерывистого тока посредством р50572. Коэффициент адаптации может быть ограничен посредством р50573. Для запуска адаптации на регуляторе тока якоря, выходной коннектор г52350 должен быть подключен к входному коннектору р50175 (адаптация Кр). Благодаря этому воздействию теперь усиление регулятора тока якоря будет увеличиваться или ослабевать в зависимости от фактического значения тока якоря или заданного значения (выбор через р50570). Расчеты адаптации предназначены только для изменения усиления.

Настройка адаптации регулятора тока возбуждения

Для регулятора тока возбуждения можно вычислить адаптации посредством р50575 из фактического значения или из заданного значения тока возбуждения. Адаптация к нелинейным индуктивностям может быть активирована посредством р50576, адаптация к нелинейности системы управления посредством р50577. Коэффициент адаптации может быть ограничен посредством р50578. Для запуска адаптации на регуляторе тока возбуждения, выходной коннектор г52355 должен быть подключен к входному коннектору р50267 (адаптация Кр). Благодаря этому воздействию теперь усиление регулятора тока возбуждения будет увеличиваться или ослабевать в зависимости от фактического значения тока возбуждения или заданного значения (выбор через р50570). Расчеты адаптации предназначены только для изменения усиления.

Другие детали активации и возможности настройки адаптации усиления показывают соответствующие функциональные схемы:

FP 6853	Расчет коэффициента адаптации для усиления регулятора тока якоря
FP 6855	Воздействие для адаптации усиления регулятора тока якоря (р50175 = г52350 устанавливает воздействие)
FP 6908	Расчет коэффициента адаптации для усиления регулятора тока якоря Воздействие для адаптации усиления регулятора тока якоря (р50267 = г52355 устанавливает воздействие)

10.15 Технологический регулятор

Свойства

С помощью технологического регулятора могут быть реализованы простые функции регулирования, к примеру:

- Регулирование уровня заполнения
- Регулирование температуры
- Регулирование компенсации
- Регулирование давления
- Регулирование расхода
- Простое регулирование без управления верхнего уровня
- Регулирование натяжения

Технологический регулятор характеризуется следующими особенностями:

- Два масштабируемых заданных значения
- Масштабируемый выходной сигнал
- Выходные ограничения активируются и деактивируются через задатчик интенсивности.
- Д-составляющая может быть переключена на канал рассогласования или фактического значения.

Описание

Технологический регулятор выполнен как ПИД-регулятор. При этом дифференциатор может включаться в канал рассогласования или канал фактического значения (заводская установка). П-, И- и Д-составляющие могут настраиваться отдельно. Значение 0 вызывает выключение соответствующей составляющей. Ввод заданных значений возможен через два входных коннектора. Заданные значения могут масштабироваться с помощью параметров (p2255 и p2256). С помощью задатчика интенсивности в канале заданного значения возможна настройка времени разгона/торможения заданного значения посредством параметров (p2257 и p2258). Канал заданного и фактического значения имеют по сглаживающему звену, время сглаживания устанавливается с помощью параметров (p2261 и p2265).

Питание на предупредительное устройство может подаваться через входной коннектор.

Через параметр (p2295) возможно масштабирование выхода и инверсия направления регулирования. Он может ограничиваться с помощью параметров (p2291 и p2292) и свободно соединяться с помощью выходного коннектора (r2294).

Запитка фактического значения возможна, к примеру, через аналоговый вход.

Если с точки зрения техники автоматического регулирования требуется использование ПИД-регулятора, то в отличие от заводской настройки Д-составляющая включается в разницу заданного и фактического значения ($p2263 = 1$). Это всегда требуется в том случае, если Д-составляющая должна быть активной также при изменениях задающих воздействий. Активация Д-составляющей осуществляется только при $p2274 > 0$.

Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

Функциональный модуль "Технологический регулятор" может быть активирован через мастера ввода в эксплуатацию или конфигурацию привода (конфигурация DDS).

В параметре r0108.16 можно проверить актуальную конфигурацию.

Пример приложения: Регулирование уровня

Поставлена задача поддерживать постоянный уровень заполнения в емкости.

Задача выполняется с помощью насоса с регулируемой скоростью в комбинации с датчиком для регистрации уровня заполнения.

Уровень заполнения определяется через аналоговый вход и передается на технологический регулятор. Заданное значение уровня заполнения зафиксировано в постоянном заданном значении. Получаемая из него регулируемая величина служит заданным значением для регулятора скорости.

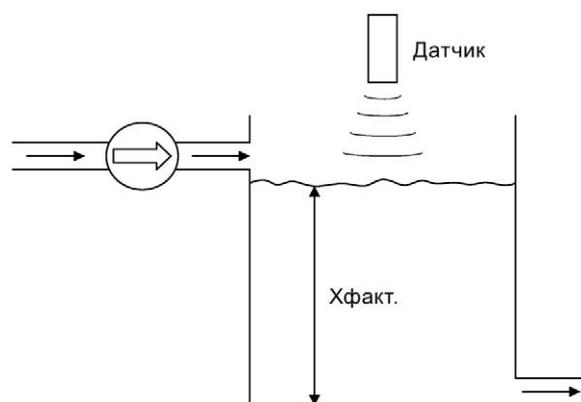


Рис. 10-64 Регулирование уровня заполнения. приложение

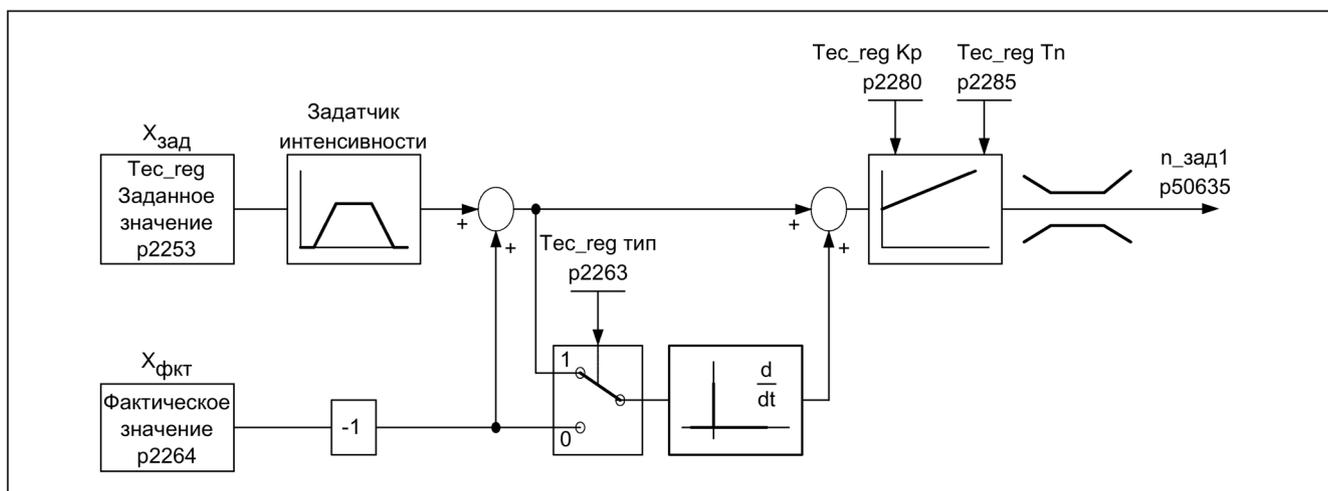


Рис. 10-65 Регулирование уровня заполнения: Структура регулятора

Таблица 10- 48 Важные параметры для регулирования уровня заполнения

Параметр	Обозначение	Пример
p50625	n_soll после RFG	p50625= r2294 Tec_reg Ausg_sig
p2200	BI: технологический регулятор, разрешение	p2200 = 1 технологический регулятор разрешен
p2253	CI: технологический регулятор, заданное значение 1	p2253 = r52401 постоянное значение
p2263	технологический регулятор, тип	p2263 = 1 Д-составляющая в сигнале рассогласования
p2264	CI: технологический регулятор, фактическое значение (X _{IST})	p2264 = r52015 аналоговый вход AI1 CUD
p2280	технологический регулятор, П-усиление	p2280 определить через оптимизацию
p2285	технологический регулятор, постоянная времени интегрирования	p2285 определить через оптимизацию

Функциональные схемы (см. SINAMICS DCM Справочник по параметрированию)

- 7958 регулирование (r0108.16 = 1)

Обзор важных параметров (см. SINAMICS DCM Справочник по параметрированию)

- p2200 BI: технологический регулятор, разрешение
- p2253[0...n] CI: технологический регулятор, заданное значение 1
- p2254[0...n] CI: технологический регулятор, заданное значение 2
- p2255 технологический регулятор, заданное значение 1, масштабирование
- p2256 технологический регулятор, заданное значение 2, масштабирование
- p2257 технологический регулятор, время разгона
- p2258 технологический регулятор, время торможения
- p2261 технологический регулятор, фильтр заданного значения, постоянная времени
- p2263 технологический регулятор, тип
- p2264[0...n] CI: технологический регулятор, фактическое значение
- p2265 технологический регулятор, фильтр фактического значения, постоянная времени
- p2280 технологический регулятор, П-усиление
- p2285 технологический регулятор, постоянная времени интегрирования
- p2289[0...n] CI: технологический регулятор, сигнал предупреждения
- p2295 технологический регулятор, выход, масштабирование

10.16 Команда на включение стояночного или рабочего тормоза

См. также Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, функциональная схема 2750

Сигнал для управления тормозом доступен на бинекторе r53210[0]:

r53210[0] = 1 ⇒ включить тормоз

r53210[0] = 0 ⇒ отпустить тормоз

Для управления тормозом данный бинектор должен соединяться с цифровым выходом: см. функциональные схемы 2055, 2060 и 2065 в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM.

Следующие параметры влияют на функцию сигнала управления тормозом:

r50080 = 0 нет тормоза

r50080 = 1 Тормоз является тормозом останова:
Команда "Включить тормоз" подается только при $n < n_{min}$ (r50370, r50371)

r50080 = 2 Торможение осуществляется рабочим тормозом:
команда "Наложение тормоза" подаётся также при работающем двигателе

r50087 Время отпускания тормоза:
положительное значение не допускает работу двигателя против усилия отпускаемого в этот момент тормоза,
отрицательное значение обеспечивает работу двигателя против усилия ещё наложенного тормоза, чтобы не допустить состояния, которое характеризуется отсутствием динамического момента.

r50088 Время наложения тормоза:
обеспечивает создание момента двигателем в период процесса наложения тормоза

r50319 Время задержки для разблокировки задатчика интенсивности
После разблокировки регулятора в течение настроенного здесь времени задаётся уставка 0. Это время следует настраивать таким образом, чтобы по его истечении тормоз действительно был отпущен. Это необходимо в первую очередь тогда, когда r50087 настроен на отрицательное значение.

Следующие рисунки наглядно отражают ход процесса управления тормозом в зависимости от времени при изменении уровня на входах "Включение / Остановка" (клемма X177.12) и "Разрешение работы" (клемма X177.13).

Относительно управления тормозом команды на входах "Старт-стопный режим", "Режим ползучей скорости" или "Быстрый останов" действуют аналогично "Включение / Остановка", а команды на входах "Разблокировка напряжения" или "E-STOP" – аналогично отмене команды "Разрешение работы".

Во время процесса оптимизации для управления с упреждением и регулятора тока (r50051 = 24 и 25) подаётся команда "Наложение тормоза".

10.16 Команда на включение стояночного или рабочего тормоза

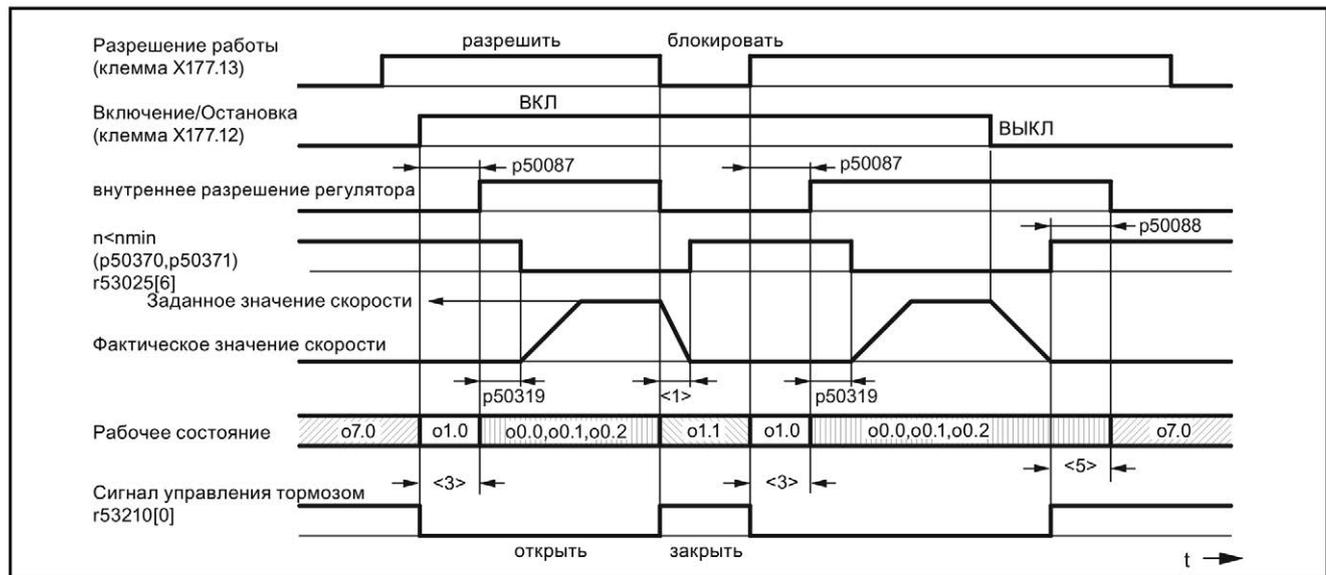
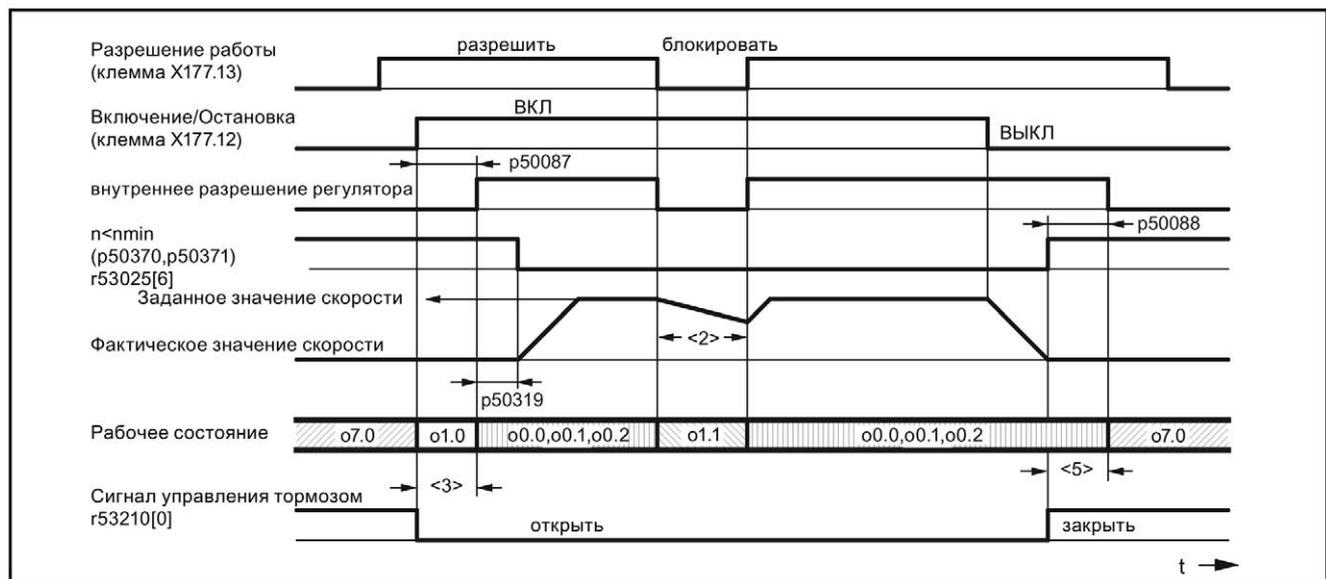


Рис. 10-66 Рабочий тормоз (p50080=2), время отпущения тормоза (p50087) положительное



Примечания для обоих вышеприведённых рисунков

- <1> механическое торможение привода рабочим тормозом
- <2> Выбег привода, "Включить стояночный тормоз" выполняется только при $n < n_{min}$
- <3> время, необходимое для отпущения тормоза, до создания двигателем момента (p50087 положительный)
- <5> время, необходимое для наложения тормоза, в период, когда двигатель ещё создает момент (p50088)

Рис. 10-67 Стояночный тормоз (p50080=1), время отпущения тормоза (p50087) положительное

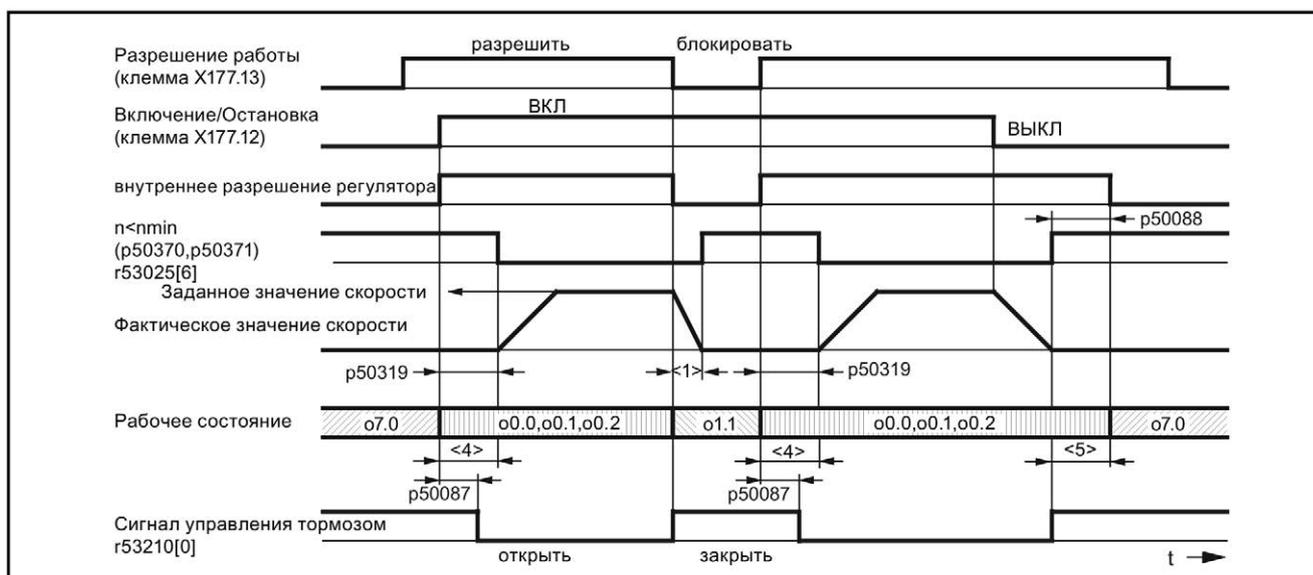
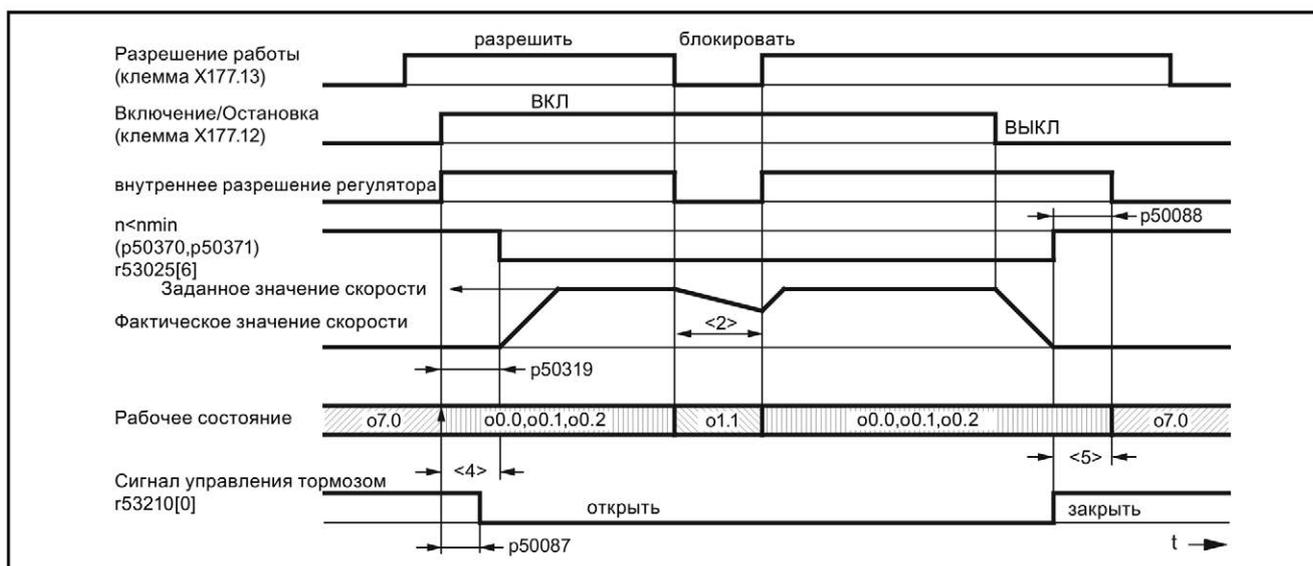


Рис. 10-68 Рабочий тормоз ($p50080=2$), время отпускания тормоза ($p50087$) отрицательное



Примечания для обоих вышеприведённых рисунков

- $<1>$ механическое торможение привода рабочим тормозом
- $<2>$ Выбег привода, "Включить стояночный тормоз" выполняется только при $n < n_{min}$
- $<4>$ в этом случае двигатель работает против усилия ещё наложенного тормоза ($p50087$ отрицательный)
- $<5>$ время, необходимое для наложения тормоза, в период, когда двигатель ещё создает момент ($p50088$)

Рис. 10-69 Стояночный тормоз ($p50080=1$), время отпускания тормоза ($p50087$) отрицательное

10.17 Включение вспомогательного режима

Эта функция служит командой включения для вспомогательных режимов (к примеру, вентилятор двигателя).

Сигнал "Включение вспомогательных режимов" доступен на бинекторе r53210[2]:

r53210[2] = 0 ⇒ вспомогательные режимы ВЫКЛ

r53210[2] = 1 ⇒ вспомогательные режимы ВКЛ

Для управления вспомогательным режимом данный бинектор должен соединяться с цифровым выходом: см. Справочник таблиц SINAMICS DCM, функциональные схемы 2055, 2060 и 2065.

Сигнал "Включение вспомогательных режимов" одновременно с командой "Включить" переходит на 1. Затем в течение параметрируемого времени (p50093) сохраняется рабочее состояние об.0. Только после этого включается сетевой контактор.

При подаче команды "Остановить" после достижения $n < n_{min}$ отпирающие импульсы блокируются и сетевой контактор отпускает. Через параметрируемое время (p50094) сигнал "Включение вспомогательных режимов" изменяется на 0. Если же до истечения этого времени снова подается команда "Включить", то рабочее состояние об.0 не сохраняется, а сетевой контактор сразу же включается.

10.18 Счетчик часов эксплуатации приборных вентиляторов

Через r53135[0] можно управлять вентилятором для силовой части. Для включения вентилятора имеется релейный выход клемма 120/121 с потенциальной развязкой.

Счетчик часов эксплуатации

Для каждого приборного вентилятора имеется счетчик часов эксплуатации. Показания счетчика отображаются в параметре r50960 [0..4].

r50960[0..3] Счетчики часов эксплуатации для подключенных к внутренним штекерам XV1 до XV4 вентиляторов

r50960[4] У модуля управления SINAMICS DCM счетчик часов эксплуатации для управляемого через r53135[0] вентилятора.

Счетчик часов эксплуатации увеличивается, если

- SINAMICS DCM включает соответствующий вентилятор И
- если он действительно вращается
т.е. скорость выше, чем 5 % порога срабатывания контроля вентилятора (это не относится к r50960[4])

Счетчики часов эксплуатации для отсутствующих приборных вентиляторов не увеличиваются.

Контроль срока службы вентиляторов

В r50961[0...4] для каждого вентилятора устанавливается запланированный срок службы, заводская установка составляет 30000 часов.

За 500 часов до достижения часами эксплуатации запланированного срока службы, выводится предупреждение A60165. Рекомендуется заменить соответствующий вентилятор при следующем перерыве в работе.

Если срок службы для вентилятора устанавливается на ноль (r50961[0...4] = 0.0 часов), то контроль срока службы для этого вентилятора отключен.

Через установку параметра r50962[0..4] на 1 соответствующий счетчик часов эксплуатации сбрасывается на 0. Это должно быть сделано после каждой замены вентилятора!

См. также Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, функциональная схема 8045.

10.19 Защита от тепловых перегрузок двигателя постоянного тока (I²t-контроль двигателя)

I²t-контроль защищает двигатель от недопустимых нагрузок.

ВНИМАНИЕ!
Полная защита двигателя не осуществляется
I ² t-контроль не в полной мере восстанавливает тепловые характеристики двигателя.
При отказе питания блока электроники вычисленная предварительная нагрузка двигателя теряется. После повторного включения предполагается, что двигатель не под нагрузкой!
При p50114=0 контроль I ² t отключен.

Подгонка

Таблица 10- 49 Настройка параметров для I²t-контроля

Параметр		Данные
p50114	Тепловая постоянная времени	Постоянная времени [сек], с которой должен работать контроль I ² t
p50100	Расчетный ток якоря	Определение допустимого тока длительной нагрузки двигателя: допустимый ток длительной нагрузки = p50100 × p50113
p50113	Коэффициент допустимого тока длительной нагрузки	

Кривая поступления предупреждений /кривая отключения

Если двигатель, например, постоянно нагружен током, равным 125 % допустимого тока длительной нагрузки, то по истечении постоянной времени (p50114) срабатывает предупреждение A60037. Если снижения нагрузки не последовало, то после достижения кривой отключения привод отключается и поступает сообщение об ошибке F60137.

Из диаграммы можно узнать время подачи предупреждений и время отключения для других нагрузок.

Сигналы предупреждений и сообщения о неисправностях I2t-контроля двигателя

На следующих диаграммах показано, по истечении какого времени с момента, когда после длительной предварительной нагрузки ($> 5 \times T_{th}$) резко подключается новая постоянная нагрузка, поступает сигнал предупреждения или сообщение о неисправности.

$T_{th} = p50114$.. тепловая постоянная времени двигателя

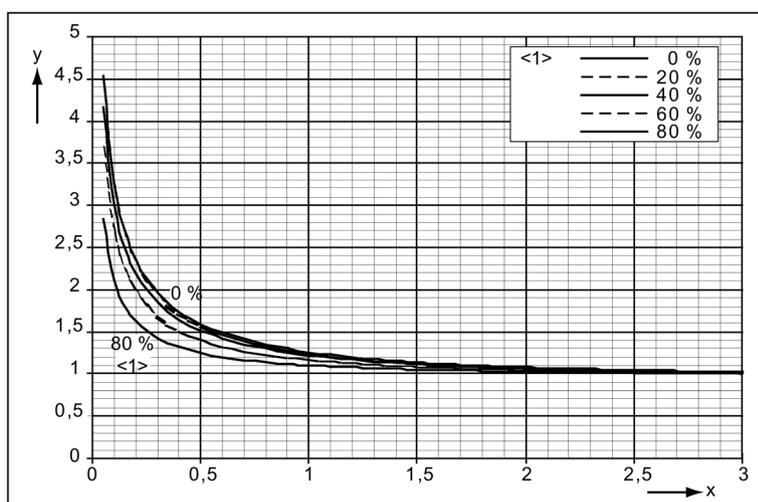


Рис. 10-70 I2t-контроль двигателя: Подача сигнала предупреждения

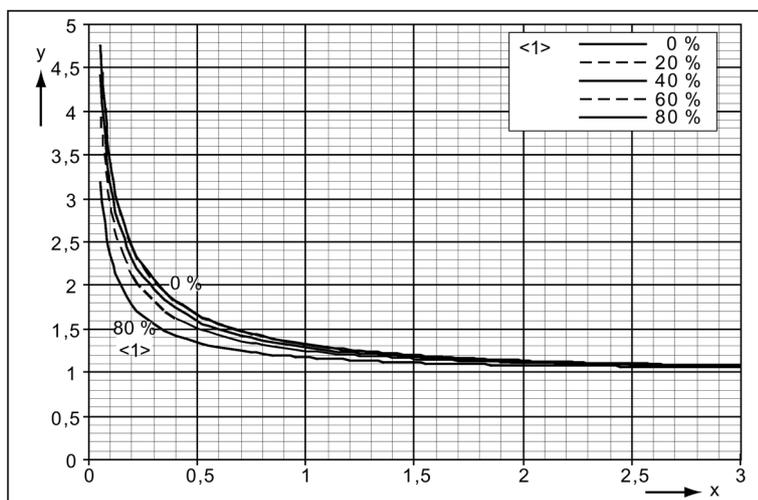


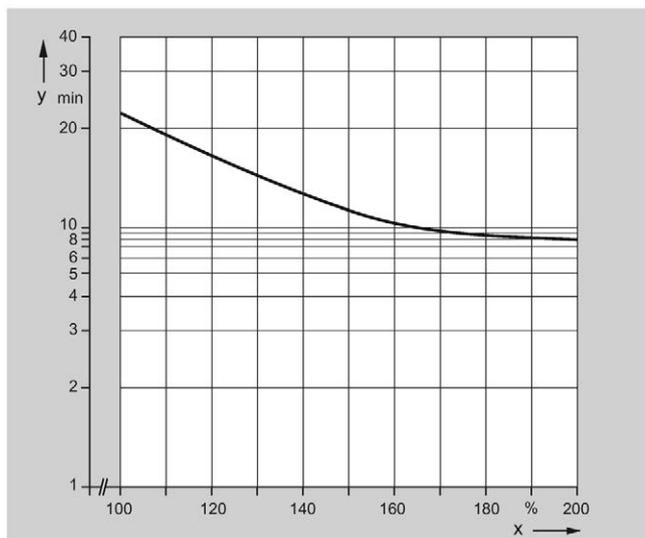
Рис. 10-71 I2t-контроль двигателя: Отправка сообщения о неисправности

<1> ... Предварительная нагрузка
 y ... ток нагрузки / дополнительный длительный ток (p50100 × p50113)
 x ... время / тепловая постоянная времени двигателя

Определение тепловой постоянной дополнительного времени (p50114)

Следует принять во внимание, что тепловая постоянная дополнительного времени зависит от максимального значения тока нагрузки.

Тепловая постоянная дополнительного времени двигателей постоянного тока 1G . 5/1H . 5 по каталогу DA12 T (инструкции по проектированию к каталогу DA 12):



y ... T_{therm} тепловая постоянная дополнительного времени [мин] (p50114)
 x ... I / I_N [%]
 I = максимальный избыточный ток, с которым эксплуатируется двигатель
 I_N = номинальный ток цепи якоря двигателя (p50100)

Рис. 10-72 Тепловая постоянная дополнительного времени

Указания

- При использовании машин других типов следует соблюдать данные производителя.
- При использовании двигателей постоянного тока 1G.5 / 1H.5 согласно каталогу DA12 параметр p50113 следует устанавливать на 1.00.

10.20 Измерение температуры двигателя

SINAMICS DCM предлагает возможность обработки встроенного в двигатель датчика температуры. (см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, функциональная схема 8030).

Могут обрабатываться следующие датчики:

- **КТУ84**
прибл. 350 Ом до прибл. 2600 Ом при -40 °С до +300 °С
положительный температурный коэффициент, практически линейная характеристика

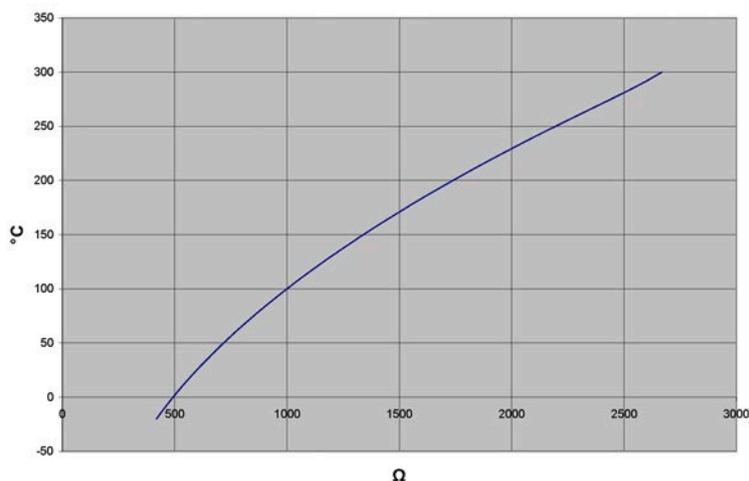


Рис. 10-73 Характеристика КТУ84

- **Позистор (РТС)** по DIN 44081 / 44082
600 Ом, 1200 Ом, 1330 Ом или 2660 Ом при температуре реагирования
положительный температурный коэффициент, скачкообразное изменение сопротивления при температуре реагирования
Указание:
Измерение актуальной температуры невозможно, можно лишь определить, превышена температура реагирования или нет.
- **РТ100**
прибл. 80 Ом до прибл. 280 Ом при -40 °С до +500 °С
положительный температурный коэффициент, практически линейная характеристика
- **РТ1000**
прим. 840–2980 Ом при -40 °С - +550 °С
положительный температурный коэффициент, почти линейная характеристика

- Терморезистор K227/S1/1,8 kОм/KER
прибл. 200 Ом при 190 °C до 1,8 kОм при 100 °C

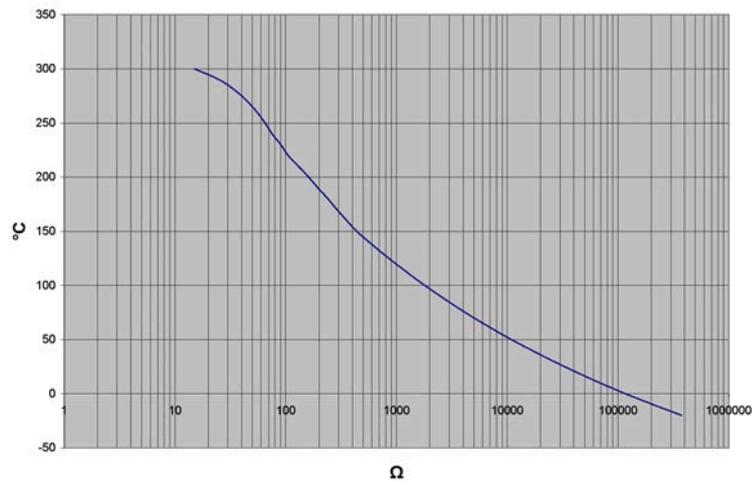


Рис. 10-74 Характеристика K227

10.21 Ограничение тока в зависимости от частоты вращения

Ограничение тока в зависимости от частоты вращения защищает коллектор и щётки двигателя постоянного тока при высокой частоте вращения.

Необходимые для этого настройки (p50104 – p50107) выполняются на основании данных заводской таблички.

Кроме этого следует задать максимальную рабочую частоту вращения двигателя (p50108). Она должна совпадать с действительной максимальной частотой вращения.

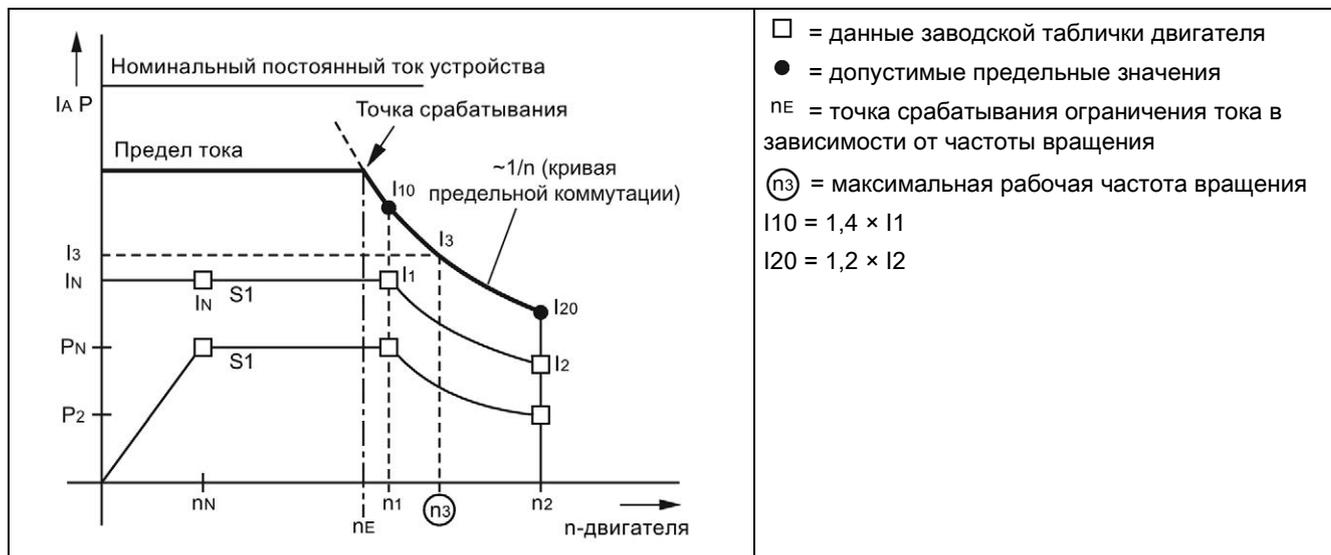
Действительная максимальная частота вращения определяется через:

- p2000 при действительном значении частоты вращения от импульсного датчика,
- p50741 при действительном значении частоты вращения от аналогового тахометра,
- p50115 при эксплуатации без тахометра.

Кроме того необходимо активировать ограничение тока в зависимости от частоты вращения с помощью p50109 = 1!

ВНИМАНИЕ!
Неправильная настройка ограничения тока в зависимости от частоты вращения может привести к повышенной нагрузке на коллектор и щетки. Это вызовет резкое сокращение срока службы щеток!

Настройка ограничений тока в зависимости от частоты вращения на двигателях с коммутирующим изломом



Кривая ограничения тока определяется значениями n1, I10, n2 и I20.

