

SINAMICS DCM

Модули управления
приводов постоянного тока с изменяемой скоростью
вращения

Руководство по эксплуатации
Издание 10/2011



SINAMICS drives

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS

Модуль управления SINAMICS DCM

Руководство по эксплуатации

Версия программного обеспечения 1.3

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

10.2011

C98130-A7067-A1-03-5619

Правовая справочная информация

Система предупреждений

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

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

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

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

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

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

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

Квалифицированный персонал

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

Использование изделий Siemens по назначению

Соблюдайте следующее:

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

Товарные знаки

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

Исключение ответственности

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

Предисловие

Наименование изделия

В документации по SINAMICS DCM применяются следующие наименования изделия:

- SINAMICS DCM
- SINAMICS DC MASTER

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

Загрузка текущей версии ПО

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/38157755/133100>)

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

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/38157755/133300>)

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- (www.siemens.de/automation/csi_de/service)

Техническая поддержка

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

Немецкий (www.siemens.de/automation/support-request)

Английский (www.siemens.com/automation/support-request)

Централизованные "горячие" линии технической поддержки для SINAMICS DCM

Регион Европа / Африка	Тел.: +49 (0)911 895 7222 Факс: +49 (0)911 895 7223 email (mailto:support.automation@siemens.com)	8:00 до 17:00 CET
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 по пекинскому времени

Запасные части

Информация о запасных деталях содержится

- в каталоге D23
- в документации SINAMICS DCM на DVD
(дополнительный заказ с заказным номером 6RX1800-0AD64)
- Через электронный каталог запасных частей Spares On Web после ввода серийного номера и заказного номера Вашего SINAMICS DCM в Интернете (необходимо зарегистрироваться)
Spares On Web (<http://workplace.automation.siemens.de/sparesonweb>)

Содержание

	Предисловие	3
1	Примечания	15
1.1	Предупреждения	15
1.2	Элементы, чувствительные к электростатическому заряду (EGB)	18
2	Информация для заказа	19
2.1	Номер для заказа устройства	19
2.2	Заводские таблички, табличка упаковки	20
2.3	Данные для заказа опций и принадлежностей	22
3	Описание	29
4	Технические характеристики	33
4.1	Атмосферные условия.....	34
4.2	Характеристики устройства.....	35
5	Транспортировка, выгрузка, монтаж	37
5.1	Транспортировка, распаковка	37
5.2	Монтаж	38
5.2.1	Габаритные чертежи.....	39
5.2.2	Разделить устройство.....	42
5.2.3	Разборные / встроенные детали плат.....	44
5.2.3.1	Демонтаж узлов.....	44
5.2.3.2	Трансформатор управляющих импульсов C98043-A7043	46
5.2.3.3	Устройство контроля состояния предохранителя C98043-A7118 и устройство измерения напряжения C98043-A7117	49
5.2.4	Монтаж опций и принадлежностей.....	51
5.2.4.1	Панель управления AOP30	51
5.2.4.2	Распределительное устройство контроля предохранителей C98043-A7112	51
5.2.4.3	Монтаж дополнительного модуля CUD.....	51
6	Подключение	53
6.1	Указания по монтажу приводов в соответствии с нормами ЭМС.....	55
6.1.1	Основные положения ЭМС	55
6.1.2	Монтаж приводов в соответствии с нормами ЭМС (указания по монтажу).....	59
6.1.3	Расположение компонентов для выпрямителей	64
6.1.4	Данные по высшим гармоникам тока потребляемого выпрямителем с полностью управляемой трёхфазной мостовой схемой В6С и (В6)А(В6)С.....	65
6.1.5	Данные по высшим гармоникам со стороны сети преобразователей постоянного тока в полностью управляемом выпрямителе мостовой схемы В2С.....	67
6.2	Проводка кабелей в устройстве	68
6.3	Электрическая схема рекомендуемого варианта подключения.....	71

6.4	Подключение внешнего силового блока	74
6.5	Разбираемость	81
6.6	Измерение тока на якоре.....	93
6.6.1	Общая информация	93
6.6.2	Измерение тока двумя трансформаторами тока с сетевой стороны	94
6.6.3	Измерение тока на клеммном блоке XB-1..XB-4 с внешней измерительной схемой.....	97
6.6.3.1	Дополнительный трансформатор тока в схеме разомкнутого треугольника при номинальном токе якоря.....	97
6.6.3.2	Внешний трансформатор тока в схеме разомкнутого треугольника с +10 В при номинальном токе якоря.....	97
6.6.3.3	Дифференциальный вход для +/-10 В при номинальном постоянном токе якоря.....	98
6.6.3.4	Вход для +/-1 В при номинальном постоянном токе якоря	99
6.6.4	Дополнительное измерение тока через X21A или X_I_IST	99
6.6.5	Исправление напряжения смещения через XN1.....	100
6.6.6	Указания к дифференциальному входу, пределам модуляции и заземлению	100
6.7	Подключение трансформатора управляющих импульсов	102
6.7.1	Общая информация	102
6.7.2	Обычное применение (одиночный)	102
6.7.3	Параллельное включение управляющих импульсов	102
6.7.4	Дополнительное усиление управляющих импульсов	103
6.8	Подключения трансформатора измерения напряжения	104
6.9	Подключение устройства контроля состояния предохранителя	105
6.10	Параллельное включение силовых блоков	107
6.11	Питание обмотки возбуждения	109
6.12	Коммутирующие дроссели	111
6.13	Предохранители	112
6.14	Расположение плат	113
6.15	Расположение подключений клиента (клеммные штекера, лепестковые разъемы-Faston)	114
6.16	Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)	120
6.16.1	Подключение защитного провода.....	121
6.16.2	Цепь тока возбуждения.....	121
6.16.3	Питание блока электроники	121
6.16.4	Узел управления и регулировки.....	122
6.16.5	Измерение напряжения	132
6.16.6	Устройство контроля состояния предохранителя	133
6.16.7	Трансформатор управляющих импульсов	134
6.16.8	Импульс управления	138
6.16.9	Кабельная проводка ленточного кабеля.....	140
6.16.10	Назначение кабеля RS485 к AOP30	145
7	Дополнительные системные компоненты	147
7.1	Опциональная плата: Плата связи Ethernet CBE20	148
7.1.1	Описание	148
7.1.2	Правила техники безопасности.....	148

7.1.3	Описание интерфейсов	149
7.1.3.1	Обзор.....	149
7.1.3.2	X1400 Ethernet-интерфейс	150
7.1.4	Значение светодиодов	151
7.1.5	Монтаж	153
7.1.6	Технические характеристики.....	153
7.2	Модуль датчиков для монтажа в шкаф SMC30	154
7.2.1	Описание.....	154
7.2.2	Правила техники безопасности	154
7.2.3	Описание интерфейсов	156
7.2.3.1	Обзор.....	156
7.2.3.2	X500 Интерфейс DRIVE-CLiQ	157
7.2.3.3	X520 Интерфейс датчика	157
7.2.3.4	X521 / X531 Альтернативный интерфейс датчика	158
7.2.3.5	X524 Питание блока электроники.....	159
7.2.4	Примеры подключения	160
7.2.5	Значение светодиодов	162
7.2.6	Габаритный чертёж.....	163
7.2.7	Монтаж	163
7.2.8	Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана.....	165
7.2.9	Технические характеристики.....	166
7.3	Терминальный модуль TM15	170
7.3.1	Описание.....	170
7.3.2	Указания по технике безопасности.....	170
7.3.3	Описание интерфейсов	171
7.3.3.1	Обзор.....	171
7.3.3.2	Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501.....	172
7.3.3.3	X524 Питание блока электроники.....	173
7.3.3.4	X520 Цифровые входы/выходы	173
7.3.3.5	X521 Цифровые входы/выходы	174
7.3.3.6	X522 Цифровые входы/выходы	174
7.3.4	Пример подключения.....	175
7.3.5	Назначение светодиодов терминального модуля TM15	176
7.3.6	Габаритный чертёж.....	177
7.3.7	Монтаж	177
7.3.8	Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана.....	179
7.3.9	Кодирование штекеров	180
7.3.10	Технические характеристики.....	181
7.4	Терминальный модуль TM31	183
7.4.1	Описание.....	183
7.4.2	Правила техники безопасности	183
7.4.3	Описание интерфейсов	185
7.4.3.1	Обзор.....	185
7.4.3.2	Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501.....	186
7.4.3.3	X520, X530 Цифровые входы.....	187
7.4.3.4	X521 Аналоговые входы	188
7.4.3.5	Переключатель аналоговых входов ток/напряжение	188
7.4.3.6	X522 Аналоговые выходы/термодатчик.....	189
7.4.3.7	X524 Питание блока электроники.....	190
7.4.3.8	X540 Вспомогательное питание для цифровых входов.....	190
7.4.3.9	X541 Двухнаправленные цифровые входы/выходы.....	191

7.4.3.10	X542 Релейные выходы.....	192
7.4.4	Пример подключения.....	193
7.4.5	Назначение светодиодов терминального модуля TM31	194
7.4.6	Габаритный чертёж.....	195
7.4.7	Монтаж	196
7.4.8	Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана	197
7.4.9	Кодирование штекеров	198
7.4.10	Технические характеристики.....	199
8	Ввод в эксплуатацию	201
8.1	Включение.....	204
8.2	Ввод в эксплуатацию с помощью панели управления BOP20	205
8.2.1	Начальные условия.....	205
8.2.2	Ввод в эксплуатацию в пошаговом режиме	205
8.3	Ввод в эксплуатацию с помощью панели управления AOP30	213
8.3.1	Первый ввод в эксплуатацию.....	213
8.3.1.1	Первый запуск	213
8.3.1.2	Полный ввод в эксплуатацию.....	214
8.3.2	Состояние после ввода в эксплуатацию	219
8.3.3	Восстановление заводских настроек.....	219
8.4	Ввод в эксплуатацию с помощью инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER.....	220
8.4.1	Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER.....	220
8.4.1.1	Установка инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER	220
8.4.1.2	Структура пользовательского интерфейса STARTER.....	221
8.4.2	Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER.....	222
8.4.2.1	Создание проекта.....	222
8.4.2.2	Конфигурирование приводного устройства	229
8.4.2.3	Запуск проекта привода.....	243
8.4.2.4	Соединение через последовательный интерфейс	245
8.5	Активация функциональных модулей	247
8.5.1	Активация с помощью STARTER в режиме Offline.....	248
8.5.2	Активирование через параметры в режиме Online	249
8.6	Ввод в эксплуатацию дополнительных модулей.....	251
8.6.1	Терминальный модуль (TM31, TM15).....	251
8.6.1.1	Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER.....	251
8.6.1.2	Ввод в эксплуатацию посредством параметрирования	253
8.6.2	Модуль обработки сигналов датчика (SMC30).....	253
8.6.2.1	Добавление/ввод в эксплуатацию (с помощью STARTER)	254
8.6.2.2	Удаление (с помощью STARTER).....	256
8.6.3	PROFINET-модуль (CBE20).....	256
8.6.3.1	Добавить в привод в режиме Online	256
8.6.3.2	Добавление модуля в STARTER в режиме Offline	257
8.6.3.3	Удаление из привода в режиме Online.....	257
8.6.3.4	Удаление модуля в режиме Offline с помощью STARTER	257
8.7	Оптимизация приводов.....	258
8.8	Ручная оптимизация	265
8.8.1	Оптимизация регулировки тока якоря	265
8.8.2	Оптимизация регулировки тока возбуждения.....	267
8.8.3	Оптимизация регулятора скорости	268

9	Управление	271
9.1	Основные положения.....	271
9.1.1	Параметры.....	271
9.1.2	Наборы данных	274
9.1.2.1	Функциональные схемы и параметры	276
9.1.2.2	Работа с наборами данных	277
9.1.3	Объекты системы привода (Drive Objects).....	278
9.1.4	Функции карты памяти	279
9.1.5	Технология BICO: Соединение сигналов.....	285
9.1.5.1	Бинекторы, коннекторы.....	285
9.1.5.2	Соединить сигналы при помощи техники BICO.....	286
9.1.5.3	Внутренняя кодировка параметров бинекторных/коннекторных выходов.....	287
9.1.5.4	Пример: Соединение цифровых сигналов.....	288
9.1.5.5	Указания по применению технологии BICO.....	288
9.2	Параметрирование с помощью BOP20 (Basic Operator Panel 20).....	289
9.2.1	Общие сведения о BOP20.....	289
9.2.2	Индикация и управление с помощью BOP20	293
9.2.3	Индикация неисправностей и предупреждений	298
9.2.4	Управление приводом через BOP20	299
9.3	Управление с помощью панели управления AOP30	300
9.3.1	Обзор и структура меню	301
9.3.2	Меню "Рабочее окно".....	303
9.3.3	Меню параметрирования	304
9.3.4	Меню "Память неисправностей / память предупреждений".....	305
9.3.5	Меню "Ввод в эксплуатацию / сервис"	306
9.3.5.1	Ввод привода в эксплуатацию	306
9.3.5.2	Ввод устройства в эксплуатацию.....	307
9.3.5.3	Настройки AOP.....	307
9.3.5.4	Списки сигналов для рабочего окна.....	308
9.3.5.5	Диагностика AOP30.....	311
9.3.6	Выбор языка/Language selection	313
9.3.7	Обслуживание через панель управления (режим "LOCAL")	313
9.3.7.1	Клавиша "LOCAL-REMOTE"	313
9.3.7.2	Клавиша ВКЛ./клавиша ВЫКЛ.	314
9.3.7.3	Переключение влево/вправо	315
9.3.7.4	Периодический режим работы.....	315
9.3.7.5	Увеличить заданное значение/уменьшить заданное значение.....	315
9.3.7.6	Заданное значение панели управления AOP.....	316
9.3.7.7	AOP блокировка режима LOCAL	317
9.3.7.8	Квитирование ошибок через AOP.....	317
9.3.7.9	Контроль тайм-аута.....	317
9.3.7.10	Блокировка обслуживания / блокировка параметризации	317
9.3.8	Неисправности и предупреждения	319
9.3.9	Постоянное сохранение параметров	321
9.3.10	Неисправности параметризации	321
9.3.11	Параметрирование AOP30 в качестве мастера установки времени	322
10	Описания функций.....	323
10.1	Входы/выходы	323
10.1.1	Обзор входов/выходов	323
10.1.2	Цифровые выходы / цифровые входы.....	324

10.1.3	Аналоговые входы.....	324
10.1.4	Аналоговые выходы.....	325
10.2	PROFIBUS.....	326
10.2.1	Разъем PROFIBUS.....	326
10.2.2	Установка адреса PROFIBUS.....	328
10.2.3	Управление через PROFIBUS.....	328
10.2.4	Контроль потери сообщения.....	328
10.2.5	Сообщения и данные процесса.....	329
10.2.6	Описание управляющих слов и заданных значений.....	331
10.2.7	Описание слов состояния и фактических значений.....	333
10.2.8	Поперечная трансляция.....	337
10.2.8.1	Общая информация.....	337
10.2.8.2	Согласование заданного значения в абоненте.....	339
10.2.8.3	Активация / параметрирование поперечной трансляции.....	339
10.2.8.4	Ввод в эксплуатацию поперечной трансляции PROFIBUS.....	341
10.2.8.5	Диагностика поперечной трансляции PROFIBUS в STARTER.....	351
10.3	PROFINET IO.....	352
10.3.1	Переход в онлайн-режим: STARTER через PROFINET IO.....	352
10.3.2	Общие сведения о PROFINET IO.....	358
10.3.2.1	Общие сведения о PROFINET IO для SINAMICS.....	358
10.3.2.2	Связь в реальном времени (RT) и в изохронном реальном времени (IRT).....	359
10.3.2.3	Адреса.....	360
10.3.2.4	Передача данных.....	362
10.3.3	Подготовка аппаратной части (Создание структуры приводов SINAMICS с помощью PROFINET).....	363
10.3.4	Классы RT для PROFINET IO.....	365
10.3.5	Выбор варианта микропрограммного обеспечения CBE20.....	371
10.4	Коммуникация через SINAMICS Link.....	373
10.4.1	Основы SINAMICS Link.....	373
10.4.2	Топология.....	374
10.4.3	Конфигурирование и ввод в эксплуатацию.....	374
10.4.4	Пример.....	376
10.4.5	Диагностика.....	378
10.5	Последовательный порт с протоколом USS.....	379
10.6	Параллельный режим коммуникационных интерфейсов.....	381
10.7	Включение, остановка, разблокировка.....	384
10.7.1	Включение / остановка (ВКЛ / ВЫКЛ1) - Управляющее слово бит 0.....	384
10.7.2	ВЫКЛ2 (отключение напряжения) - управляющее слово бит 1.....	386
10.7.3	ВЫКЛ2 (быстрый останов) - управляющее слово бит 2.....	387
10.7.4	Разрешение работы (разрешение) - управляющее слово бит 3.....	389
10.8	Защитное отключение (E-STOP).....	390
10.9	Канал уставки.....	391
10.9.1	Задатчик интенсивности.....	391
10.9.2	Периодический режим работы.....	396
10.9.3	Режим ползучей скорости.....	397
10.9.4	Постоянное заданное значение.....	398
10.10	Обработка сигналов датчика.....	399
10.10.1	Действительные значения частоты вращения.....	400

10.10.1.1	Датчик 1, действительное положение 1 (G1_XIST1).....	400
10.10.1.2	Датчик 1, действительное положение 2 (G1_XIST2).....	401
10.10.1.3	Датчик 2, действительное положение 1 (G2_XIST1).....	403
10.10.1.4	Датчик 2, действительное положение 2 (G2_XIST2).....	403
10.10.2	Управляющие слова и слова состояния для датчиков.....	403
10.10.2.1	Датчик n управляющее слово (Gn_STW, n = 1, 2).....	404
10.10.2.2	Датчик n слово состояния (Gn_ZSW, n = 1, 2).....	406
10.11	Регулятор скорости.....	408
10.12	Адаптация регулятора тока якоря и тока возбуждения.....	411
10.13	Технологический регулятор.....	414
10.14	Команда на включение стояночного или рабочего тормоза.....	417
10.15	Включение вспомогательного режима.....	420
10.16	Счетчик часов эксплуатации приборных вентиляторов.....	421
10.17	Защита от тепловых перегрузок двигателя постоянного тока (I _{2t} -контроль двигателя).....	422
10.18	Измерение температуры двигателя.....	425
10.19	Ограничение тока в зависимости от частоты вращения.....	427
10.20	Расчет напряжения в закрытом состоянии тиристора.....	430
10.21	Автоматическое возобновление работы.....	431
10.22	Работа от однофазной сети.....	432
10.23	Параллельное и последовательное включение устройств.....	433
10.23.1	6-импульсное параллельное включение.....	436
10.23.2	12-импульсное параллельное включение.....	442
10.23.3	6-импульсное последовательное включение.....	444
10.23.4	6-импульсное последовательное включение: управляемый преобразователь тока + не управляемый преобразователь тока.....	447
10.23.5	12-импульсное последовательное включение.....	449
10.23.6	12-импульсное последовательное включение: управляемый преобразователь тока + не управляемый преобразователь тока.....	452
10.23.7	Переключение топологии силовой части - опция S50.....	453
10.24	Реверсирование поля.....	454
10.24.1	Реверсирование через реверсирование поля.....	454
10.24.2	Торможение через реверсирование поля.....	456
10.25	Последовательный интерфейс с протоколом Peer-to-Peer.....	460
10.26	Расширение SINAMICS DCM с помощью дополнительного модуля CUD.....	465
10.27	Время работы (счетчик рабочих часов).....	468
10.28	Диагностика.....	469
10.28.1	Память диагностики.....	469
10.28.2	Функция самописца.....	469
10.28.3	Диагностика тириستоров.....	470
10.28.4	Описание светодиодов на модуле CUD.....	471
10.28.5	Неисправности и предупреждения.....	474
10.28.5.1	Общая информация.....	474

10.28.5.2	Буфер для неисправностей и предупреждений	476
10.28.5.3	Проектирование сообщений	479
10.28.5.4	Параметры и функциональные схемы для неисправностей и предупреждений	481
10.28.5.5	Перенаправление ошибок и предупреждений	481
10.29	Нагрузка на процессор для SINAMICS DCM.....	483
10.29.1	Максимальная конфигурация.....	485
10.29.2	Примеры расчета	485
10.30	Свободные функциональные блоки	487
10.31	Drive Control Chart (DCC)	489
10.31.1	Загрузка технологической опции DCC в память приводного устройства	490
10.31.2	Нагрузка на процессор, создаваемая DCC.....	491
10.31.3	Нагрузка на память, создаваемая DCC	492
10.31.4	Защита DCC-схем	494
11	Техническое обслуживание.....	495
11.1	Обновление ПО	496
11.1.1	Обновление ПО устройств	497
11.1.2	Обновление технологической опции DCC	498
11.2	Замена буферной батареи в панели управления AOP30	501
12	Применение.....	503
12.1	Использование SINAMICS DCM в судостроении	503
12.2	Подключение импульсного датчика.....	504
A	Приложение A	505
A.1	Сертификация, стандарты.....	505
A.2	Список сокращений.....	508
A.3	Экологическая совместимость.....	516
A.4	Работы сервисной службы	517
B	Приложение B	519
B.1	Рабочие циклы блоков DCC у SINAMICS DCM	519
B.2	ВОР20, индикация состояния во время активации	525
B.3	Ответная информация.....	526
	Индекс	527

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.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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.

 **ОПАСНОСТЬ**

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.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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)

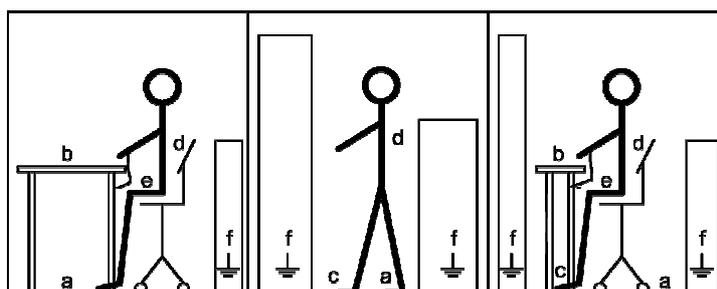
⚠ ВНИМАНИЕ

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 Номер для заказа устройства

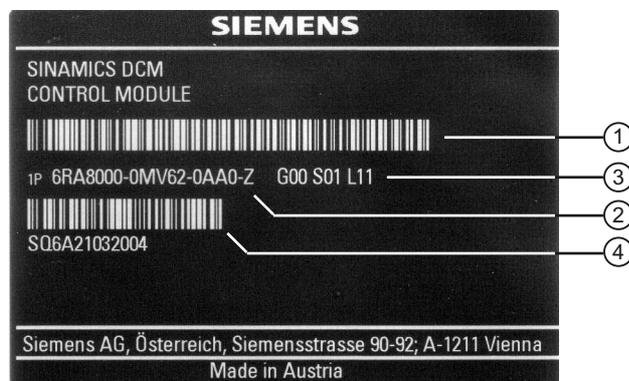
без опций:	6RA8000 - 0MV62 - 0AA0
с опциями:	6RA8000 - 0MV62 - 0AA0 - Z

2.2 Заводские таблички, табличка упаковки



- ① Штрих-код номера для заказа (MLFB)
- ② для опций: "Z" после номера для заказа
- 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

SIEMENS	
CONVERTER 变频器	
PRODUCT NUMBER:  1 P 6RA8000-0MV62-0AA0-Z	
PRODUCT IDENTIFICATION:  s Q6X12352600021	05.2011
QUANTITY:  q 1	
PS: A1 SWS: 1.10.37.00 OPTION: G20 S00	
质量检验合格	
  	
Siemens AG Österreich, AT-1211 Vienna	
Made in Austria 奥地利制造	

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

Изображение 2-1 Упаковочный шильдик

2.3 Данные для заказа опций и принадлежностей

Заказные данные для опций по кратким данным

6RA8000 - 0MV62 - 0AA0 - Z

		+			+			
--	--	---	--	--	---	--	--	--

--	--	--	--

Заказной номер модулей 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
Лакированные модули	M08 ¹⁾
Силовой блок обмотки возбуждения 2Q	L11
без силового блока обмотки возбуждения	L10
Медная шина (в силовом блоке обмотки возбуждения) никелирована	M10
Система управления для переключения топологии силовой части при параллельном и последовательном включении устройств Эта опция описывается в прикладной документации "12-пульсные приложения".	S50
¹⁾ Лакированные модули увеличивают стойкость к атмосферным воздействиям: Относительная / абсолютная влажность воздуха от 5 % до 95 % / от 1 до 29 г/м ³ при температуре окружающего воздуха или хладагента ≤30 °C ≤ 60 % при появлении SO ₂ и H ₂ S и/или при температуре окружающего воздуха или хладагента от 30 °C до 40 °C Масляный туман, соляной туман, обледенение, образование конденсата, капли воды, распыляемая вода, брызги и струи воды не допускаются	

Заказные данные для принадлежностей

Таблица 2- 3 Заказные номера для документации

Наименование	Заказной 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 Заказные номер для принадлежностей

Наименование	Заказной номер
Комплект для дооборудования Standard-CUD Комбинация из запасных частей Standard-CUD и платы с разъёмами	6RY1803-0AA00 + 6RY1803-0GA00
Комплект для дооборудования лакированного модуля Standard-CUD Комбинация из запасных частей лакированного Standard-CUD и лакированной платы с разъёмами	6RY1803-0AA20 + 6RY1803-0GA20
Комплект для дооборудования Advanced-CUD Комбинация из запасных частей Advanced-CUD и платы с разъёмами	6RY1803-0AA05 + 6RY1803-0GA00

2.3 Данные для заказа опций и принадлежностей

Наименование	Заказной номер
Комплект для дооборудования лакированного модуля Advanced-CUD Комбинация из запасных частей лакированного Advanced-CUD и лакированной платы с разъёмами	6RY1803-0AA25 + 6RY1803-0GA20
Модуль устройства контроля предохранителей C98043-A7118	6RY1803-0CM02
Модуль распределительного устройства контроля предохранителей C98043-A7112 вкл. плоский ленточный кабель 3 м для подключения к модулю управления SINAMICS DCM; с защелкой для DIN-рейки по DIN EN 50022-35x7.5	6RY1803-0CM26
CBE20 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
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 (Страница 111) и Предохранители (Страница 112) или обратиться в обслуживающий Вас филиал фирмы Siemens	

Таблица 2- 5 Заказные номера для комфортной панели оператора AOP30

Наименование	Заказной 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 "-Z" к заказному номеру с последующими краткими данными для требуемой опции. Пример заказа для длины кабеля 35 м: Заказной номер: 6RY1807-0AP00-Z, краткие данные: K35	
Длина кабеля	Краткие данные
5 м	K05
10 м	K10
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	№ для заказа
Внекомплектные детали	Задняя корпусная деталь с принадлежностями для монтажа платы трансформатора управляющих импульсов и / или платы устройства контроля состояния предохранителя, при параллельном подключении.		6RY1805-0CM00
Внекомплектные детали	Винты , распорные болты и отсечная деталь для экстерн-монтажа деталей узлов		6RY1805-0CM00
Оконцованный комплект перемычек ленточного кабеля: Для соединения обоих посадочных элементов при раздельном монтаже	2 шт. 26-ти полюсной экранированный ленточный кабель (L=3 м)	от X21A, X22A на FBG - A7109- к X21A, X22A на FBG -A7043-	6RY1807-0CM01
	1 шт. 10-ти полюсной экранированный ленточный кабель (L=3 м)	от X23B на FBG -A7109- к X23B на FBG -A7118-	
	1 шт. 20-ти полюсной экранированный ленточный кабель (L=3 м)	от XF1 на FBG -A7109- к XF1 на FBG -A7116-	
	1 шт. RJ45 экранированный патч-кабель (L=3 м)	от X45 на FBG -A7109- к X45 на FBG -A7117-	
Оконцованный комплект перемычек ленточного кабеля: Для соединения обоих посадочных элементов при раздельном монтаже	2 шт. 26-ти полюсной экранированный ленточный кабель (L=10 м)	от X21A, X22A на FBG - A7109- к X21A, X22A на FBG -A7043-	6RY1807-0CM02
	1 шт. 10-ти полюсной экранированный ленточный кабель (L=10 м)	от X23B на FBG -A7109- к X23B на FBG -A7118-	
	1 шт. 20-ти полюсной экранированный ленточный кабель (L=10 м)	от XF1 на FBG -A7109- к XF1 на FBG -A7116-	
	1 шт. RJ45 экранированный патч-кабель (L=10 м)	от X45 на FBG -A7109- к X45 на FBG -A7117-	
Оконцованный комплект перемычек для трансформатора	2 шт. 2-х полюсного крученого кабеля (L=2 м)	от XB на FBG -A7109- к трансформаторам	6RY1707-0CM03
Оконцованный комплект перемычек для трансформатора	2 шт. 2-х полюсного крученого кабеля (L=10 м)	от XB на FBG -A7109- к трансформаторам	6RY1707-0CM04

2.3 Данные для заказа опций и принадлежностей

Описание изделия	Содержание	для присоединения	№ для заказа
Оконцованный комплект перемычек для измерения температуры радиатора	1 шт. 2-ти полюсного экранированного кабеля (L=10 м)	от XT5 или XT6 на FBG -A7109-к температурному датчику на радиаторе	6RY1807-0CM05
Оконцованный комплект перемычек для кабелей управляющих импульсов	Комплект перемычек для 12 шт. 2-х полюсного скрученного кабеля (L=3 м)	от XIMP11, XIMP12, XIMP13, XIMP14, XIMP15, XIMP16, XIMP21, XIMP22, XIMP23, XIMP24, XIMP25, XIMP26 к тиристорам	6RY1707-0CM06
Оконцованный комплект перемычек для устройств контроля состояния предохранителей	6 шт. 2-х полюсного скрученного 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 скрученного 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 скрученного 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	

2.3 Данные для заказа опций и принадлежностей

Описание изделия	Содержание	для присоединения	№ для заказа
Оконцованный комплект перемычек для управления трансформатором управляющих импульсов	12 шт. 2-х полюсного крученного кабеля (L=1 м)	от XIMP1, XIMP4 или XIMP2, XIMP5 или XIMP3, XIMP6 на FBG-A7043- (боковые части) на плате трансформатора управляющих импульсов (отдельная плата) 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-ти полюсного экранированного кабеля (L=10 м)	от XIMP1, XIMP4 и /или XIMP2, XIMP5 и /или XIMP3, XIMP6 на FBG -A7043- к внешним трансформаторам управляющих импульсов	6RY1707-0CM10
Оконцованный комплект перемычек для монтажа посадочных элементов рядом	2 шт. 26-ти полюсной ленточный кабель (L=0,68 м)	от X21A, X22A на FBG - A7109- к X21A, X22A на FBG -A7043-	6RY1807-0CM11
	1 шт. 10-ти полюсной экранированный ленточный кабель (L=0.5 м)	от X23B на FBG -A7109- к X23B на FBG -A7118-	
	1 шт. 20-ти полюсной экранированный ленточный кабель (L=0,76 м)	от XF1 на FBG -A7109- к XF1 на FBG -A7116-	
	1 шт. RJ45 экранированный патч-кабель (L=1 м)	от X45 на FBG -A7109- к X45 на FBG -A7117-	

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 конфигураци 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 наружной части.

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)
 - 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. Периоды 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 опциональный второй блок 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

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 А
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 р50078.1, 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 разогревом до эксплуатационной температуры состоянии устройства SINAMICS DC MASTER. В основе лежат следующие предпосылки:
- Колебания температур до ± 10 °С
 - Колебания сетевого напряжения до +10 % / – 5 % от номинального входящего напряжения
 - Температурный коэффициент термокомпенсационного тахогенератора 0,15 ‰ каждые 10 °С (только у аналоговых тахогенераторов)
 - постоянное заданное значение (разрешение 14 бит)
- 3) Эксплуатация в расширенном частотном диапазоне возможна по запросу.

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

 **ВНИМАНИЕ**

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).

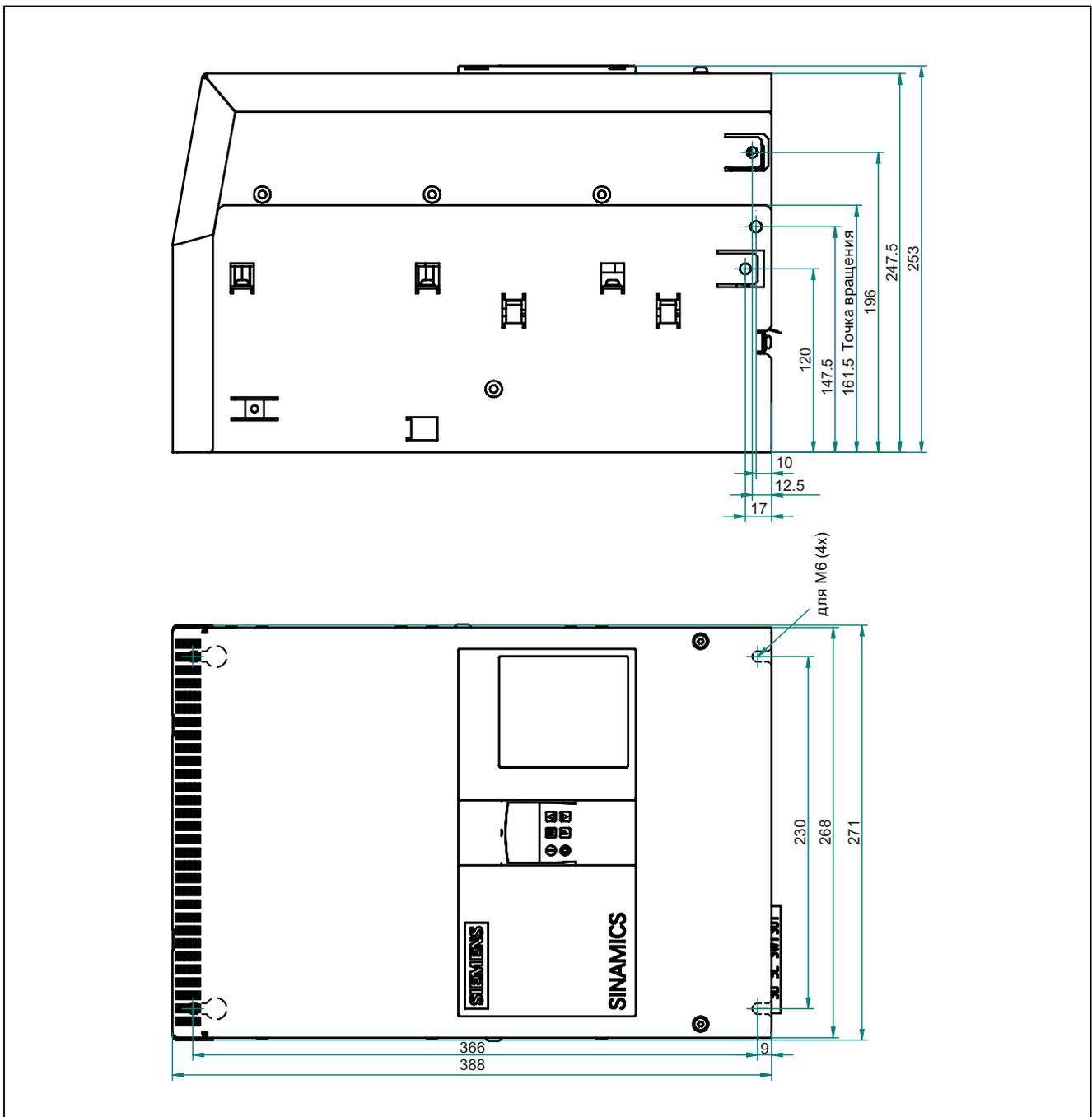
Пользователь несёт ответственность за монтаж модулей управления SINAMICS DCM, силовой части, мотора, трансформатора, а также других приборов согласно технике безопасности (z. B. EN, DIN, VDE), а также других соответствующих государственных или местных предписаний, касающихся расчёта параметров проводки 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

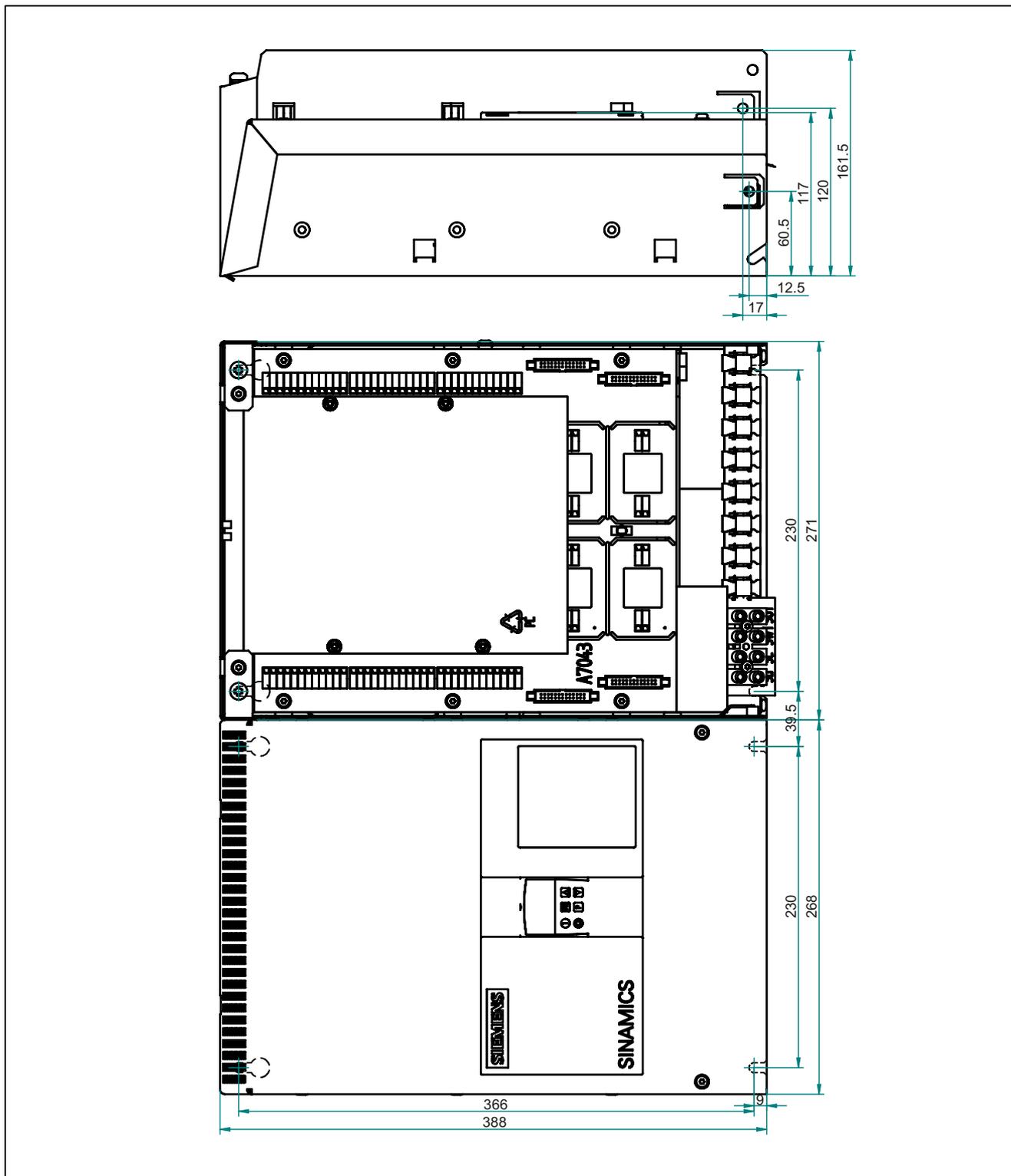
Устройство

Все размеры в мм
Допуск для наружных размеров +2 мм



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

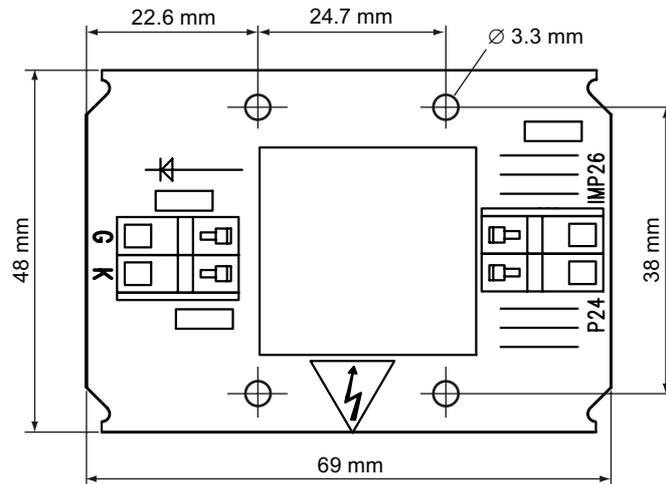
5.2 Монтаж



Изображение 5-2 Компоненты устройства расположены рядом

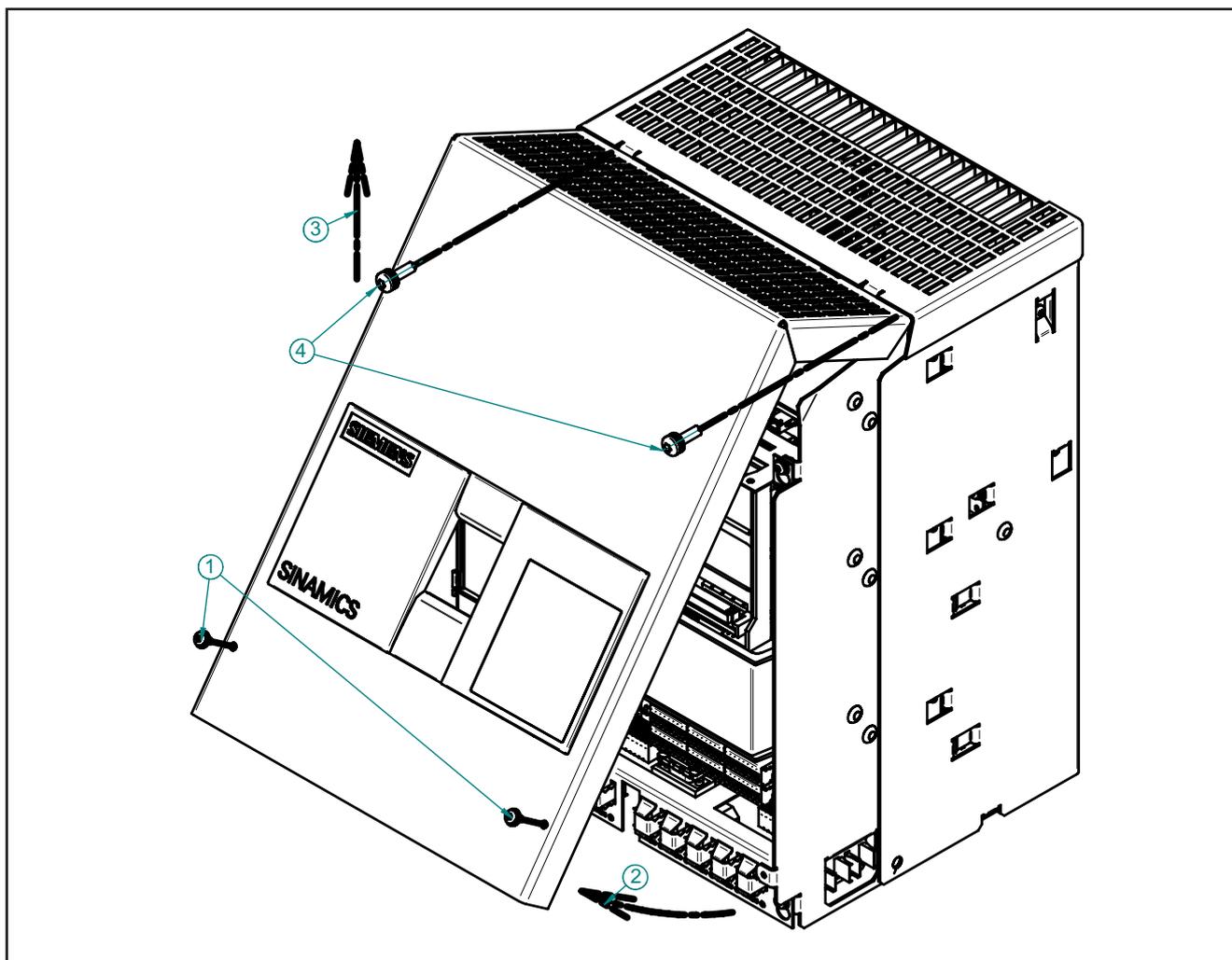
Трансформатор управляющих импульсов А7043

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

Плата управления:

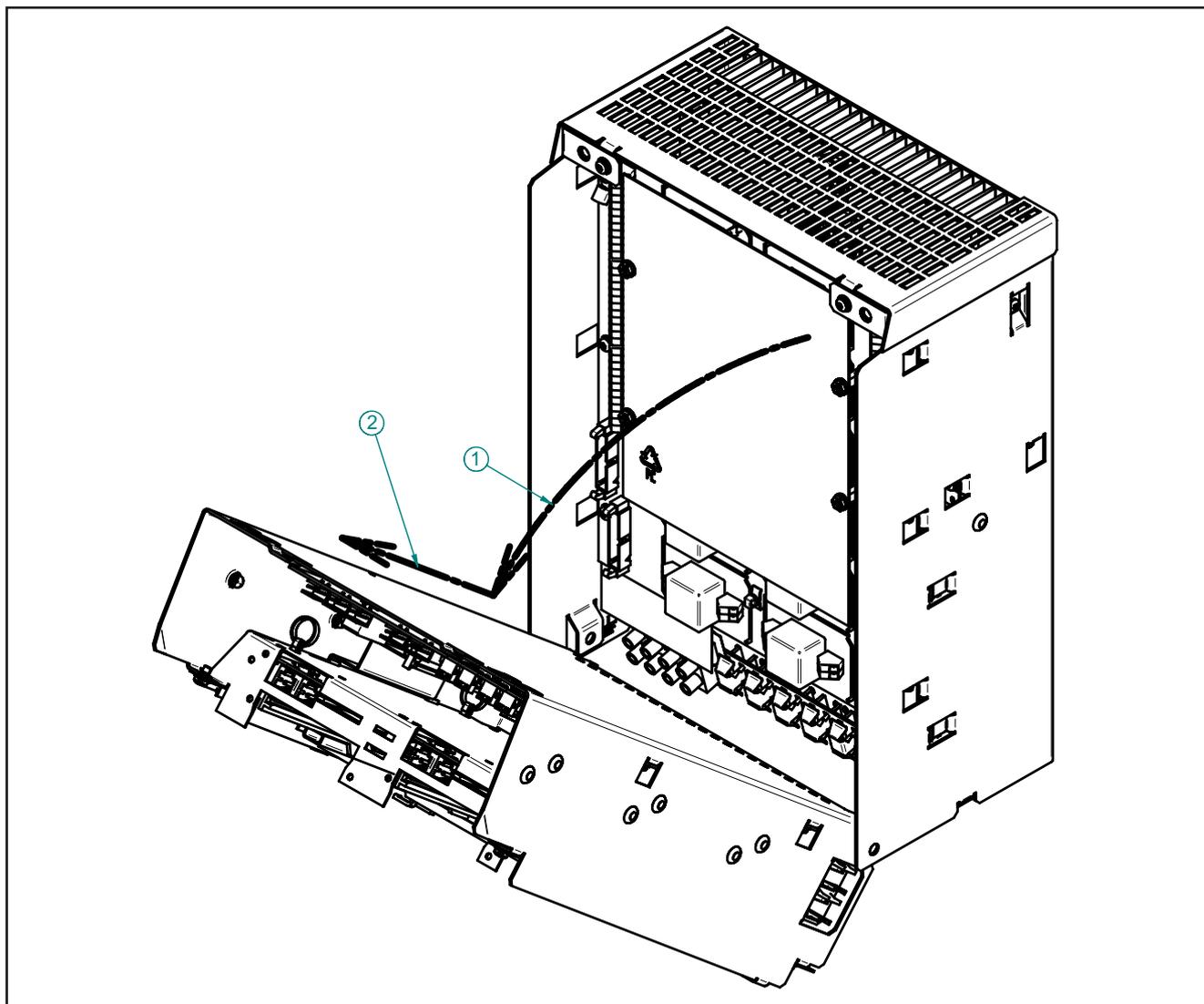
Изображение 5-3 Габаритный чертеж платы управления

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

Изображение 5-4 Разделить устройство (1)



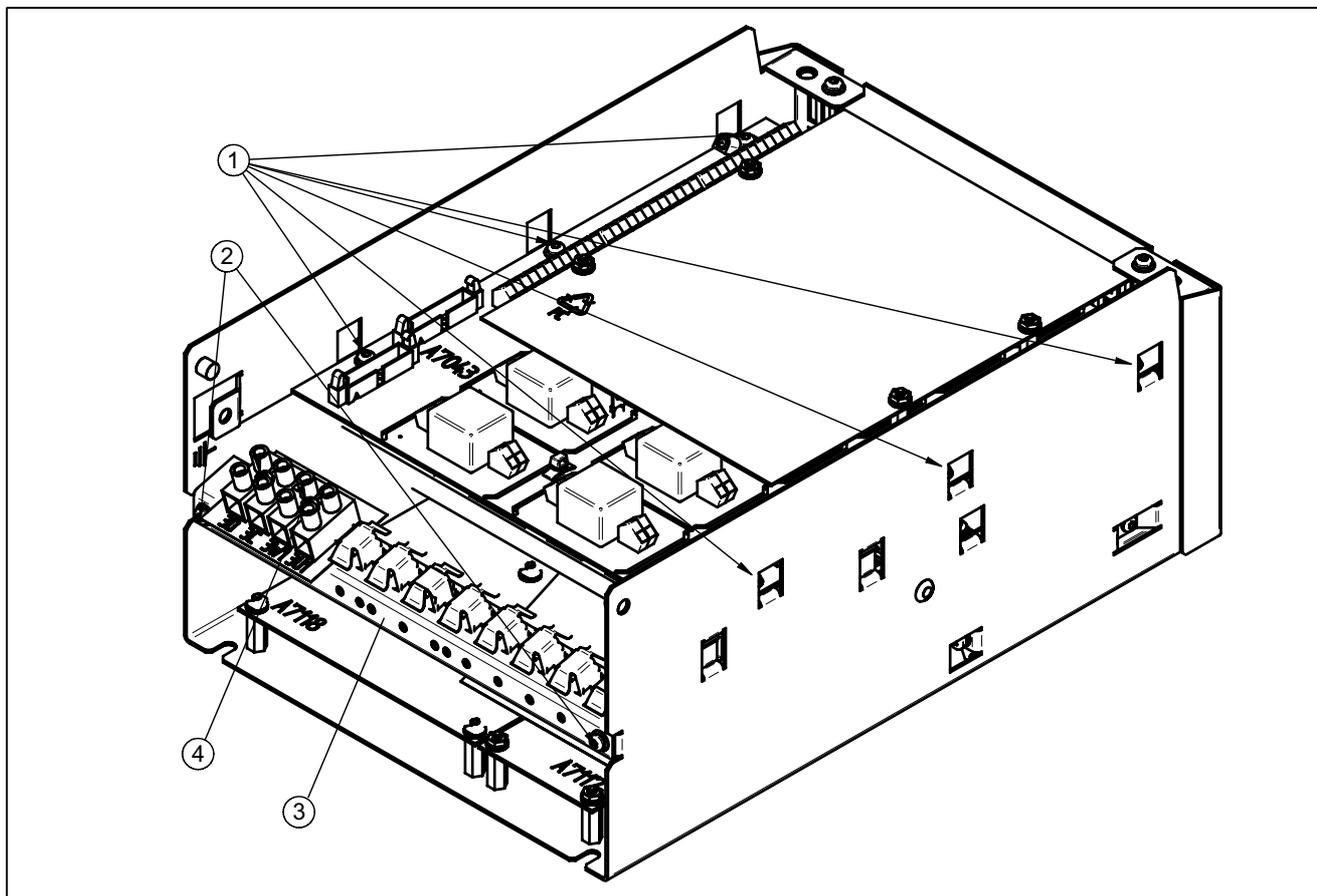
5. Передний посадочный элемент наклонить вперёд и вытащить

Изображение 5-5

Разделить устройство (2)

5.2.3 Разборные / встроенные детали плат

5.2.3.1 Демонтаж узлов

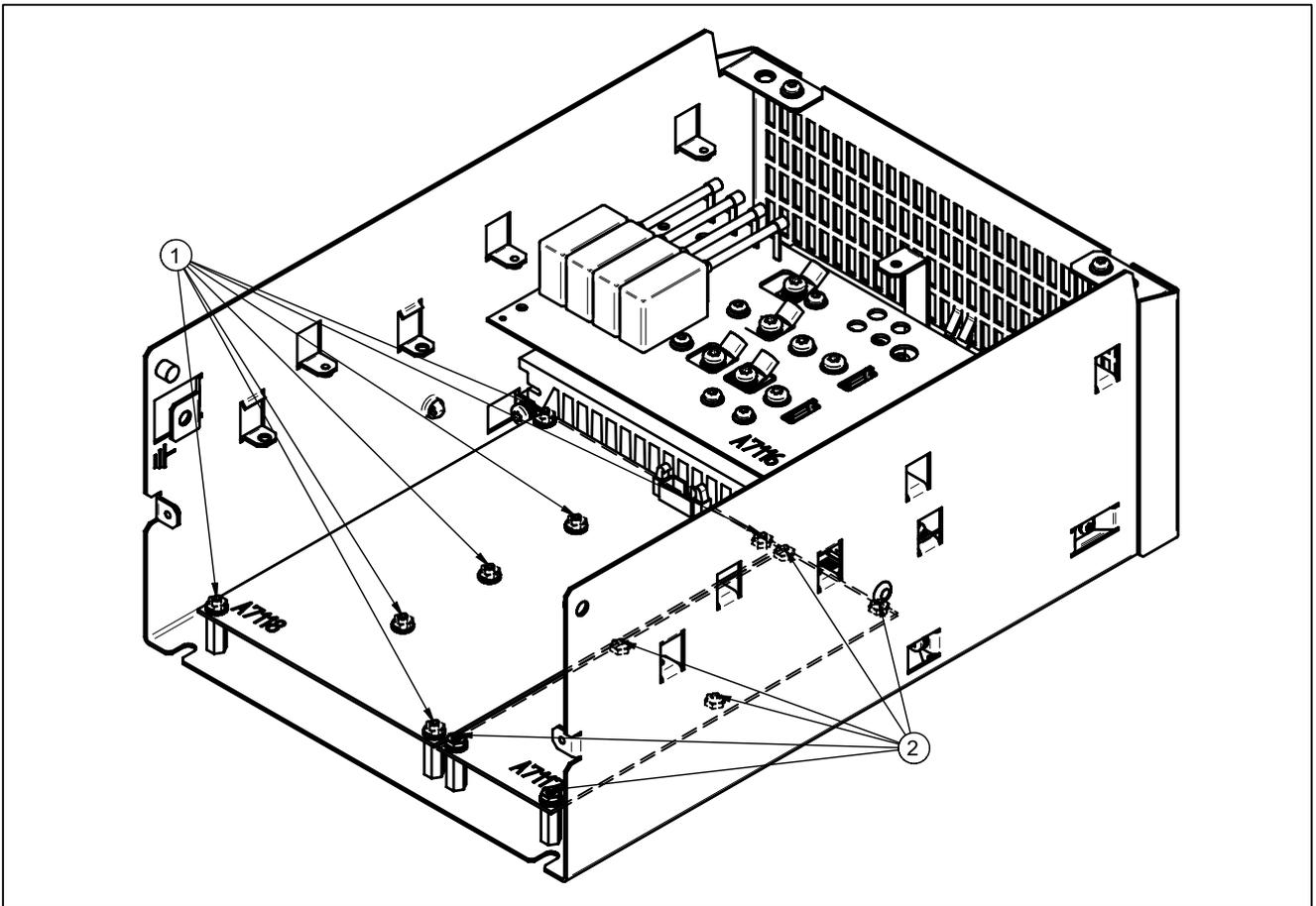


Для разборки платы трансформатора управляющих импульсов A7043 снять кабель на плате и удалить винты

Для разборки дальнейших плат снять передний защитный экран. Вначале развинтить клеммы возбуждения и затем удалить винты.

Изображение 5-6

Разборка плат (1)



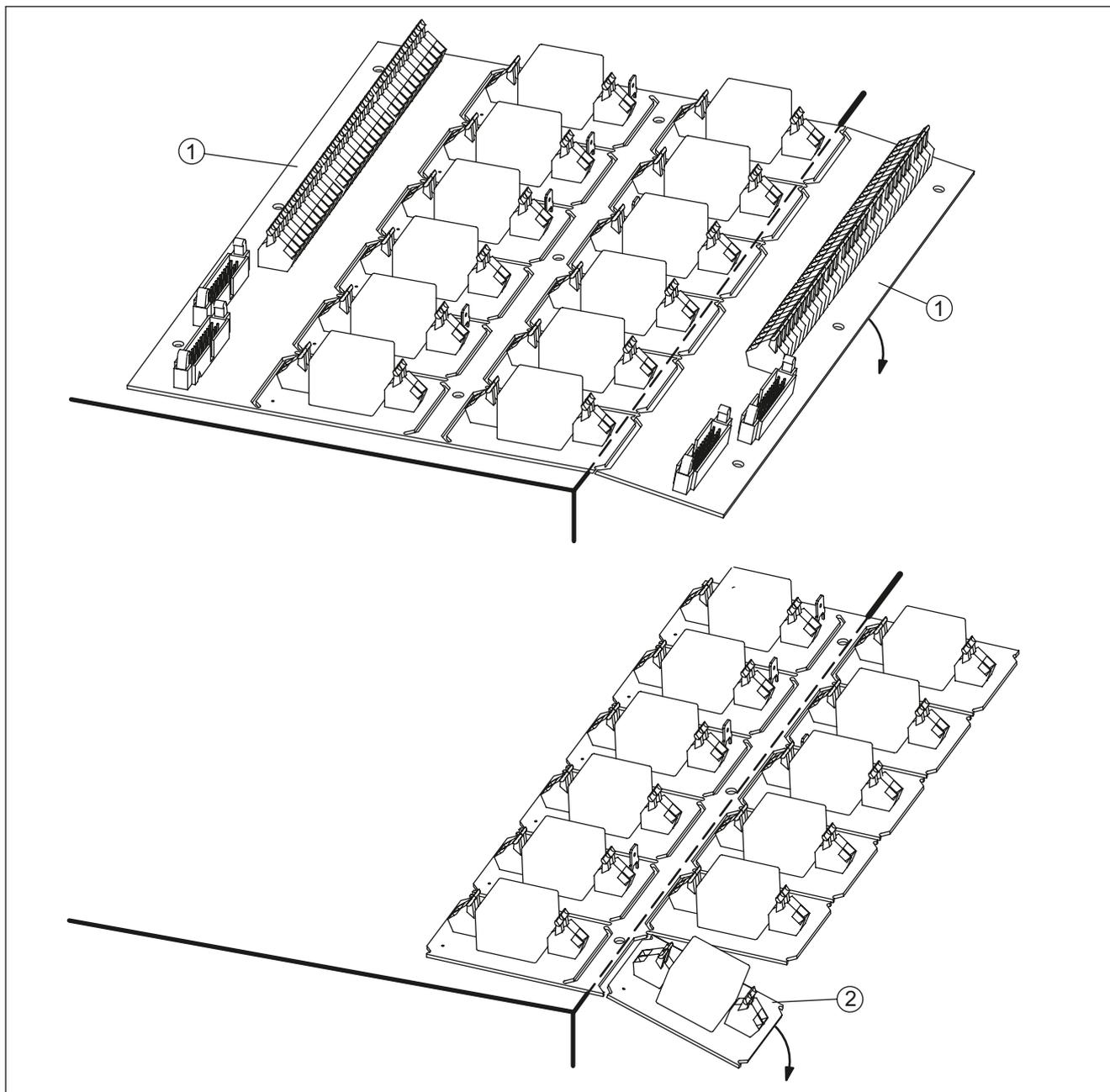
Для разборки устройств контроля состояния предохранителя A7118, снять кабель на узле и удалить винты

Для разборки устройства измерения напряжений A7117, снять кабель на узле и удалить винты

Изображение 5-7 Разборка плат (2)

5.2.3.2 Трансформатор управляющих импульсов C98043-A7043

Разделить плату

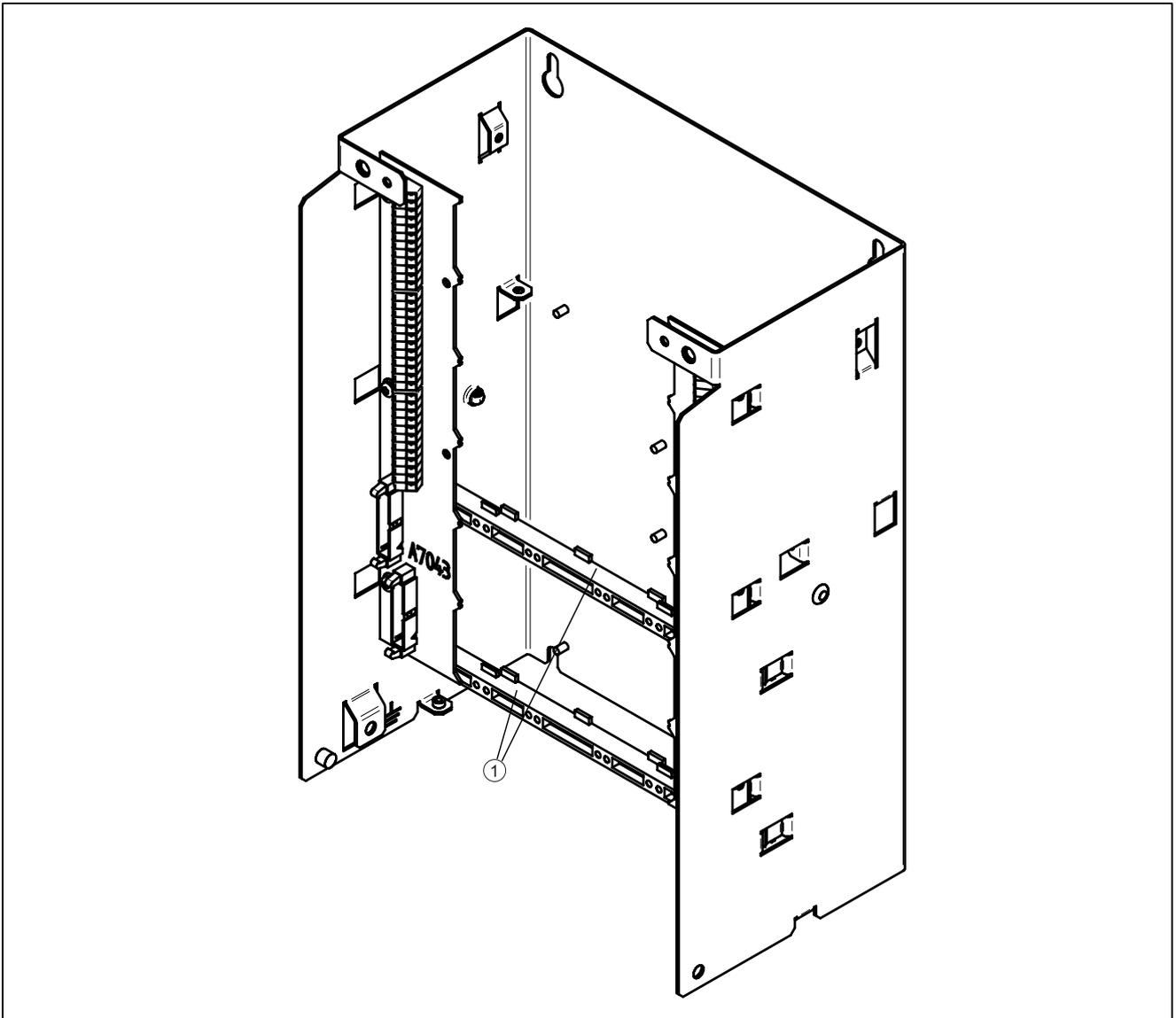


1. Обе клеммные части переломать о край стола.
2. Направляющие пластинки переломать о край стола.

Изображение 5-8

Разделить A7043 трансформатор управляющих импульсов

Установка клеммной планки



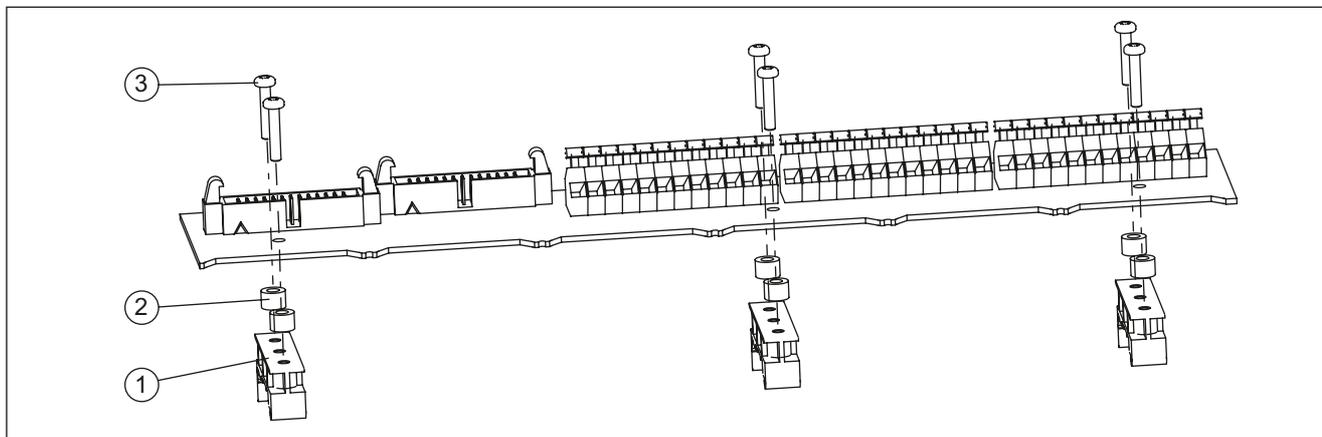
Обе поперечные планки оставляют в приборе для опоры боковых частей узла

Изображение 5-9

Установка A7043 трансформатора управляющих импульсов

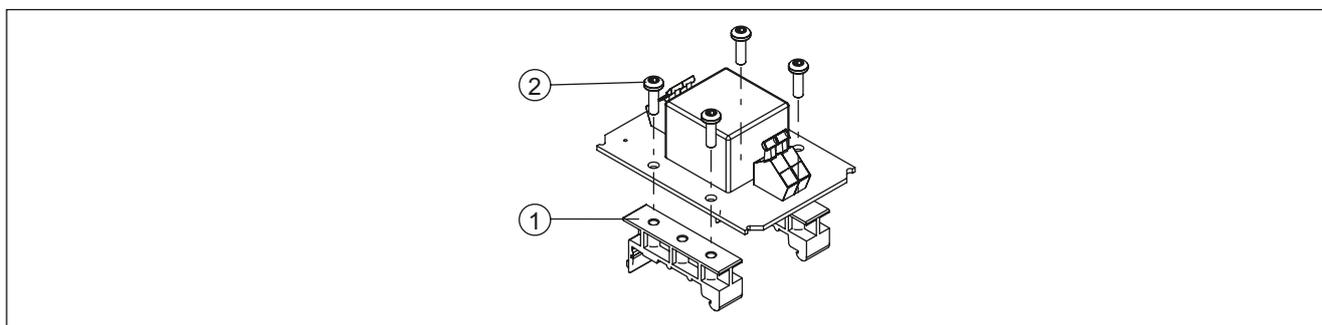
Внешний монтаж деталей узла

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



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

Изображение 5-10 Внешний монтаж клеммной планки

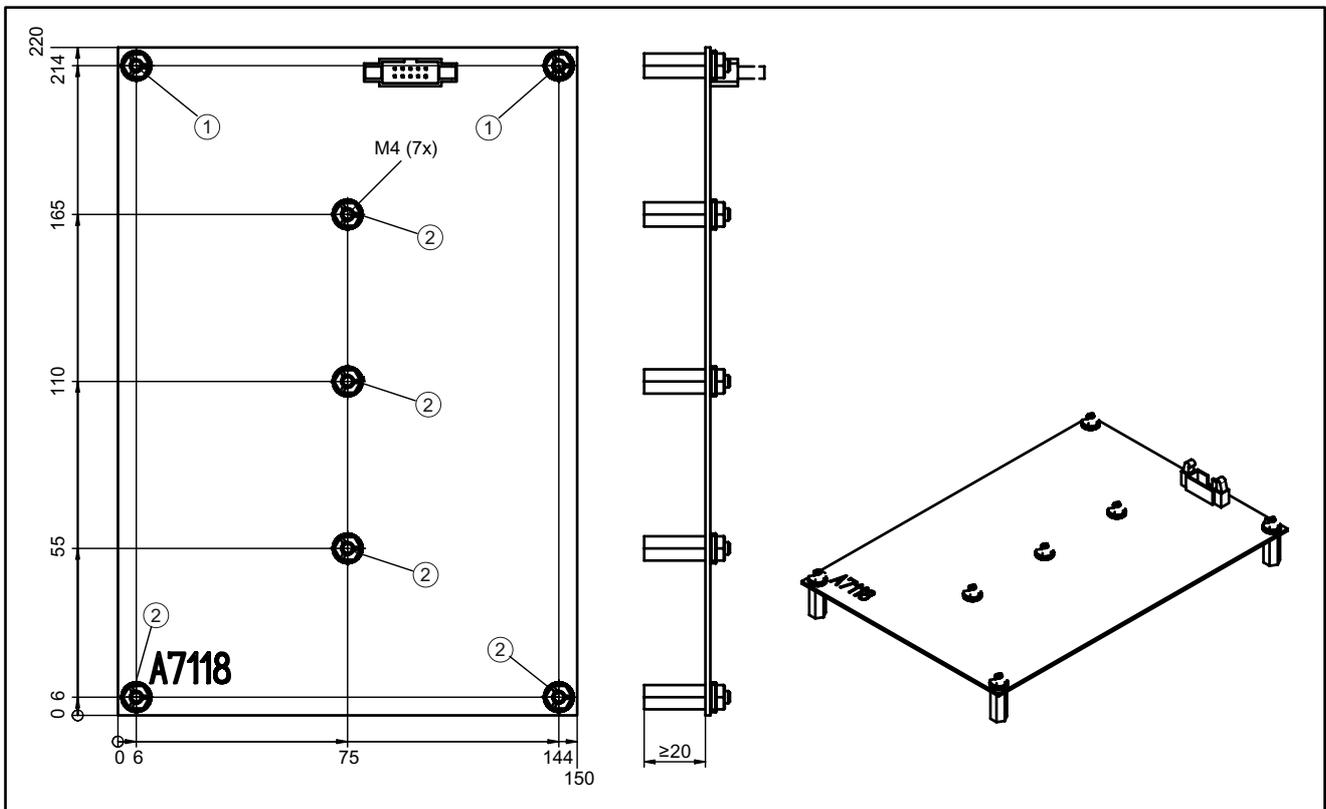


2 отсечные детали монтажной шины на DIN EN 50022-35x7.5 монтируются винтами M3x16 на направляющей пластинке.