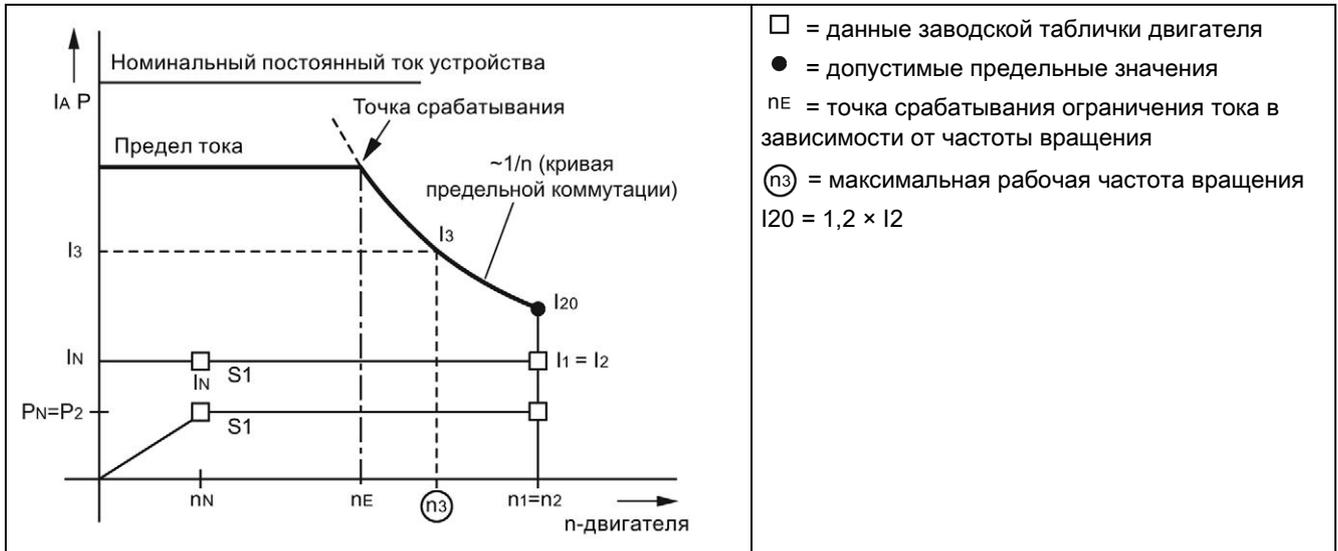
Параметр:

- p50104 = n1
- p50105 = I1 (устройство рассчитывает на основании этого I10)
- p50106 = n2
- p50107 = I2 (устройство рассчитывает на основании этого I20)
- p50108 = n3 (устанавливает нормирование частоты вращения)
- p50109 = 0 ... ограничение тока в зависимости от частоты вращения выключено
- = 1 ... ограничение тока в зависимости от частоты вращения включено

* S H U N T -MOT.		1GG5162-0GG4 . -6HU7-Z		EN 60034			
NRE				KW			
V	n1	1/MIN	n2	I1	A	I2	
46-380		50-1490		78.0-78.5			0.880-26.0
380		3400/4500		REG. 80.0/58.0			26.0 / 19.0
ERR.		V	A	THYR.: B6C LV=		0MH 380V/ 50HZ	
SEP.		310	2.85	IP 23		IM B3	
		77/51	0.87/0.60			I.CL.F	
Z: A11 G18 K01 K20							
SEP. VENTIL.							

Рис. 10-75 Пример заводской таблички двигателя

Настройка ограничений тока в зависимости от частоты вращения на двигателях без коммутирующего излома



* S H U N T -MOT.		1GG5116-0FH40-6HU7-Z	
NRE		EN 60034	
V	n2 = n1	1/MIN	A
46-380		50-2300	36.0-37.5
380		6000 REG.	0.265-12.0
ERR.	V	A	38.5 — I2 = 11
SEP.	310	1.45	12.0
	54	0.32	THYR.: B6C LV= 0MH 380V/ 50HZ
Z: A11 G18 K01 K20			IP 23 IM B3
SEP. VENTIL.			I.CL.F

Рис. 10-76 Пример заводской таблички двигателя

10.22 Расчет напряжения в закрытом состоянии тиристора

Преобразователь постоянного тока SINAMICS DCM предлагает возможность непрерывного измерения напряжения, подаваемого на якорь, каждым отдельным тиристором преобразователя. Из этого напряжения выводится, какие тиристоры якоря в настоящий момент являются проводящими, а какие запертыми.

Эта информация доступна через BICO (см. функциональную схему 6950).

Эта информация используется в качестве входной величины для следующих функций:

- Определение опрокидывания инвертора и срабатывание CCP
Завершающий коммутацию тиристор должен принять напряжение в закрытом состоянии, иначе коммутация не удалась.
- Переключение направления момента (командный уровень)
Перед отпиранием тиристора нового направления момента все тиристоры старого направления момента должны быть заперты. Это условие обрабатывается дополнительно к сообщению Ia=0.

Напряжение на тиристорах якоря определяется из следующих измеренных значений:

- 2 линейных напряжения сети (UV, VW)
- Напряжение на одном тиристоре (при 4Q: встречно-включенная тиристорная пара) (X13/X26)
- Постоянное напряжение (Ua)

Выбор расчета напряжения в закрытом состоянии тиристора с p50166:

Данный параметр анализируется лишь однократно во время активации, т. е. изменение становится действительным только после повторного запуска или после активации с сохраненными параметрами (p0976 = 11).

Расчет напряжения в закрытом состоянии тиристора действительно требуется только в редких случаях и для него требуется около 5 % загрузки процессора, и поэтому в заводской установке он деактивирован.

p50166 = 0 Контроль напряжение в закрытом состоянии тиристора не активен
(заводская установка)

= 1 Контроль напряжение в закрытом состоянии тиристора активен

Активация рекомендуется, если к выпрямителю в цепи якоря подключен не двигатель, а очень большая индуктивность.

Примечание

Функция расчета напряжения в закрытом состоянии тиристора предлагается с версии 5 узла "Устройство измерения напряжения". Эта информация указана на наклейке со штрих-кодом на плоском модуле.

Примечание

Функция расчета напряжения в закрытом состоянии тиристора выполняется только при измерении напряжения на якоре через узел "Устройство измерения напряжения".

Если функция расчета напряжения в закрытом состоянии тиристора активируется при неподходящей версии аппаратного обеспечения интерфейса питания через r50166=1, после следующего запуска с сохраненными параметрами появляется сообщение о неисправности F60058 со значением r0949[0]=6.

10.23 Автоматическое возобновление работы

"Автоматический повторный пуск" означает:

SINAMICS DC MASTER при кратковременных неисправностях сети (например, просадках напряжения) не сразу переходит в рабочее состояние "НЕИСПРАВНОСТЬ", а блокирует управляющие импульсы якоря и после восстановления напряжения автоматически разблокирует их обратно.

"Кратковременно" означает: короче времени, установленного на р50086 (= время повторного пуска)

Во время кратковременной блокировки импульсов при неисправностях в сети, SINAMICS DC MASTER находится в режиме ожидания в рабочем состоянии о4.0 (при неисправностях в цепи якоря) или .о5.1 (при неисправностях в цепи возбуждения).

Если восстановление напряжения сети в течении времени повторного пуска не происходит, то сразу же после истечения времени повторного пуска подаётся соответствующий сигнал неисправности.

Следующие сигналы о неисправностях подаются при работе "Автоматического повторного пуска":

F60004	Обрыв фазы цепи якоря (1U1, 1V1, 1W1)
F60005	Обрыв фазы цепи возбуждения (3U1, 3W1)
F60006	Пониженное напряжение (цепь якоря или цепь возбуждения)
F60007	Повышенное напряжение (цепь якоря или цепь возбуждения)
F60008	Слишком низкая частота сети (цепь якоря или цепь возбуждения)
F60009	Слишком высокая частота сети (цепь якоря или цепь возбуждения)

Примечание

При отказе питания блока электроники автоматический перезапуск не выполняется.

10.24 Работа от однофазной сети

Работа от однофазной сети с модулем управления SINAMICS DCM невозможна.

10.25 Параллельное и последовательное включение устройств

Обзор топологий

Несколько преобразователей постоянного тока SINAMICS DCM может быть упорядочено по различным топологиям. Поддерживаются следующие топологии:

- **6-импульсное параллельное включение**
Эта топология используется для возможности реализации мощностей преобразователей постоянного тока, превышающих макс. доступные мощности SINAMICS DCM.
- **12-импульсное параллельное включение**
Эта топология используется прежде всего при высоких мощностях, чтобы достичь снижения обратных воздействий на сеть. Дополнительно, благодаря этой схеме, достигается меньшая по сравнению с 6-импульсной схемой пульсация постоянного тока. К каждому из двух включенных параллельно по 12-импульсной схеме преобразователей постоянного тока для увеличения мощности может быть параллельно по 6-импульсной схеме подключен один или несколько преобразователей постоянного тока.
- **6-импульсное последовательное включение**
Эта топология используется для получения более высокого постоянного напряжения холостого хода.
При этом существуют следующие варианты:
 - Оба преобразователя постоянного тока работают с одинаковым углом отпираания.
 - Следящее управления (один из двух преобразователей постоянного тока всегда на границе модуляции, другой преобразователь постоянного тока регулирует ток якоря)
 - Последовательное включение управляемого преобразователя постоянного тока с неуправляемым преобразователем постоянного тока (тиристорная мостовая схема В2 + диодный выпрямитель)

К каждому из двух включенных последовательно преобразователей постоянного тока для увеличения мощности может быть параллельно подключен один или несколько преобразователей постоянного тока.

- **12-импульсное последовательное включение**
Эта топология соответствует 6-импульсному последовательному включению. Но дополнительно достигается меньшая по сравнению с 6-импульсной схемой пульсация постоянного тока. К каждому из двух включенных последовательно преобразователей постоянного тока для увеличения мощности может быть параллельно подключен один или несколько преобразователей постоянного тока.

Примечание

- Все перечисленные здесь топологии разрешены только в ограниченном диапазоне частоты сети от 20 Гц до 65 Гц.
 - Во всех перечисленных здесь топологиях могут использоваться только силовые части с одинаковой ном. силой постоянного тока, идентичными коммутирующими дросселями и одинаковой проводкой / системой шин.
 - Для всех перечисленных здесь топологий могут использоваться только устройства с одинаковой версией ПО.
-

Примечание

Дополнительная информация о расчетах содержится в соответствующих приложениях (ссылку см. в предисловии).

Коммуникация

Примечание

Прежде чем активировать параллельный интерфейс (т. е. до установки $r51800 > 0$), необходимо на всех SINAMICS DCM в $r51806$ установить однозначный адрес станции. В противном случае не обеспечивается надежность включения параллельного интерфейса.

Способ устранения данной ошибки: Выключить и включить питание блока электроники

- Коммуникация между всеми преобразователями тока в соответствующей топологии осуществляется через параллельный интерфейс. Соединить между собой CUD всех преобразователей тока.
- Параллельный интерфейс обеспечивает коммуникацию макс. 16 участников.
- Соединение устройств осуществляется через 8-полюсный экранированный патч-кабель UTP CAT5 по ANSI/EIA/TIA 568, используемый и в компьютерном сетевом оборудовании. Стандартный кабель длиной 5 м может быть приобретен непосредственно на Siemens (артикульный номер: 6RY1707-0AA08). Для соединения n устройств требуется $(n-1)$ кабелей. На устройствах, расположенных соответственно в начале и в конце шины должна активироваться оконечная нагрузка шины ($r51805=1$).

Указание:

возможно использование экранированного патч-кабеля согласно TIA568A (европейский стандарт) или TIA568B (американский стандарт). Однако оба конца кабеля должны быть смонтированы в соответствии с одним и тем же стандартом (патч-кабель = 1:1). Кабель с перекрестными соединениями **не** подходит.

- Параллельный интерфейс дополнительно дает возможность обмена любыми (параметрируемыми пользователем) BICO между участниками. См. функциональные схемы 9352 и 9355. Этот обмен данными не требуется для регулирования и создания отпирающих импульсов и доступен для свободного использования.

Примечание: при 12-импульсном последовательном включении интерфейса

параллельного включения не должен использоваться для передачи BICOS, т. е. следует установить $r51801 = 0$. Несоблюдение данного указания обусловит спорадическое возникновение пиковых значений тока.

- Более подробная информация о принципе работы параллельной схемы подключения содержится в функциональных схемах 9350, 9352 и 9355.

Система управления

- Во всех топология SINAMICS DCM является мастер-преобразователем тока. Прочие обозначаются как преобразователи тока Slave.
- Управляющие команды Включить/остановить, Разрешение работы, Быстрый останов и т. д. во всех топологиях вводятся на ведущем преобразователе тока. На ведомых преобразователях тока клеммы 12 и 13 должны быть постоянно соединены с клеммой 9. Если все же управляющая команда будет подана на преобразователе постоянного тока Slave, то она действует следующим образом:

ВЫКЛ1	Не действует, пока не будет достигнуто $n < n_{min}$, после на Slave происходит снижение тока и Slave переходит в рабочее состояние o7.0 или o7.1
ВЫКЛ2	Снижение тока на Slave, после Slave переходит в рабочее состояние o10.1 или o10.2
ВЫКЛ3	Не действует, пока не будет достигнуто $n < n_{min}$, после на Slave происходит снижение тока и Slave переходит в рабочее состояние o9.1 или 9.2
E-STOP	Снижение тока на Slave, после Slave переходит в рабочее состояние o10.3
Разрешение работы	Снижение тока на Slave, после Slave переходит в рабочее состояние o1.1 или o1

До получения мастером команды включения, Slave остаются в рабочем состоянии o10.0 (ожидание включения от Master).

После получения мастером команды включения, он передает ее автоматически дальше на Slave. На это все устройства выполняют свою последовательность включения, т.е. они пытаются перейти в рабочее состояние o0. Но Master ожидает в рабочем состоянии o1.7 достижения всеми Slaves рабочего состояния o0 (исключение: n+m-режим при 6-пульсном параллельном включении)

При выходе Slave из рабочего состояния o0, Master инициирует сигнализацию ошибки F60044 (исключение: n+m-режим при 6-пульсном параллельном включении)

- Заданное и фактическое значения частоты вращения должны вводиться на мастер-преобразователе тока.
- Процессы оптимизации должны запускаться на мастер-преобразователе тока. Преобразователи тока Slave при этом должны быть подключены и готовы к работе.

Прочая информация

Примечание

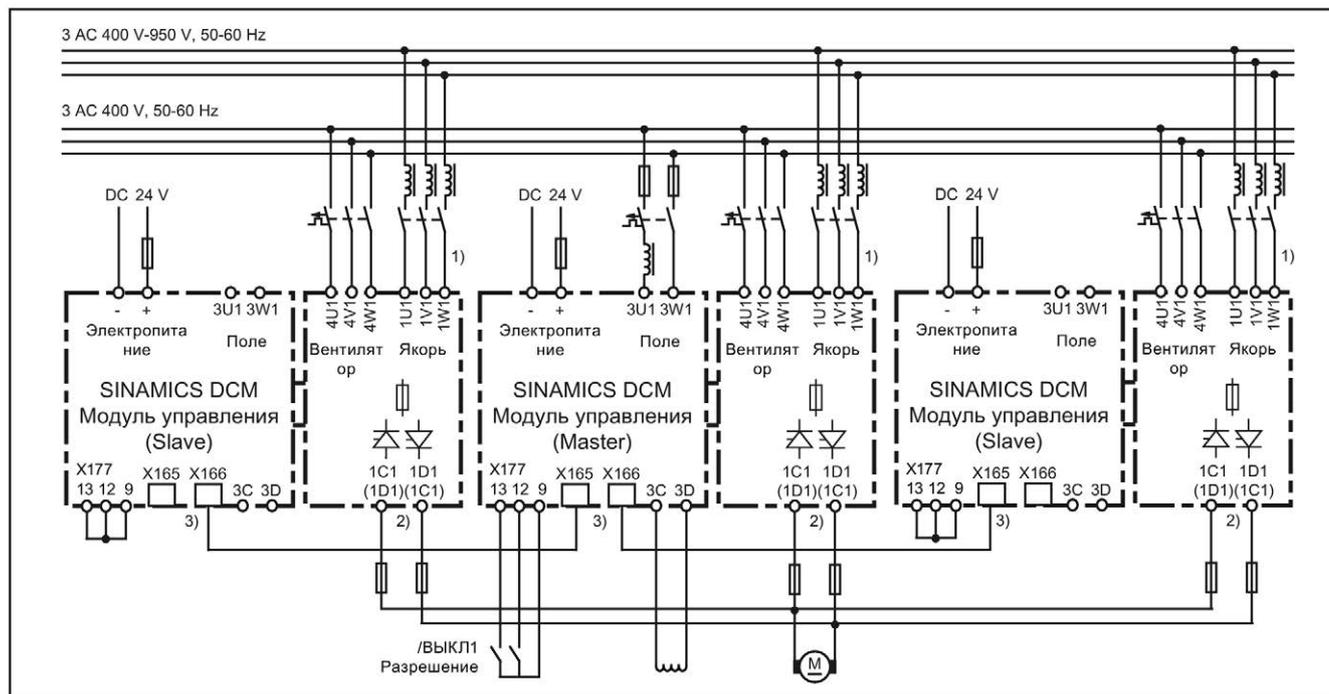
На преобразователе тока Slave контроль i^2t двигателя должен быть отключен (p50114=0), т.к. при асимметричном токе он бы срабатывал на Slave.

10.25.1 6-импульсное параллельное включение

Топология

Простая топология

Рисунок ниже показывает топологию 6-импульсного параллельного включения, состоящую из одного мастер-преобразователя тока и двух преобразователей тока Slave.



- 1) Обязательным требованием является синфазность между 1U1 /1V1 /1W1.
- 2) Обязательным требованием является синфазность между 1C1 / 1D1.
- 3) Соединение устройств выполняется через (8-полюсные) экранированные патч-кабели UTP CAT5 стандарта ANSI/EIA/TIA 568, аналогичные используемым в сетевом оборудовании ПК. Стандартный кабель длиной 5 м можно заказать непосредственно в Siemens (артикульный номер: 6RY1707-0AA08).
Для параллельного подключения к устройств необходимо (n-1) кабелей.
На устройствах, расположенных соответственно в начале и в конце шины, должна активироваться оконечная нагрузка шины (p51805=1).

Рис. 10-77 Параллельное подключение

- Можно подключать не более 6 устройств.
- При параллельном подключении нескольких устройств ведущее устройство, из соображений времени прохождения сигнала, располагается по середине. Максимальная длина интерфейсного кабеля при параллельном включении между ведущим и ведомым устройствами на соответствующих концах шины: 15 м.

- Для распределения тока необходимы одинаковые, отдельные коммутирующие дроссели для каждой силовой части. Разница допусков дросселей определяет распределение тока. Для обеспечения работы без снижения мощности (снижение тока) рекомендуется допуск в 5 % или выше.

Расширенная топология

Рисунок ниже показывает топологию 6-импульсного параллельного включения, состоящую из одного мастер-преобразователя постоянного тока, резервного мастера, а также одного независимого преобразователя постоянного тока.

Преобразователи постоянного тока SINAMICS DCM 1, DCM 2, DCM 3 и DCM 4 при этом работают в режиме работы n+m-режим. Преобразователь постоянного тока SINAMICS DCM 5 по силовой части не зависит от других. Он лишь обменивается с ними BICO через интерфейс параллельного включения.

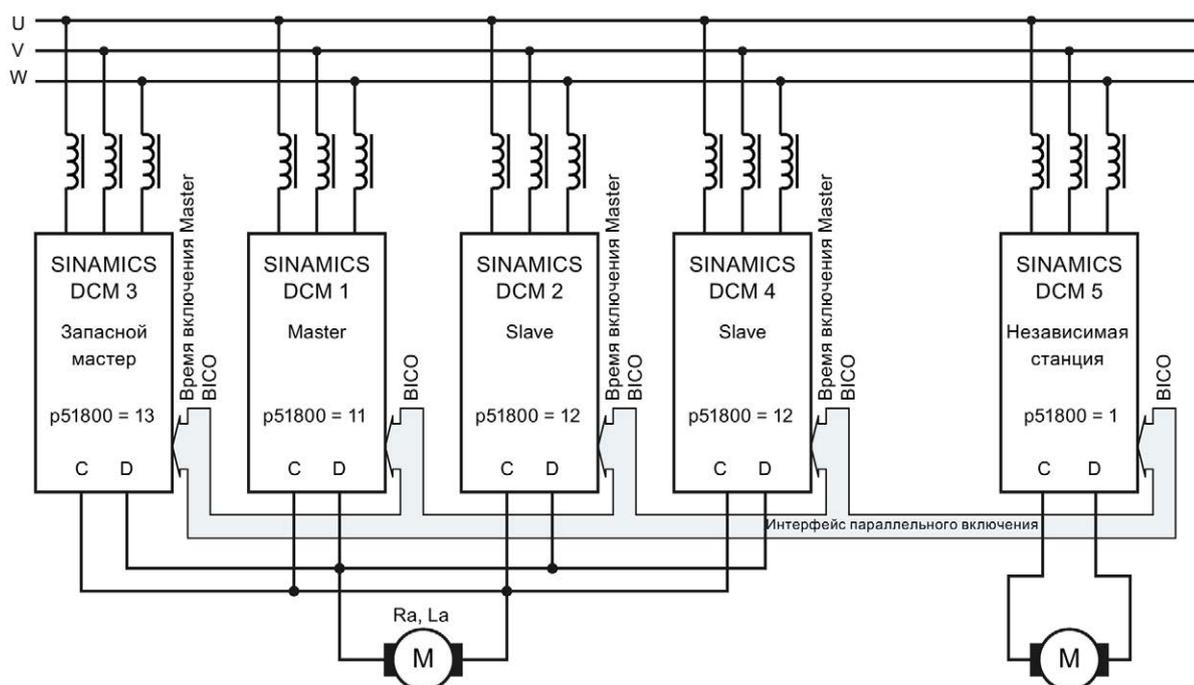


Рис. 10-78 6-импульсное параллельное включение, расширенная топология

Режимы работы 6-пульсного параллельного включения

Существует 2 режима работы:

Стандартный режим:

SINAMICS DCM определен как Master. Это устройство осуществляет регулирование частоты вращения, регулирование тока якоря, синхронизацию сети и определение моментов включения. Данные по моментам включения тиристоров иключаемым тиристорным парам передаются на устройства Slave. Все Slave включают эти тиристорные пары в указанные моменты.

n+m-режим:

Параллельно включены n+m преобразователей тока. При отказе до m преобразователей тока (к примеру, срабатывание защиты в силовой части, сигнализация ошибки) работа продолжается без прерываний.

В n+m-режиме SINAMICS DCM определен как Master. Другие SINAMICS DCM определены как запасные мастера. Определенное как Master устройство осуществляет как и в стандартном режиме регулирование частоты вращения, регулирование тока якоря, синхронизацию сети и определение моментов включения.

При отказе Slaves (к примеру, срабатывание защиты в силовой части, сигнализация ошибки), работа с оставшимися устройствами преобразования тока продолжается. Работоспособные SINAMICS DCM продолжают работать без прерываний.

При отказе Master (к примеру, срабатывание защиты в силовой части, сигнализация ошибки) запасной мастер автоматически становится Master и оставшиеся устройства продолжают работать без прерываний. При параметрировании нескольких SINAMICS DCM в качестве запасного ведущего устройства всегда используется готовый к работе запасное ведущее устройство с наиболее низким значением адреса шины (p51806).

Параметр r53311.0 показывает, работает ли в данный момент SINAMICS DCM в качестве ведущего устройства (см. FP9350).

При проектировании учитывать, что для задачи должно быть достаточно и мощности только n устройств (вместо n+m устройств).

При работе SINAMICS DCM вместе с SIMOREG DC-MASTER Converter Commutation Protector (CCP) режим n+m должен быть деактивирован.

Варианты режима работы n+m-режим:**1. n+m-режим только в цепи якоря**

В этом режиме работы при отказе ведущего устройства на запасное ведущее устройство передаются только управляющие импульсы якоря и предвключенный регулятор (канал заданных значений, регулирование частоты вращения, регулирование тока якоря), но не управляющие импульсы возбуждения и предвключенный регулятор (регулировка ЭДС, регулировка тока возбуждения).

Основной задачей для этого режима работы является питание больших индуктивностей (например, обмоток возбуждения синхронных генераторов) с помощью силовых цепей питания якоря от преобразователя SINAMICS DCM.

Активация:

установить на ведущем устройстве и запасном ведущем устройстве p51803=1.

2. n+m-режим в цепи якоря и цепи возбуждения

В этом режиме работы при отказе Master

- управляющие импульсы якоря и предвключенный регулятор (канал заданных значений, регулирование частоты вращения, регулирование тока якоря) и
- управляющие импульсы возбуждения и предвключенный регулятор (регулировка ЭДС, регулировка тока возбуждения)

передаются на запасной мастер.

Активация:

установить на ведущем устройстве и запасных ведущих устройствах p51803=2.

Подключение:

выходы 3C, 3D (выход, постоянное напряжение, возбуждение) ведущего устройства и всех запасных ведущих устройств должны быть подключены параллельно к обмотке возбуждения двигателя.

Указания:

- При вводе в эксплуатацию после выполнения оптимизации (к примеру, через запуск процессов оптимизации) все установленные процессами оптимизации параметры должны быть переданы на все запасные мастера.
- Вследствие параллельного включения питающих линий обмотки возбуждения часть общего тока возбуждения двигателя протекает через ветвь с нулевым вентилем соответствующих силовых частей возбуждения с заблокированными управляющими импульсами возбуждения. Поэтому для регистрации общего тока возбуждения двигателя (индикация в параметре r50035) в актуальном ведущем устройстве автоматически прибавляется зарегистрированный «партнерским» устройством неуправляемый ток. Поэтому условием для этого режима работы является исправное соединение параллельного включения и исправное напряжение питания блока электроники ведущего устройства и запасного ведущего устройства. Если этот режим работы должен сохраняться и после отказа напряжения питания блока электроники ведущего устройства или запасного ведущего устройства, то требуется внешняя регистрация фактического значения общего тока возбуждения двигателя. Этот ток должен быть подан на Master и запасной мастер посредством r50612.
- Передача мастер-функции от активного Master на запасной мастер осуществляется в принципе только через телеграмму через исправный интерфейс параллельного включения. И при отказе питания блока электроники Master, у него останется еще достаточно времени для отправки соответствующей телеграммы по передаче мастер-функции.
- После первого же нарушения параллельного соединения (изъятие кабеля параллельного подключения), дальнейшая надлежащая связь Master/Slave больше не гарантируется. Необходимо выключить и снова включить питание блока электроники на всех устройствах!

Указания

- Управляющие команды Включить/остановить, Разрешение работы. Быстрый останов и т.п. должны быть поданы и на все запасные мастер-устройства.
- Заданное и фактическое значения частоты вращения должны быть поданы на все запасные мастер-устройства.

Параметрирование

Таблица 10- 50 6-пульсное параллельное включение, стандартный режим

Параметр		Master	Slave
p51799	Принцип работы	0	как на Master
p51800	Позиция в топологии	11 (Master)	12 (Slave)
p51801	Число передаваемых данных	произвольно	произвольно
p51802	Мин. число участников	Число SINAMICS DCM в данной топологии	Число SINAMICS DCM в данной топологии
p51803	n+m-режим	0	0
p51804[..]	Передаваемые данные	произвольно	произвольно
p51805	Оконечная нагрузка шины	0 или 1 ¹⁾	0 или 1 ¹⁾
p51806	Адрес станции	Однозначный адрес	Однозначный адрес
p51807	Период получения телеграммы	0.1 с	0.1 с
p50082	Режим работы, возбуждение	≠ 0	0 (нет возбуждения)
p50076[..]	Ном. постоянный ток устройств, снижение	-	как на Master
p50078[..]	Напряжение питающей сети, ном. значение	-	как на Master
p50100	Номинальный ток двигателя	Ном. ток двигателя / число SINAMICS DCM	как на Master
p50110	Сопротивление якоря Ra ²⁾	Фактическое сопротивление якоря × число SINAMICS DCM	как на Master
p50111	Индуктивность якоря La ²⁾	Фактическая индуктивность якоря × число SINAMICS DCM	как на Master
p51591	Коэффициент понижения La ²⁾	-	как на Master

¹⁾ = 1 на двух внешних устройствах (= на обоих физических концах шины)
 = 0 на всех прочих устройствах

²⁾ Процесс оптимизации для регулятора тока и предупреждения (p50051=25) правильно настраивает эти параметры.

Таблица 10- 51 6-пульсное параллельное включение, n+m-режим

Параметр		Master	Запасной мастер	Slave
p51799	Принцип работы	0	как на Master	как на Master
p51800	Позиция в топологии	11 (Master)	13 (запасной мастер)	12 (Slave)
p51801	Число передаваемых данных	произвольно	произвольно	произвольно
p51802	Мин. число участников	n	как на Master	как на Master
p51803	n+m-режим	1 (только якорь) 2 (якорь + возбуждение)	как на Master	0
p51804[...]	Передаваемые данные	произвольно	произвольно	произвольно
p51805	Оконечная нагрузка шины	0 или 1 ¹⁾	0 или 1 ¹⁾	0 или 1 ¹⁾
p51806	Адрес станции	Однозначный адрес	Однозначный адрес	Однозначный адрес
p51807	Период получения телеграммы	0.1 с	0.1 с	0.1 с
p50082	Режим работы, возбуждение	≠ 0	0 (если только якорь) ≠ 0 (если якорь + возбуждение)	0 (нет возбуждения)
p50076[...]	Ном. постоянный ток устройств, снижение	-	как на Master	как на Master
p50078[...]	Напряжение питающей сети, ном. значение	-	как на Master	как на Master
p50100	Номинальный ток двигателя	Ном. ток двигателя / число SINAMICS DCM	как на Master	как на Master
p50110	Сопротивление якоря R_a ²⁾	Фактическое сопротивление якоря × число SINAMICS DCM	как на Master	как на Master
p50111	Индуктивность якоря L_a ²⁾	Фактическая индуктивность якоря × число SINAMICS DCM	как на Master	как на Master
p51591	Коэффициент понижения L_a ²⁾	-	как на Master	как на Master

¹⁾ = 1 на двух внешних устройствах (= на обоих физических концах шины)
= 0 на всех прочих устройствах

²⁾ Процесс оптимизации для регулятора тока и предупреждения (p50051=25) правильно настраивает эти параметры.

10.25.2 12-импульсное параллельное включение

Примечание

12-пульсные приложения

Схемы соединений в настоящей главе являются принципиальными схемами.

Подробную информацию по соединению, выбору параметров и параметрированию можно найти в прикладной документации "12-пульсные приложения".

Для получения помощи можно воспользоваться службой технической поддержки (контактную информацию см. Предисловие).

Топология

Рисунок ниже показывает топологию 12-пульсного параллельного включения.

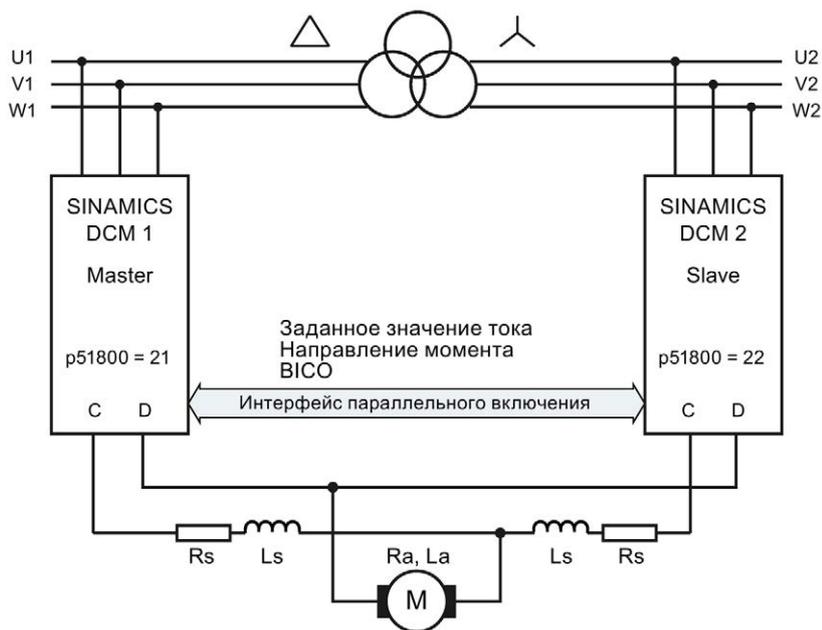


Рис. 10-79 12-пульсное параллельное включение (1), принципиальная схема

Рисунок ниже показывает топологию 12-пульсного параллельного включения, где к каждому из двух включенных параллельно по 12-пульсной схеме преобразователей тока подключен следующий преобразователь по 6-пульсной схеме.

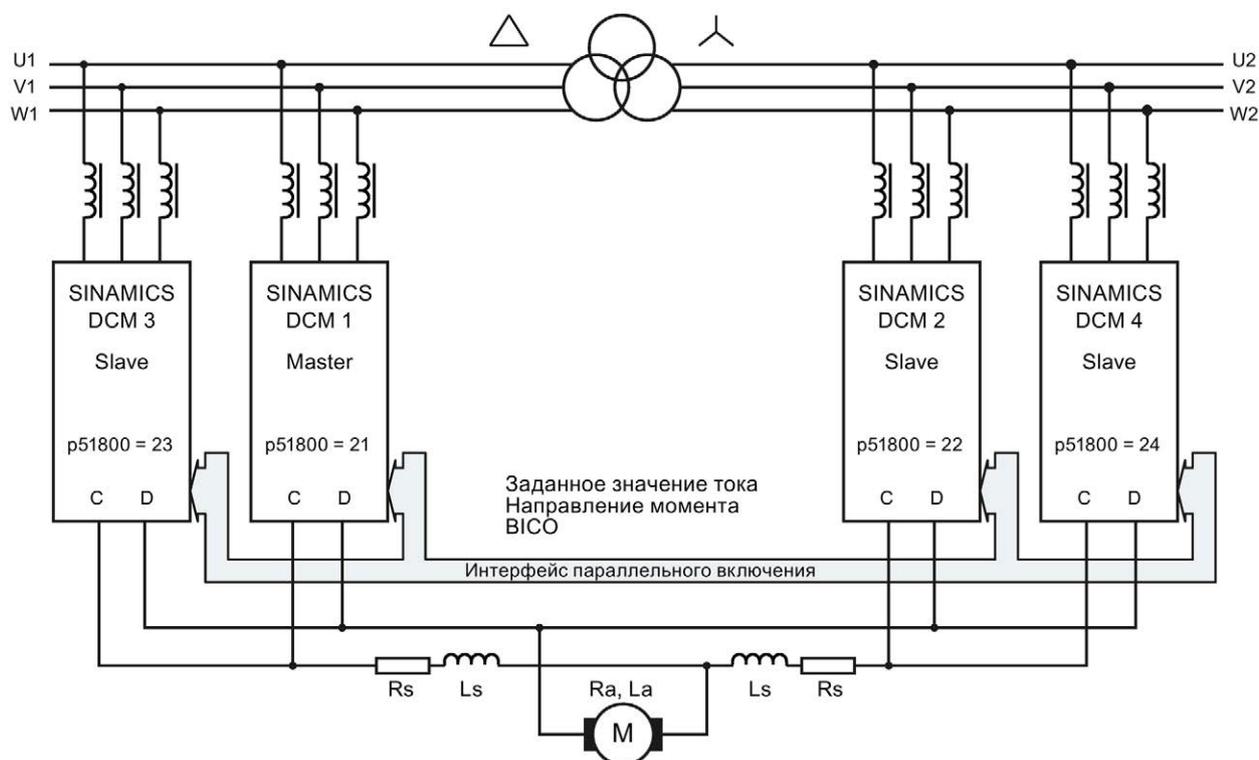


Рис. 10-80 12-пульсное параллельное включение (2), принципиальная схема

Примечание

Если параллельно преобразователю тока Master включаются другие преобразователи тока, то и параллельно преобразователю тока Slave должно быть включено такое же число преобразователей тока.

10.25.3 6-импульсное последовательное включение

Топология

Рисунок ниже показывает топологию 6-пульсного последовательного включения двух SINAMICS DCM.

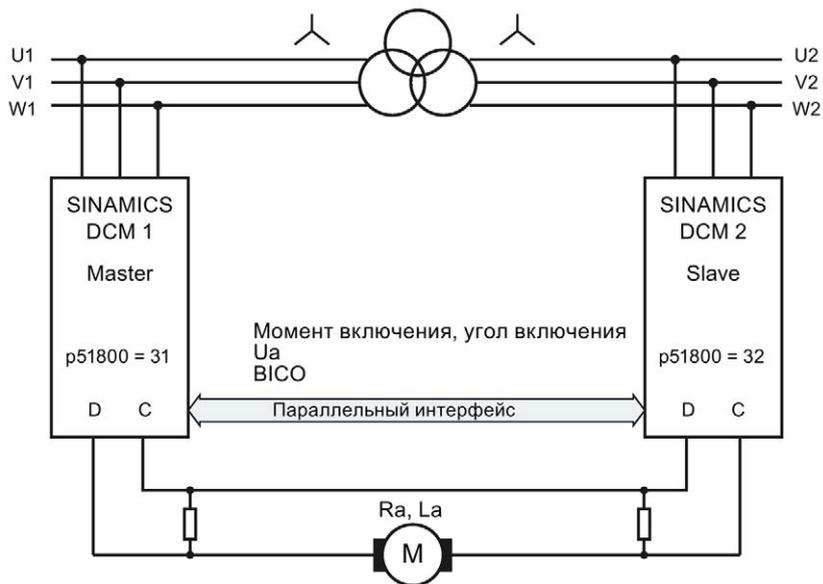


Рис. 10-81 6-пульсное последовательное включение (1)

Рисунок ниже показывает топологию 6-пульсного последовательного включения, где к каждому из двух включенных последовательно по 6-пульсной схеме преобразователей тока параллельно подключен следующий преобразователь.

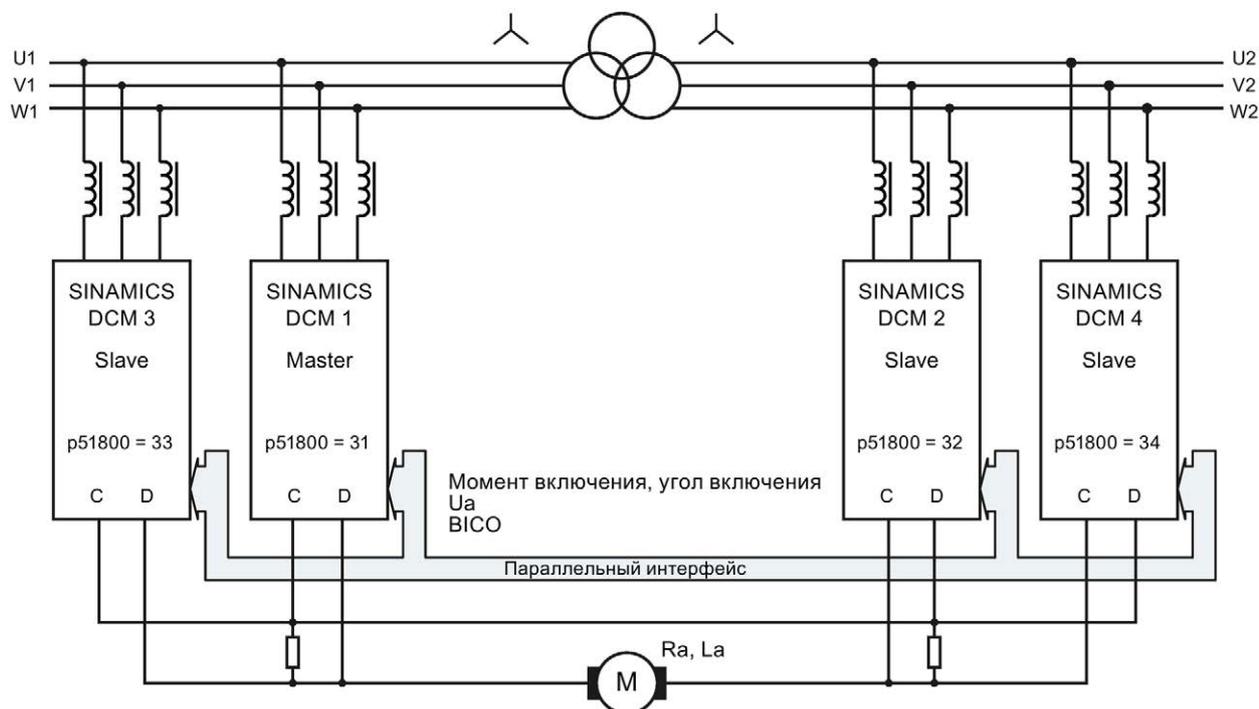


Рис. 10-82 6-пульсное последовательное включение (2)

Инструкцию по выбору симметрирующих сопротивлений можно найти в FAQ (ссылка в Предисловии).