Изображение 5-11 Внешний монтаж пластинок трансформатора управляющих импульсов

5.2.3.3 Устройство контроля состояния предохранителя C98043-A7118 и устройство измерения напряжения C98043-A7117

Устройство контроля состояния предохранителя C98043-A7118 Внешний монтаж

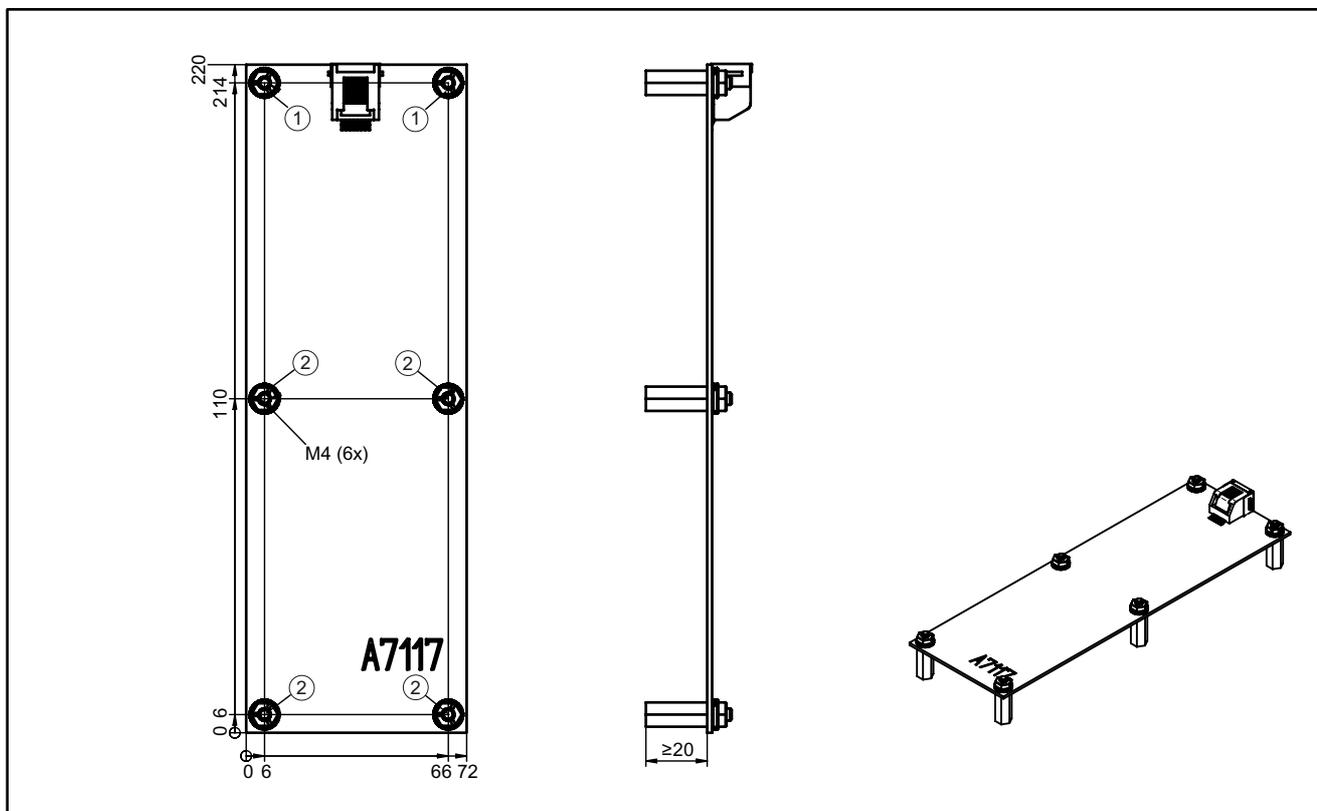


Монтировать узел на распорном болте

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

Изображение 5-12 Внешний монтаж устройства контроля состояния предохранителя

Устройство измерения напряжения C98043-A7117 Внешний монтаж



Монтировать узел на распорном болте

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

Изображение 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

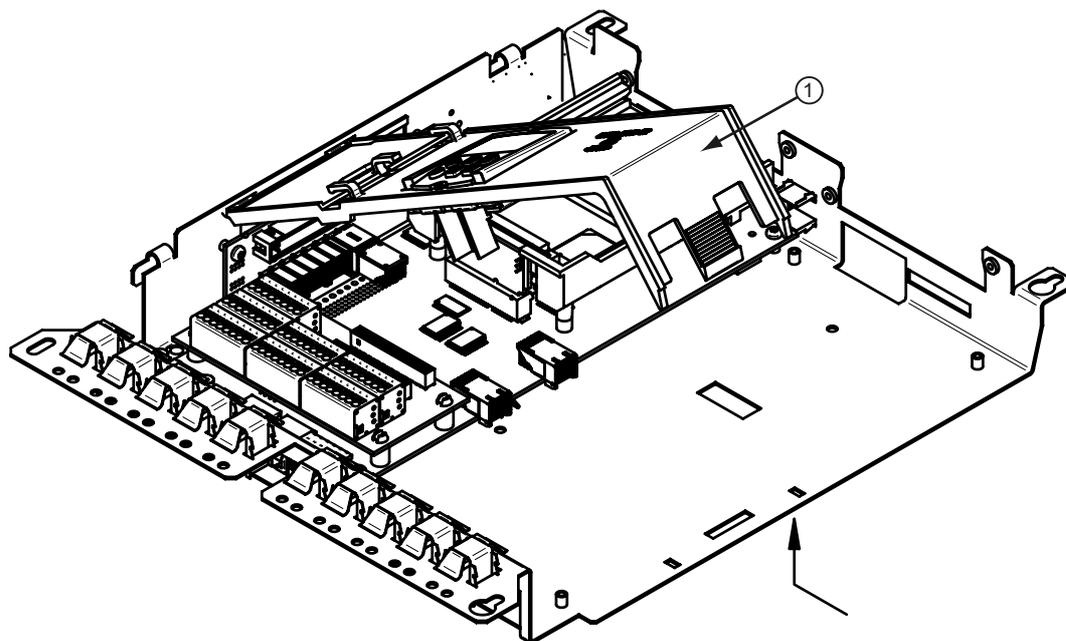
5.2.4.2 Распределительное устройство контроля предохранителей C98043-A7112

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

5.2.4.3 Монтаж дополнительного модуля CUD

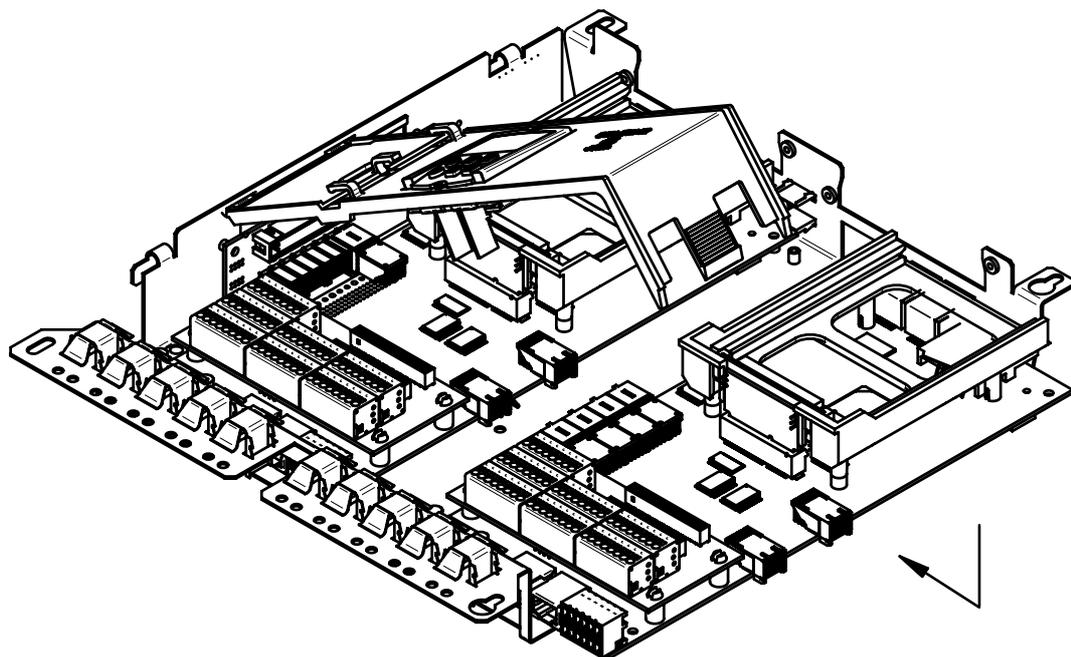
ВНИМАНИЕ

Соблюдайте указания по теме "Элементы, чувствительные к электростатическому заряду (EGB)" в главе 1.



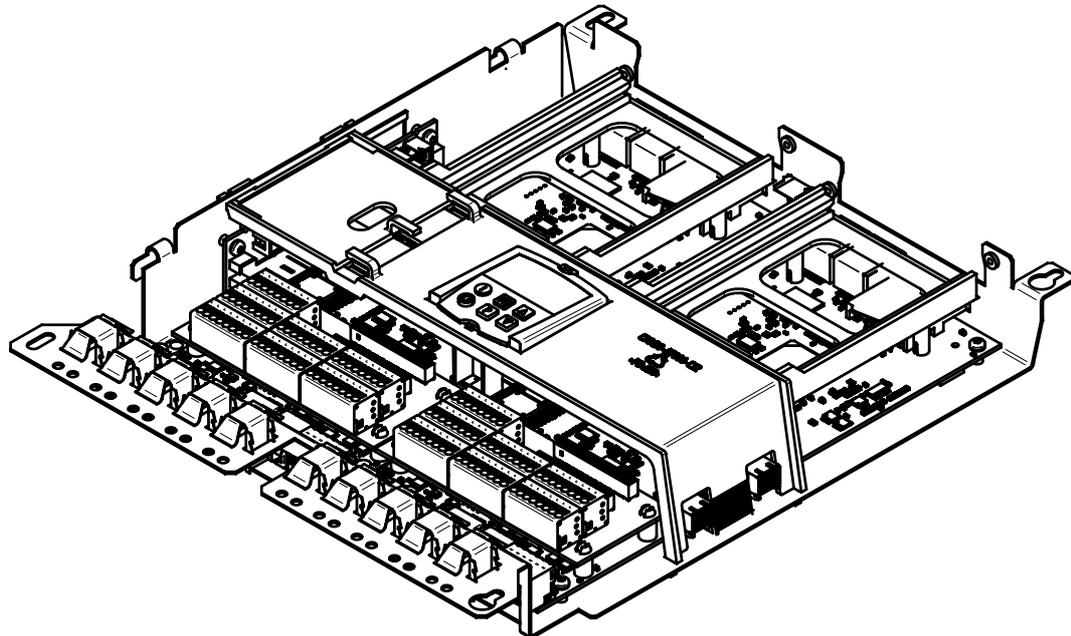
- Открыть защёлку опорной рамки панели BOP ① и откинуть рамку вверх

Изображение 5-14 Монтаж дополнительного модуля CUD (1)



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

Изображение 5-15 Монтаж дополнительного модуля CUD (2)



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

Изображение 5-16 Монтаж дополнительного модуля CUD (3)

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>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.</p> <p>Устройства работают под высоким напряжением.</p> <p>Любые работы по подключению должны проводиться в обесточенном состоянии!</p> <p>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.</p> <p>Несоблюдение данного требования может стать причиной тяжёлых или смертельных травм или серьёзного материального ущерба.</p> <p>Неправильное подключение устройства может привести к повреждению или разрушению.</p> <p>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.</p> <p>Даже при останове двигателя силовые клеммы и клеммы цепи управления могут находиться под напряжением.</p> <p>После разблокировки TSE-конденсаторы могут ещё оставаться под опасным напряжением. Поэтому открывать устройство можно только по истечении соответствующего времени.</p> <p>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)</p>

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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.

Содержание этих указаний по монтажу не является частью бывшего или существующего соглашения, обязательства или правовых отношений и также не отменяет их действия. Все обязательства в сфере применения приводов с изменяемой частотой вращения I DT LD фирмы SIEMENS AG указаны в соответствующем договоре купли-продажи. Гарантийные обязательства, согласованные сторонами в данном договоре, являются единственно действующими гарантийными обязательствами в сфере применения приводов с изменяемой частотой вращения I DT LD. Исполнение указаний по монтажу не расширяет предусмотренные договором гарантийные обязательства и не изменяет их.

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 2-х 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.

6.1 Указания по монтажу приводов в соответствии с нормами ЭМС

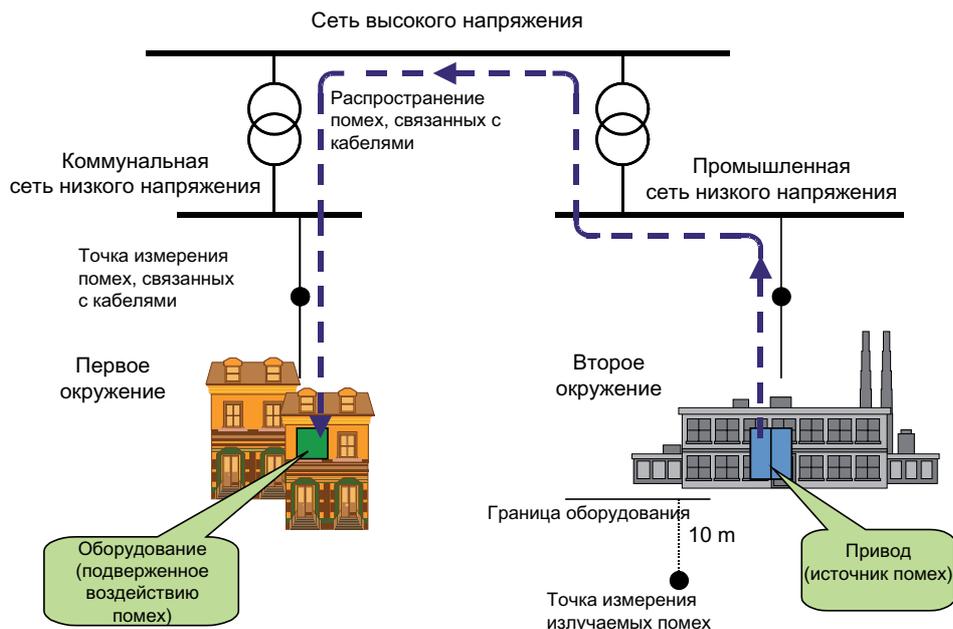
Одно устройство может одновременно являться источником и поглотителем помех. Так, например, силовой компонент выпрямителя считается источником помехи, а блок управления - устройством, подверженным воздействию помех.

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.



Изображение 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 <1000 В для неограниченного применения в окружающих условиях первого типа.

Категория C2: Привязанные к месту приводные системы номинальных напряжений <1000 В 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 <1000 В исключительно для применения в окружающих условиях второго типа.

Категория C4: Приводные системы для номинальных напряжений ≥ 1000 В или номинальных токов ≥ 400 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	

Изображение 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.

Стандарт EN55011

Частично требуется соблюдение стандарта EN55011. Он определяет предельные значения по излучению помех в промышленной и бытовой сфере. Измеряются помехи проводных соединений в местах подключения к сети в нестандартных условиях как напряжение радиопомех, электромагнитные излучения как излучение радиопомех.

Стандарт устанавливает предельные значения "A1" и "B1", по напряжению радиопомех в диапазоне 150 кГц – 30 МГц и излучению радиопомех в диапазоне 30 МГц и 2 ГГц. Т. к. выпрямители тока серии SINAMICS DC MASTER применяются в промышленных зонах, то для них действует предельное значение "A1". Для соответствия предельному значению "A1" на устройствах SINAMICS DC MASTER предусмотрена установка внешних фильтров радиопомех и коммутирующих дросселей.

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" помимо выпрямителя тока необходимы как минимум соответствующий фильтр радиопомех и коммутирующий дроссель. Без фильтра радиопомех излучение помех выпрямителями SIMOREG 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, подверженными 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.

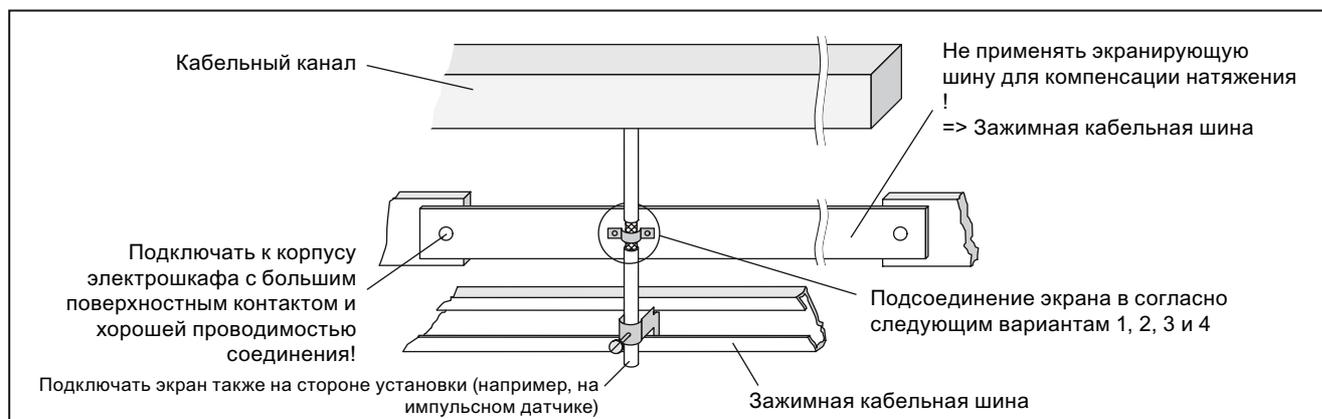
- 4 Неэкранированные провода одной и той же цепи тока (прямой и обратный провод) следует скручивать или пространство между ними сделать как можно меньше, чтобы не допустить образования излишних рамочных антенн.
- 5 Резервные жилы соединяются на обоих концах с заземлением шкафа (земля)²⁾. При этом достигается 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

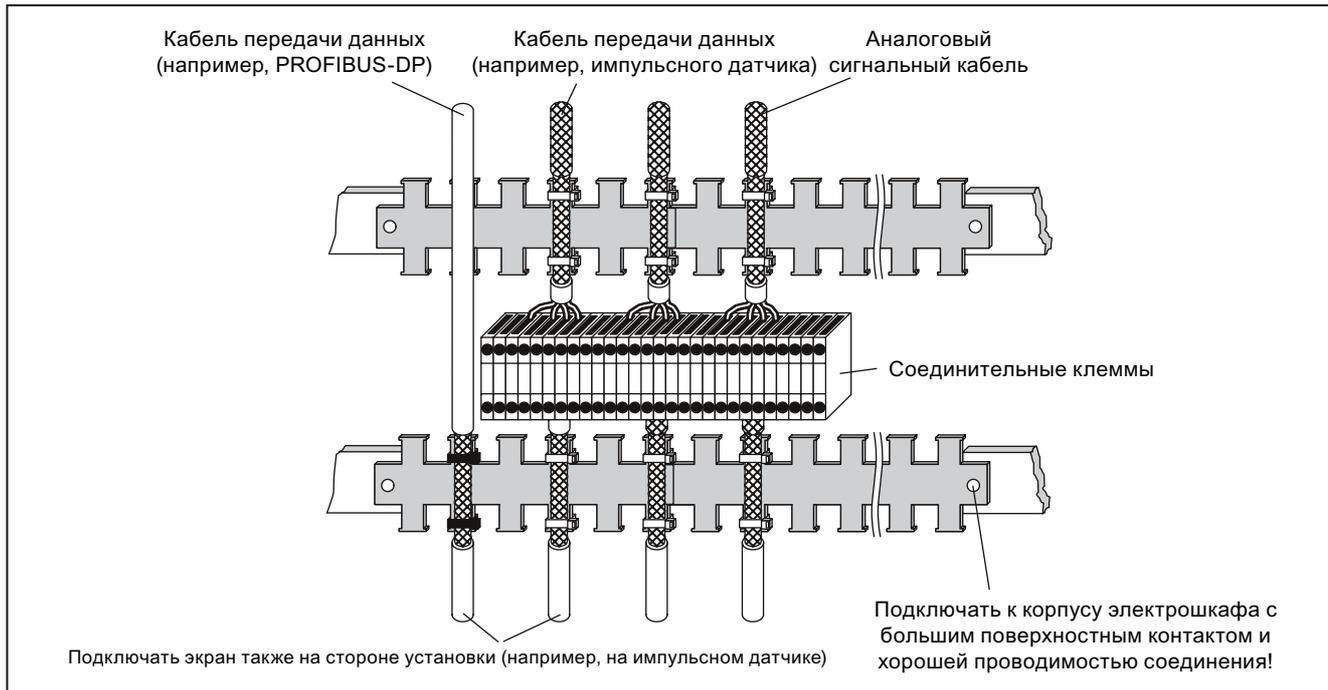
- 1) Под сигнальными проводами подразумеваются:
цифровой сигнальный провод: например, провода для импульсного датчика
аналоговый сигнальный провод: например, провод задающего устройства ± 10 В
последовательные интерфейсы: например, PROFIBUS-DP
- 2) Термином "Земля" обозначаются все металлические токопроводящие детали, которые могут быть соединены с защитным проводом, например, корпус шкафа, корпус двигателя, основной заземлитель и т.д.

Конструктивное исполнение электрошкафа и способы экранирования:



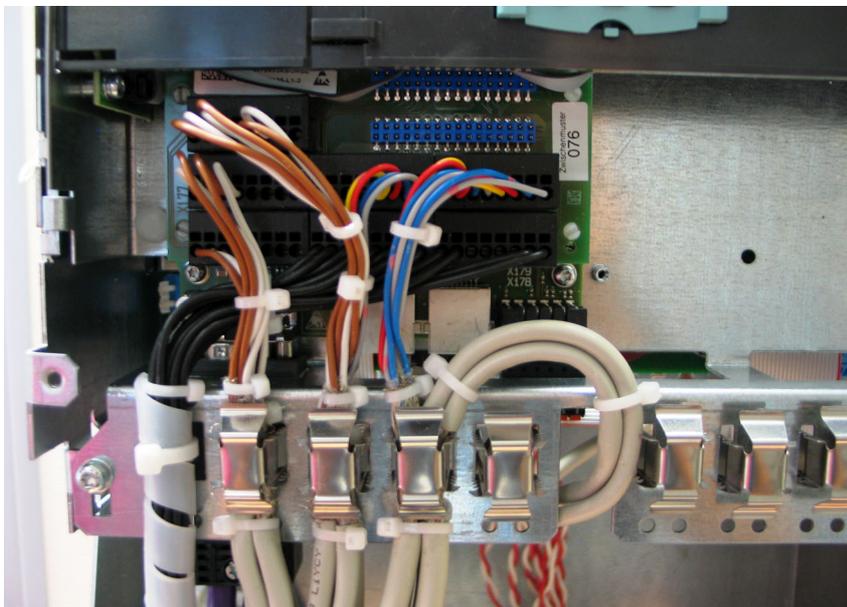
Изображение 6-3

Экранирование кабелей при входе в электрошкаф



Изображение 6-4 Экранирование кабелей в электрошкафу

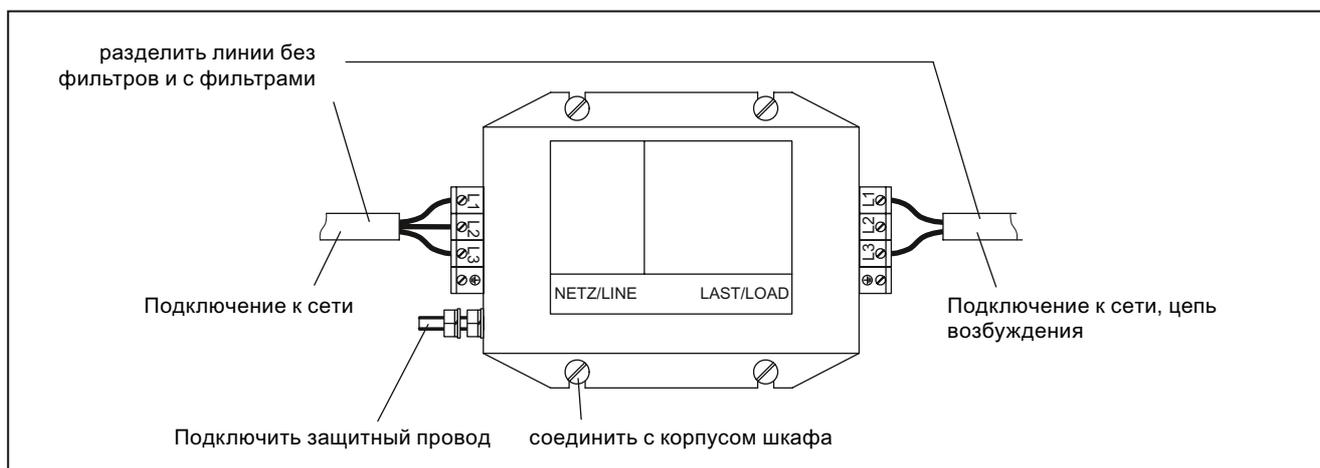
Подсоединение экранов кабелей на устройстве SINAMICS DC MASTER



Изображение 6-5 Прокладка экранов

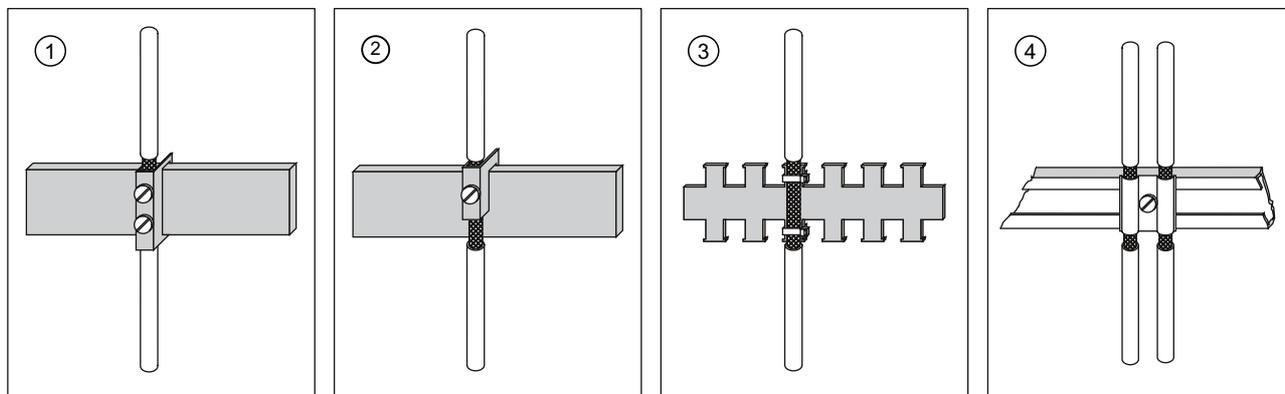
Примечание

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



Изображение 6-6

Фильтр радиопомех

Подсоединение экранов

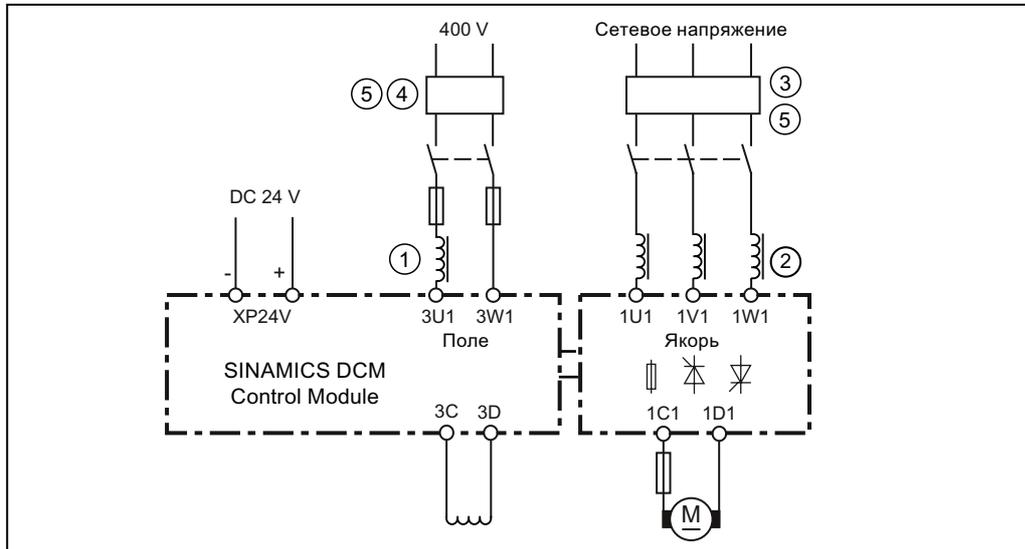
- ① Соединительная клемма на медной шине, максимальный диаметр кабеля/провода 15 мм
Внимание! Опасность пережатия при слишком сильной затяжке винтов
- ② Подвижная клемма на медной шине, максимальный диаметр кабеля/провода 10 мм
Внимание! Опасность пережатия при слишком сильной затяжке винтов
- ③ Металлический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

Изображение 6-7

Подсоединение экранов

6.1.3 Расположение компонентов для выпрямителей

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.

Изображение 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 – силовая часть.

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

Выбор коммутирующих дросселей производится согласно каталогу LV60.

6.1.4 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 фактическими 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:

$$U_{v0} = 400 \text{ В}$$

$$I_d = 150 \text{ А}$$

$$f_N = 50 \text{ Гц}$$

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

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_K 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).

6.1.5 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	Iv / I	Iv / I	v	Iv / I	Iv / 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 %			

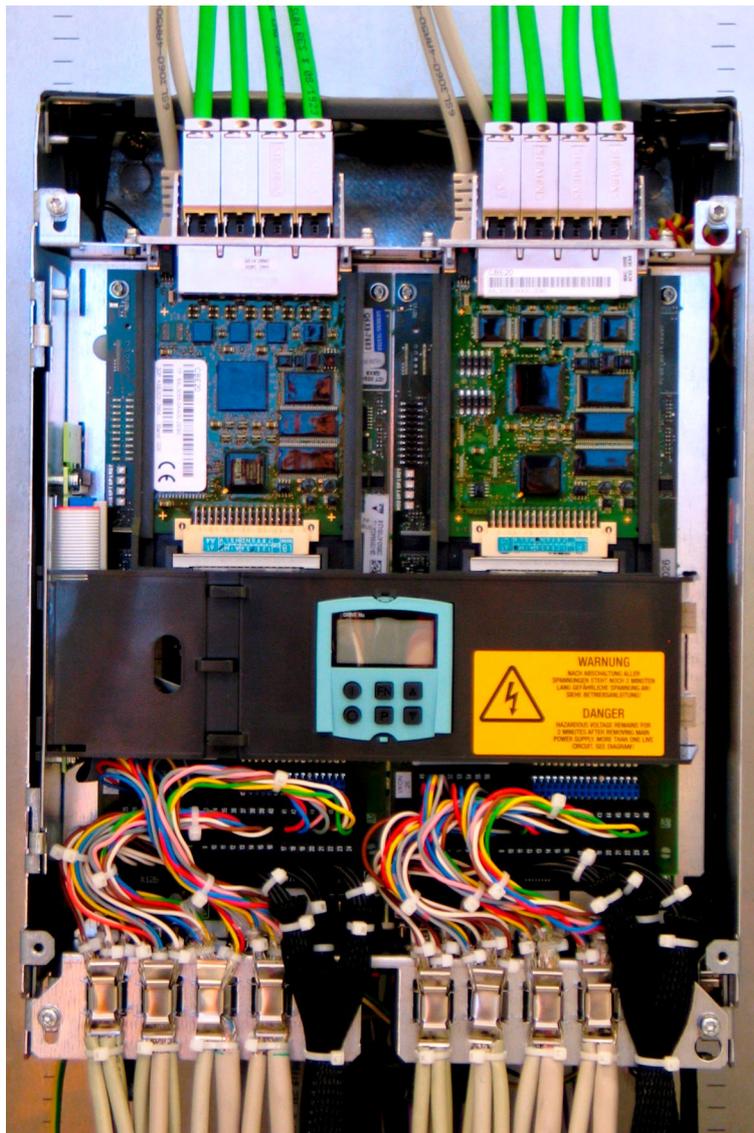
¹⁾ Коэффициент первой гармоники

²⁾ Схема включения преобразователя постоянного тока

6.2 Проводка кабелей в устройстве

Примечание

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



Изображение 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 вентилятора
- 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

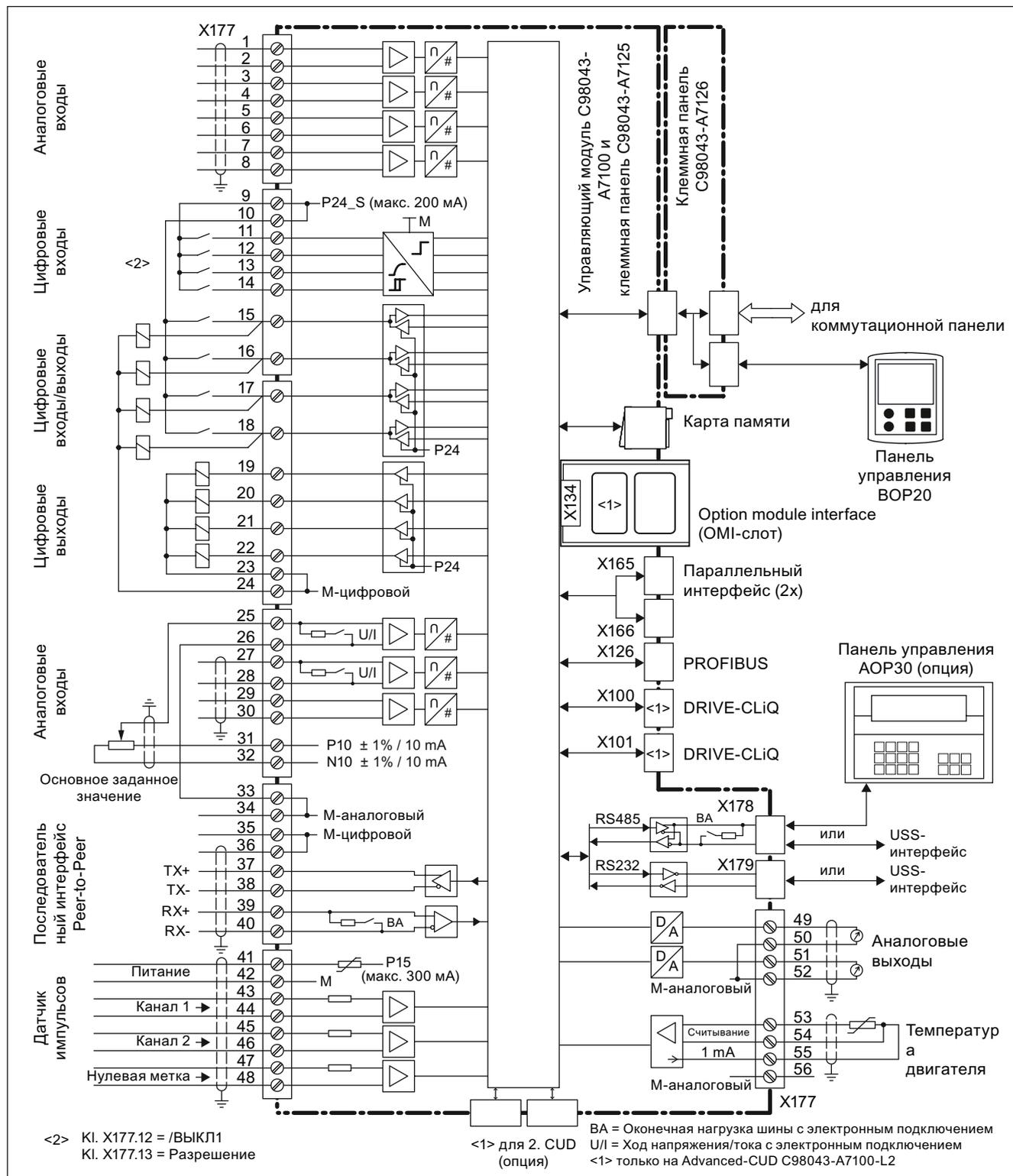
Ввести все кабели снизу в устройство. На боковых стенках предусмотрены крепежные элементы для механического крепежа кабелей.

Изображение 6-10 Ввод кабеля интерфейса силовой части

Соединение кабеля PROFIBUS (не видно на рисунках выше):

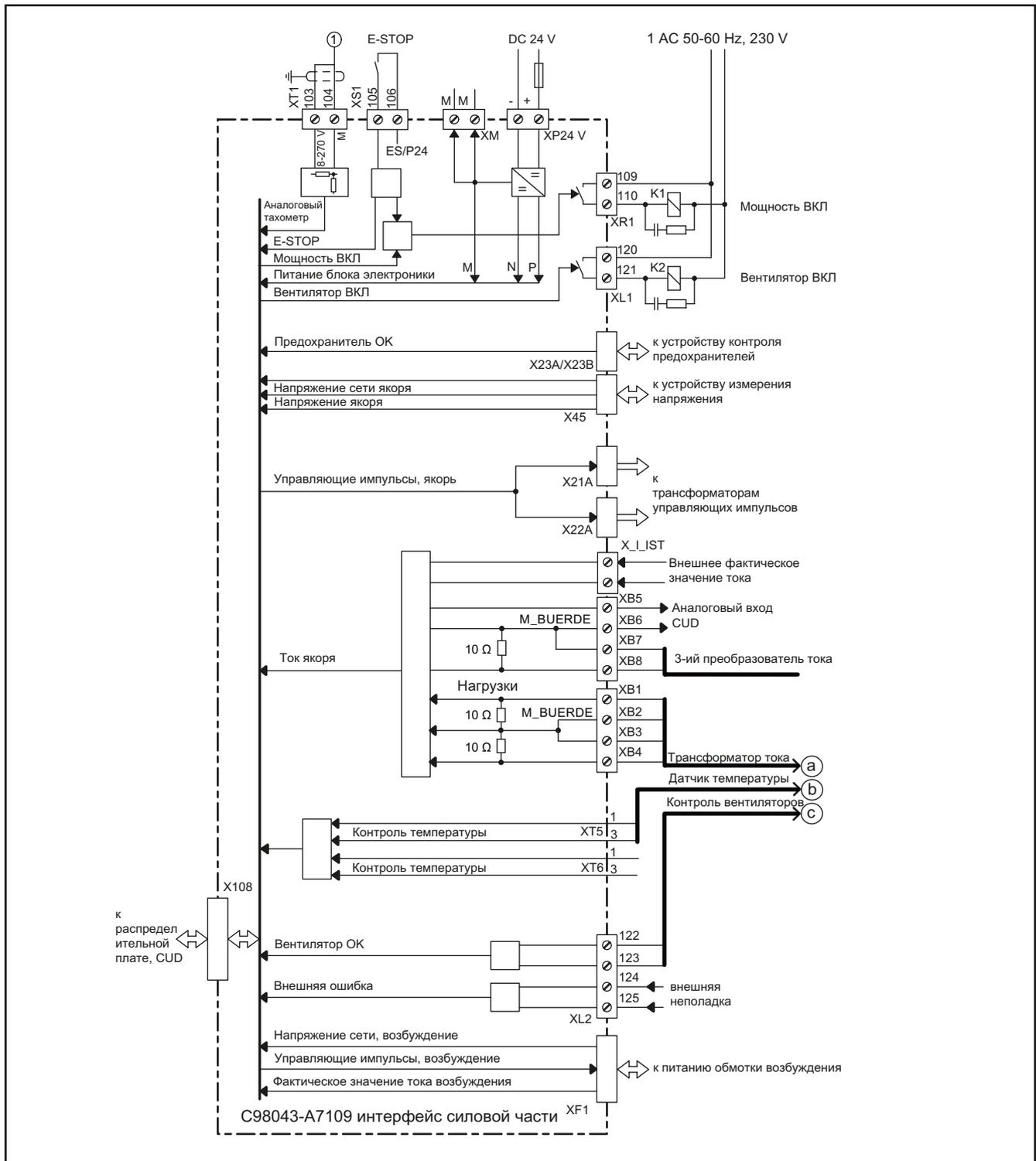
- Ввести кабель PROFIBUS снизу в устройство
- Соединить шинный соединительный штекер PROFIBUS двумя винтами со штекером X126 на CUD
- Пластина для подключения экрана в устройстве не нужна

6.3 Электрическая схема рекомендуемого варианта подключения



Изображение 6-11 Электрическая схема управляющего- / регулирующего модуля

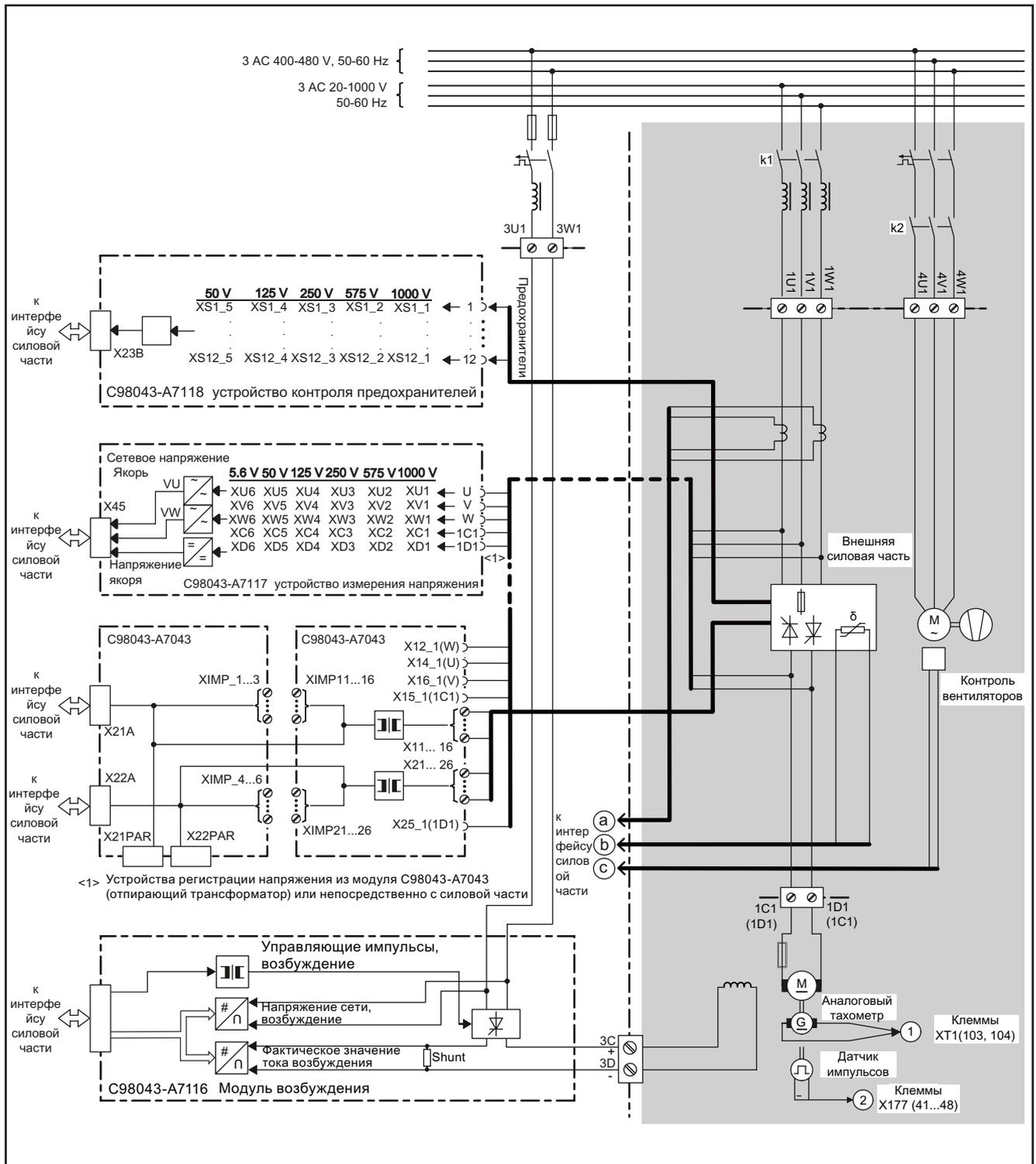
6.3 Электрическая схема рекомендуемого варианта подключения



Изображение 6-12

Электрическая схема интерфейс силового блока

6.3 Электрическая схема рекомендуемого варианта подключения



Изображение 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 - r51825=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 - r51825=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 r51825=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 r51825=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, датчик температуры на радиаторе, внешний контроль.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

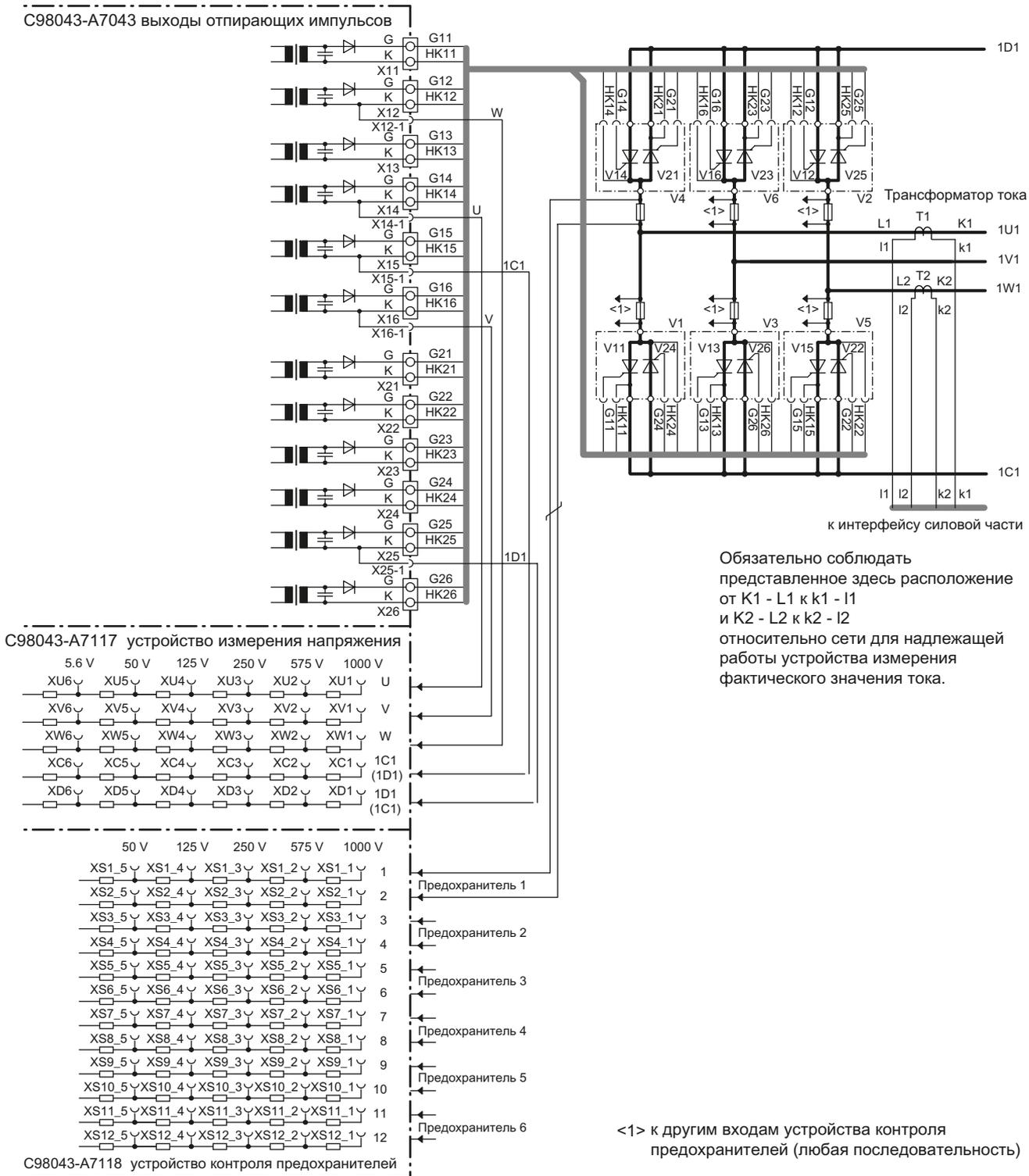
Следующие электрические соединения между силовым блоком (сетевое напряжение) и электроникой должны быть защищены от короткого замыкания:

- 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.

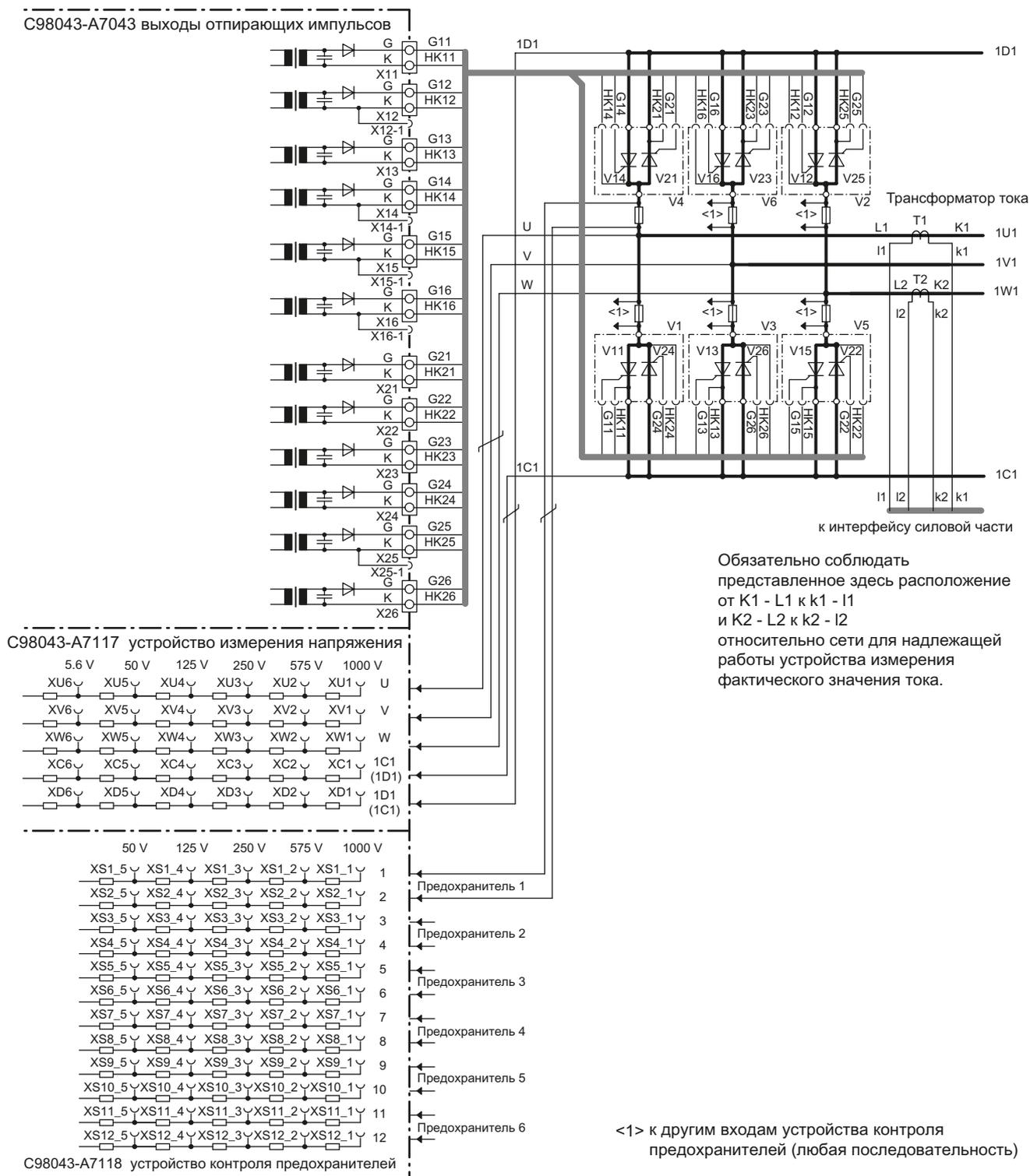
- Метод 1:
провода, защищённые от короткого замыкания, которые при перегрузках перегорают внутри, но их изоляция при этом не нарушается.
- Метод 2:
Защита провода с помощью плавкого предохранителя как можно ближе к силовому блоку. Предохранители должны иметь достаточную отключающую способность!

6.4 Подключение внешнего силового блока



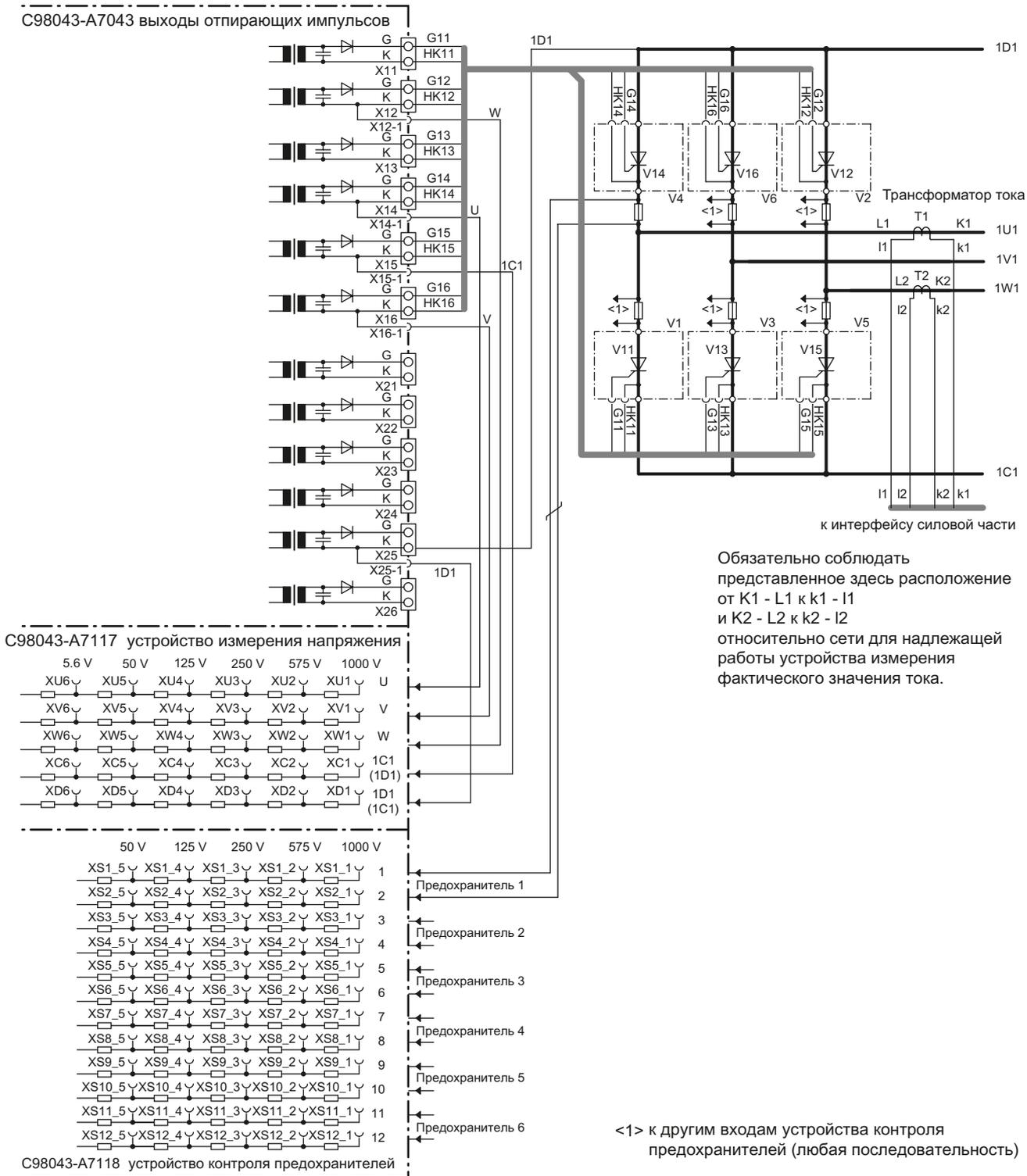
Изображение 6-14 Подключение 4-квadrантного силового блока (1)

6.4 Подключение внешнего силового блока



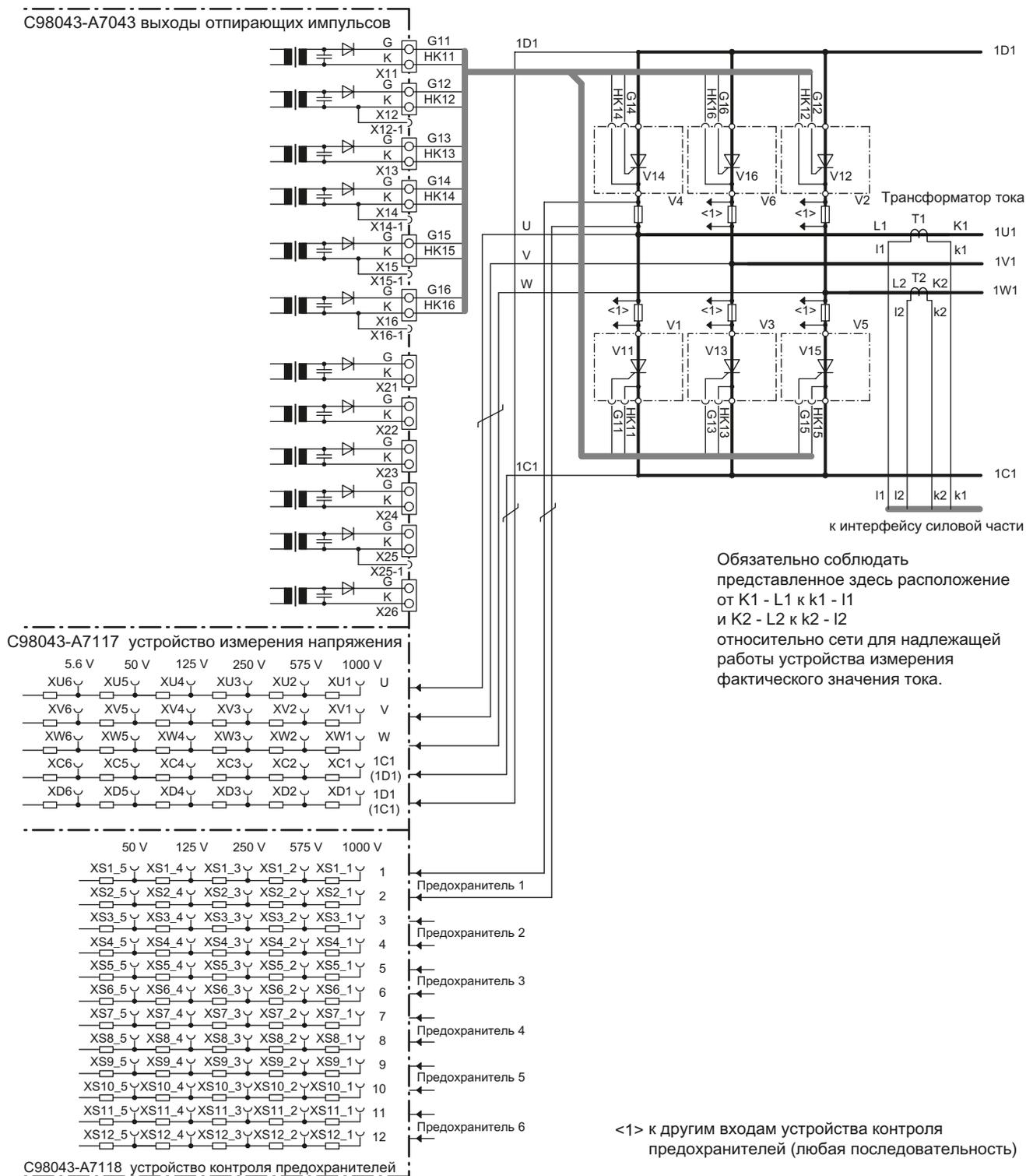
Изображение 6-15 Подключение 4-квadrантного силового блока (2)

6.4 Подключение внешнего силового блока



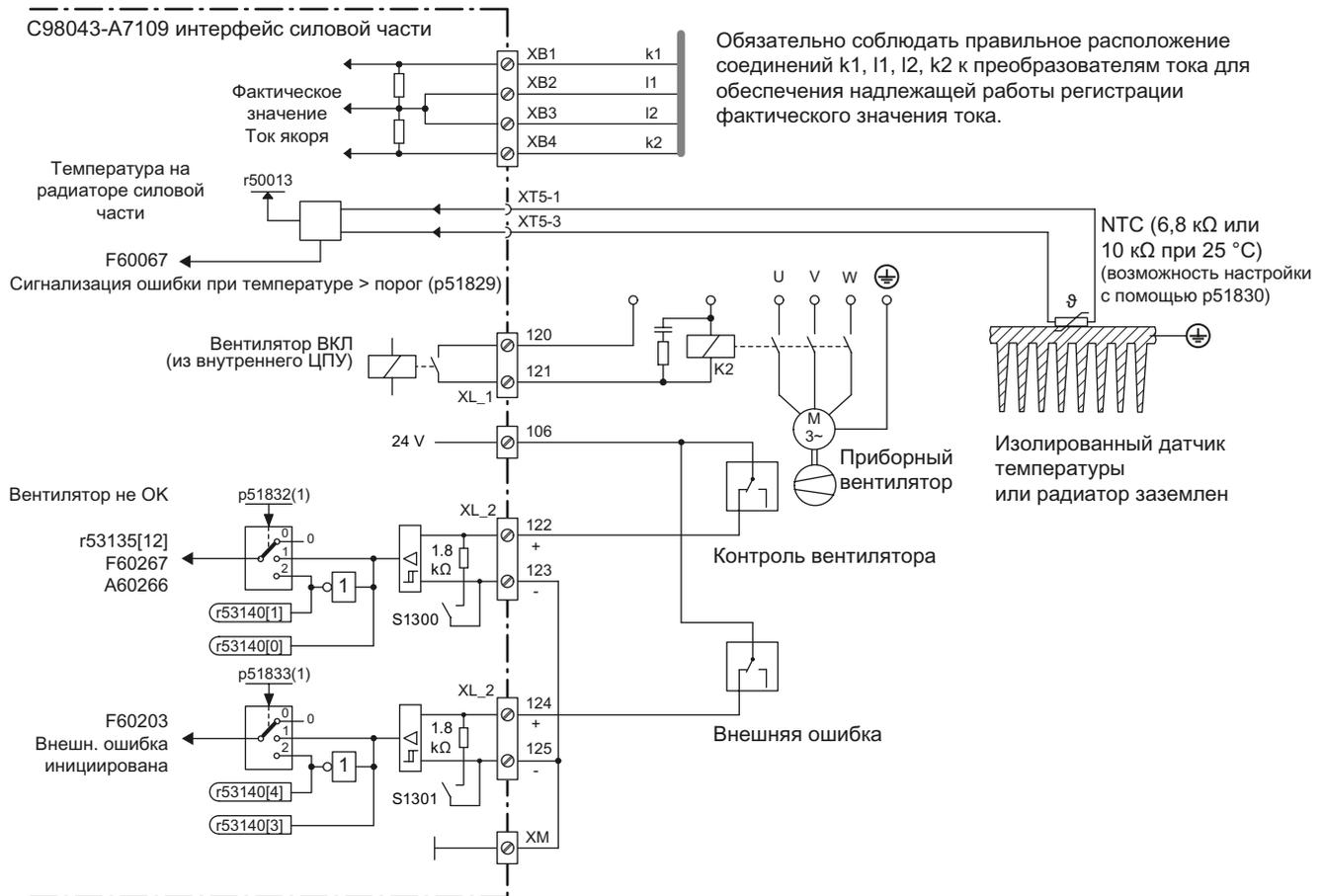
Изображение 6-16 Подключение 2-квadrантного силового блока (1)

6.4 Подключение внешнего силового блока



Изображение 6-17 Подключение 2-квadrантного силового блока (2)

6.4 Подключение внешнего силового блока



Изображение 6-18 Подключение к интерфейсу силовой части

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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 силовой части (C98043-A7109)
- Управляющий модуль (CUD)
- Панель управления BOP20
- второй управляющий модуль (опция)
- Коммуникационная плата(ы) CBE20 (опция)

Платы / Модули заднего посадочного элемента:

- Устройство контроля состояния предохранителя (C98043-A7118)
- Устройства измерения напряжения (C98043-A7117)
- Плата трансформатора управляющих импульсов (C98043-A7043)

Оба посадочных места могут при необходимости монтироваться в установке отдельно.

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

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.

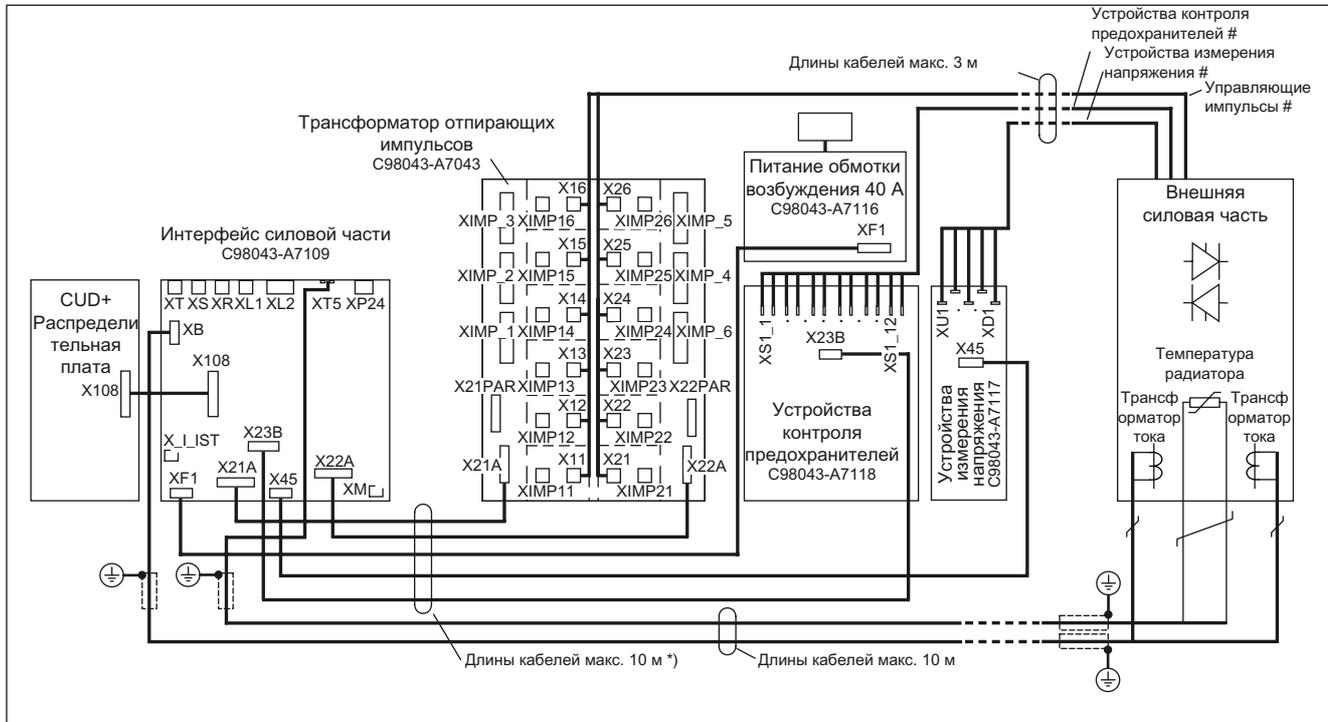
Примечание

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: Посадочные элементы смонтированы сзади и впереди, друг над другом или раздельно, плата C98043-A7043 не разделена



...защищенная от короткого замыкания прокладка кабеля

Изображение 6-19 Разбираемость - пример 1

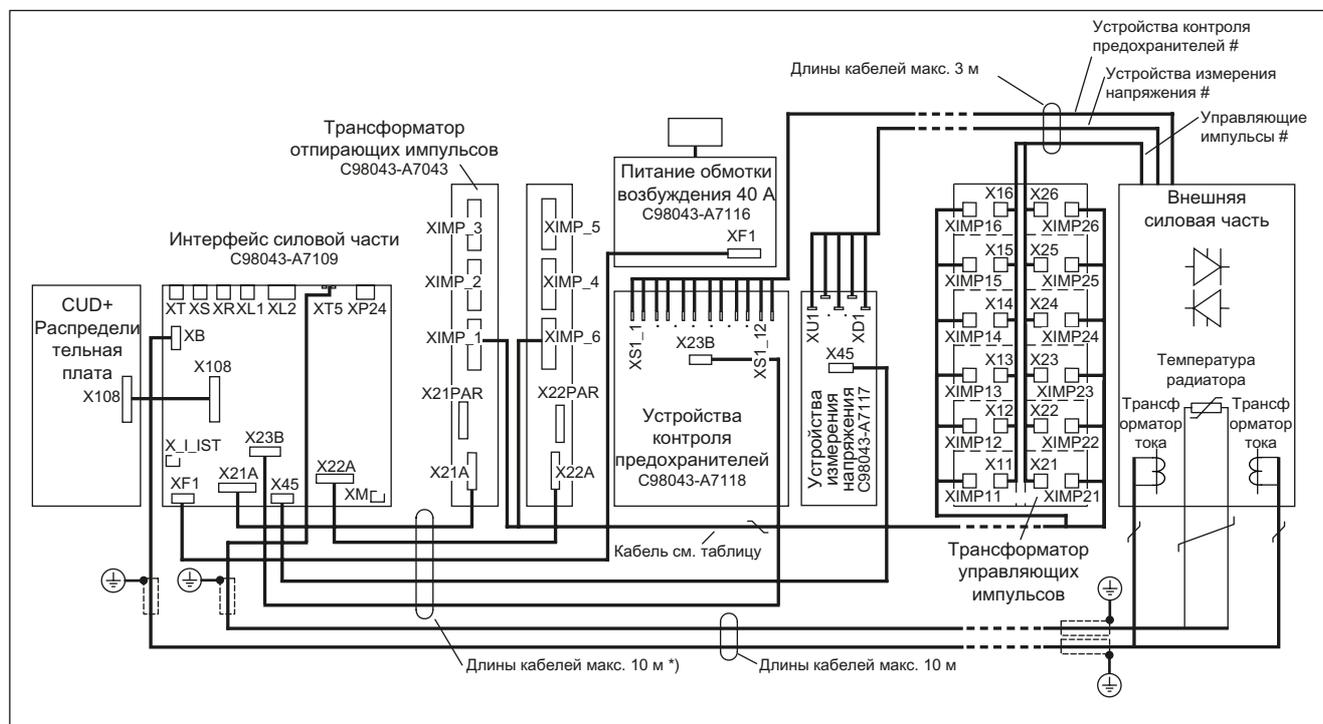
Таблица 6-1 Кабель

Соединение (Штекеры / клеммы)	Кабель	Длина макс.	Примечания
X21A (направление момента 1)	Проводка ленточного кабеля 26-ти полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X22A (направление момента 2)	Проводка ленточного кабеля 26-ти полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X23B (устройство контроля состояния предохранителя)	Проводка ленточного кабеля 10-ти 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-ти 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: Посадочные элементы смонтированы сзади и впереди, друг над другом или раздельно, плата С98043-А7043 разделена, плата трансформатора управляющих импульсов, смонтирована у силового блока.

Механическая перестановка см. главу 5



...защищенная от короткого замыкания прокладка кабеля

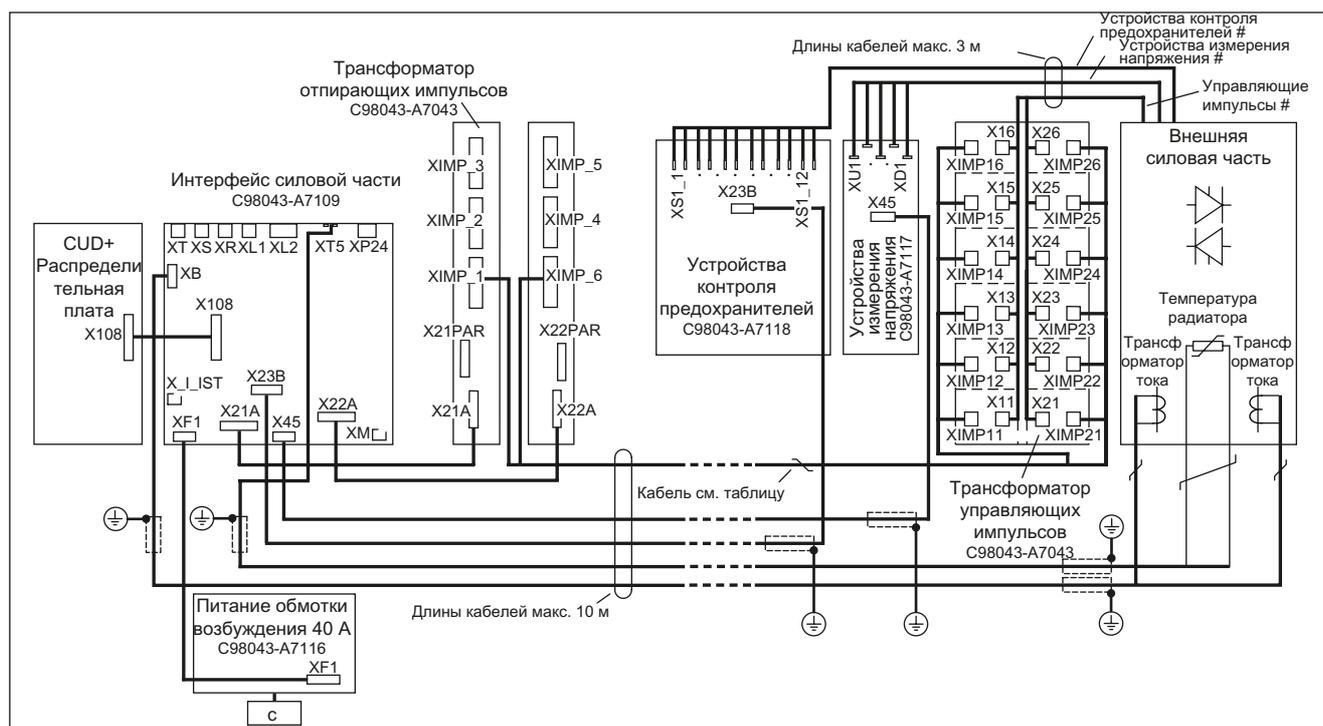
Изображение 6-20 Разбираемость - пример 2

Таблица 6- 2 Кабель

Соединение (Штекеры / клеммы)	Кабель	Длина макс.	Примечания
X21A (направление момента 1)	Проводка ленточного кабеля 26-ти полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X22A (направление момента 2)	Проводка ленточного кабеля 26-ти полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X23B (устройство контроля состояния предохранителя)	Проводка ленточного кабеля 10-ти 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-ти 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: Посадочные элементы смонтированы сзади и впереди, друг над другом или раздельно, плата С98043-А7043 разделена, плата трансформатора управляющих импульсов, устройство контроля напряжени и устройство контроля состояния предохранителя смонтированы у силового блока, обеспечение напряжения возбуждения остаётся в посадочном элементе.

Механическая перестановка см. главу 5



...защищенная от короткого замыкания прокладка кабеля

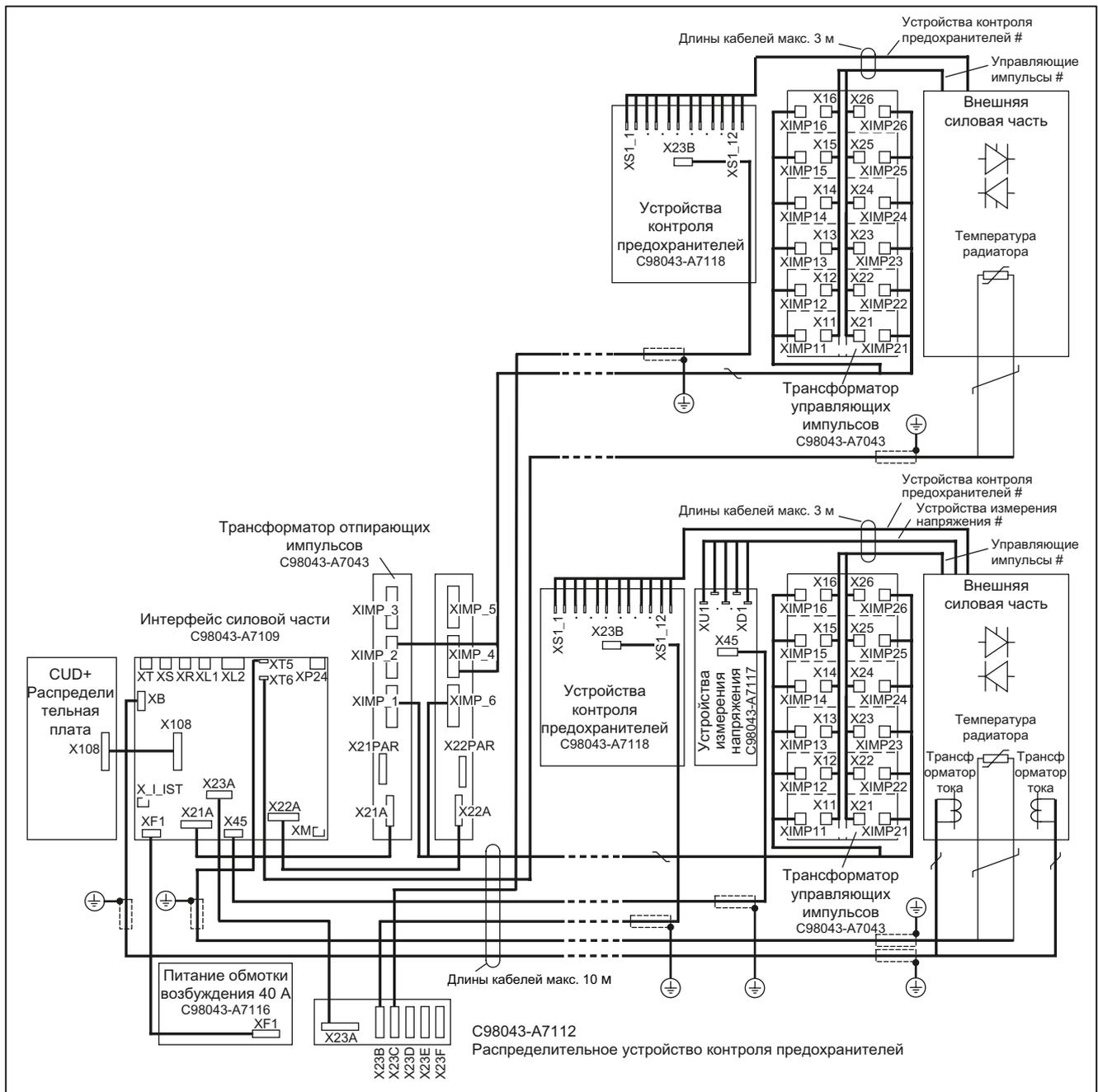
Изображение 6-21 Разбираемость - пример 3

Таблица 6- 3 Кабель

Соединение (Штекеры / клеммы)	Кабель	Длина макс.	Примечания
X21A (направление момента 1)	Проводка ленточного кабеля 26-ти полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X22A (направление момента 2)	Проводка ленточного кабеля 26-ти полюсная	10 м	при >1 м экранировать
X23B (устройство контроля состояния предохранителя)	Проводка ленточного кабеля 10-ти полюсная	10 м	при >1 м экранировать

Соединение (Штекеры / клеммы)	Кабель	Длина макс.	Примечания
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-ти 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

Изображение 6-22 Разбираемость - пример 4

Примечание:

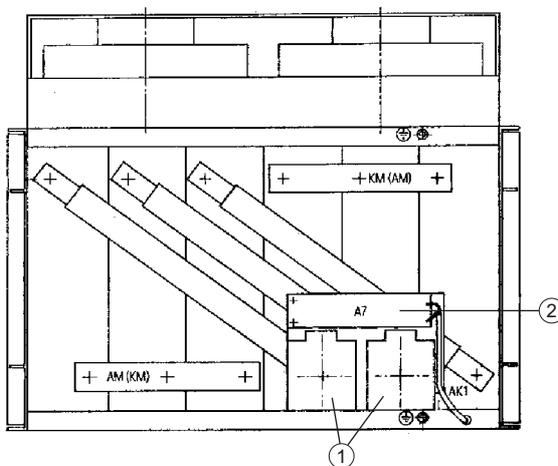
- **Кабель:**
Данные типов кабеля и допустимых кабельных длин назначаются в соответствии с указаниями в примере 1 до 3 этой главы.
- параллельное соединение трансформатора управляющих импульсов см. главу "Подключение трансформатора управляющих импульсов"
- устройство контроля состояния предохранителя 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 043-A7043 полностью разделён. Отдельные пластины трансформатора управляющих импульсов можно вставить в силовой блок вместо старых пластин трансформатора. Устройство контроля состояния предохранителя и измерения напряжения монтируются в непосредственной близости от SITOR-блока.

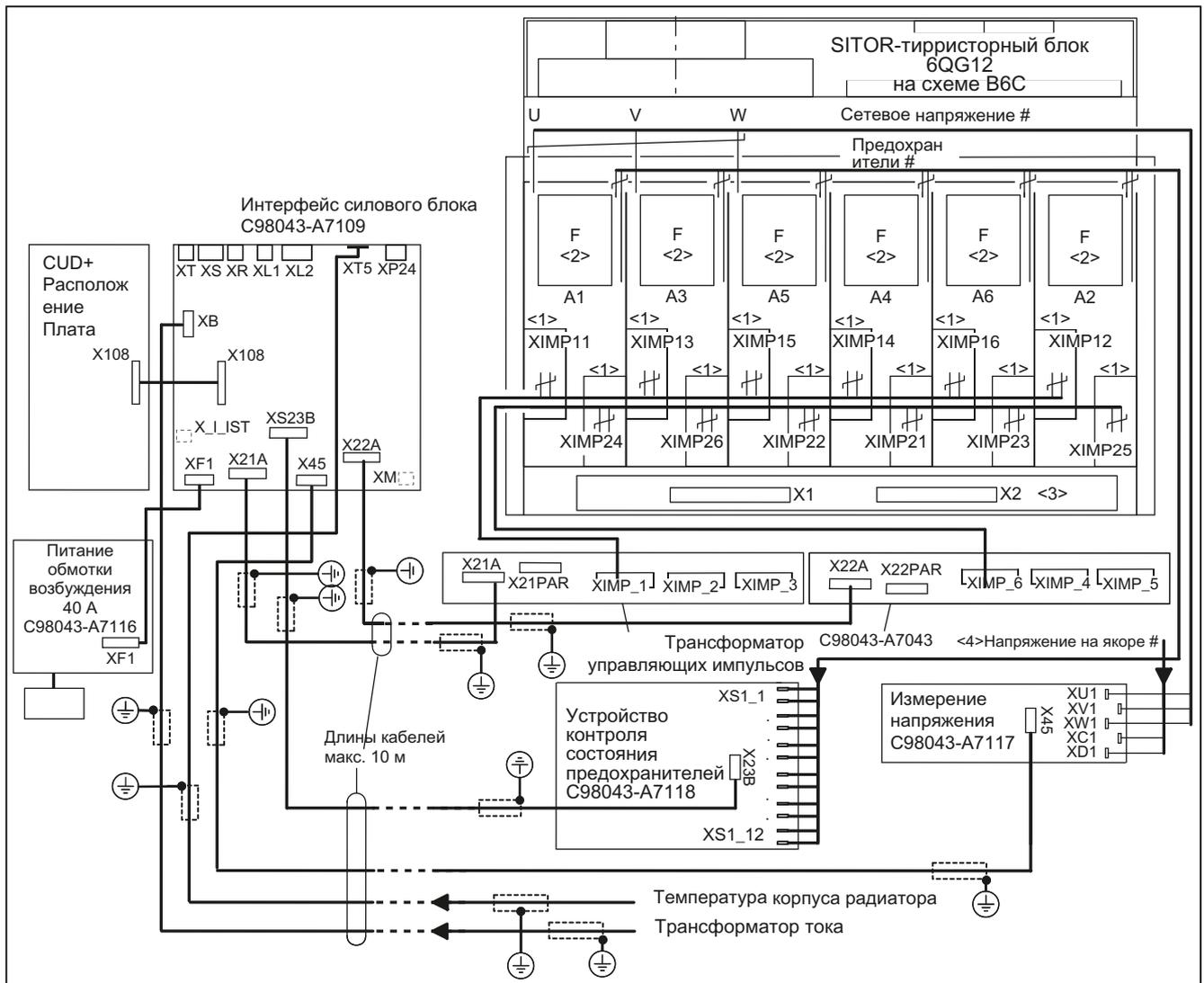
Подключения трансформатора тока



- ① Трансформатор тока
- ② Удалить подсоединение трансформатора тока к узлу A 7, подключить провод непосредственно к винтовому зажиму трансформатора.

Вид сзади

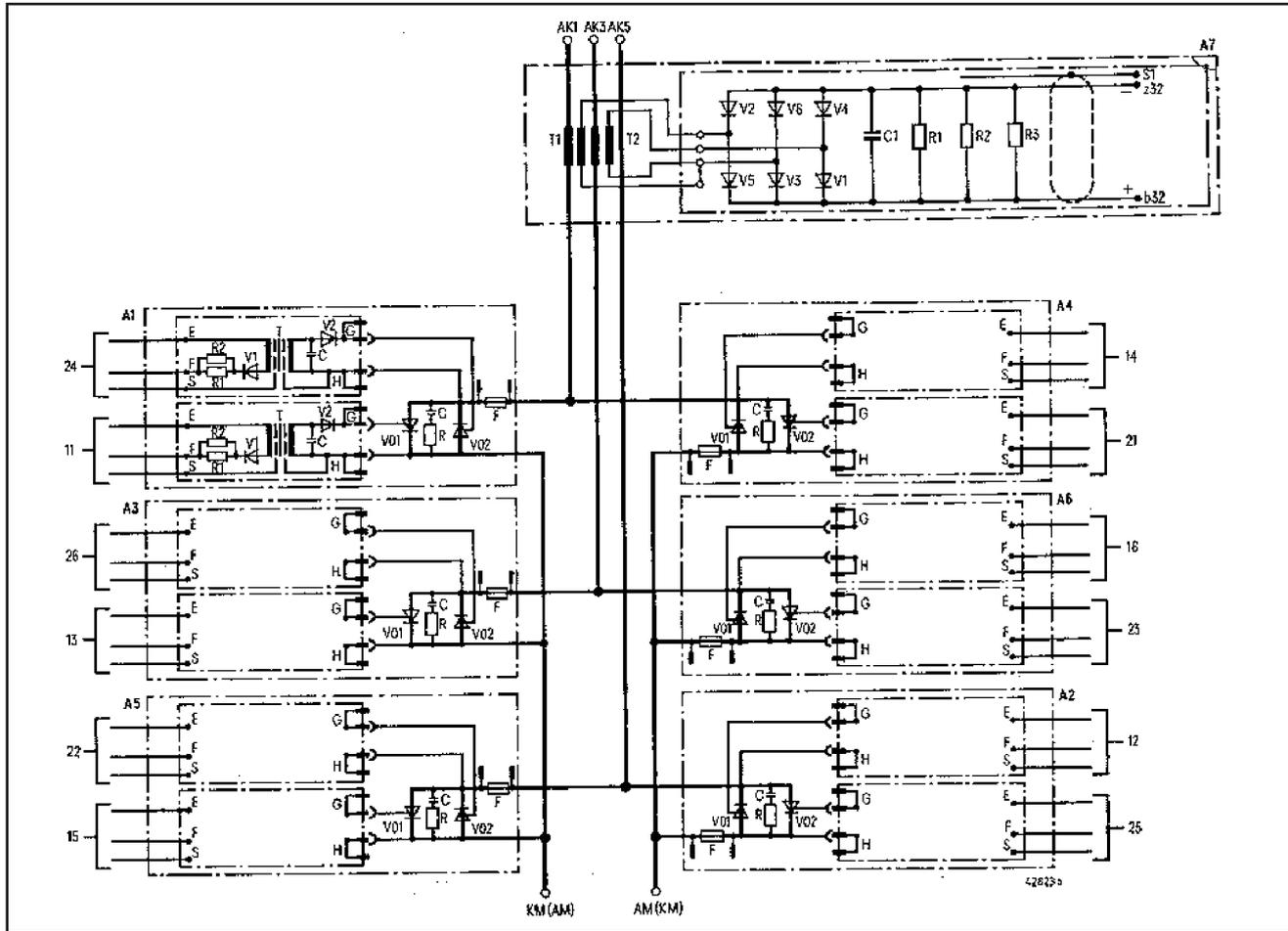
Подключение (В6)А(В6)С (4-х квадрантный привод)



- # защищенная от короткого замыкания прокладка кабеля
- <1> Трансформатор управляющих импульсов C98043-A7043 в прилагающемся пластиковом зажиме (последовательность соответствует обозначениям клемм, как показано на рисунке). Провода к трансформатору управляющих импульсов от клеммной планки XIMP_1 и XIMP_6 на XIMP11 (IMP11, P24) до XIMP26 (IMP26, P24).
Линии управляющего импульса X11 (K, G) до X26 (K, G) к тирристорам не обозначены (X11 до X16 всегда к тирристоры V01 в -двойной тирристорный блок, X21 до X26 к тирристоры V02)
- <2> Подключение устройства контроля состояния предохранителя к Faston-клеммам на держателе предохранителя.
Регистрацию напряжения в сети можно подключить к предохранителям тирристорных 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

Изображение 6-23 Подключение (В6)А(В6)С (4-х квадрантный привод)

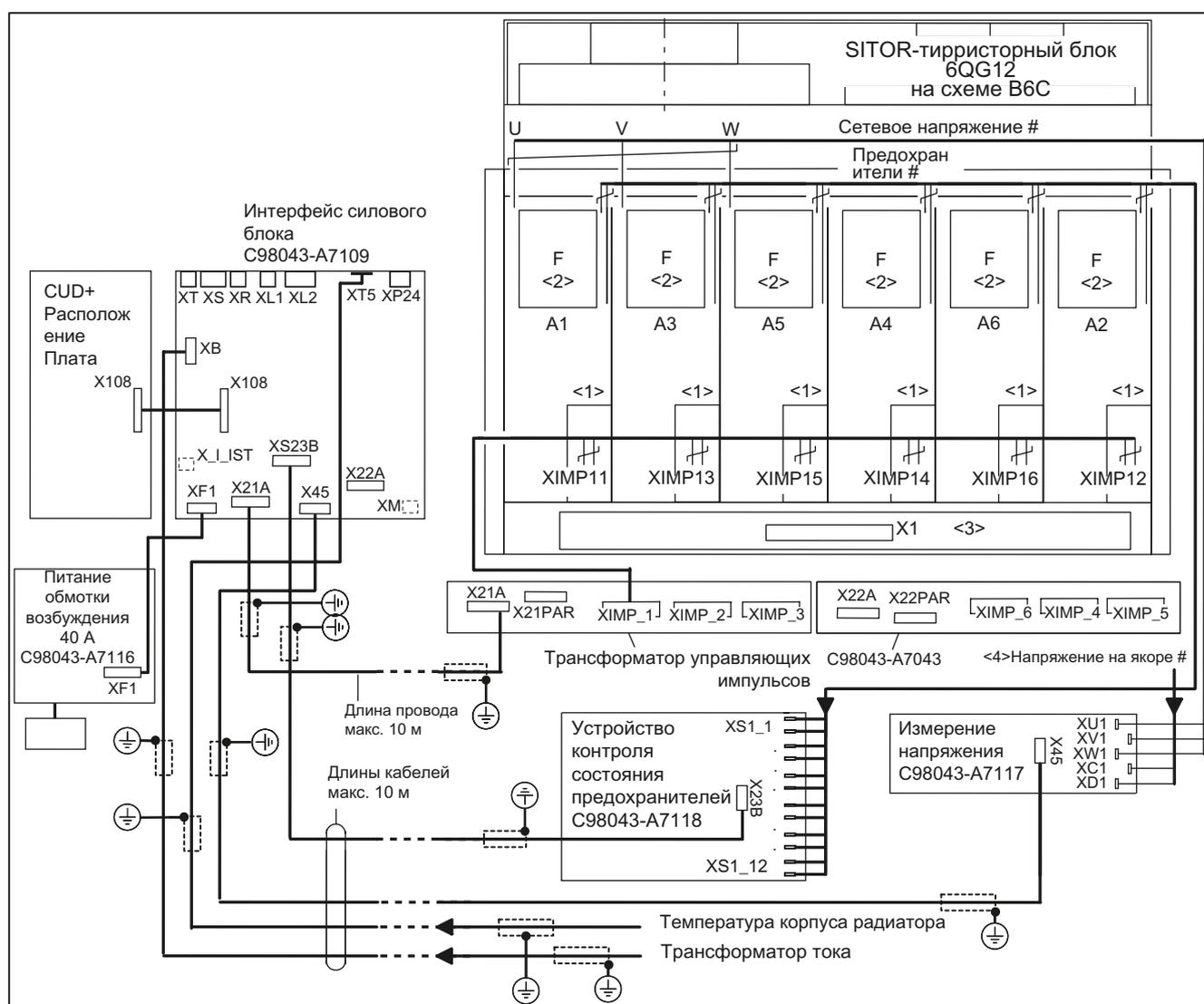
для информации: Схема подключения блока SITOR (4Q) перед оборудованием модулями управления SINAMICS DCM



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 без блока трансформатора для измерения фактического тока узел A7 отсутствует)

Изображение 6-24 SITOR 4Q перед реконструкцией

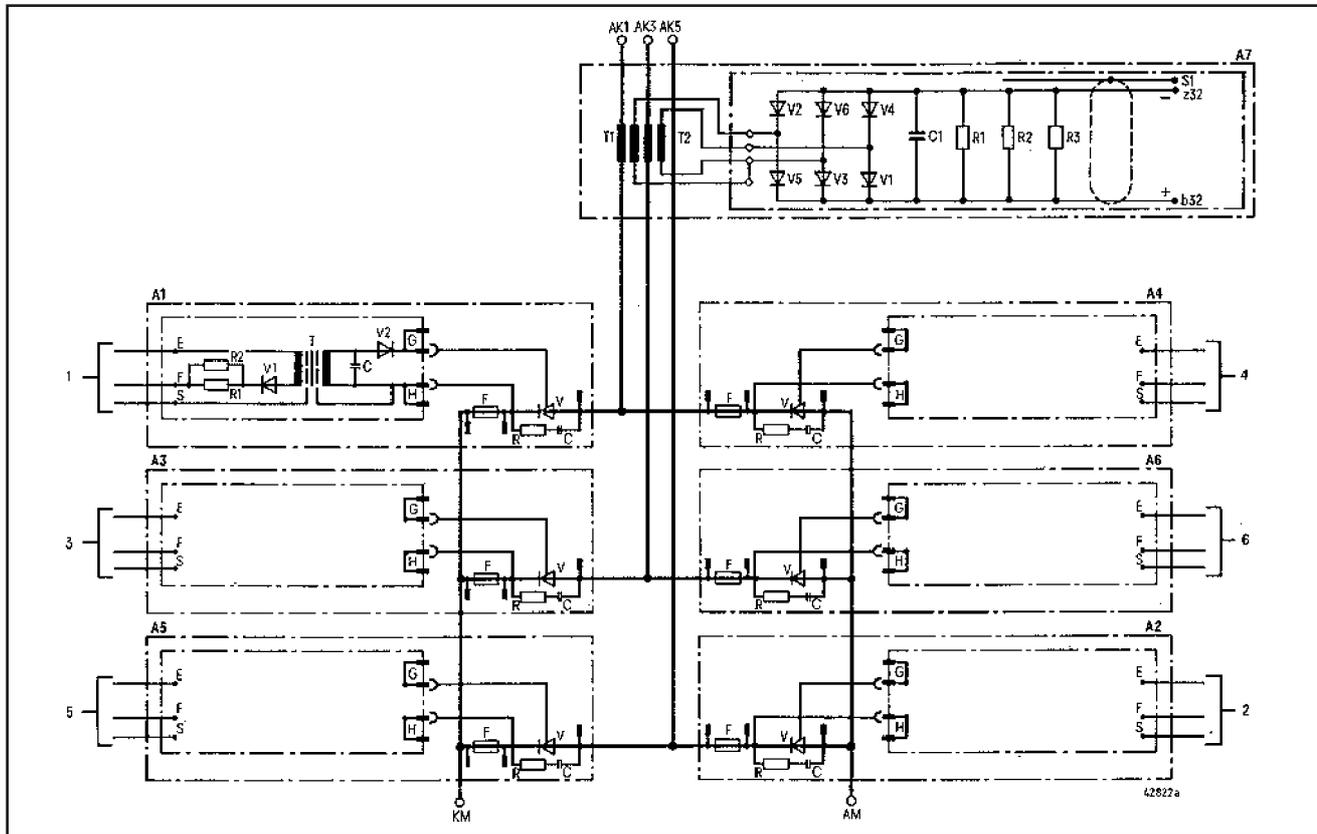
Подключение В6С (2-х квадрантный привод)



- # защищенная от короткого замыкания прокладка кабеля
- <1> Трансформатор управляющих импульсов C98043-A7043 в прилагающемся пластиковом зажиме (последовательность соответствует обозначениям клемм, как показано на рисунке).
Провода к трансформатору управляющих импульсов от клеммной планки XIMP_1 на XIMP11 (IMP11, P24) до XIMP16 (IMP16, P24).
Линии управляющего импульса X11 (K, G) до X16 (K, G) к тиристорам не обозначены (X11 до X16 всегда к тиристорам V01 в -двойной тиристорный блок, X21 до X26 к тиристорам V02)
- <2> Подключение устройства контроля состояния предохранителя к Faston-клеммам на держателе предохранителя.
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)

Изображение 6-25 Подключение В6С (2-х квадрантный привод)

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



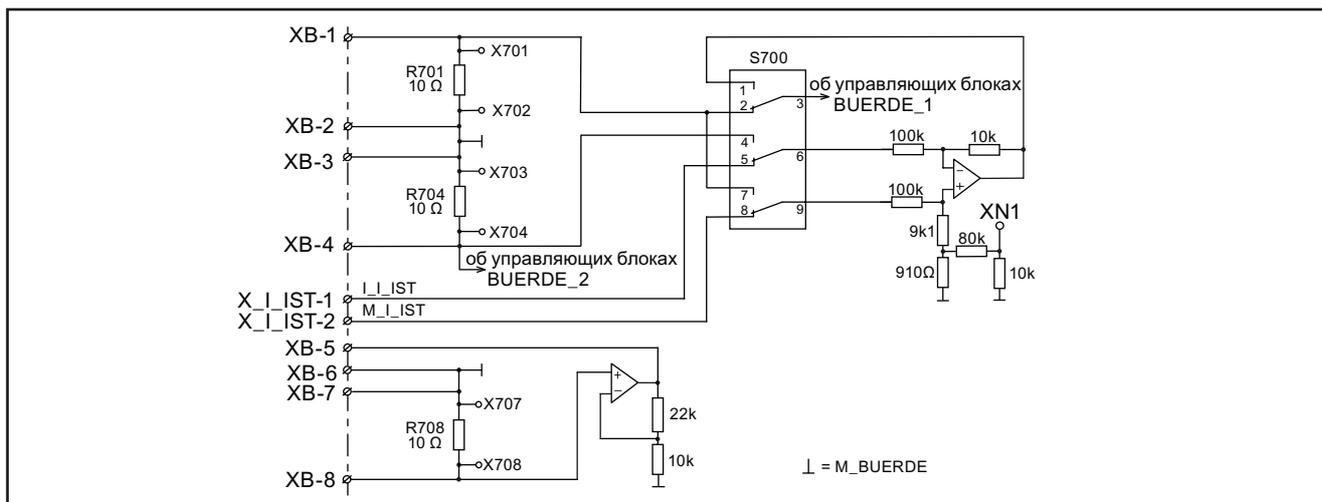
Блок SITOR 6QG12 при параллельном включении двух подключений с перемычкой трехфазного тока [B6] с блоком трансформатора для измерения фактического тока (в SITOR-комплектах без блока трансформатора для измерения фактического тока узел A7 отсутствует)

Изображение 6-26 SITOR 2Q перед реконструкцией

6.6 Измерение тока на якоре

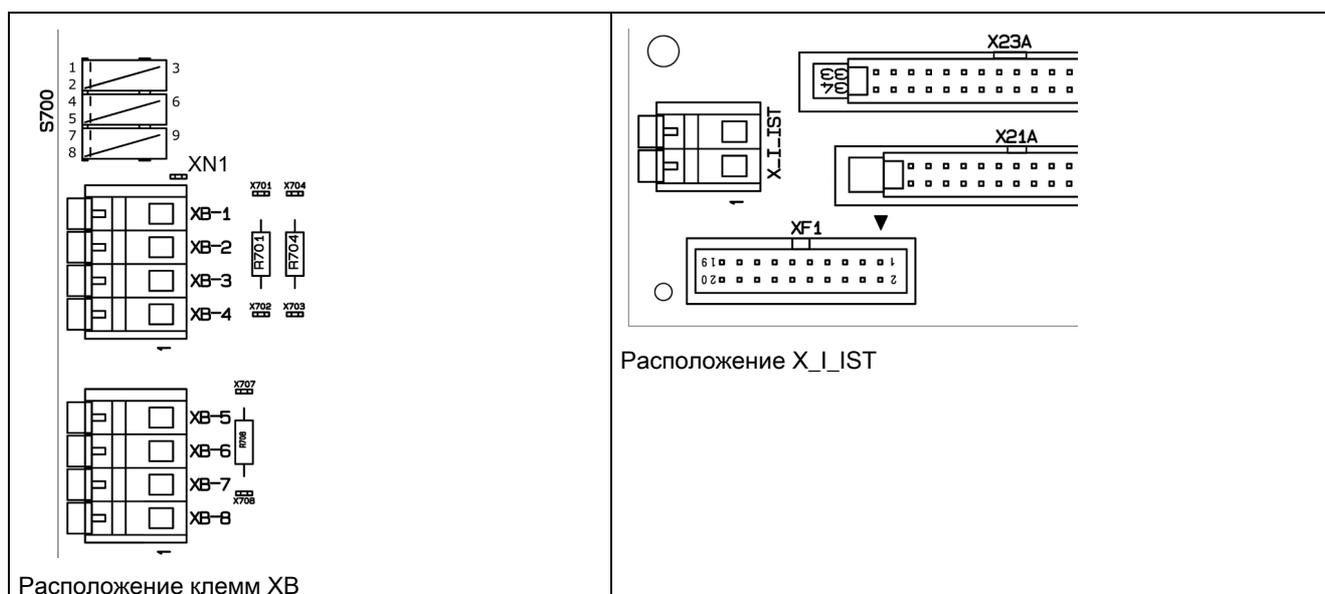
6.6.1 Общая информация

Измерительная схема на интерфейсе силовой части C98043-A7109:



Изображение 6-27 Измерение тока

Расположение интерфейсе силовой части C98043-A7109:



Указания:

Переключатель S700 представлен на рисунках выше в состоянии при поставке с завода.
Для безопасного соединения перемычка переключателя S700 должна быть впаяна 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 силовом блоке. Заводские настройки управляющего модуля SINAMICS DCM выполнены так, что при протекании номинального тока, величина, пропорциональная факическому значению тока = 1В. Для согласования факического 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. 1В.

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 впаять 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 см. также главу "Подключение внешнего силового блока"

Трансформатор тока

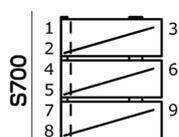
XB-1	k1	Сигнал трансформатора тока T1	К сторона сети
XB-2	l1	Независимый потенциал	L сторона устройства
XB-3	l2	Независимый потенциал	
XB-4	k2	Сигнал трансформатора тока T2	

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

Таблица 6- 4 Рекомендованный трансформатор

Ток якоря	Перевод	№ для заказа	Первичная сторона
до 600 А	6000 : 1	C98130-A1023-C771	Отверстие 31 x 5,5 мм
до 850 А	8500 : 1	C98130-A1023-C850	Отверстие Ø 22 мм
до 1 200 А	12000 : 1	C98130-A1023-C772	Отверстие 61 x 10,5 мм
до 1600 А	16000 : 1	C98130-A7023-C062	Отверстие Ø 11 мм
до 2400 А	24000 : 1	C98130-A1023-C773	Цилиндр Cu высота 45 мм, отверстие Ø 12.2 мм
до 3000 А	30000 : 1	C98130-A1023-C740	Отверстие Ø 12,2 мм

Положение выключателя S700



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

В положении S700 дифференциальный усилитель силового интерфейса C98043-A7109 не активен (см. рис. "Измерительная схема". Напряжение нагрузки X3 подсоединено непосредственно к регулирующей электронике.

Нагрузочное сопротивление

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

R_B = Нагрузочное сопротивление

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 якорь

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

Для точного вычисления нагрузочного сопротивления 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.

Нагрузочное сопротивление с учетом тока насыщения:

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

I_m = Ток насыщения

Настройка параметров

- p51822 = Номинальный постоянный ток якорь
- 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

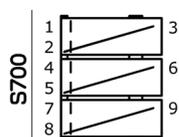
6.6.3 Измерение тока на клеммном блоке ХВ-1..ХВ-4 с внешней измерительной схемой

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

Подключение

Выходной сигнал схемы разомкнутого треугольника подключен к клеммам ХВ-1 (+) и ХВ-2 (-). Клеммы ХВ-3 и ХВ-4 не используются.

Положение выключателя S700



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

удалить R701! Дифференциальный усилитель не используется.

Настройка параметров

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

Нагрузка

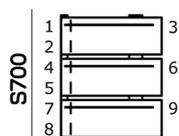
Для схемы разомкнутого треугольника должно быть дополнительно предусмотрено нагрузочное сопротивление, которое не должно быть дополнительно заземлено. Заземление происходит на клемме ХВ-2. R701 следует удалить.

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 ХВ-1 (+) и ХВ-2 (-). Клеммы ХВ-3 и ХВ-4 замкнуть.

Положение выключателя S700



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

6.6 Измерение тока на якоре

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

- p51822 = Номинальный постоянный ток якорь
- p51823 = Входное напряжение при номинальном токе якоря / 10
- 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.

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

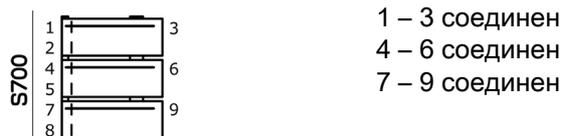
Такая возможность предусмотрена для эксплуатации с LEM-трансформатором или шунтовым усилителем.

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

- p51822 = Номинальный постоянный ток якорь
- p51823 = Входное напряжение при номинальном токе якоря / 10
- p51824 = 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.

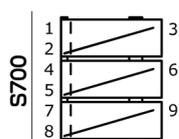
6.6.3.4 Вход для +/-1 В при номинальном постоянном токе якоря

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



2 – 3 соединен

5 – 6 соединен

8 – 9 соединен

удалить R701.

Настройка параметров

p51822 = Номинальный постоянный ток якорь

p51823 = Входное напряжение при номинальном токе якоря

p51824 = 5 (биполярный)

Нагрузка

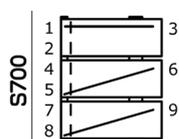
Должно быть дополнительно предусмотрено нагрузочное сопротивление, заземленное на блоке питания LEM-трансформатора. Значение выбирается так, что при номинальном токе падение напряжения 1 В.

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



1 – 3 соединен

5 – 6 соединен

8 – 9 соединен

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-терресторного 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 силового интерфейса A7109 необходимо соединить с аналоговым выходом (± 10 В) регулирующей электроники A7100. 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 $2 \cdot I_{\text{номин}}$.

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 измерительно 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 $2 \cdot I_{\text{номин}}$ ток (± 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 минимизирования 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 управляющего импульса для трансформатора управляющих импульсов находится на плате А7109. Управляющие импульсы для первого направления момента доступны через штекер Х21А и для второго - через штекер Х22А. Каждый возбудитель управляющих импульсов имеет открытый выход с параллельным диодом после потенциала заземления электронной схемы. Следующий диод служит для отвода внутреннего отключения при перенапряжении после Р44 (+44 В). 12 трансформаторов, управляющих импульсов (с встроенными предварительными сопротивлениями 33 Ом) находятся на плате А7043 и включены каждый соответственно между Р24 и импульсной линией. Каждый из 12 возбудителей управляющего импульса может параллельно управлять макс. тремя трансформаторами управляющих импульсов (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)

Штекер Х21А и Х22А соединяются с одноименными штекерами на пластине А7043 через два 26-ти полюсных ленточных кабеля. Трансформатор управляющих импульсов подключен к одноименной плате. Для эксплуатации только в одном направлении тока необходимо использовать только ленточный кабель для Х21А. Если плата geteilt (разломана), каждый трансформатор управляющих импульсов должен подключаться к клеммной планке двумя скрученными проводами.

6.7.3 Параллельное включение управляющих импульсов

Параллельно может быть включено до трех трансформаторов управляющих импульсов (с встроенным предварительным сопротивление 33 Ом). Для этого дополнительные платы А7043 (трансформаторы управляющих импульсов) (номер для заказа запчастей 6RY1703-0CM01) соединены ленточным кабелем, или отдельные управляющие трансформаторы параллельно подключены к одноименным клеммам, каждый двумя скрученными проводами.

- 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) может использоваться вторая половина платы А7043 для параллельного включения силового блока или для повышения тока управления. Для этого на плате А7043 штекер Х21РАР соединяется с штекером Х22РАР через 26-ти полюсной ленточный кабель. Нумерация Х21 до Х26 на трансформаторе, управляющем импульсом, не целесообразна.

ВНИМАНИЕ

Никогда не подключать больше трех трансформаторов к одному выходу управления импульсом!
При перегрузке есть опасность повреждения трансформатора, регулирующего импульс, расположенного на плате А7109.

Защита силового интерфейса (С98043-А7109) с 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 Х21А и Х22А.

Р24-подсоединения штекера Х21А и Х22А 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 силового блока следует подключить к трансформатору 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- 5 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:

p50078[0] действительное номинальное напряжение на входе якорь

p51802 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 > 1 000 В необходимо использовать дополнительные трансформаторы напряжения.

Трансформатора измерения напряжения не создает ток утечки на землю.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При напряжении в сети > 1 000 В трансформаторы управляющих импульсом более не соответствуют предписаниям безопасности. Настоятельно рекомендуется для более высоких напряжений использование усилителей управляющего импульса с рассоединением сети.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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 одного или нескольких силовых частей можно контролировать одним или несколькими устройствами контроля предохранителей C98043-A7118.

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 устройства контроля предохранителей C98043-A7118 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 предлагаемого как опция распределительного устройства контроля предохранителей C98043-A7112.

Все используемые устройства контроля предохранителей подключаются к распределительному устройству контроля предохранителей (штекеры X23B до X23F). Распределительное устройство контроля предохранителей через прилагаемый плоский ленточный кабель соединяется с интерфейсом силовой части C98043-A7109 (штекер X23A).

На r51831[0..4] отдельные модули контроля предохранителей могут быть активированы через запись "1".

Примечание

В главе Разбираемость (Страница 81) 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

Модуль управления SINAMICS DCM при поставке содержит одно устройство контроля предохранителей C98043-A7118.

Дополнительные устройства контроля предохранителей, а также модуль распределительного устройства контроля предохранителей C98043-A7112 могут быть заказаны как принадлежности.

Заказные данные см. главу Данные для заказа опций и принадлежностей (Страница 22).

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Любые работы по подключению должны проводиться в обесточенном состоянии. Неправильное подключение устройств контроля может привести к повреждению или разрушению. Следствием несоблюдения этих предупреждений могут стать смерть, тяжкие телесные повреждения или значительный материальный ущерб.

6.10 Параллельное включение силовых блоков

Распределение тока / симметрия

При параллельном подключении силовых блоков следует правильно распределять ток. При неблагоприятных отношениях запрещено перегружать все силовые блоки. 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 блоках в процессе наладки, и скорректируйте их при необходимости путем балланса импедансов (коммутирующих дросселей, кабельные соединения и трансформаторов). При возникновении непредвиденных сложностей следует контролировать одновременность управляющих импульсов на тиристоре. Время действия управляющего импульса не должно быть больше 200 нсек. Для этого рекомендуется сравнить ток управляющих импульсов тиристора при помощи токовых клещей на осциллографе. 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 блоками нельзя установить простым способом. Либо ток измеряется на одном приборе, и на основании известного распределения тока вычисляются другие токи и общий ток. Либо для каждого силового блока используется своя регулирующая электроника, высчитывающая соответствующий постоянный ток. Затем их можно складывать и использовать дальше.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

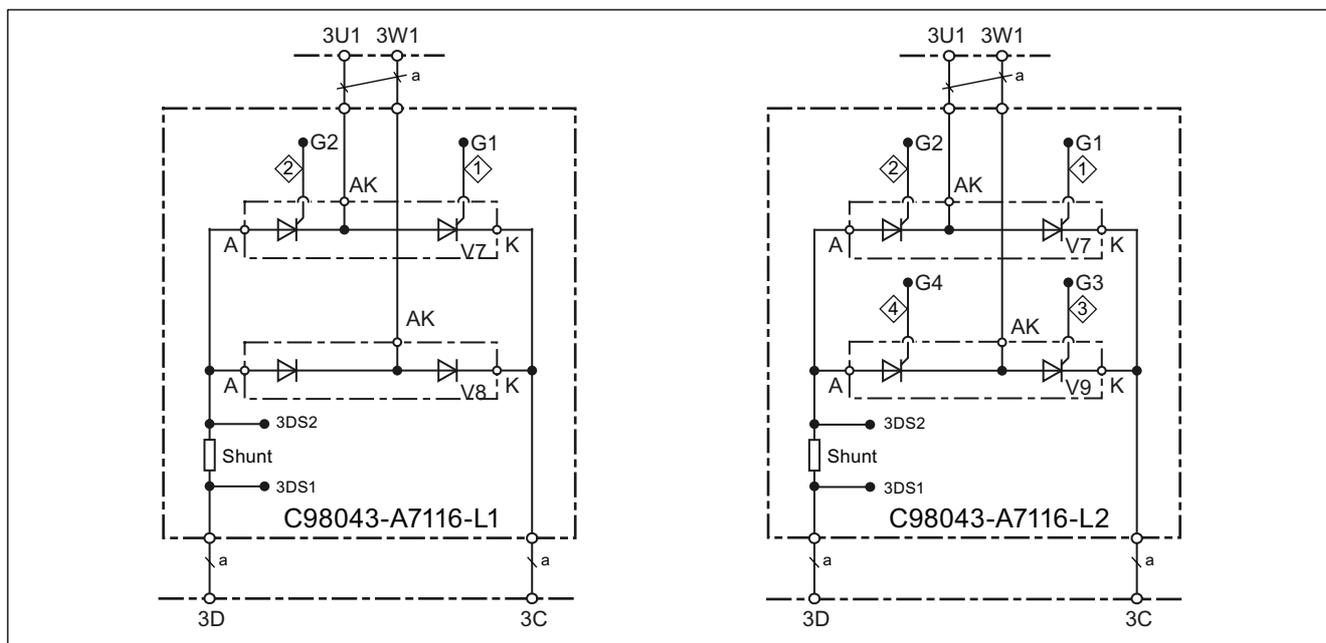
Любые работы по подключению должны проводиться в обесточенном состоянии!
Неправильное подключение может привести к повреждению или разрушению.

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 серьёзного материального ущерба.

6.11 Питание обмотки возбуждения

Силовой блок питания обмотки возбуждения



C98043-A7116-L1 = обмотка возбуждения 1Q

C98043-A7116-L2 = обмотка возбуждения 2Q (опция)

Провода затвора: Betatherm 145 0,5 мм², UL

a = Betatherm 145 6 мм², UL

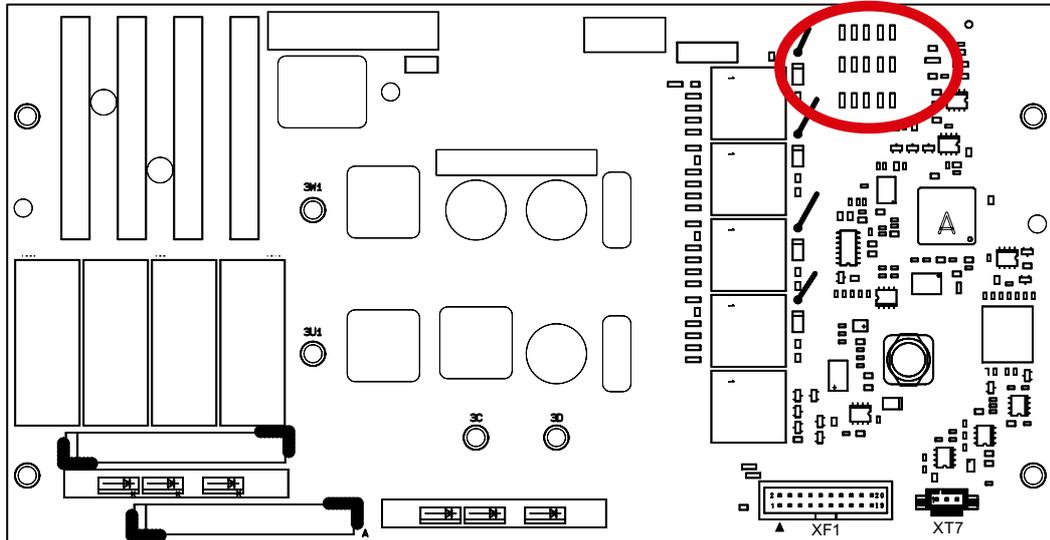
Изображение 6-28 Силовой блок питания обмотки возбуждения

Измерение напряжения в силовом блоке возбуждения

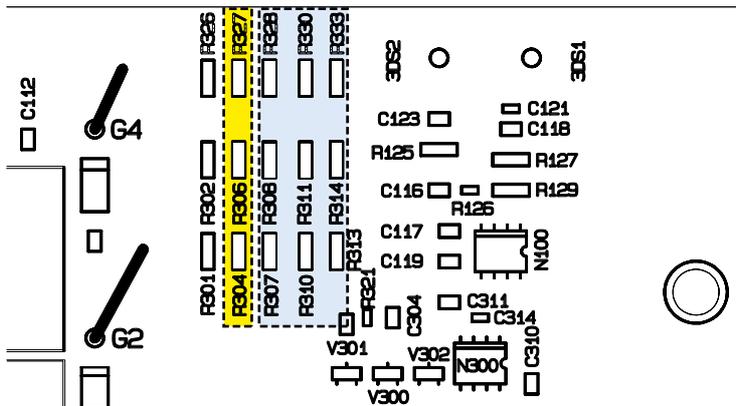
Номинальное напряжение подключения	Параметр
50 В (возбуждение малого напряжения)	p50078[1] = 50
400 В (Заводские настройки)	p50078[1] = 400

Перестройка на возбуждение малого напряжения (50 В)

Для перехода необходимо заменить все сопротивления на плате возбуждения A98043-A7116:



Изображение 6-29 Возбуждение малого напряжения (1)



R304, R306, R327 (220 кОм): заменить на 5,6 кОм

R308, R311, R314, R307, R310, R313, R328, R330, R333: заменить на 0Ом или перемычку

Изображение 6-30 Возбуждение малого напряжения (2)

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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. Данные для заказа и критерии для выбора коммутирующего дросселя могут быть взяты из каталога LV60.

6.13 Предохранители

Цепь возбуждения

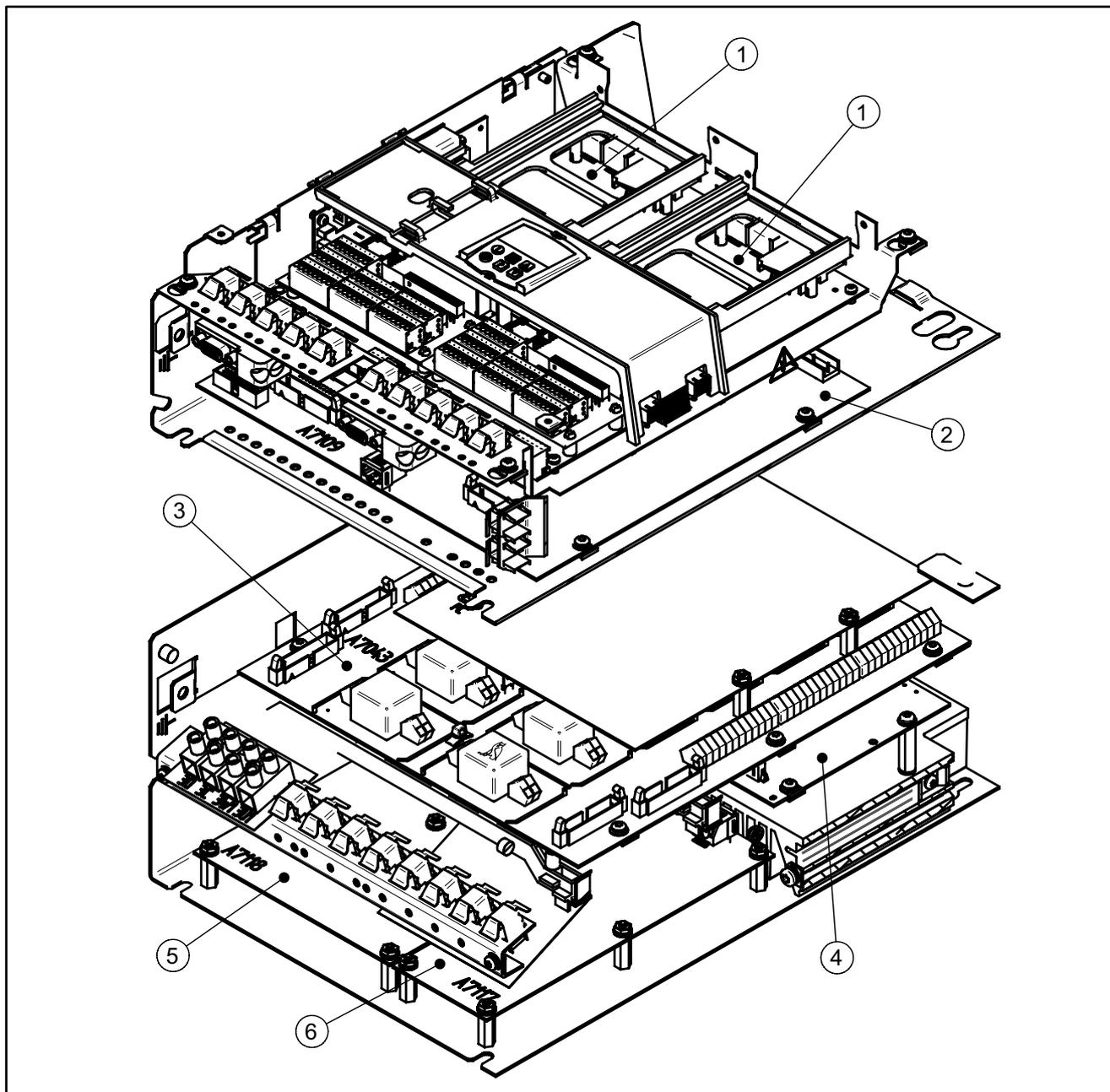
Таблица 6- 6 Рекомендуемые предохранители для цепи возбуждения

Макс. ток возбуждения А	Предохранитель Siemens		Предохранитель Bussmann FWP 700V ЯU	
	Заказной номер	А	Заказной номер	А
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 силовой части

T 6.3 A / 250 V 5×20 мм (Slow-Acting Fuse)
к примеру, Wickmann 193, Littlefuse 217P Series

6.14 Расположение плат



- ① Управляющий модуль C98043-A7100 (усовершенствованный блок управления и блок управления справа опционально)
- ② Интерфейс силового блока C98043-A7109
- ③ Трансформатор управляющих импульсов C98043-A7043
- ④ Плата возбуждения C98043-A7116
- ⑤ Устройство контроля состояния предохранителя C98043-A7118
- ⑥ Устройство измерения напряжения C98043-A7117

Изображение 6-31 Расположение плат

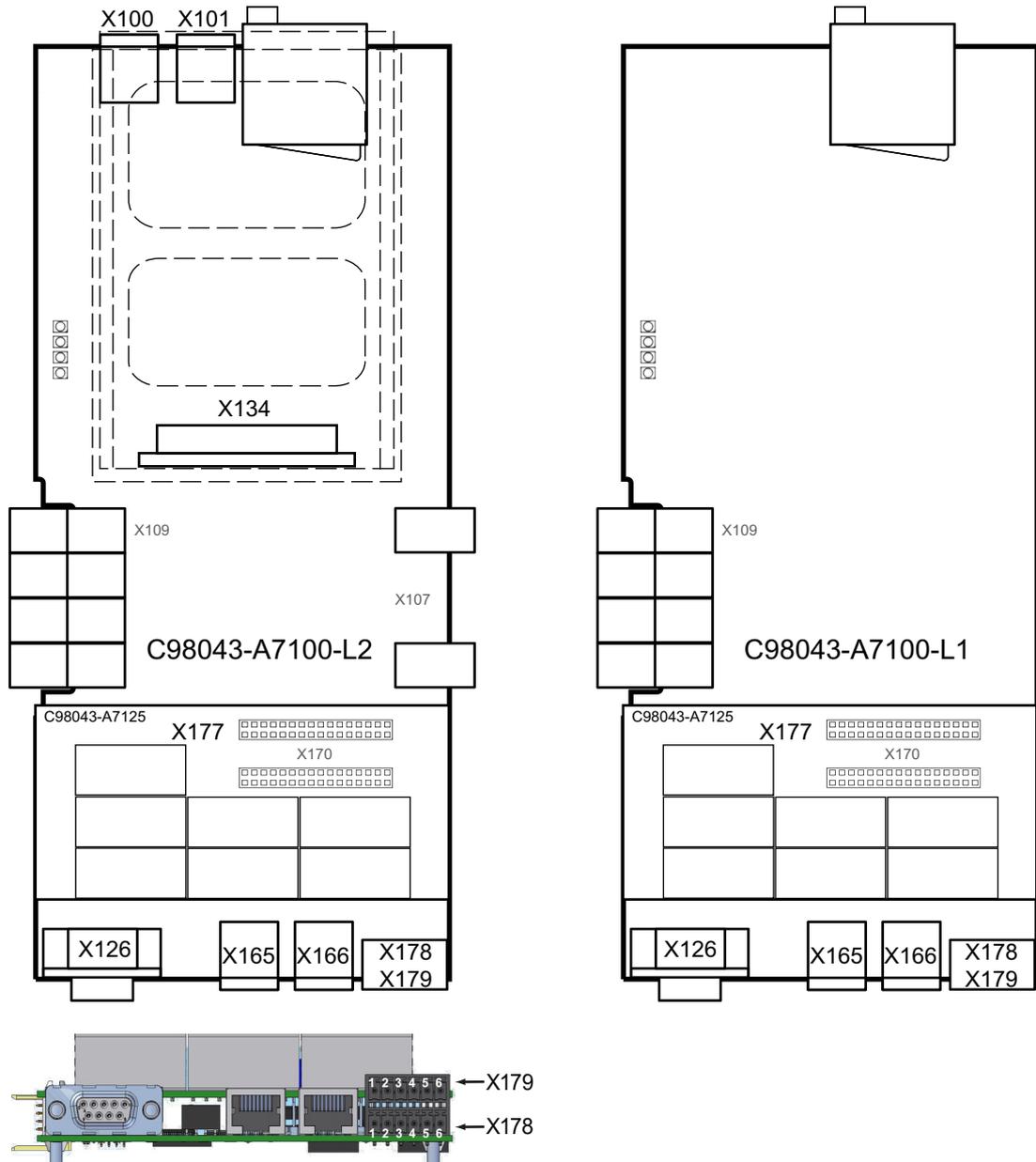
6.15 Расположение подключений клиента (клеммные штекера, лепестковые разъемы-Faston)

Модуль C98043-A7100 - Control Unit (CUD)

C98043-A7100-L1 = Standard-CUD

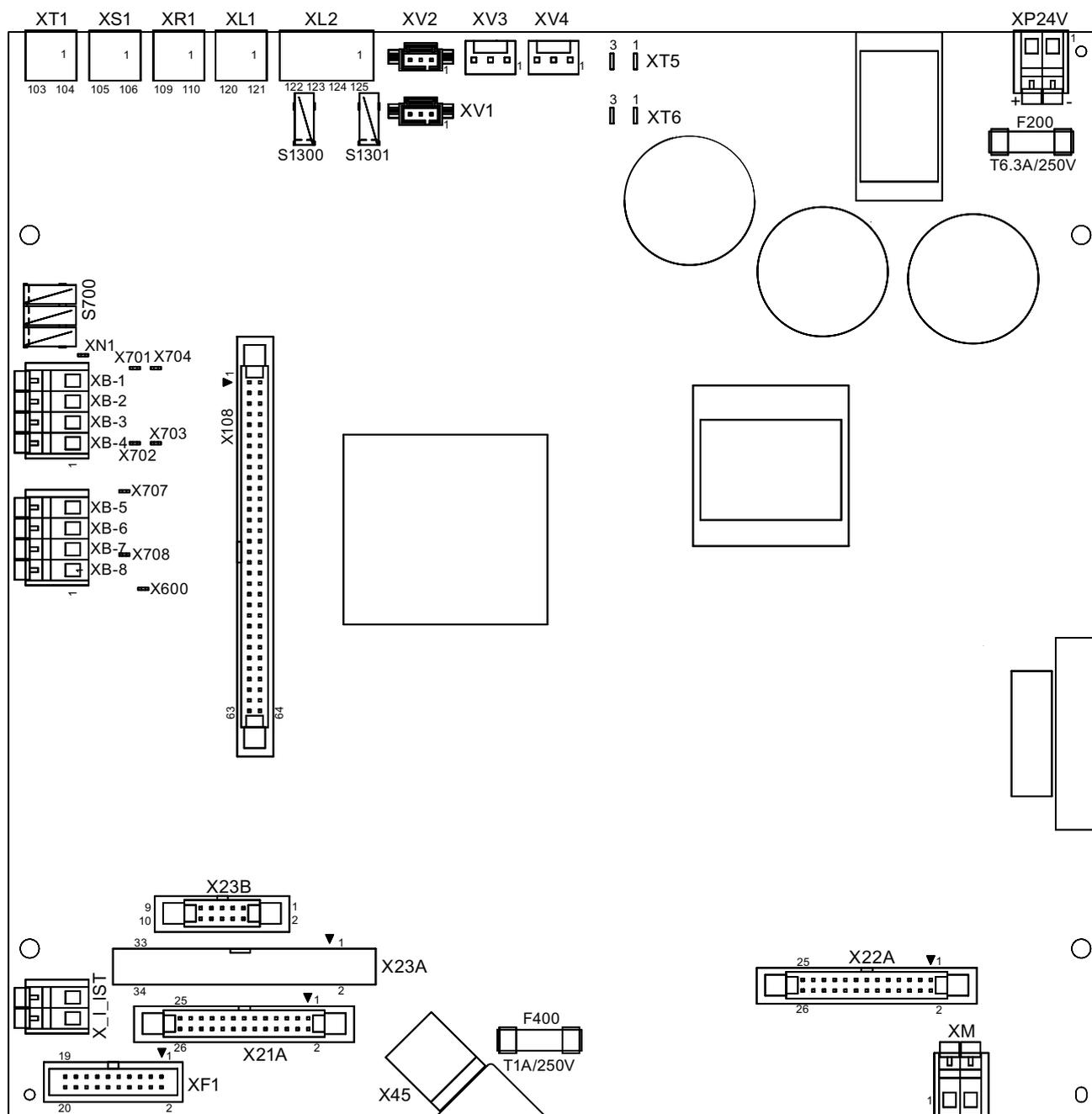
C98043-A7100-L2 = Advanced-CUD

(изображён с установленной клеммной панелью C98043-A7125)



Изображение 6-32 Расположение клемм/штекеров A7100

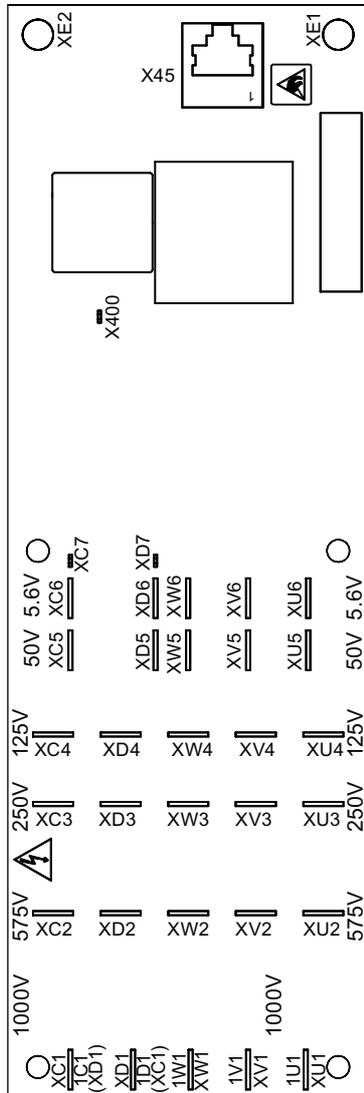
Плата C98043-A7109 - Интерфейс силового блока



Изображение 6-33

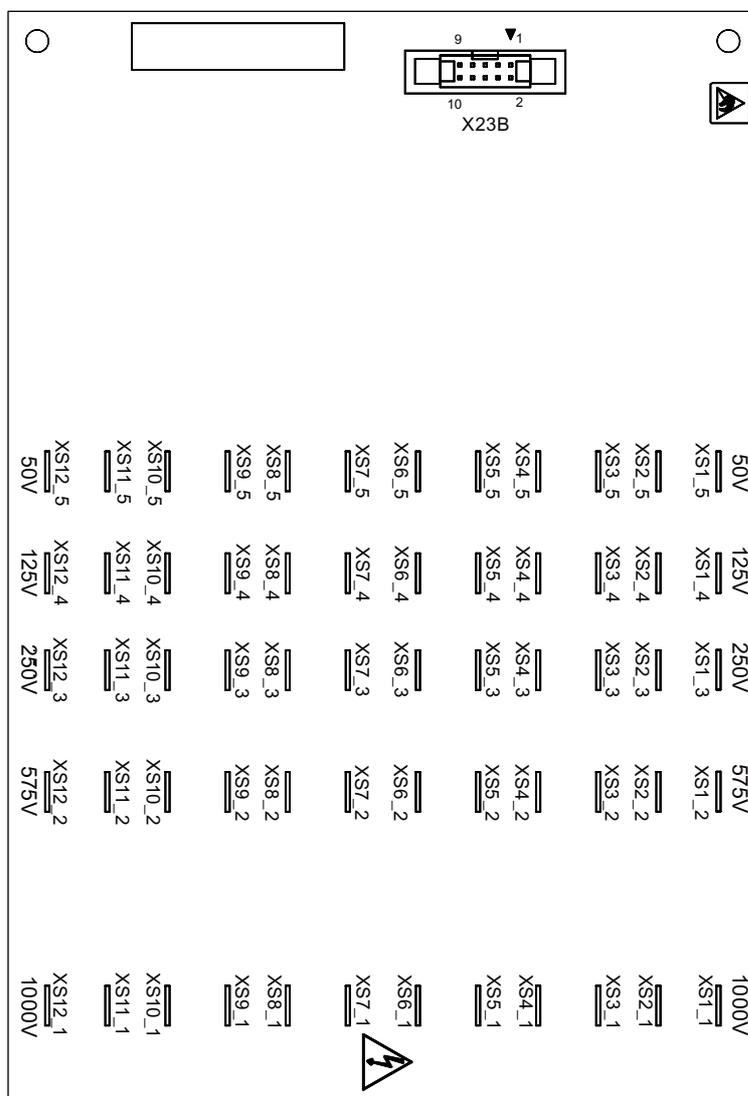
Расположение клемм/штекеров A7109

Плата С98043-А7117 устройство измерения напряжения



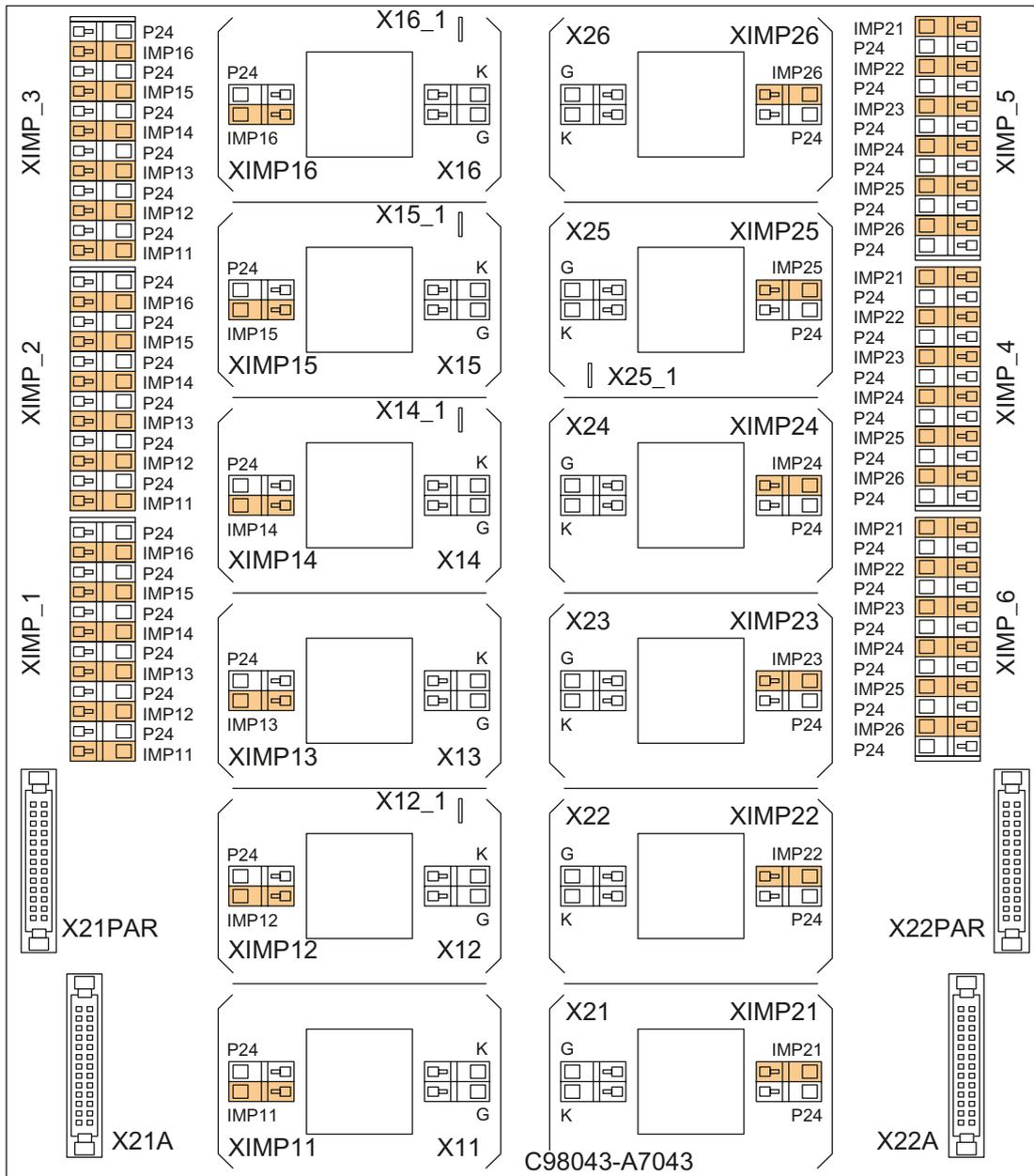
Изображение 6-34 Расположение клемм/штекеров А7117

Плата С98043-А7118 устройство контроля состояния предохранителя



Изображение 6-35 Расположение клемм/штекеров А7118

Плата C98043-A7043 трансформатора управляющих импульсов

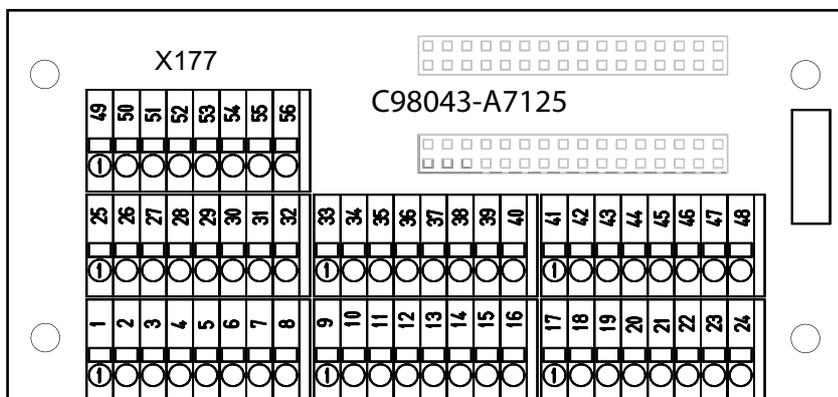


Следующие подключения включить параллельно:

- 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

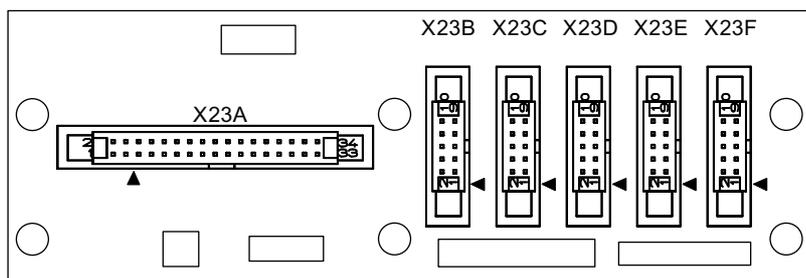
Изображение 6-36 Расположение клемм/штекеров A7043

Модуль C98043-A7125 - клеммная панель



Изображение 6-37 Расположение клемм/штекеров A7125

Модуль C98043-A7112 - распределительное устройство контроля предохранителей (принадлежности)



Изображение 6-38 Расположение штекеров A7112

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

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Неправильное подключение устройства может стать причиной повреждения или разрушения. 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- 7 Обзор клемм и штекеров

3U1, 3W1, 3C, 3D	Цепь тока 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	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 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

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- 8 Вид клемм для подсоединения к цепи возбуждения

Типы	Клеммная планка 20E/4DS
Возможность подключения проводов	жесткий / гибкий (мм ² /мм ²): 6-16 / 6-10
Длина зачистки изоляции	8 мм

Таблица 6- 9 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 сети 2 AC 400 В / 480 В

6.16.3 Питание блока электроники

Таблица 6- 10 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

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

Таблица 6- 11 Разводка клемм для питания блока электроники

Клемма XP24V	Функция	Технические характеристики
+ -	Питание 24 В	DC 18 В до 30 В ;потребляемый ток 1 А ... 5 А Рекомендуемое сечение соединения 1.5 мм ² Внутренняя защита предохранителем F200 (6.3А инертный), внешняя защита предохранителем 6 А ... 16 А, характеристика В или С
Плата C98043-A7109 Интерфейс силового блока		

6.16.4 Узел управления и регулировки

Таблица 6- 12 Тип клемм узла управления и регулировки CM

X177:	
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 кабельной гильзой без / с пластмассовой втулки/ой: 0,25-1,5 / 0,25-0,75 мм ² (длина зачистки изоляции 8 мм)
Длина зачистки изоляции	10 мм
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 кабельной гильзой без / с пластмассовой втулки/ой: 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 кабельной гильзой без / с пластмассовой втулки/ой: 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
Возможность подключения проводов	0,08 - 2,5 мм ² , AWG 18-12
Длина зачистки изоляции	5 - 6 мм
XT5, XT6:	
Типы	Faston-лепестковые разъемы 2.8 × 0.8 мм

Клеммы на Connector Board C98043-A7125

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

Таблица 6- 13 Назначение клеммы X177

Клемма X177	Функция	Технические данные		
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	DC 24 В	Питание 24 В (выход)		24 В=, устойчивостью к короткому замыканию Макс. нагрузка 200мА (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: – 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: +15 В до +30 В Сигнал низкого уровня: 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: 0 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		
19	DO 0	Цифровой выход 0	Сигнал высокого уровня: +20 В до +26 В Сигнал низкого уровня: 0 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		

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

Клемма	Функция		Технические данные
X177			
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 мА - 20 мА; 300 Ом или 4 мА - 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 °С Стабильность 0,1 % на каждые 10 °К 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 приёма +	Линия приёма 4-проводная, положительный дифференциальный вход
40	RX-	Линия приёма -	Линия приёма 4-проводная, отрицательный дифференциальный вход
Вход импульсного датчика			
41	Питание импульсного датчика		+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: $\leq 5,25$ 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		
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	M	Масса аналоговая	
51	АО 1	Аналоговый выход 1	
52	M	Масса аналоговая	

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

Клемма X177	Функция	Технические данные
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	M	Масса аналоговая
Модуль C98043-A7125 Connector Board		

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 р0400 **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 р0400. Электронные схемы обработки согласуются с напряжением сигнала датчика:

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

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} :

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

LG = фазовая погрешность

f_p = частота импульсов

T_{min} = минимальный интервал между фронтами импульса

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:

f_{max}	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 (= прикл. напряжению питания импульсного датчика)

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

Кабель, длина кабеля, подключение экрана:

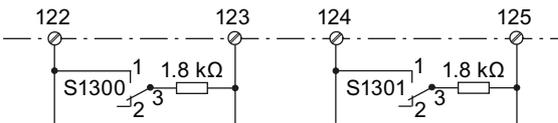
С каждым изменением фронта импульса датчика емкость кабеля датчика должна перезаряжаться. Эффективная величина данного тока пропорциональна длине кабеля и частоте импульсов и не может превышать допустимый производителем датчика ток. В соответствии с рекомендациями производителя датчика необходимо использовать 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- 14 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 разрешение ±14 бит
XT1-104	Масса аналоговая М	
Защитное отключение E-STOP XS1		
XS1-105	Вход (переключатель)	I _{vх} = 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:: ≤ AC 250 В, 4 А; cosφ = 1 ≤ AC 250 В, 2 А; cosφ = 0,4 ≤ DC 30 В, 2 А внешняя зазита макс. 4А рекомендована характеристика С
XL1-120 XL1-121	Реле для защиты вентилятора	
Контрольные входы XL2		
XL2-122 + XL2-123 -	Контроль вентилятора (Неисправность F60267) Конфигурация с р51832	Дифференциальные входы макс. напряжение на входе ±50 V синфазный диапазон -2 В до +50 В L-сигнал: <8 В, Н-сигнал: >11 В Входное сопротивление 30 кΩ Переключаемые сопротивления 1.8 кΩ: 
XL2-124 + XL2-125 -	Дополнительный контроль (Неисправность F60203) Конфигурация с р51833	
Корпус электронного блока		
XM-M XM-M	Корпус электронного блока	

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

Клемма	Функция	Технические характеристики
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	
XB7	Трансформатор тока T3 - I3 M_BUERDE	
XB8	Трансформатор тока T3 - κ3	
Плата C98043-A7109 Интерфейс силового блока		

Последовательный интерфейс для AOP30 / USS-интерфейс

Таблица 6- 15 Клемма X178

Клемма X178	Функция	Технические характеристики
1	Питание (выход)	24 В= устойчив к КЗ, максимальная нагрузка 200 мА внутреннее питание относительно внутренней массы
2	Масса AOP M	
3	RX+/TX+	Линия передачи/приёма RS485 2-проводная положительный дифференциальный вход/выход
4	RX-/TX-	Линия передачи/приёма RS485 2-проводная отрицательный дифференциальный вход/выход
5	Масса цифровая M	
6	Масса цифровая M	
Модуль C98043-A7100-L1/L2 Standard-/Advanced-CUD		

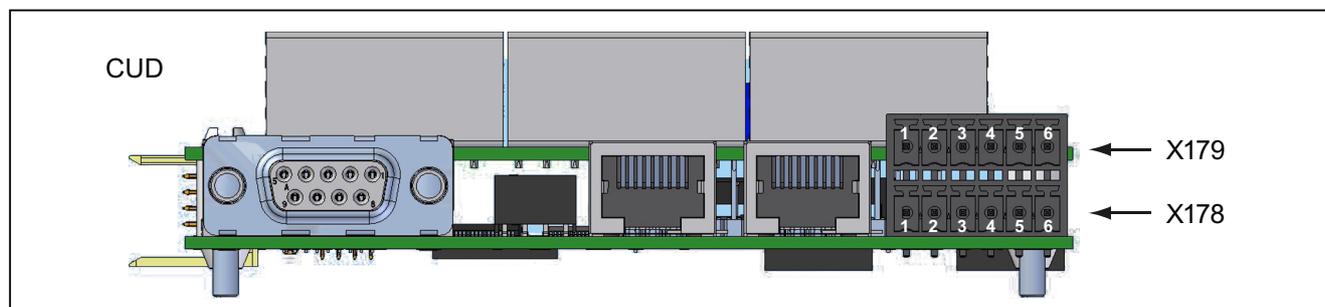
6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

Таблица 6- 16 Клемма X179

Клемма X179	Функция	Технические характеристики
1	Питание (выход)	4,4 – 5,4 В=, устойчив к КЗ, максимальная нагрузка 300 мА внутреннее питание относительно внутренней массы
2	Масса цифровая М	
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 C98043-A7100-L1/L2 Standard-/Advanced-CUD

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



Изображение 6-39 Расположение X178 и X179

Разъем PROFIBUS

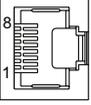
Таблица 6- 17 Назначение контактов штекерного разъема PROFIBUS

Штекер X126	Контакт	Имя сигнала	Технические характеристики
	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 C98043-A7100-L1/L2 Standard-/Advanced-CUD

DRIVE-CLiQ

Таблица 6- 18 Назначение контактов штекерного разъема DRIVE-CLiQ

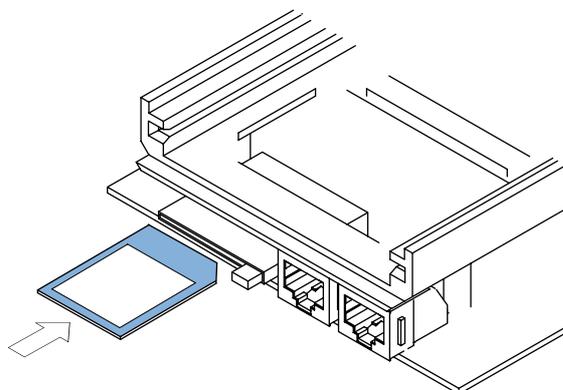
Штекер X100, X101	Контакт	Имя сигнала	Технические характеристики
	1	TXP	Передаваемые данные +
	2	TXN	Передаваемые данные -
	3	RXP	Принимаемые данные +
	4	-	зарезервировано, не использовать
	5	-	зарезервировано, не использовать
	6	RXN	Принимаемые данные -
	7	-	зарезервировано, не использовать
	8	-	зарезервировано, не использовать
	-	Экран	постоянное соединение с землей / массой
Модуль C98043-A7100-L2 Advanced-CUD			

Штекеры на интерфейсе силового блока

Таблица 6- 19 Штекер XT5, XT6

Клемма	Функция	Технические характеристики
Вход температурный датчик (XT5)		
XT5-1	Масса электронного блока М	Датчик согласно р51830[0..2]
XT5-3	Температура охлаждения	
Вход температурный датчик (XT6)		
XT6-1	Масса электронного блока М	Датчик согласно р51830[0..2]
XT6-3	Температура охлаждения	
Коррекция нуля измерения фактического значения тока (XN1)		
XN1	Точка подпитки коррекции нуля	см. гл. "Измерение тока на якоре"
Масса (X600)		
X600	Масса, например для коррекции нуля через XN1	
Лепесток для припайки нагрузочного сопротивления R701 (X701, X702)		
X701	Соединение к XB-1	
X702	Соединение к XB-2	
Лепесток для припайки нагрузочного сопротивления R704 (X703, X704)		
X703	Соединение к XB-3	
X704	Соединение к XB-4	
Лепесток для припайки нагрузочного сопротивления R708 (X707, X708)		
X707	Соединение к XB-7	
X708	Соединение к XB-8	
Плата C98043-A7109 Интерфейс силового блока		

Разъем для карты памяти



Изображение 6-40 Модуль C98043-A7100 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 C98043-A7100 (CUD) не отправлять карту памяти вместе с модулем, а сохранить её для оснащения запасного модуля.