Режимы работы

Существует 2 режима работы:

- Работа с идентичными управляющими импульсами (p51799 = 0 или p51799 = 31):**
 Обе взаимодействующих преобразователя тока всегда включаются точно в один момент времени. Момент включения вычисляется Master и через интерфейс параллельного включения передается на Slave. Синхронизация с сетью выполняется только на Master. Slave должен быть подключен к сети с тем же чередованием фаз, что и Master.
- Работа со следящим управлением (p51799 = 32):**
 Оба взаимодействующих преобразователя тока синхронизируются с сетью и создают свои собственные моменты включения. Угол управления для Master и угол управления для Slave рассчитываются на Master и угол управления и направление момента для Slave через интерфейс параллельного включения передаются на Slave. Углы управления для Master и Slave формируются таким образом, чтобы нагрузка реактивного тока питающей сети по возможности была бы низкой. Это касается тех случаев, когда один из двух взаимодействующих преобразователей тока находится на границе модуляции, а другой выполняет регулирование. Такой тип регулирования возможен только для не прерывистого тока. В области прерывистого тока происходит автоматическое переключение на режим с идентичными моментами включения.

Указание

- Направление вращающегося поля на Master и на Slave должно быть идентичным.

Параметрирование

Следующие параметры должны быть установлены специально для работы с этой топологией преобразователя тока:

Таблица 10- 52 Параметрирование 6-пульсного последовательного включения

Параметр		Master	Slave или параллельные устройства
p51799	Принцип работы	0, 31 или 32	как на Master
p51800	Позиция в топологии	31 (Master)	32 (Slave) 33 (параллельно Master) 34 (параллельно Slave)
p51801	Число передаваемых данных	произвольно	произвольно
p51802	Мин. число участников	Число SINAMICS DCM в данной топологии	Число SINAMICS DCM в данной топологии
p51803	n+m-режим	0	0
p51804[.]	Передаваемые данные	произвольно	произвольно
p51805	Оконечная нагрузка шины	0 или 1 ¹⁾	0 или 1 ¹⁾
p51806	Адрес станции	Однозначный адрес	Однозначный адрес
p51807	Период получения телеграммы	0,1 с	0,1 с
p50082	Режим работы, возбуждение	≠ 0	0 (нет возбуждения)
p50076[.]	Ном. постоянный ток устройств, снижение	-	как на Master
p50078[.]	Напряжение питающей сети, ном. значение	-	как на Master
p50100	Номинальный ток двигателя	-	как на Master
p50110	Сопrotивление якоря Ra ²⁾	-	как на Master
p50111	Индуктивность якоря La ²⁾	-	как на Master
p51591	Коэффициент понижения La ²⁾	-	как на Master
¹⁾ = 1 на двух внешних устройствах (= на обоих физических концах шины) = 0 на всех прочих устройствах ²⁾ Процесс оптимизации для регулятора тока и предупреждения (p50051=25) правильно настраивает эти параметры.			

10.25.4 6-импульсное последовательное включение: управляемый преобразователь тока + не управляемый преобразователь тока

Топология

Рисунок ниже показывает топологию 6-пульсного последовательного включения 2-квadrантного устройства SINAMICS DCM и диодного выпрямителя. (тиристорная мостовая схема В6 + диодный выпрямитель)

Примечание:

Входное переменное напряжение управляемого преобразователя тока при этом должно быть на 10 % до 15 % выше, чем на не управляемом преобразователе тока, чтобы надежно снизить ток до 0.

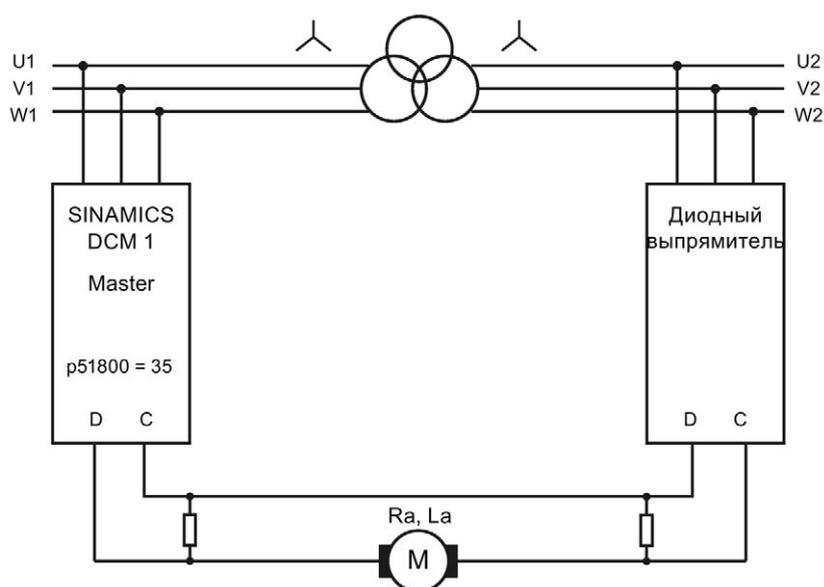


Рис. 10-83 6-пульсное последовательное включение: управляемый + не управляемый выпрямитель

Инструкцию по выбору симметрирующих сопротивлений можно найти в FAQ (ссылка в Предисловии).

Параметрирование

Следующие параметры должны быть установлены специально для работы с этой топологией преобразователя тока:

Таблица 10- 53 Параметрирование 6-пульсного последовательного включения

Параметр		Master	включенные параллельно Master устройства
p51798	напряжение на не управляемом выпрямителе	фактическое напряжение в процентах от напряжения на Master (стандарт: 85 %)	как на Master
p51799	Принцип работы	0	0
p51800	Позиция в топологии	35 (Master для диодного выпрямителя)	33
p51802	Мин. число участников	Число SINAMICS DCM в данной топологии	Число SINAMICS DCM в данной топологии
p51807	Период получения телеграммы	0,0 с 0,1 с если имеются включенные параллельно устройства	0,1 с
p50082	Режим работы, возбуждение	≠ 0	0 (нет возбуждения)
p50076[..]	Ном. постоянный ток устройств, снижение	-	как на Master
p50078[..]	Напряжение питающей сети, ном. значение	-	как на Master
p50100	Номинальный ток двигателя	Ном. ток двигателя / число SINAMICS DCM	как на Master
p50110	Сопrotивление якоря Ra ²⁾	Фактическое сопротивление якоря × число SINAMICS DCM	как на Master
p50111	Индуктивность якоря La ²⁾	Фактическая индуктивность якоря × число SINAMICS DCM	как на Master
p51591	Коэффициент понижения La ²⁾	-	как на Master
²⁾ Процесс оптимизации для регулятора тока и предупреждения (p50051=25) правильно настраивает эти параметры.			

10.25.5 12-импульсное последовательное включение

Примечание

12-пульсные приложения

Схемы соединений в настоящей главе являются принципиальными схемами.

Подробную информацию по соединению, выбору параметров и параметрированию можно найти в прикладной документации «12-пульсные приложения».

Для получения помощи можно воспользоваться службой технической поддержки (контактную информацию см. Предисловие).

Топология

Рисунок ниже показывает топологию 12-пульсного последовательного включения двух SINAMICS DCM.

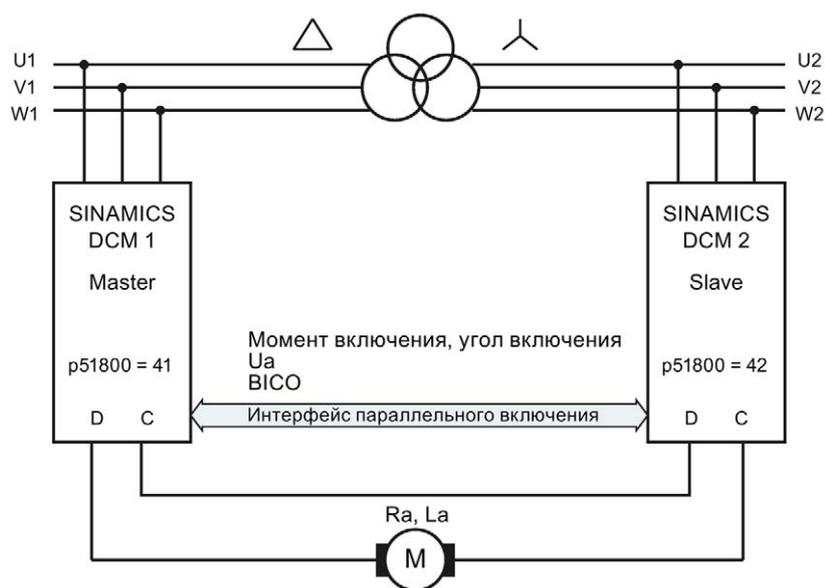


Рис. 10-84 12-пульсное последовательное включение (1), принципиальная схема

Рисунок ниже показывает топологию 12-пульсного последовательного включения, где к каждому из двух включенных последовательно по 12-пульсной схеме преобразователей тока параллельно подключен следующий преобразователь.

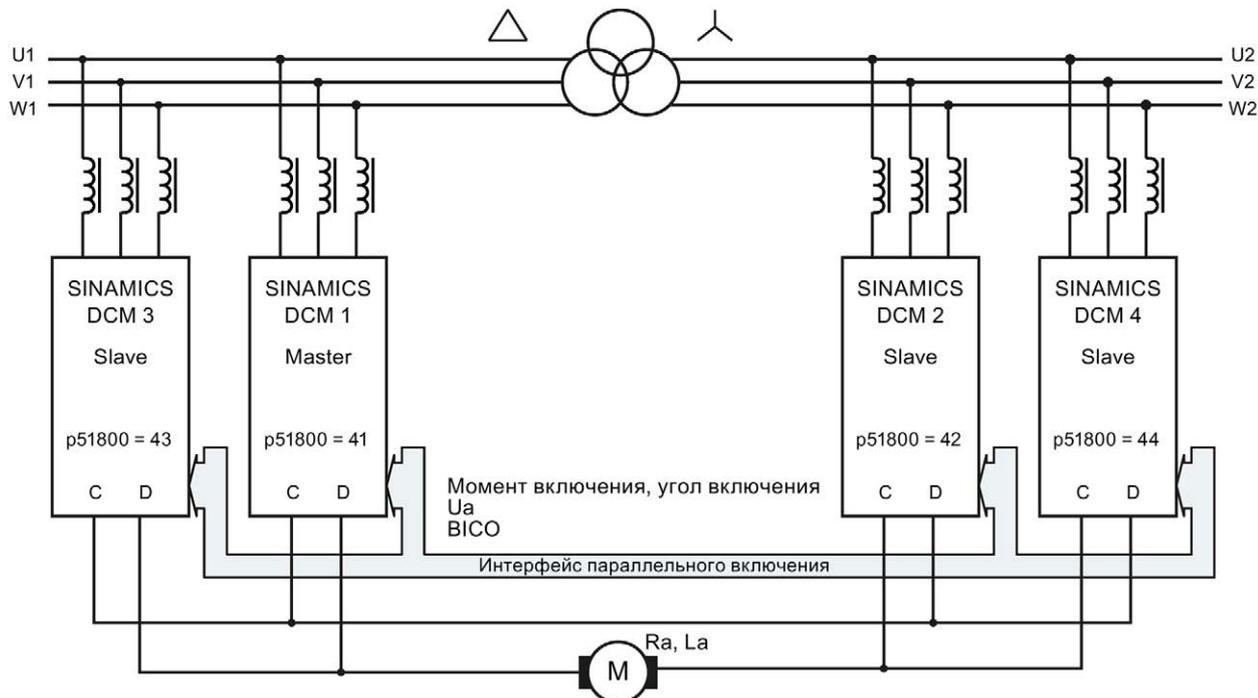


Рис. 10-85 12-пульсное последовательное включение (2), принципиальная схема

Режимы работы

Существует 2 режима работы:

- Работа с идентичными управляющими импульсами (p51799 = 41):**
 Оба взаимодействующих преобразователя тока всегда включаются точно в один момент времени. Момент включения вычисляется Master и через интерфейс параллельного включения передается на Slave. Синхронизация с сетью выполняется только на Master. Slave должен быть подключен к сети с тем же чередованием фаз, что и Master.
- Работа со следящим управлением (p51799 = 42):**
 Оба взаимодействующих преобразователя тока синхронизируются с сетью и создают свои собственные моменты включения. Угол управления для Master и угол управления для Slave рассчитываются на Master и угол управления и направление момента для Slave через интерфейс параллельного включения передаются на Slave. Углы управления для Master и Slave формируются таким образом, чтобы нагрузка реактивного тока питающей сети по возможности была бы низкой. Это касается тех случаев, когда один из двух взаимодействующих преобразователей тока находится на границе модуляции, а другой выполняет регулирование. Такой тип регулирования возможен только для не прерывистого тока. В области прерывистого тока происходит автоматическое переключение на режим с идентичными моментами включения.

Примечание

При работе со следящим управлением пульсация тока намного выше, чем при работе с идентичными управляющими импульсами. В этом случае пульсация тока приблизительно равна пульсации тока в 6-пульсном режиме. Прежде всего на устаревших двигателях при высоких токах такая пульсация может вызвать проблемы (к примеру, при коммутации).

Поэтому решение должно приниматься осознанно:

- Низкая пульсация, но без снижения реактивной мощности:
→ работа с идентичными управляющими импульсами (p51799 = 41)
- Низкая реактивная мощность, но без снижения пульсации:
→ работа со следящим управлением (p51799 = 42)

Указание

Силовая часть преобразователя постоянного тока Slave должна быть подключена к 12-пульсному трансформатору таким образом, чтобы его фазы отставали бы от фаз сети на Master на 30°. Направление вращающегося поля должно быть тем же.

10.25.6 12-импульсное последовательное включение: управляемый преобразователь тока + не управляемый преобразователь тока

Примечание

12-пульсные приложения

Схемы соединений в настоящей главе являются принципиальными схемами.

Подробную информацию по соединению, выбору параметров и параметрированию можно найти в прикладной документации «12-пульсные приложения».

Для получения помощи можно воспользоваться службой технической поддержки (контактную информацию см. Предисловие).

Топология

Рисунок ниже показывает топологию 12-пульсного последовательного включения 2-квadrантного устройства SINAMICS DCM и диодного выпрямителя. (тиристорная мостовая схема В6 + диодный выпрямитель)

Примечание:

Входное переменное напряжение управляемого преобразователя тока при этом должно быть на 10 % до 15 % выше, чем на не управляемом преобразователе тока, чтобы надежно снизить ток до 0.

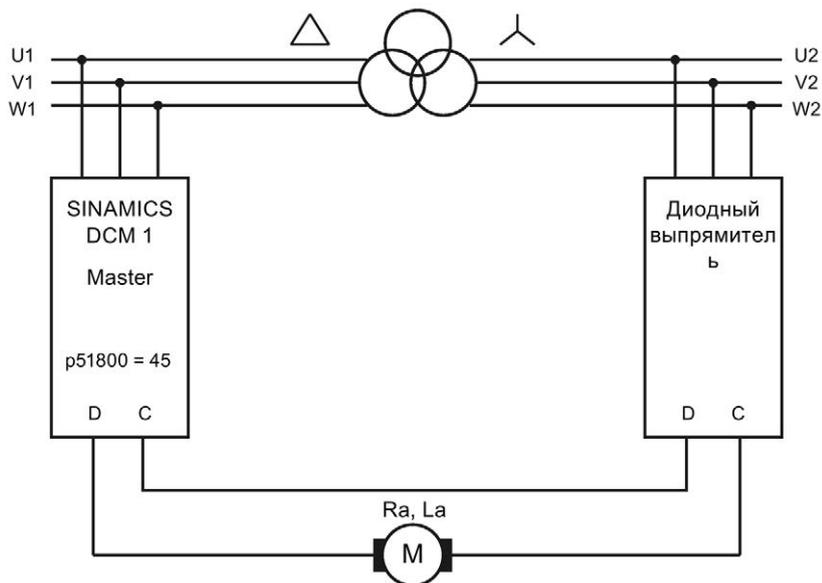


Рис. 10-86 12-пульсное последовательное включение: управляемый + не управляемый выпрямитель, принципиальная схема

10.25.7 Переключение топологии силовой части - опция S50

Данные для заказа опции S50 см. главу 2

Примечание

Доустановка опции S50 на SINAMICS DCM возможна только на заводе-изготовителе.

Примечание

Подробную информацию по соединению, выбору параметров и параметрированию можно найти в прикладной документации «12-пульсные приложения». Для получения помощи можно воспользоваться службой технической поддержки (контактную информацию см. Предисловие).

В определенных топологиях существует требование в отношении переключения через управляющую команду между 12-пульсным параллельным включением и 12-пульсным последовательным включением в процессе эксплуатации.

Переключение топологии силового блока должно выполняться с помощью внешних контакторов. Опция S50 обеспечивает наличие необходимых функций встроенного ПО.

Условия для использования этой функциональности

- Все участвующие SINAMICS DCM должны быть оснащены опцией S50
- Режим «n+m» не должен использоваться
- Функция «мастера параллельного включения» должна оставаться в обеих топологиях силового блока на том же SINAMICS DCM

10.26 Реверсирование поля

См. также Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, функциональная схема 6920

При использовании двухквadrантного устройства (с только одним направлением тока якоря) через изменение полярности тока в обмотке возбуждения электрической машины постоянного тока (реверсирование поля) возможна работа в других квадрантах характеристики скорости/момента вращения (реверсирование и торможение).

Для изменения полярности напряжения возбуждения требуется два контактора в цепи тока возбуждения.

Функции "Реверсирование через реверсирование поля" и "Торможение через реверсирование поля" управляют выходными коннекторами r53195[0] (включить полевой контактор 1) и r53195[1] (включить полевой контактор 2), которые после используются для управления обоими полевыми контакторами.

В цепи возбуждения необходимо наличие блока схемной защиты.

r53195[0]	= 0	Нет управления контактором
	= 1	Управление для контактора для последовательного замыкания положительного направления поля
r53195[1]	= 0	Нет управления контактором
	= 1	Управление для контактора для последовательного замыкания отрицательного направления поля

10.26.1 Реверсирование через реверсирование поля

Функция "Реверсирование через реверсирование поля" управляется через выбранный с r50580 входной коннектор и имеет функцию переключателя. Она определяет направление поля и тем самым при имеющемся положительном заданном значении скорости и направление вращения.

Входной коннектор = 0 Включается положительное направление поля.

"Полевой контактор 1 Вкл" (r53195[0]) = 1, "Полевой контактор 2 Вкл" (r53195[1]) = 0

Входной коннектор = 1 Включается отрицательное направление поля.

"Полевой контактор 1 Вкл" (r53195[0]) = 0, "Полевой контактор 2 Вкл" (r53195[1]) = 1

Изменение логического уровня управляющего функцией "Реверсирование через реверсирование поля" входного коннектора вызывает торможение привода и разгон в противоположном направлении вращения.

Реверсирование поля выполняется полностью. Изменения уровня на входном коннекторе в процессе реверсирования поля не действуют.

Примечание

Имеют смысл только положительные заданные значения скорости.

Процесс управления при подаче "Реверсирование через реверсирование поля":

1. Привод вращается в направлении вращения 1 (или находится в состоянии покоя)
2. Подача "Реверсирование через реверсирование поля" через изменение логического состояния на выбранном с r50580 входном коннекторе
3. Выполняется реверсирование поля
Условие: не был запущен режим торможения через кнопочную функцию "Торможение через реверсирование поля"
 - Ожидание тока якоря $I_A = 0$, потом запирающие импульсы якоря (тогда привод остается в рабочем состоянии ≥ 01.4)
 - Запереть управляющие импульсы возбуждения (вызывает и r52268=0)
 - Ожидание $I_{\text{поле}} (r52265) < I_{\text{поле мин}} (r50394)$
 - Время ожидания согласно r50092[00] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 3,0 сек)
 - Разомкнуть актуальный полевой контактор ($r53195.0 = 0$ или $r53195[1] = 0$)
 - Время ожидания согласно r50092[01] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 0,2 сек)
 - Управление новым полевым контактором ($r53195.1 = 1$ или $r53195[0] = 1$)
 - Изменить полярность фактического значения скорости (кроме r50083 = 3 ... ЭДС как фактическое значение скорости)
 - Время ожидания согласно r50092[02] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 0,1 сек)
 - Разрешить управляющие импульсы возбуждения
 - Ожидание $I_{\text{поле}} (r52265) > I_{\text{поле зад}} (r52268) * r50398$
 - Время ожидания согласно r50092[03] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 3,0 сек)
 - Разрешить управляющие импульсы якоря (не выходить из рабочего состояния 01.4)
4. Привод выполняет торможение и после вращается в направлении вращения 2 (или находится в состоянии покоя)

Примечание

В случае внутреннего изменения полярности фактического значения скорости вследствие реверсирования поля на r50083 подаются инверсные значения сигналов (исключение: r50083 = 3, см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, функциональная схема 6810).

При использовании задатчика интенсивности рекомендуется спараметрировать r50228 = 0 (нет фильтрации заданного значения регулятора скорости). Иначе через изменение полярности фактического значения скорости и установку выхода задатчика интенсивности на фактическое значение скорости (с измеренное полярностью) или на значение согласно r50639 в рабочем состоянии o1.4 может возникнуть начальное торможение на границе тока.

10.26.2 Торможение через реверсирование поля

Функция "Торможение через реверсирование поля" управляется через установленный на входном бинекторе r50581 источник сигналов и имеет кнопочную функцию.

Входной бинектор = 1 (на ≥ 30 мсек) вызывает в рабочем состоянии ≤ 0.5 (сетевой контактор включен) торможение привода до $n < n_{\text{мин}}$. После снова включается первоначальное направление поля. Повторный разгон в первоначальном направлении вращения возможен после отмены команды торможения (входной бинектор = 0) и квитирования посредством "Остановить" и "Включить".

Процесс управления при подаче "Торможение через реверсирование поля":

1. Привод вращается в направлении вращения 1
2. Подача "Торможение через реверсирование поля" через лог. 1 (на ≥ 30 мсек) на выбранном с r50581 входном бинекторе
3. Выполняется реверсирование поля.
Условия: Сетевой контактор включен (в рабочем состоянии ≤ 0.5) и привод и не без этого уже в режиме торможения.
Торможение распознается через отрицательную внутреннюю фактическую скорость (при этом она получается в отрицательном направлении поля через изменение полярности реальной фактической скорости):
 - Ожидание тока якоря $I_A = 0$, потом запираение импульсов якоря (тогда привод остается в рабочем состоянии $\geq 0.1.4$)
 - Запереть управляющие импульсы возбуждения (вызывает и r52268=0)
 - Ожидание $I_{\text{поле}} (r52265) < I_{\text{поле мин}} (r50394)$
 - Время ожидания согласно r50092[00] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 3,0 сек)
 - Разомкнуть актуальный полевой контактор (r53195[0] = 0 или r53195[1] = 0)
 - Время ожидания согласно r50092[01] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 0,2 сек)
 - Управление новым полевым контактором (r53195[1] = 1 или r53195[0] = 1)
 - Изменить полярность фактического значения скорости (кроме r50083 = 3 ... ЭДС как фактическое значение скорости)
 - Время ожидания согласно r50092[02] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 0,1 сек)
 - Разрешить управляющие импульсы возбуждения
 - Ожидание $I_{\text{поле}} (r52265) > I_{\text{поле зад}} (r52268) \times r50398$
 - Время ожидания согласно r50092[03] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 3,0 сек)
 - Разрешить управляющие импульсы якоря (не выходить из рабочего состояния 0.1.4)

4. Процесс при торможении привода:
 - Внутренняя подача $n_{зад} = 0$ на входе задатчика интенсивности, привод выполняет торможение
 - Ожидание $n < n_{мин}$ (p50370)
 - Ожидание тока якоря $I_A = 0$, потом запираение импульсов якоря (привод переходит в рабочее состояние o7.2)
 - Ожидание отмены команды торможения через уровень бинектора = 0 (пока уровень = 1, привод удерживается в рабочем состоянии o7.2)

5. Процесс для переключения на первоначальное направление поля
 Условие: актуальное направление поля не совпадает с запрошенным через функцию "Реверсирование через реверсирование поля" направлением поля
 - Ожидание тока якоря $I_A = 0$, потом запираение импульсов якоря (тогда привод остается в рабочем состоянии $\geq o1.4$)
 - Запереть управляющие импульсы возбуждения (вызывает и r52268 = 0)
 - Ожидание $I_{поле} (r52265) < I_{поле мин} (p50394)$
 - Время ожидания согласно r50092[00] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 3,0 сек)
 - Разомкнуть актуальный полевой контактор (r53195[0] = 0 или r53195[1] = 0)
 - Время ожидания согласно r50092[01] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 0,2 сек)
 - Управление новым полевым контактором (r53195[1] = 1 или r53195[0] = 1)
 - Изменить полярность фактического значения скорости (кроме r50083 = 3 ... ЭДС как фактическое значение скорости)
 - Время ожидания согласно r50092[02] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 0,1 сек)
 - Разрешить управляющие импульсы возбуждения
 - Ожидание $I_{поле} (r52265) > I_{поле зад} (r52268 \times p50398)$
 - Время ожидания согласно r50092[04] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 3,0 сек)
 - Управляющие импульсы якоря снова возможны

6. Привод находится в рабочем состоянии o7.2
 Разгон в первоначальном направлении вращения возможен при квитировании посредством внешнего "Остановить" и "Включить"

Просьба также ознакомиться с указанием в конце главы "Реверсирование через реверсирование поля"

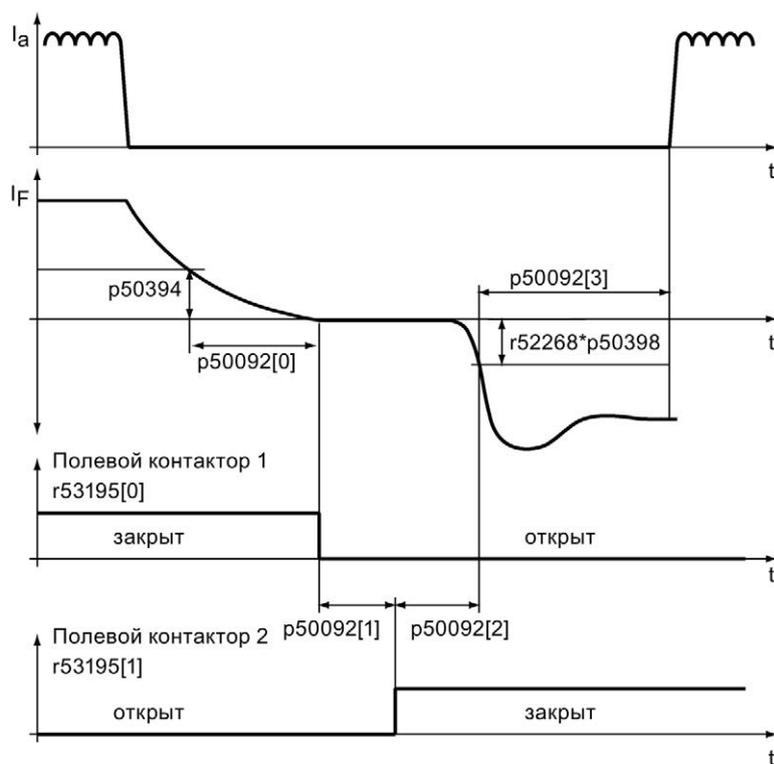


Рис. 10-87 Время ожидания реверсирования поля (параметр p50092)

10.27 Последовательный интерфейс с протоколом Peer-to-Peer

Общая информация

Одноранговый интерфейс позволяет выполнить BICO-соединения большого количества устройств SINAMICS DC MASTER. Кроме этого одноранговый интерфейс позволяет наладить связь посредством сигналов между преобразователями постоянного тока серии SINAMICS DC MASTER (MLFB = 6RA80...) и преобразователями постоянного тока других серий, таких как SIMOREG DC-MASTER (MLFB = 6RA70...) или SIMOREG K (MLFB = 6RA24...).

Свойства

«Одноранговое соединение» означает «соединение между равноправными партнерами». В противоположность классическим шинным системам Master-Slave (например PROFIBUS или USS) при одноранговом соединении один и тот же преобразователь постоянного тока может выполнять функции как Master (источник заданного значения) так и Slave (получатель заданного значения).

Через одноранговое соединение можно передавать сигналы в цифровом виде от одного преобразователя постоянного тока к другому, как, например

- Уставки скорости для формирования каскада уставок, например, машин по производству бумаги, фольги и волочильных машин, а также установок для параллелизации волокна
- Уставки вращающего момента для регулирования распределения нагрузки на приводы, которые связаны механически или через материал, например, приводы продольных валов печатной машины или приводы плавающих валов
- **Уставки ускорения (dv/dt)** для регулирования с упреждением ускорения на многодвигательных приводах.
- **Команды управления**

Одноранговый интерфейс использует интерфейс RS485 на штекере X177 (клеммы 37, 38, 39 и 40).

Функциональные схемы

На функциональной схеме FP9300 представлены настройки и возможности подключения с использованием технологии BICO «Одноранговое соединение».

Диагностика

Параметр r50799 содержит информацию по распределению во времени безошибочных и ошибочных телеграмм, а также о виде возможно возникших ошибок коммуникации.

Топологии

Одноранговый интерфейс поддерживает две топологии:

- Прямое соединение (см. пример последовательного соединения ниже)
 - 4-проводной канал связи между 2 преобразователями постоянного тока
 - Передача данных в оба направления
- Шинное соединение (см. пример шинного соединения ниже)
 - 2-проводной канал связи между несколькими преобразователями постоянного тока
 - Передача данных только в одном направлении
 - Выбор активного передатчика через выбранный с помощью параметра r50817 сигнал «Разрешение передачи». Сигнал «Разрешение передачи» на соответствующем преобразователе постоянного тока должен иметь только высокий уровень. Передатчики преобразователей постоянного тока с низким уровнем сигнала «Разрешение передачи», отключаются.

Параметрирование

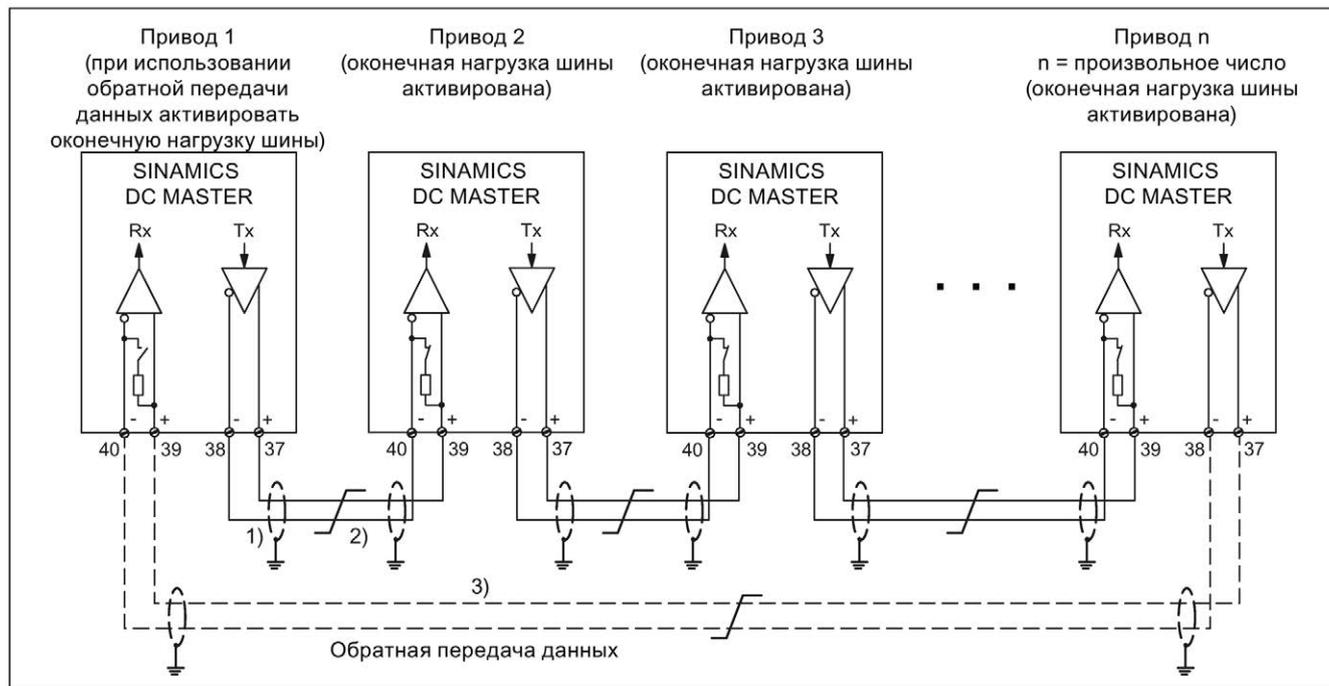
Таблица 10- 54 Параметрирование однорангового интерфейса

Функция	Параметр
Набор протокола одноранговой связи	r50790 = 5
Количество данных процесса	r50791 = 1–5 слов
Скорость передачи данных	r50793 = от 1 до 13 соответствует от 300 до 187500 бод
Оконечная нагрузка шины	r50795 = 0: Оконечная нагрузка шины ВЫКЛ r50795 = 1: Оконечная нагрузка шины ВКЛ
Статистика ошибок	r50799[1]: индикация ошибок приема данных на одноранговом интерфейсе

10.27.1 Примеры для одноранговых соединений Peer-to-Peer

Последовательное соединение

Каждый привод получает свою индивидуальную уставку от предыдущего привода (классический каскад уставок)

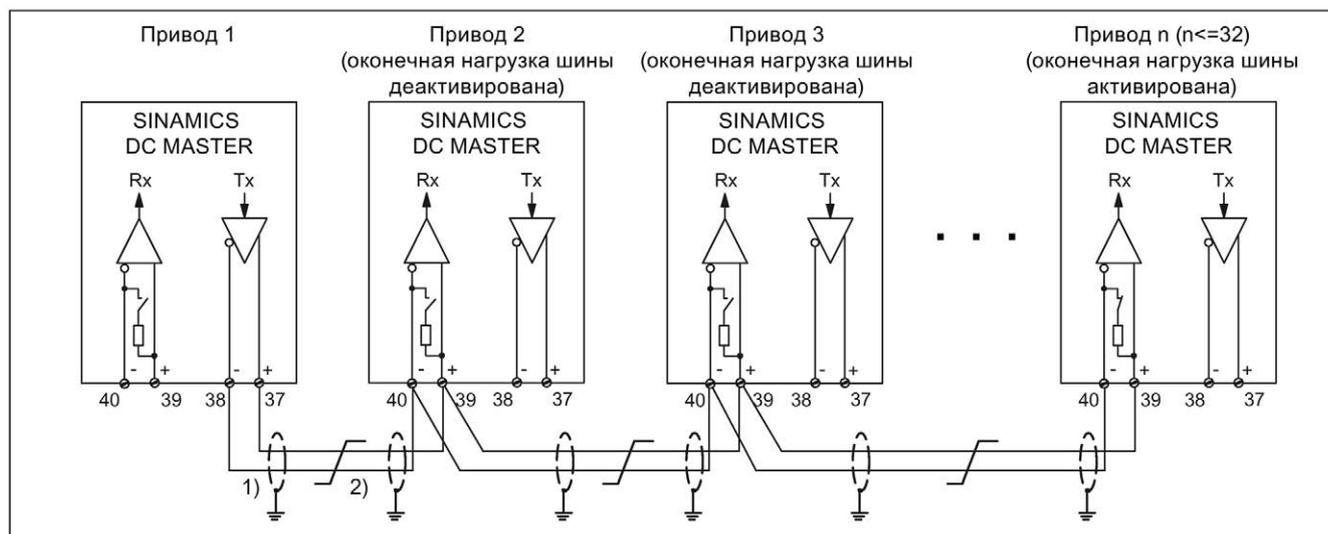


- 1) Экраны интерфейсных кабелей необходимо подключать непосредственно к устройствам – к заземлению устройства или электрошкафа, обеспечив при этом низкое сопротивление соединения (например, с помощью хомута)
- 2) Кабель со скрученными жилами, например, LIYCY 2x0,5 мм²; при большой длине кабелей с помощью уравнильного провода необходимо обеспечить, чтобы разница потенциалов массы между узлами соединения не превышала 7 В.
- 3) Дополнительная обратная передача данных, с помощью которой привод 1 может контролировать функционирование всей цепи Peer-to-Peer

Рис. 10-88 Тип связи Peer-to-Peer «Последовательное соединение»

Параллельное соединение

До 31 привода получают идентичные установки от привода 1

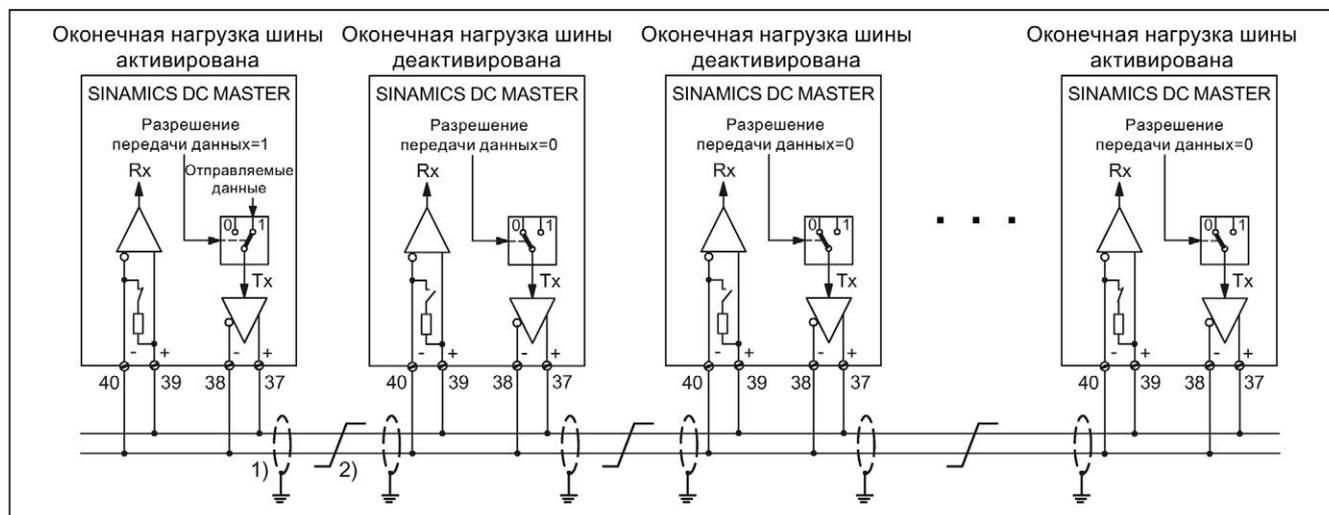


- 1) Экраны интерфейсных кабелей необходимо подключать непосредственно к устройствам – к заземлению устройства или электрошкафа, обеспечив при этом низкое сопротивление соединения (например, с помощью хомута)
- 2) Кабель со скрученными жилами, например, LIYCY 2×0,5 мм²; при большой длине кабелей с помощью уравнильного провода необходимо обеспечить, чтобы разница потенциалов массы между узлами соединения не превышала 7 В.

Рис. 10-89 Тип связи Peer-to-Peer «Параллельное соединение»

Шинное соединение

До 31 привода получают идентичные уставки от одного привода. Передающий привод выбирается посредством «Разрешение передачи»=1. Для всех остальных приводов должно задаваться «Разрешение передачи»=0.



- 1) Экраны интерфейсных кабелей необходимо подключать непосредственно к устройствам – к заземлению устройства или электрощкафа, обеспечив при этом низкое сопротивление соединения (например, с помощью хомута)
- 2) Кабель со скрученными жилами, например, LIYCY 2x0,5 мм²; при большой длине кабелей с помощью уравнильного провода необходимо обеспечить, чтобы разница потенциалов массы между узлами соединения не превышала 7 В.

Рис. 10-90 Тип связи Peer-to-Peer «Шинное соединение»

10.28 Расширение SINAMICS DCM с помощью дополнительного модуля CUD

Общая информация

SINAMICS DC MASTER может оснащаться в качестве опции дополнительным CUD в правом монтажном гнезде. Использовать эту опцию можно только вместе с опцией G00 (Advanced-CUD в левом монтажном гнезде). См. главу «Данные для заказа опций и принадлежностей».

Об установке второго управляющего модуля (CUD) см.

главы Монтаж дополнительного модуля CUD (с. 57) и Замена CUD (с. 645).

ВНИМАНИЕ!

Устанавливать или снимать модуль разрешается только тогда, когда SINAMICS DC MASTER полностью обесточен.

Свойства

Правый CUD предназначен для обеспечения устройства SINAMICS DC MASTER дополнительными функциями, необходимыми для конкретной приводной системы.

Дополнительными функциями могут быть:

- Двукратное увеличение количества входов и выходов устройства для использования в приводных системах, в которых требуется большее количество аналоговых и цифровых входов/выходов
- Дополнительная расчётная мощность для свободных функциональных блоков и прежде всего для составленных с помощью DCC функциональных схем, необходимых для конкретной приводной системы.

Связь между левым и правым CUD:

В каждом направлении может создаваться 16 BICO-соединений.

Для этого применяется параллельный интерфейс. На функциональных схемах FP9350, FP9352 и FP9355 показаны настройки и функциональные возможности BICO-соединений.

Аппаратная связь обеих CUD реализована внутри устройства. Внешнее подключение через разъемы X165 или X166 не требуется. Кроме того можно использовать параллельный интерфейс для управления схемой параллельного подключения со стороны силового блока нескольких SINAMICS DC MASTER.

Параметрирование

Параметрирование правого CUD осуществляется с помощью AOP30 или ПО для ввода в эксплуатацию STARTER. Basic Operator Panel BOP20 не применяется.

- Параметрирование правого модуля CUD с помощью панели AOP30:
Панель AOP30 должна подключаться к разъему X178 (интерфейс RS485) или X179 (интерфейс RS232) правого модуля CUD.
- Параметрирование правого модуля CUD с помощью программы STARTER:
STARTER рассматривает правый CUD в качестве своей станции PROFIBUS. Настройка однозначного адреса шины должна выполняться или с помощью панели AOP30 или с помощью программы STARTER, которая для настройки однозначного адреса шины сначала должна подключаться в качестве самостоятельной станции.

Дополнительный модуль CUD необходимо параметризовать в качестве «независимой станции» параллельного интерфейса. Таким образом он участвует в обмене данными по технологии BICO между несколькими модулями CUD.

Таблица 10- 55 Параметрирование без параллельного подключения со стороны силового блока нескольких модулей SINAMICS DC MASTER

CUD слева		CUD справа	
p51800=1	Независимая станция	p51800=1	Независимая станция
p51801	Количество передаваемых слов	p51801	Количество передаваемых слов
p51802=2	Минимальное количество станций	p51802=2	Минимальное количество станций
p51803=0	"n+m-режим» не активирован	p51803=0	"n+m-режим» не активирован
p51804[..]	Установление необходимого BICO-соединения	p51804[..]	Установление необходимого BICO-соединения
p51805=1	Оконечная нагрузка шины	p51805=1	Оконечная нагрузка шины
p51806=	Однозначный адрес станции	p51806=	Однозначный адрес станции

Таблица 10- 56 Параметрирование при параллельном подключении со стороны силового блока нескольких модулей SINAMICS DC MASTER

CUD слева		CUD справа	
p51800	Как для параллельного подключения силовых блоков	p51800=1	Независимая станция
p51801	Количество передаваемых слов	p51801	Количество передаваемых слов
p51802	Как для параллельного подключения силовых блоков	p51802	Как для параллельного подключения силовых блоков
p51803	Как для параллельного подключения силовых блоков	p51803=0	"n+m-режим» не активирован
p51804[..]	Установление необходимого BICO-соединения	p51804[..]	Установление необходимого BICO-соединения
p51805	Как для параллельного подключения силовых блоков	p51805=0	Оконечная нагрузка шины отсутствует
p51806=	Однозначный адрес станции	p51806=	Однозначный адрес станции

Как правило установка системы регулирования привода (подготовка уставки, задатчик интенсивности, регулирование частоты вращения, регулирование тока якоря, регулирование ЭДС, регулирование тока возбуждения) на правом модуле CUD не требуется.

Поэтому в данном случае целесообразно деактивировать систему регулирования привода (через $r50899[0..6] = 0$, см. функциональную схему 1721), чтобы получить больше процессорного времени для свободных функциональных блоков и, прежде всего, для созданных с помощью DCC функциональных схем, необходимых для конкретной приводной системы.

10.29 Терминальный модуль в шкафном исполнении (ТМС) (опция G63)

Терминальный модуль в шкафном исполнении (ТМС) облегчает подключение стандартных сигналов CUD-Standard (X177) через пружинные клеммы в зоне электрощафа с нормальным доступом.

Данные для заказа см. в главе Данные для заказа опций и принадлежностей (с. 26).

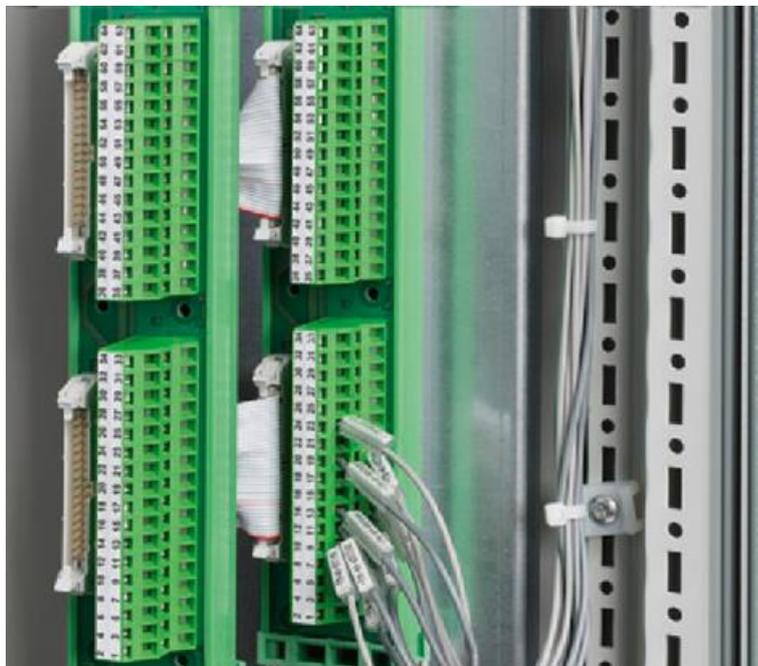


Рис. 10-91 Терминальный модуль в шкафном исполнении

CUD оснащен панелью шкафного исполнения.

При монтаже необходимо соединить штекеры X1 и X2 на переходной плате со разъемами X1 и X2 в ТМС с помощью кабелей из комплекта поставки (3 м). Кабели должны быть проложены в кабельных каналах.

Назначение клемм, см. главу Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля) (с. 132).

10.30 Время работы (счетчик рабочих часов)

Общее время работы системы

Общее время работы системы отображается в r2114 (управляющий модуль).

- Индекс 0 = Время работы системы в мс.
После достижения 86400000 мс (24 ч) значение сбрасывается.
- Индекс 1 = Время работы системы в сутках.
При выключении показание счётчика сохраняется. После включения приводного устройства счетчик продолжает подсчет, начиная с показания, сохраненного при последнем выключении.

Примечание

Ошибки и предупреждения поступают с отметками данной наработки системы.

Если подключенная AOP30 запрограммирована в качестве мастера установки времени (см. главу 9, раздел "Параметрирование AOP30 в качестве мастера установки времени"), то ошибки и предупреждения поступают с отметками реального времени.

Относительное время работы системы

Относительное время работы системы с момента последнего POWER ON указывается в r0969 (Control Unit) в мс. Сброс показаний счётчика выполняется через 49 суток.

10.31 Диагностика

10.31.1 Память диагностики

Для поддержки поиска ошибок и устранения неисправностей SINAMICS DC MASTER записывает различные данные в одном диагностическом файле. Содержание этого файла может дать специалистам SIEMENS подробный комментарий о причине необъяснимых сообщений о неисправностях или других проблемах, как например, срабатывание предохранителей или неисправность тиристоров.

Поэтому при обращении к SIEMENS в связи с подобными проблемами рекомендуется считывать этот файл и выслать его по электронной почте специалистам SIEMENS.

При параллельном или последовательном включении в любом случае необходимо считать диагностические файлы **всех** устройств и выслать их специалистам Siemens. Порядок считывания диагностического файла:

1. Вставить карту памяти в привод
2. Установить $r50832=1$:
Тем самым диагностический файл копируется на карту памяти. Этот процесс копирования продолжается около 2 минут. Копирование завершено, если $r50832$ снова = 0.
3. Диагностический файл называется **DiagStor.spd**, занимает прим. 600 кБ и находится на карте памяти в списке **\USER\SINAMICS\DATA\LOG**.

Более подробная информация о памяти диагностики содержится в функциональной схеме FP8052.

10.31.2 Функция самописца

SINAMICS DC MASTER дает возможность записи в постоянную память 4 каналов с большой глубиной сохранения. В качестве постоянной памяти используется файл на карте памяти. Записываемые сигналы периодически обновляются и циклически записываются в файл.

Файл построчно содержит отработанные часы и значения 4 каналов в виде ASCII-строки. Обработка и визуализация выполняется с помощью стандартных инструментов PC (например, Notepad или Excel).

Запуск процесса записи должен производиться вручную (через $r51705 = 0/1/2$). При периоде записи равном 1 секунде файл пополняется примерно на 100 Кб в час.

При запуске через $r51705 = 1$ запись автоматически останавливается по достижении установленного в $r51706$ числа элементов и $r51705$ устанавливается на 0.

При запуске через $r51705 = 2$ после достижения установленного в $r51706$ числа элементов наиболее старые элементы перезаписываются. Остановка процесса записи должна производиться вручную (через $r51705 = 0$).

Файл называется **Track.csv** и находится на карте памяти в директории **\USER\SINAMICS\DATA\LOG**.

Более подробная информация о функции самописца содержится в функциональной схеме FP8050.

10.31.3 Диагностика тиристорov CM

Управляющий модуль SINAMICS может выполнять самодиагностику внешней силовой части. Таким образом могут быть найдены неисправные тиристоры, а также другие ошибки силовой части.

Указание 1:

функция диагностики тиристорov не может использоваться при последовательном соединении внешних силовых частей.

Указание 2:

при параллельных соединениях SINAMICS DCM (6-импульсные или 12-импульсные) выбор функции диагностики тиристорov возможен только на ведущем устройстве. В этом случае диагностика тиристорov сначала выполняется на ведущем устройстве и затем автоматически последовательно на всех ведомых устройствах. Если на внешней силовой части распознается отсутствие тиристора, соответствующее сообщение о неисправности выводится на соответствующем управляющем модуле, а не на ведущем устройстве, на котором была запущена диагностика тиристорov.

Указание 3:

в случае пробоя тиристора при 6-импульсном параллельном соединении нельзя распознать, в какой из параллельных силовых частей находится неисправный тиристор. Соответствующее сообщение о неисправности появляется на ведущем устройстве.

Выбор диагностики тиристорov:

Диагностика тиристорov выполняется в процессе включения. С помощью параметра r50830 можно выбрать, при каких процессах включения будет выполняться диагностика тиристорov.

r50830 = 0 никогда
= 1 при первом ВКЛ после включения блока электроники
= 2 при каждом ВКЛ
= 3 при следующем ВКЛ (r50830 тогда сбрасывается на 0)

Процесс диагностики тиристорov:

При каждом процессе включения привод, исходя из рабочего состояния o7, переходит в состояние o0. При диагностике тиристорov он остается в рабочем состоянии o3 (см. параметр r50000). Диагностика тиристорov продолжается около 30 сек.

Диагностика тиристоров состоит из 2 частей:

1. Проверка тиристоров на способность записания и блокировки

Все тиристоры включаются по отдельности, прохождения тока при этом возникнуть не должно. Если это случается, это свидетельствует о пробое тиристора или воспламенении тиристора «через верх» или о замыкании на землю (то есть соединении вывода 1C или 1D с землей).

ВНИМАНИЕ!
<p>Рекомендуется использовать реле контроля замыкания на землю</p> <p>В IT-сетях (то есть в сетях с незаземленной нейтральной точкой питающего трансформатора) однополюсное замыкание на землю не распознается функцией диагностики тиристоров.</p> <p>В этих сетях рекомендуется использовать реле контроля замыкания на землю.</p>

 ОПАСНО!
<p>Недопустимая эксплуатация с замыканием на землю</p> <p>Сообщение о замыкании на землю не содержит указаний на вид и место неисправности. Продолжение эксплуатации может привести к серьезным вторичным неисправностям, вплоть до электрической дуги. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.</p> <p>Если во время эксплуатации происходит замыкание на землю, оборудование необходимо немедленно отключить. После этого найдите и устраните причину замыкания на землю.</p> <p>Дальнейшая эксплуатация после обнаружения замыкания на землю допускается под ответственность эксплуатирующей стороны. Выполните анализ рисков.</p>

2. Проверка тиристоров на способность к включению

Все тиристоры включаются попарно и при этом должно возникнуть прохождение тока (минимум в 5 % от r50072[1]). В ином случае тиристор не способен к включению. Причиной этого может быть нарушение процесса формирования импульса зажигания.

ВНИМАНИЕ!
<p>Возможно обратное вращение вала двигателя</p> <p>При использовании двигателей с очень легким ходом без нагрузки ток небольшой силы, возникающий во время проверки, может вызвать кратковременное обратное вращение вала двигателя, так как в этом рабочем состоянии уже сформировано полное поле.</p>

Распознанные ошибки приводят к сигнализации неполадки F60061. Значение неполадки показывает, какой тиристор был распознан как неисправный или что может быть возможной причиной ошибки.

10.31.4 Описание светодиодов на модуле CUD

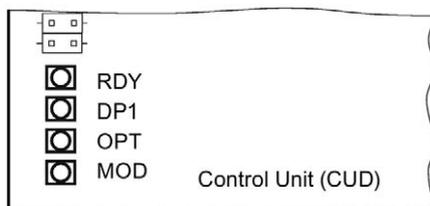


Рис. 10-92 Расположение светодиодов

Светодиоды на CUD отображают отдельные состояния системы во время активации.

- Продолжительность разных состояний не одинаковая.
- В случае неисправности процесс активации прекращается и с помощью светодиодов указывается соответствующая причина.
Способ устранения неисправности: Вставьте в установку подходящую карту памяти с необходимым ПО и параметрированием.
- В конце процесса правильно выполненной активации все светодиоды на короткое время отключаются.
- После активации светодиоды управляются через загруженное ПО.
Существует описание функций светодиодов после активации.

Примечание

светодиоды можно увидеть только при открытой передней крышке SINAMICS DC MASTER.

Режимы индикации светодиодов CUD при обновлении ПО

Таблица 10- 57 Обновление ПО

Светодиод				Значение
RDY	DP1	OPT	MOD	
красный	выкл.	выкл.	выкл.	Выполняется обновление ПО.
красный 2 Гц	красный	выкл.	выкл.	ПО на карте памяти не полное или содержит ошибки.
				Обновление ПО не удалось. CRC запрограммированного микропрограммного обеспечения неправильный.
красный 0,5 Гц	красный 0,5 Гц	выкл.	выкл.	Обновление ПО было успешно завершено. Необходимо выключить и снова включить питание блока электроники.
красный 2 Гц	красный 2 Гц	выкл.	выкл.	ПО на карте памяти не относится к SINAMICS DCM.
				Версии программного и аппаратного обеспечения CUD несовместимы. см. информацию о совместимости программного и аппаратного обеспечения в главе Обновление ПО устройств (с. 639).
оранжевый 0,5 Гц	x	x	выкл.	Выполняется обновление компонента DRIVE-CliQ.
оранжевый 2 Гц	x	x	выкл.	Обновление компонента DRIVE-CliQ завершено.

Режимы индикации светодиодов CUD при активации (после Power On)

Таблица 10- 58 Разгон

Светодиод				Состояние	Примечание
RDY	DP1	OPT	MOD		
красный	красный	выкл.	выкл.	BIOS loaded	-
красный 2 Гц	красный	выкл.	выкл.	BIOS error	-
красный 2 Гц	красный 2 Гц	выкл.	выкл.	file error	Не установлена карта памяти или неверная файловая система Flash-памяти
красный	мигает оранжевым светом	выкл.	выкл.	загрузка встроенного ПО	DP1 мигает с переменной периодичностью
красный	выкл.	выкл.	выкл.	firmware loaded	-
выкл.	красный	выкл.	выкл.	no CRC error	Фирменное ПО проверено
красный 0,5 Гц	красный 0,5 Гц	выкл.	выкл.	CRC error	Фирменное ПО проверено, ошибка CRC.
оранжевый	выкл.	выкл.	выкл.	drive initialisation	-

Режимы светодиодов после запуска

Таблица 10- 59 CUD - Описание сигналов светодиодов после запуска

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
RDY (READY)	-	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого поля допуска.	Проверить электропитание
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе. Неисправностей нет.	-
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Ввод в эксплуатацию/сброс	-
		Мигает с частотой 2 Гц	Запись на карту памяти или во внутреннюю Flash-память Внимание! В течение этого процесса записи запрещено отключать питание блока электроники SINAMICS DC MASTER. Отключение питания блока электроники может привести к потере параметрирования. См. главу «Управление», раздел «Функции карты памяти».	-
	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Общая ошибка	Параметрирование / проверка конфигурации
	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Идет обновление микропрограммного обеспечения подключенных компонентов DRIVE-CLiQ	-
		Мигает с частотой 2 Гц	Обновление микропрограммного обеспечения компонентов DRIVE-CLiQ завершено. Ожидание включения соответствующего компонента.	Выполнить включение соответствующего компонента
Зеленый / оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает с частотой 1 Гц	Распознавание компонента с помощью светодиода активировано (p0124[0]). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124[0] = 1.	-	
DP1 Циклический режим PRO-Flidrive	-	Выкл	Циклическая коммуникация (еще) не выполняется. Указание: PROFlidrive готов к передаче данных, при условии готовности работе CUD (см. светодиод RDY).	-
	Зеленый	Светится постоянно	Циклическая коммуникация выполняется.	-

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
	Красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Ошибка шины (dataEx, no operate) Циклическая коммуникация выполняется еще не полностью. Возможная причина: контроллер не передает уставки.	-
		Светится постоянно	USS: нет активности на шине	
		Мигает с частотой 0,5 Гц	USS: активность на шине, данные процесса не принимаются	
			Ошибка шины (no dataEx)(config fault)	-
		Мигает с частотой 2 Гц	Ошибка шины (no more dataEx)	-
			Ошибка шины (search baud rate) no link established	-
OPT (ОПЦИЯ)	-	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого диапазона. Компонент не готов к работе, Опциональная плата не установлена, не создан соответствующий приводной объект,	Проверить электропитание и/или компонент
	Зеленый	Светится постоянно	Опциональная плата готова к работе.	-
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Зависит от используемой опциональной платы.	-
	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. Опциональная плата не готова (к примеру, после включения).	Устранить ошибку и выполнить квитирование
RDY и DP1	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Ошибка шины – связь была прервана	Устранить ошибку
RDY и OPT	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения подключенной опциональной платы CBE20	-
MOD	-	Выкл	зарезервировано	-

10.31.5 Диагностика через STARTER

Функции диагностики помогают специалистам по пусконаладке и техникам при вводе в эксплуатацию, поиске ошибок, диагностике и сервисном обслуживании.

Условие

- Онлайн-режим инструмента ввода в эксплуатацию STARTER.

Функции диагностики

В инструменте ввода в эксплуатацию STARTER доступны следующие функции диагностики:

- Задача сигналов с помощью генератора функций
- Запись сигналов с помощью функции трассировки
- Анализ параметров регулирования с функцией измерения

10.31.5.1 Генератор функций

Генератор функций является составной частью инструмента ввода в эксплуатацию STARTER.

Генератор функций можно использовать, к примеру, для следующих задач:

- Для измерения и оптимизация регулирующих контуров.
- Для сравнения динамики связанных приводов.
- Для задачи простого профиля движения без программы перемещений.

С помощью генератора функций могут создаваться сигналы различной формы.

Выходной сигнал в режиме работы «коннекторный выход» (r4818) через соединение BICO может быть передан в регулирующий контур.

Свойства

- Могут устанавливаться следующие свободно параметризуемые формы сигнала:
 - Прямоугольный
 - Ступенчатый
 - Треугольный
 - Синусоидальный
 - PRBS (pseudo random binary signal, белый шум)
- Смещение возможно для любого сигнала. Может параметризоваться плавная подача сигнала смещения. Генерация сигнала начинается после достижения полной величины смещения.
- Может настраиваться минимальное и максимальное ограничение выходного сигнала.

Другие формы сигнала

Возможны и другие формы сигналов.

Пример:

при форме сигнала «Треугольник» путем соответствующего параметрирования «ограничения сверху» получается треугольник без вершины.

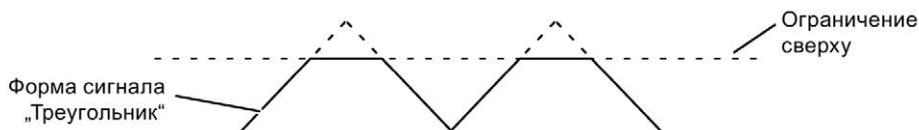


Рис. 10-93 Форма сигнала «Треугольник» без вершины

Параметрирование и управление генератором функций

Эксплуатация и настройка генератора функций осуществляется через STARTER.

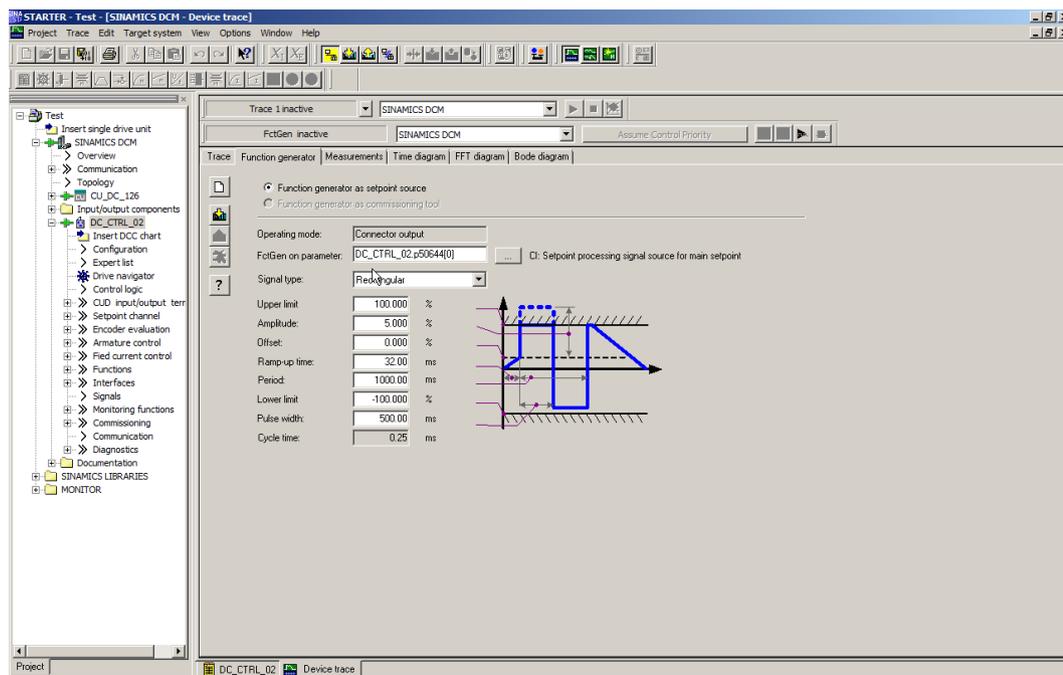


Рис. 10-94 Генератор функций

Примечание

Дополнительную информацию по параметрированию и управлению см. помощь онлайн.

Примечание

Запрещается нажимать кнопку «Генератор функций как инструмент IBN»!

Если данная кнопка все же будет нажата, то при «Загрузка параметрирования в привод» на STARTER появляется сообщение «Ошибка при параметрировании», а также сообщение A02007 на SINAMICS DCM (Генератор функций: привод не SERVO/VECTOR).

Запуск/остановка генератора функций

 ОПАСНО!
Опасные перемещения осей
При соответствующем параметрировании генератора функций (например, смещения) возможны значительные движения двигателя, вплоть до наезда на жесткий упор.
При активированном генераторе функций движения привода не контролируются.

Запуск генератора функций:

1. Загрузить генератор функций.
 - Щелчок на символе 
 - или
 - Двойной щелчок в навигаторе по проекту на «Приводы» > «Привод_ху» > «Ввод в эксплуатацию» > «Генератор функций».
2. Выбрать «Генератор функций как источник заданного значения».
3. Выбрать вход BICO.
4. Установить форму сигнала, к примеру, «прямоугольный».
5. Щелкнуть на экранной кнопке «Получить приоритет управления!».
6. Щелкнуть в «Контроле стробовых импульсов» на экранной кнопке «Принять». (экранный кнопка приоритета управления становится желтой).
7. Щелкнуть на символе  «Привод вкл».
8. Запустить генератор функций щелчком на треугольнике рядом с красным нулем (экранный кнопка «Запустить ген.функц.»).
9. Прочитать инструкцию «Осторожно» и подтвердить ее, нажав «да». Привод запускается и выполняет установленную функцию трассировки. Теперь возможны записи трассировки.

Остановка генератора функций:

- Щелкнуть на экранной кнопке «Остановить ген.функц.».
или
- Щелкнуть на символе  «Привод выкл», чтобы остановить привод.

Параметрирование

В инструменте ввода в эксплуатацию STARTER форма параметрирования «Генератор функций» выбирается на панели инструментов при нажатии следующего символа .

10.31.5.2 Функция трассировки**Отдельная трассировка**

С помощью функции трассировки возможна регистрация измеренных значений в зависимости от условий запуска за заданный период времени. В качестве альтернативы измеренные значения можно регистрировать немедленно.

В инструменте ввода в эксплуатацию STARTER можно настроить параметры функции трассировки при помощи формы параметрирования «Трассировка».

Вызовите форму параметрирования «Трассировка»

Щелкните в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER на символе  (генератор функций трассировки устройств).

После этого будет отображено окно параметрирования «Трассировка».

Пример:

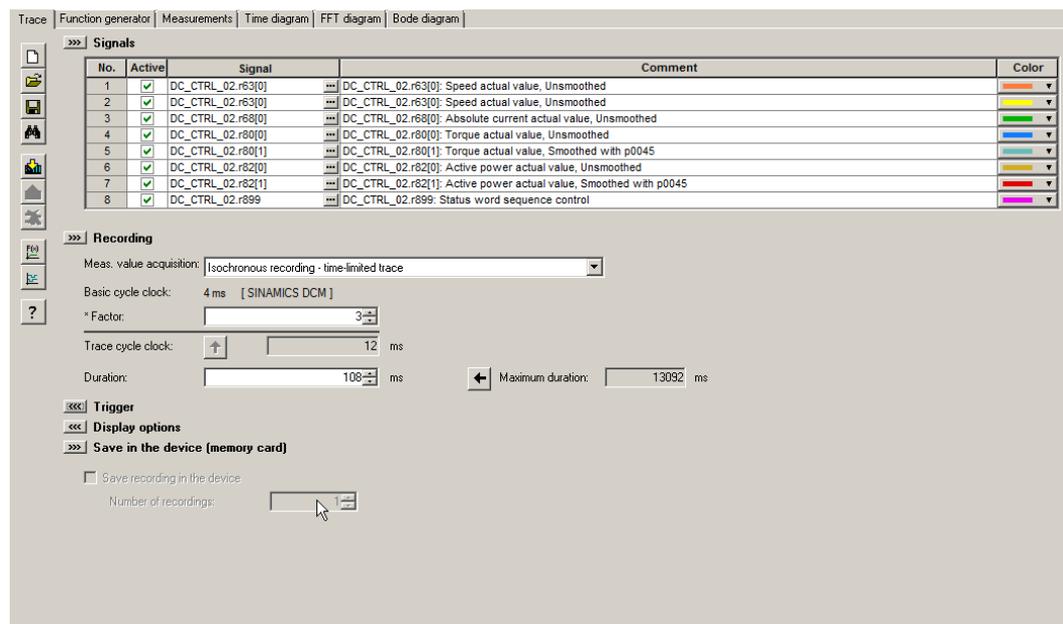


Рис. 10-95 Функция трассировки

Параметрирование и управление функцией трассировки

Примечание

Подробная информация по настройке параметров и использованию функции трассировки содержится в онлайн-справке STARTER в главе «Трассировка, функции измерения и автоматическая настройка регулятора».

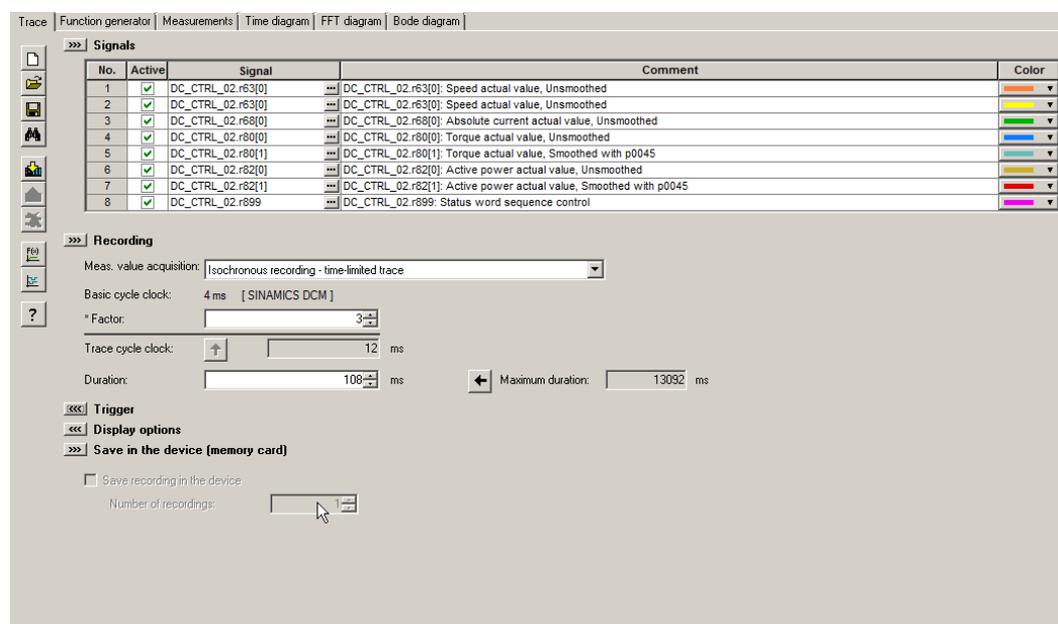


Рис. 10-96 Функция трассировки

Индикатор такта устройства мигает 3 раза с частотой около 1 Гц при смене слота с < 4 мс на ≥ 4 мс (см. описание «Свойства»). Индикатор мигает также при переходе в обратном направлении от ≥ 4 мс до < 4 мс.

Свойства

- 2 независимые трассировки
- До 8 каналов записи на трассировку
При использовании более 4 каналов на отдельную трассировку такт трассировки автоматически переключается с 0,250 мс на 4 мс. Благодаря этой мере производительность SINAMICS DCM не слишком падает из-за трассировки.
- Отдельная трассировка:
Такты устройства трассировки SINAMICS DCM
до 4 каналов: 0,250 мс
≥ 5 каналов: 4 мс
Заданные такты трассировки могут быть увеличены.
- Бесконечная трассировка:
Данные параметров записываются в память вплоть до ее заполнения.

Другие данные параметров теряются.

Для предотвращения этого можно выбрать кольцевой буфер. Если кольцевой буфер активен, то инструмент ввода в эксплуатацию STARTER самостоятельно начинает запись в память трассировки с начала, после того как последний параметр трассировки был сохранен.

Такт устройства трассировки SINAMICS DCM для бесконечной трассировки:

до 4 каналов: 2 мс

≥ 5 каналов: 4 мсек

- Запуск
 - Без ждущего режима (запись сразу после старта)
 - Запуск по сигналу с фронтом или по уровню
- ПО для ввода в эксплуатацию STARTER
 - Автоматическое или регулируемое масштабирование осей индикации
 - Измерение сигнала с помощью курсора
- Регулируемый такт трассировки: целое кратное базового времени выборки

Многократная трассировка

Многократная трассировка состоит из отдельных, завершенных, следующих друг за другом трассировок. Благодаря многократной трассировке на карте можно циклично регистрировать (определенное количество) трассировки с одинаковой конфигурацией (количество каналов, глубина выборки, такт регистрации...) и постоянно сохранять на карту памяти привода.

Функции «Бесконечная трассировка», «Отдельная трассировка» и «Многократная трассировка» не могут работать одновременно. В случае ошибочной конфигурации выводится предупреждение «A02097». Разумеется, многократная трассировка с циклом 1 представляет собой не что иное, как отдельную трассировку с сохраненными результатами измерений.

ВНИМАНИЕ!

Многократная трассировка сокращает срок службы карт памяти.

Срок службы карт памяти может сократиться при использовании многократной трассировки, так как носители подвержены техническому износу, обусловленному производящимися циклами записи.

Примечание

Производительность системы может снизиться при работающей многократной трассировке.

Условие

Многократная трассировка возможна только тогда, когда карта памяти вставлена и не заблокирована. В последнем случае выводится предупреждение «A02098 MTrace: Сохранение невозможно» со значением предупреждения «1».

Активизация многократной трассировки

Примечание

Многократную трассировку можно отдельно активизировать или настраивать для каждого устройства записи трассировки.

- Щелкните в STARTER на символе  (генератор функций трассировки устройств). После этого будет отображено окно параметрирования «Трассировка».

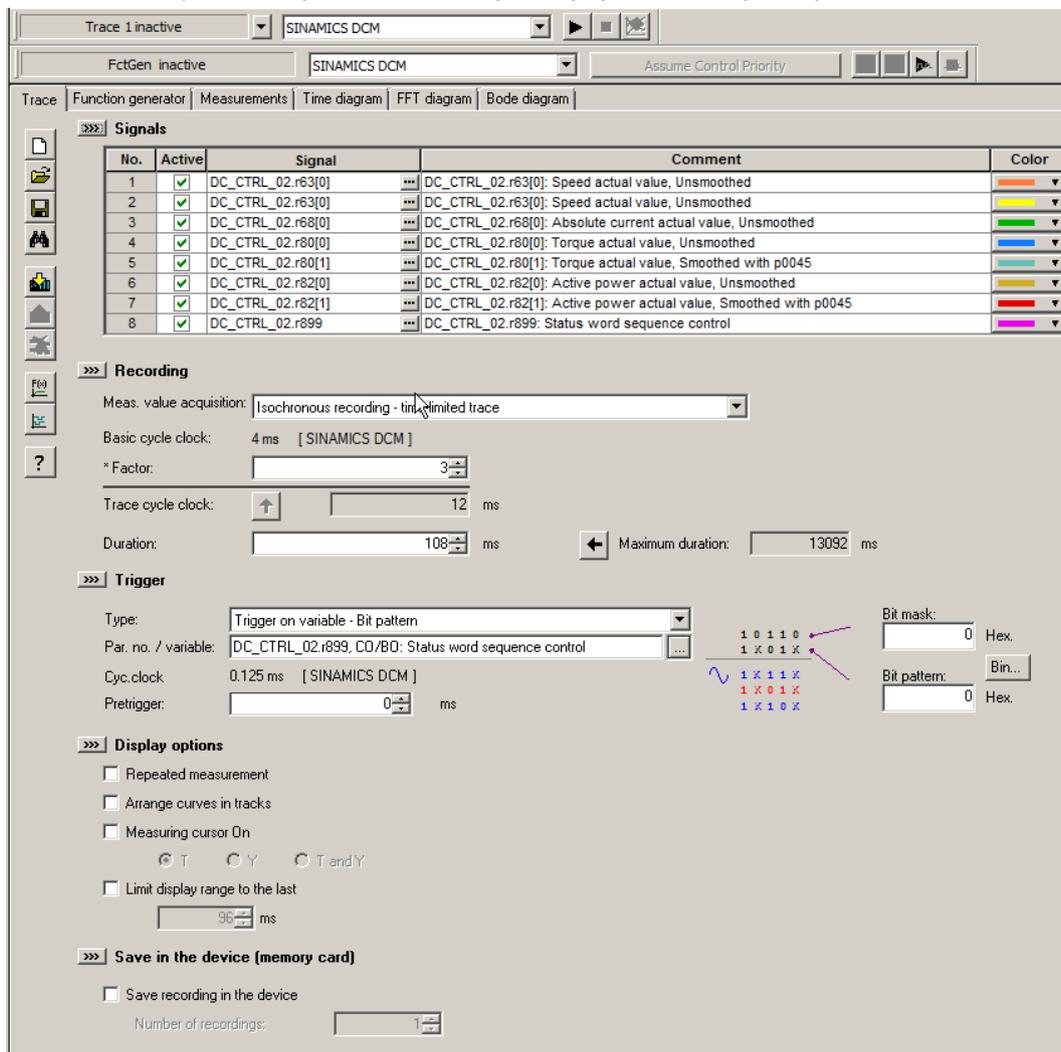


Рис. 10-97 Многократная трассировка в STARTER

- Активизируйте щелчком мышью опцию «Сохранение записи в устройстве».

3. Введите количество циклов в поле «Количество записей».

Примечание

Подробная информация по настройке параметров и использованию функции трассировки содержится в онлайн-справке STARTER в главе «Трассировка, функции измерения и автоматическая настройка регулятора».

4. Выполните необходимые настройки трассировки и сохраните настройки.

Выполнение многократной трассировки

1. Многократная трассировка запускается аналогично обычной отдельной трассировке параметром через форму STARTER «Трассировка».
2. Компонент многократной трассировки сохраняет результат измерения, после того как будет выполнено условие срабатывания и будут полностью записаны данные трассировки.
3. Затем отдельная трассировка, по существу, завершившаяся, автоматически запускается повторно компонентом многократной трассировки. При этом конфигурация трассировки (условия срабатывания, такт регистрации...) не изменяется. При этом очищается буферная память предыдущей отдельной трассировки.

Статус трассировки

Статус многократной трассировки отображается в окне (в красной рамке):

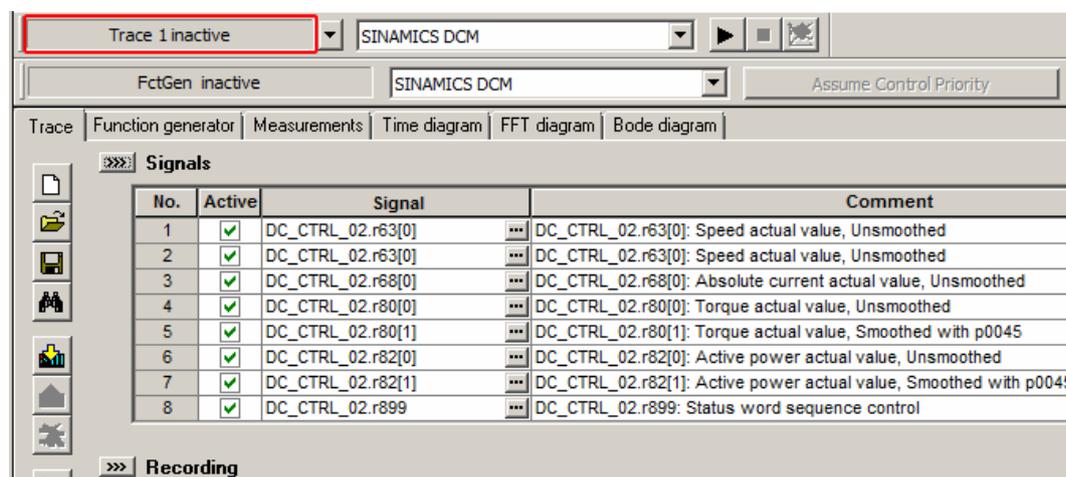


Рис. 10-98 Статус трассировки в STARTER

Пусковая трассировка

Пусковая трассировка состоит из обычной отдельной трассировки в полной конфигурации (количество каналов, глубина выборки, такт регистрации...). Пусковая трассировка автоматически активизируется в соответствующей конфигурации после первичного запуска привода.