Для эксплуатации модуля CUD 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
- Выполнить длительную автономную трассировку
- Загрузить библиотеку функциональных блоков DCC в привод
- Функция SINAMICS Link: Для функции SINAMICS Link карта памяти должна быть постоянно вставлена.

6.16.5 Измерение напряжения

Способ подсоединения Faston-лепестковые разъемы 4,8 мм

Таблица 6- 20 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)
Плата C98043-A7117 устройство регистрации напряжения		

6.16.6 Устройство контроля состояния предохранителя

Способ подсоединения Faston-лепестковые разъемы 4,8 мм

Таблица 6- 21 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)	
XS5_4 XS6_4	Предохранитель 3 (125 В)	

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

Подключение	Функция	Технические характеристики, примечания
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)	
<p>*) 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.</p> <p>**) Это сопротивление расположено параллельно предохранителю. Последовательно с этим сопротивлением подключен мостовой выпрямитель и правильное измерение указанного значения с помощью обычного невозможно.</p>		
Плата C98043-A7118 устройство контроля состояния предохранителя		

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

6.16.7 Трансформатор управляющих импульсов

Таблица 6- 22 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 интерфейса силового блока (C98043-A7109) с F400 (1 А инерционный)

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

Таблица 6- 23 Подключения платы импульса управления

Клемма, подключение	Функция	Технические характеристики, примечания
XIMP_1 управление трансформатором управляющих импульсов для сигналов тирристора		
IMP11 P24	для тирристора V11	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_1 - IMP11 → XIMP11 - IMP11 (для тирристора V11) XIMP_1 - P24 → XIMP11 - P24 (для тирристора V11) XIMP_1 - IMP12 → XIMP12 - IMP12 (для тирристора V12) XIMP_1 - P24 → XIMP12 - P24 (для тирристора V12) и т.д.
IMP12 P24	для тирристора V12	
IMP13 P24	для тирристора V13	
IMP14 P24	для тирристора V14	
IMP15 P24	для тирристора V15	
IMP16 P24	для тирристора 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 тирристора		
IMP21 P24	для тирристора 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 тирристора V21) XIMP_4 - P24 → XIMP21 - P24 (для тирристора V11) XIMP_4 - IMP22 → XIMP22 - IMP22 (для тирристора V22) XIMP_4 - P24 → XIMP22 - P24 (для тирристора V12) и т.д.
IMP22 P24	для тирристора V22	
IMP23 P24	для тирристора V23	
IMP24 P24	для тирристора V24	
IMP25 P24	для тирристора V25	
IMP26 P24	для тирристора 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 тирристора		
IMP11 P24	для тирристора V11	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_1)

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

Клемма, подключение	Функция	Технические характеристики, примечания
X11		
G, K	Кабель импульса управления тирристора V11	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP12 Управление трансформатором управляющих импульсов для сигналов тирристора		
IMP12 P24	для тирристора V12	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_1)
X12		
G, K	Кабель импульса управления тирристора V12	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP13 Управление трансформатором управляющих импульсов для сигнала тирристора		
IMP13 P24	для тирристора V13	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_1)
X13		
G, K	Кабель импульса управления тирристора V13	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP14 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тирристора		
IMP14 P24	для тирристора V14	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_1)
X14		
G, K	Кабель импульса управления тирристора V14	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP15 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тирристора		
IMP15 P24	для тирристора V15	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_1)
X15		
G, K	Кабель импульса управления тирристора V15	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP16 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тирристора		
IMP16 P24	для тирристора V16	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_1)
X16		
G, K	Кабель импульса управления тирристора V16	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP21 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тирристора		
IMP21 P24	для тирристора V21	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_4)
X21		
G, K	Кабель импульса управления тирристора V21	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP22 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тирристора		
IMP22 P24	для тирристора V22	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_4)
X22		

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

Клемма, подключение	Функция	Технические характеристики, примечания
G, K	Кабель импульса управления тирристора V22	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP23 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тирристора		
IMP23 P24	для тирристора V23	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_4)
X23		
G, K	Кабель импульса управления тирристора V23	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP24 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тирристора		
IMP24 P24	для тирристора V24	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_4)
X24		
G, K	Кабель импульса управления тирристора V24	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP25 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тирристора		
IMP25 P24	для тирристора V25	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_4)
X25		
G, K	Кабель импульса управления тирристора V25	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
XIMP26 Управление трансформатором управляющих импульсов сигналов тирристора		
IMP26 P24	для тирристора V26	подключать, только если плата трансформатора управляющих импульсов разделена (см. клеммную планку XIMP_4)
X26		
G, K	Кабель управляющего импульса тирристора V26	Управляющий импульс (см. внизу) затвор (G) напротив вспомогательного катода (K)
Выходы к устройству регистрации напряжения		
X12_1	Сетевое напряжение якорь W	При подключении кабелей управляющих импульсов к тирристорам, в силовом блоке на плате управляющего импульса автоматически возникают сетевое и якорное напряжения (С98043-А7043). Отсюда (подключения X12_1 и т.д.) эти напряжения могут передаваться к устройству измерения напряжения (С98043-А7117) без дальнейшей проводки к силовому блоку. См. также главу "Подключение внешней силовой части"
X14_1	Сетевое напряжение якорь U	
X15_1	Напряжение на якоре 1С1	
X16_1	Сетевое напряжение якорь V	
X25_1	Напряжение на якоре 1D1	
Плата С98043-А7043 плата управляющего импульса		

6.16.8 Импульс управления

Время протекания

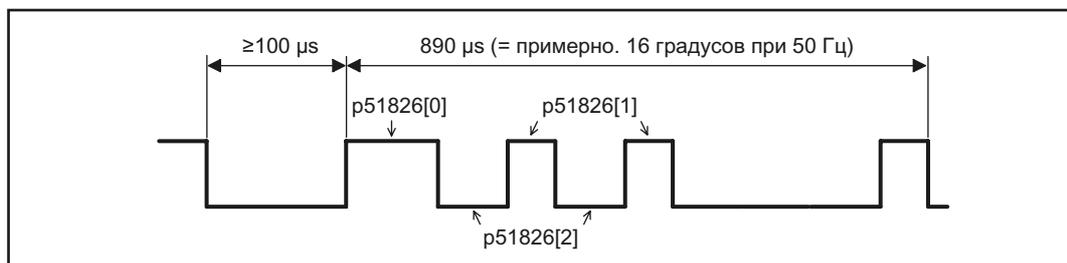
Время протекания импульса управления выставляется параметром p51826:

- 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

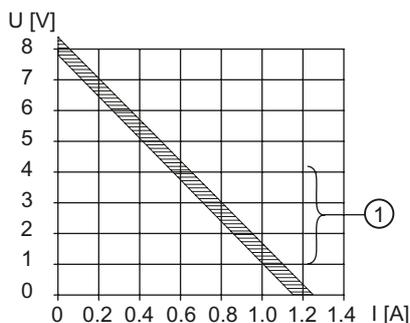
- p50079 = 0 Короткие импульсы, длина импульса 890 μ s
- p50079 = 1 Долгие импульсы, длительность импульса до 0.1 ms от следующего



Изображение 6-41 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

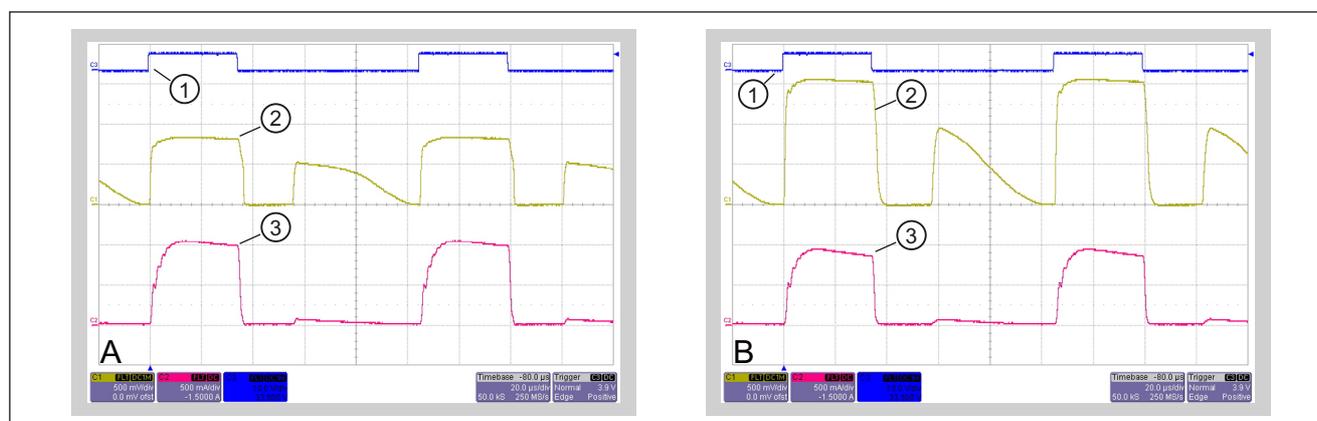
6.16 Распределение и назначение подключений (клеммы, лепестковые разъемы-Faston, денточные кабеля)

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 В/div)

③ Ток по нагрузке (0,5 А/div)

Изображение 6-42 Импульс управления - осциллограмма

6.16.9 Кабельная проводка ленточного кабеля

Кабели импульса управления направление момента 1, штекер X21A, X21PAR

Проводка ленточного кабеля 26-ти полюсная

Таблица 6- 24 Назначение X21A, X21PAR

Функция	Штифт	Название сигнала	Значения подключений / Примечания
свободно	1		
свободно	2		
свободно	3		
масса электроники	4	M	
импульс управления тирристор 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 тирристор 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 тирристор 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 тирристор 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 тирристор 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 тирристор 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		
C98043-A7109 интерфейс силового блока / C98043-A7043 плата управляющего импульса			
Штекера X21A и X21PAR включены параллельно на узле C98043-A7043 - кроме I_IST (штифт 23) и M_I_IST (штифт 24)			

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

Кабели импульса управления направление момента 2, штекер X22A, X22PAR

Проводка ленточного кабеля 26-ти полюсная

Таблица 6- 25 Назначение X22A, X22PAR

Функция	Штифт	Название сигнала	Значения подключений / Примечания
свободно	1		
свободно	2		
свободно	3		
масса электроники	4	M	
импульс управления тирристор 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 тирристор 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 тирристор 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 тирристор 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 тирристор 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 тирристор 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		
С98043-A7109 интерфейс силового блока / С98043-A7043 плата управляющего импульса			
Штекера X22A и X22PAR включены параллельно на узле С98043-A7043			

Соединительный кабель интерфейс силового блока - устройство контроля состояния предохранителей
Проводка ленточного кабеля 10-ти полюсная

Таблица 6- 26 Назначение X23В

Функция	Штифт	Название сигнала	Значения подключений / Примечания
питание 24 В	1	P24	22...26 В
питание 24 В	2	P24	22...26 В
устройство контроля состояния предохранителей	3	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	4	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	5	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	6	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	7	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	8	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
Масса	9	М	
Масса	10	М	
С98043-А7109 интерфейс силового блока / С98043-А7118 устройство контроля состояния предохранителей или С98130-А7112 распределитель устройств контроля состояния предохранителей			

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

Проводка ленточного кабеля 34-ти полюсная

Таблица 6- 27 Назначение X23A

Функция	Штифт	Название сигнала	Значения подключений / Примечания
питание 24 В	1	P24	22...26 В
питание 24 В	2	P24	22...26 В
устройство контроля состояния предохранителей	3	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	4	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	5	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	6	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	7	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	8	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	9	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	10	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	11	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	12	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	13	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	14	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	15	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	16	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	17	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	18	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	19	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	20	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	21	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	22	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	23	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	24	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	25	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	26	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	27	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	28	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	29	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	30	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	31	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
устройство контроля состояния предохранителей	32	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ_ОК	24 В Лог.
Масса	33	М	
Масса	34	М	
C98043-A7109 интерфейс силового блока/ C98130-A7112 распределитель устройств контроля состояния предохранителей			

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

Соединительный кабель интерфейса силового блока- устройства измерения напряжений

CAT5-Кабель 8-ми полюсной

Таблица 6- 28 Назначение X45

Функция	Штифт	Название сигнала	Значения подключений / 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
AC 16 В питание	7	HF16_1	
AC 16 В питание	8	HF16_2	
C98043-A7109 интерфейс силовой части / C98043-A7117 устройства измерения напряжений			

Соединительный кабель интерфейс силовой части - питание возбуждения

Проводка ленточного кабеля 20-ти полюсная

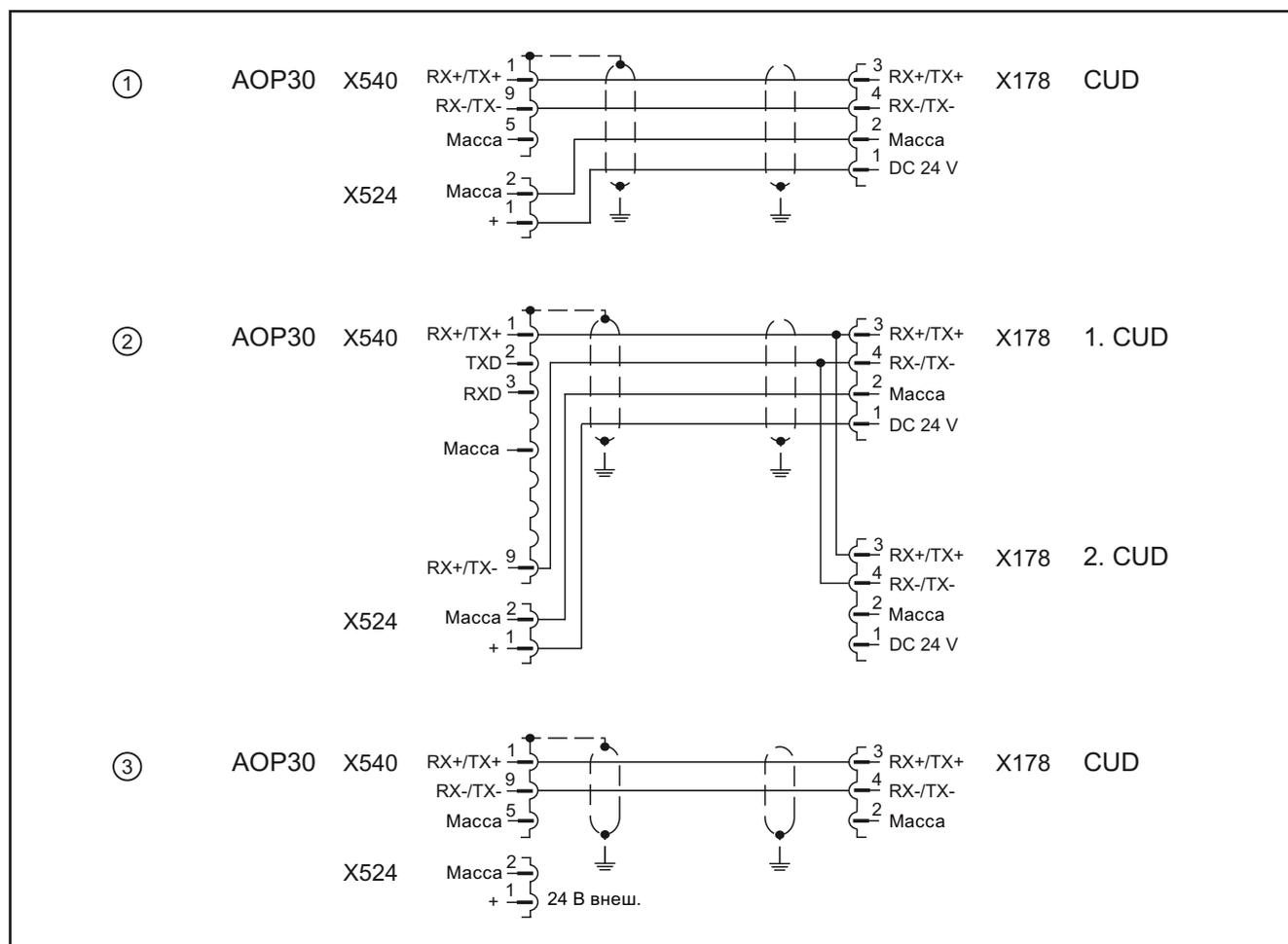
Таблица 6- 29 Назначение XF1

Функция	Штифт	Название сигнала	Значения подключений / Примечания
масса электроники	1	M	± 16 В HF
AC 16 В питание	2	HF16_1	
AC 16 В питание	3	HF16_2	
масса электроники	4	M	CMOS 5 В
импульс управления тирристор обмотка возбуждения 1	5	IMP_F1	
масса электроники	6	M	CMOS 5 V
импульс управления тирристор 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	
3.3 В питание	11	P3V3	
RS485 направление сигнала +	12	ЯКОРЬ_RS485_DP	
RS485 направление сигнала –	13	ЯКОРЬ_RS485_DN	22..26 В
масса электроники	14	M	
+24 В питание импульса управления	15	P24_ZV	22..26 В
+24 В питание импульса управления	16	P24_ZV	
масса электроники	17	M	аналог
Датчик температуры радиатора	18	KK_ТЕМП_FELD	
масса электроники	19	M	
масса электроники	20	M	
C98043-A7109 интерфейс силовой части / C98043-A7116 питание 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

Изображение 6-43

Назначение кабеля RS485

Дополнительные системные компоненты

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:

CBE20	Плата связи
SMC30	Монтируемый в шкаф модуль датчика
TM15	Терминальный модуль
TM31	Терминальный модуль

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

Плата связи CBE20 может быть заказана в качестве опции к SINAMICS DC MASTER и устанавливается непосредственно в устройство в слот OMI (интерфейс опциональных модулей) CUD.

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

Интерфейс DRIVE-CLiQ

На SINAMICS DC MASTER к DRIVE-CLiQ может быть подключено до 3 терминальных модулей TM15 / TM31 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 и соединения SINAMICS Link.

Примечание

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

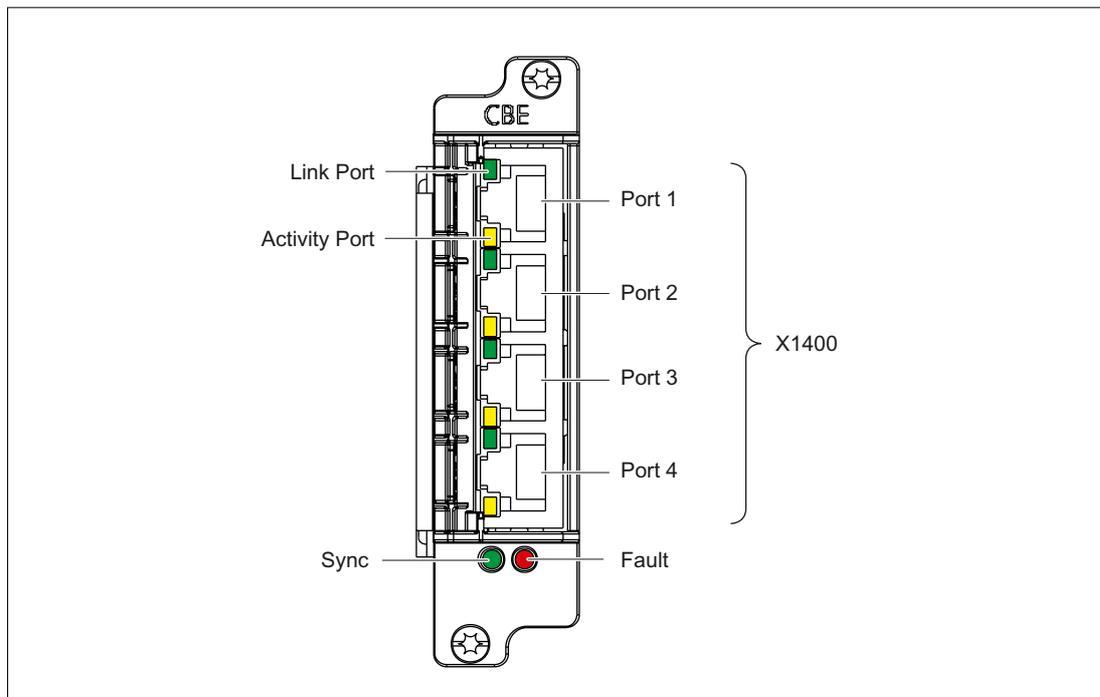
7.1.2 Правила техники безопасности

ВНИМАНИЕ
Опциональную плату следует вставлять и извлекать только при обесточенном состоянии блока управления и опциональной платы.

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

7.1.3 Описание интерфейсов

7.1.3.1 Обзор



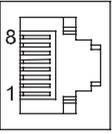
Изображение 7-1 Описание интерфейса CBE20

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.

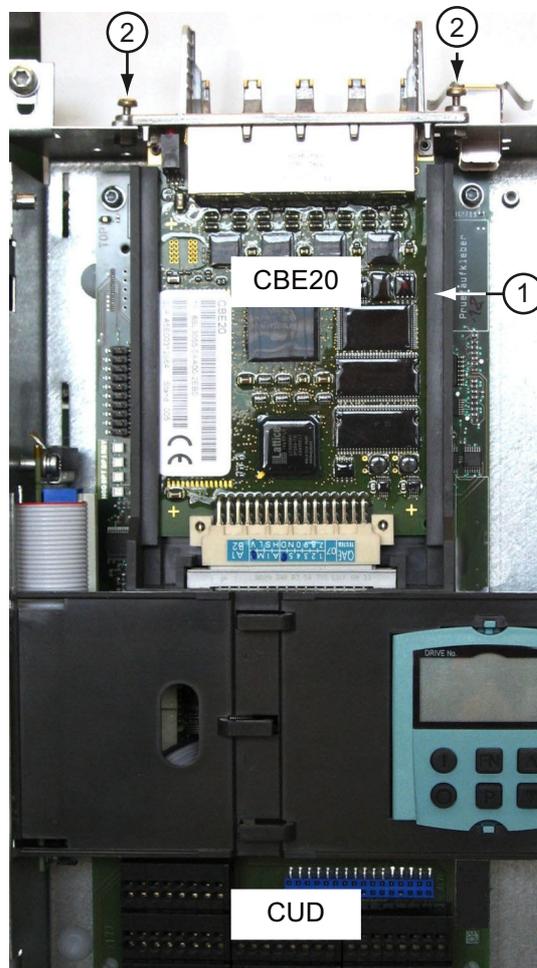
Таблица 7- 3 Значение светодиодов Sync и Fault на CBE20

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 SMC30 с номером для заказа (MLFB) 6SL3055-0AA00-5CA2. Другие типы не применяются. Поддерживаемое исполнение легко узнать по ширине модуля:

Таблица 7- 6 Типы SMC30

Номер для заказа 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

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Выше и ниже компонента должно оставаться свободное пространство для вентиляции в 50 мм

ЗАМЕТКА
К каждому модулю датчика можно подключить только одну систему датчика.

Примечание

Не должно быть гальванического соединения между корпусом системы датчика и электроникой системы датчика. В противном случае система в некоторых ситуациях может не обладать необходимой помехоустойчивостью (опасность протекания уравнивающих токов через массу электроники).

ВНИМАНИЕ

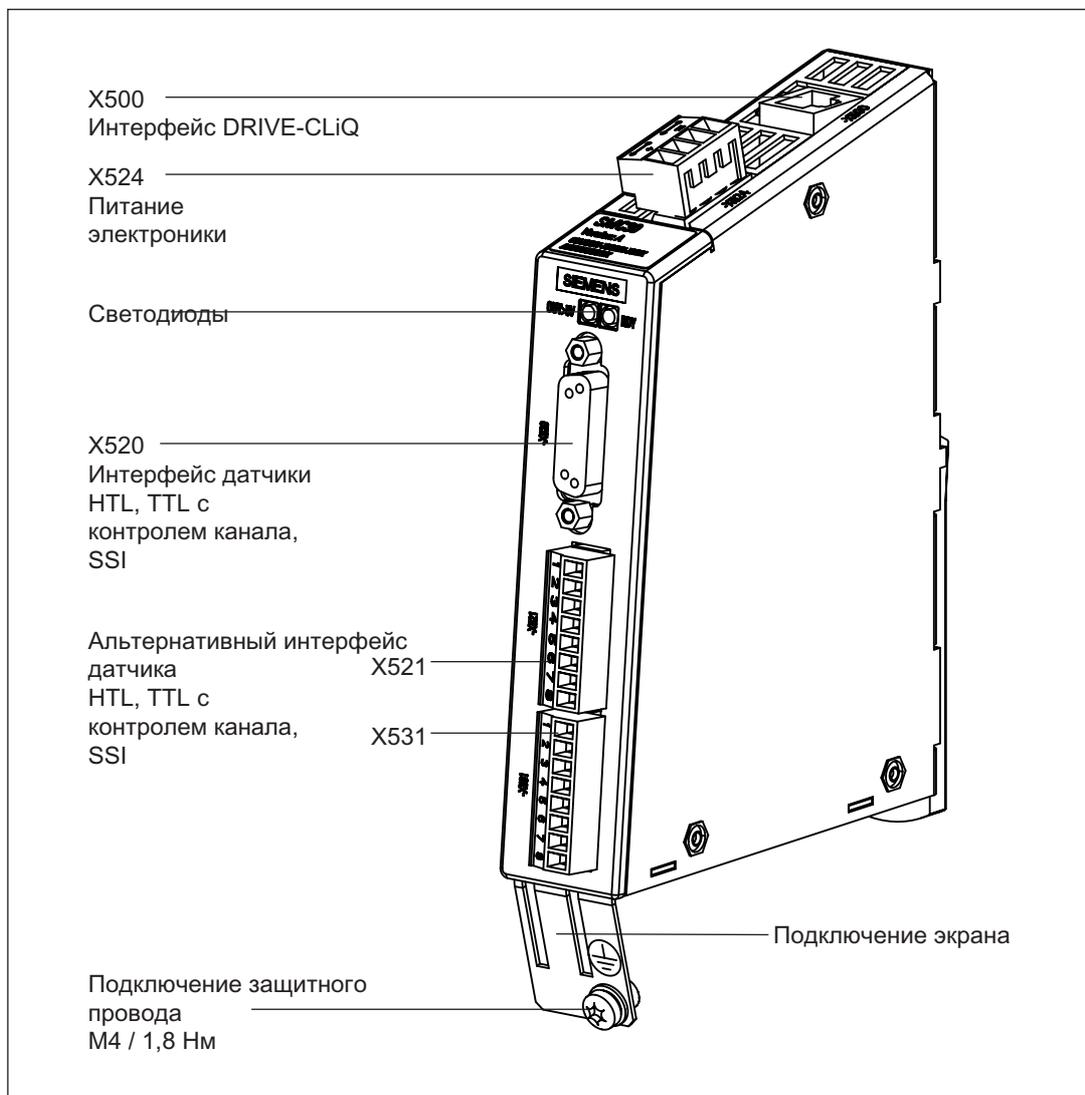
При подсоединении системы датчика с помощью клемм необходимо обеспечить соединение экрана кабеля с компонентом.

 **ВНИМАНИЕ**

При прокладке соединительных кабелей к датчику температуры использовать только экранированные кабели. Экран кабеля должен быть соединен с большим поверхностным контактом с обеих сторон с потенциалом корпуса. При прокладке кабелей датчиков температуры вместе с кабелем двигателя, они должны быть попарно скручены и защищены отдельным экраном.

7.2.3 Описание интерфейсов

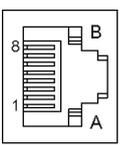
7.2.3.1 Обзор



Изображение 7-2 Описание интерфейсов SMC30

7.2.3.2 X500 Интерфейс DRIVE-CLiQ

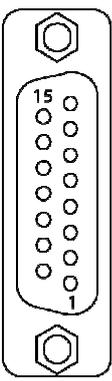
Таблица 7- 7 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500

	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.) Заказной 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

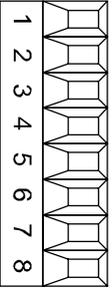
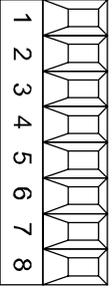
Тип штекера: розетка SUB-D, 15-полюсная

ВНИМАНИЕ

Напряжения питания датчика может параметрироваться на 5 В или 24 В. При неправильном параметрировании датчик может быть поврежден.

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

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²
 При использовании униполярных HTL-датчиков необходимо перемкнуть на клеммном блоке A*, B*, R* с M_Encoder (X531)¹⁾.

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.

ВНИМАНИЕ

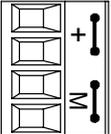
При подсоединении системы датчика с помощью клемм необходимо обеспечить соединение экрана кабеля с компонентом. См. главу "Электрическое подключение".

ЗАМЕТКА
Соблюдать полярность при подключении датчика температуры КТУ.

 ОПАСНОСТЬ
Опасность поражения электрическим током
К клеммам "+Temp" und "-Temp" могут подключаться только датчики температуры, отвечающие требованиям защитного разделения согласно EN 61800-5-1. При несоблюдении существует опасность поражения электрическим током.

7.2.3.5 X524 Питание блока электроники

Таблица 7- 10 Клеммная колодка X524

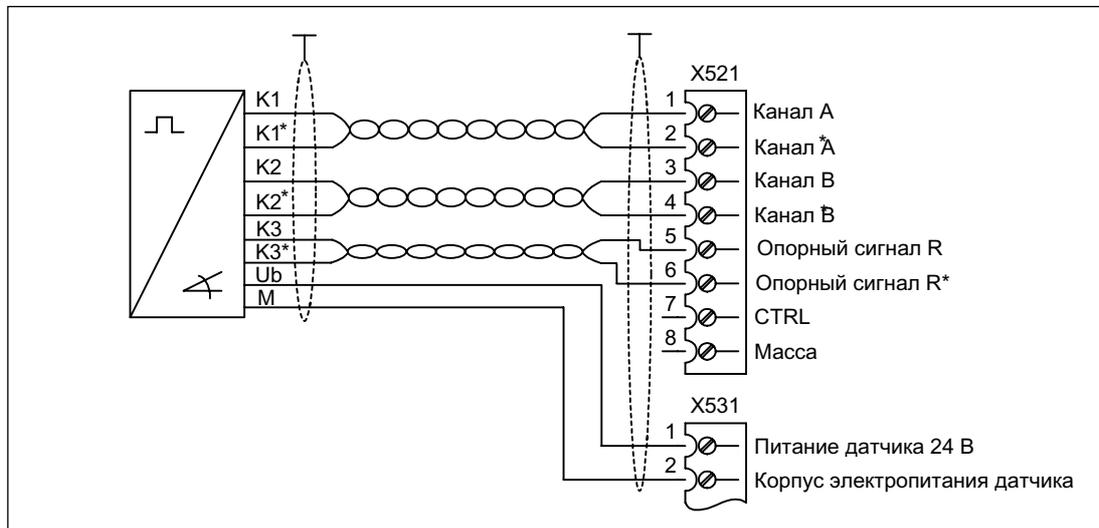
	Клемма	Функция	Технические данные
	+	Питание блока электроники	Напряжение: 24 В (20,4 В – 28,8 В) Потребляемый ток: макс. 0,55 А Макс. ток через перемычку в штекере: 20 А
	+	Питание блока электроники	
	M	Масса электроники	
	M	Масса электроники	
Тип клемм: Пружинная клемма Сечение подключаемого провода: 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 "M" перемкнуты в штекере. Тем самым обеспечивается шлейфование напряжения питания.

7.2.4 Примеры подключения

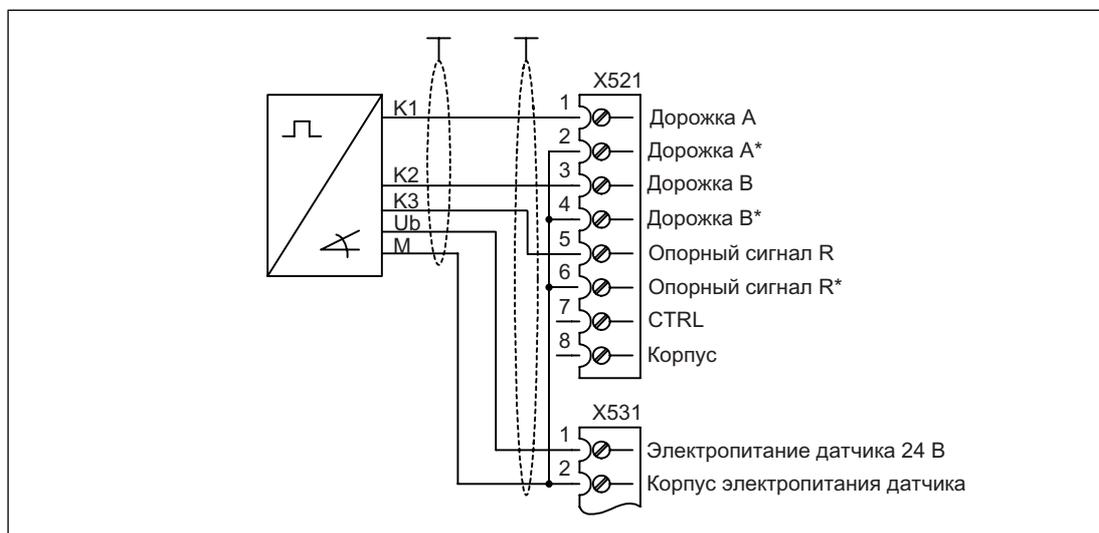
Пример присоединения 1: НТЛ-датчик, биполярный, с опорным сигналом



Изображение 7-3 Пример присоединения 1: НТЛ-датчик, биполярный, с опорным сигналом

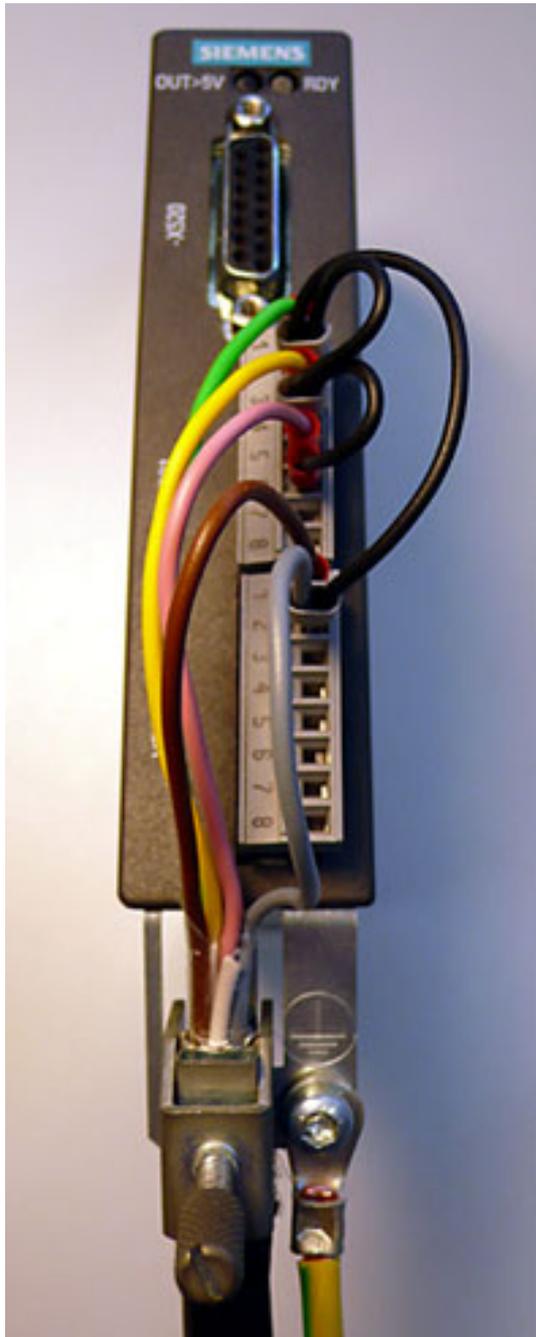
Сигнальные провода необходимо попарно скручивать для усиления помехоустойчивости к кондуктивным помехам.

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



Изображение 7-4 Пример присоединения 2: НТЛ-датчик, униполярный, с опорным сигналом¹⁾

¹⁾ В связи с более устойчивыми физическими характеристиками принципиально отдать предпочтение биполярному присоединению. Только в том случае, когда применяемый тип датчика не обеспечивает подачу дифференциальных сигналов, следует выбрать униполярное присоединение.



Изображение 7-5 Фотография к примеру присоединения 2

Примечание:

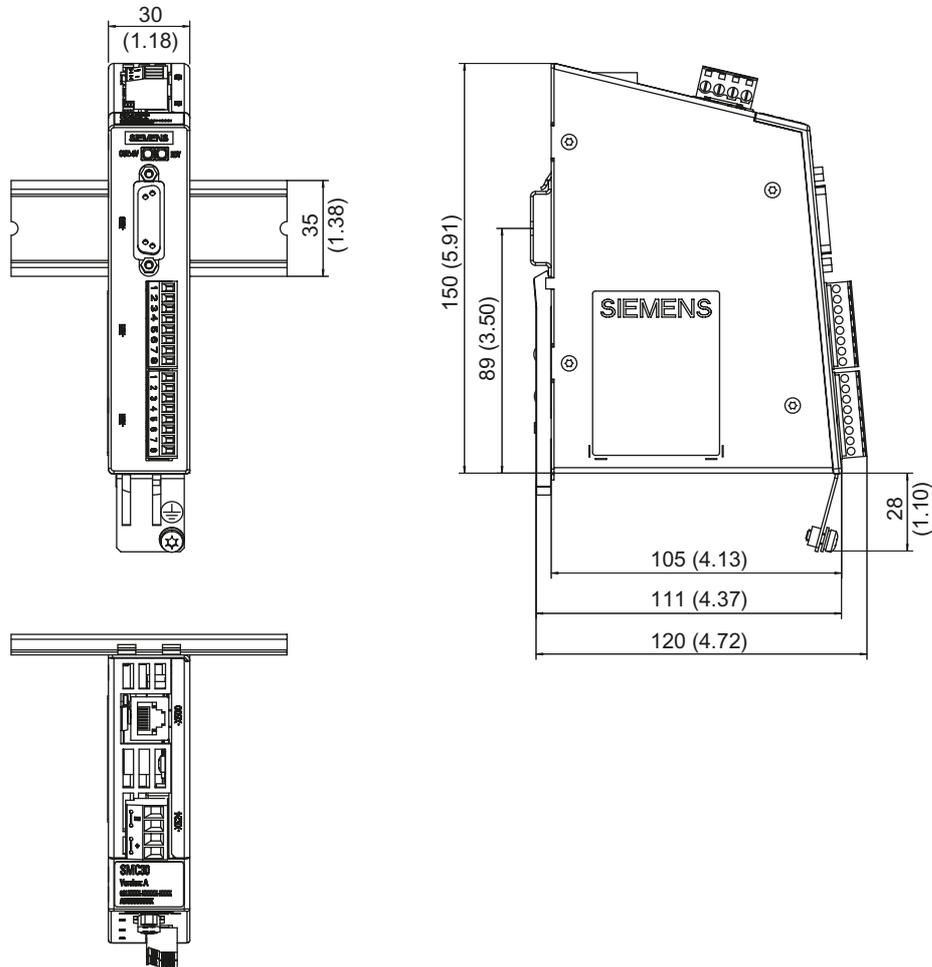
Изображение проволочной перемычки для присоединения униполярных датчиков НТЛ с опорным сигналом

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



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

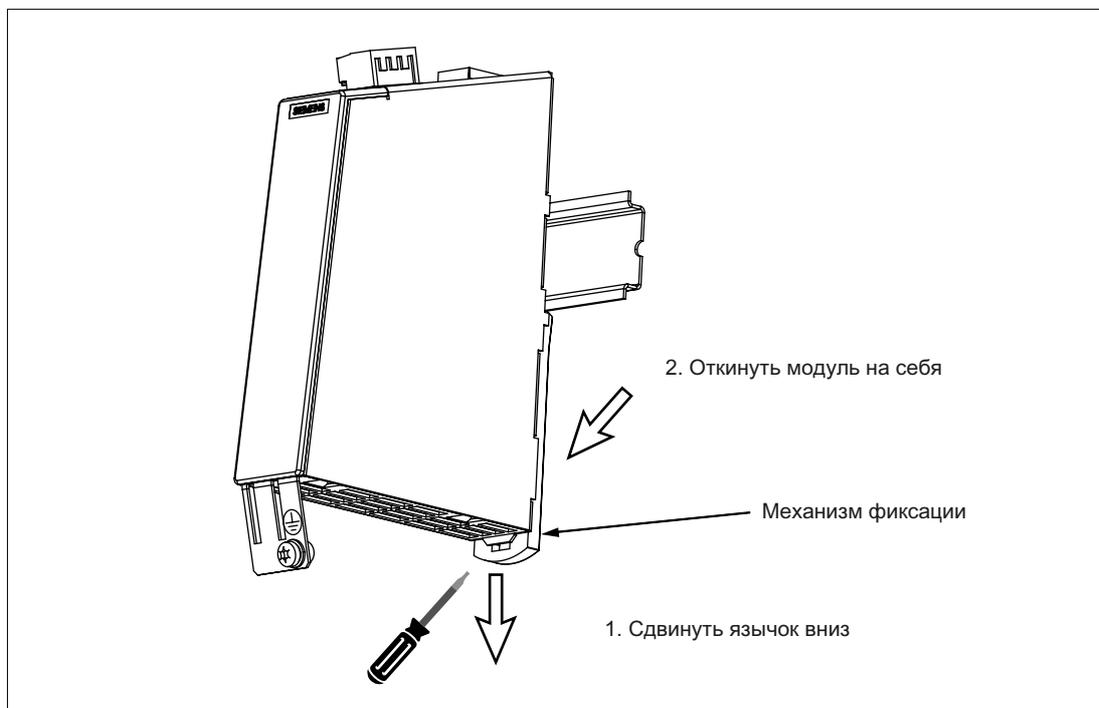
7.2.7 Монтаж

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

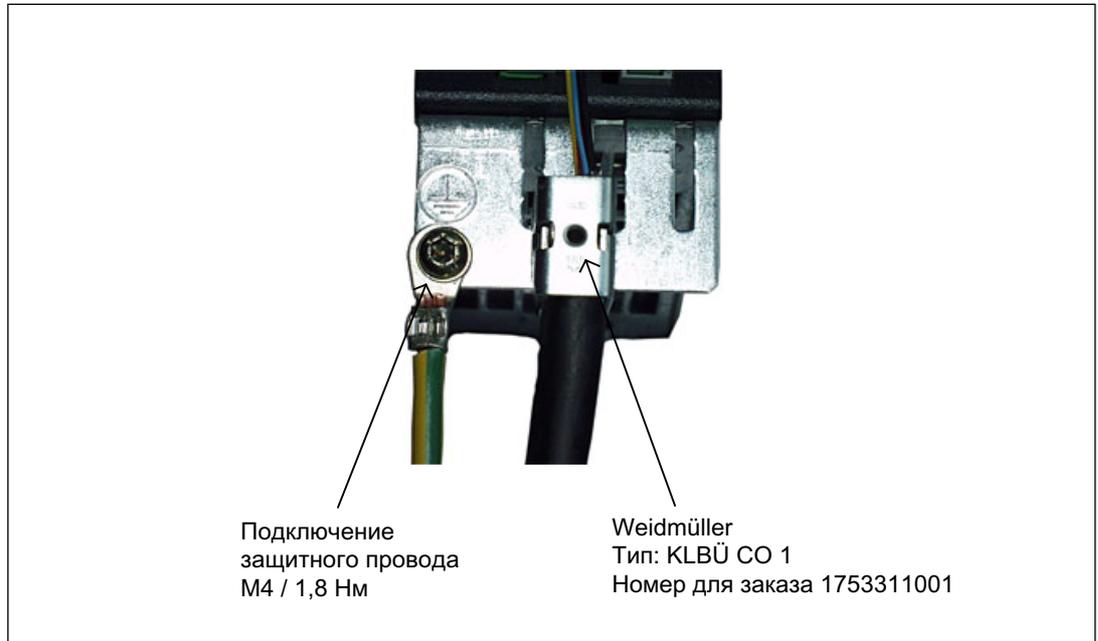
1. Сначала сдвинуть механизм фиксации за язычок вниз, чтобы снять стопорение на DIN-рейке.
2. Теперь можно откинуть компонент вперед и снять с DIN-рейки вверх.



Изображение 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.



Изображение 7-8 Пластины для подключения экрана SMC30

Фирма Weidmüller: <http://www.weidmueller.com>

Радиусы изгиба кабелей должны соответствовать описаниям MOTION-CONNECT.

ЗАМЕТКА

Использовать только винты с допустимой монтажной глубиной 4 - 6 мм.

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 - 250
Соединение PE / масса		На корпусе винтом М4 / 1,8 Нм
Вес		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.

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
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

Параметр	Обозначение	Порог	Мин.	Макс.	Единица
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) $t_{ALo-BHi}$ является специфицированным значением, а представляет собой интервал времени между задним фронтом дорожки A и последующим (через один) передним фронтом дорожки B.
- 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				

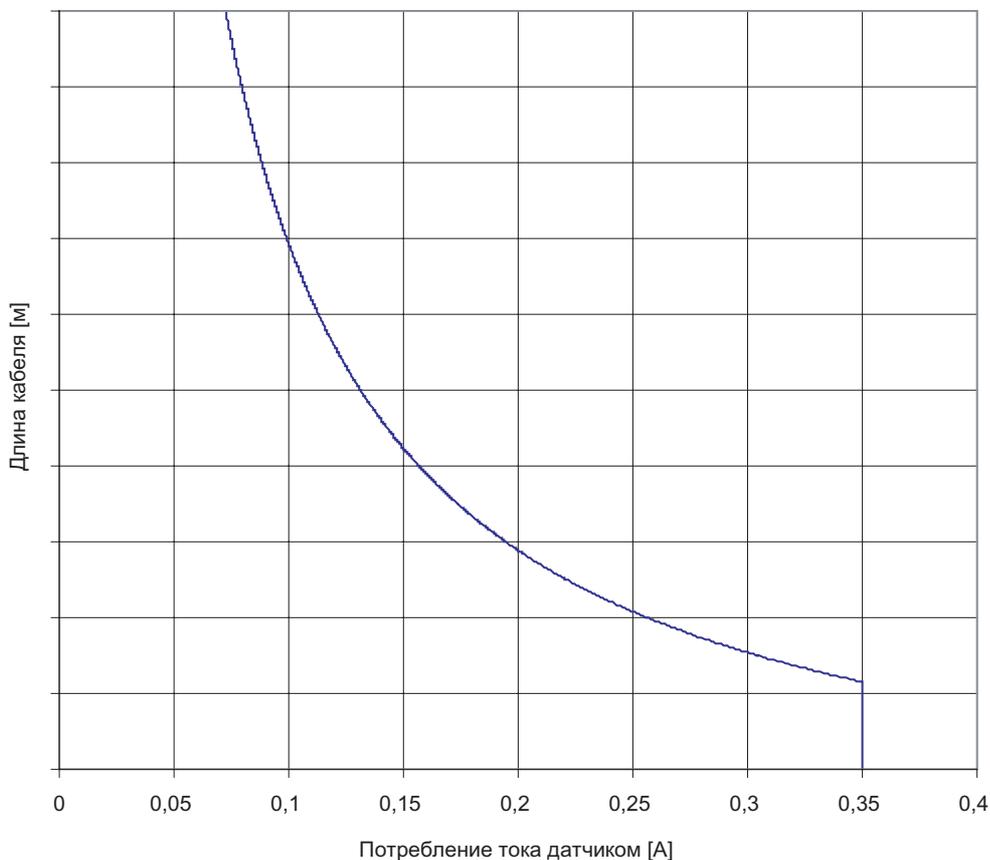
- 1) В связи с более устойчивыми физическими характеристиками передачи, предпочтительным является биполярное подключение. Только в том случае, когда применяемый тип датчика не предоставляет дифференциальных сигналов, следует выбрать униполярное подключение.
- 2) Регулятор сравнивает измеренное через 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).

Таблица 7- 15 Макс. длина кабеля датчика

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

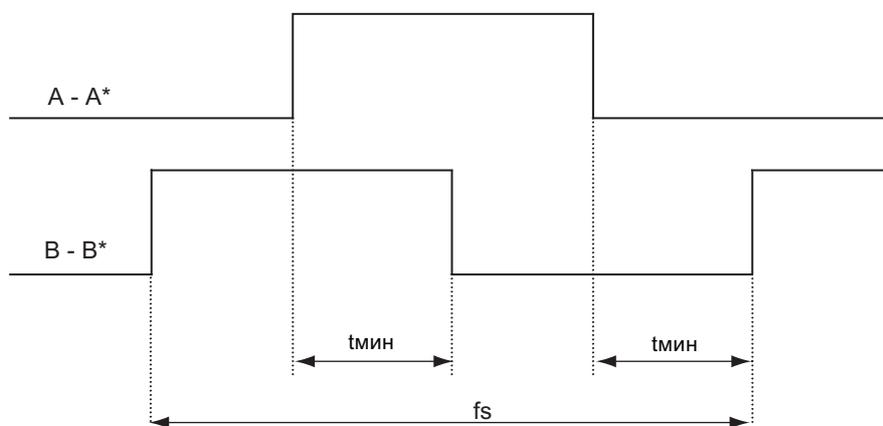
- 1) При подключении датчика TTL к X520 → Remote Sense → 100 м
- 2) В связи с более устойчивыми физическими характеристиками передачи, предпочтительным является биполярное подключение. Только в том случае, когда применяемый тип датчика не предоставляет дифференциальных сигналов, следует выбрать униполярное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

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

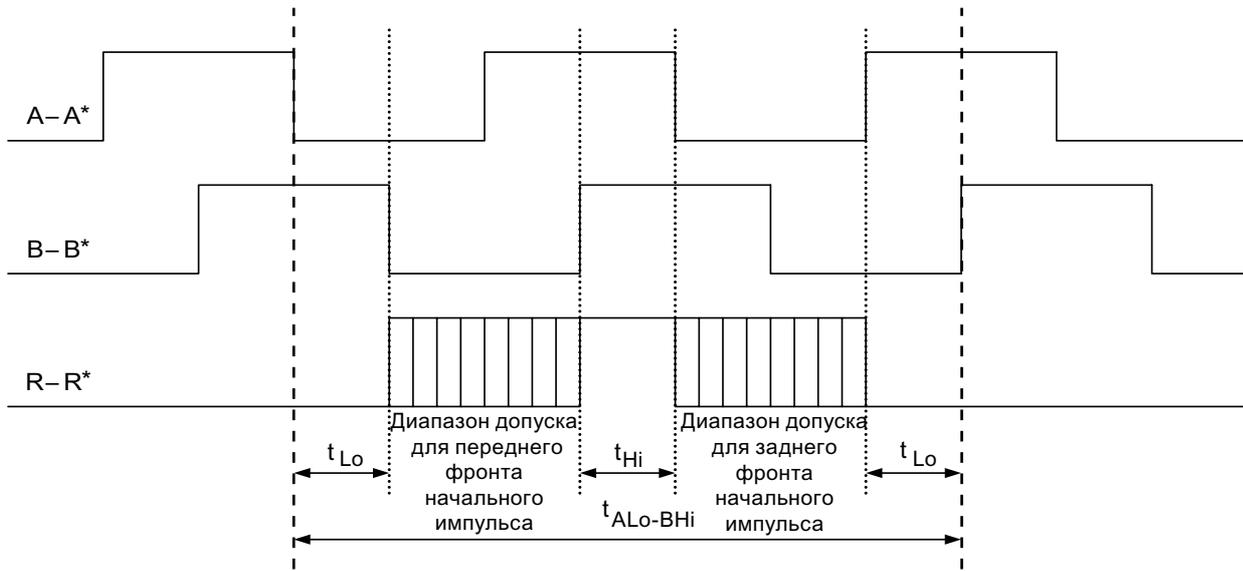


Изображение 7-9 Зависимость макс. длины кабеля от величины потребляемого датчиком тока

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



Изображение 7-10 Прохождение сигналов дорожек А и В между двумя фронтами: Время между двумя фронтами для импульсных датчиков



Изображение 7-11

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- 16Обзор интерфейсов TM15

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

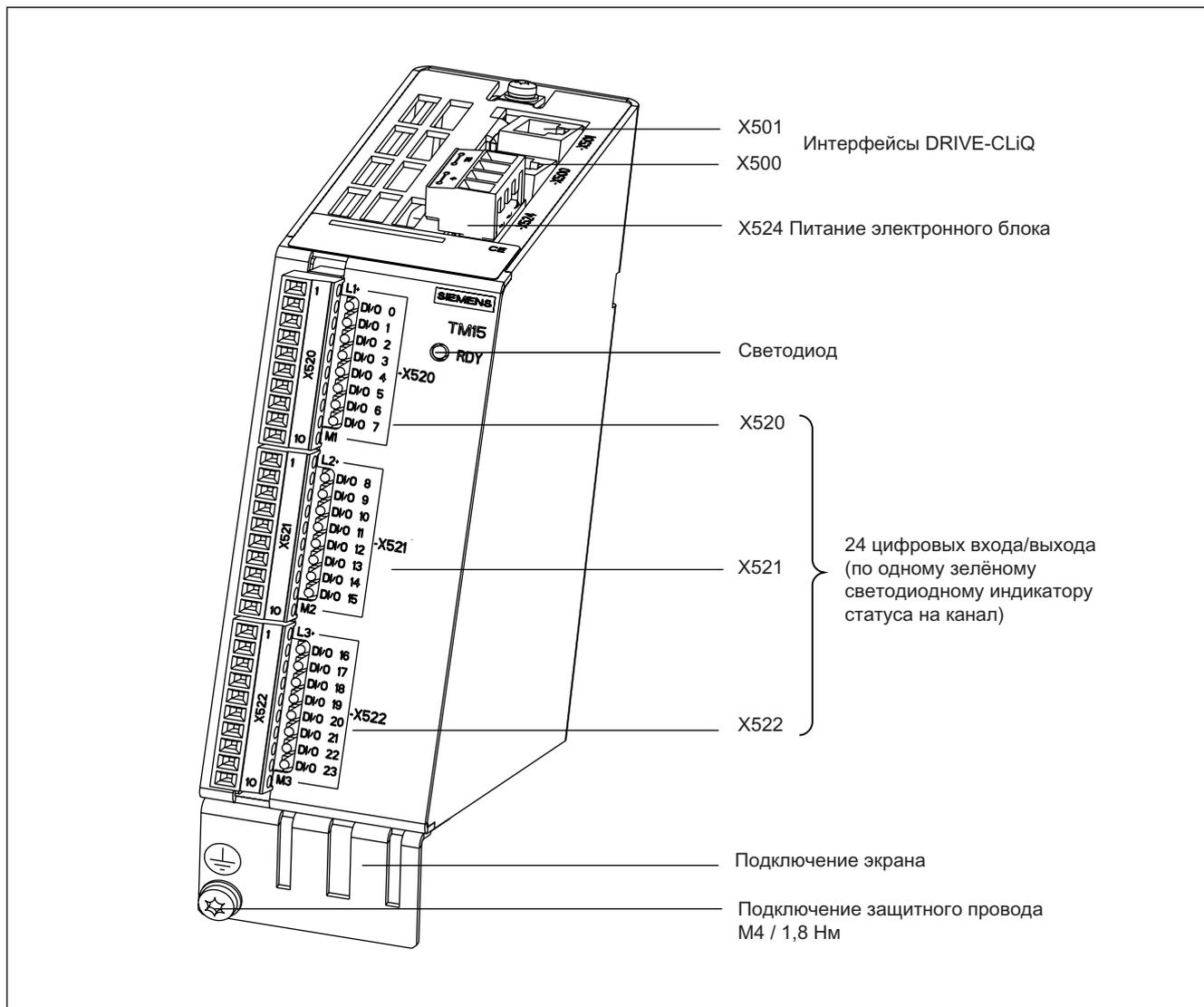
7.3.2 Указания по технике безопасности

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Выше и ниже компонента должно находиться свободное пространство для вентиляции размером 50 мм

7.3.3 Описание интерфейсов

7.3.3.1 Обзор



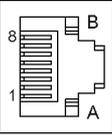
Изображение 7-12 Описание интерфейсов TM15

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	

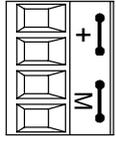
7.3.3.2 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501

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 V)	Электропитание
	B	M (0 V)	Масса электроники
Глухая крышка для интерфейса DRIVE-CLiQ входит в объем поставки; глухая крышка (50 шт.) Заказной 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: DC 24 В (20,4 В – 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	

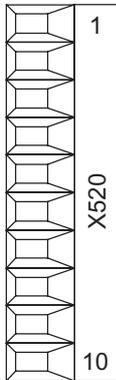
Примечание

Обе клеммы “+”- или “М” перемкнуты в штекере. Тем самым обеспечивается шлейфование напряжения питания.

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 Винтовая клемма X520

	Клемма	Обозначение ¹	Технические характеристики
	1	L1+	См. главу "Технические характеристики"
	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)	

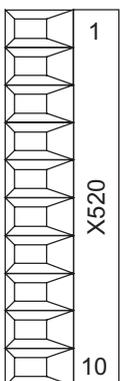
¹ L1+: Для DI/O 0 – 7 (первая группа потенциала) необходимо всегда подключать питание 24 В=, если хотя бы один DI/O данной группы используется в качестве выхода.

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 характеристики
	1	L2+	См. главу "Технические характеристики"
	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)	

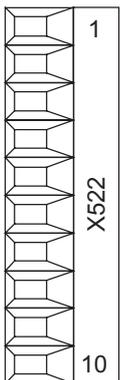
¹L2+: Для DI/O 8 – 15 (вторая группа потенциала) необходимо всегда подключать питание 24 В=, если хотя бы один DI/O данной группы используется в качестве выхода.

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

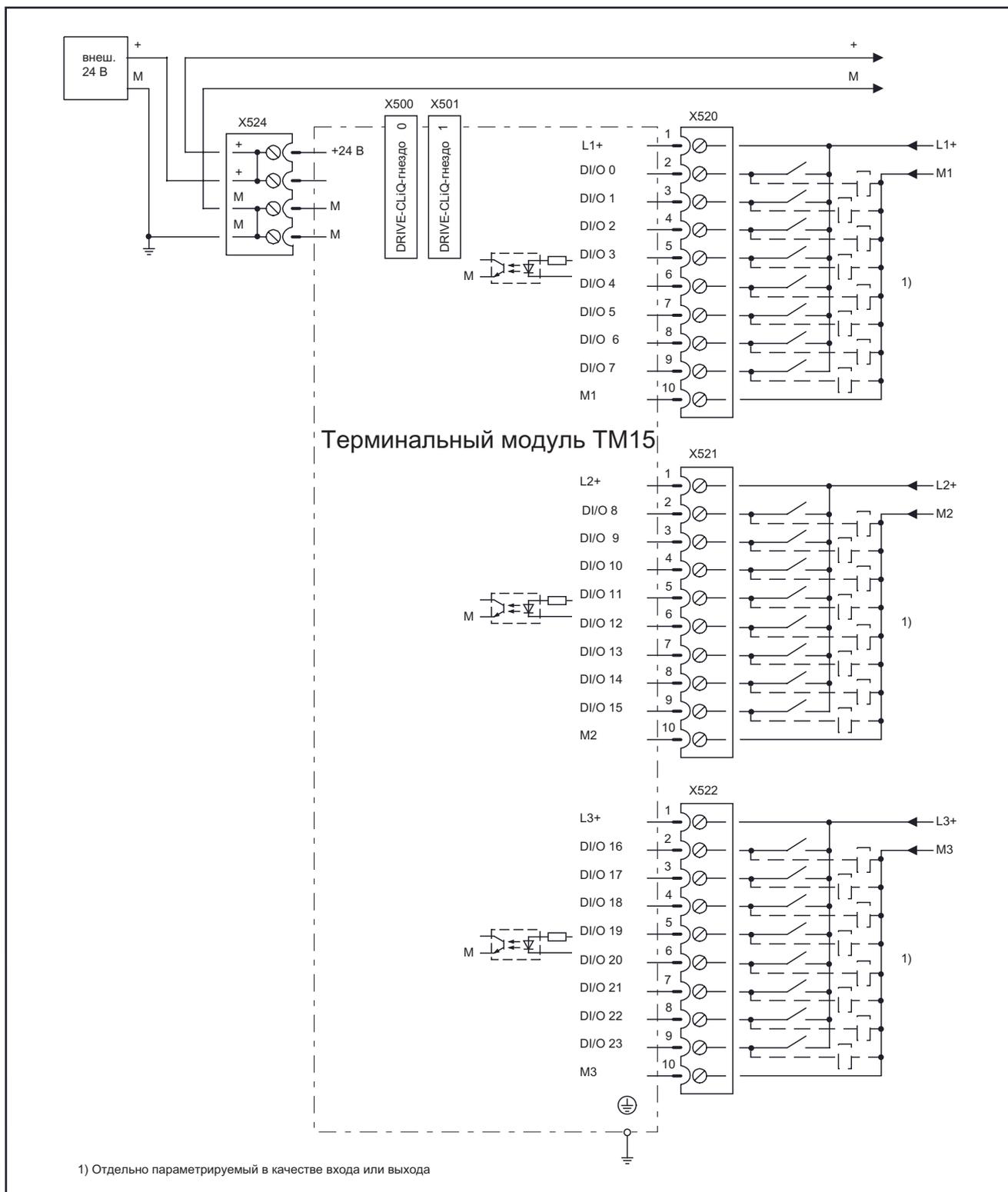
	Клемма	Обозначение ¹	Технические характеристики
	1	L3+	См. главу "Технические характеристики"
	2	DI/O 16	
	3	DI/O 17	
	4	DI/O 18	
	5	DI/O 19	
	6	DI/O 20	
	7	DI/O 21	
	8	DI/O 22	
	9	DI/O 23	
	10	M3 (GND)	

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



Изображение 7-13 Пример подключения ТМ15

7.3.5 Назначение светодиодов терминального модуля TM15

Таблица 7- 22 Терминальный модуль TM15 – описание LED

LED	Цвет	Состояние	Описание, причина	Помощь
READY	-	не горит	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона 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 неполадка этого компонента. Указание: LED управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений.	Устранить и квитировать неполадку.
	зеленый / красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание POWER ON	Выполнить POWER ON
зеленый/оранжевый или красный/оранжевый	Мигает	Распознавание компонента помощью LED активировано (p0154). Указание: Обе возможности зависят от состояния LED при активации через p0154 = 1.	–	

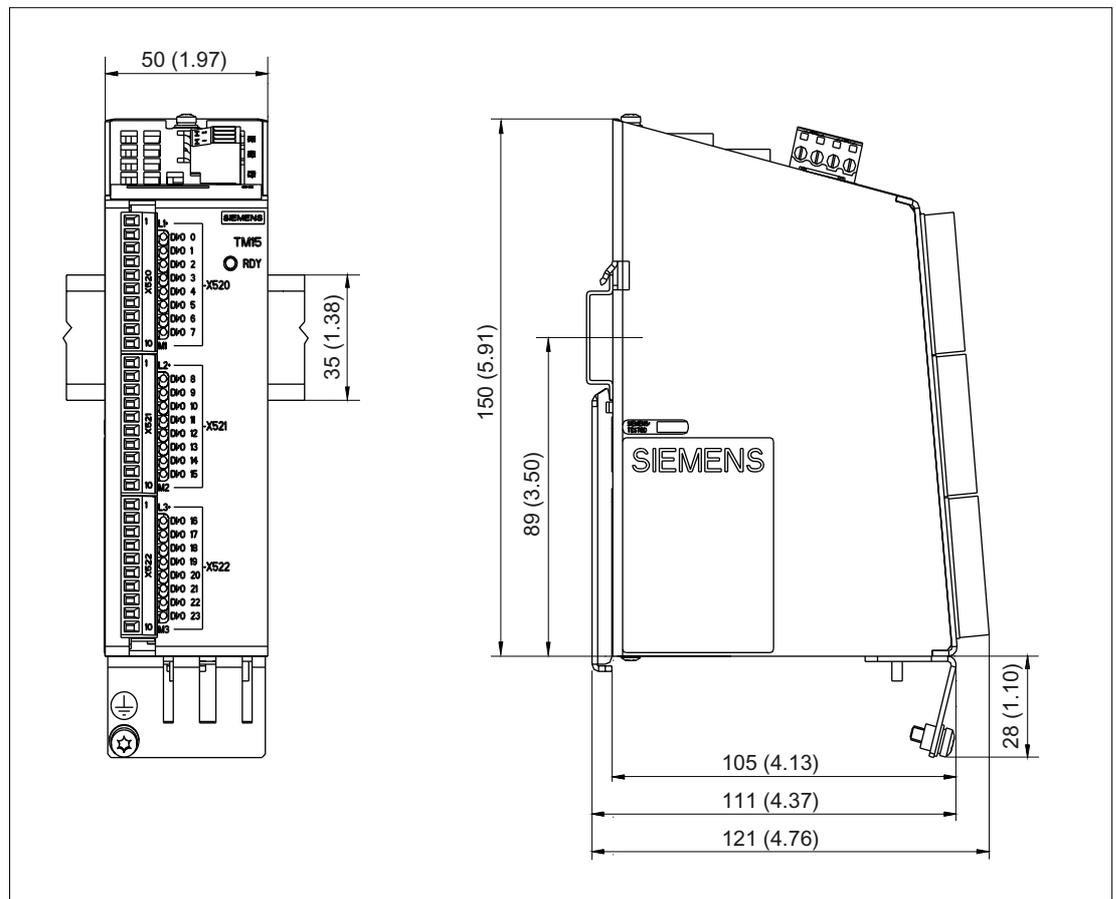
Причины ошибок и их устранение

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



Изображение 7-14 Габаритный чертёж терминального модуля TM15, все данные в мм и (дюймах)

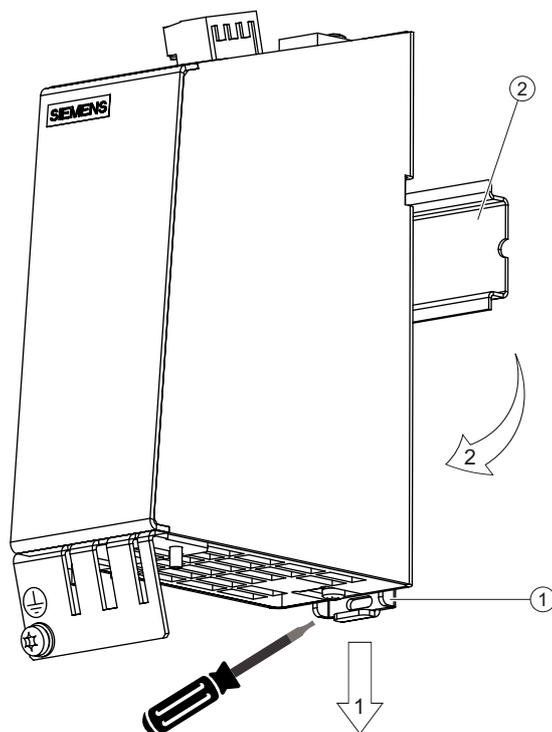
7.3.7 Монтаж

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.