Конфигурирование пусковой трассировки

- Щелкните в STARTER на символе  (генератор функций трассировки устройств).

После этого будет отображено окно параметрирования «Трассировка».

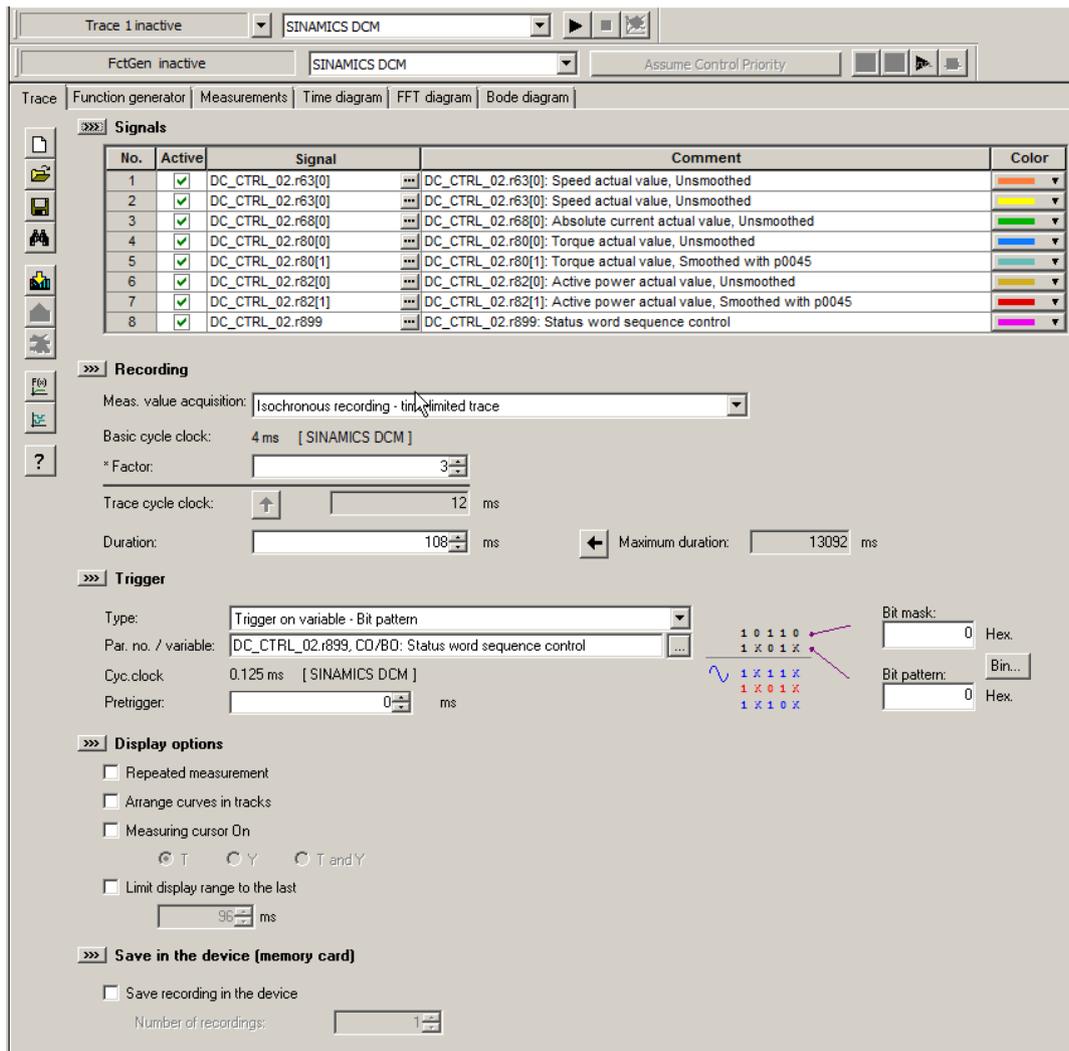


Рис. 10-99 Запуск пусковой трассировки в STARTER

- Активизируйте щелчком мышью опцию «Сохранение записи в устройстве».

3. В поле «Количество записей» укажите количество ≥ 1 .

Примечание

Подробная информация по настройке параметров и использованию функции трассировки содержится в онлайн-справке STARTER в главе «Трассировка, функции измерения и автоматическая настройка регулятора».

4. Выполните необходимые настройки трассировки и сохраните настройки.
5. Запустите трассировку.

После этого будет выведен запрос о необходимости сохранения параметрирования в устройстве.

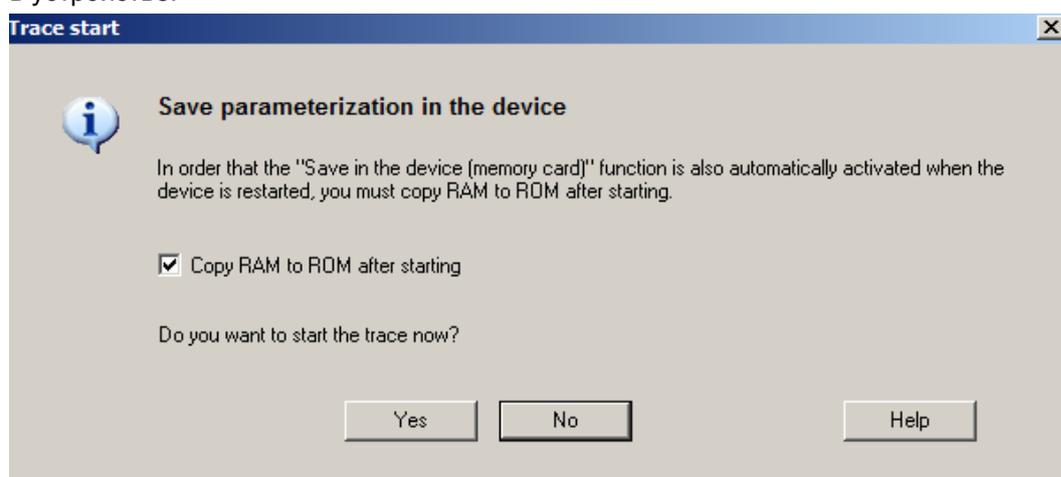


Рис. 10-100 Запрос сохранения трассировки в STARTER

6. Активизируйте щелчком мышью опцию «После запуска копировать содержимое оперативной памяти в постоянную память».
7. После этого нажмите «Да», чтобы запустить трассировку.

После повторного запуска (Power ON) SINAMICS DCM выполняется автоматический запуск трассировки (без вмешательства оператора). После выполнения условия срабатывания измерение сохраняется на карте памяти в списке USER\SINAMICS\DATA\LOG в виде ACX-файла. После этого снова выполняется автоматический запуск трассировки. Выполняется создание файлов в том количестве, какое было установлено в поле «Количество записей». Самый старый файл переписывается.

Для последующего анализа измерений с помощью STARTER необходимо извлечь карту памяти из SINAMICS DCM и вставить ее в компьютер. После этого файлы могут быть открыты с помощью трассировки STARTER.

Обзор важных предупреждений и ошибок (см. справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

- A02097 MTrace: Активизация многократной трассировки невозможна
- A02098 MTrace: Сохранение невозможно

10.31.6 Неисправности и предупреждения

10.31.6.1 Общая информация

Описание

Распознанные отдельными компонентами приводного устройства ошибки и состояния отображаются с помощью сообщений.

Эти сообщения подразделяются на ошибки и предупреждения.

Примечание

Отдельные ошибки и предупреждения описаны в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM в главе "Ошибки и предупреждения". Там же в главе "Функциональные схемы" → "Ошибки и предупреждения" содержатся функциональные схемы для буфера ошибок, буфера предупреждений, триггера ошибок и конфигурации ошибок.

Свойства ошибок и предупреждений

- Ошибки
 - Обозначаются как Fxxxxx.
 - Могут вызвать реакцию на ошибку.
 - Должны квитироваться после устранения причины.
 - Состояние через управляющий модуль и светодиод RDY.
 - Состояние через PROFIBUS-сигнал состояния ZSW1.3 (активная ошибка).
 - Запись в буфер ошибок.
- Предупреждения
 - Обозначаются как Axxxxx.
 - Без последствий для приводного устройства.
 - Предупреждения автоматически сбрасываются после устранения причины. Квитирования не требуется.
 - Состояние через сигнал состояния PROFIBUS ZSW1.7 (активное предупреждение).
 - Запись в буфер предупреждений.

- Общие свойства для ошибок и предупреждений
 - Могут конфигурироваться (например, изменение ошибки на предупреждение, реакция на ошибку).
 - Возможна привязка запуска к выбранным сообщениям.
 - Возможно инициирование сообщений через внешний сигнал.
 - Содержат номера компонентов для идентификации затронутого компонента SINAMICS
 - Содержат диагностическую информацию к соответствующему сообщению

Квитирование ошибок

В списке ошибок и предупреждений для каждой ошибки указано, каким образом ее необходимо квитировать после устранения ее причины.

1. Квитирование ошибок посредством "POWER ON"
 - Выключить/включить приводное устройство (POWER ON)
2. Квитирование ошибок с помощью "НЕМЕДЛЕННО"
 - Через управляющий сигнал PROFIBUS
STW1.7 (сброс памяти ошибок): 0/1-фронт
Установить STW1.0 (ВКЛ/ВЫКЛ1) = "0" и "1"
 - Через внешний входной сигнал
Входной бинектор и подключение на цифровой вход
p2103 = "Необходимый источник сигнала"
p2104 = "Необходимый источник сигнала"
p2105 = "Необходимый источник сигнала"
С охватом всех приводных объектов (DO) одного управляющего модуля
p2102 = "Необходимый источник сигнала"
3. Квитирование ошибок с помощью "ЗАПИРАНИЕ ИМПУЛЬСОВ"
 - Ошибка может быть квитирована только при заперении импульсов (r0899.11 = 0).
 - Для квитирования существуют те же возможности, которые описаны для режима НЕМЕДЛЕННО.

Примечание

Только после квитирования всех текущих ошибок привод может возобновить работу.

10.31.6.2 Буфер для неисправностей и предупреждений

Примечание

Для каждого привода имеется буфер ошибок и буфер предупреждений. В этот буфер заносятся сообщения конкретного привода и конкретного устройства.

Буфер ошибок энергонезависимо сохраняется при выключении управляющего модуля, т.е. история буфера ошибок остается ещё доступной после включения.

Примечание

Запись в буфер ошибок/предупреждений производится с задержкой. Поэтому буфер ошибок/предупреждений следует считывать только тогда, когда после появления "Активная ошибка"/"Активное предупреждение" в буфере также распознаётся изменение (r0944, r2121).

Буфер ошибок

Возникшие ошибки заносятся в буфер ошибок в следующем порядке:

	Код ошибки	Значение ошибки	Время ошибки "начало"	Время ошибки "конец"	Ошибка Приводной объект причина	Номер компонента Ошибка	Диагностический атрибут Ошибка	
Текущий сбой	Ошибка 1	r0945[0]	r0949[0] [I32] r2133[0][Float]	r0948[0] [ms] r2130[0][d]	r2109[0] [ms] r2136[0][d]	r3115[0]	r3120[0]	r3122[0]
	Ошибка 2	r0945[1]	r0949[1] [I32] r2133[1][Float]	r0948[1] [ms] r2130[1][d]	r2109[1] [ms] r2136[1][d]	r3115[1]	r3120[1]	r3122[1]
	...							
1-ый квитируванный сбой	Ошибка 8	r0945[7]	r0949[7] [I32] r2133[7][Float]	r0948[7] [ms] r2130[7][d]	r2109[7] [ms] r2136[7][d]	r3115[7] <1>	r3120[7] <1>	r3122[7] <1>
	Ошибка 1	r0945[8]	r0949[8] [I32] r2133[8][Float]	r0948[8] [ms] r2130[8][d]	r2109[8] [ms] r2136[8][d]	r3115[8]	r3120[8]	r3122[8]
	Ошибка 2	r0945[9]	r0949[9] [I32] r2133[9][Float]	r0948[9] [ms] r2130[9][d]	r2109[9] [ms] r2136[9][d]	r3115[9]	r3120[9]	r3122[9]
7-ой квитируванный сбой [самый первый]	...							
	Ошибка 8	r0945[15]	r0949[15] [I32] r2133[15][Float]	r0948[15] [ms] r2130[15][d]	r2109[15] [ms] r2136[15][d]	r3115[15]	r3120[15]	r3122[15]
	Ошибка 1	r0945[56]	r0949[56] [I32] r2133[56][Float]	r0948[56] [ms] r2130[56][d]	r2109[56] [ms] r2136[56][d]	r3115[56]	r3120[56]	r3122[56]
	Ошибка 2	r0945[57]	r0949[57] [I32] r2133[57][Float]	r0948[57] [ms] r2130[57][d]	r2109[57] [ms] r2136[57][d]	r3115[57]	r3120[57]	r3122[57]
	...							
	Ошибка 8	r0945[63]	r0949[63] [I32] r2133[63][Float]	r0948[63] [ms] r2130[63][d]	r2109[63] [ms] r2136[63][d]	r3115[63]	r3120[63]	r3122[63]

<1> Эта ошибка заменяется при возникновении "более новых" ошибок

Рис. 10-101 Структура буфера ошибок

Свойства буфера ошибок:

- Новый сбой состоит из одной или нескольких ошибок и заносится в "текущий сбой".
- Упорядочение в буфере происходит по времени возникновения.
- При поступлении нового сбоя буфер ошибок организационно перестраивается. История сохраняется в "Квитированном сбое" 1 до 7.
- Если при наличии как минимум одной ошибки в "в текущем сбое" причина устраняется и квитируется, то буфер ошибок организационно перестраивается. Не устраненные ошибки остаются в "текущем сбое".
- Если в "текущем сбое" содержится 8 ошибок и возникает новая, то новая ошибка заменяет ошибку в параметрах в индексе 7
- При каждом изменении буфера ошибок выполняется приращение r0944.
- При ошибке в случае необходимости может выводиться значение ошибки (r0949). Значение ошибки необходимо для точной диагностики ошибки, а его объяснение указывается в описании ошибки.

Стирание буфера ошибок

- Сброс буфера ошибок выполняется следующим образом : r0952 = 0

Буфер предупреждений, журнал предупреждений

Буфер предупреждений состоит из кода предупреждения, значения предупреждения и времени предупреждения (появилось, устранено). Журнал предупреждений занимает последние индексы ([8...63]) параметров.

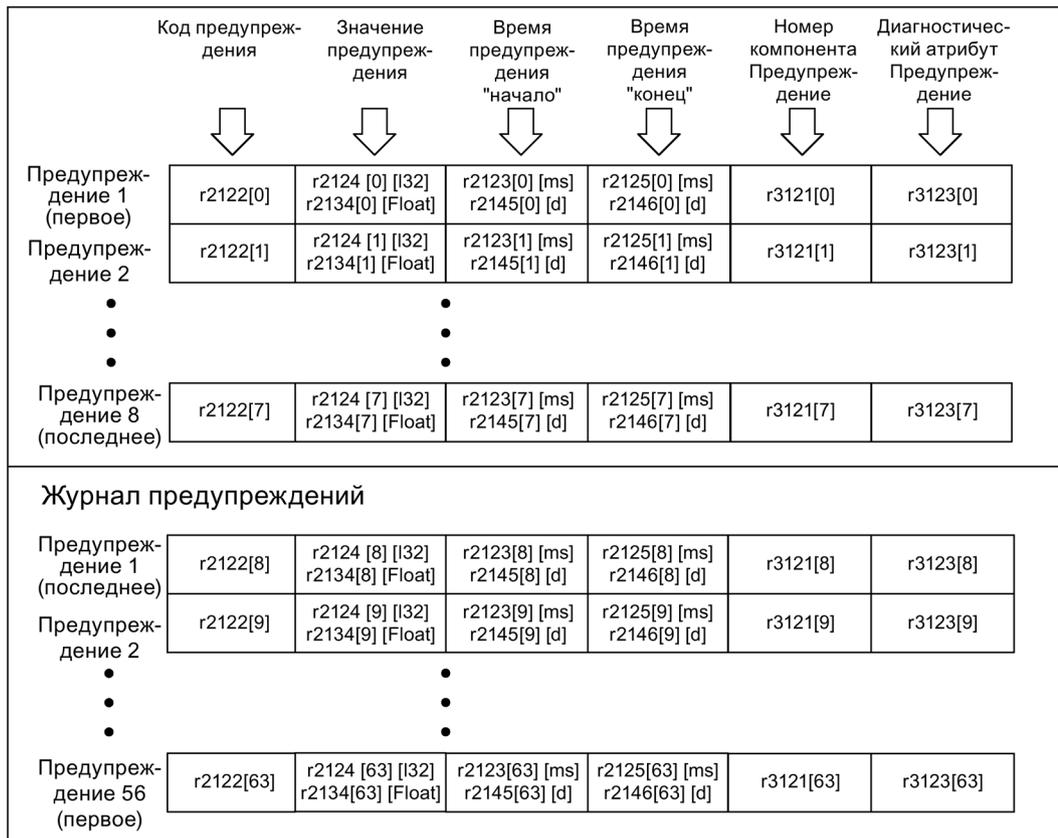


Рис. 10-102 Структура буфера предупреждений

Возникшие предупреждения вносятся в буфер предупреждений следующим образом:

В буфере предупреждений отображается макс. 64 предупреждения:

- Индекс 0 .. 6: индикация 7 наиболее старых предупреждения
- Индекс 7: индикация самого свежего предупреждения

В журнале предупреждений отображается макс. 56 предупреждений:

- Индекс 8: индикация самого свежего предупреждения
- Индекс 9 .. 63: индикация 55 наиболее старых предупреждения

Свойства буфера предупреждений/журнала предупреждений:

- Упорядочение в буфере предупреждений происходит по времени возникновения от 7 к 0. В журнале предупреждений это от 8 к 63.
- Если в буфер предупреждений занесено 8 предупреждений и появляется новое предупреждение, то урегулированные предупреждения передаются в журнал предупреждений.
- При каждом изменении буфера предупреждений выполняется приращение r2121.
- Для предупреждения может быть выведено значение предупреждения (r2124). Значение предупреждения служит для более точной диагностики предупреждения и объяснение можно взять из описания предупреждения.

Стирание буфера предупреждений с индексом [0...7]:

- Сброс буфера предупреждений с индексом [0...7] производится следующим образом: p2111 = 0

10.31.6.3 Проектирование сообщений

Свойства ошибок и предупреждений фиксировано заданы в приводной системе.

Для некоторых сообщений в фиксированных, заданных приводной системой рамках предусмотрены следующие возможности конфигурирования:

Изменение типа сообщения (пример)

Выбрать сообщение	Установить тип сообщения
p2118[5] = 1001	p2119[5] = 1: ошибка (F, Fault)
	= 2: предупреждение (A, Alarm)
	= 3: нет сообщения (N, No Report)

Изменение реакции на ошибку (пример)

Выбрать сообщение	Установить реакцию на ошибку
p2100[3] = 1002	p2101[3] = 0: отсутствует
	= 1: ВЫКЛ1
	= 2: ВЫКЛ2
	= 3: ВЫКЛ3

Изменение квитирования (пример)

Выбрать сообщение	Установить квитирование
p2126[4] = 1003	p2127[4] = 1: POWER ON
	= 2: НЕМЕДЛЕННО
	= 3: ЗАПИРАНИЕ ИМПУЛЬСОВ

Примечание

По желанию изменяются только сообщения, которые перечислены в соответствующих параметрах с индексом. Все другие установки сообщений остаются на заводской настройке или устанавливаются на заводскую настройку.

Примеры:

- У сообщений, перечисленных посредством r2128[0...19] может изменяться тип сообщения. Для всех других сообщений устанавливается заводская настройка.
- Реакция на ошибку F12345 была изменена через r2100[n]. Необходимо восстановить заводскую настройку.
– r2100[n] = 0

Задержка реакции на неисправность

Реакция на неисправность может задерживаться применительно ко всем сообщениям о неисправности на параметрируемое время.

r51780 Время задержки (0,000 с .. 60,000 с), заводская настройка = 0,000 с

См. также функциональную схему 2651.

Оба СО/ВО r2139.3 (активная неисправность) и r3114.10 (имеется неисправность) могут быть использованы системой управления верхнего уровня для распознавания времени возникновения неисправности (имеется неисправность) и времени действия неисправности (активная неисправность).

Запуск на сообщения (пример)

Выбрать сообщение	Запускающий сигнал
r2128[0] = 1001	ВО: r2129.0
или	
r2128[1] = 1002	ВО: r2129.1

Примечание

Значение СО: r2129 можно использовать как сборный триггер.

СО: r2129 = 0 Нет поступления выбранных сообщений.

СО: r2129 > 0 Сборный триггер.

Поступило как минимум 1 выбранное сообщение.

Отдельные выходные бинекторы ВО: Проверить r2129.

Вызов сообщений через внешний сигнал

Если соответствующий входной бинектор подключается с помощью входного сигнала, то тем самым ошибка 1, 2 или 3 или предупреждение 1, 2 или 3 могут вызываться внешним входным сигналом.

Если внешняя ошибка 1 до 3 возникает на приводном объекте «управляющий модуль», то эта ошибка также устанавливается и на всех связанных приводных объектах. Если одна из этих внешних ошибок возникает на другом приводном объекте, то она и устанавливается только там.

Вl: p2106	→ Внешняя ошибка 1	→ F07860(A)
Вl: p2107	→ Внешняя ошибка 2	→ F07861(A)
Вl: p2108	→ Внешняя ошибка 3	→ F07862(A)
Вl: p2112	→ Внешнее предупреждение 1	→ A07850(F)
Вl: p2116	→ Внешнее предупреждение 2	→ A07851(F)
Вl: p2117	→ Внешнее предупреждение 3	→ A07852(F)

Примечание

Внешняя ошибка или предупреждение инициируется сигналом 1/0.

При использовании понятий «Внешняя ошибка или предупреждение» речь идет, как правило, не о внутреннем сообщении привода. Поэтому причину внешней ошибки и предупреждения следует устранять вне приводного устройства.

10.31.6.4 Параметры и функциональные схемы для неисправностей и предупреждений

Функциональные схемы (см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

- 1710 Общая схема – контроли, ошибки, предупреждения
- 8060 Ошибки и предупреждения – Буфер ошибок
- 8065 Ошибки и предупреждения – Буфер предупреждений
- 8070 Ошибки и предупреждения – Пусковое слово ошибки/предупреждения r2129
- 8075 Ошибки и предупреждения – Конфигурация ошибок/предупреждений

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

- r0944 Счётчик изменений буфера ошибок
...
- p0952 Счётчик сбоев
- p2100[0...19] Выбор кода ошибки для реакции на ошибку
...
- r2139 Слово состояния ошибок

- r3120[0...63] Номер компонента - ошибка
- r3121[0...63] Номер компонента - предупреждение
- r3122[0...63] Диагностический атрибут - ошибка
- r3123[0...63] Диагностический атрибут - предупреждение

10.31.6.5 Перенаправление ошибок и предупреждений

Перенаправление ошибок и предупреждений CU

При ошибках или предупреждениях, возникающих на приводном объекте CU, всегда предполагается, что затронуты центральные функции приводного устройства. Поэтому эти ошибки и предупреждения сигнализируются не только на приводном объекте CU, но и дополнительно перенаправляются на все другие приводные объекты. Реакция на ошибку действует на приводном объекте CU и на всех других приводных объектах. Такое поведение характерно и для ошибок, установленных в DCC-схеме на CU с DCB STM.

Ошибка, установленная на приводном объекте CU, должна быть квитирована на всех приводных объектах, на которые была перенаправлена эта ошибка. Тем самым данная ошибка автоматически квитировается также на приводном объекте CU. В качестве альтернативы на модуле CU может выполняться квитирование всех ошибок всех приводных объектов.

Если на приводном объекте CU установленное предупреждение снова сбрасывается, то это предупреждение автоматически исчезает и на других приводных объектах, на которые предупреждение было перенаправлено.

Перенаправление ошибок и предупреждений на основе соединений BICO

Если два или более приводных объектов соединены через BICO, то ошибки и предупреждения приводных объектов типа CU, TM31, TM15, TM17 и TM15DIDO перенаправляются на приводные объекты типа DC_CTRL. Внутри этих двух групп типов приводных объектов перенаправление ошибок не производится.

Это поведение относится и к установленным в схеме DCC на названных выше типах приводных объектов с помощью DCB STM ошибкам.

10.32 Нагрузка на процессор для SINAMICS DCM

Нагрузку на процессор SINAMICS DCM можно считать в r9976[1]. Следующие правила являются обязательными:

1. Циклическое регулирование постоянного тока SINAMICS DCM создает основную нагрузку приблизительно в 70 % (можно посмотреть в r9976[1]).
2. Применение периферийных устройств (AOP30, пусковое устройство, TM15, TM31, TM150, SCM30, CBE20 и т.д.), некоторые настройки в регулировке и/или использование свободных функциональных блоков, а также технологической опции DCC увеличивают эту основную нагрузку. Дополнительная нагрузка на процессор, создаваемая основными компонентами, представлена ниже в виде таблицы.
3. Нагрузка на процессор не должна превышать нагрузку в 100 % на r9976[1].



ОПАСНО!

При нагрузке на процессор >100 % на r9976[1] правильность работы привода более не гарантируется.

Примечание

При слишком высокой нагрузке CUD (r9976[1] >100 %) выдается сообщение о неисправности F60099 (в экстремальных случаях F01205) (превышение интервалов времени). В этом случае следует выключить и снова включить привод (POWER OFF/POWER ON).

Нагрузка на процессор должна учитываться при проектировании и вводе в эксплуатацию устройства SINAMICS DCM.

Таблица 10- 60 Дополнительная нагрузка на процессор, создаваемая дополнительными компонентами

Компонент	Дополнительная нагрузка на процессор
AOP30 через PPI	+4 %
1 TM31	+4 %
2 TM31	+5 %
3 TM31	+6 %
1 TM15	+1 %
2 TM15	+1.5 %
3 TM15	+2 %
1 TM150	+1 %
2 TM150	+1.5 %
3 TM150	+2 %
1 SMC30	+2 %
1 CBE20	+1 %
Внутренний датчик (p50083=2)	+2 %
Интерфейс параллельного включения	+4 %
одноранговый	+4 %

Компонент	Дополнительная нагрузка на процессор
Расчет напряжения в закрытом состоянии тиристора	+4.5 %
Поддержка ССР	+3.5 %
Вставленная карта памяти	+1 %
Свободные функциональные блоки	В зависимости от количества используемых свободных функциональных блоков и их рабочих групп, см. главу Свободные функциональные блоки (с. 611)
DCC	В зависимости от количества используемых модулей DCC и их рабочих групп, см. главу Drive Control Chart (DCC) (с. 613)

Примечание

Указанные выше дополнительные нагрузки на процессор для ТМ15, ТМ31 и ТМ150 действительный для времени считывания 4 мс (р4099 = 4000). Установка более высокой скорости считывания ТМ-модулей повышает нагрузку на процессор устройства SINAMICS DCM на величину значительно превышающую вышеуказанные значения.

Примечание

Данные правила вычисления следует расценивать как поддержку при проектировании и вводе в эксплуатацию. Рассчитанная на основе этих правил теоретическая нагрузка на процессор может отличаться на несколько процентов от нагрузки на процессор, фактически измеренной в г9976[1].

10.32.1 Максимальная конфигурация

На CUD можно использовать следующую максимальную конфигурацию.

Таблица 10- 61 Максимальная конфигурация устройства SINAMICS DCM

Количество	Компонент	Примечание
3	TM15, TM31, TM150	Подключение любой комбинации модулей TM15, TM31 и TM150 к Drive-CLiQ. Подключение других TM-модулей (TM17, TM41,..) а также более 3 TM-модулей заблокировано. Считывание с тактом 4 мс (p4099=4000). Более быстрое считывание повышает вычислительную нагрузку и не позволяет дальше эксплуатировать данную максимальную конфигурацию
1	SMC30	Подключение других модулей (SMC10, SMC20,..) а также более 1 датчика-модуля заблокировано.
1	CBE20	Подключение других OMI-модулей (CBE10) заблокировано.
1	Внутренний датчик	p50083 = 2
1	AOP30	подключение через PPI или RS232
1	STARTER	онлайн
1	Интерфейс параллельного включения	активный
1	одноранговый	активный

Примечание

Мощность устройства SINAMICS DCM можно расширить за счёт оснащения SINAMICS DCM вторым CUD (правое монтажное гнездо). См. главу «Расширение SINAMICS DCM с помощью дополнительного модуля CUD».

10.32.2 Примеры расчета

Пример 1:

Проект А представляет собой отдельный привод в шкафу. В двери шкафа установлена АОР30 (PPI). Двигатель имеет импульсный датчик, который подключается через внутренний вход датчика .

Основная нагрузка	70 %
АОР30 через PPI	+4 %
Внутренний датчик	+2 %
Рассчитанная нагрузка на процессор =	76 %

Около 24 % остаётся свободной для использования свободными функциональными блоками и/или блоками DCC.

Пример 2:

Проект В представляет собой отдельный привод, подключённый через ProfiNet к S7. Для расширения клеммной группы используется 3 модуля ТМ31. Скорость считывания ТМ-модулей (р4099) установлена на 4000 мс. Дополнительно в приводе работает спроектированное приложение DCC, состоящее из 50 блоков, с интервалами времени 6 мс.

Основная нагрузка	70 %
СВЕ20	+1 %
3 × ТМ31 с р4099[1,2,3] = 500	+6 %
Приложение DCC: 50 блоков @ 1 мс	+5 %
Рассчитанная нагрузка на процессор =	82 %

CUD загружен на 82 % .

Примечание

Имеющееся процессорное время можно расширить за счёт оснащения SINAMICS DCM вторым CUD (правое монтажное гнездо). См. главу "Расширение SINAMICS DCM с помощью дополнительного модуля CUD".

10.33 Свободные функциональные блоки

Большое количество вариантов применения выдвинуло необходимость комбинационной логики для управления приводной системой, которая связывает несколько состояний (например, контроль доступа, статус установки) в один управляющий сигнал (например, команда ВКЛ).

Помимо логического соединения для приводных систем также необходимы арифметические операции и, соответственно, процессы записи в память. Эти функции реализуются в форме функционального модуля «Свободные функциональные блоки» (FBLOCKS) на объекте системы привода типа SINAMICS DCM.

Указания

- Подробная информация по объему блоков, параметрированию и вводу в эксплуатацию свободных функциональных блоков содержится в руководстве «SINAMICS. Свободные функциональные блоки». В настоящей главе описываются особенности свободных функциональных блоков на устройствах SINAMICS DCM.
- Дополнительные функциональные возможности повышают нагрузку на процессор. Таким образом в случае необходимости возможная конфигурация с модулем регулирования ограничивается на максимальном уровне.
- Свободные функциональные блоки ограничены по своему объему до 52 блоков на объект привода (DO). Кроме этого свободные функциональные блоки по сравнению с DCC создают значительно более высокую нагрузку на процессор. Если этого не достаточно, то можно реализовать вариант применения с использованием технологической опции DCC. См. главу Drive Control Chart (DCC).
- На устройствах SINAMICS DCM допускается одновременное применение свободных функциональных блоков и технологической опции DCC.
- Для параметров на SINAMICS DCM с нормированными величинами предусмотрена единица «процент». Параметры свободных функциональных блоков с нормированными величинами являются безразмерными. При установке значений параметров следует **всегда** учитывать единицу параметра. Единицы указаны в справочнике по параметрированию и отображаются непосредственно в STARTER и на AOP30.

Указание:

отношение между процентными величинами и безразмерными величинами: 100 % соответствует 1,00.

Пересчет выполняется по формуле: $Y=X/100 \%$.

X..процентная величина

Y..безразмерная величина

Пример: В качестве входного значения сигнализатора предельного значения используется фиксированное значение r52401 (p20266 = 52401). p50401 и r52401 имеют единицу «%». Если на p50401 задано значение «50 %», то на r52401 появляется значение 50 %. Поэтому в качестве входного сигнала X сигнализатора предельного значения действует значение 50 % (= 0,5). Чтобы установить интервальное среднее значение 50 %, следует выполнить установку на p20267 = 0,5, поскольку параметр p20267 является безразмерной величиной и действует отношение 50 % = 0,5.

Нагрузка на процессор, создаваемая свободными функциональными блоками устройства SINAMICS DCM

Обработка свободных функциональных блоков требует времени вычисления. Если процессорного времени недостаточно, то следует проверить, насколько необходимы все активированные функциональные модули и должны ли все используемые функциональные блоки рассчитываться в один и тоже квант времени.

Нагрузку на процессор можно снизить путем деактивации функциональных модулей или посредством причисления используемых функциональных блоков к рабочей группе с большим временем считывания.

Таблица 10- 62 Нагрузка на процессор, создаваемая свободными функциональными блоками устройства SINAMICS DCM

Интервалы времени	Количество свободных функциональных блоков	Нагрузка на процессор
16 мсек	52	+30 %
8 мсек	23	+30 %
5 мсек	12	+30 %
4 мс	6	+30 %
2 мсек	3	+30 %

Указания

- Актуальную нагрузку на процессор CUD можно узнать из r9976. Подробная информация о нагрузке на процессор для SINAMICS DCM содержится в главе «Нагрузка на процессор для SINAMICS DCM».
- Для собственных расчетов вышеприведенные нагрузки на процессор могут приниматься в качестве «линейных». Это значит:
 - половина блоков в одни и те же интервалы времени образуют половину нагрузки на процессор и т. д.
 - равное количество блоков в уменьшенные вдвое интервалы времени образуют половину нагрузки на процессор и т. д.
- Каждый отдельный свободный функциональный блок через параметры (к примеру, r20032) может быть согласован с динамической группой. Доступно 10 динамических групп. Каждой динамической группе через r20000 может быть назначен интервал времени. Выбираемые с r20000 = 1 до 1096 интервалы времени вычисляются асинхронно с функциями регулирования. Выбираемый с r20000 = 9003 интервал времени — это тот интервал времени, за который вычисляется канал заданных значений (функциональная схема 3105 до 3155). Присвоенный этому интервалу времени свободный функциональный блок вычисляется непосредственно перед функциями канала заданных значений.

10.34 Drive Control Chart (DCC)

Для комплексных вариантов применения, которые не могут быть реализованы с помощью свободных функциональных блоков, предлагается технологическая опция DCC. С помощью DCC можно составить графическую функциональную схему, которая состоит из элементарных, соединяемых друг с другом функциональных блоков, и затем загрузить её в SINAMICS DC MASTER.

Для реализации отлаженного управления DCC с помощью SINAMICS DCM необходимы следующие действия:

1. Установка STARTER и лицензии DCC на PC
2. Загрузка технологической опции DCC в память (ROM) приводного устройства
3. Проектирование DCC-схемы на ПК (DCC-редактор)
4. Перенос DCC-схемы на ПК и загрузка в привод

Указания

- Подробная информация о функциональных блоках содержится в "SINAMICS SIMOTION Описание функций блоков DCC" а также "SINAMICS SIMOTION Руководство по программированию DCC-редактор". В настоящей главе описываются особенности технологической опции DCC устройства SINAMICS DCM.
- Допускается одновременное применение свободных функциональных блоков и технологической опции DCC.
- Дополнительные функциональные возможности вследствие применения DCC повышают нагрузку на процессор. Таким образом в случае необходимости возможная конфигурация с модулем регулирования ограничивается на максимальном уровне.
- Перед загрузкой проекта STARTER с DCC-схемой в привод, необходимо загрузить технологическую опцию DCC в память приводного устройства (см. главу "Загрузка технологической опции DCC в память приводного устройства"). При попытке загрузить DCC-схему в привод при отсутствии в приводе технологической опции DCC, привод сигнализирует ошибку. Для устранения этой ошибки существуют следующие возможности:
 1. Установить технологическую опцию DCC согласно описанию в главе "Загрузка технологической опции DCC в память приводного устройства". После выполнения POWER OFF / ON. Теперь загрузить проект STARTER включая DCC-схему в привод.
 2. Удалить DCC-схему из проекта STARTER и загрузить проект без DCC-схемы в привод.
 3. Восстановить заводские установки
 4. Выполнить POWER OFF / ON.

10.34.1 Загрузка технологической опции DCC в память приводного устройства

Загрузка технологической опции DCC в приводное устройство обычно выполняется через STARTER и продолжается для SINAMICS DCM около 7 мин. При этом вся DCB-библиотека объемом около 2 МБ данных передается в привод.

Для ускорения этого процесса, SINAMICS DCM поддерживает альтернативную возможность передачи DCB-библиотеки в привод. Данный метод позволяет довести продолжительность процесса до 5 мин и менее:

- **Шаг 1**

Открыть в STARTER проект, содержащий привод типа SINAMICS DCM мин. с одной схемой DCC. Выбрать в контекстном меню (правая кнопка мыши) "Загрузка в файловую систему" (возможно только в автономном режиме).

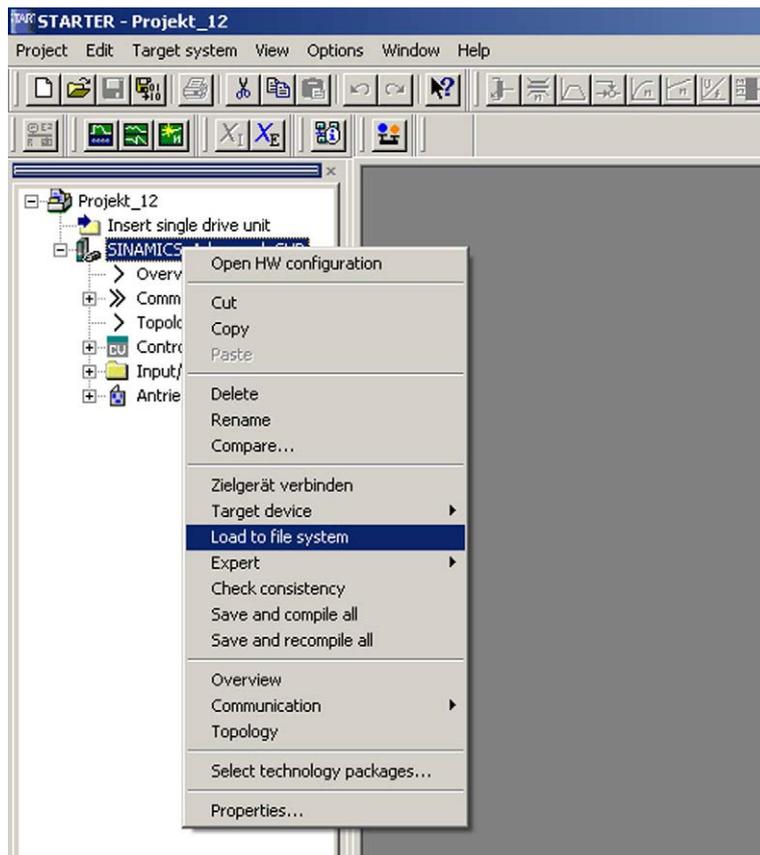


Рис. 10-103 Загрузка в файловую систему

- **Шаг 2**

Открывается диалоговое окно "Загрузка в файловую систему". Выбрать "Выбрать цель" и выбрать свободную папку на локальном жестком диске.