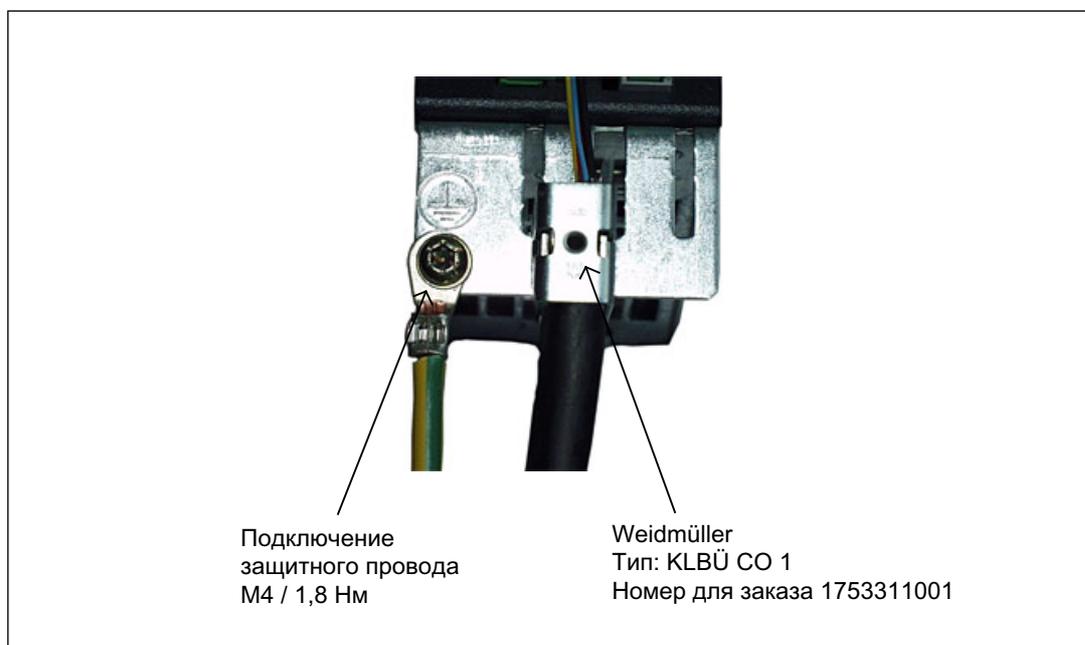


Изображение 7-15 Демонтаж с DIN-рейки

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.



Изображение 7-16 Пластины для подключения экрана и подключение защитного провода

Адрес фирмы Weidmüller в Интернете: <http://www.weidmueller.com>

ОПАСНОСТЬ

Неправильное экранирование и несоблюдение указанных длин кабелей может стать причиной сбоя в работе машины.

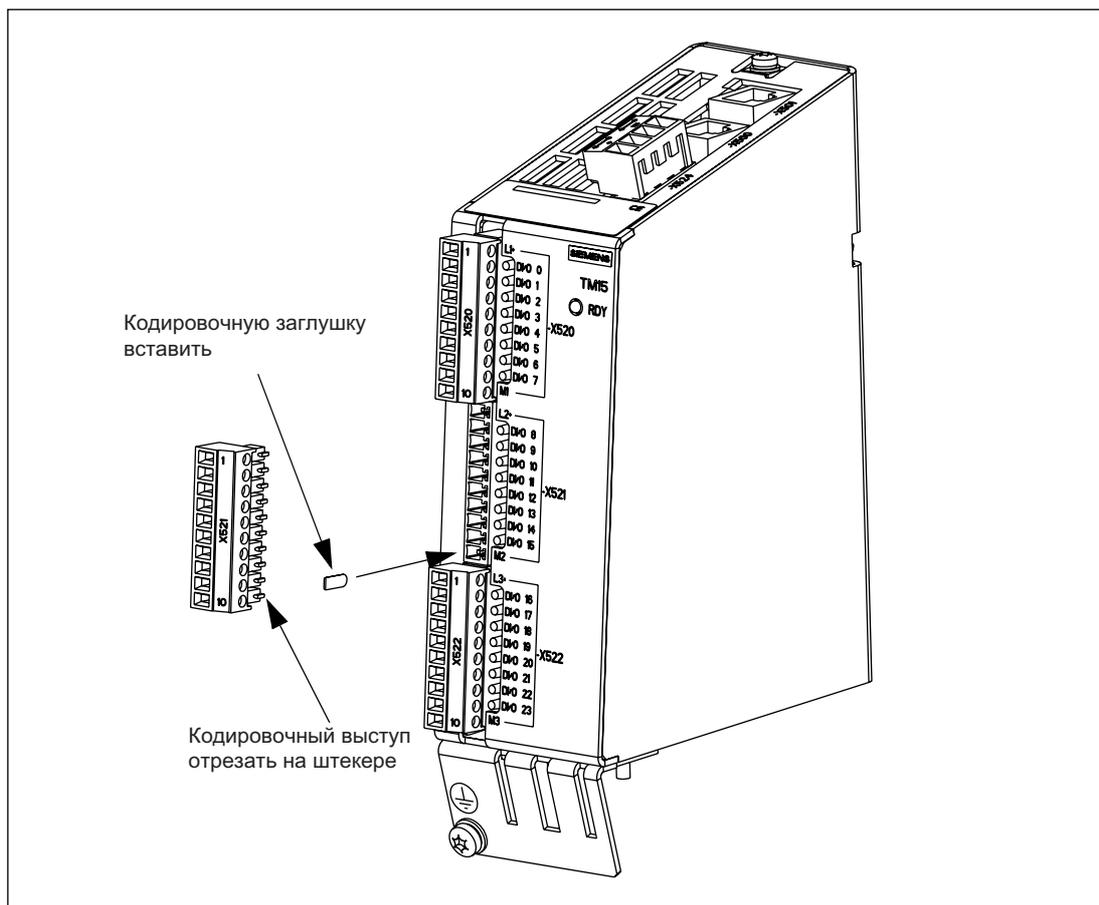
ЗАМЕТКА

Использовать только винты с допустимой монтажной глубиной 4 - 6 мм.

Корпус ТМ15 соединен с клеммой массы питания модуля (клемма Х524). Т. е. если масса заземлена, то и корпус заземлён. Дополнительное заземление через винт М4 необходимо в первую очередь тогда, когда возможно прохождение больших уравнительных 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 обрезать на штекере кодировочный носик:



Изображение 7-17 Кодирование штекера - порядок действий

Чтобы безошибочно подключить кабель, можно установить определённые 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}	DC 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	А _{DC}	2
до 50 °С	А _{DC}	3
до 40 °С	А _{DC}	4
ИЕС-спецификация корпуса	Степень защиты IP20	
Подключение защитного провода	На корпусе винтом М4 / 1,8 Нм	
Время реакции	<p>Время реакции для цифровых входов/выходов (TM15 DI/DO) 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>	
Вес	кг	0,86
Сертификация	UL и cULus http://www.ul.com Файл: E164110, Vol. 2, Sec. 9	

7.4 Терминальный модуль TM31

Поддерживаемые типы

SINAMICS DC MASTER поддерживает только один вариант исполнения терминального модуля TM31:

Таблица 7- 24 Типы TM31

Заказной номер TM31	Использование с SINAMICS DC MASTER
6SL3055-0AA00-3AA0	невозможно
6SL3055-0AA00-3AA1	возможно

7.4.1 Описание

Терминальный модуль TM31 представляет собой модуль расширения, устанавливаемый с помощью защелки на рейку стандарта DIN EN 60715. С помощью TM31 можно увеличить количество имеющихся цифровых, а также аналоговых входов/выходов в рамках одной приводной системы.

На TM31 имеются следующие клеммы:

Таблица 7- 25 Обзор интерфейсов TM31

Тип	Количество
Интерфейсы DRIVE-CLiQ	2
Цифровые входы	8
Цифровые входы/выходы	4
Аналоговые входы	2
Аналоговые выходы	2
Релейные выходы	2
Вход термодатчика	1

7.4.2 Правила техники безопасности

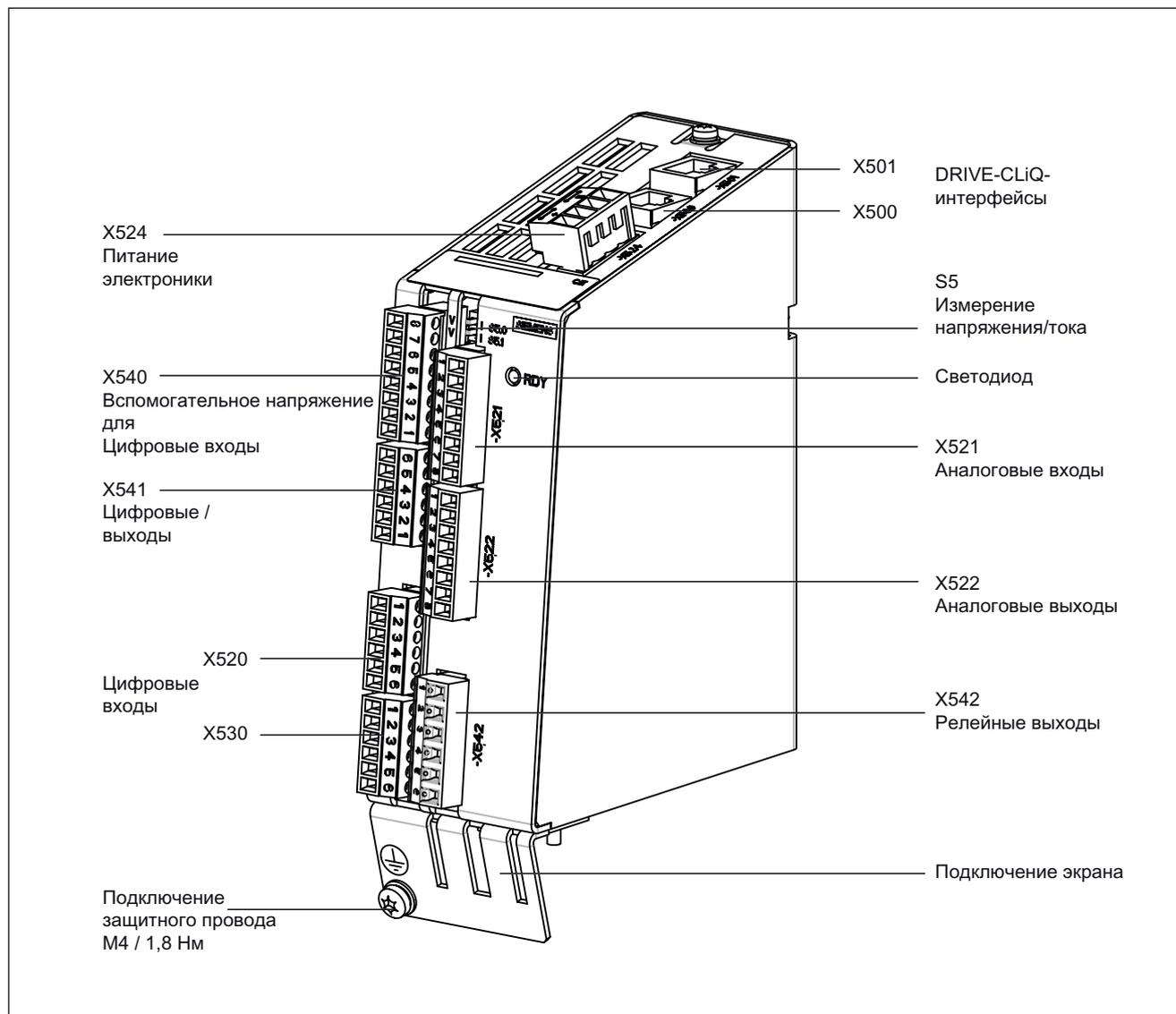
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>Выше и ниже компонента должно находиться свободное пространство для вентиляции размером 50 мм</p>

 **ВНИМАНИЕ**

При прокладке соединительных кабелей к термодатчику использовать только экранированные кабели. Экран кабеля с обеих сторон должен соединяться с массой с большой площадью контакта. При прокладке кабелей термодатчика вместе с кабелями двигателя они должны быть попарно скручены и защищены отдельным экраном.

7.4.3 Описание интерфейсов

7.4.3.1 Обзор



Изображение 7-18 Описание интерфейсов ТМ31

Тип клеммы

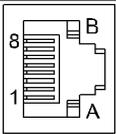
X520, X521, X522, X530, X540, X541		
Тип клеммы	Пружинная клемма	
Сечение подключаемого	жёсткий / гибкий	0,14 мм ² ... 0,5 мм ²

7.4 Терминальный модуль TM31

провода	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 кабельной гильзой 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 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501

Таблица 7- 26 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 V)	Электропитание
	B	M (0 V)	Масса электроники
Глухая крышка для интерфейса DRIVE-CLiQ входит в объем поставки; глухая крышка (50 шт.) Заказной номер: 6SL3066-4CA00-0AA0			

7.4.3.3 X520, X530 Цифровые входы

Таблица 7- 27 Зажим под винт X520

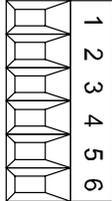
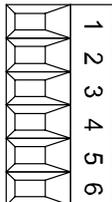
	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DI 0	Напряжение: - 3 В до +30 В
	2	DI 1	Типичное потребление тока: 10 мА при DC 24 В
	3	DI 2	Задержка входного сигнала:
	4	DI 3	- при "0" на "1": тип. 50 мкс макс. 100 мкс
	5	M1	- при "1" на "0": тип. 130 мкс макс. 150 мкс
	6	M	Развязка по напряжению: Опорный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

Таблица 7- 28 Зажим под винт X530

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

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

ЗАМЕТКА

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

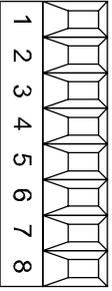
Чтобы цифровые входы (DI) могли бы функционировать, клемма M1 или M2 должна быть подключена.

Это достигается за счет:

- 1) изменения опорного потенциала цифровых входов или
- 2) перемычки 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: -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.

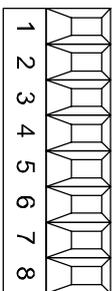
7.4.3.5 Переключатель аналоговых входов ток/напряжение

Таблица 7- 30 Переключатель ток/напряжение S5

	Переключатель	Функция
	S5.0	Переключатель напряжение (V) / ток (I) AI0
	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: -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

ЗАМЕТКА

Соблюдать полярность при подключении датчика температуры КТУ.

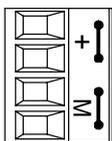
⚠ ОПАСНОСТЬ**Опасность поражения электрическим током**

К клеммам "+Temp" und "-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	Наименование раздела	Технические характеристики
	+	Питание блока электроники	Напряжение: 24 В= (20,4 В – 28,8 В) потребляемый ток: макс. 0,5 А макс. ток через перемычку в штекере: 20 А при 55 °С
	+	Питание блока электроники	
	M	Корпус электронного блока	
	M	Корпус электронного блока	

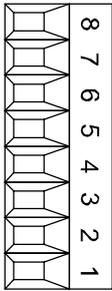
Примечание

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

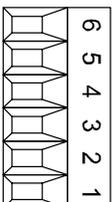
	Клемма	Наименование раздела	Технические характеристики
	8	+24 В	Напряжение: Постоянный ток +24 В Макс. общий ток нагрузки вспомогательного напряжения +24 В двух клемм X540 и X541 вместе: 150 мА
	7	+24 В	
	6	+24 В	
	5	+24 В	
	4	+24 В	
	3	+24 В	
	2	+24 В	
	1	+24 В	

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	Вспомогательное напряжение: Напряжение: DC +24 В Макс. общий ток нагрузки вспомогательного напряжения +24 В клеммных колодок X540 и X541 совместно: 150 мА Как вход: Напряжение: -3 В до 30 В Типичное потребление тока: 10 мА при DC 24 В Задержка входного сигнала: - при "0" на "1": тип. 50 мкс - при "1" на "0": тип. 100 мкс Как выход: Напряжение: DC 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 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
	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

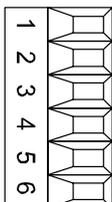
Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

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

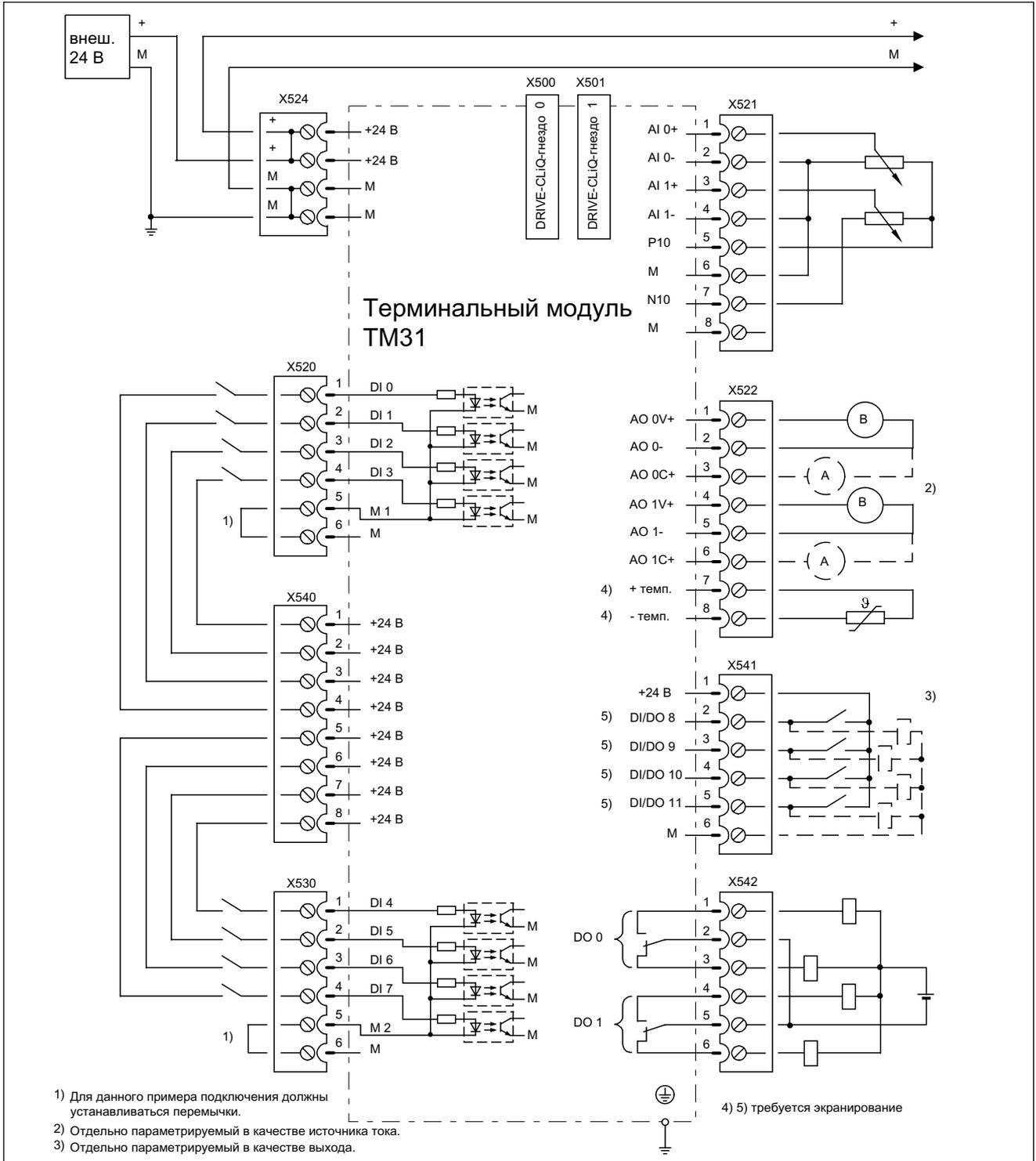
Таблица 7- 35 Клеммная колодка X542

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DO 0.NC	Вид контакта: Переключающий контакт, макс. ток нагрузки: 8 А Макс. напряжение переключения: 250 В _{AC} , 30 В _{DC} макс. разрывная мощность при 250 В _{AC} : 2000 ВА (косинус фи = 1) макс. разрывная мощность 250 В _{AC} : 750 ВА (косинус фи = 0,4) макс. разрывная мощность при 30 В _{DC} : 240 Вт (омическая нагрузка) Требуемый мин. 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



Изображение 7-19 Пример подключения ТМ31

7.4.5 Назначение светодиодов терминального модуля TM31

Таблица 7- 36 Терминальный модуль TM31 – описание LED

LED	Цвет	Состояние	Описание, причина	Помощь
READY	-	не горит	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона 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 неполадка этого компонента. Указание: LED управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений.	Устранить и квитировать неполадку.
	зеленый / красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	-
		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 LED активировано (p0154). Указание: Обе возможности зависят от состояния LED при активации через p0154 = 1.	-

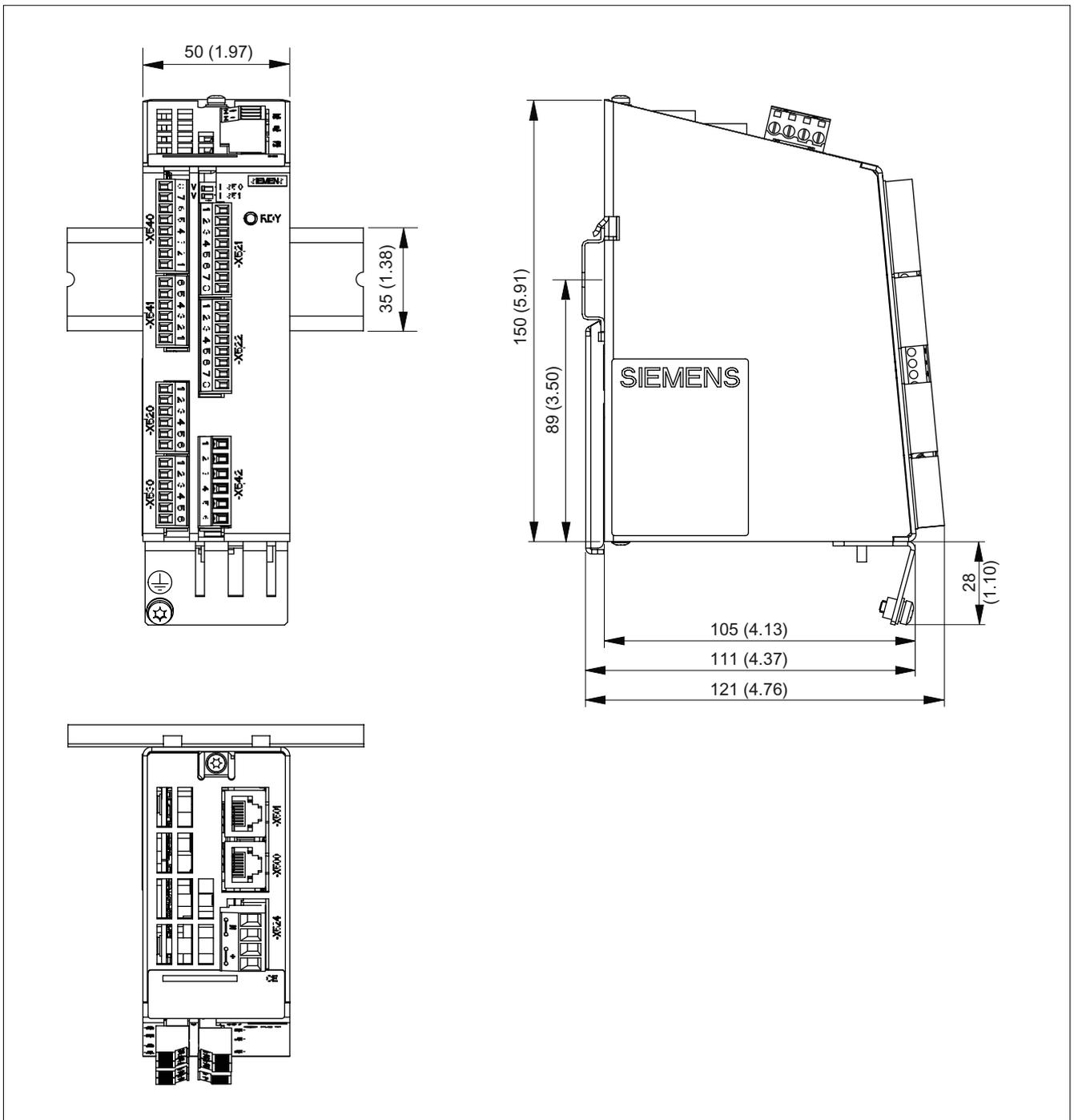
Причины ошибок и их устранение

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



Изображение 7-20 Габаритный чертёж терминального модуля ТМ31, все данные в мм и (дюймах)

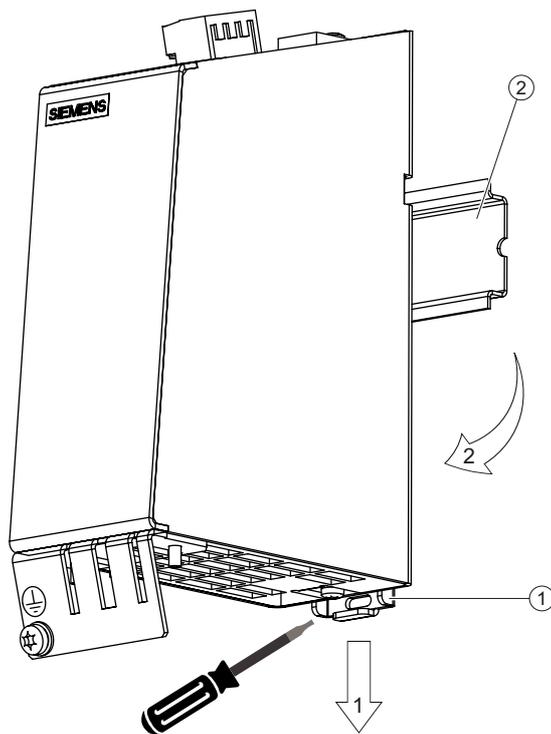
7.4.7 Монтаж

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.

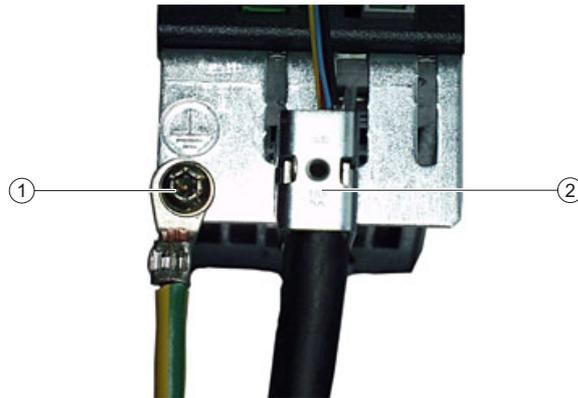


Изображение 7-21 Демонтаж с DIN-рейки

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.



Изображение 7-22 Пластины для подключения экрана

Адрес фирмы Weidmüller в Интернете: <http://www.weidmueller.com>

 ОПАСНОСТЬ

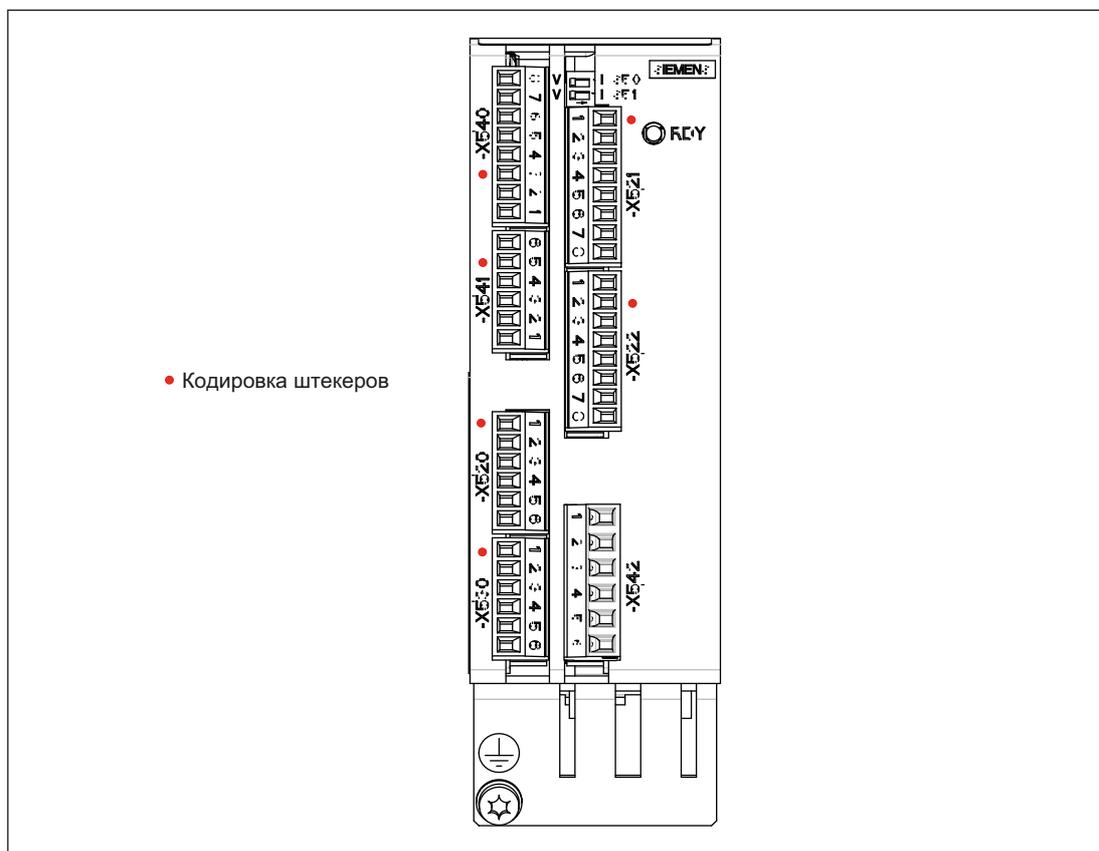
Неправильное экранирование и несоблюдение указанных длин кабелей может стать причиной сбоя в работе машины.

ЗАМЕТКА

Использовать только винты с допустимой монтажной глубиной 4 - 6 мм.

7.4.9 Кодирование штекеров

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



Изображение 7-23 Кодирование штекеров ТМ31

Радиусы изгиба кабелей должны соответствовать указаниям MOTION-CONNECT.

7.4.10 Технические характеристики

Таблица 7- 37 Технические данные

	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>	
Вес	кг	1

ЗАМЕТКА

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".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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 "run up"	RDY: оранжевый DP1: красный	35 с
Режим работы 12.4	RDY: зелёный DP1: -	40 с
Режим работы 7.0	RDY: зелёный 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

Применение опций (DCC, CBE20, SMC30, TM15, TM31 и др.) и определённой конфигурации устройства увеличивает продолжительность разгона.

Примечание

Если во время разгона в привод установлена внешняя карта памяти с сохранёнными данными, то разгон привода производится согласно параметрам карты (см. главу "Управление", раздел "Функции карты памяти").

8.2 Ввод в эксплуатацию с помощью панели управления BOP20

8.2.1 Начальные условия

Основные положения SINAMICS

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

Панель управления BOP20

Если вы ещё не ознакомились с панелью управления BOP20, то прочтите перед вводом в эксплуатацию раздел "Параметрирование с помощью BOP20" в главе "Управление"

Способ записи параметров

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

(oo)рххххх[ii] 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〉 Санкционирование доступа

Для возможности установки санкционирования доступа, на BOP20 должен быть активирован приводной объект 1 (DO1), см. главу 9, раздел "Индикация и управление с BOP20".

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:

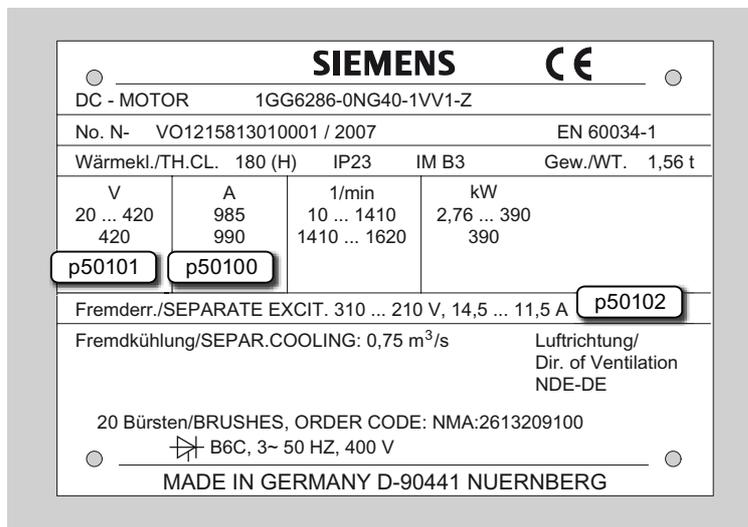
максимальный ток возбуждения $< 0,5 \times$ номинальный постоянный ток обмотки возбуждения устройства

〈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 шильдику (см. главу "Защита двигателя постоянного тока от тепловых перегрузок" и "Ограничение тока в зависимости от скорости вращения").



Изображение 8-1 Пример шильдика

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

- р50083[D] = 1 Фактическое значение скорости поступает из канала "Главное фактическое значение" (r52013) (клеммы ХТ.103, ХТ.104)
- р50741[D] Напряжение тахогенератора при максимальной скорости (– 270,00 В до +270,00 В)
Примечание:
Установленное здесь значение определяет 100 %-ую скорость для управления по скорости.
- р2000 Скорость в об/мин при напряжении тахогенератора, установленном на р50741[0]
Примечание 1:
Параметр р2000 служит для пересчета "физической скорости" (об/мин) в "относительную скорость" (%) 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 р2000, 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

- р50083[D] = 2 Фактическое значение скорости поступает от подключённого к клеммному блоку Х177 импульсного датчика (r0061)
- р0400[0] Выбор типа датчика
- р2000 Скорость в об/мин при 100 %-й скорости
Примечание:
Установленное здесь значение определяет 100 %-ую скорость для управления по скорости.

〈6.3〉 Эксплуатация без тахогенератора (регулирование ЭДС)

- р50083[D] = 3 Фактическое значение скорости поступает из канала "Фактическое значение ЭДС" (r52287), но нормируется р50115
- р50115[D] ЭДС при 100 % скорости (1,00 до 140,00 % номинального напряжения сети электропитания устройства (р50078[0]))
Примечание:
Установленное здесь значение определяет 100 %-ую скорость для управления по скорости.

r2000	<p>Скорость в об/мин при ЭДС, установленном на r50115[0]</p> <p>Примечание 1: Параметр r2000 служит для пересчета "физической скорости" (об/мин) в "относительную скорость" (%) и наоборот. Такой пересчет необходим для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>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).</p>
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

〈6.4〉 Свободно подключенное фактическое значение

r50083[D] = 4	Вход фактического значения определяется параметром r50609[C]
r50609[C]	Номер параметра, переключенного на фактическое значение регулятора скорости.
r2000	<p>Скорость в об/мин при которой параметр, выбранный на r50609[0], принимает значение 100 %</p> <p>Примечание 1: Параметр r2000 служит для пересчета "физической скорости" (об/мин) в "относительную скорость" (%) и наоборот. Такой пересчет необходим для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>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 (CDS).</p>

〈6.5〉 Эксплуатация с импульсным датчиком и SMC30

r50083[D] = 5	Фактическое значение скорости поступает от импульсного датчика (r3770), подключенного к SMC30
r0400[1]	Выбор типа датчика
r2000	<p>Скорость в об/мин при 100 %-й скорости</p> <p>Примечание: Установленное здесь значение определяет 100 %-ую скорость для управления по скорости.</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:

$r50051 = 24$ 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 шильдика параметрами двигателя.

 ОПАСНОСТЬ

<p>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 предписания по технике безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.</p>

〈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 p0977 на 1 (p0977 предназначен для DO 1). Процесс записи в память сопровождается миганием панели BOP20 (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 (p0977=1). Поэтому параметры были переданы также и на внешнюю карту памяти.
- Записать параметры на карту памяти (p0804).
- 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

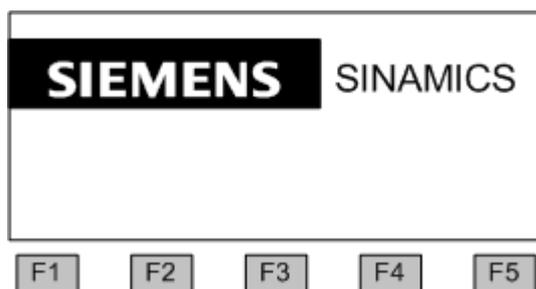
Примечание

Для работы AOP30 должна быть выполнена настройка p2030=3.

8.3.1.1 Первый запуск

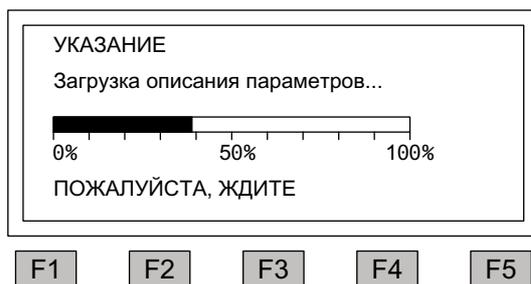
Начальная маска

После первого включения начинается автоматическая инициализация модуля регулирования (CUD). При этом отображается следующее окно:



Изображение 8-2 Приветственный экран

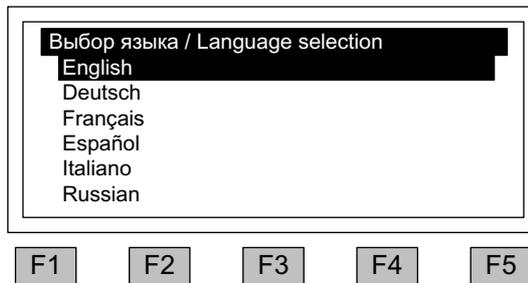
Во время запуска системы описания параметров загружаются с карты памяти в панель управления. (Примечание: Карта памяти не должна быть подключена)



Изображение 8-3 Загрузка описаний параметров во время запуска 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:

макс. ток якоря $< 0,5 \times$ ном. постоянный ток цепи якоря устройства

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

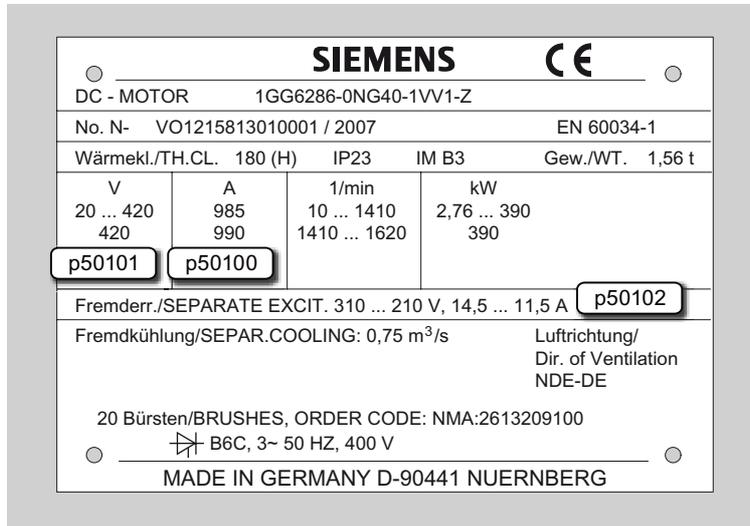
макс. ток возбуждения $< 0,5 \times$ ном. постоянный ток обмотки возбуждения устройства

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 шильдике двигателя.



Изображение 8-4 Пример шильдика

- 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

p50304	Время торможения 1
p50305	Начальное сглаживание 1
p50306	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 = 24 Оптимизация регулировки тока возбуждения
- p50051 = 25 Оптимизация регулировки тока якоря
- p50051 = 26 Оптимизация управления по скорости
- p50051 = 27 Оптимизация регулировки ЭДС (включая снятие характеристики возбуждения)
- p50051 = 28 Снятие характеристики трения
- p50051 = 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 шильдика параметрами двигателя.

ОПАСНОСТЬ

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 предписания по технике безопасности во избежание опасности 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> <OK> <Ввод в эксплуатацию устройства>
<OK> <30: Сброс параметров> <OK>

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.

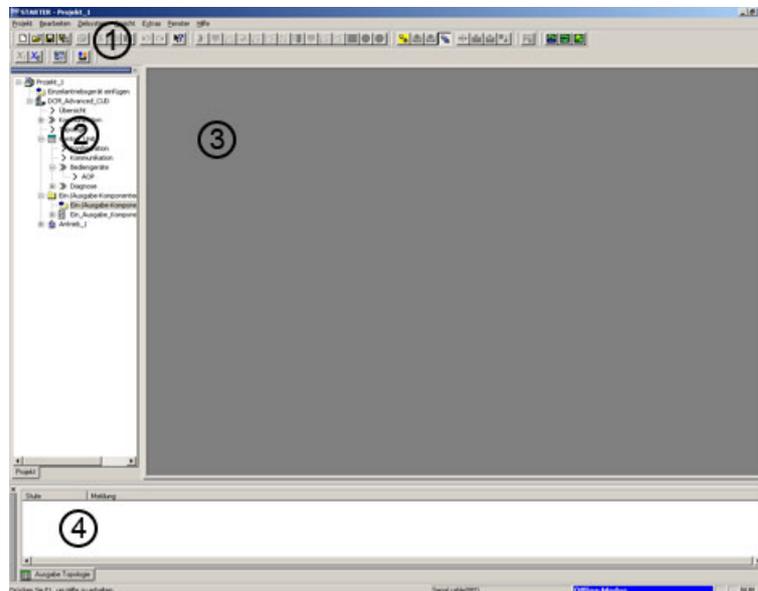
SCOUT от версии V4.2 разрешено и для ввода в эксплуатацию SINAMICS DCM.

8.4.1.1 Установка инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER

STARTER инсталлируется 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:



Изображение 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.

ЗАМЕТКА

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

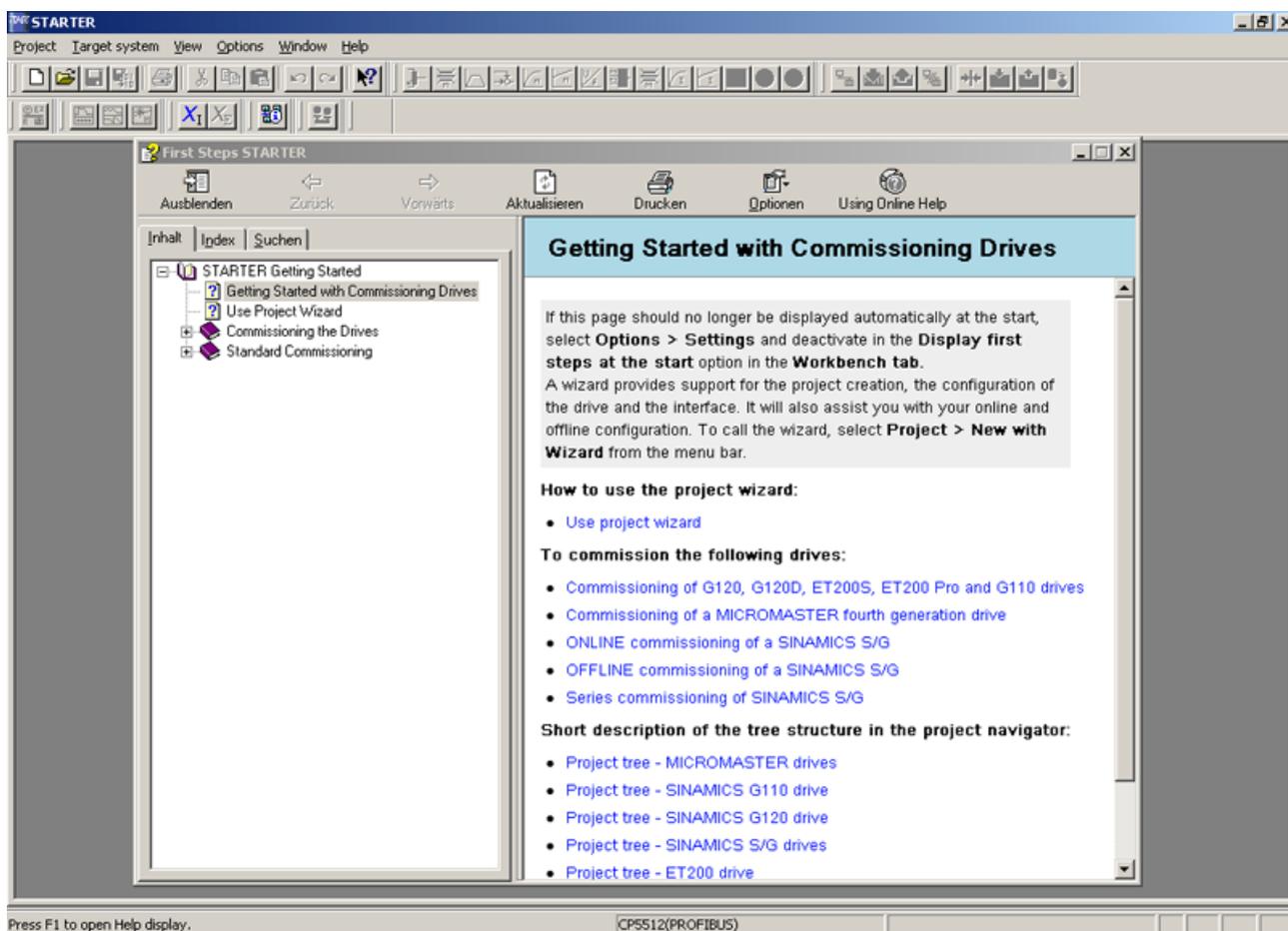
Щелкните по символу STARTER на панели задач или выберите в пусковом меню Windows команду Пуск > Simatic > STEP 7 > STARTER для запуска инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER.

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



Изображение 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.

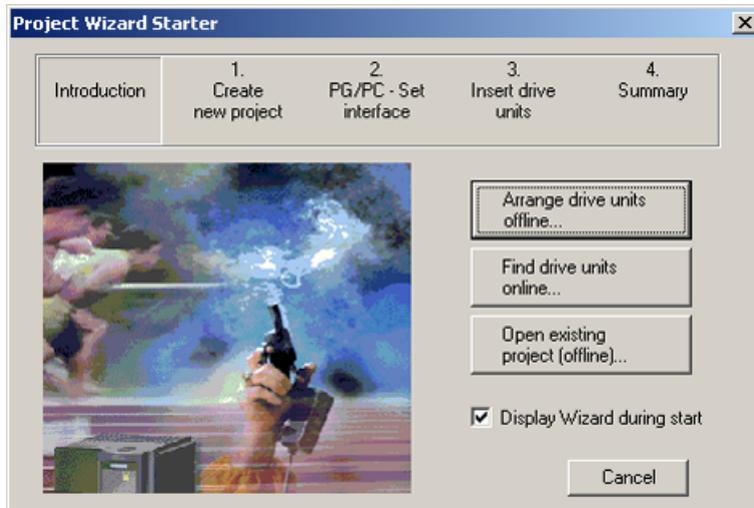
Через меню **Проект > новый - при помощи мастера** можно вызвать ассистент проектирования.

Для деактивации онлайн помощи **Первые шаги** соблюдайте, пожалуйста, информацию, приведенную в помощи.

В любое время можно снова вызвать онлайн помощь **Помощь > Первые шаги**.

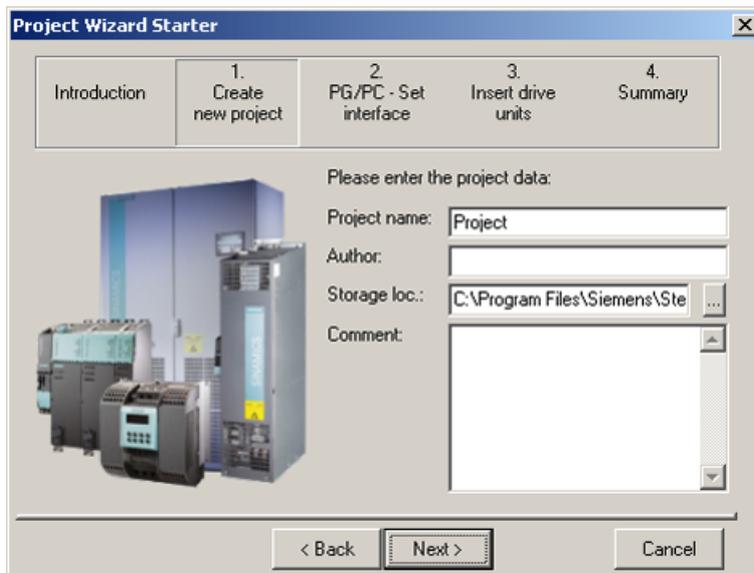
В STARTER имеется в распоряжении обширная онлайн помощь.

Ассистент проектирования STARTER



Изображение 8-7 Мастер проектов STARTER

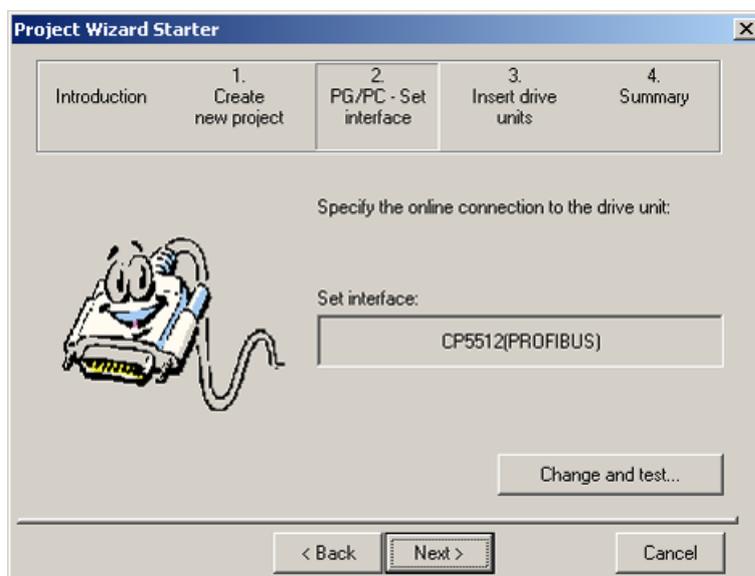
⇒ Кнопкой мышки нажмите на **Сбор привода в режиме offline...** в помощнике проекта от STARTER



Изображение 8-8 Создание нового проекта

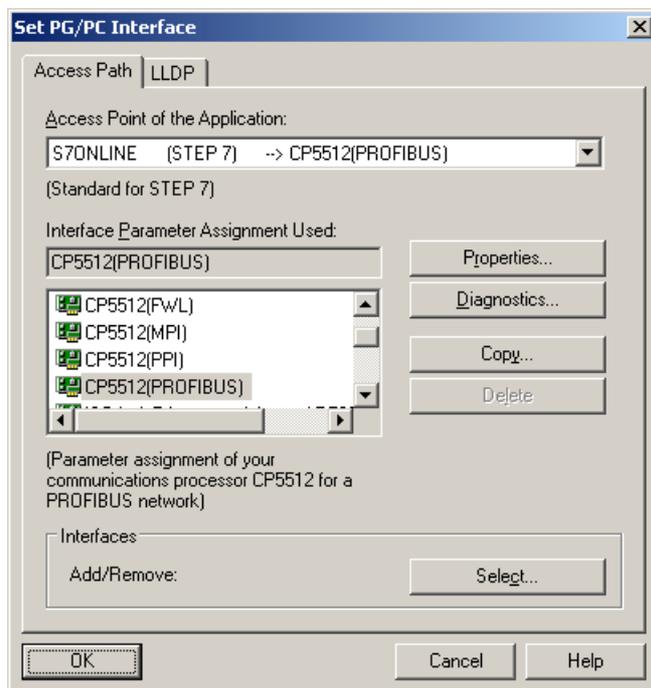
⇒ Введите **название проекта** и при необходимости **автора, место сохранения и комментарий**.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее >** для того, чтобы настроить интерфейс PG/PC.



Изображение 8-9 Настройка интерфейса

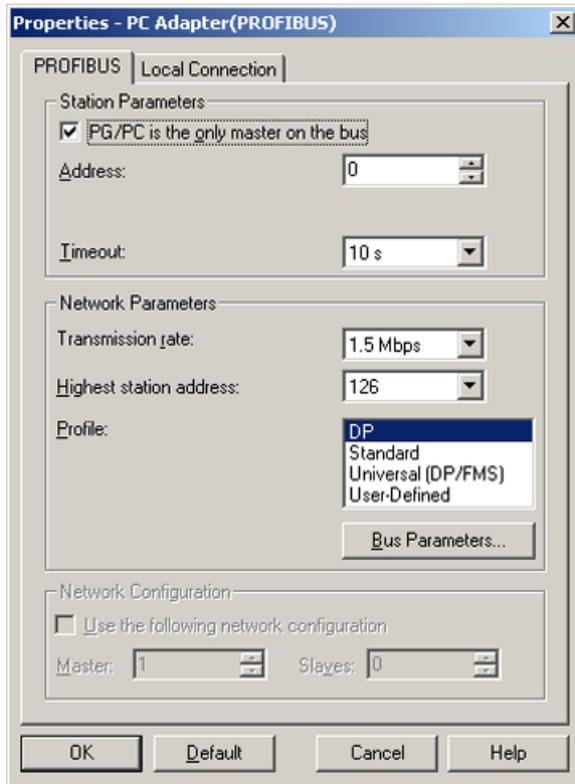
⇒ Щёлкните на кнопке **Изменить и протестировать...** и настройте интерфейс в соответствии с конфигурацией Ваших устройств.
Доступны вкладки **Характеристики...**, **Копировать...** и **Выбрать...**



Изображение 8-10 Настройка интерфейса

Примечание

Для выполнения такой настройки интерфейса должна быть установлена соответствующая интерфейсная плата, например: Адаптер ПК (PROFIBUS) должен быть установлен.



Изображение 8-11 Настройка интерфейса - Характеристики

ЗАМЕТКА

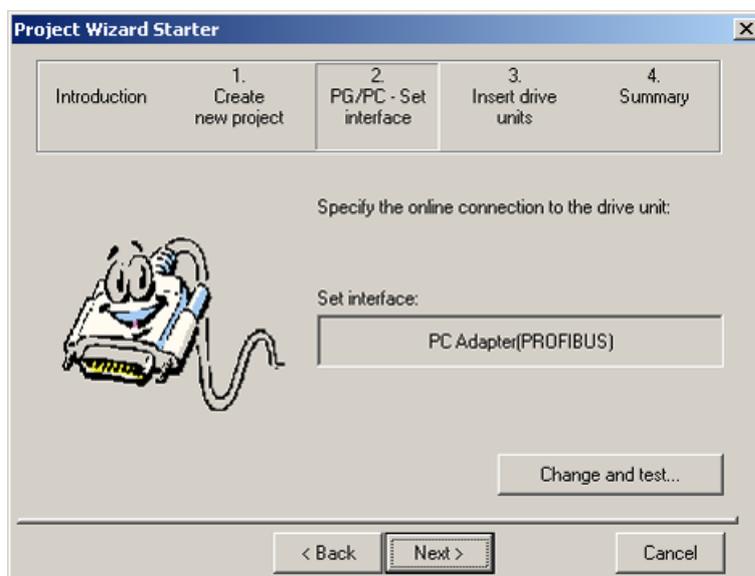
Опция **PG/PC единственный мастер на шине** должна быть активирована PG/PC, если иных мастер-устройств (PC, S7 и т.д.) на шине не имеется.

Примечание

Создание проектов и присвоение адресов PROFIBUS для объектов системы привода возможно также в том случае, если в ПК не установлен интерфейс PROFIBUS.

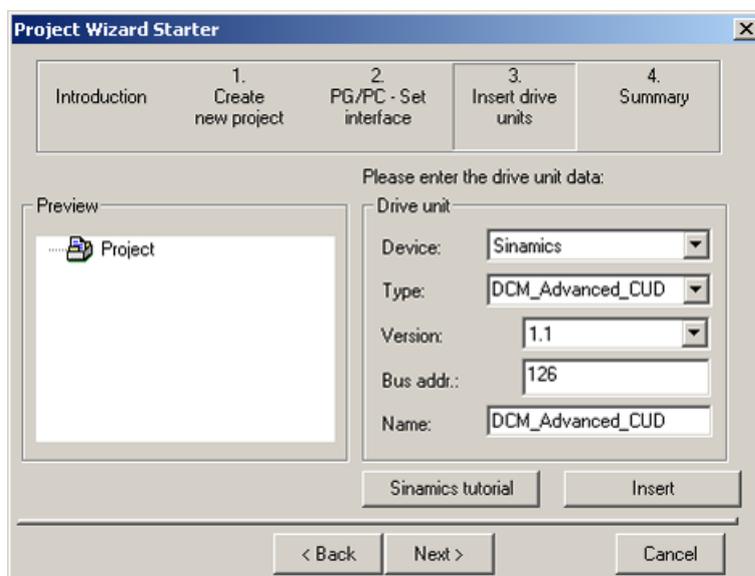
Предлагаются только доступные в проекте адреса шины. Благодаря этому предотвращается присвоение адреса шины дважды.

⇒ По завершении нажмите ОК для того, чтобы подтвердить настройки и вернуться в помощника проекта.



Изображение 8-12 Настройка интерфейса

⇒ Щелкните на кнопке **Далее >** для того, чтобы настроить привод в помощнике проекта.



Изображение 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.

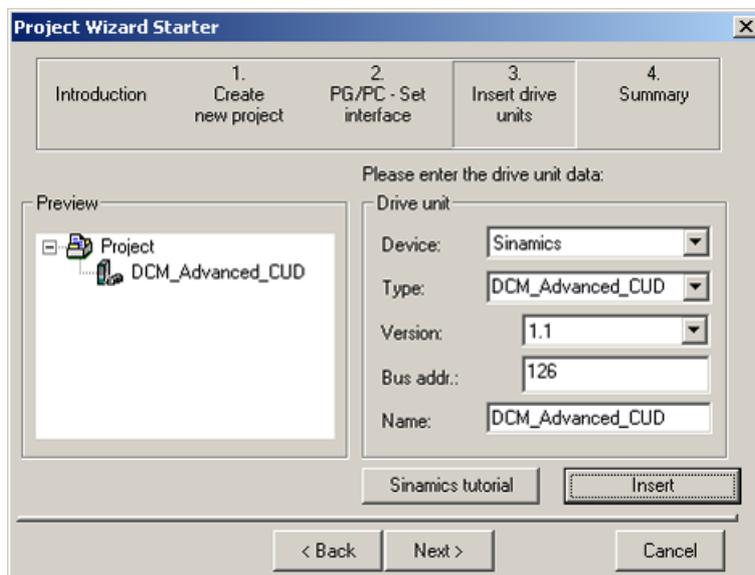
Для сохранения консистенции r918 с конфигурацией, после "Загрузки в целевое устройство" необходимо выполнить и "Загрузку в PG" и повторять это после каждого изменения r918 через BOP20 или AOP30.

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**

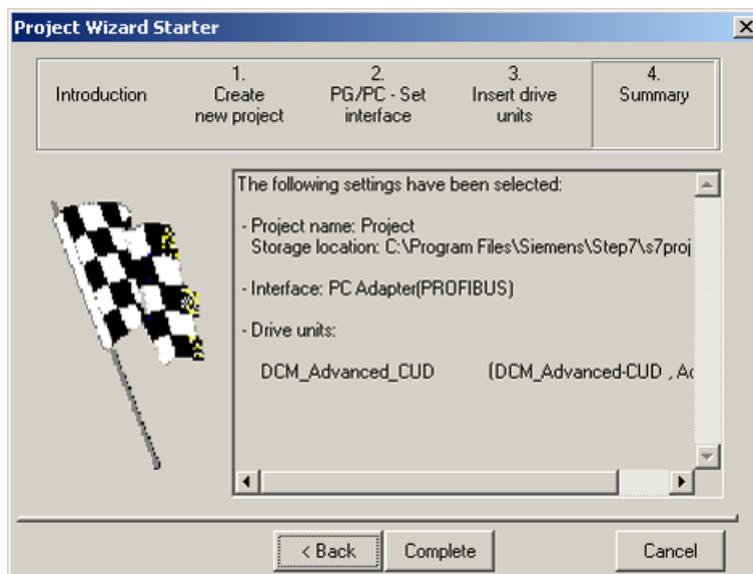
Выбранное приводное устройство будет показано в окне предварительного просмотра мастера проектов.



Изображение 8-14 Добавление приводного устройства

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Будет показан обобщенный проект.



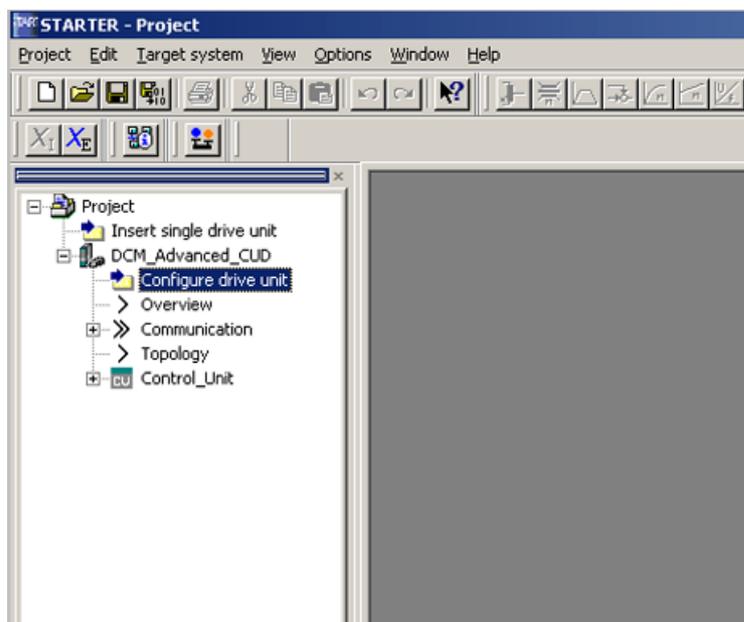
Изображение 8-15 Сводка данных

⇒ 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.

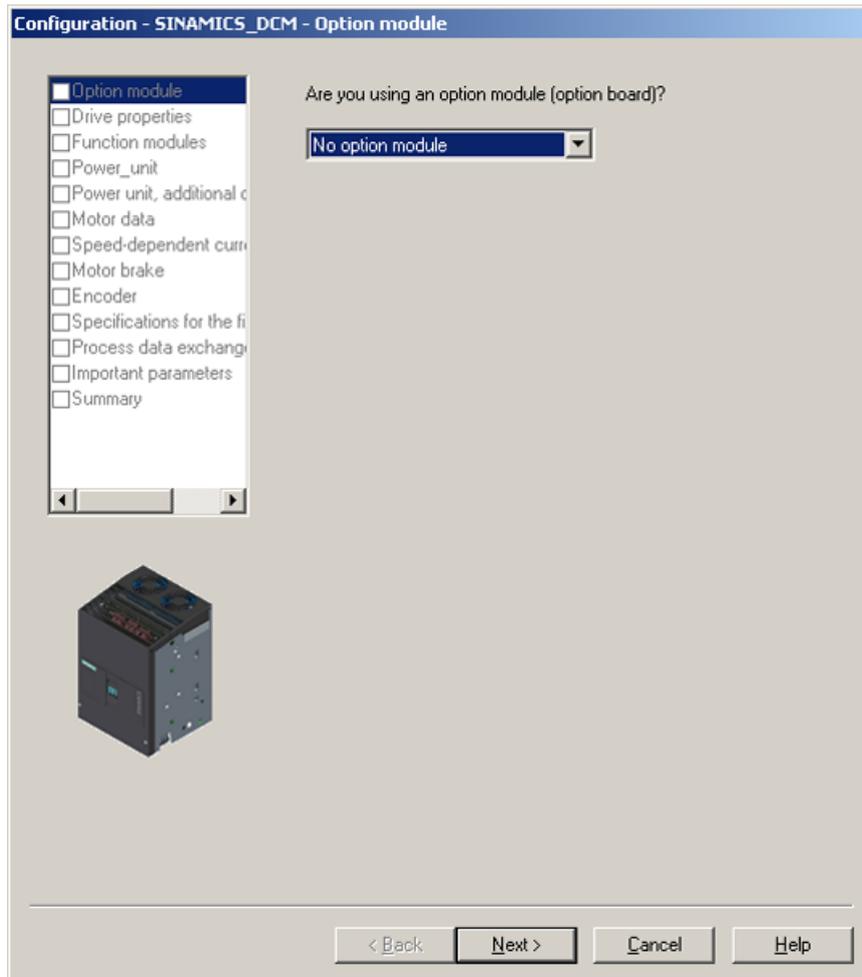


Изображение 8-16 Навигатор по проекту - Конфигурирование приводного устройства

⇒ 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



Изображение 8-17 Конфигурирование приводного устройства

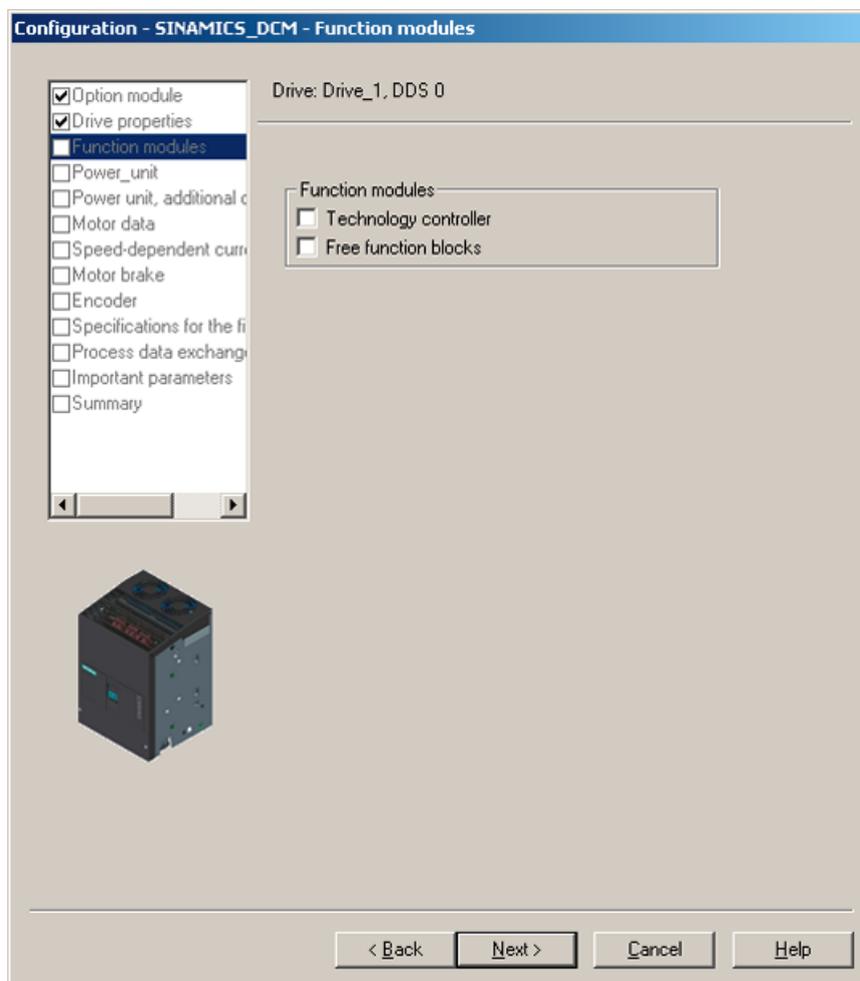
⇒ Если вы установили Profinet-модуль CBE20 (опция G20) то его следует активировать

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее >**

В разделе **Характеристики привода** можно оптимальным способом ввести данные для привода/проекта.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее >**

Выбор функциональных модулей

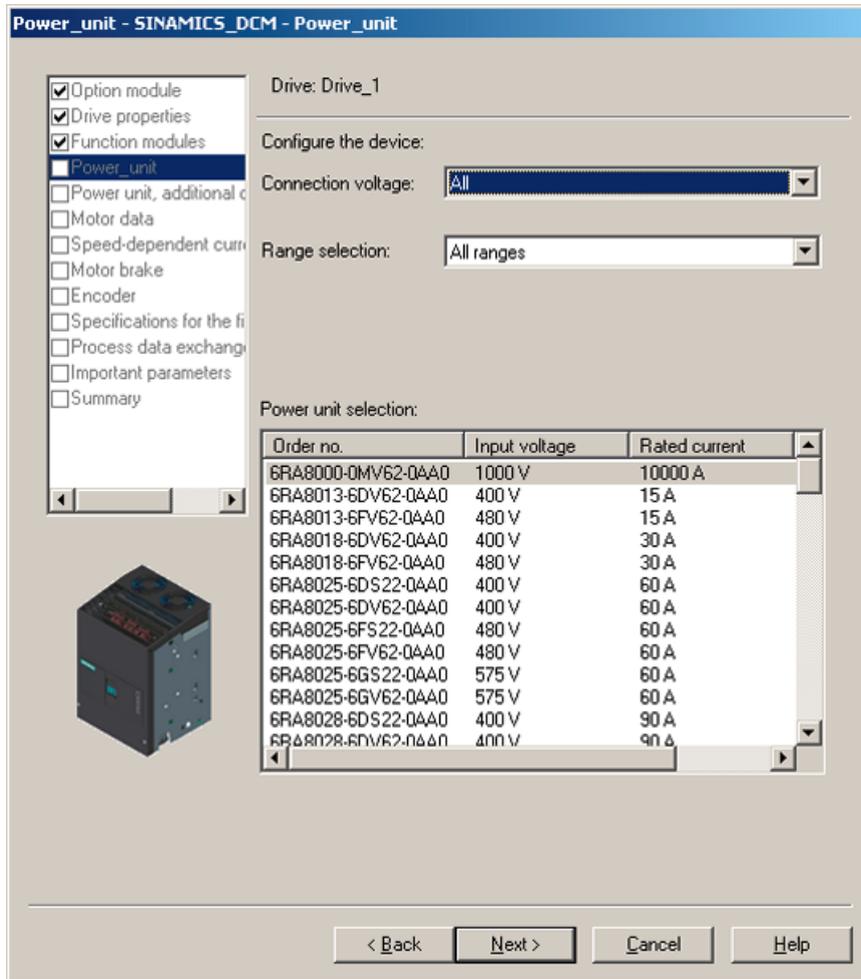


Изображение 8-18 Выбор опций

⇒ Если вы хотите воспользоваться свободными функциональными блоками, то можете их здесь активировать.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Выбор прибора



Изображение 8-19 Выбор прибора

Поля выбора "напряжение питающей сети" и "выбор диапазона" (2Q/4Q) позволяют отфильтровать MLFB-список. Модули управления SINAMICS DCM можно найти по 400 В / 30 А по номеру для заказа 6RA8000-0MV62

⇒ Выбор устройства.

⇒ Щёлкните на кнопке > **Далее**

Настройка параметров устройства и ввод параметров двигателя

Motor data - SINAMICS_DCM - Motor data

Drive: Drive_1, DDS 0, MDS 0

Device adjustments and motor data:

Paramet	Parameter text	Value	Unit
p50076[0]	Device rated direct current reduction, Arm	100.0	%
p50076[1]	Device rated direct current reduction, Fiel	100.0	%
p50078[0]	Supply voltage rated value, Armature	400	Vrms
p50078[1]	Supply voltage rated value, Field	400	Vrms
p50100[0]	Motor rated armature current	0.0	A
p50101[0]	Motor rated armature voltage	400	V
p50102[0]	Motor rated excitation current	0.00	A
p50103[0]	Minimum motor excitation current	0.00	A
p50114[0]	Motor thermal time constant	600	s

The motor data must be entered completely.

Speed-dependent current limitation

Note: A deselection of the optional data resets this data

< Back Next > Cancel Help

Изображение 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

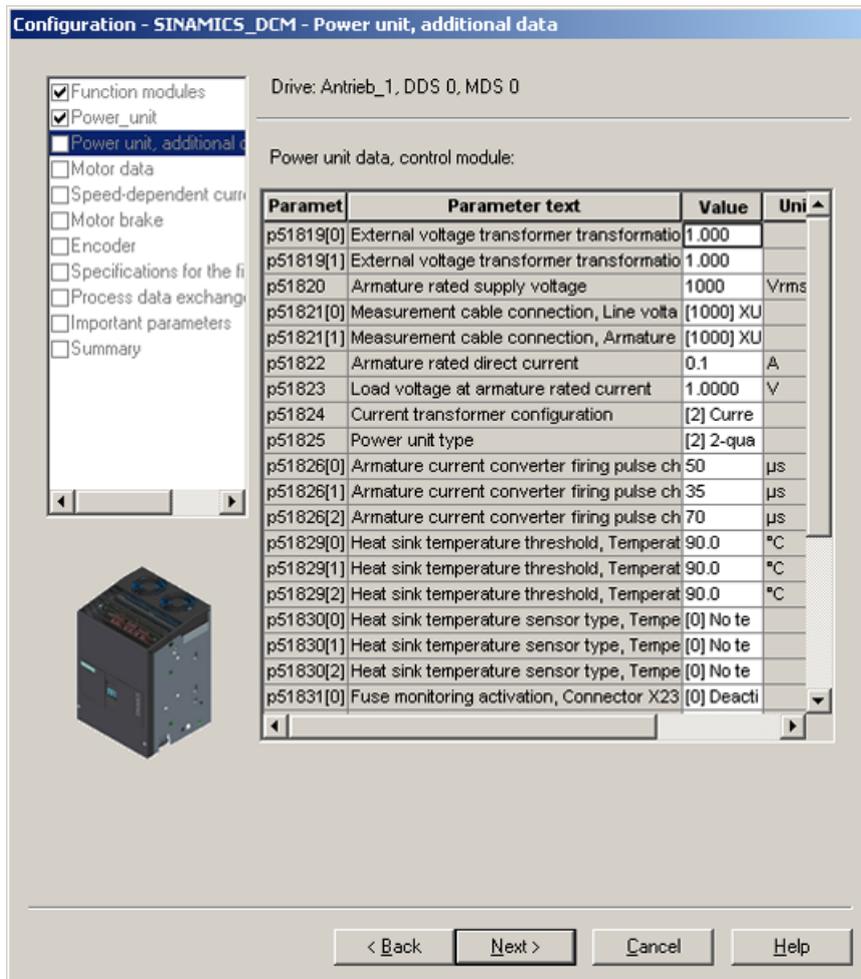
⇒ Введите здесь **номинальные параметры двигателя** согласно его заводской табличке.

ВНИМАНИЕ

Данные имеют важное значение для обеспечения защиты от перегрузки и должны правильно вводиться.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Задать дополнительные параметры силовой части



Изображение 8-21 Дополнительные параметры силовой части

⇒ Задайте требуемые технические характеристики силовой части.

⇒ Щёлкните на кнопку **Далее**

Управление торможением

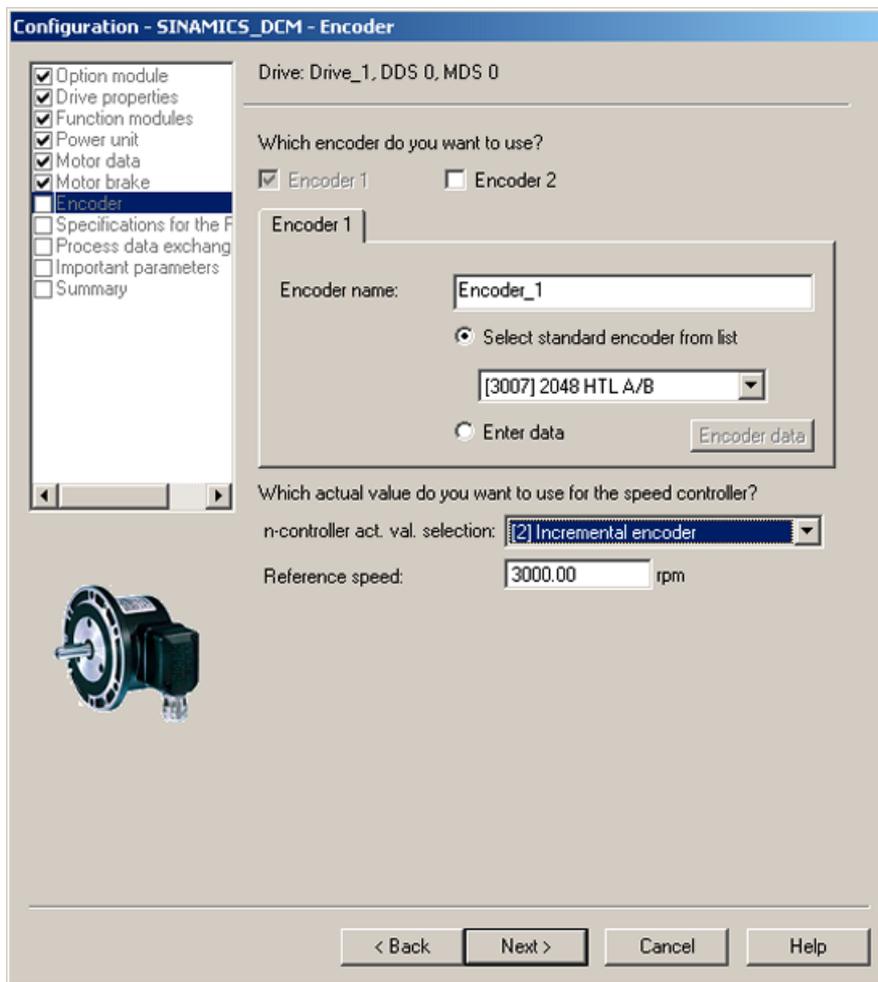


Изображение 8-22 Тормоз двигателя

⇒ При наличии тормоза двигателя, здесь можно устанавливать его тип и характеристики.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Ввод источника фактического значения



Изображение 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

⇒ Введите значение напряжения тахометра при максимальной частоте вращения.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Данные датчика – Импульсный датчик

Изображение 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.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Данные датчика – Действительное значение ЭДС

⇒ Введите значение напряжения тахометра при максимальной частоте вращения.

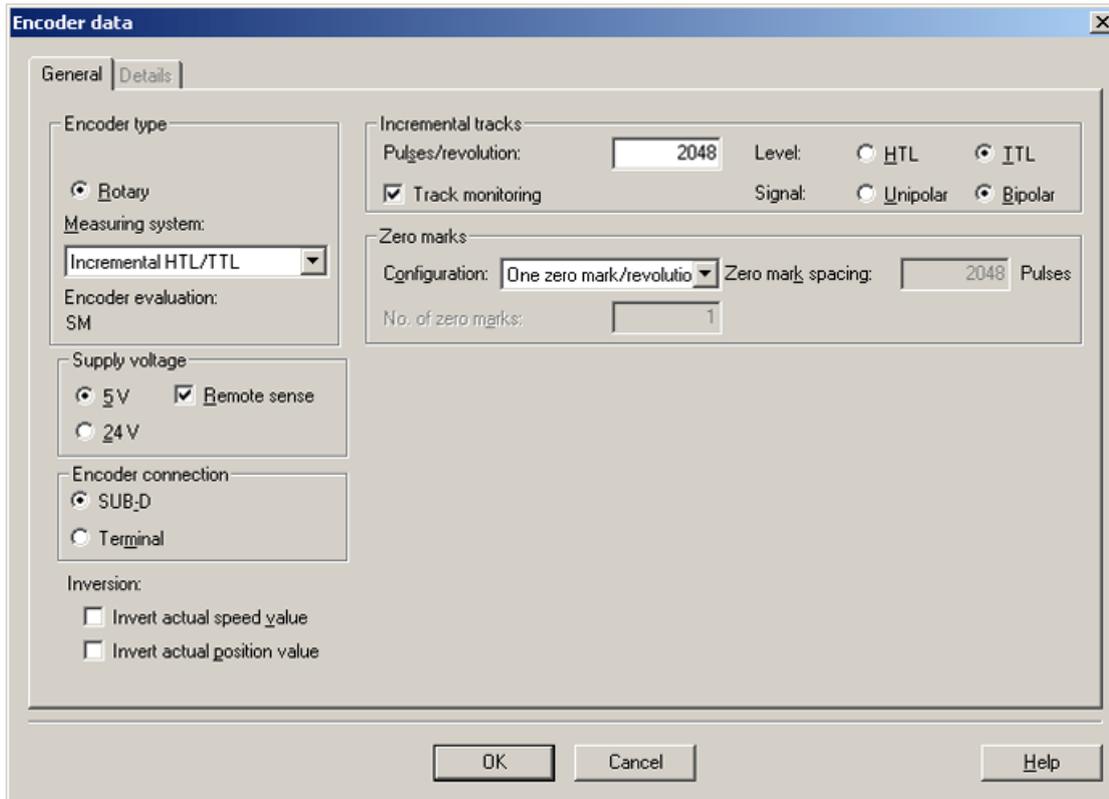
⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Данные датчика – Действительное значение свободной разводки

⇒ Ведите источник с действительным значением для регулятора через BICO-соединение.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее** >

Данные датчика – Датчик на модуле обработки данных SMC30



Изображение 8-25 Ввод данных датчика (DRIVE-CLiQ)

⇒ Введите тип датчика (чаще всего HTL/TTL), число импульсов на оборот, уровень и конфигурацию нулевой отметки

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Данные обмотки возбуждения



Изображение 8-26 Данные обмотки возбуждения

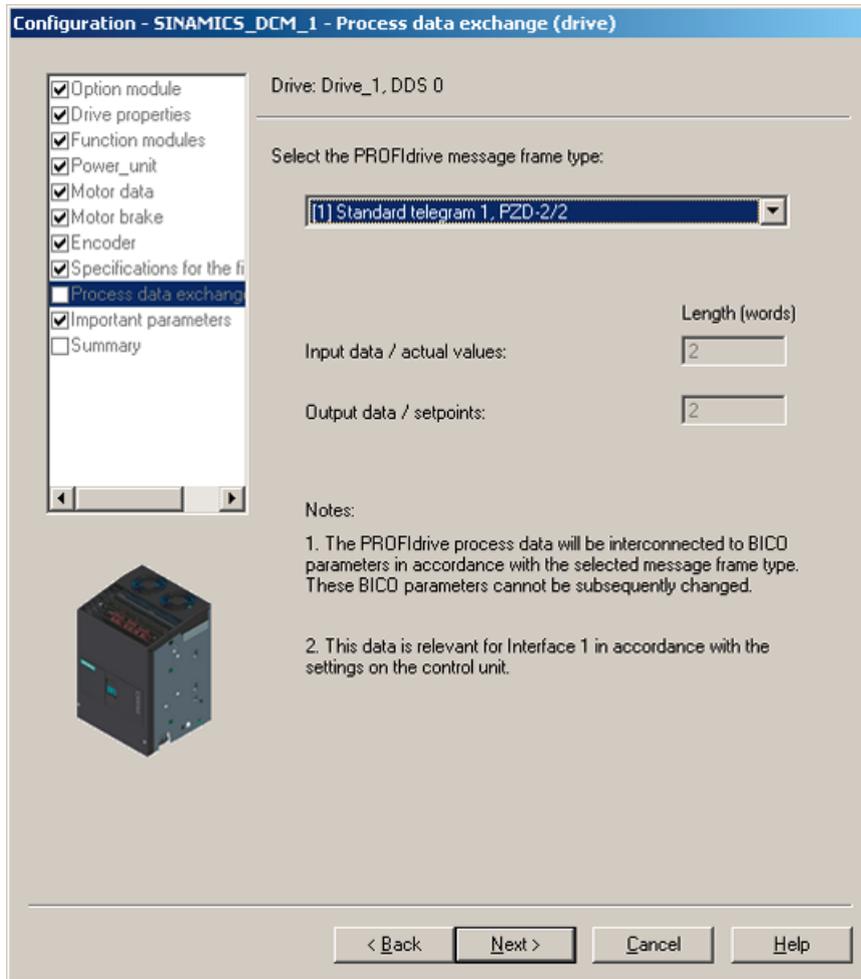
⇒ Выберите параметры управления полем и при необходимости ослабления поля.

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



Изображение 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:

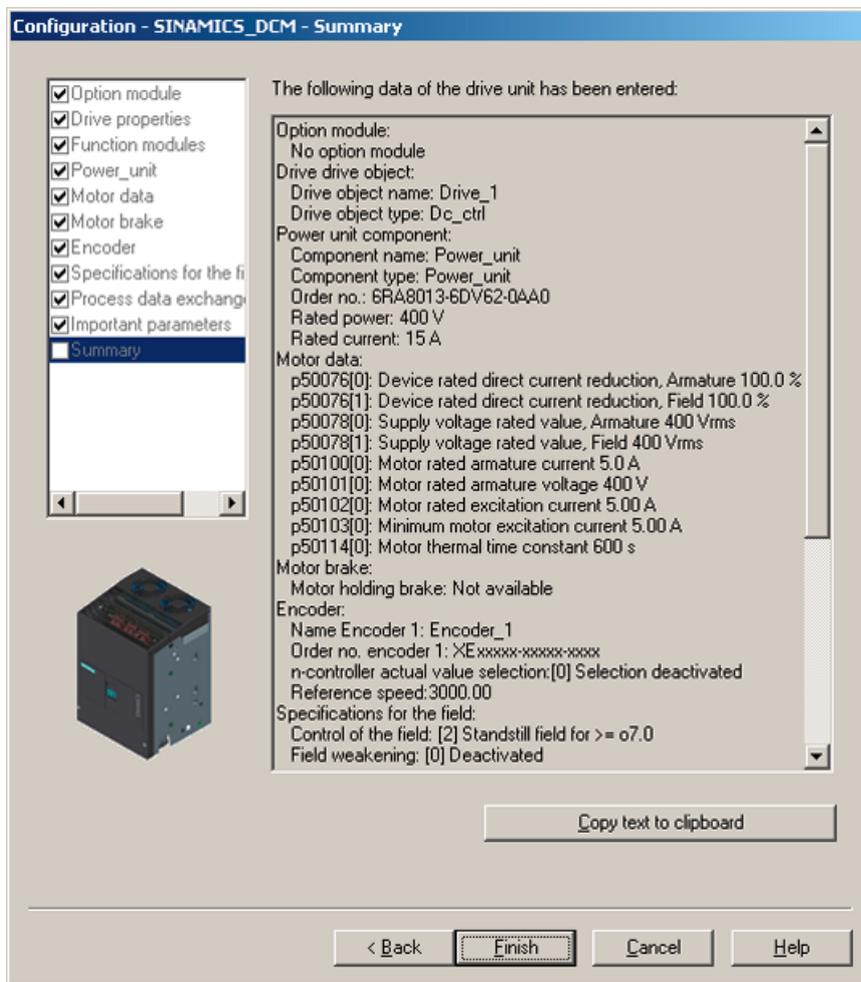
Current limit MI:	100.0
Current limit MII:	-100.0
Torque limit MI:	300.00
Torque limit MII:	-300.00
Ramp-up time:	10.00
Ramp-down time:	10.00
Initial rounding:	0.00
Final rounding:	0.00

< Back Next > Cancel Help

Изображение 8-28 Основные параметры

При необходимости введите основные технологические параметры.

Общие данные



Изображение 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**.

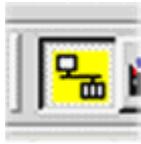
⇒ Сохраните ваш проект на жесткий диск при помощи **Проект > Сохранить**.

8.4.2.3 Запуск проекта привода

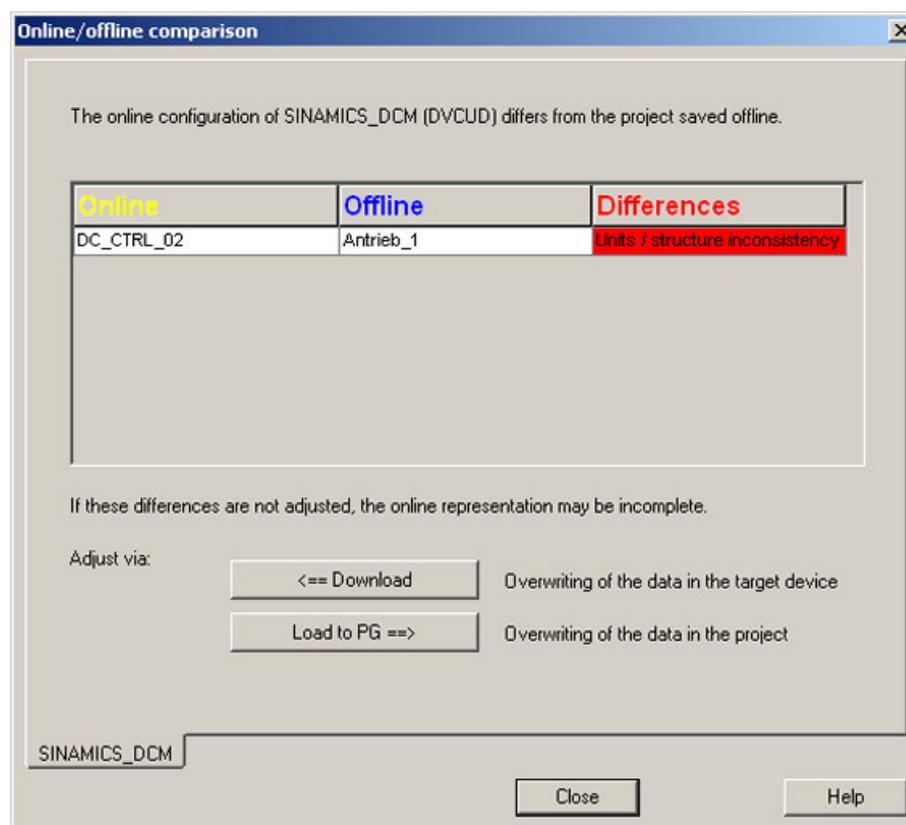
Вы создали проект и сохранили его на жестком диске. Следующий этап – передача данных конфигурации, содержащихся в вашем проекте, на приводное устройство.

STARTER - Передача проекта на приводное устройство

Необходимы следующие шаги, чтобы передать на приводное устройство проект STARTER, составленный в режиме offline:

Шаг обслуживания		Выбор на панели инструментов
1	Выберите меню Проект > Соединить с целевой системой	

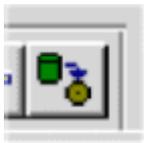
Если после шага обслуживания 1 появляется следующее окно, выберите пункт меню **Загрузить в целевое устройство** и переходите к шагу обслуживания 3. В остальных случаях – к шагу обслуживания 2.



Изображение 8-30 Online-/Offline-сопоставление

Шаг обслуживания		Выбор на панели инструментов
2	Выберите меню Целевая система > Загрузить > Проект в целевую систему	

ЗАМЕТКА	
<p>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 (ROM), ни на опционно вставленной карте памяти (см. также главу "Функции карты памяти").</p> <p>Для энергонезависимого сохранения данных Вашего проекта в ROM и на имеющуюся как опция карту памяти, выполнить следующие действия.</p>	

Шаг обслуживания		Выбор на панели инструментов
3	Выберите меню Целевая система > Копировать ОЗУ в ПЗУ	

Примечание	
<p>Символ копирования ОЗУ в ПЗУ активирован только, если в навигаторе проектирования выбрано приводное устройство.</p>	

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.

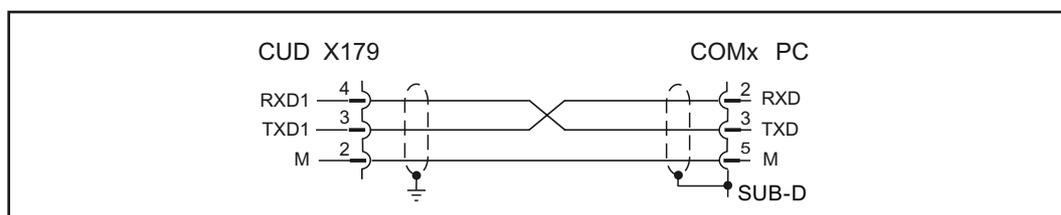
8.4.2.4 Соединение через последовательный интерфейс

Наряду с соединением через PROFIBUS также существует возможность обмена данными через последовательный интерфейс.

Условия

- На PC, с которого должно быть установлено соединение, должен иметься последовательный интерфейс (COM).
- Соединение AOP30 с приводом не допускается.

Соединительный кабель



Изображение 8-31 Назначение кабеля RS232

Настройки

1. Выбрать в STARTER через **Проект > Настройка интерфейса PC/PG** интерфейс **Serial cable (PPI)**.
В случае его отсутствия в списке выбора, добавить его с помощью **Выбрать**

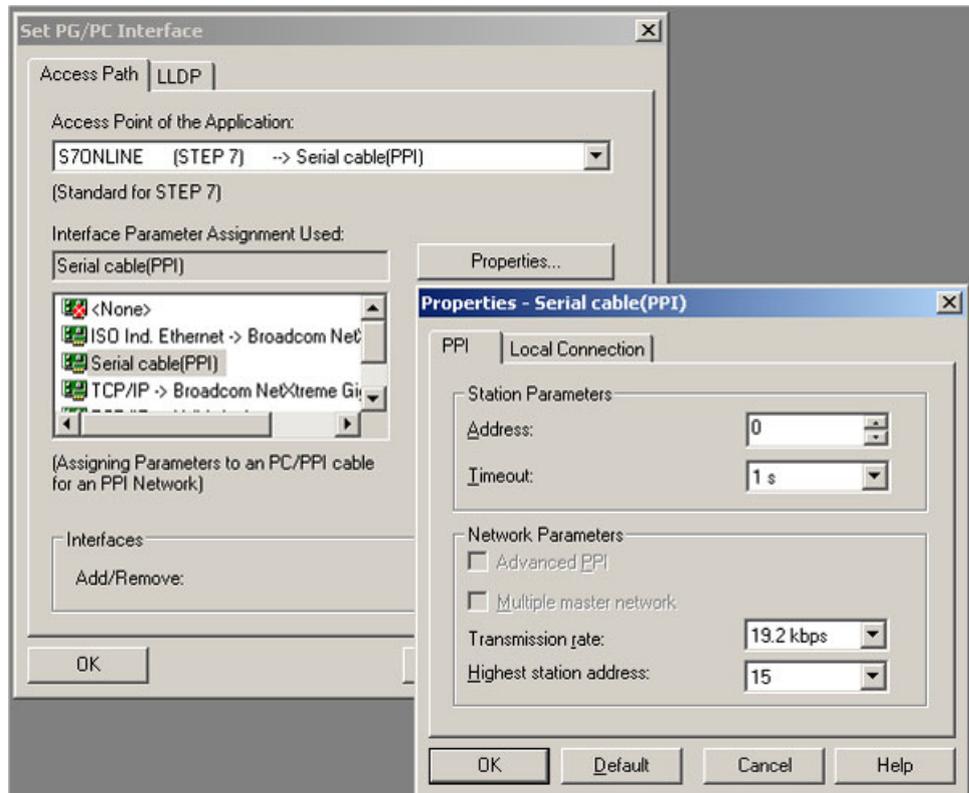
Примечание

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\

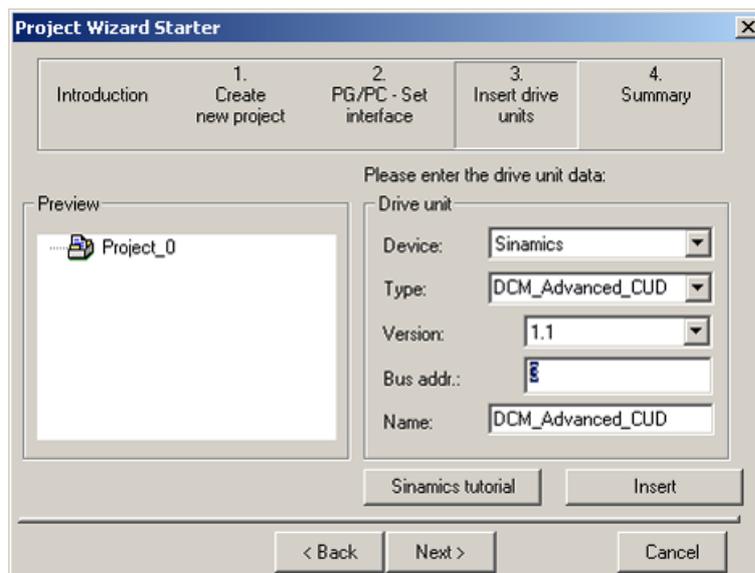
Во время установки драйвера программа STARTER не должна быть запущена.

2. Выполнить следующие настройки. При этом важное значение имеют адрес "0" и скорость передачи данных 19,2 кбит/сек.



Изображение 8-32 Настройка интерфейса

3. Адрес шины PPI для приводного устройства с одним CUD это всегда 3, для дополнительного CUD в правом гнезде всегда 5.
4. При создании приводного устройства также установить соответствующий адрес шины .



Изображение 8-33 Установка адреса шины

8.5 Активация функциональных модулей

Подфункции на приводах семейства SINAMICS могут активироваться как функциональные модули.

При активировании параметры соответствующих функций высвечиваются.

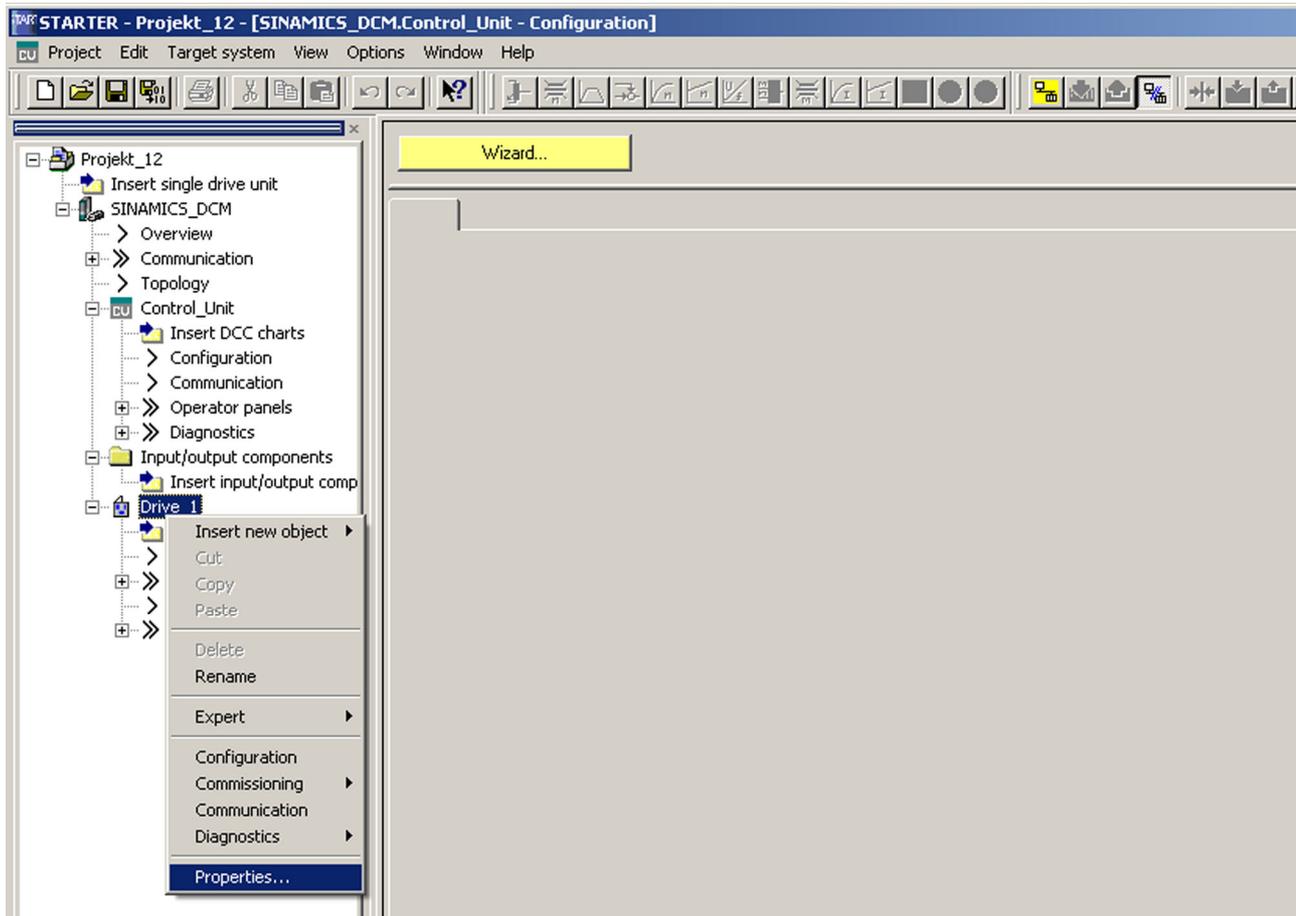
Функциональные модули могут отдельно активироваться/деактивироваться на каждом объекте системы привода.

У SINAMICS DC MASTER следующие подфункции смоделированы как функциональный модуль.

- Технологический регулятор
- Свободные функциональные блоки
- Интерфейс PROFINET

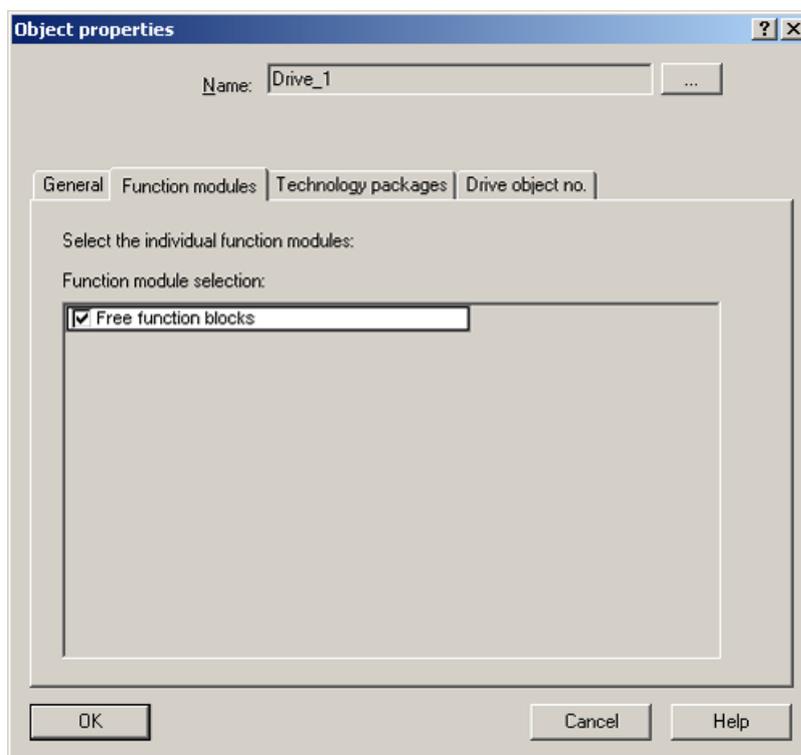
8.5.1 Активация с помощью STARTER в режиме Offline

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":



Изображение 8-34 Свойства

В открывающемся диалоговом окне вызов функциональных модулей выполняется через закладку "Функциональный модуль":



Изображение 8-35 Выбор функциональных модулей

Подтвердите принятие настроек нажатием **ОК**.

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.

8.5 Активация функциональных модулей

Подфункция	r0108 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)

- r0009=2
- r0108[i] соответственно установить или удалить биты
- r0009=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, SMC30) или слот OMI (CBE20).

Компоненты должны размещаться в программу в ходе первого ввода в эксплуатацию.

Способы размещения:

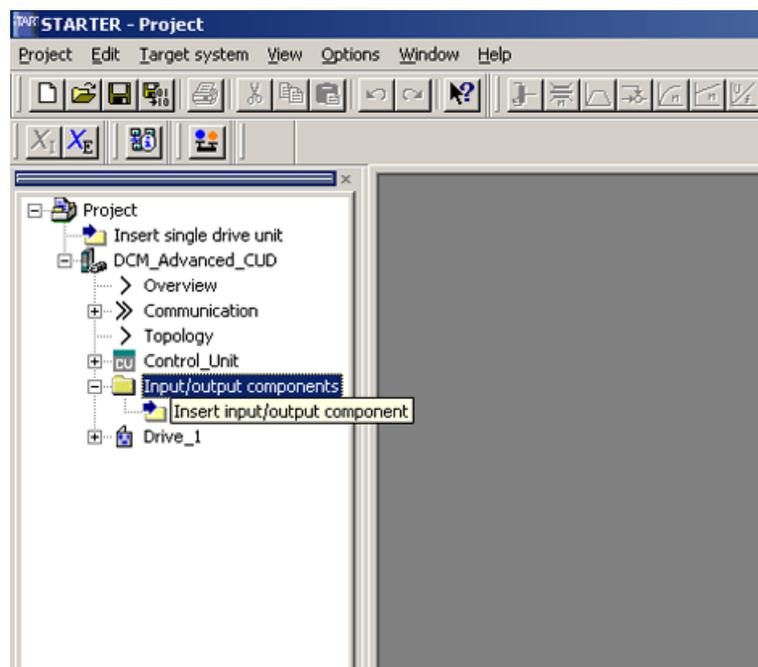
- В режиме Offline посредством ввода компонента в проект в программе STARTER и загрузки проекта в привод или
- путем добавления компоненты через параметрирование на BOP20 / AOP30

8.6.1 Терминальный модуль (TM31, TM15)

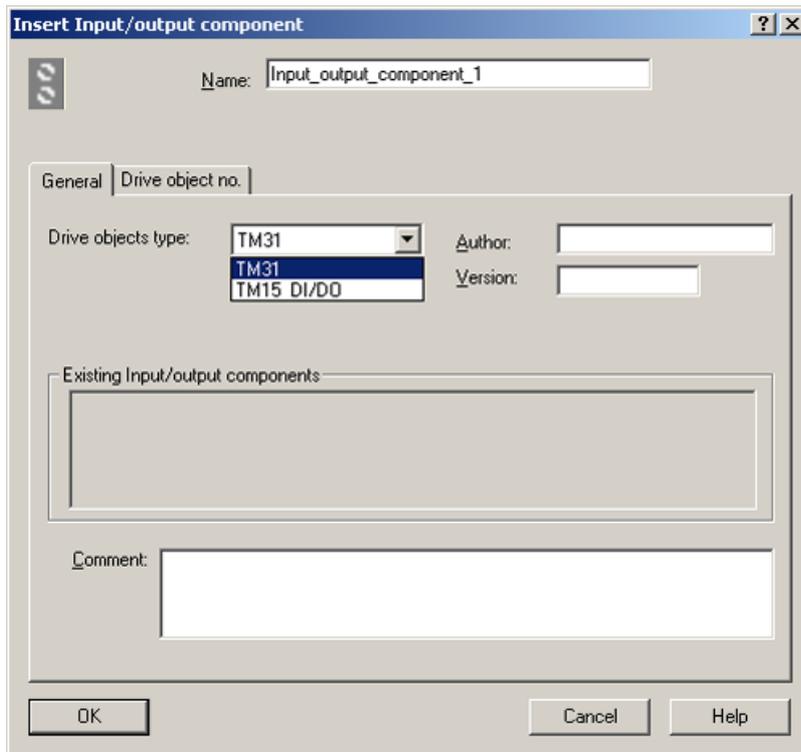
8.6.1.1 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

Условие

Перед добавлением TMхх должна быть подтверждена консистентность проекта и привода (успешно выполнена загрузка в ПК)

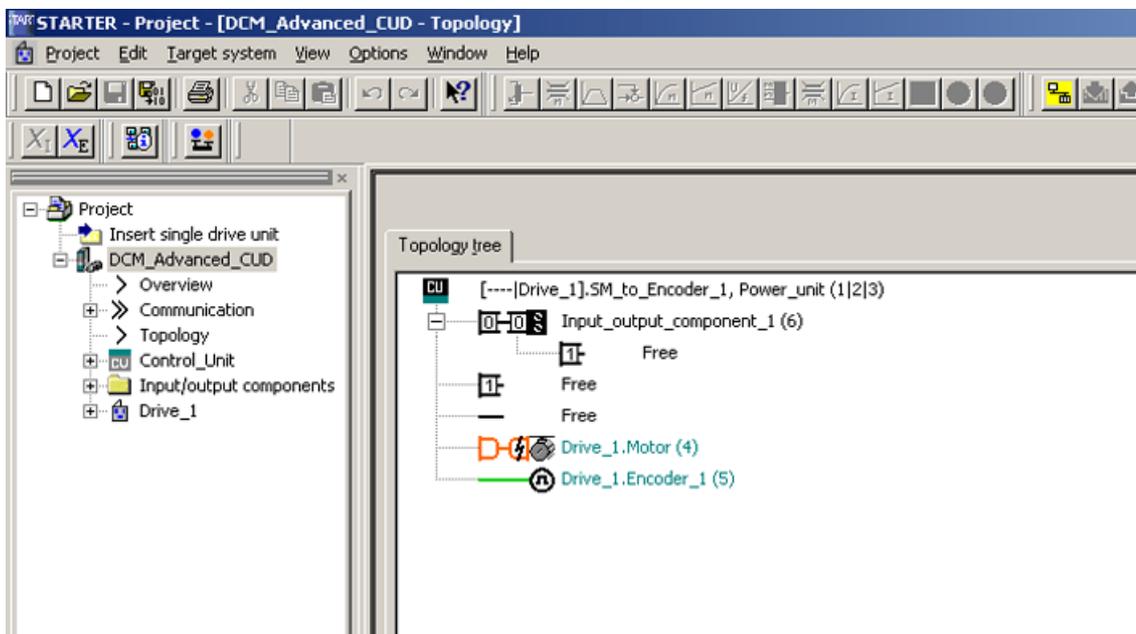


Изображение 8-36 Разместить компонент ввода/вывода (1)



Изображение 8-37 Размещение компонента ввода/вывода (2)

- Выберите нужный вам тип



Изображение 8-38 Топология

- Проверьте по схеме топологии, к какому интерфейсу должен подключаться ТМхх и выполните подключение (0 = X100, 1 = X101)

- Загрузите проект в привод с помощью "Загрузить в целевое устройство"
- Перезапишите информацию в энергонезависимую память с помощью процесса RAM→ROM.
- 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

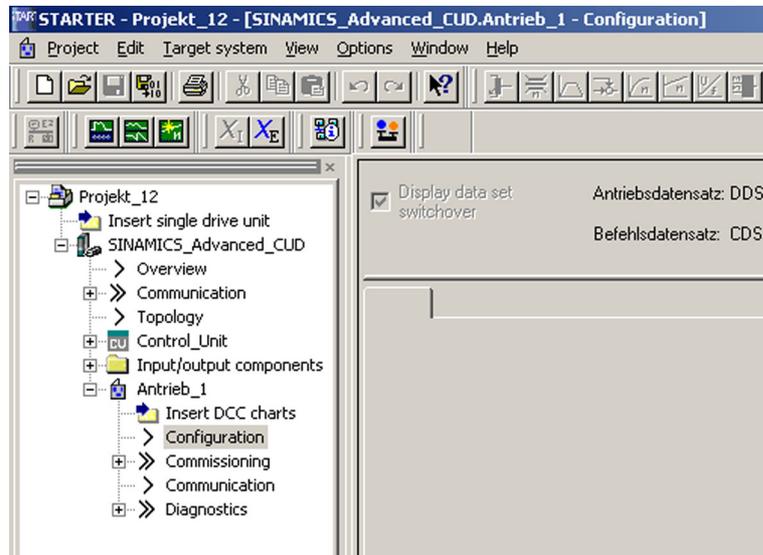
8.6.2 Модуль обработки сигналов датчика (SMC30)

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)

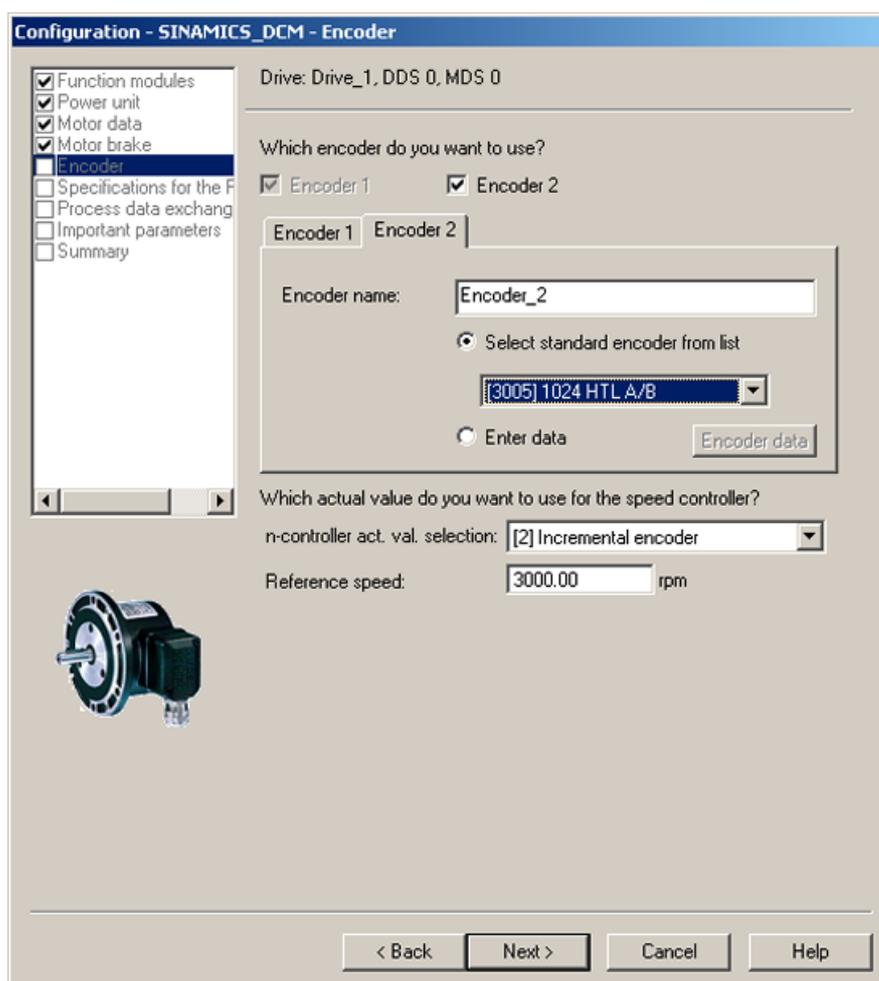
Указание: STARTER должен быть в offline.

- Запустить через "Конфигурация" – "Конфигурирование DDS" мастера конфигурации приводов



Изображение 8-39 Конфигурирование DDS

- Продолжать следовать указаниям до появления маски "Датчик" и активировать в нём второй датчик



Изображение 8-40 2. Активация датчика

- Нажатием экранной кнопки "Данные датчика" ввести данные датчика.
- Если необходимо использовать подключённый к модулю SMC30 датчик также и в качестве фактического значения для регулятора скорости, то в качестве источника фактического значения необходимо выбрать "5: датчик на SMC30"
- 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

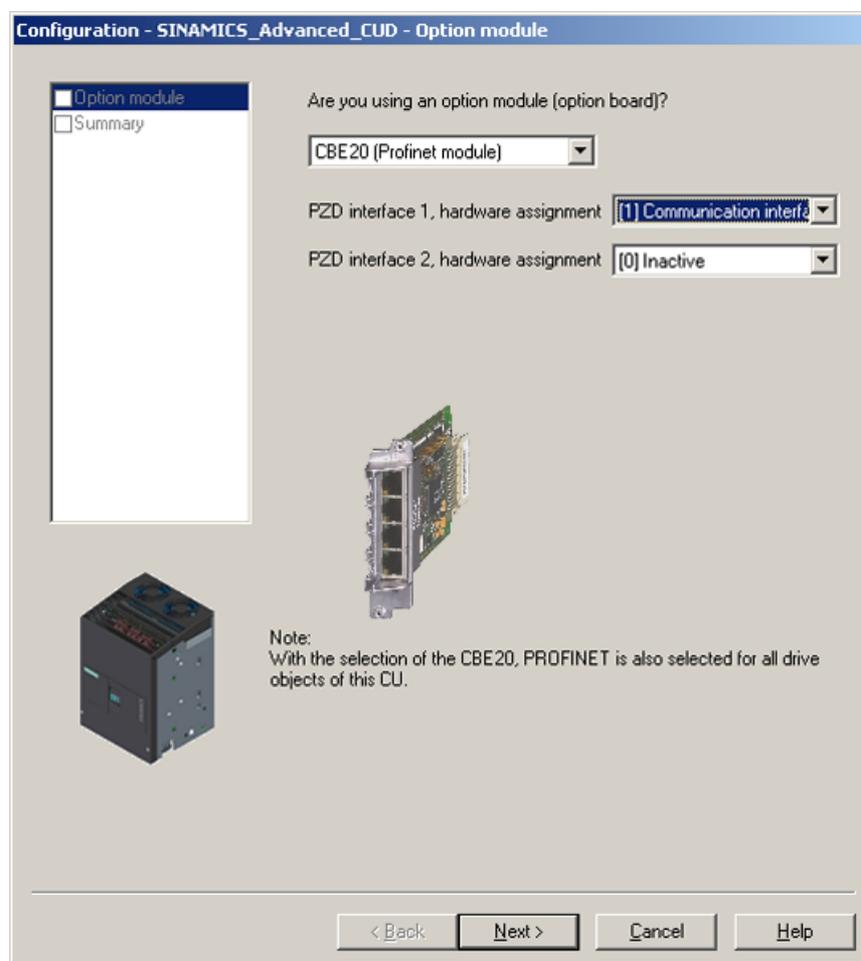
Распознавание модуля CBE20 и его интеграция в систему выполняются автоматически при установке модуля в слот.

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



Изображение 8-41 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 программе STARTER можно с помощью мастера конфигурирования CU также дополнительно добавить

или удалить CBE20 (см. добавление модуля в Starter в режиме Offline)

После удаления в мастере проект должен быть сохранён, загружен в привод и с помощью копирования RAM→ROM сохранён 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

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
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 опасности для людей и оборудования

Порядок действий

- ⟨1⟩ Привод должен находиться в рабочем состоянии o7.0 или o7.1 (задать ОСТАНОВ!).
- ⟨2⟩
 - 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
- ⟨3⟩ SINAMICS DC MASTER 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 сек, то происходит выход из этого состояния ожидания и следует сигнализация ошибки 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.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
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 p50051=25 должен быть повторен после работы привода под нагрузкой (т.е. для прогретого двигателя).

- р50051 = 26 **Оптимизация управления по скорости**
(продолжительность мин. 6 сек)
- С помощью р50236 можно выбрать степень динамики контура управления по скорости, при этом чем ниже значения, тем мягче регулирование.
- р50236 должен быть установлен перед выполнением процесса оптимизации регулятора скорости и влияет на установку р50225, р50226, р50228 и 50540.
- Для осуществления процесса оптимизации регулятора скорости по возможности необходимо подключить к двигателю окончательную механическую нагрузку, т. к. установленные параметры зависят от измеренного момента инерции.
- Следующие параметры устанавливаются автоматически:
- р50225 П-усиление регулятора скорости (Kp)
 - р50226 Постоянная времени интегрирования регулятора скорости (Tn)
 - р50228 Постоянная времени сглаживания заданного значения скорости
 - р50540 Время разгона регулятора скорости
- Примечание:
- Процесс оптимизации регулятора скорости учитывает только спараметрированную в р50200 фильтрацию фактического значения регулятора скорости и при р50083=1 также и спараметрированную в р50745 фильтрацию главного фактического значения.
- При р50200 <20 мсек Р50225 (усиление) ограничивается до значения 30,00. Процесс оптимизации регулятора скорости всегда устанавливает р50228 (фильтрация заданного значения скорости) на 0.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

В процессе оптимизации регулятора скорости разгон будет происходить при максимум 45 % ном. тока якоря двигателя. Двигатель может увеличить скорость примерно до 20 % от максимальной.

- р50051 = 27 **Оптимизация регулировки ЭДС (включая снятие характеристики возбуждения)**
(продолжительность около 1 мин)
- Данный процесс оптимизации должен осуществляться каждый раз, когда выбран режим ослабления поля (р50081 = 1) или регулировка величины момента (р50170=1) или ограничение момента (р50169=1), или когда вводится изменяемое заданное значение тока возбуждения.
- Этот процесс оптимизации также разрешается начинать без механической нагрузки. Автоматически устанавливаются следующие параметры:
- р50120 до Характеристика возбуждения (характеристика намагничивания) двигателя
 - р50139

r50275	П-усиление регулятора ЭДС (Kp)
r50276	Постоянная времени интегрирования регулятора ЭДС (Tn)

Примечание:

Для получения характеристики намагничивания заданное значение тока возбуждения во время этого процесса оптимизации уменьшается, начиная со 100% номинального тока возбуждения двигателя в соответствии с r50102 до минимального значения, равного 8%. Путем параметрирования r50103 на значения < 50 % от r50102 на время данного процесса оптимизации, заданное значение тока возбуждения ограничивается до минимального значения в соответствии с r50103. 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 (r50103) нужно спараметрировать на значение меньше 50% номинального тока возбуждения двигателя (r50102).

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

В течение этого процесса оптимизации привод разгоняется приблизительно до 80 % ном. скорости двигателя. Напряжение якоря составляет макс. 80 % ном. напряжения якоря двигателя (r50101).

r50051 = 28 **Снятие характеристики трения**
(продолжительность около 1 мин)

Автоматически устанавливаются следующие параметры:

r50520 до Характеристика трения
r50530

Примечание 1:

Характеристика трения действует при работе только после ее ручной активации с r50223=1!

Примечание 2:

Для выполнения этого процесса оптимизации, регулятор скорости не может быть спараметрирован как чистый П-регулятор или как статический регулятор.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

В процессе этой оптимизации привод разгоняется до макс. скорости.

р50051 = 29 **Оптимизация управления по скорости для приводов со способной к вибрации механикой**

(продолжительность до 10 мин)

Автоматически устанавливаются следующие параметры:

р50225 П-усиление регулятора скорости (Kp)

р50226 Постоянная времени интегрирования регулятора скорости (Tn)

р50228 Заданное значение скорости - постоянная времени сглаживания

р50540 Регулятор скорости - 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 скорости (р50565, заводская установка = 20 %). После подключается синусоидальное заданное значение скорости с небольшой амплитудой (р50566, 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 (р50567, заводская установка = 1 с).

Установленное в р50567 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 скорости.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Запрещено выполнять этот процесс оптимизации при подключенной к двигателю механической нагрузке, которая в состоянии повернуть безмоментный двигатель (к примеру, подвешенный груз).

ЗАМЕТКА

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. скорости 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:

$$Ra[\Omega] = r50038 / (r50019 \times r50100) = \text{напряжение якоря [В]} / \text{ток якоря [А]}$$
- **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:

$$La[\text{мГн}] = 0.4 \times r50015 / (r50019 \times r50100)$$
 = 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: r50601[4] (см. функциональную схему 6855)
 - Установить r50082 = 0 (возбуждение выкл)
 - r50153 = 3 (воздействие ЭДС отключено)
 - Запись сигналов r52121 (выход предупреждения) и r52110 (выход регулятора тока якоря)
 - Параметры предупреждения (Ra [r50110], La [r50111] и ла [r51591]) 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: r50601[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**
 $p50112 = \text{ном. напряжение возбуждения} / \text{ном. ток возбуждения двигателя}$
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: $p50611[0]$ (см. функциональную схему 6905)
 - Установить $p50082 = 3$ (возбуждение длительно выкл)
 - Запись сигналов $r52271$ (выход предупреждения) и $r52260$ (выход регулятора тока возбуждения)
 - Параметры предупреждения (Ra [$p50112$], La [$p50116$] и λa [$p51597$]) 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: p50611[0] (см. функциональную схему 6905)
- Установить p50082 = 3 (возбуждение длительно выкл)
- Запись сигналов r52268 (if-зад) и r52265 (if-фкт)
- Изменять параметры регулятора Kp (p50255) и Tn (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).

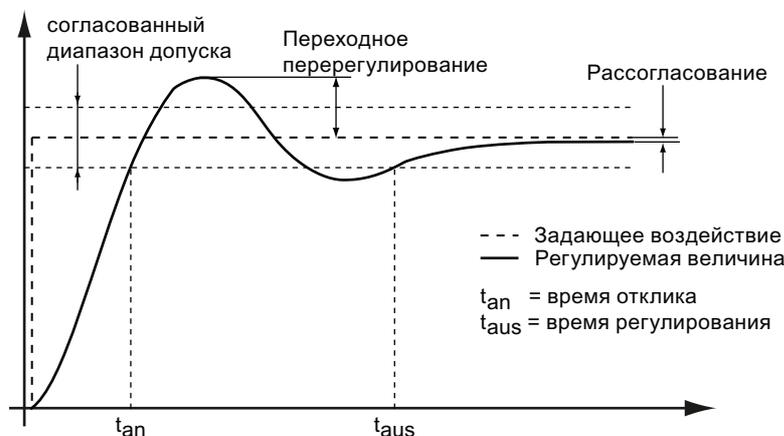
8.8.3 Оптимизация регулятора скорости

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.



Изображение 8-42 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

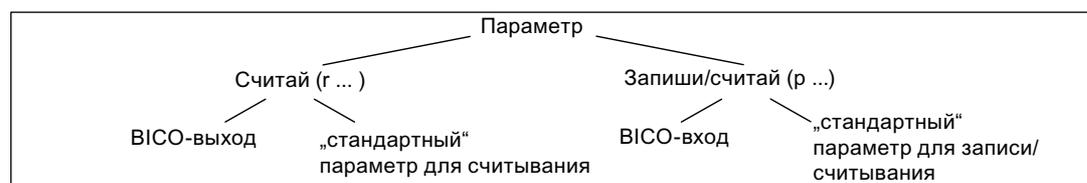
9.1 Основные положения

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



Изображение 9-1 Типы параметров

Все эти параметры привода могут считываться через PROFIBUS с помощью механизмов, определённых в профиле PROFIdrive и изменяться с помощью р-параметров.

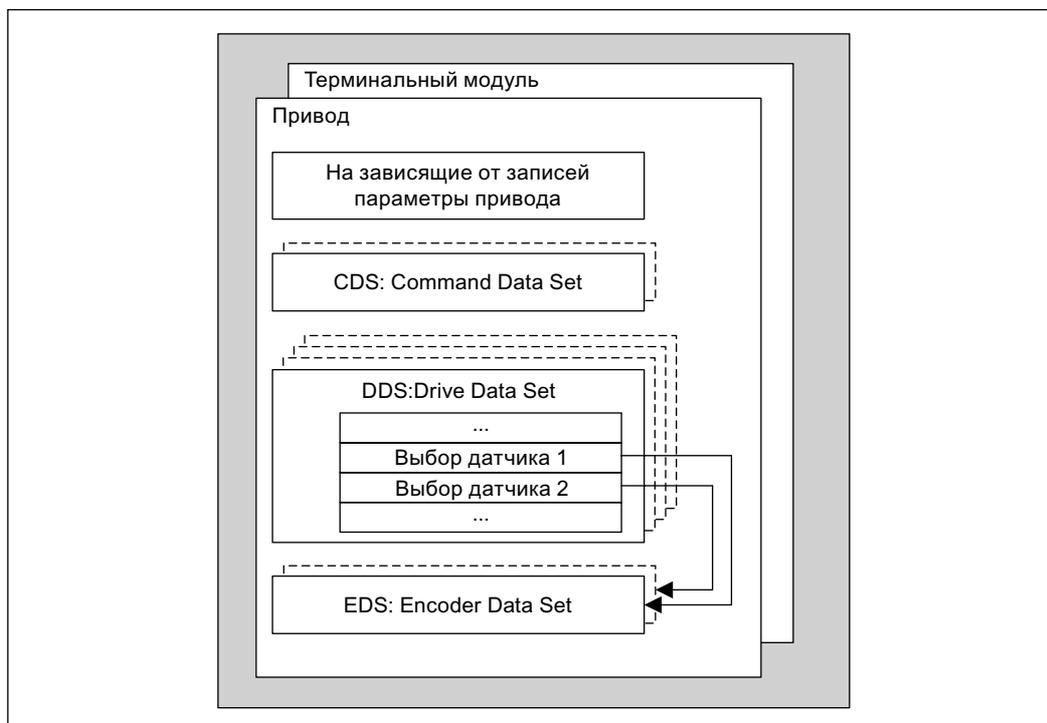
Подразделение параметров

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



Изображение 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

ЗАМЕТКА
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:

p0009 = 30 Сброс параметров
p0976 = 1 Старт сброса всех параметров на заводскую установку

После выполнения автоматически устанавливается p0976 = 0 и p0009 = 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 p0976=1 (восстановить заводские установки), к энергонезависимым данным пользователя относятся и следующие данные:

- Схемы DCC
- Библиотека функциональных блоков DCC
- Другие блоки данных параметров (см. p0802, p0803, p0804)

И эти данные находятся в энергонезависимой памяти (ROM). Удаление всех данных пользователя из ROM осуществляется следующим образом:

p0009 = 30 Сброс параметров
p0976 = 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 ВІСО).
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.

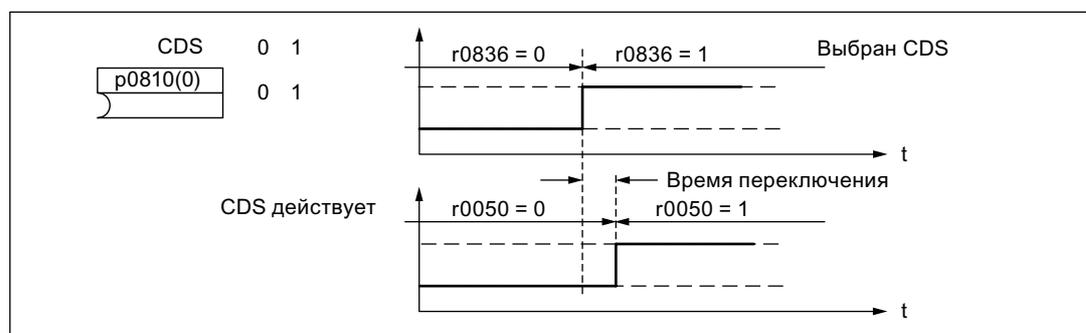
В набор команд входят (примеры):

- 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 VI: Выбор набора команд CDS
- r0836: Индикация выбранного набора данных

Пример: Переключение между наборами команд 0 и 1



Изображение 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:
 - p0187 и p0188: 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 бинекторные 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".

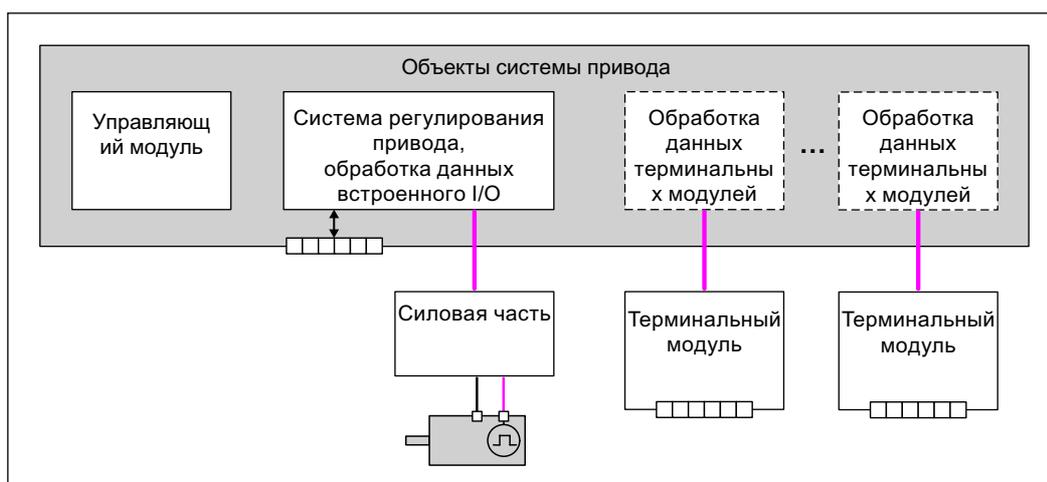
9.1.3 Объекты системы привода (Drive Objects)

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 однократно/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



Изображение 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.

Основы

CUD (управляющий модуль SINAMICS DCM) управляет тремя областями памяти:

- Энергозависимой памятью, **RAM**, которая называется также оперативной памятью.
- Энергонезависимой памятью, **ROM**, которая называется также **флэш-памятью**
- Предлагаемой в качестве опции съемной картой памяти.

Примечание

Карты памяти могут заказываться в качестве опций (S01 / S02) или в качестве принадлежностей, см. главу 2, раздел "Заказные данные для опций и принадлежностей".

Прочие 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 RAM в ROM".

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 инсталляции обновлении ПО
- для использования AOP30 на иностранном языке (кроме немецкого и английского)
- для использования функции "SINAMICS Link" (см. главу "Коммуникация 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:

- ROM: четыре блока данных параметров с индексами 0, 10, 11 и 12
- В RAM 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 (ROM) на карту памяти:

- **Система выключена**
 - Вставить карту памяти в CUD
 - Включить систему
 - ПО в ROM запускает систему
 - Затем полный текущий блок данных параметров с индексом 0 автоматически и без **встречного запроса** копируется из ROM на карту памяти
- **Система включена**
 - Вставить карту памяти в CUD
 - Выполнить команду "RAM в ROM" (p0977 = 1). При этом текущий блок данных параметров автоматически копируется сначала в ROM, 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 ROM на карту памяти:
p0804 = 2, p0802 = (0...100) в качестве цели на карте памяти и p0803 = (0/10/11/12) в качестве источника в ROM

ЗАМЕТКА
Во время процесса сохранения (BOP20 мигает, светодиод RDY мигает) ЗАПРЕЩАЕТСЯ выключать устройство. Выключение устройства во время процесса сохранения ведет к утрате последнего выполненного, но еще не сохраненного параметрирования устройства.

Примечание

При использовании опций (DCC, SMC30, TM15, TM31, и т. д.), а также при определённых конфигурациях устройства, продолжительность процесса сохранения может достигать несколько минут.

Примечание

Если карта памяти вставлена, то через команду RAM в ROM (p0977 = 1) блок данных параметров с индексом 0 копируется из ROM на карту памяти. Возможно сохранённый ранее на карту памяти блок данных параметров при этом удаляется.

Копирование блоков данных параметров с карты памяти в энергонезависимую память

Существует два способа копирования наборов параметров с карты памяти в энергонезависимую память:

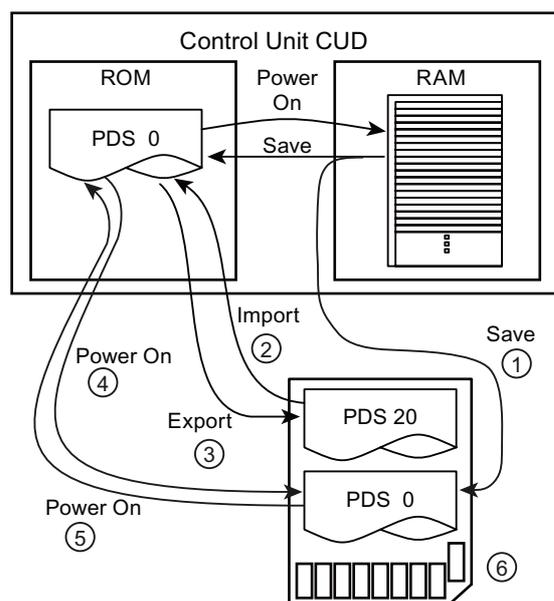
- **Система выключена**
 - Вставить карту памяти с блоком данных параметров индекс 0 в CUD.
 - Включить систему. Новый блок данных параметров автоматически копируется в ROM. Ранее записанный в ROM блок данных параметров с индексом 0 перезаписывается.
 - Затем система запускается с новым блоком данных параметров.
- **Система включена**

Запущенная пользователем с использованием параметров p0802, p0803 и p0804 передача данных с карты памяти в ROM:

 - p0804 = 1
 - p0802 = (0...100) в качестве цели на карте памяти и p0803 = (0/10/11/12) в качестве источника в ROM

Примечание

Блок данных параметров в ROM при запуске системы перезаписывается. Если при включении карта памяти с блоком данных параметров вставлена в систему, то блок данных параметров с индексом 0 в ROM заменяется новым блоком данных параметров с индексом 0 на карте памяти.



- ① Карта памяти имеется: PDS 0 параллельно копируется и на карту
- ② $r802=20$; $r803=0$; $r804=1$
- ③ $r802=20$; $r803=0$; $r804=2$
- ④ При POWER ON нет PDS 0 на карте: PDS 0 копируется из ROM на карту памяти
- ⑤ При POWER ON PDS 0 на карте: PDS 0 копируется в ROM
- ⑥ Карта памяти

PDS = блок данных параметров

Изображение 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 "RAM to ROM".
- 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 ROM, 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, к примеру, при загрузке блока параметров, созданного на устройстве 30 A, в устройство 60 A. Пользователь в этом состоянии может принять блок данных через установку 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, подробности см. Справочник 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

ЗАМЕТКА

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 VI, VO, 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, VI: бинекторный вход, VO: 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
VI		Бинекторный вход Binector Input (приёмник сигнала)	Может быть соединен с бинекторным выходом в качестве источника. Номер бинекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
VO		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

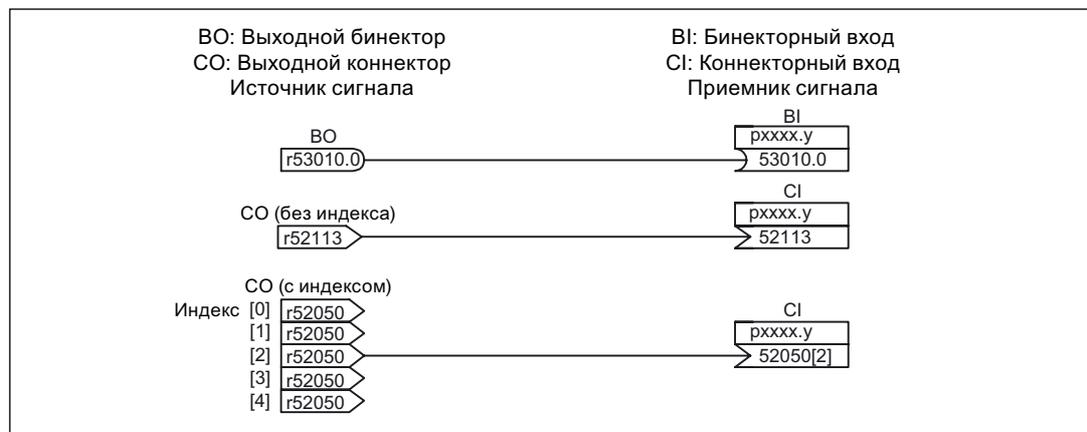
Сокращение	Символ	Наименование	Описание
CI		Коннекторный вход Connector Input (приёмник сигнала)	Может быть соединен с коннекторным выходом в качестве источника. Номер коннекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
CO		Коннекторный выход Connector Output (источник сигнала)	Может быть 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)



Изображение 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

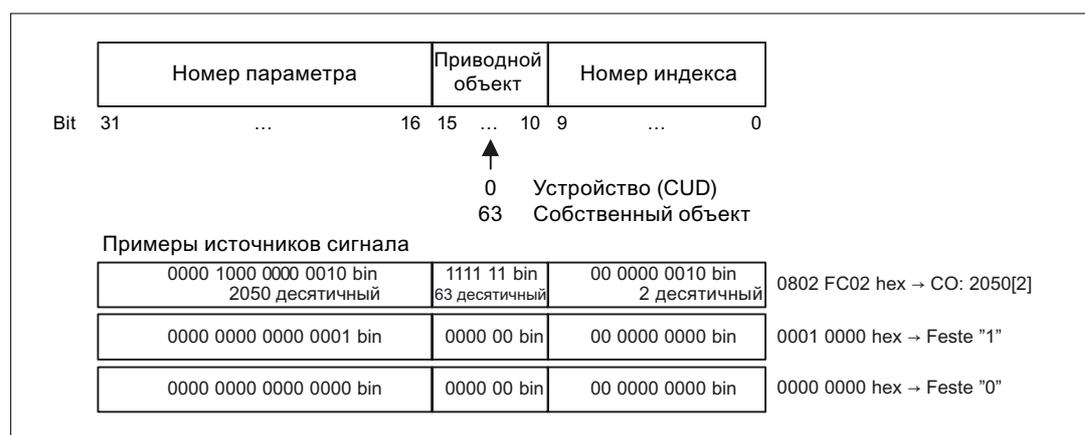
Возможные соединения между входом BICO (приёмник сигнала) и выходом BICO (источник сигнала) перечислены в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM в главе "Пояснения к списку параметров" в таблице "Возможные комбинации при соединениях BICO".

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.

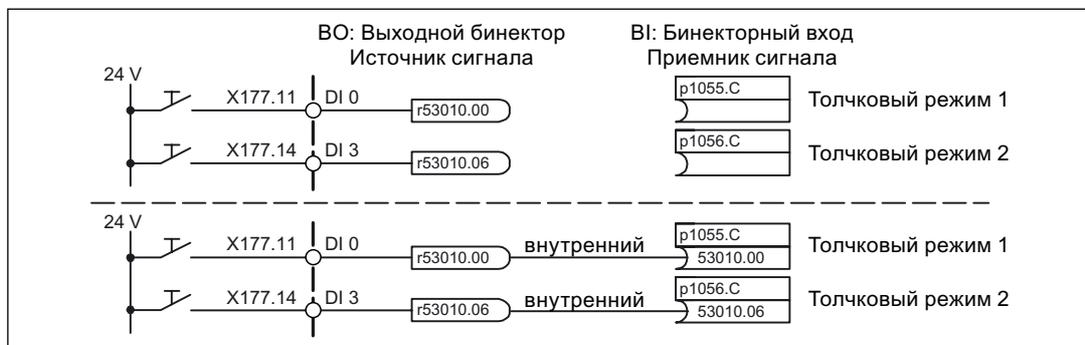


Изображение 9-7

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.



Изображение 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:

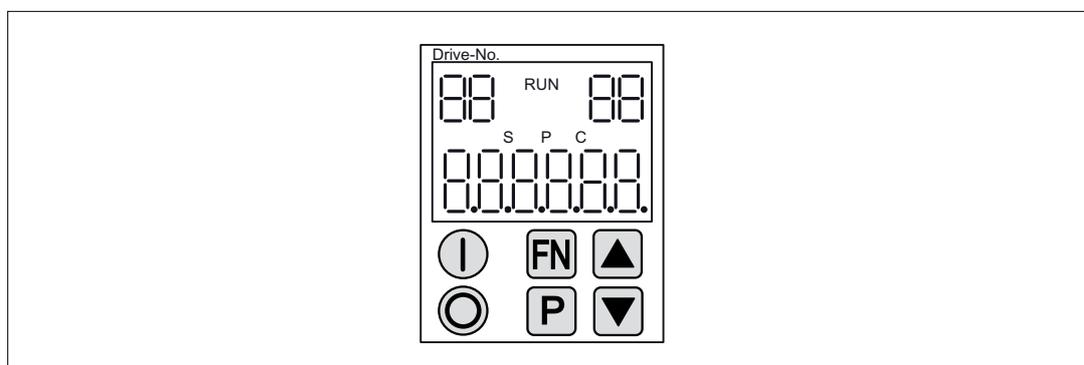
Эти параметры можно использовать для соединения коэффициента масштабирования для основного заданного значения или для соединения дополнительного момента.