- **Шаг 3**

После выбора папки, программа STARTER выполняет копирование DCB-библиотеки в данную локальную папку. В приложении имеются две папки с названием "OEM" и "USER".

- **Шаг 4**
Скопировать папку OEM на пустую карту памяти.

Примечание

Поставляемая Siemens как опция S01 или S02 карта памяти при поставке содержит копию внутреннего ПО устройства. Эти файлы необходимы только для выполнения обновления ПО.

Для другого использования карты памяти эти файлы могут быть удалены. Скопировать файлы в локальную директорию Вашего PG/PC и удалить файлы на карте памяти, прежде чем использовать карту для описанных в этой главе функций.

- **Шаг 5**
Вставить карту памяти в выключенный привод и включить его (POWER ON). Во время активации привода DCB-библиотека копируется в его энергонезависимую память (ROM). Процесс завершается с окончанием активации (переход в рабочее состояние 7.0).
- **Шаг 6**
Выключить/включить устройство (POWER OFF / POWER ON). После повторной активации DCC готов к работе.
- **Шаги 5 и 6** повторить на других приводах SINAMICS DCM.

Примечание

Если DCC установлен на привод, то продолжительность активации увеличивается примерно на 10 с.

Примечание

Этот процесс **не** передает параметрирования STARTER в устройства. Для передачи параметрирования из STARTER в привод, необходимо выполнить в STARTER функцию "Загрузка в целевую систему".

10.34.2 Нагрузка на процессор, создаваемая DCC

Для расчёта DCC-блоков требуется процессорное время. Если процессорного времени недостаточно, то следует проверить, насколько необходимы все активированные блоки и должны ли все используемые функциональные блоки рассчитываться в один и тоже квант времени.

Нагрузку на процессор можно снизить путём деактивации блоков или посредством причисления используемых блоков к рабочей группе с большим временем считывания.

Перечень всех доступных для SINAMICS DCM DCC-блоков и необходимое процессорное время можно найти в приложении В.

Таблица 10- 63 Нагрузка на процессор DCC-блоками левого CUD

Интервал времени	Число блоков ¹⁾	Нагрузка на процессор
1 мс	50	+30 %
2 мс	100	+30 %
4 мс	200	+30 %
6 мс	300	+30 %
8 мс	400	+30 %
16 мс	800	+30 %
¹⁾ Эти данные действительны для левого CUD без дополнительных опций. Эти опции увеличивают основную нагрузку CUD и уменьшают вычислительную мощность, предназначенную для DCC-блоков. Дополнительную информацию по нагрузке на процессор можно найти в главе "Нагрузка на процессор у SINAMICS DCM".		

Эти данные приведены для блоков средней сложности. При расчете только очень сложных или очень простых блоков данные предельные значения соответственно изменяются.

Указания

- Актуальную нагрузку на процессор CUD можно узнать из r9976. Подробная информация о нагрузке на процессор SINAMICS DCM содержится в главе "Нагрузка на процессор для SINAMICS DCM".
- Для собственных расчётов вышеприведённые нагрузки на процессор могут приниматься в качестве "линейных". Это значит:
 - половина блоков в одни и те же интервалы времени образуют половину нагрузки на процессор и т. д.
 - равное количество блоков в уменьшенные вдвое интервалы времени образуют половину нагрузки на процессор и т. д.

Примеры

1. В интервале времени 1 мс 50 блоков создают примерно 30 % дополнительной нагрузки на процессор. Следовательно 50 блоков в интервале времени 2 мс создают примерно $30 \% \times 0,5 = 15 \%$ дополнительной нагрузки на процессор.
2. В интервале времени 7 мс создают $(300 + 400) / 2 = 350$ блоков примерно 30 % дополнительной нагрузки на процессор. Следовательно 250 блоков создают $250 / 350 \times 30 \% = 21,5 \%$ дополнительной нагрузки на процессор.

10.34.3 Нагрузка на память, создаваемая DCC

При расчёте регулирования посредством технологической опции DCC наряду с нагрузкой на процессор необходимо также рассматривать нагрузку на память процессора. Увеличение количества проектируемых DCC-блоков и @параметров также увеличивает нагрузку внутренней памяти (ПЗУ) модуля CUD.

Для применения DCC для SINAMICS DCM в противовес максимально допустимой конфигурации, указанной в главе «Максимальная конфигурация» в зависимости от размера схемы следует отказаться от дополнительных компонентов. Решающее значение имеет количество блоков и @параметров.

Для модуля CUD без дополнительных опций действуют следующие правила:

Таблица 10- 64 Максимальное количество DCC-блоков и @параметров

Приводной объект	Количество DCC-блоков и @параметров
CU_DC	800
DC_CTRL	600

Указание:

Приведенные максимальные количества блоков и @параметров всегда действуют для всего приводного устройства и должны рассматриваться в качестве ориентировочных значений. 800 DCC-блоков и @параметров на объекте привода CU_DC или 600 DCC-блоков и @параметров на объекте привода DC_CTRL – это полное использование CUD. Экономия @параметров не сильно влияет на количественную структуру блоков, поэтому указанные максимальные количества блоков не следует превышать.

На объекте привода DC_CTRL по причине большего количества параметров привода рассчитывается меньше DCC-блоков чем на объекте привода CU_DC.

Дополнительная нагрузка на память за счёт дополнительных компонентов следующая:

Таблица 10- 65 Дополнительная нагрузка на память, создаваемая дополнительными компонентами

Компонент	дополнительная нагрузка на память (выраженная в DCC-блоках)
AOP30	- 200 блоков
TM31	- 150 блоков
TM15	- 150 блоков
TM150	- 150 блоков
SMC30	- 25 блоков
CBE20	- 25 блоков

Окончательные предельные значения образует совокупный объем используемой памяти CUD. Превышение вышеуказанных рекомендованных пределов может привести к ошибкам при выгрузке или загрузке (например, неисправность F1105: недостаточный объем памяти CU) и привод больше не включается, на приводном устройстве необходимо выполнить Power OFF/ON.

Пример расчета:

SINAMICS DM оснащён одной панелью AOP30 и двумя модулями TM31. Необходимо рассчитать DCC-схему на объекте привода DC_CTRL.

→ На объекте привода DC_CTRL может рассчитываться $600 - 200 - 2 \times 150 = 100$ DCC-блоков.

Указания:

- Если для проектирования необходимой DCC-схемы недостаточно свободного объёма памяти CUD, то необходимо уменьшить объём блоков или установить второй CUD в правое монтажное гнездо SINAMICS DCM.
- На CUD в правом монтажном гнезде также распространяются вышеуказанные правила расчета.
- В большинстве случаев фактором для назначения пределов при расчете DCC-применения становится нагрузка на процессор модуля CUD, а не нагрузка на память.

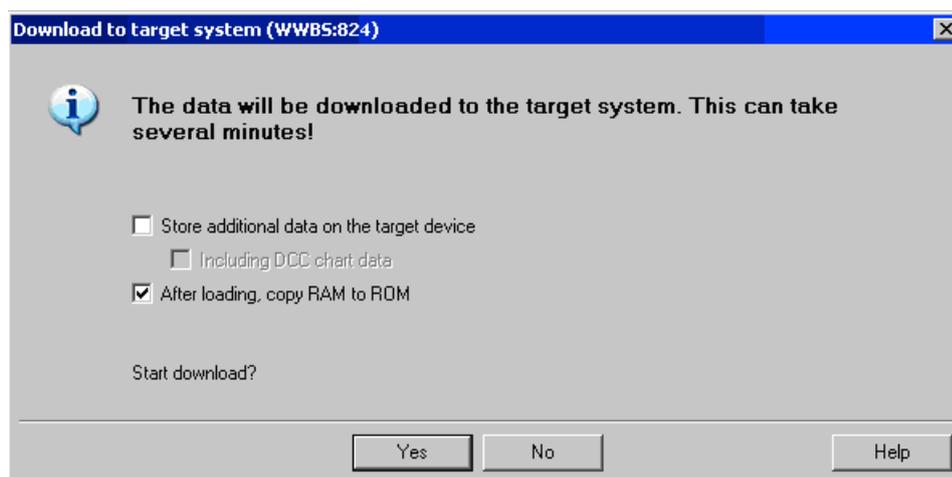
10.34.4 Защита DCC-схем

DCC-проект состоит из 2 частей:

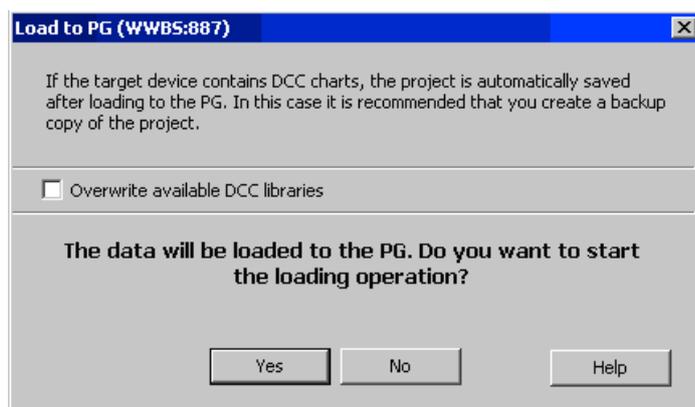
1. данные по типу, интервалам времени и соединению DCB-блоков
2. данные по компоновке и графике схем DCC

При загрузке схемы DCC в привод (загрузка в целевую систему) загружаются только данные по типу, интервалам времени и соединению блоков DCB (пункт 1).

При необходимости можно также сохранить схемы DCC в целевом устройстве. При выборе окна «Загрузка в целевую систему» на экране появляется следующее окно запроса. Для сохранения схем DCC в памяти следует поставить соответствующие флажки.



В дальнейшем при выборе «Загрузка в PG» на экране будет появляться следующее окно запроса:



При наличии соответствующей отметки схемы DCC из целевого устройства будут записываться поверх схем DCC в проекте.

Данные по компоновке и графике схем DCC (пункт 2), как и прежде, доступны также в проекте STARTER.

10.35 Защита от записи и защита ноу-хау

Для защиты собственных проектов от изменений, несанкционированного просмотра или копирования предусмотрены функции «Защита от записи» и «Защита ноу-хау» (Know-how-protection, сокращенно KHP).

Защита	Сфера действия	Цель	Последствия
Защита от записи	онлайн	Защита параметров от случайного изменения пользователем.	р-параметры могут читаться, но не могут редактироваться.
Защита ноу-хау	онлайн	Защита интеллектуальной собственности, а именно ноу-хау производителей машин, от несанкционированного использования и копирования продукции.	р-параметры не могут ни считываться, ни записываться.

10.35.1 Защита от записи

Защита от записи не допускает непреднамеренного изменения настроек. Пароль для защиты от записи не нужен.

Установка и активация защиты от записи

1. Подключить управляющий модуль к программатору.
2. Вызвать STARTER.
3. Загрузить проект.
4. Установить соединение с целевым устройством.

5. Выбрать требуемое приводное устройство в навигаторе своего проекта STARTER.
6. Вызвать контекстное меню «Защита от записи приводного устройства > Активировать».

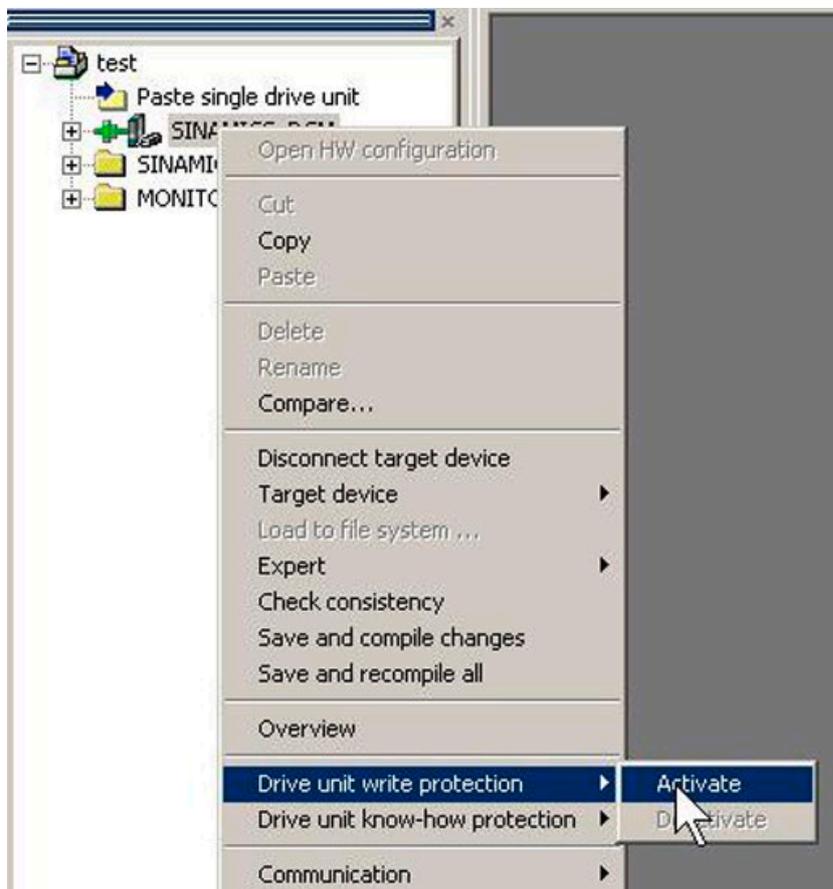


Рис. 10-104 Активация защиты от записи

Теперь защита от записи активирована. В экспертном списке активная защита от записи видна по серой штриховке полей ввода всех изменяемых параметров.

Для бессрочного сохранения настроек, после изменения защиты от записи выполнить процесс сохранения «ОЗУ в ПЗУ».

Примечание

Защита ноу-хау при активной защите от записи

При активной защите от записи изменение защиты ноу-хау невозможно.

Примечание

Доступ через полевую шину

По умолчанию параметры могут изменяться, несмотря на активную защиту от записи, через ациклические обращения по полевым шинам. Если защита от записи должна быть активна и для обращений через полевые шины, то установить в экспертном списке $r7762 = 1$.

Деактивация защита от записи

1. Подключить управляющий модуль к программатору.
2. Вызвать STARTER.
3. Загрузить проект.
4. Установить соединение с целевым устройством.
5. Выбрать требуемое приводное устройство в навигаторе своего проекта STARTER.
6. Вызвать контекстное меню «Защита от записи приводного устройства > Деактивировать».

Штриховка в экспертном списке после деактивации сбрасывается. Параметры снова могут изменяться.

Параметры без защиты от записи

Чтобы не ограничивать функциональность и управляемость приводов, определенные параметры исключены из защиты от записи. Список этих параметров можно найти в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM в главе «Параметры для защиты от записи и защиты ноу-хау» в разделе «Параметры с WRITE_NO_LOCK».

Функция «Восстановление заводской настройки» может использоваться даже при активированной защите от записи.

10.35.2 Защита ноу-хау

Функция «Защита ноу-хау» препятствует несанкционированному ознакомлению со строго секретными корпоративными технологиями в области проектирования и параметрирования.

Для защиты ноу-хау необходим пароль. Пароль должен состоять мин. из 1 и макс. из 30 символов.

Примечание

Безопасность пароля

За безопасность своего пароля отвечает сам пользователь. По возможности, следует использовать достаточно длинный пароль (не менее 8 символов); следует использовать прописные и строчные буквы, а также специальные символы.

Защита ноу-хау является чистой онлайн-функцией. Поэтому перед заданием пароля необходимо установить прямое соединение с управляющим модулем.

Особенности при активированной защите ноу-хау

- За исключением некоторых системных параметров и параметров, перечисленных в списке исключений, все прочие параметры заблокированы. Просмотр или изменение значений этих параметров в экспертном списке невозможны.
- В экспертном списке STARTER для заблокированных параметров вместо значений параметров выводится текст «Защита ноу-хау».
- Параметры экспертного списка, защищенные защитой ноу-хау, можно исключить из выпадающего списка «Онлайн-значение управляющего модуля» командой «Без защищенных защитой ноу-хау».
- Значения параметров для наблюдения продолжают отображаться.
- Содержание масок при активной защите ноу-хау не отображается.
- Можно комбинировать защиту ноу-хау с защитой от копирования.

Заблокированные через защиту ноу-хау функции

Перечисленные ниже функции заблокированы при активной защите ноу-хау:

- Загрузка
- Функция трассировки
- Генератор функций
- Удаление журнала аварийных сообщений
- Создание документации для приемки

Ограниченно доступные при защите ноу-хау функции

Перечисленные ниже функции при активной защите ноу-хау доступны ограниченно:

- отображение топологии (только фактическая топология)
- загрузка (в ограниченном объеме; см. Список исключений OEM (с. 625))

Доступные при защите ноу-хау функции

Перечисленные ниже функции могут выполняться несмотря на активированную защиту ноу-хау:

- Восстановление заводских установок
- Квитирование аварийных сообщений
- Отображение аварийных сообщений и предупреждений
- Отображение журнала аварийных сообщений
- Выгрузка диагностического буфера
- Переключение на панель управления (получение приоритета управления, все кнопки и изменяемые параметры)
- Отображение документации приемки

Изменяемые при активной защите ноу-хау параметры

Определенные параметры могут изменяться и считываться, несмотря на активную защиту ноу-хау. Список этих параметров содержится в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM в главе «Параметры для защиты от записи и защиты ноу-хау» в разделе «Параметры для защиты от записи и защиты ноу-хау/параметры с KHP_WRITE_NO_LOCK».

Читаемые при активной защите ноу-хау параметры

Следующие параметры могут считываться, несмотря на активную защиту ноу-хау, но заблокированы от изменений. Список этих параметров содержится в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM в главе «Параметры для защиты от записи и защиты ноу-хау» в разделе «Параметры с KHP_ACTIVE_READ».

Примечание

Проверка пароля для защиты ноу-хау

Помнить, что изменение языковых настроек Windows после активации защиты ноу-хау может привести к ошибкам при последующей проверке пароля. Если используются специальные символы, характерные для конкретного языка, необходимо обеспечить, чтобы при последующем вводе пароля на компьютере использовался этот же язык.

Примечание

Безопасность данных на карте памяти

После установки и активации защиты ноу-хау при закодированном резервном копировании данных на карту памяти, возможно сохраненные ранее не закодированные данные удаляются ПО SINAMICS. При этом речь идет о стандартном методе удаления, при котором удаляются только элементы на карте памяти. Сами данные еще могут быть восстановлены.

Чтобы обеспечить защиту ноу-хау, рекомендуется использовать новую пустую карту памяти. Если нет возможности быстро получить новую карту памяти, необходимо надежно удалить все данные, критичные для безопасности, с текущей карты памяти.

Для полного удаления прежних данных на карте памяти необходимо выполнить их безопасное стирание с помощью подходящей утилиты перед активацией защиты ноу-хау. Данные находятся на карте памяти в папке \\USER\SINAMICS\DATA.

Примечание

Диагностика при защите ноу-хау

Если при активной защите ноу-хау потребуется выполнить сервис или диагностику, то поддержка со стороны Siemens AG возможна только при взаимодействии с партнером OEM.

10.35.2.1 Защита от копирования

Признаки активной защиты от копирования

Защита от копирования не допускает копирования установок проекта и их переноса на другие управляющие модули. Другими особенностями являются:

- Защиту от копирования можно активировать только в комбинации с защитой ноу-хау (см. Активация защиты ноу-хау (с. 626)).
- При активной защите от копирования карта памяти и управляющий модуль соединены друг с другом и функционируют только совместно.
- Защита от копирования не позволяет использовать любую карту памяти со скопированными данными одного управляющего модуля в другом управляющем модуле.
- За исключением библиотеки DCC, защищенные от копирования данные, находящиеся на карте памяти, не могут быть прочитаны или скопированы. При использовании скопированной карты памяти выводится ошибка защиты от копирования, и устанавливается запрет импульсов.

10.35.2.2 Конфигурация защиты ноу-хау

Условия

Перед активацией защиты ноу-хау должны быть выполнены следующие условия:

- Приводное устройство было полностью введено в эксплуатацию. (Проектирование, загрузка в приводное устройство, полный ввод в эксплуатацию. Затем была выполнена выгрузка для загрузки рассчитанных приводом параметров в проект STARTER)
- Составлен список исключений OEM (см. ниже).
- Для обеспечения защиты ноу-хау необходимо проконтролировать, чтобы проект не остался бы в форме файла у конечного пользователя.

Создание списка исключений OEM

В этот список исключений при активации защиты ноу-хау вносятся параметры, для которых должна сохраниться возможность чтения и записи, несмотря на активированную защиту ноу-хау. Список исключений может быть создан только через экспертный список. Список исключений не влияет на маски ввода в STARTER.

Заводская установка для списка исключений:

- $p7763 = 1$ (список исключений состоит только из одного параметра)
- $p7764[0] = 7766$ (номер параметра для ввода пароля)

Принцип действия

1. В параметре r7763 определяется требуемое число параметров списка исключений.
В список исключений может быть внесено не более 500 параметров.
2. Выполнить функцию «Загрузка в программатор».
В экспертном списке параметр r7764 настраивается в соответствии с r7763.
Индексы вводятся или удаляются в зависимости от настройки.
3. В параметре r7764[0...n] согласовать требуемые номера параметров с отдельными индексами из r7763.
4. Передать изменения в управляющий модуль для их активации.

Примечание

Проверка параметров списка исключений не выполняется

Управляющий модуль не проверяет, какие параметры включаются в список исключений или удаляются из него.

Абсолютная защита ноу-хау

Через удаление параметра r7766 из списка исключений из r7764[0] = 0 блокируется любая возможность доступа к данным управляющего модуля и установкам проекта. После чтение или изменение защищенных данных становится невозможным. Защита ноу-хау и защита от копирования более не могут быть сняты или деактивированы.

Активация защиты ноу-хау

1. Подключить управляющий модуль к программатору.
2. Вызвать STARTER.
3. Открыть проект.
4. Установить соединение с целевым устройством.
5. Выбрать требуемое приводное устройство в навигаторе своего проекта STARTER.

6. Выбрать в контекстном меню «Защита ноу-хау приводного устройства > Активировать».

Откроется диалоговое окно «Активировать защиту ноу-хау приводного объекта».

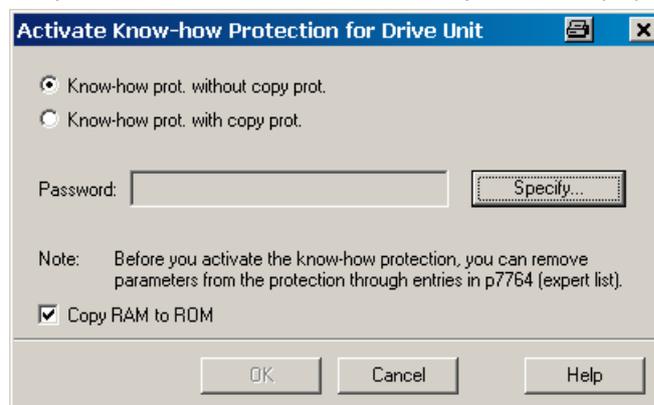


Рис. 10-105 Активизировать

По умолчанию активна функция «Защита ноу-хау без защиты копирования».

7. Если дополнительно к защите ноу-хау требуется включить защиту от копирования, выбрать опцию «Защита ноу-хау с защитой от копирования».
8. Щелкнуть на «Установить».

Откроется диалоговое окно «Защита ноу-хау приводного устройства – установить пароль».

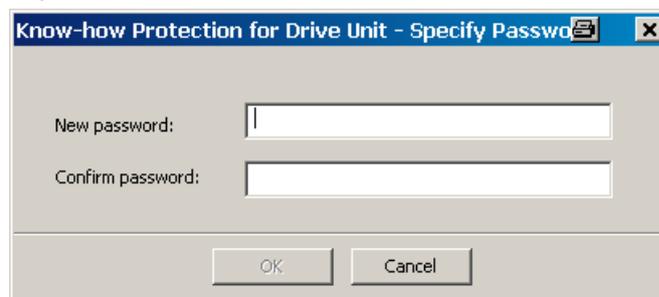


Рис. 10-106 Задать пароль

9. Ввести в поле «Новый пароль» пароль (от 1 до 30 знаков) в первый раз. Пароль чувствителен к регистру.

10. Повторно ввести пароль в поле «Подтверждение пароля» и щелкнуть «ОК», чтобы подтвердить ввод.

Диалоговое окно закроется, а в окне «Активировать защиту ноу-хау приводного объекта» будет отображен пароль в закодированном виде.

Опция «Копировать RAM в ROM» активируется по умолчанию и включает постоянное сохранение защиты ноу-хау в управляющем модуле. Если вы хотите активировать защиту ноу-хау лишь временно, эту опцию можно отключить.

11. Затем щелкнуть на «ОК >».

Теперь защита ноу-хау активирована. Во всех защищенных параметрах экспертного списка вместо содержания стоит текст «С защитой ноу-хау».

Деактивация защиты ноу-хау

1. Подключить управляющий модуль к программатору.
2. Вызвать STARTER.
3. Открыть проект.
4. Установить соединение с целевым устройством.
5. Выбрать требуемое приводное устройство в навигаторе своего проекта STARTER.
6. Выбрать в контекстном меню «Защита ноу-хау приводного устройства > Деактивировать».

Откроется диалоговое окно «Деактивировать защиту ноу-хау приводного устройства».



Рис. 10-107 Деактивировать

7. Щелчком мыши на соответствующем флажке указать, должна ли защита ноу-хау быть деактивирована «временно» или «окончательно».
 - «Временная» деактивация: Защита ноу-хау снова активируется после выключения и включения.
 - «Окончательная» деактивация: Защита ноу-хау остается деактивированной и после выключения/включения.

При выборе «окончательно» дополнительно можно выполнить резервное копирование данных на управляющем модуле с «Копировать RAM в ROM».

Одноименный флажок в этом случае будет активен и активируется автоматически. В случае деактивации этого флажка впоследствии потребуются вручную сохранить данные «RAM to ROM», если защита ноу-хау должна оставаться деактивированной после выключения и включения.

8. Ввести пароль и щелкнуть на ОК.

Теперь защита ноу-хау деактивирована. В экспертном списке снова отображаются значения всех параметров.

Изменение пароля

Пароль можно изменить только при активированной защите ноу-хау.

Чтобы изменить пароль защиты ноу-хау, выполнить следующие действия:

1. Подключить управляющий модуль к программатору.
2. Вызвать STARTER.
3. Открыть проект.
4. Выбрать требуемое приводное устройство в навигаторе своего проекта STARTER.
5. Вызвать контекстное меню «Защита ноу-хау приводного устройства > Изменить пароль».

Открывается диалог «Изменение пароля».

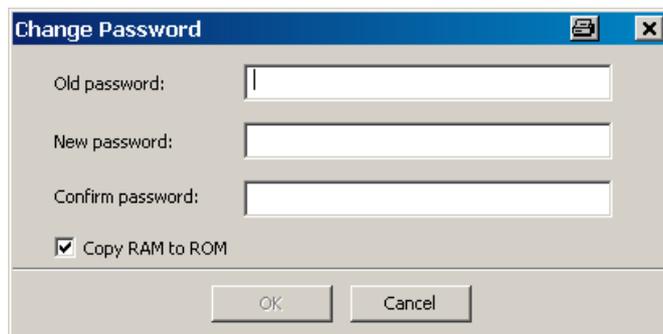


Рис. 10-108 Изменение пароля

6. Ввести в верхнем поле ввода старый пароль.
7. В следующее поле ввода ввести новый пароль и повторить его в самом нижнем поле ввода.

Опция «Копировать RAM в ROM» активируется по умолчанию и включает постоянное сохранение нового пароля защиты ноу-хау в управляющем модуле. Если нужно изменить пароль лишь временно, эту опцию можно деактивировать.

8. Щелкнуть на «ОК», чтобы закрыть диалог.

После успешного изменения пароля будет выведено подтверждение.

10.35.2.3 Загрузка данных, защищенных защитой ноу-хау, в файловую систему

Данные с защитой ноу-хау из приводного устройства могут загружаться или сохраняться непосредственно в файловой системе. Включенная защита ноу-хау препятствует передаче данных неправомочным третьим лицам.

Для конечного пользователя возможны следующие варианты:

- ему необходимо согласовать закодированные данные SINAMICS;
- его карта памяти неисправна;
- управляющий модуль его привода неисправен.

В этих случаях OEM может создать через STARTER новую кодированную часть проекта (для приводного объекта). В этом кодированном блоке данных заложены серийные номера новой карты памяти или нового управляющего модуля.

Пример использования: управляющий модуль неисправен

Сценарий:

Управляющий модуль конечного пользователя неисправен. Производителю машины (OEM) доступны файлы проекта STARTER для машины конечного пользователя.

Процесс:

1. Конечный пользователь отправляет производителю OEM серийный номер нового управляющего модуля (r7758) и новой карты памяти (r7843) и указывает машину, в которой установлен управляющий модуль.
2. OEM загружает данные проекта STARTER конечного пользователя.
3. OEM выполняет функцию STARTER «Загрузка в файловую систему» (см. Сохранение данных в файловую систему (с. 630)).
 - При этом указывается, будут ли архивироваться данные.
 - Выполняются необходимые настройки защиты ноу-хау.
 - Производитель вводит заданные серийные номера карты памяти и нового управляющего модуля.
4. OEM высылает данные конечному пользователю (например, по E-mail).
5. Конечный пользователь копирует директорию «User» на новую карту памяти и вставляет ее в свой новый управляющий модуль.
6. Конечный пользователь включает привод.

Управляющий модуль при загрузке проверяет новые серийные номера и при совпадении удаляет значения r7759 и r7769.

После правильного запуска управляющий модуль готов к работе. Защита ноу-хау активна.

Если серийный номер не совпадает, выводится ошибка F13100.

При необходимости, конечный пользователь должен повторно ввести измененные им параметры из списков исключений OEM.

Вызвать диалог «Загрузка в файловую систему»

1. Вызвать STARTER.
2. Открыть нужный проект.
3. Выбрать требуемое приводное устройство в навигаторе своего проекта STARTER.
4. Вызвать функцию «Загрузка в файловую систему».

Открывается диалог «Загрузка в файловую систему».

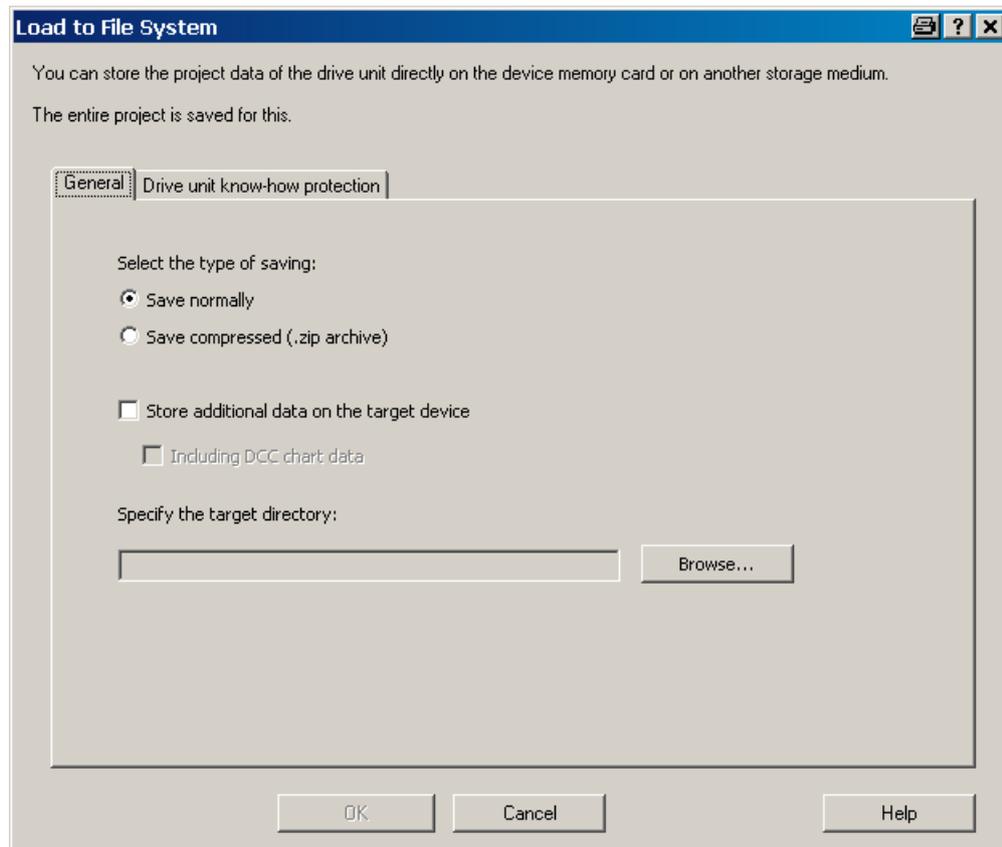


Рис. 10-109 Загрузка в файловую систему (стандартная настройка)

Задать общие данные памяти

При вызове диалога автоматически отображается вкладка «Общие сведения». По умолчанию активируется опция памяти «Обычное сохранение».

1. Если нужно сохранить данные в сжатом виде, поставьте флажок «Сохранить в сжатом виде» (архив .zip).

Опция «Записать дополнительные данные на целевое устройство» в стандартном варианте деактивирована.

2. Если нужно сохранить дополнительные данные, например, источники программ, на целевое устройство, активировать эту опцию щелчком мыши.

– Дополнительно можно активировать опцию «включая данные планирования DCC». После этого можно дополнительно сохранить графические данные планирования.

3. Затем следует указать путь к соответствующему полю ввода или щелкнуть на «Найти» и выбрать папку в своей файловой системе.

Конфигурация защиты ноу-хау

Защита ноу-хау настраивается на вкладке «Защита ноу-хау приводного устройства».

1. Щелкнуть на вкладке «Защита ноу-хау приводного устройства».

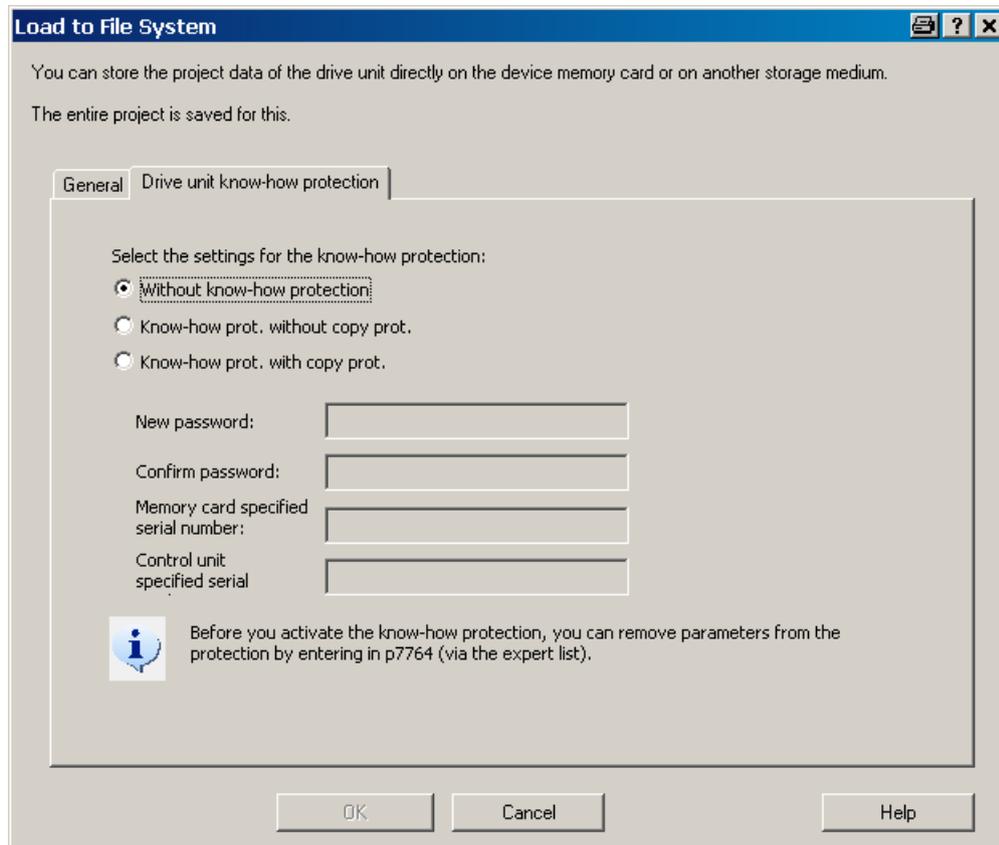


Рис. 10-110 Загрузка в файловую систему, защита ноу-хау

По умолчанию активна функция «Без защиты ноу-хау». Если вы действительно хотите сохранить данные без защиты (не рекомендуется), можно закрыть диалог на этом этапе кнопкой «ОК» или «Отмена».

2. Если нужно сохранить данные с защитой, активировать щелчком мыши опцию «Защита ноу-хау без защиты от копирования» или «Защита ноу-хау с защитой от копирования».

Select the settings for the know-how protection:

Without know-how protection

Know-how prot. without copy prot.

Know-how prot. with copy prot.

New password:

Confirm password:

Memory card specified serial number:

Control unit specified serial:

Рис. 10-111 Загрузка в файловую систему, активировать защиту ноу-хау

После этого становятся активными поля ввода. Без защиты от копирования активируются только поля ввода пароля. С защитой от копирования дополнительно активируются два поля ввода для серийного номера. По существу, информация в полях ввода отображается в кодированном виде.

3. Ввести в поле «Новый пароль» нужный пароль и повторить ввод в поле «Подтверждение пароля».
4. Затем ввести серийный номер новой карты памяти, для которой предназначаются данные.
Если выбрана опция «Защита ноу-хау с защитой от копирования», ввод заданного серийного номера управляющего модуля обязателен.
5. В этом случае следует дополнительно ввести серийный номер управляющего модуля в соответствующее поле ввода.
6. Щелкнуть на „ОК“, чтобы подтвердить сделанные установки.

Результат

Данные части проекта записываются в нужной кодировке в вашу файловую систему. С помощью этих закодированных данных конечный пользователь может подготовить новую карту памяти или управляющий модуль для своего приводного устройства.

10.35.3 Обзор важных параметров

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM)

- r7758[0...19] Серийный номер управляющего модуля КНР
- p7759[0...19] Заданный серийный номер управляющего модуля КНР
- r7760 Состояние защиты от записи / защиты ноу-хау
- p7761 Защита от записи
- p7762 Защита от записи для систем полевых шин Multi-Master – параметр доступа
- p7763 Список исключений КНР OEM – количество индексов для p7764
- p7764[0...n] Список исключений OEM КНР
- p7765 Защита от копирования карты памяти КНР
- p7766[0...29] Ввод пароля КНР
- p7767[0...29] Новый пароль КНР
- p7768[0...29] Подтверждение пароля КНР
- p7769[0...20] Заданный серийный номер карты памяти КНР
- r7843[0...20] Серийный номер карты памяти

 **ОПАСНО!**

Во время эксплуатации электрических устройств некоторые из частей находятся под опасным напряжением.

Пользователь может допустить опасное напряжение на сигнальном реле.

Неправильное обращение с этими устройствами может привести к летальному исходу, травмам, а также к значительному материальному ущербу.

Поэтому, при выполнении мероприятий по обслуживанию данного устройства, соблюдайте все указания, приведённые в данной главе и нанесённые на само изделие.