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



Изображение 9-9 Обзор индикации и кнопок

Информация о индикации

Таблица 9- 5 Индикации

Индикация	Значение
Слева верху 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 верху 2-значное число	В этом поле отображается следующее: <ul style="list-style-type: none"> • Свыше 6 цифр: знаки, которые имеются ещё, 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.

Индикация	Значение
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, восстановлении 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". Примечание : Эффективность этих кнопок можно задать посредством ВICO-параметрирования (например, можно одновременно управлять всеми имеющимися приводами).
	Функции	Значение этих кнопок зависит от текущей индикации. Примечание: 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.
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 ВОР 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 ВОР Выбор индикации работы
- r0006 ВОР Режим индикации работы
- r0013 ВОР Пользовательский список
- r0971 Объект системы привода - Сохранить параметры

Объект системы привода, управляющий модуль (CU_DC)

- r0002 Индикация работы управляющего модуля
- r0003 ВОР Уровень доступа
- r0004 ВОР Фильтр индикации
- r0007 ВОР Фоновая подсветка

- r0008 BOP Выбор объекта системы привода
- r0009 Ввод устройства в эксплуатацию, фильтр параметров
- r0011 BOP Ввод пароля (p0013)
- r0012 BOP Подтверждение пароля (p0013)
- r0019 CO/BO: Управляющее слово BOP
- r0977 Сохранить все параметры

ЗАМЕТКА

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

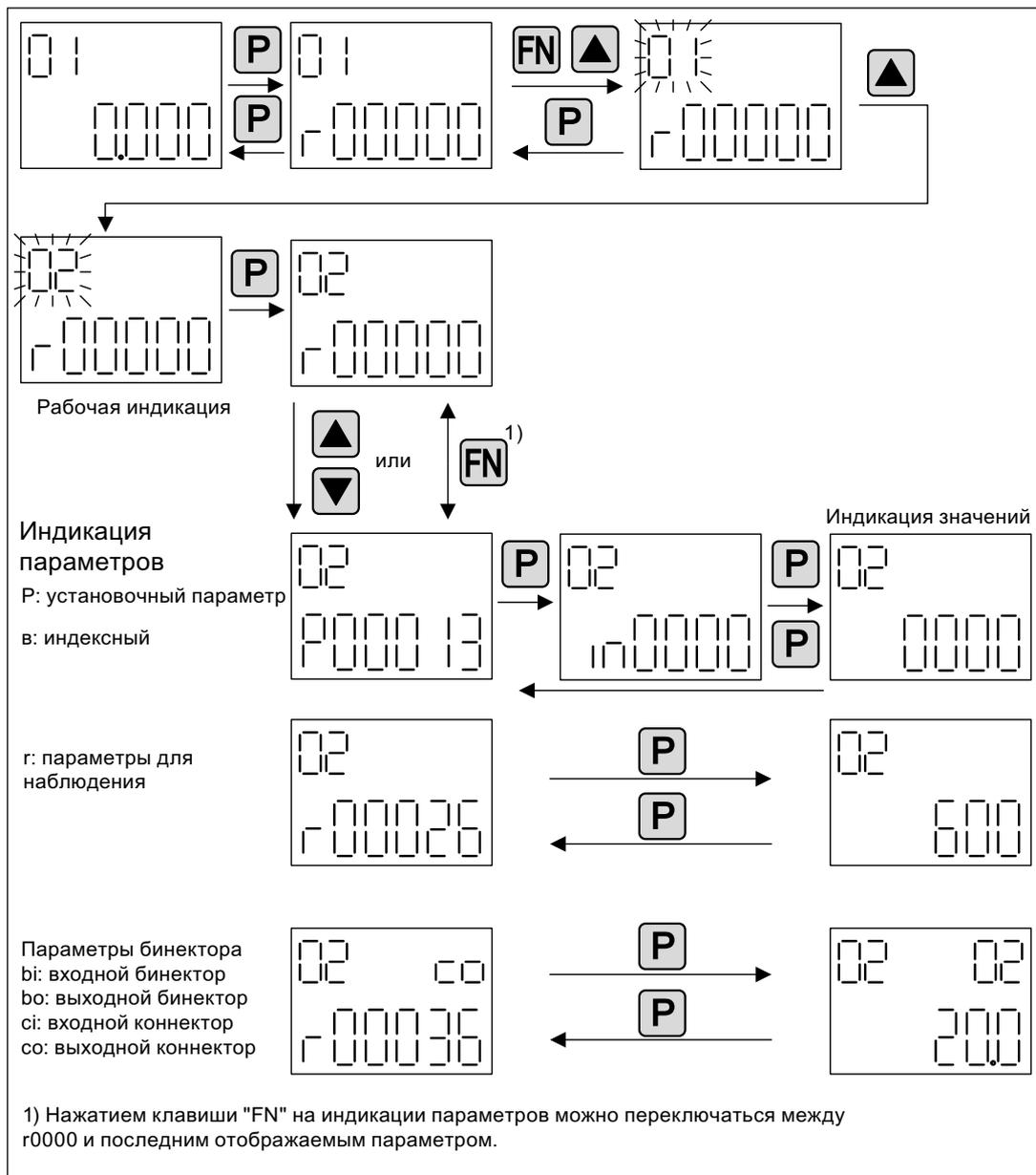
Рабочая индикация

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 параметр r0000
 - Нажать клавишу "P" -> Возврат к рабочей индикации

Индикация параметров

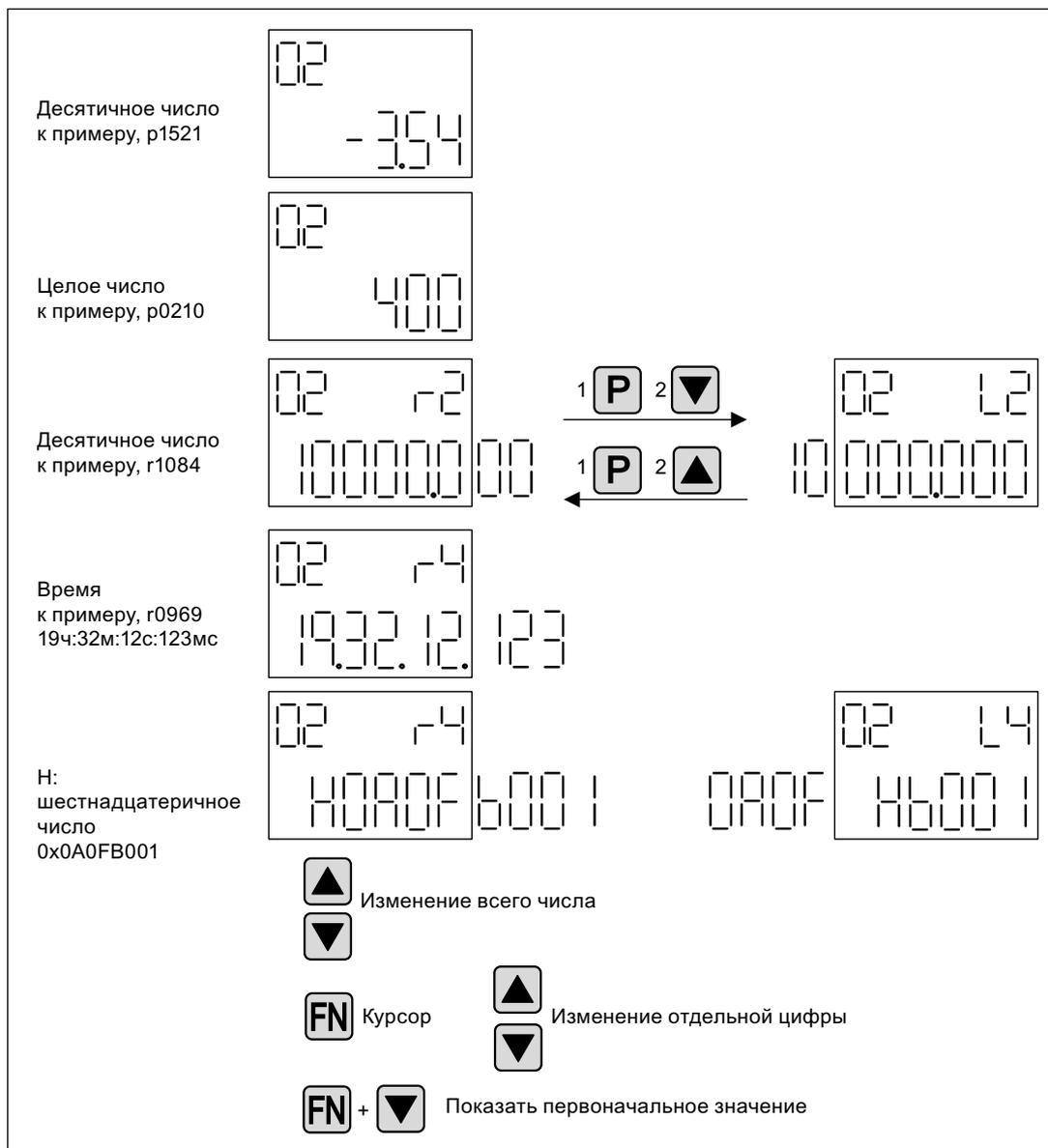
Параметры в BOP20 выбираются по номеру. Из рабочей индикации нажатием клавиши "P" осуществляется переход к индикации параметров. С помощью клавиш со стрелками можно найти нужный параметр. После повторного нажатия клавиши "P" отображается значение параметра. Путем одновременного нажатия клавиши "FN" и клавиш со стрелками можно переключаться по приводным объектам. Нажатием клавиши "FN" на индикации параметров можно переключаться между r0000 и последним отображаемым параметром.



Изображение 9-10 Индикация параметров

Индикация значений

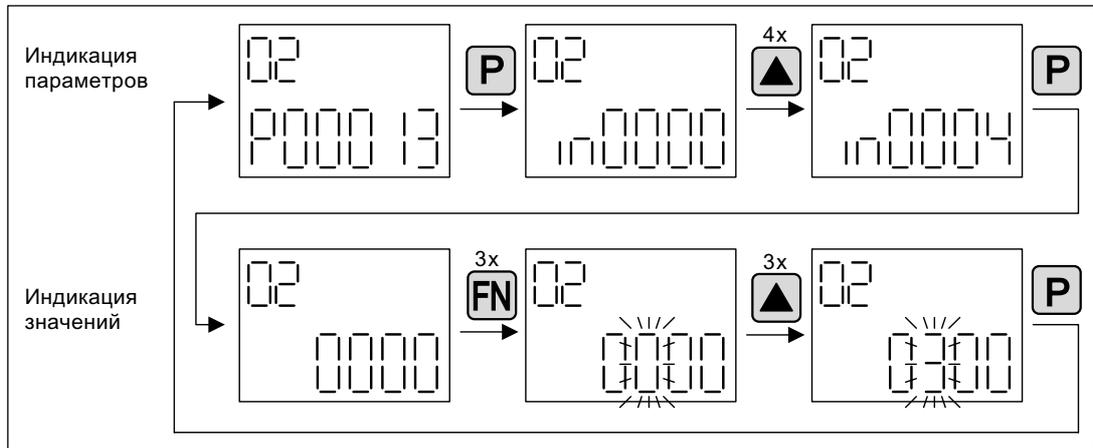
С помощью клавиши "P" можно перейти от индикации параметров к индикации значений. На индикации значений с помощью стрелки вверх и вниз можно изменить значения настраиваемых параметров. Курсор можно выбрать клавишей "FN".



Изображение 9-11 Индикация значений

Пример: Изменение отдельного параметра

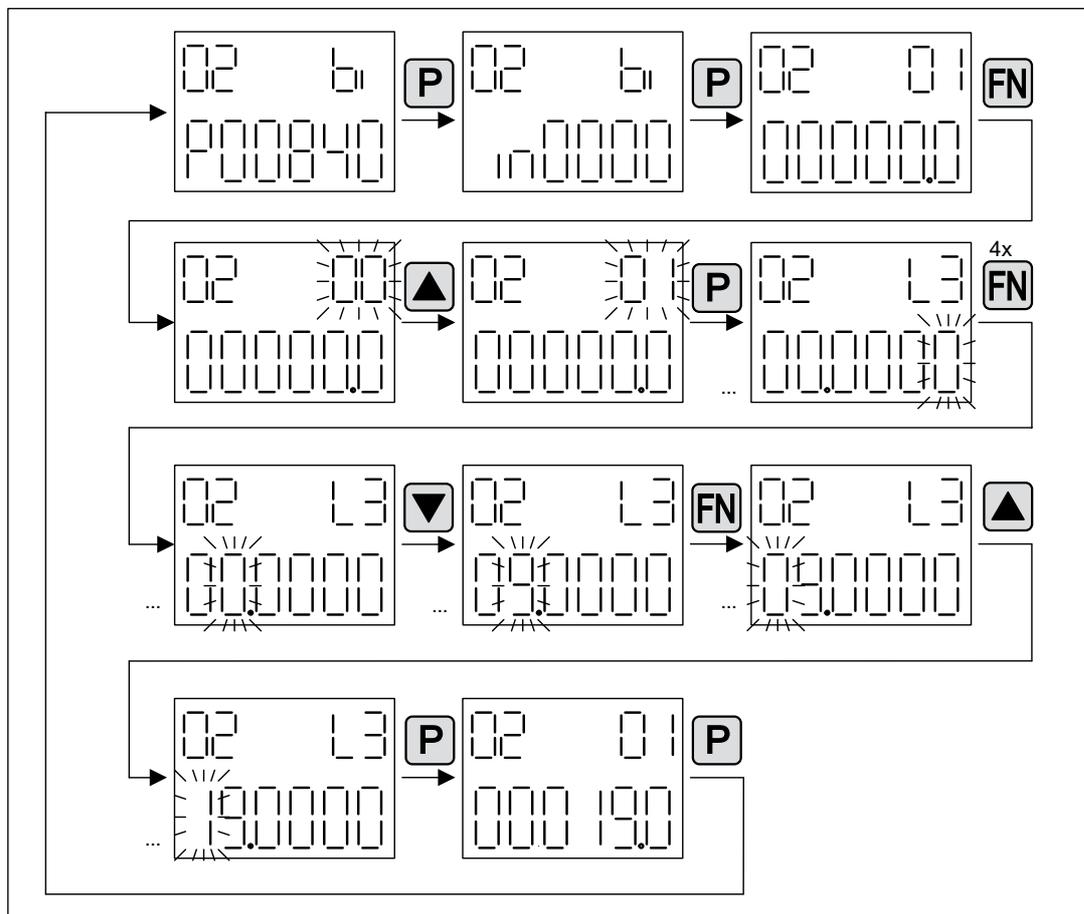
Условие: Установлена соответствующая степень доступа
(для этого примера r0003 = 3).



Изображение 9-12 Пример: Изменить r0013[4] с 0 на 300

Пример: Изменение параметров входных бинектора и коннектора

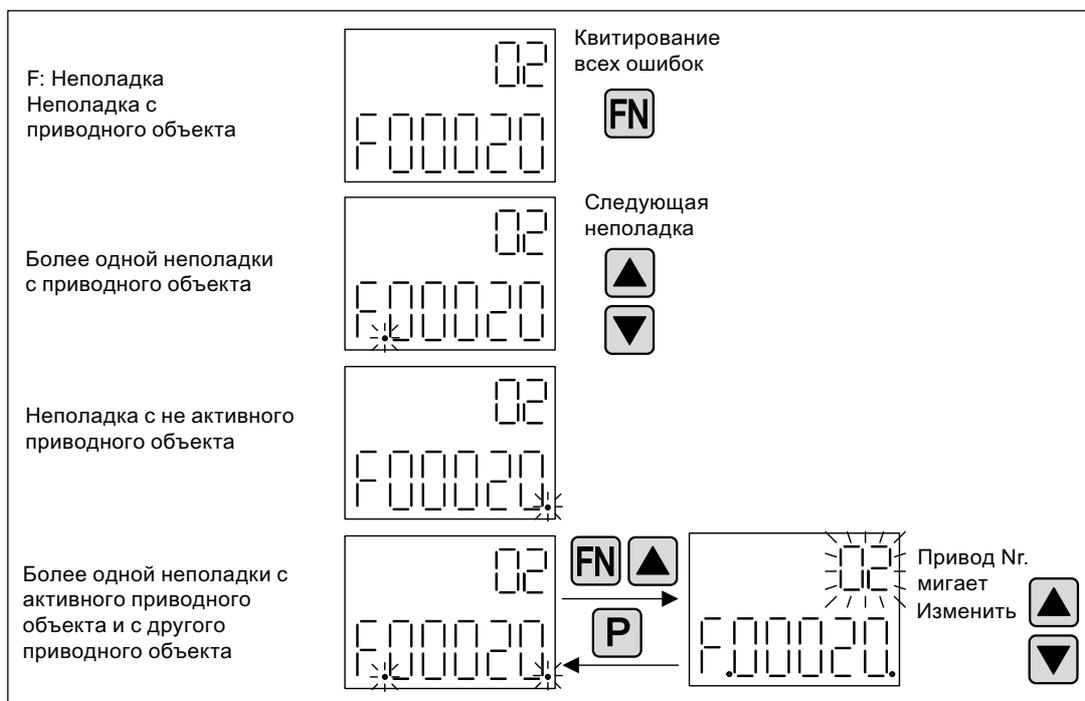
На входной бинектор r0840[0] (ВЫКЛ1) приводного объекта 2 подключается выходной бинектор r0019.0 управляющего модуля (приводной объект 1).



Изображение 9-13 Пример: Изменение отображенных параметров бинектора

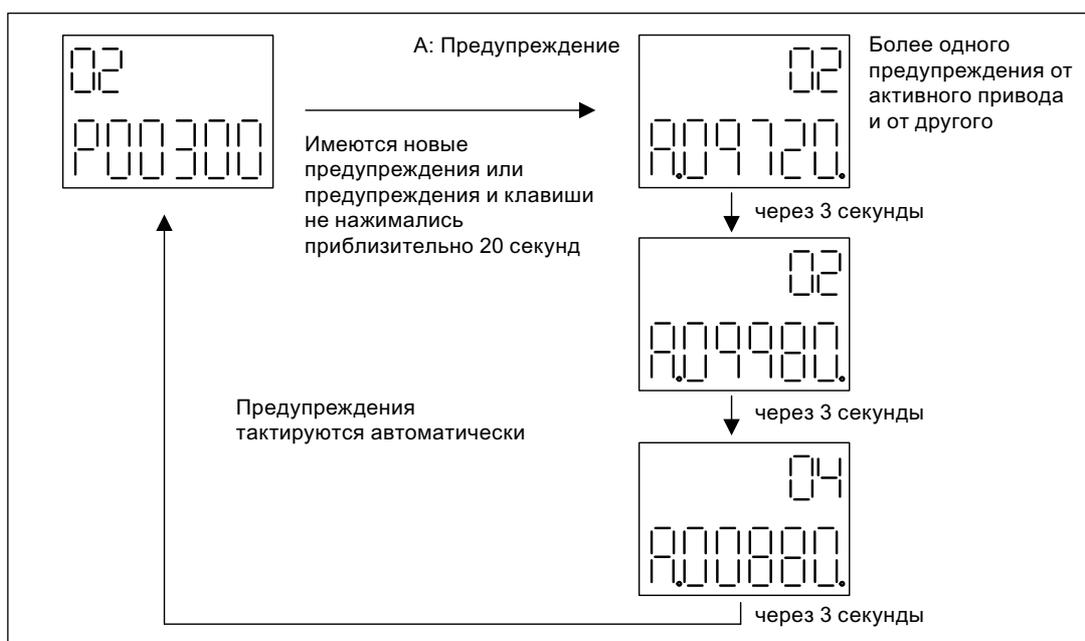
9.2.3 Индикация неисправностей и предупреждений

Индикация неисправностей



Изображение 9-14 Неисправности

Индикация предупреждений



Изображение 9-15 Предупреждения

9.2.4 Управление приводом через ВОР20

Описание

Для ввода в эксплуатацию можно управлять приводом через ВОР20. 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 ВОР20

Бит (r0019)	Название	Пример параметров подключения
0	ВКЛ / ВЫКЛ (ВЫКЛ1)	p0840
1	Нет прекращения вращения / прекращение вращения (ВЫКЛ2)	p0844
2	Нет быстрого останова / быстрый останов (ВЫКЛ3)	p0848
Указание: Для простого ввода в эксплуатацию следует подключить только бит 0. При подключении Бит 0 ... 2 действует следующий приоритет отключения: ВЫКЛ2, ВЫКЛ3, ВЫКЛ1.		
7	Квитировать неполадку (0 -> 1)	p2102
13	Потенциометр двигателя увеличить	p1035
14	Потенциометр двигателя уменьшить	p1036

9.3 Управление с помощью панели управления AOP30

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Кнопка ВЫКЛ панели управления AOP30 не имеет функции АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ.

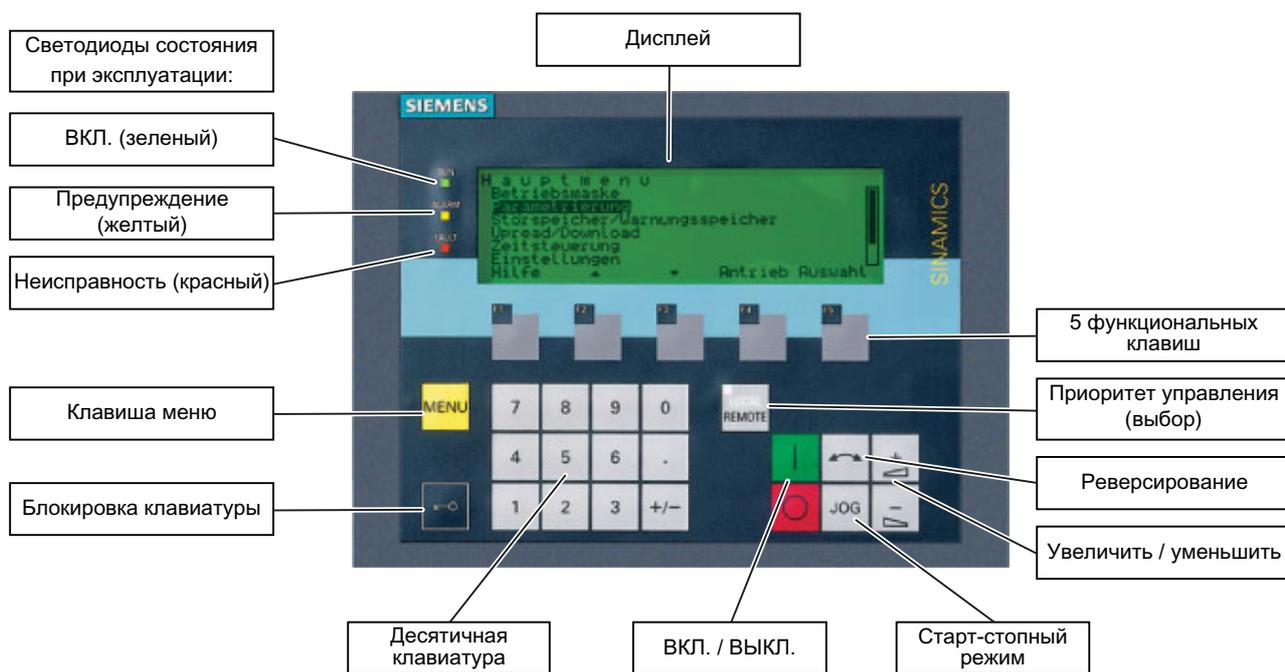
Во избежание опасных ошибок управления, на установке на достаточном расстоянии от AOP30 необходимо смонтировать кнопку АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ.

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)



Изображение 9-16 Элементы панели управления шкафов устройств (AOP30)

9.3.1 Обзор и структура меню

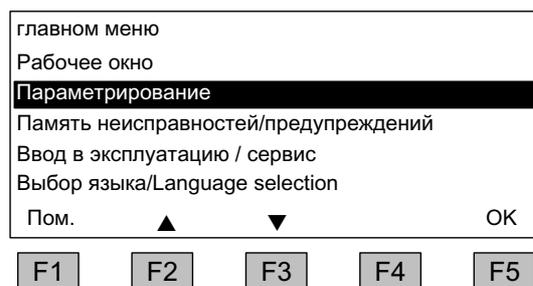
Описание

Панель управления предназначена для

- настройки (ввода в эксплуатацию)
- контроля величин состояния
- управления приводом
- диагностики неисправностей и предупреждений

Все функции доступны через меню.

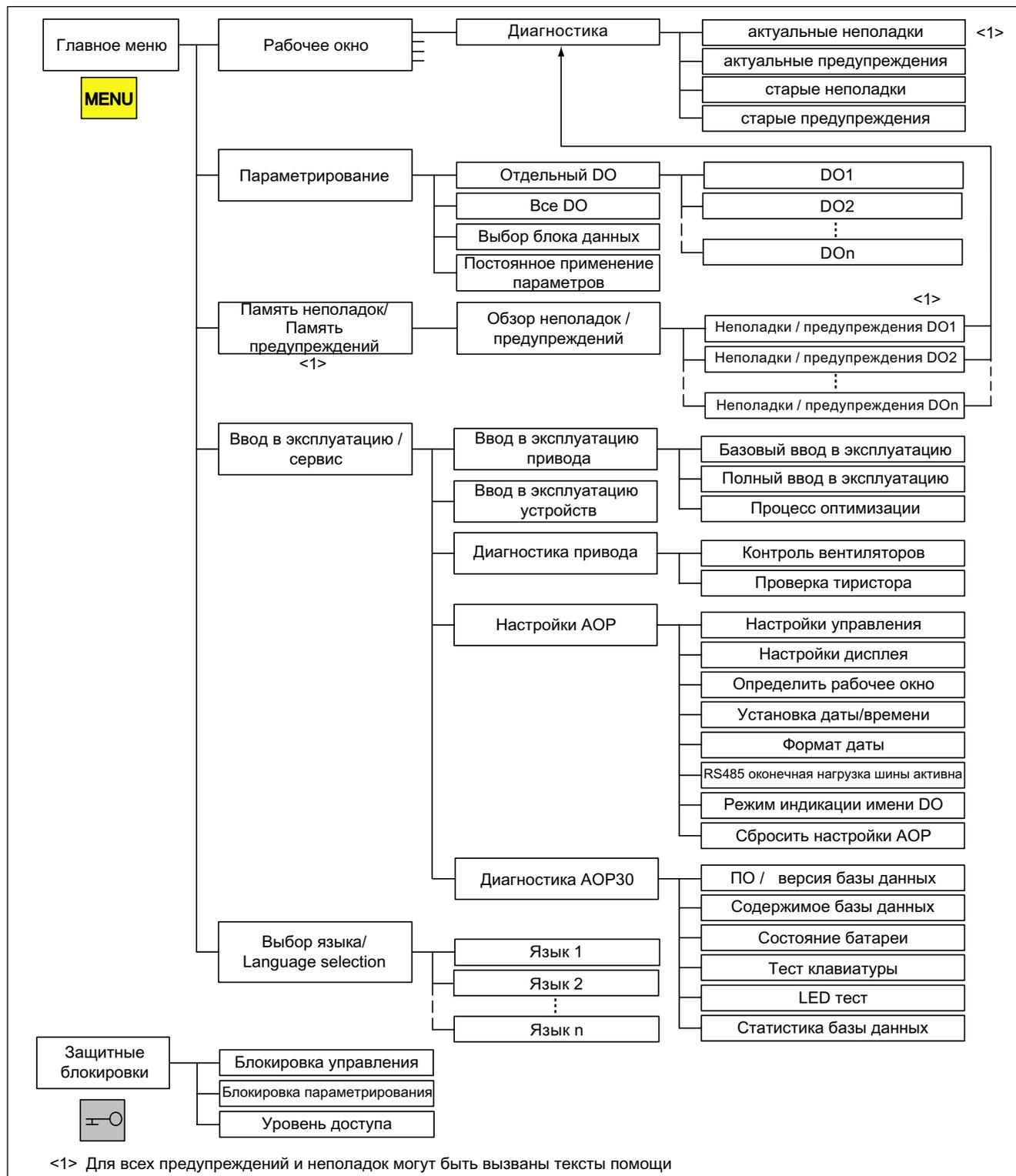
Исходной точкой является главное меню, вызов которого всегда осуществляется с помощью желтой кнопки МЕНЮ:



Диалоговое окно главного меню: Оно всегда доступно через клавишу «МЕНЮ».

Клавиши "F2" и "F3" можно использовать для навигации по пунктам главного меню.

Структура меню панели управления



Изображение 9-17

Структура меню панели управления AOP30

9.3.2 Меню "Рабочее окно"

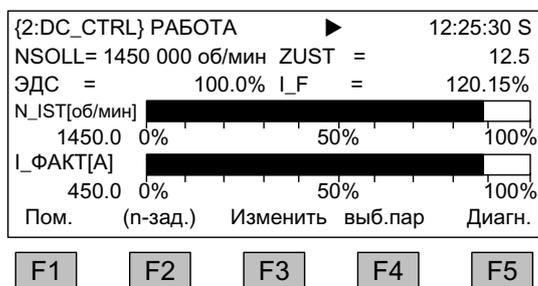
Описание

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.



Изображение 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.

Через 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 "Изменить" возможен непосредственный выбор меню "Определение рабочего окна".

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 записи данных**



Изображение 9-19 Выбор записи 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 "Max" отображаются максимальные задаваемые номера набора данных для индикации на AOP30.

В списке параметров параметры из состава наборов данных отмечаются буквами с, 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 выбранного в этом окне набора данных.

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.

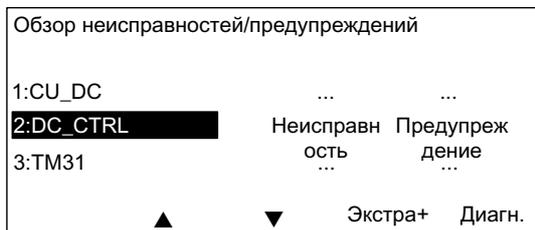
См. главу "Управление", раздел "Функции карты памяти".

9.3.4 Меню "Память неисправностей / память предупреждений"

При выборе этого меню появляется окно с обзором действующих неисправностей и предупреждений.

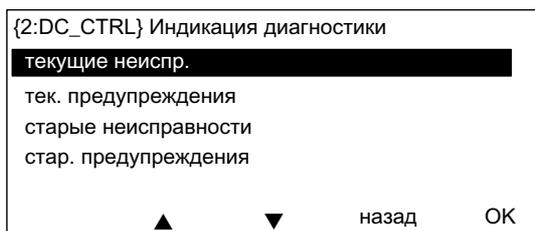
Для каждого объекта системы привода указывается, имеются ли у него текущие неисправности и предупреждения. Для этого рядом с соответствующим Drive Object высвечивается слово «Неисправность» или «Предупреждение».

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.



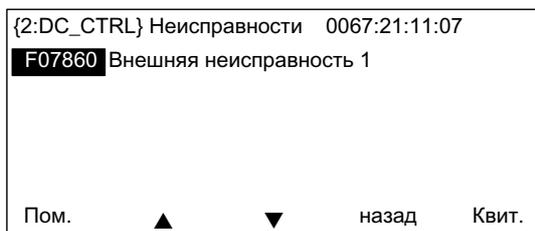
Обзор неисправностей/предупреждений

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 экпл.

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. Во время последующего процесса 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**

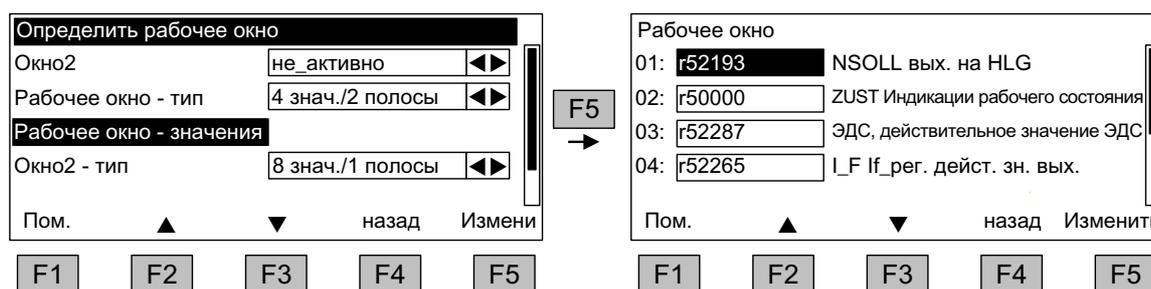
Здесь определяются настройки для клавиш управления в режиме LOCAL (см. главу "Управление/Управление с помощью панели управления") а также другие настройки, касающиеся управления привода.

Настройки дисплея

В данном меню настраивается подсветка, яркость подсветки и контрастность дисплея.

Определить рабочее окно

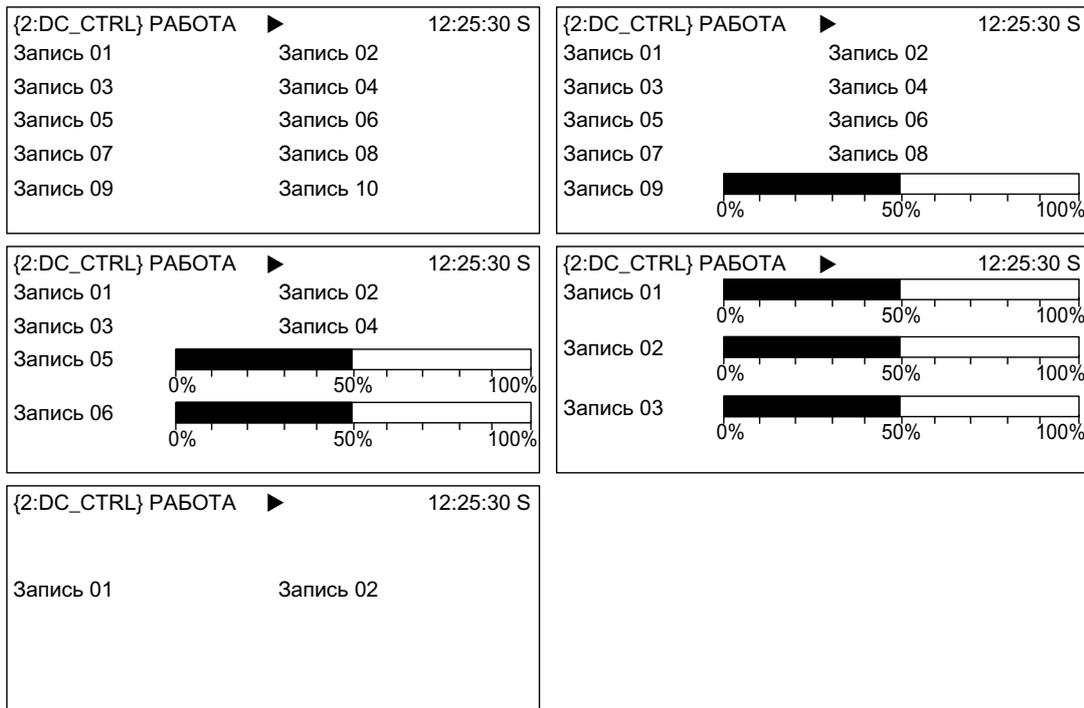
В этом меню можно переключаться между пятью возможными рабочими окнами. Возможна настройка параметров, которые должны отображаться на дисплее.



Изображение 9-20

Определить рабочее окно

Соответствие записей позициям окон представлено на следующем рисунке:



Изображение 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-установка 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 скорости	(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	°	-

Сигнал	Параметр	Краткое обозначение	Единица	Нормирование (100%=...) см. следующую таблицу
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 TM31

Таблица 9- 11 Список сигналов для рабочего окна – Объект TM31

Сигнал	Параметр	Краткое обозначение	Единица	Нормирование (100 % =...)
Аналоговый вход 0 [В, мА]	r4052[0]	AI_UI	В, мА	V: 100 В / mA: 100 mA
Аналоговый вход 1 [В, мА]	r4052[1]	AI_UI	В, мА	V: 100 В / mA: 100 mA
Аналоговый вход 0, масштабированный	r4055[0]	AI_%	%	V: 100 В / mA: 100 mA
Аналоговый вход 1, масштабированный	r4055[1]	AI_%	%	V: 100 В / mA: 100 mA

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 установка)
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 относят исключительно к этой категории, это: рабочее окно, список параметров, Quick-IBN-Wizard-маски, ...
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 12345
Тексты длиной до 12 символов отображаются в сокращённом 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

ЗАМЕТКА
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 BICO 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 с помощью внешних источников 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". Перед переключением на режим REMOTE привод необходимо выключить и заданное значение установить на 0.

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. Нажмите 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 "OK".

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 налево 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 обработанное заданное значение (после отпускания клавиши Увеличить или клавиши уменьшить или после подтверждения цифрового ввода).
При последующем включении клавише 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 (В1: 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

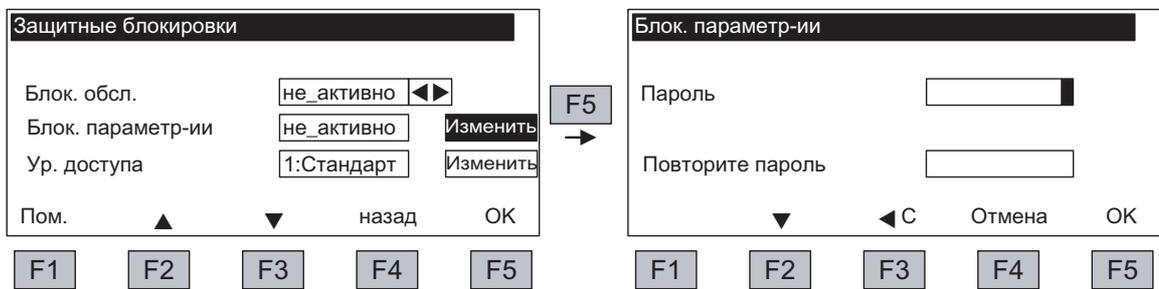


Для защиты от случайного нажатия на клавишу управления и от случайного изменения параметров можно включить блокировку управления или настройки с помощью клавиши с ключом. Эти включенные защитные блокировки отображаются на дисплее справа сверху в виде двух символов ключей.

Таблица 9- 12Индикация блокировки обслуживания/параметризации

Тип блокировки	Онлайновый режим	Оффлайновый режим
Нет блокировки безопасности		
Блокировка управления		
Блокировка параметрирования		
Блокировка обслуживания + блокировка параметризации		

Настройки



Изображение 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: "Примечание: 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: "Примечание: 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 "Quitt" (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 "Quit"(квитирование) (выход из всплывающего меню через F4). Нужная функция выбирается с помощью F2 и F3 и выполняется с помощью F5 "OK".

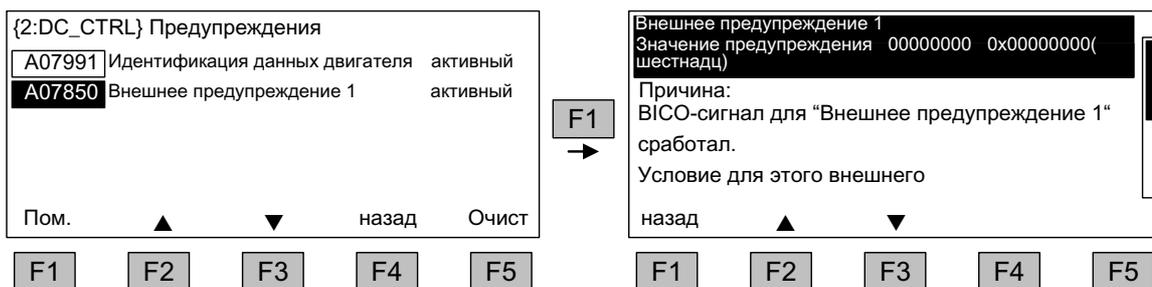
Функция "Подтвержд." посылает сигнал квитирования на каждый объект системы привода.

Когда все неисправности квитированы, гаснет красный светодиод FAULT.



Изображение 9-23 Маска неисправности

С помощью F5-Подтвержд. возможно квитирование сохраненной неисправности.



Изображение 9-24 Маска предупреждений

С помощью F5-Clear из памяти предупреждений удаляются все уже неактивные предупреждения.

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".

ЗАМЕТКА

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. Порядок активации этой функции следующий:

- На панели AOP30 в пункте меню *"Меню/Ввод в эксплуатацию/Сервис/Настройки AOP/Дата и время"* активировать 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 r3100, r3102 и r3103. Подробнее см. Сборник справочных данных 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/ВЫКЛ1 и разрешением 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
<p>Технические характеристики входов и выходов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • о CUD и интерфейсе силовой части см. главу "Подключение" • для TM15 и TM31 см. главу "Дополнительные системные компоненты" 		

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 кΩ, NTC 10 кΩ
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 PROFIBUS

10.2.1 Разъем PROFIBUS

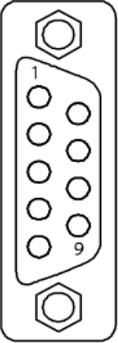
Положение разъёма PROFIBUS и светодиодов диагностики

Разъём PROFIBUS и светодиоды диагностики находятся на модуле регулирования CUD.

Подключение к сети PROFIBUS выполняется через 9-полюсное Sub-D гнездо X126. Разъёмы изолированы.

Разъем PROFIBUS

Таблица 10- 3 Назначение контактов штекерного разъема PROFIBUS

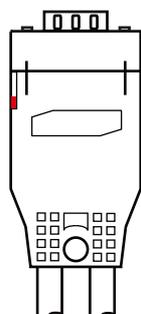
Штекер X126	Контакт	Имя сигнала	Технические характеристики
	1	-	не используется
	2	-	не используется
	3	RxD/TxD-P	RS485 прием / передача данных - P (B)
	4	CNTR-P	Управляющий сигнал (TTL)
	5	DGND	Общий вывод для передачи данных по сети PROFIBUS
	6	VP	Питающее напряжение + (5 В +/- 10 %)
	7	-	не используется
	8	RxD/TxD-N	RS485 прием / передача данных - N (A)
	9	-	не используется

Модуль C98043-A7100-L1/L2 Standard-/Advanced-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, заказной номер 6GK1500-0FC10:



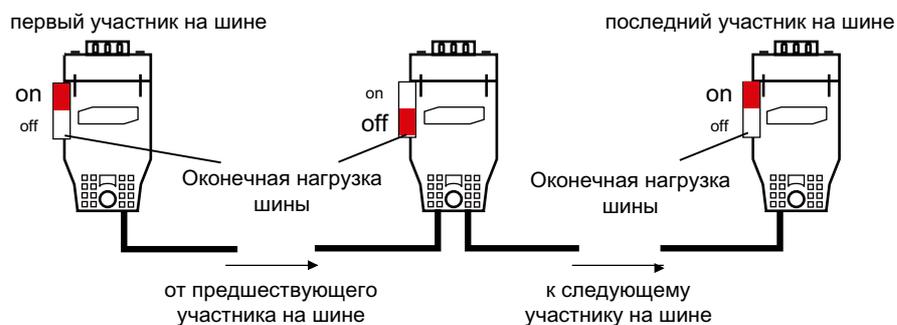
Изображение 10-1 шинный соединительный штекер PROFIBUS

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.



Изображение 10-2 Расположение нагрузочных сопротивлений шины

10.2.2 Установка адреса PROFIBUS

Адрес PROFIBUS должен устанавливаться в параметре p0918.

Заводская установка

- для левого CUD: 126
- для правого CUD: 125

Измерение адреса PROFIBUS возможно

- с помощью BOP20 (возможно только на левом CUD)
- с помощью AOP30 (при наличии)
- через PROFIBUS

Адрес PROFIBUS должен быть сохранен энергонезависимо с помощью функции "Копировать RAM в ROM". Любое изменение адреса PROFIBUS вступает в силу только после POWER ON.

10.2.3 Управление через PROFIBUS

Светодиод диагностики "DP1 (PROFIBUS)"

Светодиод диагностики для сети PROFIBUS находится модуле регулирования CUD. Его можно увидеть после снятия передней крышки SINAMICS DC MASTER. Значения сигналов приведены в нижеследующей таблице.

Таблица 10- 4 Описание светодиода

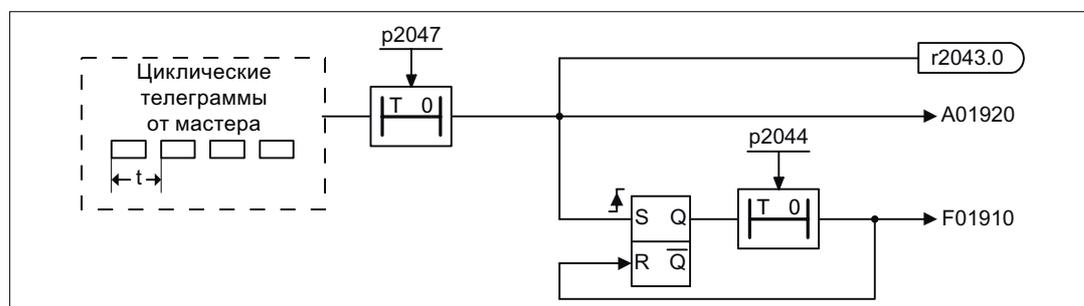
Цвет	Состояние	Описание
-----	не горит	Циклическая связь (еще) не налажена.
зеленый	Светится постоянно	PROFIBUS готов к связи и циклическая связь налажена.
зеленый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Циклическая связь налажена не полностью. Возможные причины: Мастер не передает заданные значения.
красный	Светится постоянно	Циклическая связь была прервана.

10.2.4 Контроль потери сообщения

После потери телеграммы и по истечении 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 (p2044) выводится ошибка F01910 и инициируется реакция на ошибку ВЫКЛ3 (быстрый останов). Если инициации реакции ВЫКЛ не требуется, то реакция на ошибку может быть перепараметрирована.

Ошибка F01910 сразу же может быть квитирована. После этого привод может работать и без PROFIBUS.



Изображение 10-3 Контроль потери телеграммы

10.2.5 Сообщения и данные процесса

Общая информация

Посредством выбора сообщения через CU-параметр p0922 определяются данные процесса, которыми обмениваются ведущее и ведомое устройство сети.

Со стороны ведомого устройства (SINAMICS DC MASTER) принимаемые данные процесса представляют собой входящее слово, а отправляемые данные процесса – исходящее слово.

Входящее и исходящее слова состоят из следующих элементов:

- Входящие слова: Управляющие слова и заданные значения
- Входящие слова: Слова состояния и действительные значения

Выбор сообщений, определяемый пользователем

а. Стандартные сообщения

Стандартные сообщения имеют структуру в соответствии с профилем PROFIdrive или установками фирмы. Внутреннее соединение данных процесса осуществляется автоматически в соответствии с установленным номером сообщения в CU-параметре p0922

С помощью параметра p0922 можно установить следующие стандартные сообщения:

- p0922 = 1 → Заданное значение частоты вращения 16 бит
- p0922 = 20 → Заданное значение частоты вращения 16 бит VIK-NAMUR
- p0922 = 352 → Заданное значение частоты вращения 16 PCS7

б. Свободные сообщения (p0922 = 999)

Входящее и исходящее сообщение может свободно проектироваться путем соединения входящих и исходящих слов с использованием технологии BICO. Настройки данных процесса по умолчанию, загруженные в п. а), при переключении на p0922 = 999 сохраняются, однако в любое время могут быть изменены или дополнены.

Для соблюдения профиля PROFIdrive следует, однако, сохранить следующее использование:

- Входящее слово данных процесса 1 подключить в качестве управляющего слова 1 (управляющее слово 1)
- Исходящее слово данных процесса 1 подключить в качестве слова состояния 1

Подробнее о возможностях подключения см. в функциональных схемах FP2460 и FP2470.

Указания по схемам сообщений

После изменения p0922 = 999 (заводская настройка) на p0922 ≠ 999 схема сообщения автоматически выполняется и блокируется.

Примечание

Исключениями являются сообщения 20 и 352, здесь в отправляемое сообщение могут свободно включаться PZD06 или PZD03 – PZD06 в принимаемое сообщение.

При изменении p0922 ≠ 999 на p0922 = 999 предыдущая схема сообщения сохраняется и может быть изменена.

Примечание

Если p0922 = 999, в p2079 можно выбирать сообщение. Схема сообщения автоматически формируется и блокируется. Сообщение также может содержать дополнительное расширение.

Это можно использовать для удобного составления расширенных схем сообщений на основе уже имеющихся.

Таблица 10- 5 Структура сообщения

Сообщение	PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6	PZD 7	PZD 8	PZD 9	PZD 10
1	Управляющее слово 1	NSOLL_A								
	Слово состояния 1	NIST_A								
20	Управляющее слово 1	NSOLL_A								
	Слово состояния 1	NIST_A_GLATT	IAIST_GLATT	MIST_GLATT	PIST_GLATT	MELD_NAMUR				
352	Управляющее слово 1	NSOLL_A	PCS7_3	PCS7_4	PCS7_5	PCS7_6				
	Слово состояния 1	NIST_A_GLATT	IAIST_GLATT	MIST_GLATT	WARN_CODE	FAULT_CODE				
999	Управляющее слово 1	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно
	Слово состояния 1	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно

10.2.6 Описание управляющих слов и заданных значений

Обзор

Таблица 10- 6 Обзор управляющих слов и заданных значений

Сокращение	Описание	Параметр	Функциональная схема
STW1	Управляющее слово 1	См. таблицу "Управляющее слово 1"	FP2442
NSOLL_A	Заданное значение скорости A (16 бит)	p1070	FP3113
PCS7_x	PCS7 – специфические заданные значения		

Управляющее слово 1 (STW1)

Таблица 10-7 Управляющее слово 1 (STW1)

Бит	Значение	Пояснение	Условие эксплуатации	ВICO
0	0 = ВЫКЛ1 (ВЫКЛ1)	0: Торможение по рампе, после заперение импульсов, главный контактор (при наличии) размыкается	1	Вl: p0840
	0 → 1 = ВКЛ	Возможно разрешение импульсов		
1	0 = выбег (ВЫКЛ2)	0: Заперение импульсов, главный контактор (если имеется) размыкается	1	Вl: p0844 Вl: p0845
	1 = без выбега	Возможно разрешение		
Указание: Управляющий сигнал ВЫКЛ2 образуется из операции И Вl: p0844 и Вl: p0845.				
2	0 = быстрый останов (ВЫКЛ3)	0: Торможение по рампе быстрого останова, после заперением импульсов, главный контактор (при наличии) размыкается	1	Вl: p0848
	1 = без быстрого останова	Возможно разрешение		
Указание: Управляющий сигнал ВЫКЛ3 образуется из операции И Вl: p0848 и Вl: p0849.				
3	0 = блокировать работу	0: Заперение импульсов, выбег двигателя. Состояние «Готовность к работе» сохраняется.	1	Вl: p0852
	1 = разрешить работу	1: Разрешение импульсов, разгон с действующим заданным значением		
4	0 = блокировать задатчик интенсивности	0: Выход RFG устанавливается на заданное значение "0"	1	Вl: p1140
	1 = разрешить задатчик интенсивности			
5	0 = остановить задатчик интенсивности	0: Текущее заданное значение на выходе задатчика интенсивности заморожено	1	Вl: p1141
	1 = запустить задатчик интенсивности			
6	1 = разрешить заданное значение скорости	1: Заданное значение скорости на входе задатчика интенсивности разрешено	1	Вl: p1142
	0 = блокировать заданное значение скорости	0: Заданное значение скорости на входе задатчика интенсивности установлено на ноль. Привод тормозит в соответствии с установленным временем торможения.		
7	0 → 1 = квитировать ошибку	Положительное изменение фронта квитирует все текущие ошибки	-	Вl: p2103
	Указание: Квитирование осуществляется при фронте 0/1 через Вl: p2103 или Вl: p2104 или Вl: p2105.			
8	Зарезервировано		-	-
9	Зарезервировано		-	-
10	1 = управление через PLC	1: Управляющие слова и заданные значения от Profibus обрабатываются	1	Вl: p0854
		0: Управляющие слова и заданные значения от Profibus не обрабатываются		
Указание: Данный бит следует устанавливать на "1", только после ответного сообщения PROFIBUS-Slave через ZSW1.9 = "1".				

Бит	Значение	Пояснение	Условие эксплуатации	ВICO
11	Зарезервировано		-	-
12	Зарезервировано		-	-
13	1 = увеличить потенциометр двигателя	Только при p0922 = 1 или 352, в остальных случаях зарезервировано	-	Bl: p1035
14	1 = потенциометр двигателя Уменьшить	Только при p0922 = 1 или 352, в остальных случаях зарезервировано	-	Bl: p1036
Указание: Если увеличить и уменьшить потенциометр двигателя одновременно установлены на 0 или 1, то текущее заданное значение "замораживается".				
15	1 = CDS Бит 0 (только для телеграмм p0922 = 20!)	1: Переключение командного блока данных (CDS) Бит 0 активен.	-	Bl: p0810
		0: Переключение командного блока данных (CDS) Бит 0 не активен.		
	Зарезервировано	При p0922 = 1 или 352	-	-

Заданное значение скорости A 16 бит (NSOLL_A)

- Заданное значение скорости с 16-битным разрешением, включая знаковый бит
- Бит 15 определяет знак заданного значения:
 - бит = 0 → положительное заданное значение
 - бит = 1 → отрицательное заданное значение
- Заданное значение скорости нормируется через параметр p2000.
N_Зад_A = 4000 шестн. или 16384 дес. = скорость в p2000

PCS7 – специфические заданные значения (PCS7 x)

В зависимости от конфигурации, здесь передаются, например, значения для КР-адаптации регулятора скорости, значения разгона или иные заданные значения.

10.2.7 Описание слов состояния и фактических значений

Обзор

Таблица 10-8 Обзор слов состояния и фактических значений

Сокращение	Описание	Параметр	Функциональная схема
ZSW1	Слово состояния 1	См. таблицу "Слово состояния 1"	FP2452
NIST_A	Фактическое значение скорости A (16 бит)	r0063	FP6810

Сокращение	Описание	Параметр	Функциональная схема
NIST_GLATT	Фактическое значение скорости, сглаженное	r0021	FP6810
IAIST_GLATT	Фактическое значение тока, сглаженное	r0068	FP6850
MIST_GLATT	Фактическое значение момента, сглаженное	r0080	-
PIST_GLATT	Фактическое значение мощности, сглаженное	r0032	-
WARN_CODE	Код предупреждения	r2132	FP8065
FEHLER_CODE	Код ошибки	r2131	FP8060

Слово состояния 1 (ZSW1)

Таблица 10-9 Слово состояния 1 (ZSW1)

Бит	Значение	Пояснение		Параметр
0	Готовность к включению	1	Готовность к включению Электропитание включено, электроника инициализирована, сетевой контактор при необходимости разомкнут, импульсы заперты	BO: r0899.0
		0	Нет готовности к включению	
1	Готовность к работе	1	Готовность к работе Сетевое напряжение подаётся, это значит сетевой контактор включён (при наличии), нарастание возбуждения	BO: r0899.1
		0	Нет готовности к работе Причина: Нет команды ВКЛ	
2	Работа разрешена	1	Работа разрешена Разрешение электроники и импульсов, последующий разгон до действующего заданного значения	BO: r0899.2
		0	Работа заблокирована	
3	Активная ошибка	1	Активная ошибка Привод имеет неисправность и по этой причине не работает. После квитирования и успешного устранения причины привод переходит в блокировку включения. Имеющиеся ошибки находятся в буфере ошибок.	BO: r2139.3
		0	Нет активных ошибок Ошибки в буфере ошибок 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.	

Бит	Значение	Пояснение		Параметр
6	Блокировка включения активна	1	Блокировка включения Повторное включение возможно только через ВЫКЛ1 и последующее ВКЛ.	ВО: r0899.6
		0	Блокировка включения снята Включение возможно.	
7	Активное предупреждение	1	Активное предупреждение Привод продолжает работу. Квитирование не требуется. Имеющиеся предупреждения находятся в буфере предупреждений.	ВО: r2139.7
		0	Нет активных предупреждений Предупреждения в буфере предупреждений отсутствуют.	
8	Расхождение между заданным и фактическим значением скорости в диапазоне допуска	1	Контроль заданного/фактического значения в диапазоне допуска Фактическое значение в диапазоне допуска; допускается динамическое положительное или отрицательное превышение для $t < t_{max}$, t_{max} может параметрироваться. См. FP8020 и FP2534	ВО: r2197.7
		0	Контроль заданного/фактического значения вне диапазона допуска	
9	Требуется управление Постоянно остается "1"	1	Запрос системе автоматизации на передачу ей управления.	ВО: r0899.9
		0	Возможно управление только на устройстве	
10	Опорное значение n достигнуто или превышено	1	Опорное значение n достигнуто или превышено	ВО: 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-граница не достигнута (при r0922 = 1 или 352)	1	I- или M-граница не достигнута	ВО: r1407.7 (с инверсией)
		0	I- или M-граница достигнута или превышена	
	I- или M-граница не достигнута (при r0922 = 20)	1	I- или M-граница не достигнута	ВО: 0056.13 (с инверсией)
		0	I- или M-граница достигнута или превышена	
12	Стояночный тормоз отпущен (при r0922 = 1 или 352)	1	Стояночный тормоз отпущен	ВО: r0899.12
		0	Стояночный тормоз включен	
	Зарезервировано (при r0922 = 20)			
13	зарезервировано			
14	Двигатель вращается вперед (n_факт \geq 0)	1	Двигатель вращается вперед(n_фкт \geq 0)	ВО: r2197.3
		0	Двигатель вращается не вперед (n_фкт < 0)	
15	Зарезервировано (при r0922 = 1 или 352)			
	Индикация CDS (при r0922 = 20)	1	Выбор CDS Бит 0 выбран.	ВО: r0836.0
	0	Выбор CDS Бит 0 не выбран.		

Фактическое значения скорости A 16 бит (NIST_A, NIST_GLATT)

- Фактическое значение скорости с 16-битовым разрешением, включая знаковый бит
- Бит 15 определяет знак фактического значения:
 - бит = 0 → положительное фактическое значение
 - бит = 1 → отрицательное фактическое значение
- Фактическое значение скорости нормируется через параметр p2000.
N_фкт_A = 4000 шестн. или 16384 дес. = скорость в p2000

Фактическое значение тока (IAIST, IAIST_GLATT)

- Фактическое значение тока - величина с 16-битовым разрешением
- Фактическое значение тока нормируется через параметр p2002.
Ia_фкт = 4000 шестн. или 16384 дес. = ток в p2002

Фактическое значение момента (MIST, MIST_GLATT)

- Фактическое значение момента с 16-битовым разрешением, включая знаковый бит
- Бит 15 определяет знак фактического значения:
 - бит = 0 → положительное фактическое значение
 - бит = 1 → отрицательное фактическое значение
- Фактическое значение момента нормируется через параметр p2003.
M_фкт = 4000 шестн. или 16384 дес. = вращающий момент в p2003

Фактическое значение мощности (PIST, PIST_GLATT)

- Фактическое значение мощности с 16-битовым разрешением, включая знаковый бит
- Бит 15 определяет знак фактического значения:
 - бит = 0 → положительное фактическое значение
 - бит = 1 → отрицательное фактическое значение
- Фактическое значение мощности нормируется через параметр p2004.
P_фкт = 4000 шестн. или 16384 дес. = мощность в p2004

Код предупреждения (WARN_CODE)

Здесь выводится номер последнего предупреждения и текущих предупреждений. Индикация производится в десятичном виде. То есть при значении 7910 дес. действует предупреждение A07910 (перегрев двигателя).

Код ошибки (FAULT_CODE)

Здесь указывается номер самой старой все еще действующей ошибки. Индикация производится в десятичном виде. То есть при значении 7860 дес. действует ошибка F07860 (внешняя ошибка 1).

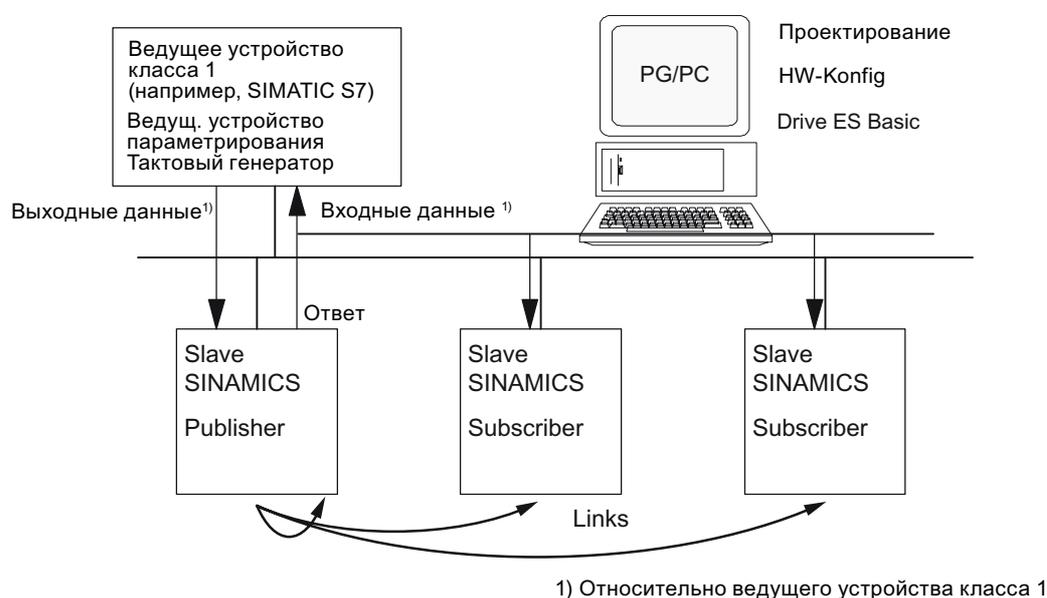
10.2.8 Поперечная трансляция

10.2.8.1 Общая информация

На PROFIBUS DP в одном цикле DP Master последовательно обращается ко всем 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 здесь функции существуют следующие понятия:

- Коммуникация Slave-Slave
- Data Exchange Broadcast (DXB.req)
- Поперечная трансляция (используется в дальнейшем)



Изображение 10-4 Коммуникация 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 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?
- Какие это входные данные?
- 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.

Требования и граничные условия

Для функции "Поперечная трансляция" должны быть соблюдены следующие граничные условия:

- Макс. число данных процесса на привод
- Число каналов данных к источникам
- Число точек съема на канал данных

Задачи

С помощью функции "Поперечная трансляция" могут быть решены, к примеру, следующие задачи:

- Соединения осей
- Задача бинекторных соединений с другого Slave

10.2.8.2 Согласование заданного значения в абоненте

Заданные значения

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.

10.2.8.3 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 (запрос DXB).

На это источник отправляет свои входные данные не только на Master, но и с широковещательной 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
	Число каналов данных	0 – 3
	Offset Link 1 ²⁾	
	...	
Link1	Адрес DP источника	
	Длина входных данных источника	
Точка съема1	Смещение в данных источника	
	Целевое смещение в получателе	
	Длина точки съема	
Точка съема 2	...	
Link2	Адрес DP источника	
	...	

1) Данные в байтах

2) Вычислено от идентификатора версии

Изображение 10-5 Блок фильтров в телеграмме параметрирования (SetPrm)

Конфигурационная телеграмма (ChkCfg)

Через конфигурационную телеграмму Slave узнает, сколько заданных значения будет получено от Master и сколько фактических значений будет отправлено на Master.

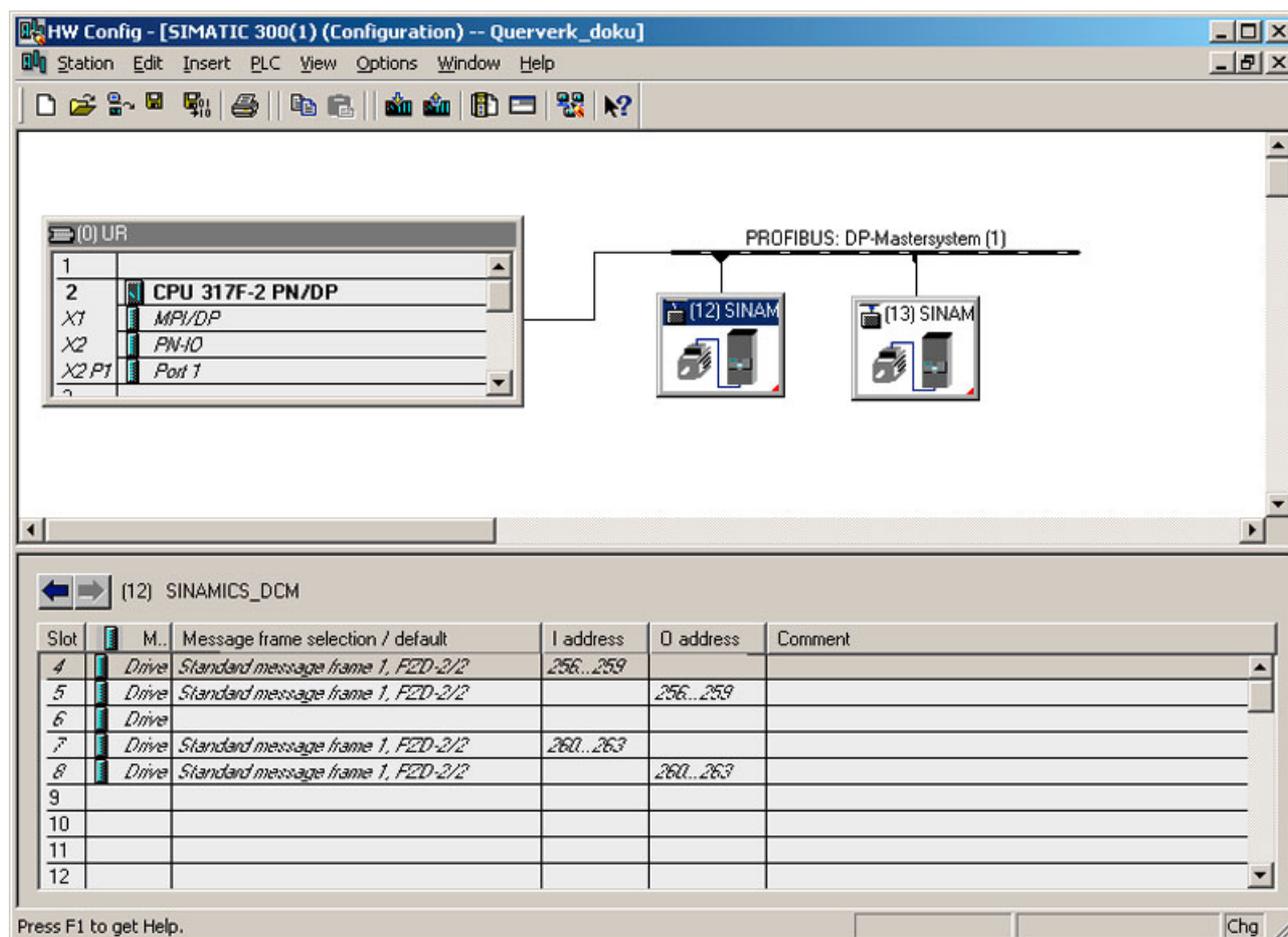
Для поперечной трансляции для каждой точки съема требуется специальный пустой идентификатор. Этот идентификатор создается ПО конфигурирования PROFIBUS (к примеру, HW-Konfig) и после с ChkCfg передается в приводные устройства, работающие как получатели.

10.2.8.4 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

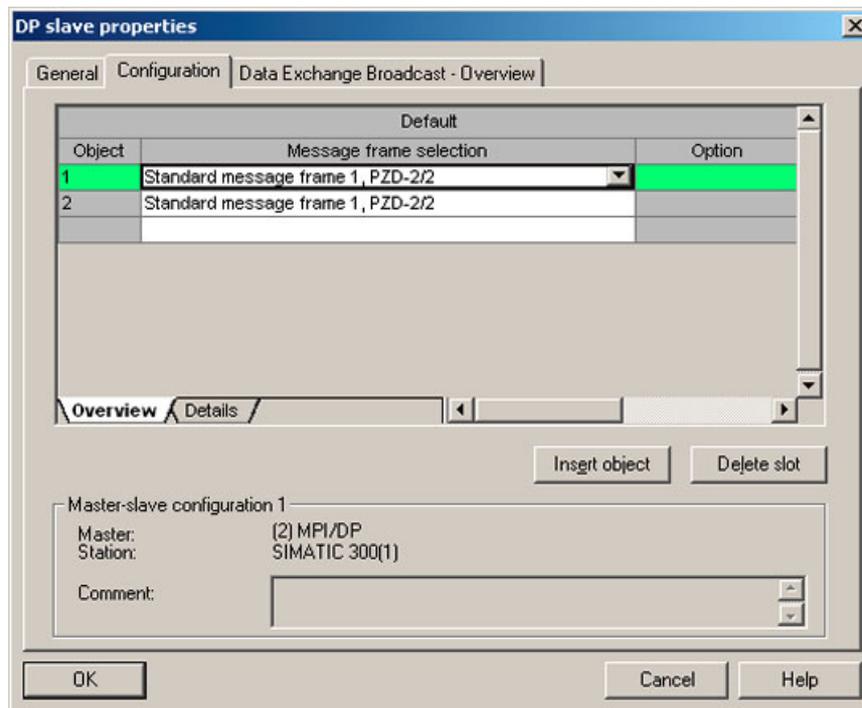
С помощью проекта ниже описываются установки в HW-Konfig.



Изображение 10-6 Пример проекта сети PROFIBUS в HW-Konfig

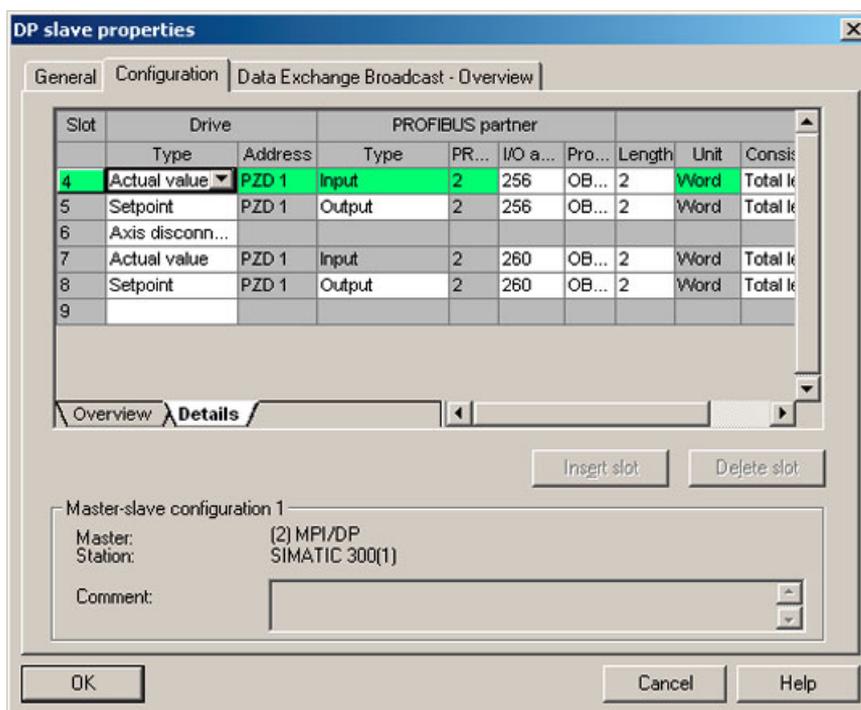
Принцип действий

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.