- Ремонт устройства может производиться только квалифицированным персоналом, обученным технике безопасности, а также изучившим инструкции по монтажу, эксплуатации и техобслуживанию.
- Перед началом визуального осмотра и технического обслуживания следует удостовериться, что питание от сети переменного тока отключено и заблокировано, а устройство - заземлено. Модуль управления SINAMICS DCM, силовой блок или мотор перед выключением электропитания переменного тока находятся под опасным напряжением. Даже если защита модулей управления SINAMICS DCM задействована, присутствует опасное напряжение.

Разрешается использовать только допущенные изготовителем запасные части.

Модули управления SINAMICS DCM необходимо предохранять от загрязнений, чтобы воспрепятствовать пробоем под действием напряжения и, как следствие, разрушению. Необходимо регулярно основательно очищать пыль и инородные тела в зависимости от степени загрязненности окружающей среды, но не реже, чем каждые 12 месяцев. Прибор обдувают сухим сжатым воздухом, макс. 1 bar, или чистят пылесосом.

При каждом ТО модуля управления SINAMICS DCM подтянуть винтовые соединения (и соединения защитного провода).

11.1 Обновление программного обеспечения устройства

В этой главе описывается, как обновить ПО привода включая проект STARTER до более новой версии (к примеру, с V1.1 до V1.2).

Основные положения

Необходимо выполнить следующие шаги:

- Обновление ПО устройства
 - Шаг 1: Создание резервной копии проекта
 - Шаг 2: Обновление ПО привода (включая периферию)
 - Шаг 3: Обновление проекта STARTER
 - Шаг 4: Загрузка в целевую систему, RAM to ROM
- Обновление технологической опции DCC (как опция)
 - Шаг 5: Обновление технологической опции DCC (DCBLIB) и DCC-схем
 - Шаг 6: Загрузка в целевую систему, RAM to ROM

Примечание

Для обновления ПО необходима карта памяти (см. главу «Заказные данные для опций и принадлежностей»).

При обновлении ПО всегда действовать следующим образом:

1. Обновление ПО привода
 - Вставьте карту памяти, затем выключите и снова включите питание электронных компонентов. Выполняется установка микропрограммного обеспечения устройств.
 - Выключите и снова включите питание электронных компонентов. Выполняется запуск установленного микропрограммного обеспечения устройств. Если отсутствуют компоненты CBE20 или компоненты DRIVE-CLIQ, значит, привод готов к работе. Если имеются компоненты CBE20 или компоненты DRIVE-CLIQ либо и то и другое, то во время активизации микропрограммного обеспечения устройств выполняется обновление микропрограммного обеспечения данных компонентов. По окончании активизации микропрограммного обеспечения устройств компоненты DRIVE-CLIQ миганием красных светодиодов сообщают о необходимости повторного запуска. Помимо этого появляется предупреждение A1006. В третий раз выключите и снова включите питание электронных компонентов.
 - Если подключен только CBE20, то после второго выключения и включения питания электронных компонентов указание о том, что повторный запуск необходим также для CBE20, отсутствует, чтобы обеспечить выполнение запуска также для установленного (как описано выше) микропрограммного обеспечения CBE20. Однако в этом случае также необходимо в третий раз выключить и снова включить питание электронных компонентов.

2. Обновление проекта STARTER
3. Загрузка преобразованного проекта STARTER в привод (загрузка в целевое устройство)

Не действовать следующим образом:

1. Обновление ПО привода
2. Создание НОВОГО проекта STARTER
3. Загрузка в PG

В этом случае STARTER при определенных обстоятельствах не сможет согласовать проект с правильной версией привода. Если проект STARTER отсутствует, то создать новый проект со старой версией устройства (загрузка в PG перед обновлением ПО) и далее действовать как обычно.

11.1.1 Обновление ПО устройств

Примечание

Совместимость аппаратного и программного обеспечения

При обновлении программного обеспечения прибора необходимо учитывать версию аппаратного обеспечения управляющего модуля (CUD). См. таблицу ниже.

Версия аппаратного обеспечения указана на табличке, размещенной с правой стороны управляющего модуля.

Управляющий модуль (информация на табличке)	работоспособные версии программного обеспечения
C98043-A7100-L1-... C98043-A7100-L2-... C98043-A7100-L100-... C98043-A7100-L200-...	1.1, 1.2, 1.3
C98043-A7100-L3-... C98043-A7100-L4-... C98043-A7100-L103-... C98043-A7100-L204-...	все версии
A5E...	все версии

Шаг 1: Создание резервной копии проекта

При обновлении ПО параметрирование привода не теряется. Несмотря на это, перед стартом обновления ПО необходимо создать резервную копию проектирования привода:

- Сохранить резервную копию параметрирования на карте памяти (см. главу «Функции карты памяти») и/или
- Сохранить резервную копию параметрирования в проекте STARTER (см. главу «Ввод в эксплуатацию с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER»)

Шаг 2: Обновление ПО привода

Указания:

Принимаются только карты памяти, подготовленные Siemens для этих систем. При форматировании карты памяти выберите установку FAT16. Загрузка актуальной версии ПО: См. предисловие

Порядок действий:

- Распаковать файл *.zip на пустую карту памяти
- Вставить карту в отключенный привод и включить устройство. Выполняется обновление микропрограммного обеспечения. Обновление завершено, если RDY-LED и DP1-LED мигают с частотой 0,5 Гц (продолжительность обновления около 12 мин).
- Выключите питание (POWER OFF). Выньте карту памяти из привода.

ВНИМАНИЕ!

Если карта памяти не будет вынута из привода перед включением питания (POWER ON), то в процессе запуска сохраненные в приводе параметры будут скопированы на карту памяти или уже сохраненные на карте памяти параметры - в привод.

Подробное описание этой функции, см. главу Функции карты памяти (с. 314), раздел «Копирование наборов данных параметров из энергонезависимой памяти на карту памяти»

- Включите питание (POWER ON). После этого новое ПО активизируется. Если в приводе находится карта памяти, действует механизм, описанный в главе Функции карты памяти (с. 314), в разделе «Копирование наборов данных параметров из энергонезависимой памяти на карту памяти». При первом запуске
 - выполняется обновление ПО в подключенных модулях ТМ или SMC30. После обновления ПО этих компонентов необходимо выключить и снова включить питание POWER OFF/POWER ON этих компонентов. На этом этапе карта памяти уже не должна быть вставлена.
 - подключенная как опция AOP30 показывает, что доступно новое ПО AOP. Подтвердить запрос на обновление с «ОК».

Примечание

Через обновление ПО устройств, находящиеся в устройстве DCC-схемы не обновляются автоматически до новой версии DCC. Но это и не является обязательным условием. См. по этой теме шаг 5 (следующая глава).

Примечание

При обновлении запрещено прерывать питание блока электроники, иначе потребуется повторный запуск обновления.

Примечание

О безопасном извлечении карты памяти, см. главу Функции карты памяти (с. 314).

Шаг 3: Обновление проекта STARTER

Установить подходящий для новой версии ПО SSP (к примеру, SSP SINAMICS DCM V1.2).

SSP для различных версий одного и того же привода могут быть одновременно установлены в STARTER.

Открыть существующий проект STARTER (относящийся к старой версии устройства). Щелкнуть правой кнопкой мыши на устройстве в навигаторе по проекту и выбрать «Целевое устройство» → «Версия устройства...». Выбрать новую версию устройства и подтвердить с «Изменить версию». Проект преобразуется в новую версию устройства.

Примечание

Переход на более раннюю версию ПО (например, с V1.2 на V1.1) не поддерживается STARTER.

Шаг 4: Загрузка в целевую систему, RAM to ROM

Загрузить проект в привод (загрузка в целевую систему) и сохранить параметры в постоянной памяти (копирование ОЗУ в ПЗУ).

11.1.2 Обновление технологической опции DCC

Шаг 5: Обновление технологической опции DCC (DCBLIB) и DCC-схем

Обновление библиотеки DCC не является обязательным условием. Обновление библиотеки DCC необходимо только тогда, когда требуются функции, еще не поддерживаемые старой библиотекой DCC.

Обновление библиотеки DCC возможно только через соответствующий проект STARTER. При обновлении DCC-схемы должны отсутствовать в приводе.

После обновления ПО устройства согласно предшествующей главе, действовать для обновления технологической опции DCC следующим образом:

- Соединиться с приводом через STARTER.
- Удалить параметрирование и DCC-схемы в приводе, установив r0976=200. После удаления параметрирования вкл. DCC-схемы более нет в STARTER.
- После того, как система была сброшена через r0967=200, снова соединиться через STARTER с приводом.
- Загрузить новую библиотеку DCC (см. главу "Drive Control Chart")

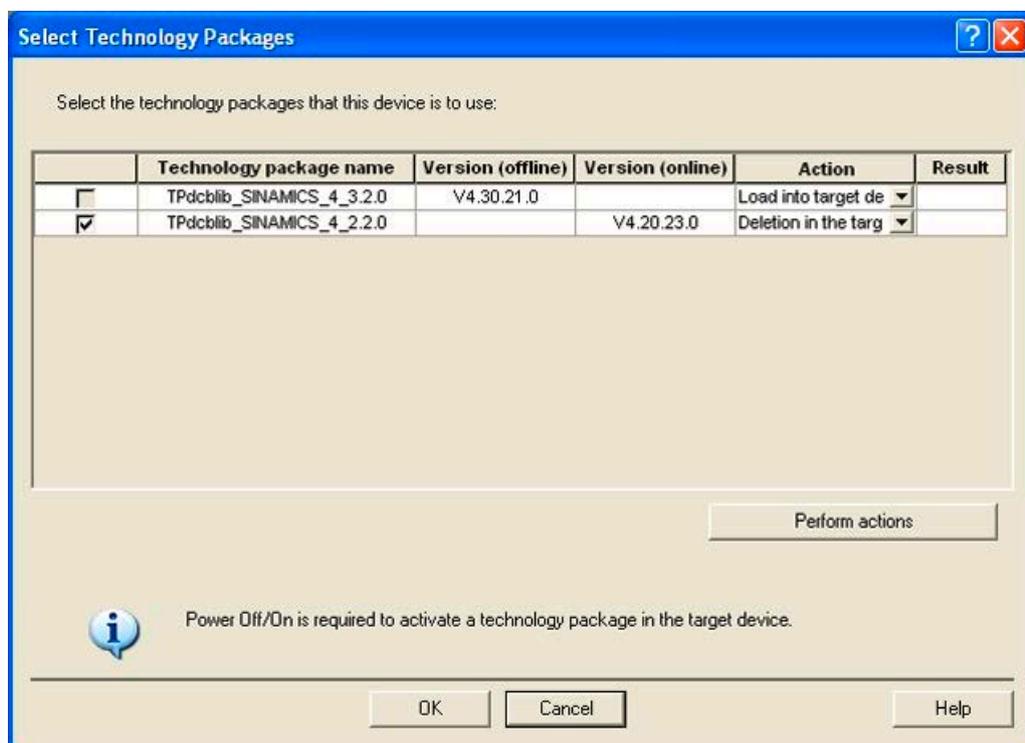


Рис. 11-1 Выбрать технологические пакеты

- Выполнить POWER OFF / POWER ON, чтобы активировать новую библиотеку DCC.
- Преобразовать существующие схемы DCC
 - Открыть редактор DCC двойным щелчком на DCC-схеме
 - Выбрать в редакторе DCC в меню "Опции" → "Типы блоков..."
 - Ответить на вопрос "Актуализировать типы блоков в редакторе DCC" "OK".



Рис. 11-2 Импорт библиотеки DCC (1)

- Сместить содержащуюся в "Установленные в Starter библиотеки" библиотеку DCC с помощью ">>" вправо

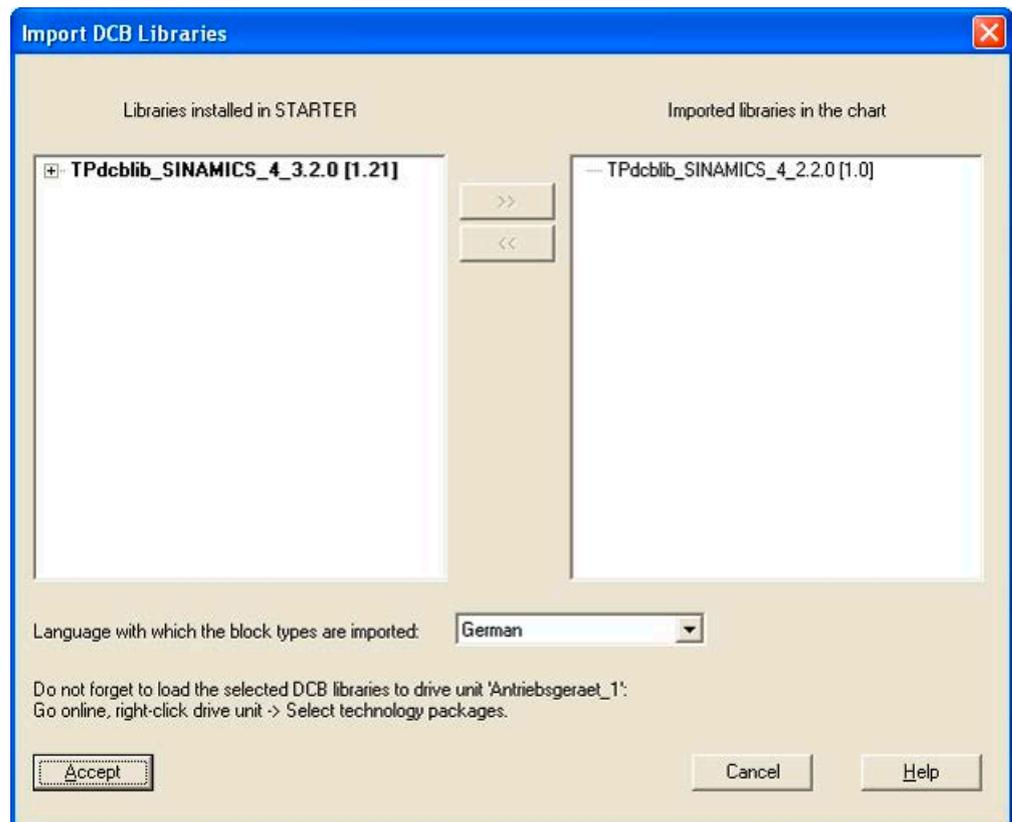


Рис. 11-3 Импорт библиотеки DCC (2)

- Выбрать "Применить"
- Схема переводится в новую версию
- Выполнить эти шаги для всех DCC-схем, находящихся в приводе.

Шаг 6: Загрузка в целевую систему, RAM to ROM

Загрузить проект в привод (Загрузка в целевую систему), чтобы обновить схемы в приводе до новой версии, и выполнить постоянное сохранение параметрирования (выполнить RAM to ROM).

11.2 Замена CUD

 ОПАСНО!

Квалифицированный персонал

Замена CUD должна выполняться только квалифицированным специалистом.

После разблокировки TSE-конденсаторы могут еще оставаться под опасным напряжением. Поэтому открывать устройство можно только по истечении соответствующего времени ожидания.

Несоблюдение этих предупреждающих указаний может привести к тяжёлым травмам, гибели персонала или серьёзному повреждению оборудования.

Примечание

Необходимо соблюдать указания для элементов, чувствительных к электростатическому разряду. См. Элементы, чувствительные к электростатическому заряду (EGB) (с. 22).

Примечание

Использовать защитное покрытие из комплекта поставки

Модуль с обеих сторон оснащён высокочувствительными элементами, которые в случае неквалифицированного монтажа могут получить повреждения.

Поэтому обязательно используйте при монтаже CUD специальные монтажные приспособления из комплекта поставки (защитное покрытие).

Необходимые инструменты

Отвертка Torx TX10 (CUD) и TX20/TX30 (крышка передней стороны прибора).

Демонтаж старого CUD



Рис. 11-4 Замена CUD 1

- Вынуть карту памяти ①.
- Снять хомут экрана ②.
- Снять клеммную панель ③. Жилы остаются подсоединенными к клеммам.
- При наличии SBE20: Отсоедините кабель PROFINET.
- Отсоединить все разъемы на CUD.
- Снять опорный элемент ④ (имеется только в варианте Standard-CUD)
- Вывернуть винты крепления CUD.
- Вставьте входящее в комплект поставки монтажное приспособление.
- Осторожно вынуть CUD.

После удаления болтов и извлечения CUD необходимо слегка приподнять модуль и вставить входящее в комплект поставки монтажное приспособление (защитная крышка) между CUD и монтажным болтом, чтобы предотвратить повреждение заменяемого CUD при его снятии.

На задней стороне CUD расположены чувствительные компоненты, которые могут быть повреждены при извлечении CUD без монтажного приспособления вследствие соприкосновения с монтажным болтом.

Монтаж CUD



Рис. 11-5 Замена CUD 2

- Расположите защитное покрытие ⑤ таким образом, чтобы находящиеся под ним монтажные втулки были закрыты.
- Приложите новый CUD к штекеру под углом 10–15° и выровняйте параллельно боковой стенке ⑥.
- Зафиксируйте CUD нажатием на штекерную колодку ⑦.
- Вынуть монтажное приспособление ⑧.
- Привернуть CUD и установить все элементы, снятые при демонтаже старого CUD, на место. Восстановить разъединенные соединения.

Замена/монтаж CUD в правом гнезде

При монтаже CUD в правом гнезде последовательность операций такая же, как и при монтаже CUD в левом гнезде.

Для облегчения монтажа рекомендуется отвести лоток для электронного блока немного в сторону.

Следите за тем, чтобы находящиеся под ним монтажные втулки были надежно закрыты монтажным приспособлением.

11.3 Замена буферной батареи в панели управления AOP30

Таблица 11- 1 Технические данные буферной батареи

Тип	Литиевая батарея CR2032 3 В
Изготовитель	Maxell, Sony, Panasonic
Номинальная емкость	220 мАч
Саморазряд при 20 °С	1 %/год
Срок службы (в режиме резервирования)	> 1 год при 70 °С; > 1,5 года при 20 °С
Срок службы (в рабочем режиме)	> 2 лет

Замена

1. Отключить и обесточить SINAMICS DCM
2. Открыть шкаф
3. Отключить питание DC 24 В и линию коммуникации от пульта управления
4. Открыть крышку отсека для батареи
5. Удалить старую батарею
6. Вставить новую батарею
7. Закрыть крышку отсека для батареи
8. Подключить питание DC 24 В и линию коммуникации к пульта управления
9. Закрыть шкаф

Примечание

Батарейка подлежит замене в течение одной минуты, иначе могут потеряться настройки AOP.

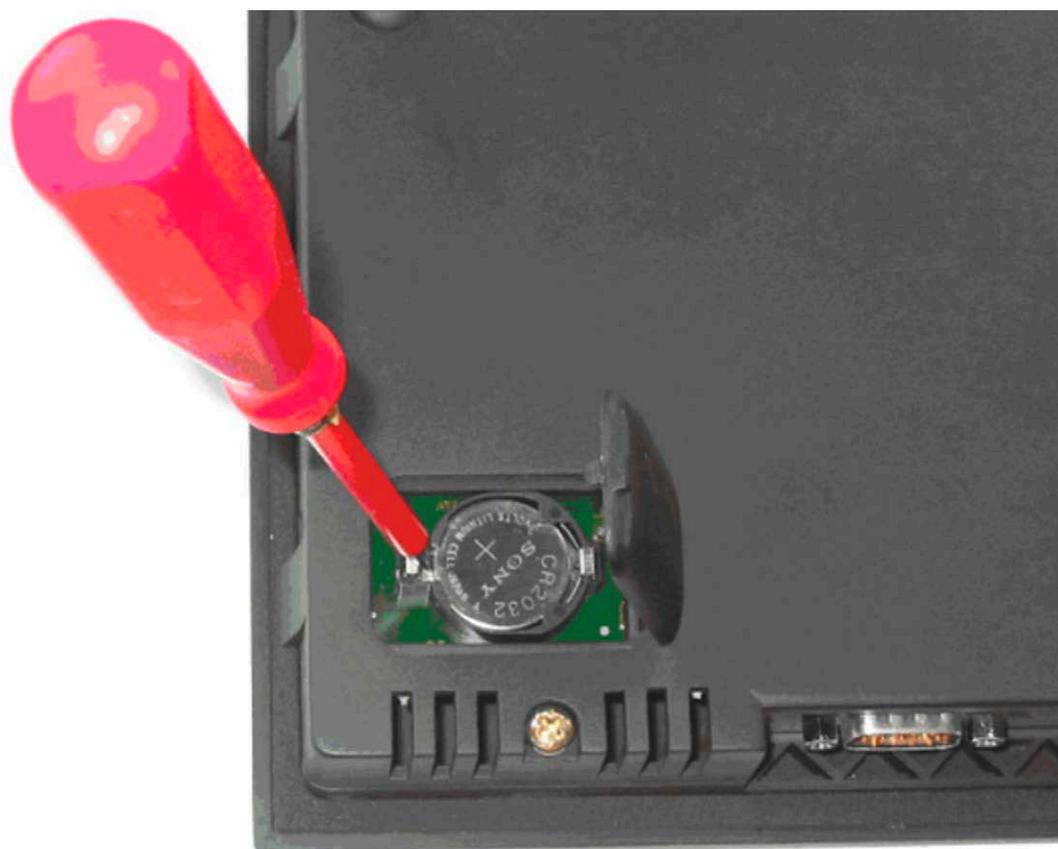


Рис. 11-6 Замена буферной батареи в панели управления шкафного устройства.

Примечание

Утилизация батареи должна производиться согласно данным изготовителя и принятым в стране предписаниям и правилам.

12.1 Использование SINAMICS DCM в судостроении

При использовании SINAMICS DCM в судостроении необходимо соблюдать следующие пункты:

- Использование фильтров радиопомех в цепи якоря и в цепи возбуждения (см. главу 6)
- Монтаж согласно требованиям ЭМС согласно главе 6
- Использование окрашенных модулей (опция M08). См. заказные данные для опций и принадлежностей в главе 2.

12.2 Подключение импульсного датчика

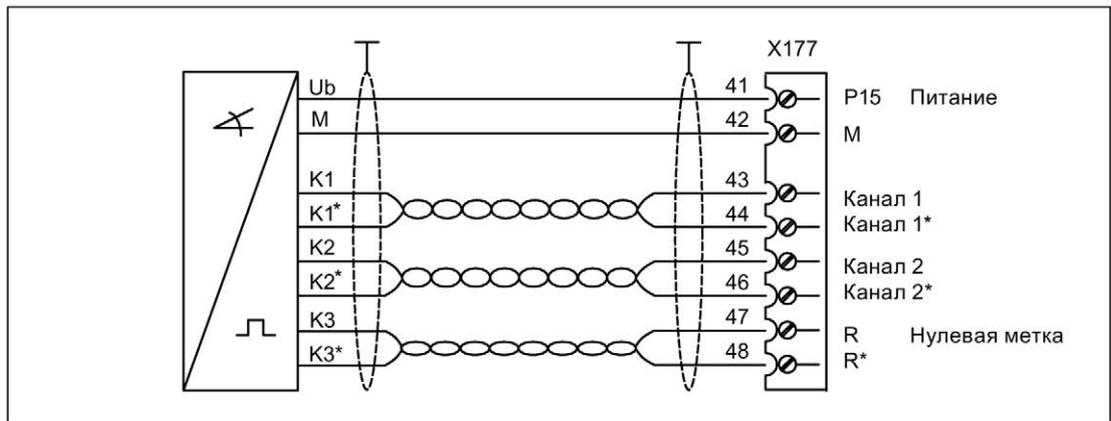
Примечание

В связи с более устойчивыми физическими характеристиками принципиально отдать предпочтение биполярному присоединению. Только в том случае, когда применяемый тип датчика не предоставляет дифференциальных сигналов, следует выбрать однополюсное подключение.

Примечание

Технические данные входов импульсного датчика (X177.41 до 48) и другие указания по подключению импульсного датчика вы найдете в главе 6.

НТЛ-датчик, биполярный, с нулевой отметкой



Для повышения уровня защиты от индуцируемых помех скрутите сигнальные провода парами.

Рис. 12-1 Биполярный импульсный датчик

НТЛ-датчик, униполярный, с нулевой отметкой

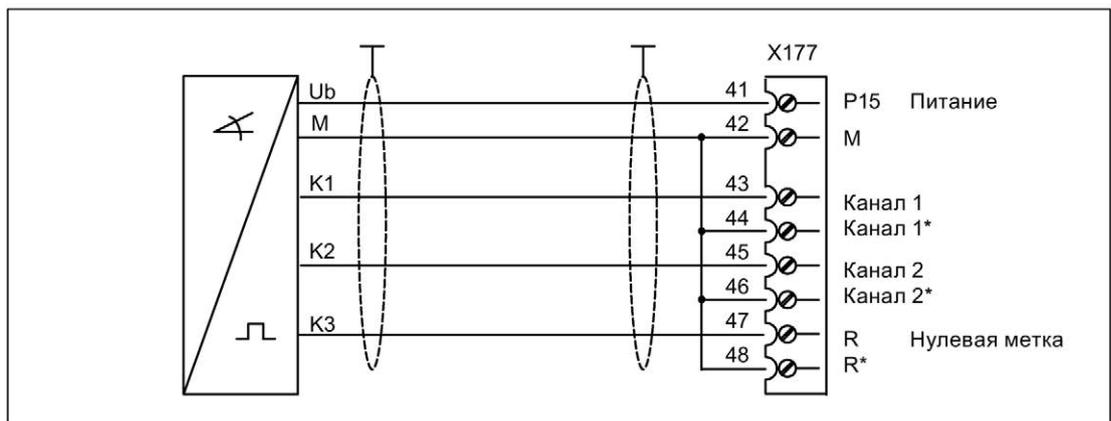


Рис. 12-2 Униполярный импульсный датчик

12.3 Использование SINAMICS DCM для устройств, предназначенных для гальванизации/нанесения лакокрасочных покрытий погружением

При использовании SINAMICS DCM для устройств, предназначенных для гальванизации, для нанесения лакокрасочных покрытий погружением или подобных устройств применяются устройства 2Q.

Устройства 2Q оснащены тиристорными переключками с типом подключения В6. При данной топологии силовой части выходное напряжение SINAMICS DCM в фазе распределения между 60° и 120° является частично негативным. Для обеспечения отсутствия негативного напряжения нагрузки на резервуар для процесса гальванизации или лакирования в данном случае использования со стороны DC обычно устанавливается обратный внешний диод. Он не является составляющей SINAMICS DCM и установлен в электрошкаф.

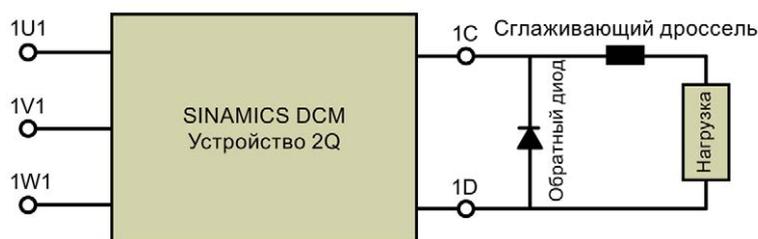


Рис. 12-3 Устройство 2Q SINAMICS DCM с обратным внешним диодом

Следует учитывать, что в данном случае при определении фактического значения тока в преобразователе тока может быть определена лишь часть тока зарядки, а именно: ток, проходящий через преобразователь тока, но **не** неуправляемый ток.

Это значит, что SINAMICS DCM не может осуществлять регулирование на ток нагрузки.

12.3 Использование SINAMICS DCM для устройств, предназначенных для гальванизации/нанесения лакокрасочных покрытий погружением

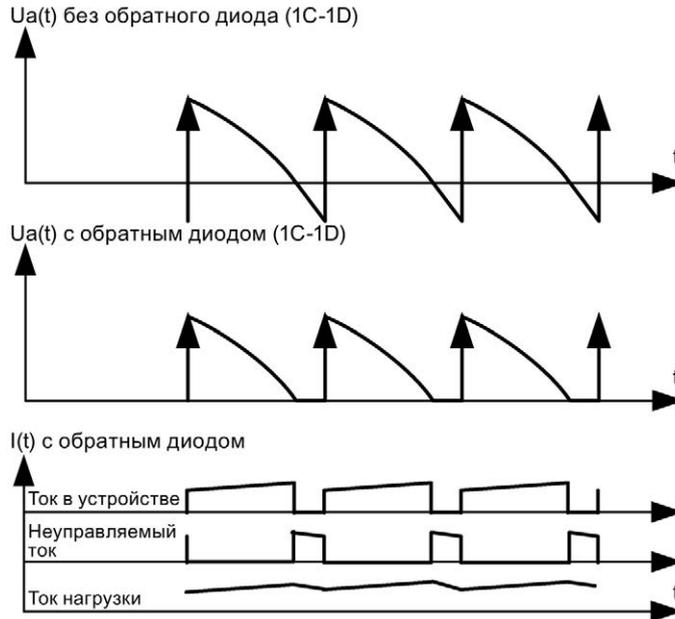


Рис. 12-4 Характеристика напряжения и тока

Для обеспечения регулирования тока зарядки рекомендуется использовать внешнее определение фактического значения тока. При этом регистрируется ток нагрузки (включая неуправляемый ток) через внешний шунт. Напряжение шунта должно быть увеличено с помощью внешнего преобразователя шунта, а затем подано к SINAMICS DCM через аналоговый вход. См. функциональную схему 6850, колонка 2.

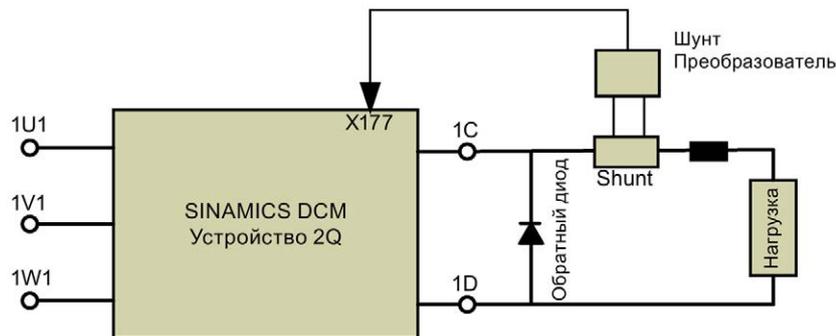


Рис. 12-5 SINAMICS DCM с внешним определением фактического значения тока

Параметр

- p51852 Выбор внешнего определения фактического значения тока
- p51853 Нормирование внешнего определения фактического значения тока

Приложение А

А.1 Сертификация, стандарты

Сертификация

Разработка, производство, сбыт:

ISO 9001:2008	Управление качеством
ISO 14001:2004	Экологический контроль

Устройства:

EAC		
Германский Ллойд	Судостроение ¹⁾	11787-10HH
Регистр Ллойда	Судостроение ¹⁾	No. 06/20053
American Bureau of Shipping	Судостроение ¹⁾	06-HG196692-1-PDA
Det Norske Veritas	Судостроение ¹⁾	№ E-10357 (преобразователь постоянного тока) № E-10358 (управляющий модуль)

Коммуникация:

PROFIBUS Slave (DP-V0, DP-V1, PROFIdrive 3.1.2)
Устройства ввода/вывода PROFINET (V 2.2.4,
PROFIdrive 4.1)

¹⁾ Для соблюдения предельных значений, важных для сертификации в области судостроения, необходимо соблюдение условий, изложенных в главе Использование SINAMICS DCM в судостроении (с. 651)

Korean Certification (KC)

Type of Equipment	User's Guide
A급 기기 (업무용 방송통신기자재) Class A Equipment (Industrial Broadcasting & Communication Equipment)	이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다. This equipment is Industrial (Class A) electromagnetic wave suitability equipment and seller or user should take notice of it, and this equipment is to be used in the places except for home.

Выдерживаемые для Кореи предельные значения ЭМС соответствуют предельным значениям производственного стандарта ЭМС для электрических приводов с регулируемой скоростью EN 61800-3 категории C2 или класса предельных значений A1 по EN55011.

С помощью дополнительных мероприятий возможно соблюдение предельных значений согласно категории C2 или по классу предельных значений A1.

Для этого необходимо использовать дополнительный фильтр радиопомех (ЭМС-фильтр) и смонтировать преобразователь тока в электрошкаф с точным соблюдением правил ЭМС.

Подходящие фильтры радиопомех (для цепи возбуждения и якоря) для SINAMICS DC MASTER перечислены в каталоге D23.1.

Так же там приводятся дополнительные указания, а также технические данные и граничные условия для применения фильтров радиопомех, как то:

- использование в заземленных сетях
- и обязательное использование коммутирующего дросселя

Подробную информацию по основам ЭМС и монтажу согласно требованиям ЭМС можно найти в главе "Подключение".

Основные стандарты

EN 50178	Электронное оборудование, используемое в силовых установках
EN 50274	Низковольтные коммутационные устройства: защита от поражения электрическим током - защита от случайного прямого прикосновения к опасно активным деталям
EN 60146-1-1	Полупроводниковый выпрямитель тока; общие требования и вентильные преобразователи; определение основных требований
EN 61800-1	Электрические приводы с изменяемой частотой вращения - (приводы постоянного тока) общие требования – положения по измерению низковольтных приводных систем постоянного тока
EN 61800-3	Электрические приводы с изменяемой частотой вращения, часть 3: Стандарт по электромагнитной совместимости (ЭМС) с учётом специальных методов испытания
EN 61800-5-1	Силовые электроприводные системы с регулируемой частотой вращения – часть 5-1: Требования к безопасности - электрические, тепловые и энергетические требования
EN 60204-1	Безопасность станков - электрическое оборудование станков - часть 1: Общие требования
UBC 97	Uniform Building Code

Базовые стандарты

SN 29500-1	Интенсивность отказов конструктивных элементов: ожидаемая величина, общие сведения
SN 36350-1	Экологически безопасные изделия, часть 1: положения по оформлению продукта
SN 27095	Проверка коммутационных и управляющих устройств для судостроения
ISO 3740	Определение мощности звука источников шума: Положения по применению основного стандарта

Национальные стандарты

NEMA	National Electrical Manufacturers Association
------	---

А.2 Список сокращений

Примечание

Следующий список сокращений содержит используемые во всей документации пользователя SINAMICS сокращения и их значения.

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
А		
A...	Предупреждение	Alarm
AC	Переменный ток	Alternating Current
ADC	Аналого-цифровой преобразователь	Analog Digital Converter
AI	Аналоговый вход	Analog Input
AIM	Активный интерфейсный модуль	Active Interface Module
ALM	Активный модуль питания	Active Line Module
AO	Аналоговый выход	Analog Output
AOP	Расширенная панель оператора	Advanced Operator Panel
APC	Расширенный контроль положения	Advanced Positioning Control
ASC	Короткое замыкание якоря	Armature Short-Circuit
ASCII	Американский стандартный код для обмена информацией	American Standard Code for Information Interchange
ASM	Асинхронный двигатель	Induction motor
В		
BB	Рабочее условие	Operating condition
BERO	Название фирмы-изготовителя бесконтактных выключателей	Tradename for a type of proximity switch
BI	Входной бинектор	Binector Input
BIA	Профсоюзный институт безопасности труда	German Institute for Occupational Safety
BICO	Бинекторно-коннекторная технология	Binector Connector Technology
BLM	Модуль питания Basic	Basic Line Module
BOP	Базовая панель оператора	Basic Operator Panel
С		
C	Емкость	Capacitance
C...	Сообщение безопасности	Safety message
CAN	Последовательная система шин	Controller Area Network
CBC	Коммуникационная плата CAN	Communication Board CAN
CD	Компакт-диск	Compact Disc
CDS	Командный блок данных	Command Data Set
CF	CompactFlash	CompactFlash
CI	Входной коннектор	Connector Input
CNC	Числовое программное управление	Computer Numerical Control

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
CO	Выходной коннектор	Connector Output
CO/BO	Выходной коннектор/бинектор	Connector Output/Binector Output
COB-ID	CAN идентификация объекта	CAN Object-Identification
COM	Средний контакт переключающего контакта	Common contact of a change-over relay
CP	Коммуникационный процессор	Communication Processor
CPU	Центральный процессор	Central Processing Unit
CRC	Проверка контрольной суммы	Cyclic Redundancy Check
CSM	Модуль контроля	Control Supply Module
CU	Управляющий модуль	Control Unit
D		
DAC	Цифро-аналоговый преобразователь	Digital Analog Converter
DC	Постоянный ток	Direct Current
DCB	Блок управления приводом	Drive Control Block
DCC	Схема управления приводом	Drive Control Chart
DCN	Постоянный ток отрицательный	Direct Current Negative
DCP	Постоянный ток положительный	Direct Current Nositive
DDS	Блок данных привода	Drive Data Set
DI	Цифровой вход	Digital Input
DI/DO	Цифровой вход/выход двунаправленный	Bidirectional Digital Input/Output
DMC	DRIVE-CLiQ шкафной модуль (хаб)	DRIVE-CLiQ Module Cabinet (Hub)
DO	Цифровой выход	Digital Output
DO	Приводной объект	Drive Object
DP	Децентрализованная периферия	Decentralized Peripherals
DPRAM	Память с двусторонним доступом	Dual Ported Random Access Memory
DRAM	Динамическая память	Dynamic Random Access Memory
DRIVE-CLiQ	Коммуникационная система компонентов привода	Drive Component Link with IQ
DSC	Высокоскоростное сервоуправление	Dynamic Servo Control
E		
EASC	Внешнее короткое замыкание якоря	External Armature Short-Circuit
EDS	Блок данных датчика	Encoder Data Set
EGB	Электростатически-чувствительные детали	Electrostatic Sensitive Devices (ESD)
ELP	Контроль замыкания на землю	Earth Leakage Protection
EMK	Электродвижущая сила (эдс)	Electromagnetic Force (EMF)
EMV	Электромагнитная совместимость	Electromagnetic Compatibility (EMC)
EN	Европейский стандарт	European Standard
EnDat	Интерфейс датчика	Encoder-Data-Interface
EP	Разрешение импульсов	Enable Pulses
EPOS	Простой позиционер	Basic positioner
ES	Инжиниринговая система	Engineering System
ESB	Эквивалентная схема	Equivalent circuit diagram

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
ESR	Расширенный останов и отвод	Extended Stop and Retract
F		
F...	Неполадка	Fault
FAQ	Часто задаваемые вопросы	Frequently Asked Questions
FBL	Свободные функциональные блоки	Free Blocks
FCC	Функциональные схемы управления	Function Control Chart
FCC	Регулирование тока возбуждения	Flux Current Control
F-DI	Помехозащищенный цифровой вход	Failsafe Digital Input
F-DO	Помехозащищенный цифровой выход	Failsafe Digital Output
FEM	Синхронный двигатель с независимым возбуждением	Separately excited synchronous motor
FEPROM	Энергонезависимая память для чтения и записи	Flash-EPROM
FG	Генератор функций	Function Generator
FI	Защитный выключатель тока утечки	Earth Leakage Circuit-Breaker (ELCB)
FP	Функциональный план	Function diagram
FPGA	Field Programmable Gate Array	Field Programmable Gate Array
FW	Микропрограммное обеспечение	Firmware
G		
GB	Гигабайт	Gigabyte
GC	Глобальная контрольная телеграмма (широковещательная)	Global Control Telegram (Broadcast Telegram)
GSD	Основной файл устройства: описывает особенности PROFIBUS-Slaves	Device master file: describes the features of a PROFIBUS slave
GSV	Напряжение питания шлюза	Gate Supply Voltage
GUID	Глобально уникальный идентификатор	Globally Unique Identifier
H		
HF	Высокая частота	High frequency
HFD	Высокочастотный дроссель	High frequency reactor
H LG	Задатчик интенсивности	Ramp-function generator
HMI	Интерфейс "человек - машина"	Human Machine Interface
HTL	Высокопороговая логика	High-Threshold Logic
HW	Аппаратное обеспечение	Hardware
I		
i. V.	в подготовке: это свойство не доступно в настоящее время	In preparation: this feature is currently not available
I/O	Вход/выход	Input/Output
IASC	Внутреннее короткое замыкание якоря	Internal Armature Short-Circuit
IBN	Ввод в эксплуатацию	Commissioning
ID	Идентификация	Identifier
IEC	Международный стандарт в электротехнике	International Electrotechnical Commission
IF	Интерфейс	Interface

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным управляющим электродом	Insulated Gate Bipolar Transistor
IL	Запрет импульсов	Pulse suppression
IPO	Такт интерполятора	Interpolator clock
IT	Сеть трехфазного тока с изолированной нейтралью	Insulated three-phase supply network
IVP	Внутренний ограничитель напряжения	Internal Voltage Protection
J		
JOG	Периодический режим работы	Jogging
K		
KDV	Перекрестное сравнение данных	Data cross-checking
KIP	Кинетическая буферизация	Kinetic buffering
Kp	Пропорциональное усиление	Proportional gain
KTY	Специальный датчик температуры	Special temperature sensor
L		
L	Индуктивность	Inductance
LED	Светодиод	Light Emitting Diode
LIN	Линейный двигатель	Linear motor
LR	Регулятор положения	Position controller
LSB	Младший бит	Least Significant Bit
LSS	Сетевой выключатель	Line Side Switch
LU	Единица длины	Length Unit
LWL	Опτικο-волоконный кабель	Fiber-optic cable
M		
M	Масса	Reference potential, zero potential
MB	Мегабайт	Megabyte
MCC	Схемы управления движением	Motion Control Chart
MDS	Блок данных двигателя	Motor Data Set
MLFB	Считываемое машиной обозначение промышленного изделия	Machine-readable product designation
MMC	Человеко-машинная коммуникация	Man-Machine Communication
MSB	Старший бит	Most Significant Bit
MSCY_C1	Циклическая коммуникация между Master (класс 1) и Slave	Master Slave Cycle Class 1
MSR	Выпрямитель тока двигателя	Motor power converter
MT	Измерительный щуп	Measuring probe
N		
N. C.	Не подключено	Not Connected
N...	Нет сообщений или внутреннее сообщение	No Report
NAMUR	Организация по стандартизации измерительной и регулировочной техники в химической промышленности	Standardization association for measurement and control in chemical industries
NC	Размыкатель	Normally Closed (contact)

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
NC	Числовое управление	Numerical Control
NEMA	Комитет по стандартизации в США (Соединенные Штаты Америки)	National Electrical Manufacturers Association
NM	Нулевая метка	Zero Mark
NO	Замыкатель	Normally Open (contact)
NSR	Выпрямитель тока сети	Line power converter
О		
OA	Open Architecture	Open Architecture
OEM	Оригинальный производитель оборудования	Original Equipment Manufacturer
OLP	Разъем шины для световода	Optical Link Plug
OMI	Интерфейс опциональных модулей	Option Module Interface
Р		
p...	Настраиваемый параметр	Adjustable parameter
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PcCtrl	Приоритет управления	Master Control
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDS	Блок данных силовой части	Power unit Data Set
PE	Защитное заземление	Protective Earth
PELV	Защитное малое напряжение	Protective Extra Low Voltage
PEM	Синхронный двигатель с возбуждением постоянными магнитами	Permanent-magnet synchronous motor
PG	Программатор	Programming terminal
PI	Пропорционально-интегральный	Proportional Integral
PID	Пропорционально-интегрально-дифференциальный	Proportional Integral Differential
PLC	Контроллер (SPS)	Programmable Logical Controller
PLL	Блок синхронизации	Phase Locked Loop
PNO	Организация пользователей PROFIBUS	PROFIBUS user organisation
PPI	Интерфейс "точка-точка"	Point to Point Interface
PRBS	Белый шум	Pseudo Random Binary Signal
PROFIBUS	Последовательная шина данных	Process Field Bus
PS	Электропитание	Power Supply
PSA	Адаптер питания	Power Stack Adapter
PTC	Положительный температурный коэффициент	Positive Temperature Coefficient
PTP	Точка-точка	Point To Point
PWM	Широтно-импульсная модуляция	Pulse Width Modulation
PZD	Данные процесса PROFIBUS	PROFIBUS Process data
Р		
r...	Параметры для наблюдения (только читаемые)	Display parameter (read only)
RAM	Память для чтения и записи	Random Access Memory
RCCB	Защитный выключатель тока утечки	Residual Current Circuit Breaker
RCD	Защитный выключатель тока утечки	Residual Current Device

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
RJ45	Стандарт. Описывает 8-контактный штекерный разъем с витой парой Ethernet.	Standard. Describes an 8-pole plug connector with twisted pair Ethernet.
RKA	Система охлаждения	Recooling system
RO	Только чтение	Read Only
RPDO	Объект принятых данных процесса	Receive Process Data Object
RS232	Последовательный интерфейс	Serial Interface
RS485	Стандарт. Описывает физический уровень цифрового последовательного интерфейса.	Standard. Describes the physical characteristics of a digital serial interface.
RTC	Часы реального времени	Real Time Clock
RZA	Аппроксимация пространственного вектора	Space vector approximation
S		
S1	Непрерывный режим работы	Continuous operation
S3	Прерывистый режим работы	Periodic duty
SBC	Безопасное управление торможением	Safe Brake Control
SBH	Безопасный останов работы	Safe Operating Stop
SBR	Безопасный контроль ускорения	Safe Acceleration Monitor
SCA	Безопасный кулачок	Safe Cam
SE	Безопасный программный конечный выключатель	Safe software limit switch
SG	Безопасно уменьшенная скорость	Safely reduced speed
SGA	Релевантный для безопасности выход	Safety-related output
SGE	Релевантный для безопасности вход	Safety-related input
SH	Безопасный останов	Safety standstill
SI	Safety Integrated	Safety Integrated
SIL	Уровень обеспечения безопасности	Safety Integrity Level
SLM	Модуль питания Smart	Smart Line Module
SLP	Безопасно ограниченная позиция	Safely-Limited Position
SLS	Безопасно ограниченная скорость	Safely-Limited Speed
SLVC	Бездатчиковое векторное управление	Sensorless Vector Control
SM	Модуль датчика	Sensor Module
SMC	Модуль датчика для установки в шкаф	Sensor Module Cabinet
SME	Модуль датчика внешний	Sensor Module External
SN	Безопасный программный кулачок	Safe software cam
SOS	Безопасный останов работы	Safe Operating Stop
SPC	Канал заданного значения	Setpoint Channel
SPS	Контроллер	Programmable Logic Controller (PLC)
SS1	Безопасный останов 1	Safe Stop 1
SS2	Безопасный останов 2	Safe Stop 2
SSI	Синхронный последовательный интерфейс	Synchronous Serial Interface
SSM	Безопасное квитирование контроля скорости (n < nх)	Safe Speed Monitor
SSR	Безопасная рампа торможения	Safe Stop Ramp
STO	Безопасно отключенный момент	Safe Torque Off

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
STW	PROFIBUS управляющее слово	PROFIBUS control word
T		
TB	Терминальная плата	Terminal Board
TIA	Totally Integrated Automation	Totally Integrated Automation
TM	Терминальный модуль	Terminal Module
TN	Сеть трехфазного тока с заземленной нейтралью	Grounded three-phase supply network
Tn	Постоянная времени интегрирования	Integral time
TPDO	Transmit Process Data Object	Transmit Process Data Object
TT	Сеть трехфазного тока с заземленной нейтралью	Grounded three-phase supply network
TTL	Транзисторно-транзисторная логика	Transistor-Transistor-Logic
Tv	Время предварения	Derivative-action time
U		
UL	Лаборатория по технике безопасности - организация UL США	Underwriters Laboratories Inc.
USV	Источник бесперебойного питания	Uninterruptible power supply
V		
VC	Векторное управление	Vector Control
Vdc	Напряжение промежуточного контура	DC link voltage
VdcN	Напряжение промежуточного подконтура отрицательное	Partial DC link voltage negative
VdcP	Напряжение промежуточного подконтура положительное	Partial DC link voltage positive
VDE	Союз немецких электротехников	Association of German Electrical Engineers
VDI	Союз немецких инженеров	Association of German Engineers
Vpp	Амплитудное напряжение	Volt peak to peak
VSM	Модуль измерения напряжения	Voltage Sensing Module
W		
WEA	Автоматика повторного включения	Automatic restart
WZM	Станок	Machine tool
X		
XML	Расширяемый язык разметки (стандартный язык для веб-публикаций и менеджмента документов)	Extensible Markup Language
Z		
ZK	Промежуточный контур	DC link
ZSW	PROFIBUS слово состояния	PROFIBUS status word

Сокращения специфических для DC-устройств понятий

Сокращение	Значение
2Q	2-квadrантный
4Q	4-квadrантный
AR	Начальное сглаживание
ER	Конечное сглаживание
CUD	Control Unit DC
HLZ	Время разгона
Ia	Действительное значение тока якоря
IAgrenz	Предел тока
IF	Действительное значение тока возбуждения
ILG	Ток на границе разрывных токов
In	Номинальный ток, расчётное значение тока
Kp	P-усиление
LA	Индуктивность цепи якоря
Mgrenz	Предел вращающего момента
Mist	Фактическое значение момента
n	Частота вращения
nist	Фактическое значение частоты вращения
nmin	Минимальная частота вращения
NN	Нейтраль
NSOLL	Заданное значение частоты вращения
Ra	Сопротивление цепи якоря
RLZ	Время торможения
Tn	Постоянная времени интегрирования
Tu	Температура окружающей среды
Ua	Напряжение якоря
Uf	Напряжение возбуждения
UNetz	Сетевое напряжение
USS	Универсальный последовательный интерфейс
SICROWBAR	Защита от перенапряжений

А.3 Экологическая совместимость

Экологический аспект при разработке

За счет применения высоко интегрированных компонентов максимально сокращено количество деталей и тем самым достигнуто максимально эффективное использование энергии при производстве изделий.

Особое внимание было уделено уменьшению объема, массы и сокращению разнотипности металлических и пластмассовых деталей.

Элементы лицевой стороны:	PC + ABS	Bayblend	Bayer
Пластиковые детали в устройстве:	PC	Lexan 915-R	
Изоляция:	PC (FR) fl	Макролон или лексан	
Фирменная табличка:	Полиэфирная пленка		

При изготовлении всех основных элементов использовались материалы, не содержащие вредных веществ. Изоляционные материалы, содержащие силикон, не применялись. Галогеносодержащие материалы содержатся только в незначительном количестве (изоляция кабелей в управляющем модуле SINAMICS DCM).

Все материалы соответствуют критериям директивы RoHS.

При выборе комплектующих деталей важным критерием была экологическая совместимость.

Экологический аспект при производстве

Упаковочный материал пригоден для вторичного использования. Он состоит в основном из картона.

Лакокрасочное покрытие нанесено только на поверхность корпуса.

Продукция не производит выбросов.

Экологический аспект при переработке



Директивы по утилизации

Упаковка и вспомогательные упаковочные средства пригодны для переработки и вторичного использования и должны перерабатываться вторично.

Запрещается утилизировать изделие как бытовой отход.

Благодаря легкоразъемным резьбовым соединениям и пружинным защелкам прибор может раскладываться на механические компоненты, пригодные для вторичного использования.

Плоские модули могут подвергаться термической утилизации. Содержание компонентов, представляющих опасность, незначительно.

А.4 Работы сервисной службы

Ремонт

Если вы хотите отремонтировать деталь/устройство, то свяжитесь с контактным лицом вашего региона, ответственным за ремонт.

Работы сервисной службы

Квалифицированные специалисты произведут ремонт и гарантийное обслуживание. Основанием для этого может служить время эксплуатации, наработка или условия договора купли-продажи. Обслуживание в зависимости от времени эксплуатации и наработки выполняется в приемные дни в рабочее время, соответствующее данному региону.

Заявка на выполнение сервисного обслуживания направляется в адрес контактного лица вашего региона.

Примечание

При оформлении заявки просим указывать следующие данные устройства:

- Артикульные и заводские номера устройств
 - Версия программного обеспечения
 - Версия аппаратной части электронного узла CUD (трафаретная печать на стороне детали)
 - Версия аппаратной части и программного обеспечения дополнительных электронных узлов (при наличии)
-

Приложение В

В.1 Рабочие циклы блоков DCC у SINAMICS DCM

В таблице ниже перечислены типичные рабочие циклы блоков DCC (в мкс):

Таблица В- 1 DCC-блоки устройства SINAMICS DCM

Обозначение	Функция	Тип. рабочий цикл	Группа
ADD	Сумматор (тип Действительное число)	8	Arithmetic
ADD_D	Сумматор (тип Двойное целое число)	7	
ADD_I	Сумматор (тип Целое число)	7	
ADD_M	Сумматор по модулю для суммирования осевых циклов	8	
AVA	Формирователь абсолютного значения с определением знака	6	
AVA_D	Формирователь абсолютного значения (Двойное целое число)	6	
DIV	Делитель (тип Действительное число)	9	
DIV_D	Делитель (тип Двойное целое число)	7	
DIV_I	Делитель (тип Целое число)	7	
MAS	Вычислитель максимальных значений	7	
MIS	Вычислитель минимальных значений	8	
MUL	Умножитель	7	
MUL_D	Умножитель (тип Двойное целое число)	7	
MUL_I	Умножитель (тип Целое число)	7	
PLI20	Полигональная линии, 20 точек излома	9	
SII	Преобразователь	6	
SUB	вычитатель	6	
SUB_D	Вычитатель (тип Двойное целое число)	6	
SUB_I	Вычитатель (тип Целое число)	5	
DEL	Звено мёртвой зоны	6	Closed Loop Control
Dec	Звено мёртвой зоны	6	
DIF	Дифференцирующее звено	7	
DT1	Сглаживающий контур	8	
INT	интегратор	8	
LIM	Ограничитель (тип Действительное число)	6	
LIM_D	Ограничитель (тип Двойное)	6	
MVS	Сглаживающий формирователь среднего значения	8	

Обозначение	Функция	Тип. рабочий цикл	Группа
PC	П-регулятор	9	
PIC	Регулятор PI	10	
PT1	Звено замедления	7	
RGE	Задатчик интенсивности	12	
RGJ	Задатчик интенсивности с функцией ограничения рывка	78	
BY_W	Преобразователь статуса байта в статус слова	14	Conversion
B_DW	Преобразователь 32-разрядных двоичных чисел в двойное слово состояния	10	
B_W	Преобразователь 16-разрядных двоичных чисел в слово состояния	6	
DW_B	Преобразователь двойного слова состояния в 32-разрядные двоичные числа	6	
DW_R	Приём битовой строки в качестве реального значения	5	
DW_W	Преобразователь статуса двойного слова в статус слова	6	
D_I	Конвертор двойного целого в целое	6	
D_R	Конвертор двойного целого в действительное	7	
D_UI	Конвертор двойного целого в целое без знака	6	
D_US	Конвертор двойного целого в короткое целое без знака	6	
I_D	Конвертор целого в двойное целое	6	
I_R	Конвертор целого в действительное	6	
I_UD	Конвертор целого в двойное целое без знака	6	
I_US	Конвертор целого в короткое целое без знака	6	
N2_R	Конвертирование 16-битового числа из формата с фиксированной запятой (N2) в действительное число	7	
N4_R	Конвертирование 32-битового числа из формата с фиксированной запятой (N4) в действительное число	6	
R_D	Конвертор действительного в двойное целое	6	
R_DW	Приём битовой строки в качестве слова	6	
R_I	Конвертор действительного в целое	6	
R_N2	Конвертирование действительного числа в 16-битовое с фиксированной запятой (N2)	6	

Обозначение	Функция	Тип. рабочий цикл	Группа
R_N4	Конвертирование действительного числа в 32-битовое с фиксированной запятой (N4)	6	
R_UD	Конвертор действительного числа в двойное целое без знака	6	
R_UI	Конвертор действительного в целое без знака	6	
R_US	Конвертор действительного в короткое целое без знака	5	
UD_I	Конвертор двойного целого без знака в целое	5	
UD_R	Конвертор двойного целого без знака в действительное	6	
UI_D	Конвертор целого без знака в двойное целое	6	
UI_R	Конвертор целого без знака в действительное	6	
US_D	Конвертор короткого целого без знака в двойное целое	6	
US_I	Конвертор короткого целого без знака в целое	5	
US_R	Конвертор короткого целого без знака в действительное	5	
W_B	Преобразователь слова состояния в 16-разрядные двоичные числа	5	
W_BY	Преобразователь слова состояния в байт состояния	5	
W_DW	Преобразователь слова состояния в двойное слово состояния	6	
AND	Тип Логическое выражение	7	
BF	Режим мигания Логическое выражение	12	
BSW	Двоичный переключатель (тип Логическое выражение)	5	
CNM	Управляемое цифровое запоминающее устройство (тип Действительное число)	6	
CNM_D	Управляемое цифровое запоминающее устройство (тип Двойное целое число)	6	
CNM_I	Управляемое цифровое запоминающее устройство (тип Целое число)	6	
CTR	Счетчик (тип Логическое выражение)	7	
DFR	D-триггер с приоритетом входа Reset (тип Логическое выражение)	6	
DLB	Блок задержки (тип Действительное число)	7	
DX8	Демультиплексор, 8 выходов, (тип Действительное число)	6	

Обозначение	Функция	Тип. рабочий цикл	Группа
DX8_D	Демультимплексор, 8 выходов, (тип Двойное целое число)	14	
DX8_I	Демультимплексор, 8 выходов, (тип Целое число)	13	
ETE	Определитель фронта импульса (тип Логическое выражение)	6	
LVM	Двусторонний сигнализатор предельного значения с гистерезисом (тип Логическое выражение)	7	
MFP	Формирователь импульсов (тип Логическое выражение)	6	
MUX8	Мультиплексор, возможность каскадного подключения, (тип В-действительное число)	6	
MUX8_D	Мультиплексор, возможность каскадного подключения, (тип Двойное целое число)	12	
MUX8_I	Мультиплексор, возможность каскадного подключения, (тип Целое число)	13	
NAND	Модуль (тип Логическое выражение)	7	
NCM	Цифровой прибор сравнения (тип Действительное число)	6	
NCM_D	Цифровой прибор сравнения (тип Двойное целое число)	5	
NCM_I	Цифровой прибор сравнения (тип Целое число)	6	
NOP1	Исполнительный модуль (тип Действительное число)	5	
NOP1_B	Исполнительный модуль (тип Логическое выражение)	5	
NOP1_D	Исполнительный модуль (тип Двойное целое число)	4	
NOP1_I	Исполнительный модуль (тип Целое число)	6	
NOP8	Исполнительные модули (тип Действительное число)	8	
NOP8_B	Исполнительные модули (тип Логическое выражение)	8	
NOP8_D	Исполнительные модули (тип двойное целое число)	8	
NOP8_I	Исполнительные модули (тип Целое число)	8	
NOR	Модуль (тип Логическое выражение)	7	
NOT	Преобразователь (тип Логическое выражение)	5	
NSW	Цифровой переключатель (тип Действительное число)	6	

Обозначение	Функция	Тип. рабочий цикл	Группа
NSW_D	Цифровой переключатель (тип Двойное целое число)	5	
NSW_I	Цифровой переключатель (тип Целое число)	6	
OR	(тип Логическое выражение)	7	
PCL	Формирователь укороченного импульса (тип Логическое выражение)	6	
PDE	Замедлитель включения (тип Логическое выражение)	5	
PDF	Замедлитель выключения (тип Логическое выражение)	6	
PST	Формирователь удлинённых импульсов (тип Логическое выражение)	6	
RSR	RS-триггер с приоритетом входа R (тип Логическое выражение)	6	
RSS	RS-триггер с приоритетом входа S (тип Логическое выражение)	6	
SH_DW	Передвижной модуль (тип DWORD)	6	
TRK	Модуль системы точного позиционирования/записи в память (тип Действительное число)	6	
TRK_D	Модуль системы точного позиционирования/записи в память (тип WORD)	6	
XOR	Модуль (тип Логическое выражение)	6	

Обозначение	Функция	Тип. рабочий цикл	Группа
RDP	Считывание параметров привода (тип Действительное число)	14	System
RDP_D	Считывание параметров привода (тип Двойное число)	14	
RDP_I	Считывание параметров привода (тип Целое число)	15	
RDP_UD	Считывание параметров привода (тип Двойное целое без знака)	15	
RDP_UI	Считывание параметров привода (тип Целое без знака)	16	
RDP_US	Считывание параметров привода (тип Короткое целое без знака)	15	
SAH	Выборка и удержание (тип Действительное число)	23	
SAH_B	Выборка и удержание (тип Логическое выражение)	23	
SAH_BY	Выборка и удержание (тип Байт)	24	
SAH_D	Выборка и удержание (тип Двойное число)	24	
SAH_I	Выборка и удержание (тип Целое число)	24	
SAV	Буферизация значений (тип Действительное число)	5	
SAV_BY	Буферизация значений (тип Байт)	6	
SAV_D	Буферизация значений (тип Двойное действительное число)	6	
SAV_I	Буферизация значений (тип Целое число)	6	
STM	Срабатывание сигнала о неисправности/предупреждения	41	
WRP	Запись параметров привода (тип Действительное число)	17	
WRP_D	Запись параметров привода (тип Двойное число)	13	
WRP_I	Запись параметров привода (тип Целое число)	17	
WRP_UD	Запись параметров привода (тип Двойное целое без знака)	18	
WRP_UI	Запись параметров привода (тип Целое без знака)	16	
WRP_US	Запись параметров привода (тип Короткое целое без знака)	17	
DCA	Определитель диаметра	16	Technology
INCO	Момент инерции намоточного устройства	51	
TTCU	Характеристика твёрдости намотки	25	
OCA	ПО кулачкового контроллера	8	
WBG	Генератор качающейся частоты	50	

В.2 ВОР20, индикация состояния во время активации

Во время активации на панели ВОР20 кратковременно отображается состояние процесса активации.

Таблица В- 2 Индикация состояния активации на ВОР20

Отображаемое значение	Значение
0	Эксплуатация
10	Готово к работе
20	Режим ожидания активации
25	Режим ожидания автоматического обновления фирменного ПО DRIVE-CLiQ-компонентов
31	Ввод в эксплуатацию-загрузка ПО активизирована
33	Устранение/квитирование ошибки топологии
34	Завершение режима ввода в эксплуатацию
35	Выполнение первого ввода в эксплуатацию
70	Инициализация
80	Активизирован сброс
99	Внутренняя ошибка ПО

Приведенные выше состояния автоматически проходятся при вводе в эксплуатацию и обычно скрыты.

В следующих исключительных случаях запуск прерывается со значением индикации 33. Устройство в этом состоянии может быть спараметрировано как через ВОР20, так и через АОР30 и STARTER:

- Были установлены различия между заданной и фактической топологией.
 - Исправить топологию (к примеру, снова вставить компонент ТМ)
 - Передать фактическую топологию в заданную топологию через установку r9905=1 или r9905=2. Запуск продолжается.
- В приводе вставлена карта памяти с блоком данных параметров из SINAMICS DCM с другим MLFB
 - Применить блок данных параметров через установку r9906=3. Запуск продолжается.
- В приводе вставлена карта памяти с блоком данных параметров из другого типа CUD (к примеру, блок параметров правого CUD был загружен в левый CUD, блок данных параметров Standard-CUD был загружен в Advanced-CUD)
 - Применить блок данных параметров через установку r9906=3. Запуск продолжается.

Индекс

3

3U1, 3W1, 3C, 3D, 133

A

A_DIGITAL, 390

AOP30

В качестве мастера установки времени, 356

Замена батареи, 649

Квитирование неисправности, 351

Монтажные размеры, 57

Неисправности и предупреждения, 353

Обзор, 335

Рабочее окно, 337

Разводка кабеля, 160

Режим,

Структура меню, 336

B

BOP20, 324

Индикация состояния, 675

Управляющее слово привода, 333

C

CBE20, 161, 291

CU_STW1, 390

CU_ZSW1, 391

CUD

Светодиоды, 583

D

DCC, 613

Drive Control Chart, 613

DRIVE-CLiQ, 142

E

E_DIGITAL, 391

E-STOP, 503

EtherNet/IP

Конфигурирование, активизация, 482

Подключение, 481

F

FAULT_CODE, 379

G

G2_STW, 383

G2_XIST1, 388, 388

G2_ZSW, 388

Gn_STW, 380

Gn_ZSW, 384

GSD

Основной файл устройства (GSD), 420

I

I2t-контроль, 530

Industrial Security

IT-безопасность, 360

IO-контроллер, 451

IO-супервизор, 451

IO-устройство, 451

IRT, 460, 460, 460

Сравнение с RT, 461

IRT, 460, 460, 460

IRT, 460, 460, 460

K

Korean Certification, 656

M

MELD_NAMUR, 379

MTrace, 597

N

n+m-режим, 548

NIST_A, 378

NIST_B, 379

P

PROFIBUS, 414

Master класса 1 и 2, 414

VIK-NAMUR, 421

Идентификация устройств, 421, 441

Кабель, 77

Оконечная нагрузка, 421

Основной файл устройства, 420, 440

Передача сообщений через диагностический канал, 442

Подключение, 412

Поперечная трансляция, 425

Согласующий резистор шины, 413

Телеграммы, 366

Установка адреса, 419

Штекер, 77, 142, 412, 413

PROFIdrive, 361

Запись параметров, 408

Классы устройств, 361

Контроллер, супервизор и приводное устройство, 361

Считывание параметров, 406

Телеграммы, 366

PROFINET

Интерфейс, 457

Передача данных, 455

Передача сообщений через диагностический канал, 468

PROFINET IO, 451

IRT, 460

Адреса, 453

C IRT, 453

C RT, 452

R

RT

Сравнение с IRT, 461

RT-класс

установить, 462

RT-классы

Время обновления, 463

Такты передачи, 463

S

SINAMICS Link

Активация, 477

Время передачи, 472

Проектирование, 474

Синхронный такт, 472

Такт шины, 472

Условия, 471

SMC30, 161, 288

Standard CUD, 143

STARTER, 252

Ассистент проектирования, 256

Ввод в эксплуатацию, 254

- Запуск проекта привода, 274
- Конфигурирование приводного устройства, 261
- Онлайновый режим работы через PROFINET, 445
- Пользовательский интерфейс, 253
- Соединение через последовательный интерфейс, 278
- Создание проекта, 254
- Установка, 252
- STW2, 371
- STW2 BM, 372

- T**
- TM15, 161, 188
- TM150, 161
- TMC, 127, 143, 578

- U**
- USS-интерфейс, 495

- W**
- WARN_CODE, 379

- X**
- X_I_IST, 140
- X100, X101, 142
- X11 ... X26, 149
- X126, 142, 412
- X165, 143
- X166, 143
- X177, 135
- X178, 141
- X179, 141
- X21A, X21PAR, 155
- X22A, X22PAR, 156
- X23A, X23B, 157
- X45, 159
- XB, 140
- XF1, 159
- XIMP_1 ... XIMP_26, 149
- XL1, 140
- XL2, 140
- XM, 140
- XP24V, 133
- XR1, 140
- XS1, 140
- XT1, 140
- XT5, XT6, 145

- Z**
- ZSW1, 375
- ZSW1 BM, 377
- ZSW2, 377
- ZSW2 BM, 378

- A**
- Аварийное отключение питания
 - Перезапуск, 540
- Автоматическое возобновление работы, 540
- Адаптация
 - Регулятор тока возбуждения, 519
 - Регулятор тока якоря, 519
- Адрес
 - Установка адреса PROFIBUS, 419
- Аналоговые входы, 135
- Аналоговые выходы, 137, 359

- Б**
- Бинектор, 320
- Буфер ошибок, 600
- Быстрый останов, 500

В

Ввод в эксплуатацию, 233

STARTER, 252

Дополнительные модули, 285

Оптимизация приводов, 293

Процессы оптимизации, 243, 250

с помощью AOP30, 245

Вентилятор

Счетчик часов эксплуатации, 529

Включение, 497

Разрешение работы (разрешение), 502

Время повторного пуска, 540

Время разгона, 504

Время торможения, 504

Вспомогательные режимы, 528

Входы, 135

аналоговые, 135

Датчик температуры, 137

Обзор, 357

цифровые, 135

ВЫКЛ2, 499

ВЫКЛ3, 500

Выходы, 135

аналоговые, 137

Аналоговые, 359

Обзор, 357

цифровые, 135

Г

Габаритные чертежи

Терминальный модуль TM150, 228

Габаритный чертеж, 45

Плата трансформатора управляющих импульсов, 47

Устройство, 45

Генератор функций, 587

Д

Данные процесса, 368

Данные процесса, слова состояния

CU_ZSW1, 391

E_DIGITAL, 391

G2_ZSW, 388

Gn_ZSW, 384

MELD_NAMUR, 379

Данные процесса, управляющие слова

A_DIGITAL, 390

CU_STW1, 390

G2_STW, 383

Gn_STW, 380

Данные процесса, уставки

NSOLL_A, 373, 373

NSOLL_B, 373

Данные процесса, фактические значения

G1_XIST1, 385

G1_XIST2, 386

G2_XIST1, 388

G2_XIST2, 388

Датчик

Обработка данных импульсного датчика, 137

Обработка импульсного датчика, 136

Датчик температуры, 137

Деблокировка режима, 502

Действительное значение частоты вращения А, 378

Действительное значение частоты вращения В, 379

Демонтаж узлов, 50

Детерминизм, 452

Диагностика

Память диагностики, 580

Функция самописца, 580

- через светодиоды на CBE20, 165
- через светодиоды на модуле датчика шкафного типа SMC30, 179
- Диагностика тиристоров, 581
- Диагностика через STARTER, 587
- Диагностика через светодиоды
 - Терминальный модуль TM15, 194
 - Терминальный модуль TM150, 227
 - Терминальный модуль TM31, 212
- Диагностический канал
 - Передача сообщений, 442, 468
- Домен синхронизации, 462

- З**
- Заводская установка, 251
- Задатчик интенсивности, 504
- Замена
 - Батарея панели управления, 648
- Замена CUD, 646
- Замена батареи панели управления, 648
- Защита ноу-хау
 - Абсолютная защита ноу-хау, 626
 - Активизировать, 626
 - Безопасность данных на карте памяти, 624
 - Безопасность пароля, 622
 - Деактивировать, 628
 - Для загрузки в файловую систему, 632
 - Заблокированные функции, 623
 - Защита от копирования, 625
 - Изменение пароля, 630
 - Изменяемые параметры, 624
 - Обзор, 622
 - Проверка пароля, 624
 - Разрешенные к исполнению функции, 623
- Защита от записи
 - Активизировать, 620
 - Деактивировать, 622
 - Обзор, 620
- Защита от копирования
 - Активизировать, 627
- Защита от перегрузки, 530
- Защита от тепловой перегрузки, 530
- Защитное отключение E-STOP, 503
- Звено предварения/задержки, 515
- Значение ошибки, 600

- И**
- Идентификация устройств, 421, 441
- Измерение
 - Ток якоря, корректура смещения, 107
- Импульсы управления
 - подключить параллельно, 110
 - усилить, 110
- Имя устройства, 454
- Индикация состояния на BOP20, 675
- Интегратор разгона, 507
- Интерфейс датчика, 380
 - Поиск референтной метки, 382
- Интерфейс параллельного включения, 143
- Интерфейсы
 - DRIVE-CLiQ, 142
 - USS, 495
 - одноранговые, 136, 570
- Использование регулятора частоты вращения для других целей, 518

- К**
- Кабели PROFINET, 164
- Кабельная проводка ленточного кабеля, 155

Канал уставки

- Задатчик интенсивности, 504
- Периодический режим работы, 509
- Постоянное заданное значение, 511
- Режим ползучей скорости, 510

Карта памяти, 314, 319

- безопасно удалить, 319

Квитирование неисправности

- С помощью AOP30, 351
- С помощью BOP20, 332

Квитирование ошибок, 599, 599

Классы использования, 363

Классы окружающей среды, 40

Кольцевая топология, 459

- SCALANCE, 459

Комплекты проводов, 30

Компоненты

- Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30, 168
- Плата связи CBE20, 162
- Терминальный модуль TM15, 188
- Терминальный модуль TM150, 218
- Терминальный модуль TM31, 201

Коннектор, 321

Контроль тайм-аута, 351

Копирование из ОЗУ в ПЗУ, 277

Корректурa смещения, 107

М

Мастер установки времени, 356

Многokратная трассировка, 592

Монтаж

- Терминальный модуль TM150, 229

Н

Наборы данных

- Command Data Set (CDS), 309
- Drive Data Set (DDS), 310
- Encoder Data Set (EDS), 310

Нагрузка на процессор, 607

Неисправности

- сконфигурировать, 603

Неисправности и предупреждения, 353

О

Обновление

- Версия ПО, 638
- Программное обеспечение, 640

Обновление ПО, 638, 640

Обработка данных импульсного датчика, 137, 512

Обработка импульсного датчика, 136, 168

Обработка сигналов датчиков, 512

Объект системы привода, 313

Объект системы привода (Drive Object), 313

Ограничение тока в зависимости от частоты вращения, 535

Одноранговый интерфейс, 136, 570

Однофазная сеть, 541

Онлайновый режим работы с программой STARTER, 445

Описания интерфейсов

- Терминальный модуль TM150, 220

Определение номера объекта, 405

Определение номера оси, 405

Определение фактического значения тока, 653

Оптимизация

- вручную, 300
- Процессы оптимизации, 243, 250
- Регулирование частоты вращения, 296
- Регулирование ЭДС, 297

- Регулировка тока возбуждения, 295, 302
 - Регулировка тока якоря, 295
 - Регулятор скорости, 303
 - Способная к вибрации механика, 298
 - Характеристика трения, 297
 - Оптимизация привода
 - Процессы оптимизации, 294
 - Оптимизация приводов, 293
 - Опции, 26, 57
 - G63, 127, 143, 578
 - Остановка, 497
 - ВЫКЛ2 (отключение напряжения), 499
 - ВЫКЛ3 (быстрый останов), 500
 - Отдельная трассировка, 591
 - Отключение напряжения, 499
 - Ошибки, 598
 - Буфер ошибок, 600
 - квитировать, 599
 - Ошибки и предупреждения, 598
 - Соединения BICO, 606
- П**
- Панель управления
 - AOP30, 245, 334
 - BOP20, 324
 - Параллельное включение, 542
 - 12-пульсное, 552
 - Параметрирование, 550
 - Стандартный режим, 547
 - Параметр
 - Заводская установка, 251
 - Подразделение, 306
 - сохранить, 355
 - Типы, 305
 - Уровни доступа, 308
 - Параметрирование
 - с помощью AOP30, 338
 - С помощью BOP20, 324
 - Пароль
 - Изменение, 630
 - Передача данных
 - PROFINET, 455
 - Перезапуск, 540
 - Переключение топологии силового блока, 563
 - Периодический режим работы, 509
 - Питание блока электроники, 133
 - Питание обмотки возбуждения, 117
 - Подключение
 - Внешний силовой блок, 81
 - Измерение напряжения, 111
 - Импульсный датчик, 652
 - Распределительное устройство контроля предохранителей, 113
 - Трансформатор тока, 102
 - Трансформатор управляющих импульсов, 109
 - Устройство контроля предохранителей, 113
 - Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана
 - Терминальный модуль TM150, 230
 - Подключение импульсного датчика, 652
 - Подключить силовые части параллельно, 115
 - Поиск референтной метки, 382
 - Полное сопротивление нагрузки, 102
 - Поперечная трансляция
 - GSD, 440
 - PROFIBUS, 425
 - Ошибки, 441
 - Последовательное включение
 - 12-пульсное, 562
 - 6-пульсное, 554, 557, 559

Последовательность объектов в телеграмме, 415, 455

Постоянное заданное значение, 511

Предохранители, 122

Предупреждения, 598

 skonфигурировать, 603

Приборный вентилятор

 Счетчик часов эксплуатации, 529

Пример

 Структура телеграммы PROFIBUS, 417

Принадлежности, 26

Проводка кабелей в устройстве, 75

Процессы оптимизации, 294

Пусковая трассировка, 596

Р

Рабочий тормоз, 525

Разбираемость, 88

Разделить устройство, 48

Размеры, 45

Разрешение, 502

Распределительное устройство контроля предохранителей, 113

Реверсирование поля, 564

Регулятор частоты вращения, 515

 Адаптация, 515

 Стартовый импульс, 515

 Статическая характеристика, 515

 Эталонная модель, 515

Режим ползучей скорости, 510

Резервирование среды, 459

Ручная оптимизация, 300

С

Световая сигнализация DCP, 457

Светодиоды

 для CBE20, 165

 для модуля датчика шкафного типа SMC30, 179
 на CUD, 583

 Терминальный модуль TM15, 194

 Терминальный модуль TM150, 227

 Терминальный модуль TM31, 212

Свободные телеграммы, 366

Связь

 PROFIBUS, 414

 через PROFIdrive, 361

Связь в реальном времени, 452

Сертификация, 655

 Korean Certification, 656

Слежение за задатчиком интенсивности, 508

Слово состояния 1, 375

Слово состояния 1, BM, 377

Слово состояния 2, 377

Слово состояния 2, BM, 378

Соединение при помощи технологии BICO, 321

Соединение сигналов при помощи технологии BICO, 321

Сообщения, 598

 инициация через внешний сигнал, 605

 skonфигурировать, 603

Способная к вибрации механика, 298

Стандартные телеграммы, 366

Стояночный тормоз, 525

Структура телеграммы PROFIBUS, 417

Судостроение, 651, 655

Счетчик часов эксплуатации

 Приборный вентилятор, 529

Т

Телеграммы
 определенные изготовителем, 366
 Последовательность объектов, 415, 455
 Стандарт, 366
 Структура, 368

Телеграммы, определенные изготовителем, 366

Температура двигателя, 533

Терминальный модуль TM15, 188, 285

Терминальный модуль TM150, 218

Терминальный модуль TM31, 201, 285

Терминальный модуль в шкафном исполнении, 127, 143, 578

Техника ВICO
 Что это такое?, 320

Технические данные
 Терминальный модуль TM15, 199

Технические характеристики
 Модуль датчика шкафного типа SMC30, 183
 Плата связи CBE20, 167
 Терминальный модуль TM150, 231
 Терминальный модуль TM31, 217
 Характеристики устройства, 42

Техническое обслуживание, 637
 Замена батареи AOP30, 649

Технологический регулятор, 522

Технология ВICO
 Преобразователь, 323
 Соединить сигналы, 321
 Фиксированные значения, 323

Топология силового блока, 563

Тормоз, 525

Трансформатор тока, 102

Трансформатор управляющих импульсов, 109

У

Указания по безопасности
 Терминальные модули, 188, 202, 219

Управляющее слово 1, 369

Управляющее слово 1 ВМ, 372

Управляющее слово 2, 371

Управляющее слово 2 ВМ, 372

Уровни доступа, 308

Устройство контроля предохранителей, 113

Утилизация, 666

Участок торможения, 509

Ф

Фильтр радиопомех, 71

Функциональные модули
 Технологический регулятор, 522

Функция самописца, 580

Функция трассировки, 590

Х

Характеристика возбуждения, 297

Характеристика трения, 297

Характеристики устройства, 42

Ц

Цифровые входы, 135

Цифровые выходы, 135

Э

Экологическая совместимость, 666

Электрическая схема, 78

ЭМС, 61
 EN61800-3, 62
 Основные положения, 61
 Фильтр радиопомех, 71
 ЭМС-совместимая конструкция, 65

Сименс АО
Division Process Industries and Drives
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ГЕРМАНИЯ

Возможны изменения
6RX1800-0BD56
© Siemens AG 2009-2015

DC Converters
SINAMICS DCM