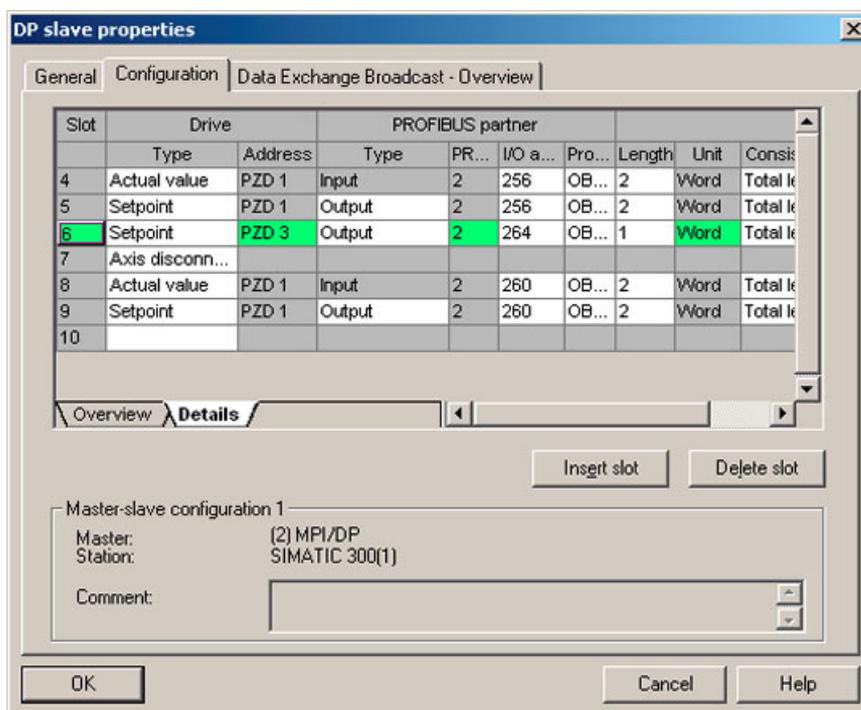
Изображение 10-7 Выбор телеграммы для приводного объекта

3. После этого перейти в подробный вид.
 Slot 4/5 содержит фактическое/заданное значение для приводного объекта.
 Слоты 7/8 это части телеграммы для фактического и заданного значения CU.



Изображение 10-8 Подробный вид конфигурации Slave

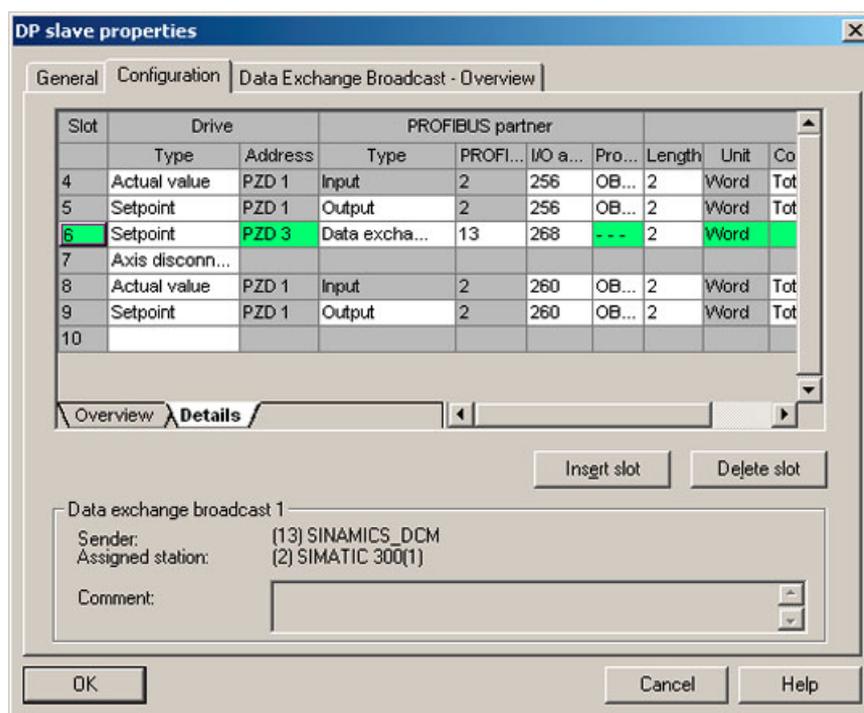
- Через экранную кнопку "Вставить слот" создается новый слот заданного значения в приводного объекта SINAMICS DCM.



Изображение 10-9 Вставить новый слот

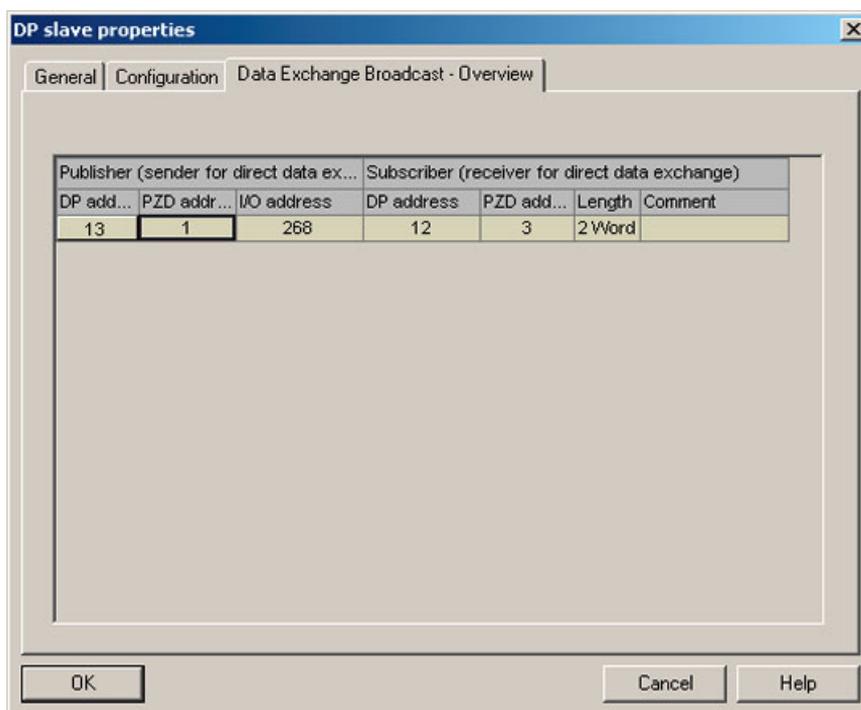
- Назначить слоту заданного значения тип "Поперечная трансляция".

6. Выбрать в графе "Адрес PROFIBUS" адрес DP источника. Здесь предлагаются все DP Slave, с которых могут сниматься данные фактических значений. 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.



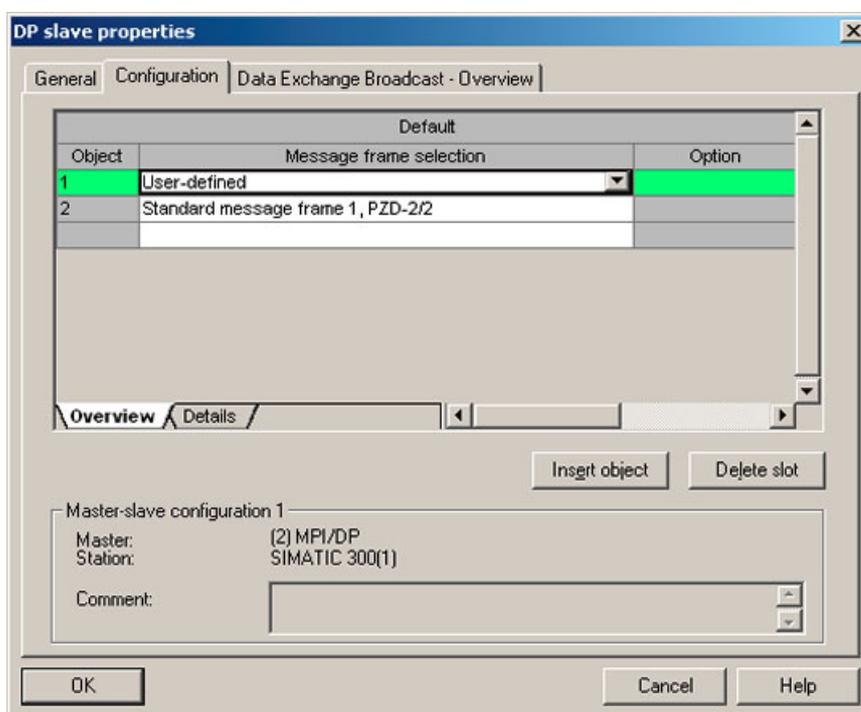
Изображение 10-10 Конфигурирование участников поперечной трансляции

8. Через вкладку "Обзор поперечной трансляции" отображаются сконфигурированные отношения поперечной трансляции, аналогично настоящему состоянию конфигурации в HW-Konfig.



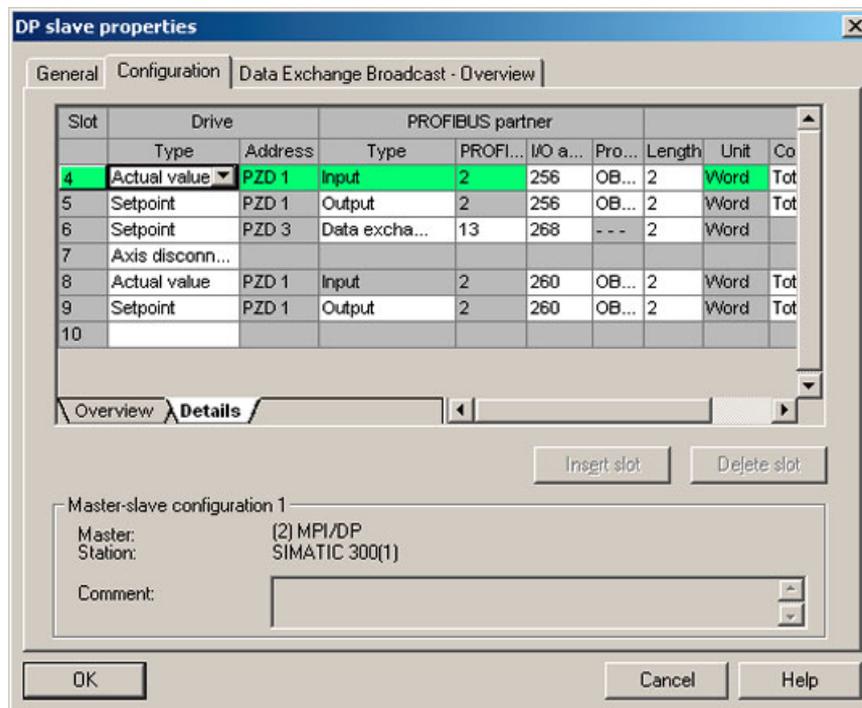
Изображение 10-11 Поперечная трансляция - Обзор

- После создания соединения поперечной трансляции в обзоре конфигурации вместо стандартной телеграммы для приводного объекта появляется "определенная пользователем" телеграмма.



Изображение 10-12 Информация телеграммы при поперечной трансляции

10. Детали после создания соединения поперечной трансляции для приводного объекта SINAMICS DCM выглядят следующим образом:

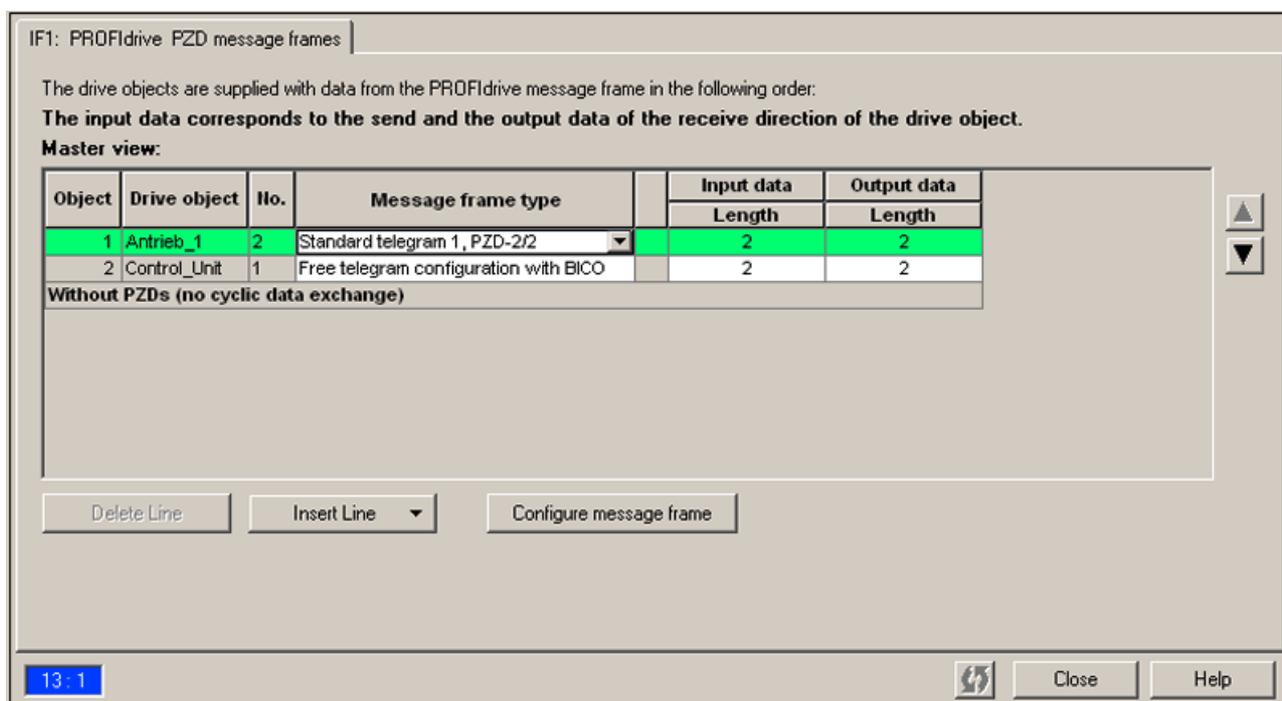


Изображение 10-13 Детали после создания соединения поперечной трансляции

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).

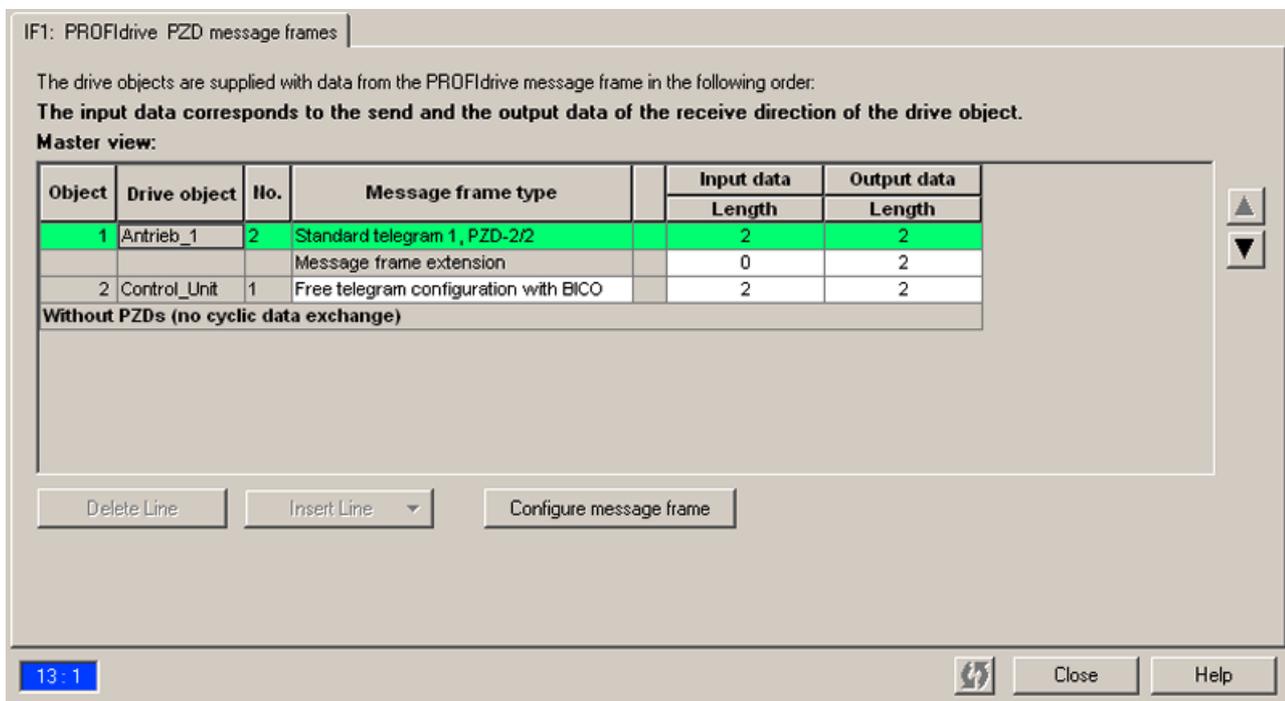


Изображение 10-14 Конфигурация соединений поперечной трансляции в STARTER

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.

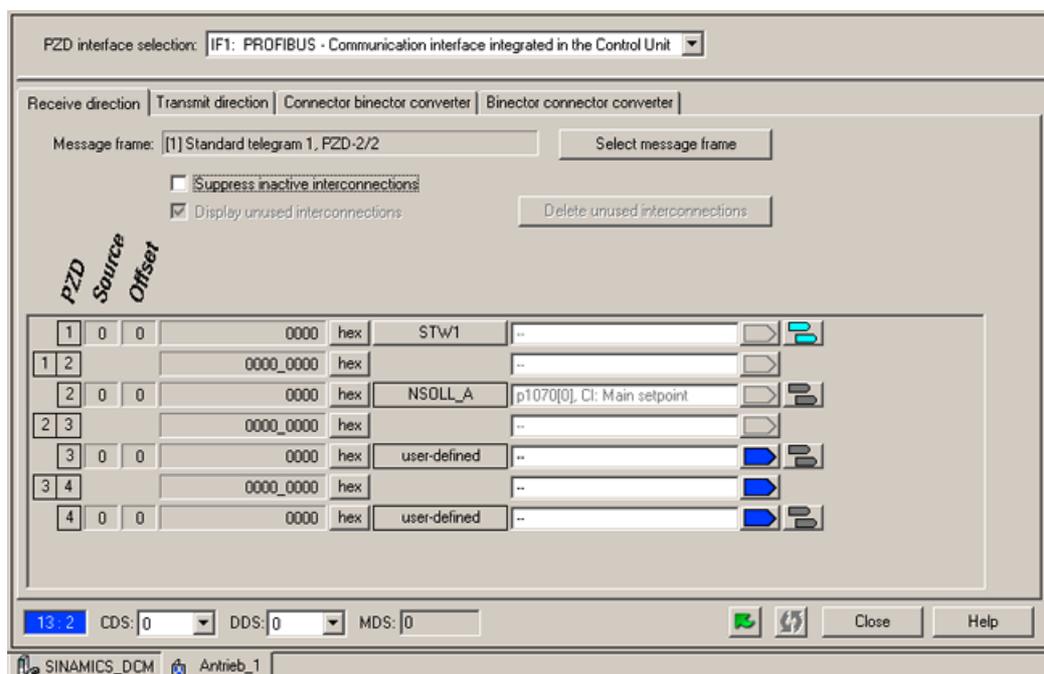
Принцип действий

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.



Изображение 10-15 Отображение дополнения к телеграмме

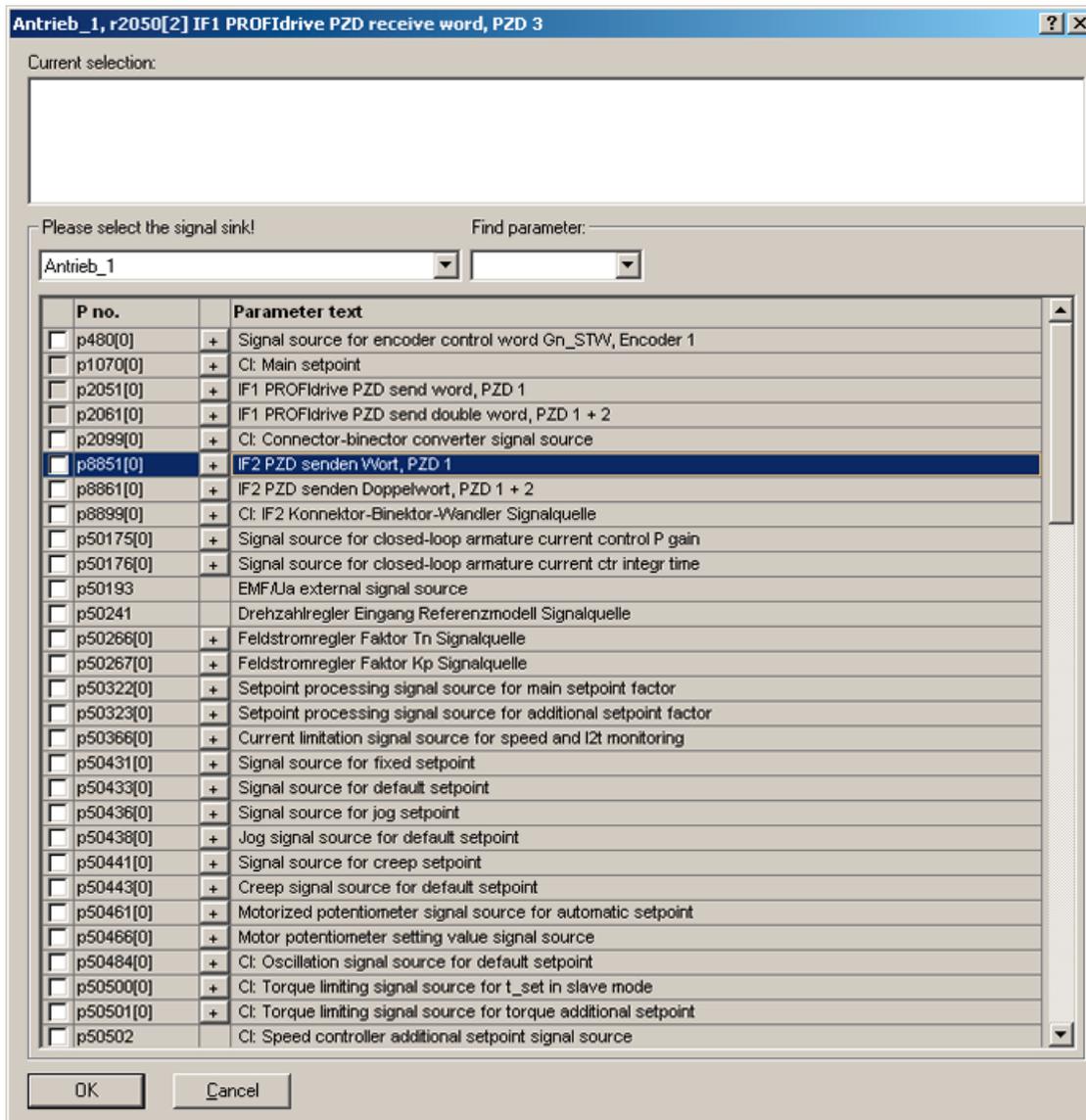
Через выбор пункта "Коммуникация → PROFIBUS" для приводного объекта "DC_CTRL" в навигаторе по проекту объектов открывается структура телеграммы PROFIBUS в направлении приема и передачи. Расширение телеграммы от PZD3 это часть поперечной трансляции.



Изображение 10-16 Конфигурирование поперечной трансляции PROFIBUS в STARTER

Для подключения

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.



Изображение 10-17 Соединение PZD для поперечной трансляции с внешними сигналами

10.2.8.5 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)!

Для диагностических целей существуют диагностические параметры r2075 ("PROFIBUS диагностика, смещение телеграмм, получить PZD") и r2076 ("PROFIBUS диагностика, смещение телеграммы, отправить PZD"). 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. Таким образом, отказ источника влияет только на затронутые приводные объекты.

Описание обоих сообщений можно найти в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM.

10.3 PROFINET IO

10.3.1 Переход в онлайнный режим: STARTER через PROFINET IO

Описание

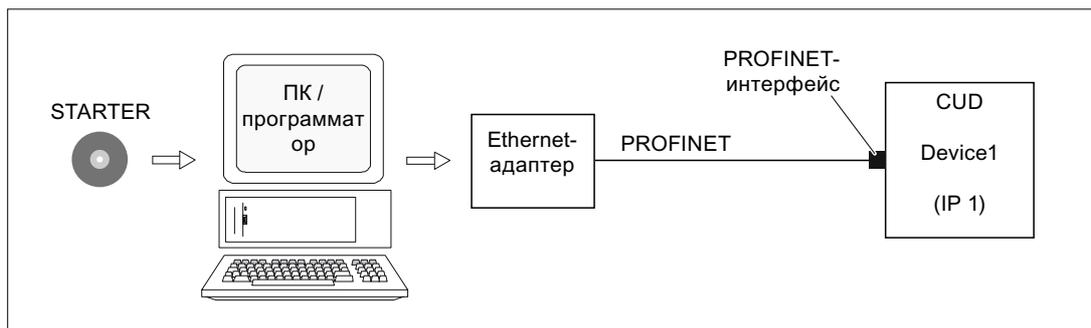
Существуют следующие варианты онлайнного режима работы через PROFINET IO:

- Онлайнный режим работы через IP

Начальные 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)



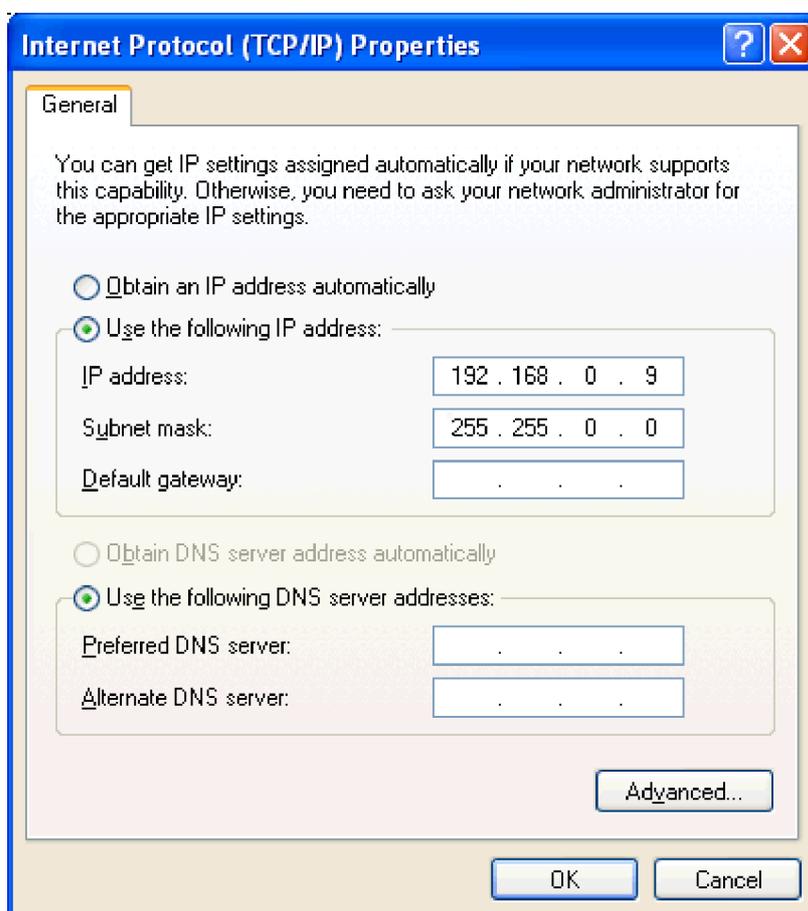
Изображение 10-18 STARTER через PROFINET (примеры)

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.

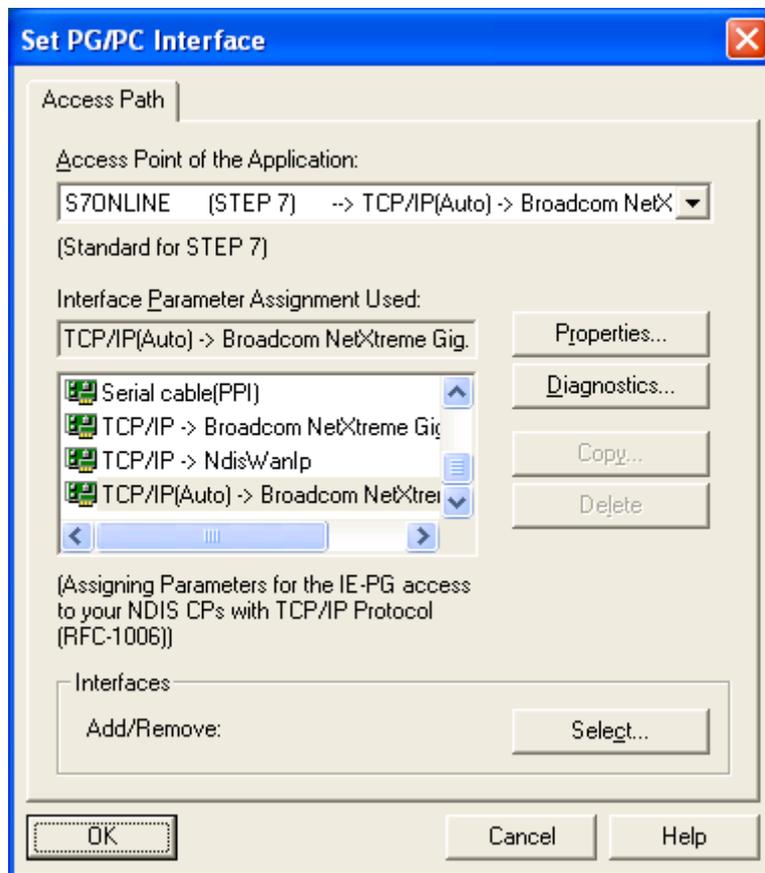


Изображение 10-19 Характеристики интернет-протокола (TCP/IP)

Настройки в программе STARTER

В программе STARTER связь через PROFINET настраивается следующим образом:

- Установить Extras → PG/PC-интерфейс...



Изображение 10-20

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.

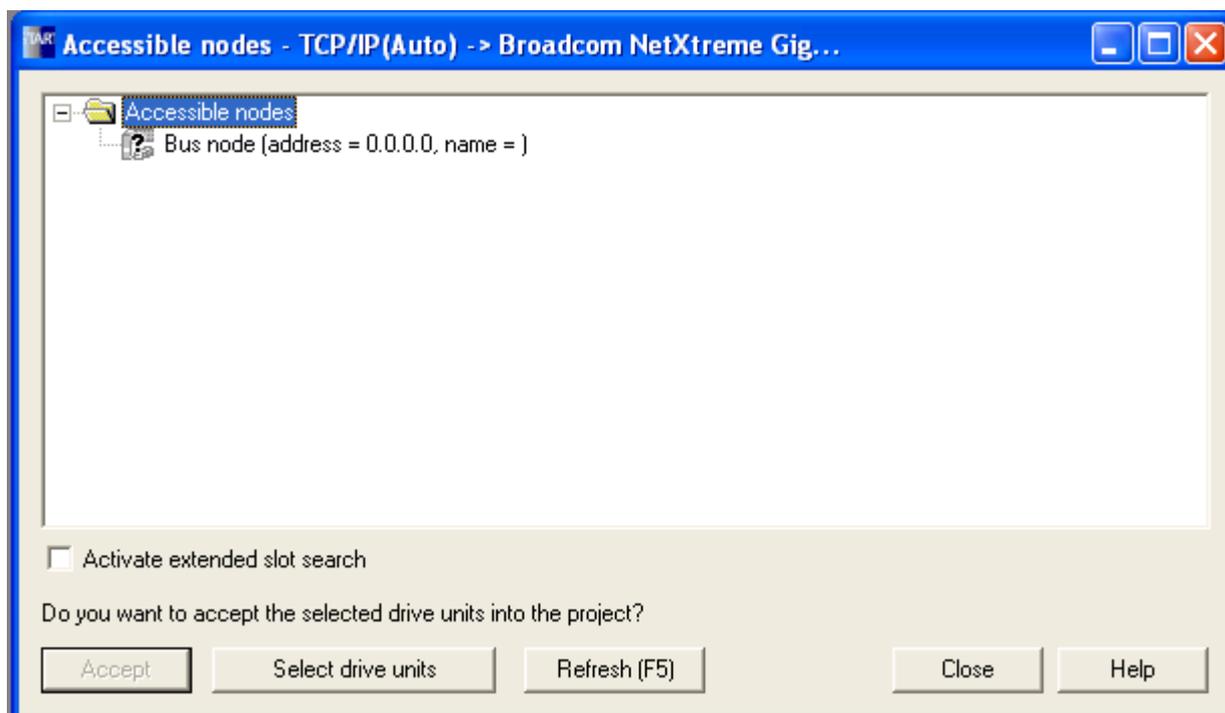
Условие:

- Проложить прямой Ethernet-кабель от PG/PC к PROFINET-интерфейсу управляющего модуля CUD.
- Включить управляющий модуль CUD.

В STARTER следует найти доступные станции сети:

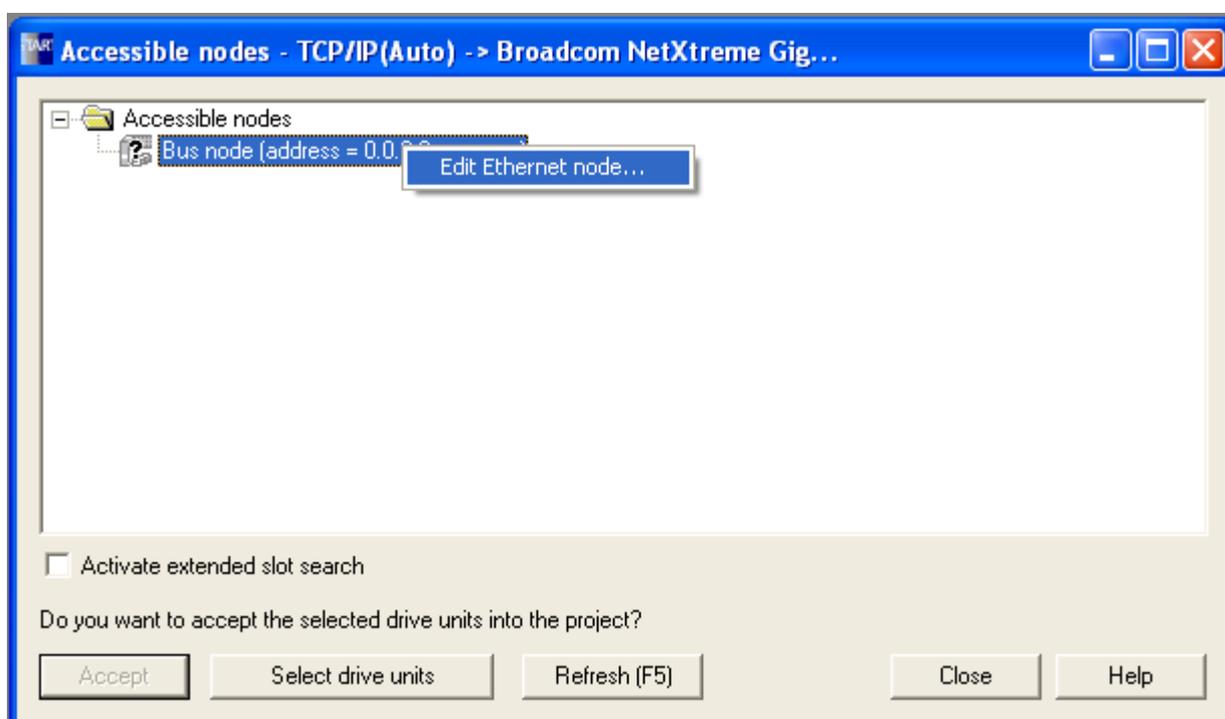
- Проект → доступные станции

Найденные станции отображаются списком в диалоговом окне.



Изображение 10-21 STARTER - Доступные станции

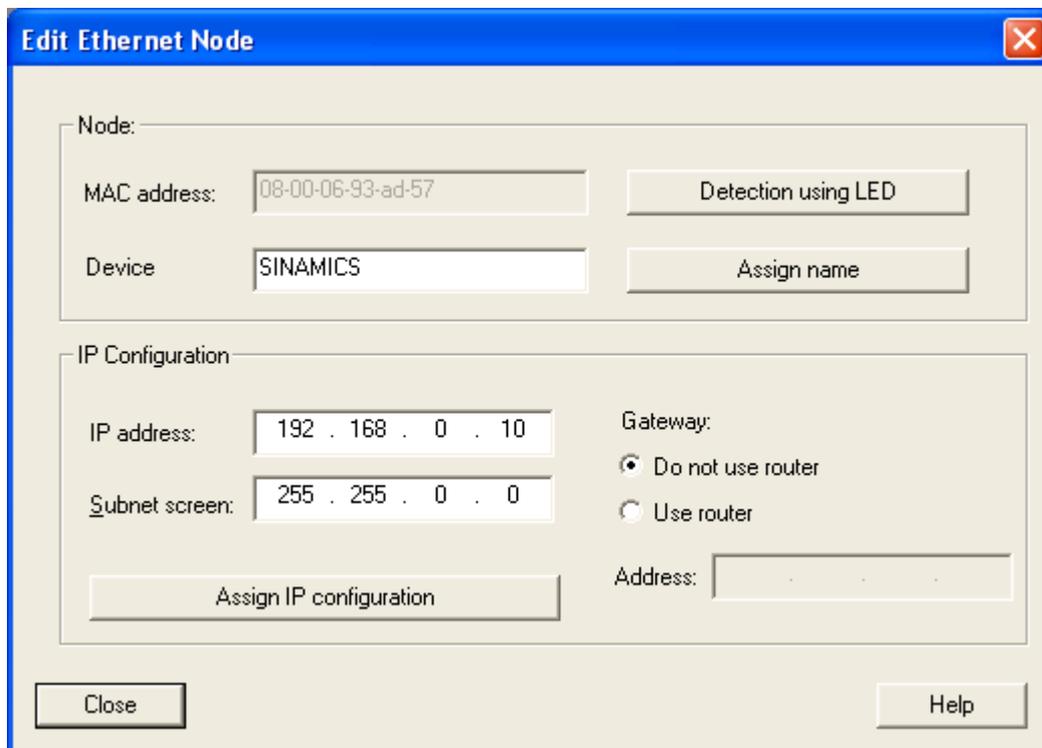
Выбранную станцию следует отредактировать. Для этого её необходимо выделить правой кнопки мыши и выбрать пункт "Редактирование станций Ethernet...".



Изображение 10-22 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.



Изображение 10-23 STARTER - Редактирование станций 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 дождаться.



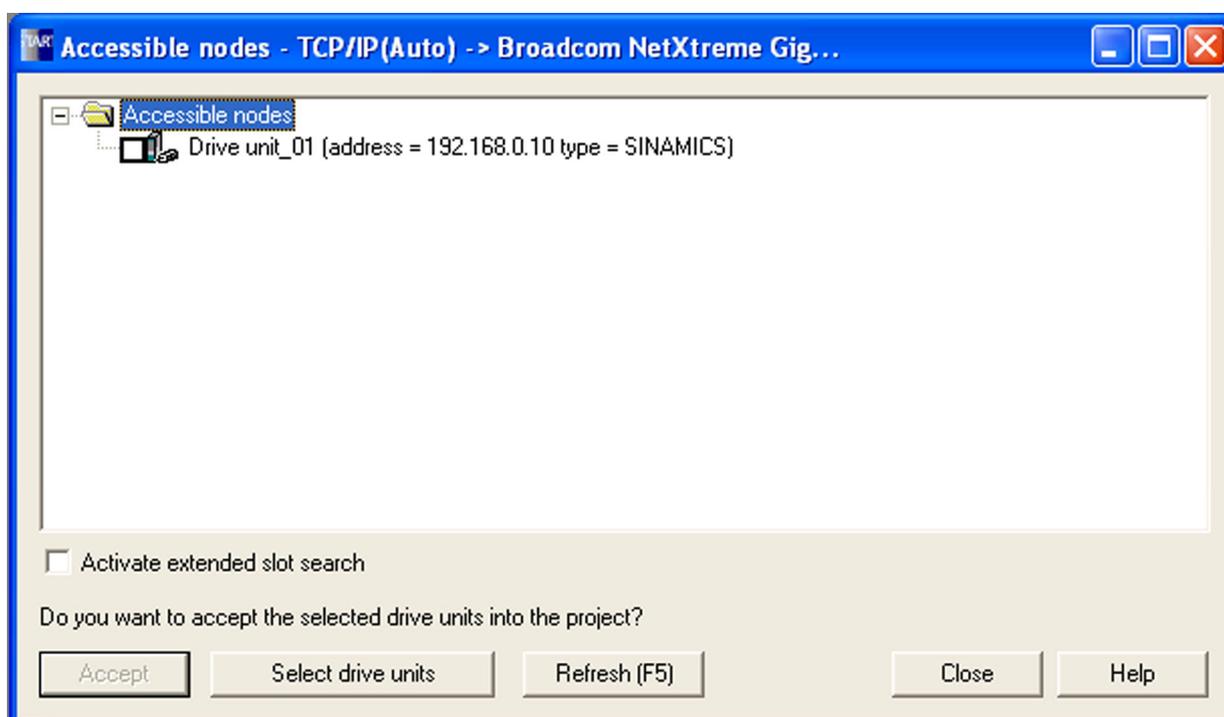
Изображение 10-24 STARTER - сообщение об успешном присвоении имени устройства

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 дождаться.



Изображение 10-25 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.



Изображение 10-26 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.

10.3.2 Общие сведения о PROFINET IO

10.3.2.1 Общие сведения о PROFINET IO для SINAMICS

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 концепции Комплексной автоматизации (TIA) стандарт PROFINET является последовательным продолжением:

- PROFIBUS DP, известной полевой шины, и
- промышленного Ethernet, коммуникационной шины для уровня элементов.

Опыт эксплуатации обеих систем был интегрирован и продолжает интегрироваться в PROFINET. 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 параметрирование и диагностику. Конфигурирование системы IO сохранено практически идентичным 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 инструмент технических разработок, обычно на базе PC, для параметрирования и диагностики отдельных IO-устройств (приводное устройство).

Устройство SINAMICS DC MASTER со вставленной платой связи CBE20 становится в IO-устройством с точки зрения PROFINET. С SINAMICS DC MASTER и CBE20 можно запустить коммуникацию через PROFINET IO с RT.

Для всех приводных устройств с интерфейсом PROFINET возможна циклическая коммуникация 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 Profile PROFIdrive – Profile Drive Technology
Версия V4.1, май 2006 года

Зарегистрированное объединение пользователей PROFIBUS
Haid-und-Neu-Straße 7
D-76131 Karlsruhe

<http://www.profibus.com>

Порядковый номер 3.172, спец. глав. 6

- IEC 61800-7

ВНИМАНИЕ

При вставленной плате связи CBE20 циклический канал данных процесса для PROFIBUS DP деактивирован.

10.3.2.2 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.

Определение: Реальное время (Real-Time, RT) и детерминизм

Реальное время означает, что система обрабатывает внешние события в определенном времени.

Детерминизм означает, что система реагирует предсказуемо (детерминистически).

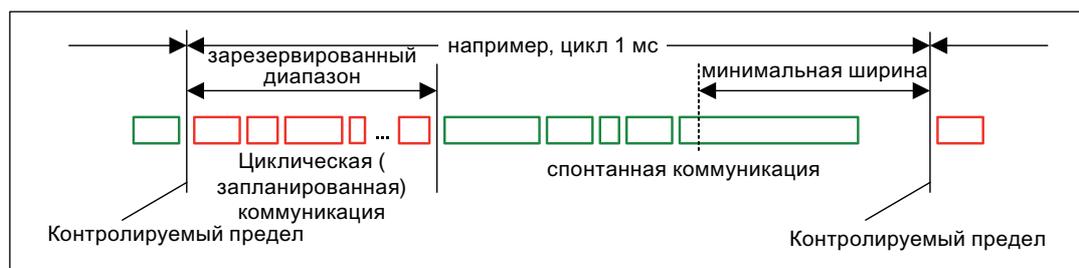
В промышленных сетях важны оба этих требования. PROFINET удовлетворяет этим требованиям. Таким образом, PROFINET представляет собой детерминистическую сеть реального времени со следующими свойствами:

- Передача критичных по времени данных происходит в гарантированные интервалы времени. Для этого в PROFINET имеется оптимизированный канал для коммуникации в реальном времени: Real-Time (RT).
- Точно детерминирование (предсказание) момента времени передачи возможно.
- При этом гарантируется бесперебойная связь по другим стандартным протоколам в той же сети.

Определение: Связь в изохронном реальном времени (Isochronous Real-Time, IRT)

Isochronous Real Time Ethernet: Свойство реального времени PROFINET IO, благодаря которому IRT-сообщения передаются детерминистически по запланированным путям коммуникации в заданном порядке в целях достижения максимальной синхронизации и производительности. Также именуется запланированной по времени связью, при которой используется информация о структуре сети. IRT требует наличия специальных сетевых компонентов, поддерживающих запланированную передачу данных.

При реализации этого метода передачи достигается время цикла мин. в 500 мкс и точность фазовых флуктуаций менее чем в 1 мкс.



Изображение 10-27 Распределение / резервирование полосы пропускания PROFINET IO IRT

10.3.2.3 Адреса

Определение: MAC-адрес

Каждому PROFINET-устройству уже на заводе присваивается уникальный идентификатор, действующий в любой точке мира. Этим 6-байтовым идентификатором является MAC-адрес. MAC-адрес состоит из:

- 3-байтный код изготовителя и
- 3-байтный код устройства (текущий номер).

Обычно MAC-адрес указывается в передней части устройства.

Например: 08-00-06-6B-80-C0

IP-адрес

Для того, чтобы PROFINET-устройство было доступно в качестве станции Industrial Ethernet, этому устройству в рамках сети дополнительно требуется однозначный IP-адрес. IP-адрес состоит из 4 десятичных чисел с диапазоном значений от 0 до 255. Десятичные числа отделены друг от друга точкой. IP-адрес складывается из

- адреса (под)сети и
- адреса устройства-участника (также могут называться термином "хост" или "сетевой узел").

Присвоение IP-адреса

Для установления связи и настройки необходим протокол TCP/IP. Поэтому требуется и IP-адрес.

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. Если необходимо сохранить адрес IP энергонезависимо, то присвоение адреса должна осуществляться с помощью Primary Setup Tool (PST).

Эта функция также имеется в аппаратном конфигураторе STEP 7, там она называется "Редактировать Ethernet-участника".

Примечание

Если сеть является частью уже существующей Ethernet-сети предприятия, запросить эти данные (IP-адрес, маску подсети и, возможно, информацию об имеющемся роутере) у Вашего системного администратора.

Имена устройств (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.

ЗАМЕТКА
Имя устройства с помощью HW-Konfig из STEP 7 должно быть сохранено энергонезависимо.

Замена управляющего модуля CUD (IO-устройство)

IP-адрес и имя устройства сохранены в качестве параметров (p61000 и p61001) в энергонезависимой памяти.

Поэтому в случае замены модуля дальнейшая эксплуатация в качестве PROFINET-устройства возможна только при восстановлении параметров.

Определение: маска подсети

Установленные биты маски подсети определяют часть IP-адреса, в котором содержится адрес (под)сети. Общее правило:

- Сетевой адрес складывается из логического И-соединения IP-адреса и маски подсети.
- Адрес участника складывается из логического И-НЕ-соединения IP-адреса и маски подсети.

Пример маски подсети

Маска подсети: 255.255.0.0 (десятичный) = 11111111.11111111.00000000.00000000 (двоичный), IP-адрес: 140.80.0.2, значение: первые 2 байте IP-адреса определяют подсеть - т.е. 140.80. Последние два байте указывают на адрес участника - т.е. 0.2.

Роутер по умолчанию

Если данные необходимо передать по TCP/IP партнеру, который находится вне подсети, это происходит через роутер по умолчанию. В STEP 7 в диалоге Свойства Ethernet-интерфейса > Параметры > Сетевой переход роутер по умолчанию обозначает как Роутер. STEP 7 стандартно присваивает роутеру по умолчанию собственный IP-адрес.

10.3.2.4 Передача данных

Характеристики

Плата связи CBE20 поддерживает одновременную работу:

- IRT – isochronous realtime Ethernet
- RT – realtime Ethernet
- Стандартные Ethernet-службы (TCP/IP, LLDP, UDP и DCP)

Телеграммы PROFIdrive для циклической передачи данных и 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.

Общая длина Ethernet-фрейма растет по мере увеличения количества приводных объектов.

Последовательность приводных объектов при передаче данных

Последовательность приводных объектов отображается через список в r0978[0...15] и может быть изменена через него же.

Примечание

Последовательность приводных объектов в HW-Konfig должна совпадать с последовательностью в приводе (r0978).

ЗАМЕТКА

Кольцевая топология недопустима.

10.3.3 Подготовка аппаратной части (Создание структуры приводов SINAMICS с помощью PROFINET)

Плата связи Ethernet CBE20

Опциональный модуль CBE20 вставляется в слот для опций CUD. CBE20 имеет PROFINET-интерфейс с 4 портами, через которые можно подключить подсеть PROFINET.

Примечание

При подключении портов следить за тем, чтобы не образовалась кольцевая топология.

Работа в сетях PROFINET IO

SINAMICS DCM с CBE20 может быть интегрирован в сети PROFINET IO любых типов передачи

Примечание

SINAMICS DCM поддерживает для типа передачи IRT только версию V2.2 (IRTflex).

SINAMICS DCM с CBE20 в сети PROFINET IO может играть роль только Slaves синхронизации.

- Модуль CBE20 вставлен в CUD:
 - циклический DP-интерфейс отключён
 - Тип передачи RT сконфигурирован: SINAMICS DC MASTER использует локальный такт.
 - Тип передачи IRT (опция "без тактовой синхронизации") сконфигурирована: CBE20 синхронизируется с тактом передачи и работает как коммутатор с тактовой синхронизацией. SINAMICS DCM использует локальный такт.
- Модуль CBE20 не вставлен, но сконфигурирован:
 - Имеет место предупреждение A1487 "Ошибка топологии". Доступ через PROFINET недоступен. Обмен данными через PROFINET не выполняется. SINAMICS DCM использует локальный такт.

Телеграммы

Для коммуникации PROFINET-IO на выбор предоставлены следующие телеграммы PROFIdrive:

- Стандартные телеграммы с тактовой синхронизацией 1, 20
- Телеграмма 352
- Телеграмма 999

Световая сигнализация DCP

Эта функция служит для проверки соответствия модулю и его интерфейсу.

1. Выбрать в HW-Konfig или в менеджере STEP7 пункт меню "Целевая система" > "Ethernet" > "Обработать участников Ethernet".
2. Открывается диалоговое окно "Обработать участников Ethernet".
3. Щёлкнуть на экранной кнопке "Поиск".
4. Открывается диалоговое окно "Поиск в сети" и отображаются все подключенные участники.
5. После выбора блока SINAMICS с CBE20 в качестве участника функция "Световая сигнализация DCP" активируется нажатием экранной кнопки "Световая сигнализации".

Световая сигнализация DCP переключена на светодиодную индикацию RDY (СД READY 2 Гц, зеленый/оранжевый или красный/оранжевый) на модуле CUD.

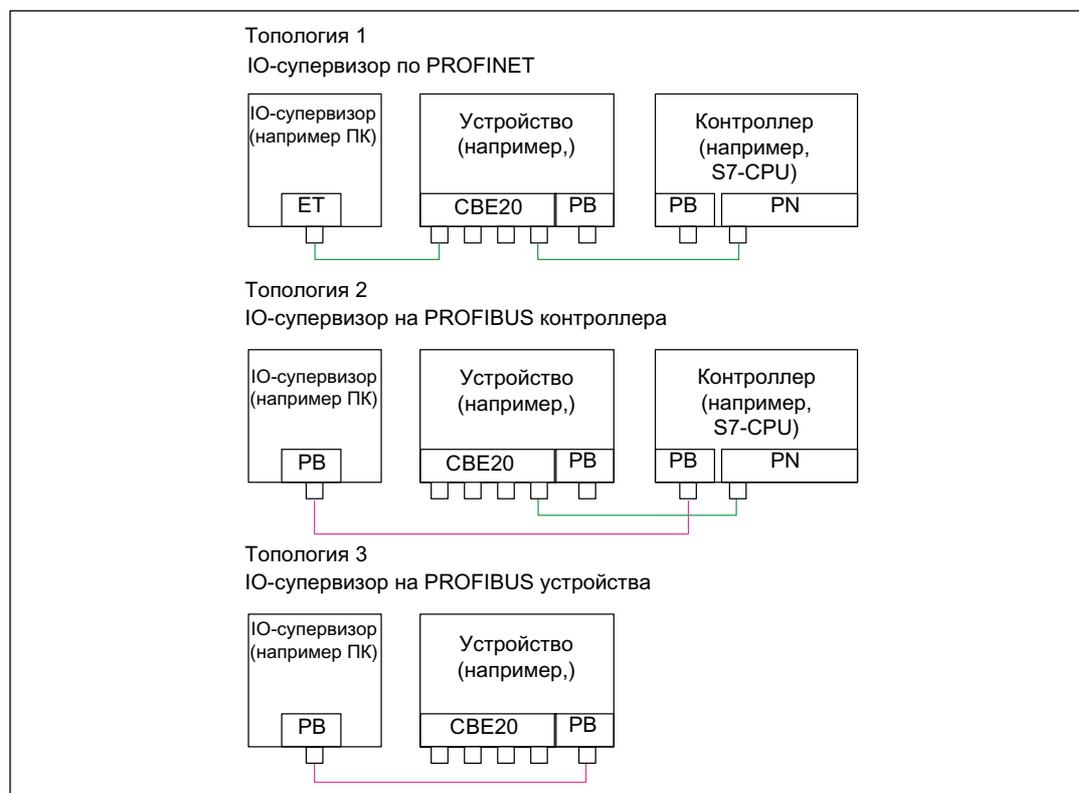
Мигание светодиода продолжается до тех пор, пока открыто диалоговое окно. Если диалоговое окно закрывается, светодиод автоматически гаснет. Функция доступна, начиная с версии STEP7 V5.3 SP1 по Ethernet.

Step 7 маршрутизация с CBE20

CBE20 не поддерживает Step 7 маршрутизации между PROFIBUS и PROFINET IO.

Подключение PC с ПО для ввода в эксплуатацию STARTER

Для перехода в online с помощью программы STARTER существуют различные возможности, показанные как пример на следующем рисунке.



Изображение 10-28 Подключение IO-супервизора

ЗАМЕТКА

SINAMICS не поддерживает маршрутизации PROFIBUS и PROFINET и обратно.

ЗАМЕТКА

При отказе модуля CBE20 (например, вследствие прерывания питания) коммуникация с последующими участниками с этого момента прерывается.

10.3.4 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 в Ethernet-сообщениях, имеющих приоритет. Стандартный Ethernet не поддерживает механизмы синхронизации, поэтому PROFINET IO с RT не допускает работу с тактовой синхронизацией! Возможности режима реального времени сопоставимы с современными решениями PROFIBUS DP на 12 Мбод, при этом на одной и той же линии используется достаточно широкая полоса пропускания для параллельной передачи IT-служб.

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".

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.

Примечание

IRT "высокая гибкость" не применяется для приложений с тактовой синхронизацией.

IRT "высокая эффективность".

Наряду с резервированием полосы пропускания, через определенную во время проектирования топологию возможна дальнейшая оптимизация передачи телеграмм. Это позволяет повысить 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.

Сравнение RT и IRT

Таблица 10- 10 Сравнение RT и IRT

RT-классы	RT	IRT "высокая гибкость"	IRT "высокая эффективность".
Тип передачи	Коммутация на базе MAC-адресов; возможность приоритета RT-сообщения за счет приоритета Ethernet (VLAN-Tag).	Коммутация на основе MAC-адреса; Резервирование полосы пропускания с помощью 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 IO-контроллере	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 должен быть согласован размер интервала IRT "высокая гибкость" (возможно удержание места)	Всегда, если меняется топология или условия коммуникации
Максимальная вложенность коммутаторов (количество коммутаторов на линии)	10 при 1 мс	61	32
Возможные такты передачи см. таблицу "Настраиваемые такты передачи и величины времени обновления" в подпункте "Такты передачи и величины времени обновления для RT-классов"			

Примечание

Коммуникация с тактовой синхронизацией не поддерживается SINAMICS DCM.

Настройка RT-класса

RT-классы настраиваются по характеристикам интерфейса IO-контроллера. Если установлен RT-класс IRT "высокая гибкость", то эксплуатация устройств IRT "высокая гибкость" на IO-контроллере не осуществляется и наоборот. IO-устройства с RT могут работать в любом случае, даже если установлены IRT-классы.

RT-класс можно настроить в HW-Konfig соответствующего PROFINET-устройства.

1. В аппаратном конфигураторе 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".
4. Для подтверждения нажать "ОК".

Домен синхронизации

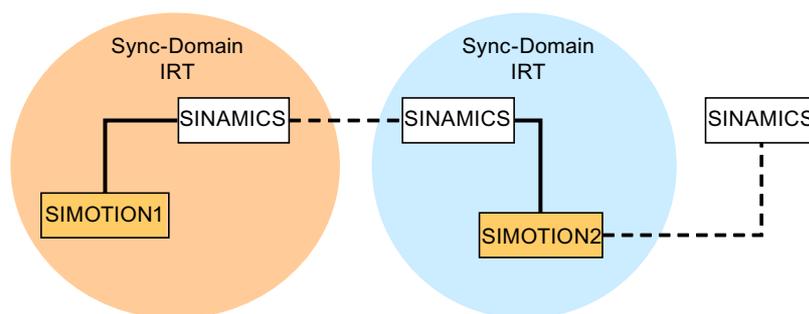
Сумма всех синхронизируемых устройств образует домен синхронизации. Общий домен должен настраиваться на определенный унифицированный RT-класс (класс реального времени) для синхронизации. Коммуникация между разными доменами синхронизации возможна через RT.

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. STEP7 начиная с версии 5.4 SP1 поддерживает несколько доменов синхронизации в одной подсети Ethernet.

Пример:

- Домен синхронизации IRT: SIMOTION 2 с SINAMICS
- Устройство SINAMICS, которое присвоено IO-системе SIMOTION 1, топологически расположено так, что RT-коммуникация должна осуществляться через IRT- домен синхронизации.



----- Коммуникация за пределами домена синхронизации

Изображение 10-29 RT-коммуникация 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 задействованных PROFINET-устройствах одного домена синхронизации.
Стандартный такт передачи, например – 1 мс.

Таблица ниже показывает устанавливаемые понижающие коэффициенты времени обновления для IRT "высокая эффективность", IRT "высокая гибкость" и RT к такту передачи.

Таблица 10- 11 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 "Прямой" 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 "Непрямой" 3)	375, 625, 750, 875, 1125, 1250 мкс ... 3875 мкс (шаг 125 мкс)	не поддерживается 5)	1

Примечание

Такты передачи для диапазонов "Прямой" и "Непрямой" не имеют общего профиля!

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 "Прямой". С помощью настроек такта передачи из диапазона "Прямой" также могут устанавливаться только понижающие коэффициенты из диапазона "Прямой".

2) Если IO-устройства (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 необходимо устанавливать на "Фиксированный коэффициент" (доступ через окно свойств "IO-устройство", закладка "IO-цикл", 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 "Непрямой" могут устанавливаться только тогда, когда IO-устройств с RT-классом "RT" в домене синхронизации нет. С помощью настроек такта передачи из диапазона "Непрямой" также могут устанавливаться только понижающие коэффициенты из диапазона "Непрямой".

4) При IRT "Высокая гибкость" тактовая синхронизация невозможна.

5) Непрямые такты передачи могут использоваться только тогда, когда в IO-системах, задействованных в синхронизационном домене, нет устройств RT или устройств IRT "Высокая гибкость".

Кроме того, фактически устанавливаемые такты передачи состояются из общего профиля тактов передачи, поддерживаемых всеми устройствами домена синхронизации.

Настройка понижающего коэффициента для перевода времени обновления IO-устройства в такт передачи производится через "Характеристики" его PROFINET-интерфейса.

Такты передачи для приводных устройств SINAMICS

Приводное устройство SINAMICS с интерфейсом PROFINET, поддерживающим IRT, допускает такты передачи от 0,5 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 островах.
- Для IRT "высокая гибкость" действуют те же правила топологии, что и для IRT "высокая эффективность", только обязательного проектирования топологии не требуется. Если топология всё же спроектирована, то устройства должны соединяться в соответствии с топологией.

Выбор устройств в аппаратном конфигураторе

Каталог аппаратного обеспечения:

Приводное устройство из соответствующей записи семейства устройств в каталоге аппаратного обеспечения должно проектироваться. Для RT-класса IRT это все элементы с ...PN-V2.2 на конце.

GSD:

GSD для устройств, содержащих IRT, имеют расширение имени ...PN-V2.2.

10.3.5 Выбор варианта микропрограммного обеспечения СВЕ20

Всегда только один из возможных вариантов PROFINET может быть загружен в качестве микропрограммного обеспечения в управляющий модуль. Все имеющиеся файлы микропрограммного обеспечения для вариантов PROFINET находятся на карте памяти управляющего модуля.

Необходимые варианты PROFINET записываются в карте памяти по одному варианту на UFW-файл. Файл-указатель **optboard.txt** содержит имена загружаемых файлов UFW. Переключение вариантов микропрограммного обеспечения производится путем внесения изменений в содержание файла-указателя. После этого требуется POWER ON, чтобы изменение начало действовать. В процессе последующего запуска загружается UFW-файл занесённый в файл-указатель.

По умолчанию файл-указатель ссылается на PROFINET V2.2.

Таблица 10- 12 UFW-файлы и выбор в файле-указателе

UFW-файл и папки на карте памяти	Функциональность	Содержание файла-указателя
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/CBE20_1.UFW	PROFINET V2.2	CBE20=1
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/CBE20_3.UFW	SINAMICS Link	CBE20=3
/OEM/SINAMICS/CODE/CB/CBE20.UFW	По спецификации заказчика	CBE20=99

С помощью параметра r8835 можно изменить или выгрузить содержание файла-указателя optboard.txt. В остальных случаях файл-указатель обрабатывается вручную. Заводская установка для параметра это r8835 = 1 (PROFINET V2.2).

Установочные значения из r8835:

1 = PROFINET V2.2

2 = PN Gate

3 = SINAMICS Link

99 = по спецификации заказчика

Переключение между вариантами осуществляется через изменение параметра. После этого требуется POWER ON.

Идентификация варианта микропрограммного обеспечения:

Через диагностический канал OMI, параметр r8858, можно однозначно идентифицировать загруженный вариант микропрограммного обеспечения интерфейса PROFINET.

10.4 Коммуникация через SINAMICS Link

10.4.1 Основы SINAMICS Link

SINAMICS Link обеспечивает прямой обмен данными между несколькими управляющими модулями CU320-2 DP или CUD, которые для этой цели должны быть оборудованы дополнительным модулем CBE20. Другие участники не могут быть интегрированы в эту коммуникацию. Возможными случаями использования являются, к примеру:

- 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

Передаваемые и принимаемые данные

Чаще всего участник состоит из одного приводного устройства с одним CU и некоторого числа подключенных приводных объектов (DO). Телеграмма SINAMICS-Link содержит замещения для 16 данных процесса (PZD). Каждые PZD имеют длину точно в одно слово. Ненужные отделения заполняются нулями

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

SINAMICS Link

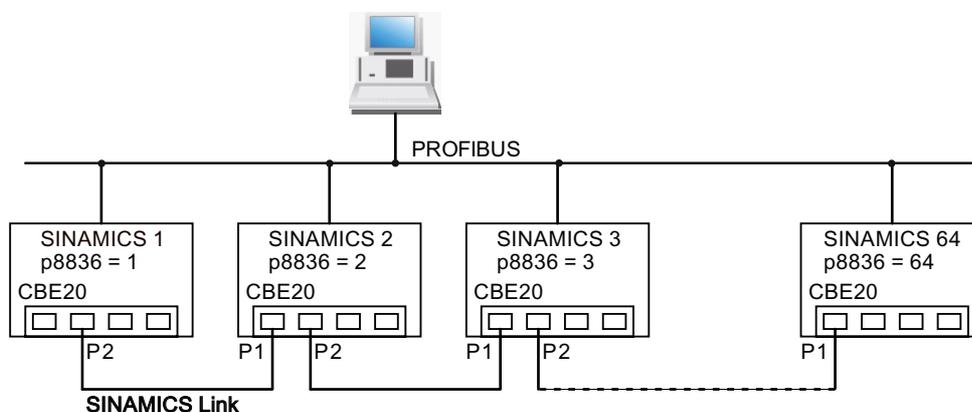
Каждый участник может отправить телеграмму с 16 PZD. Один приводной объект может принять до 16 PZD от каждого другого DO подключенных участников, пока переданные данные внутри телеграммы не превысят 16 слов. Могут передаваться и приниматься простые и двойные слова. Для двойных слов требуется 2 последовательных PZD. Загрузка собственных передаваемых данных невозможна.

Время передачи

С SINAMICS Link возможно среднее время передачи в 3,5 мс (при такте регулятора макс. 1 мс; такт шины 1 мс).

10.4.2 Топология

Для SINAMICS Link разрешается только линейная топология со следующей структурой.



Изображение 10-30 Максимальная топология

- Номера соответствующих участников вносятся в параметр `p8836[0...63]` в растущей последовательности.
- Пропуски в нумерации не допускаются.
- Участник с номером 1 это автоматически Sync-Master коммуникации.
- При конфигурировании коммуникации **NameOfStation** (SINAMICSxLINKx001 ... SINAMICSxLINKx064) и **адрес IP** (169.254.123.001 ... 169.254.123.064) соответствующего участника устанавливаются автоматически через присвоение номера участника и не могут быть изменены.
- Для соединения CBE20 обязательно использовать порты таким образом, как это показано на рисунке выше. Т.е. всегда порт 2 (P2) участника n соединяется с портом 1 (P1) участника $n+1$.

10.4.3 Конфигурирование и ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию

Примечание

Для возможности выбора SINAMICS карта памяти с актуальным ПО должна быть вставлена в привод.

Для ввода в эксплуатацию выполнить следующие операции на управляющем модуле:

- Установить на CU параметр `r0009` на 1 (конфигурация устройств)
- Установить на CU параметр `p8835` на 3 (SINAMICS Link).

- Присвоить участнику с r8836 номер участника (первый CU всегда получает номер 1). При этом учитывать приведенные в "Топологии" сведения. Номер участника 0 означает, что SINAMICS Link отключен.
- Установить на CU параметр p0009 на 0 (конфигурация устройств)
- Сохранить находящиеся в RAM изменения энергонезависимо.
- Выполнить POWER ON для (выключить/включить).

Передача данных

Для передачи данных действовать следующим образом:

- Определить для каждого приводного объекта в параметре p2051[x], какие данные (PZD) должны быть переданы. Для размеров двойных слов необходимо использовать p2061[x].
- Присвоить для каждого приводного объекта в параметре r8871 передаваемые параметры секции передачи собственного участника. Двойные слова (к примеру, 2+3) получают две последовательные секции передачи, к примеру, r8871[1] = 2 и r8871[2] = 3.

Получение данных

Для получения данных действовать следующим образом:

Примечание

Первым словом принимаемых данных должно быть управляющее слово, у которого установлен бит 10. Если это не так, то через r2037 = 2 необходимо деактивировать обработку бита 10.

- Полученные данные помещаются в параметр r2050[x]/r2060[x].
 - В параметре p8872[0 ... 15] определяется адрес участника, из которого должен быть считаны соответствующие PZD (0 $\hat{=}$ не загружать ничего).
 - В параметре p8870[0 ... 15] определяются PZD, которые должны быть считаны из переданной телеграммы и помещены в собственную секцию приема, r2050 для PZD или r2060 для двойных PZD (0 $\hat{=}$ нет выбранных PZD).
-

Примечание

Для двойного слова должно быть считано 2 PZD; к примеру: Загрузить 32-битное заданное значение, находящееся на PZD 2+3 у участника 5 и эмулировать его на PZD 2+3 собственного участника: p8872[1] = 5, p8870[1] = 2, p8872[2] = 5, p8870[2] = 3

Активация

Для активации соединений SINAMICS Link выполнить POWER ON для всех участников. Значения r2051[x]/2061[x] и связи параметров для чтения r2050[x]/2060[x] могут быть изменены без POWER ON.

10.4.4 Пример

Постановка задачи

Сконфигурировать управление по скорости SINAMICS DCM на CU320-2 для увеличения вычислительных возможностей с использованием SINAMICS Link и DCC.

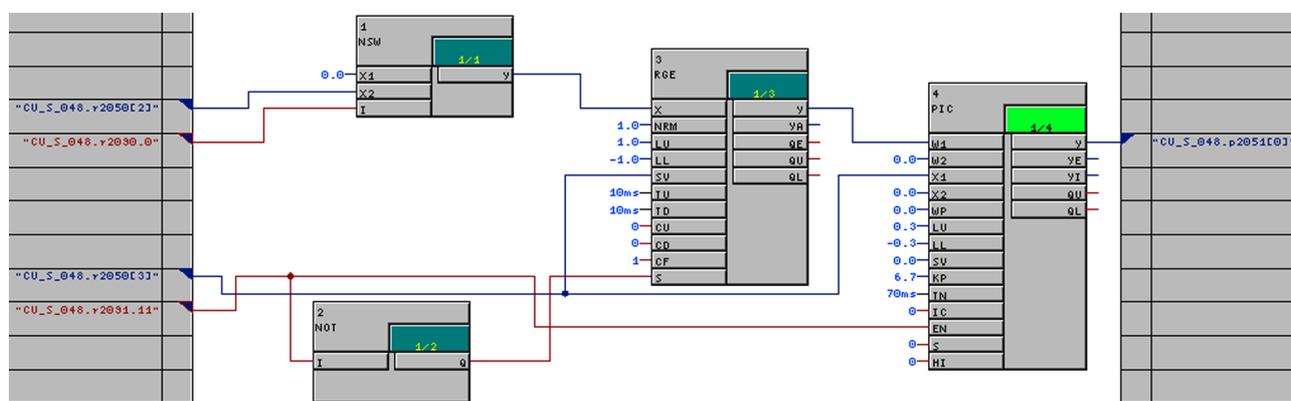
- Передаваемые данные от SINAMICS DCM на CU320-2:
 - r0898 CO/BO: управляющее слово SINAMICS DCM (1 PZD), в примере PZD 1
 - r0899 CO/BO: слово состояния SINAMCIS DCM (1 PZD), в примере PZD 2
 - r52211 CO: постоянное заданное значение, выход на AOP30 (1 PZD), в примере PZD3
 - r52013 CO: аналоговый вход, 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

3. Вставить схему DCC для управления по скорости на CU320-2:

- Убедиться, что технологический пакет на доступен на CU320-2.
- Создать схему DCC и следующую схему



Изображение 10-31

Схема DCC

Установленные в этом примере значения для LU, LL, TV, TD задатчика интенсивности и LU, LL, KP, TN ПИ-регулятора должны быть соответственно адаптированы. Входы/выходы блоков DCC должны быть определены соответственно как BICO и соединены с соответствующими параметрами согласно рисунку.

4. Определение передаваемых данных (SINAMICS DCM):

- Определить для SINAMICS DCM передаваемые PZD:
 - DO2 p2051.0 = r0898
 - DO2 p2051.1 = r0899
 - DO2 p2051.2 = r52211
 - DO2 p2051.3 = r52013
- Присвоить эти PZD буферу передачи (p8871) собственного DO:
 - DO2 p8871.0 = 1 (SINAMICS Link передать PZD 0 = DO2 p2051.0)
 - DO2 p8871.1 = 2 (SINAMICS Link передать PZD 1 = DO2 p2051.1)
 - DO2 p8871.2 = 3 (SINAMICS Link передать PZD 2 = DO2 p2051.2)
 - DO2 p8871.3 = 4 (SINAMICS Link передать PZD 3 = DO2 p2051.3)
- Тем самым была определена позиция данных в телеграмме из 16 слов приводного устройства.

5. Определение принимаемых данных (SINAMICS DCM):

- Определить, что буфер приема 0 должен быть заполнен данными из CU320-2:
 - DO2 p8872.0 = 2
- Определить, что PZD 1 CU320-2 должны быть сохранены в этот буфер:
 - DO2 p8870.0 = 1

6. Определение передаваемых данных (CU320-2):

- Определить для CU320-2 передаваемые PZD:
 - DO1 p2051.0 = r21530 (выход регулятора DCC)

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.

10.4.5 Диагностика

Отказ коммуникации 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"

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию)

- 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
- p8835 CBE20 выбор микропрограммного обеспечения
- p8836 SINAMICS Link адрес
- p8870 SINAMICS Link слово телеграммы PZD получить
- p8871 SINAMICS Link слово телеграммы PZD передать
- p8872 SINAMICS Link адрес PZD получить

10.5 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.

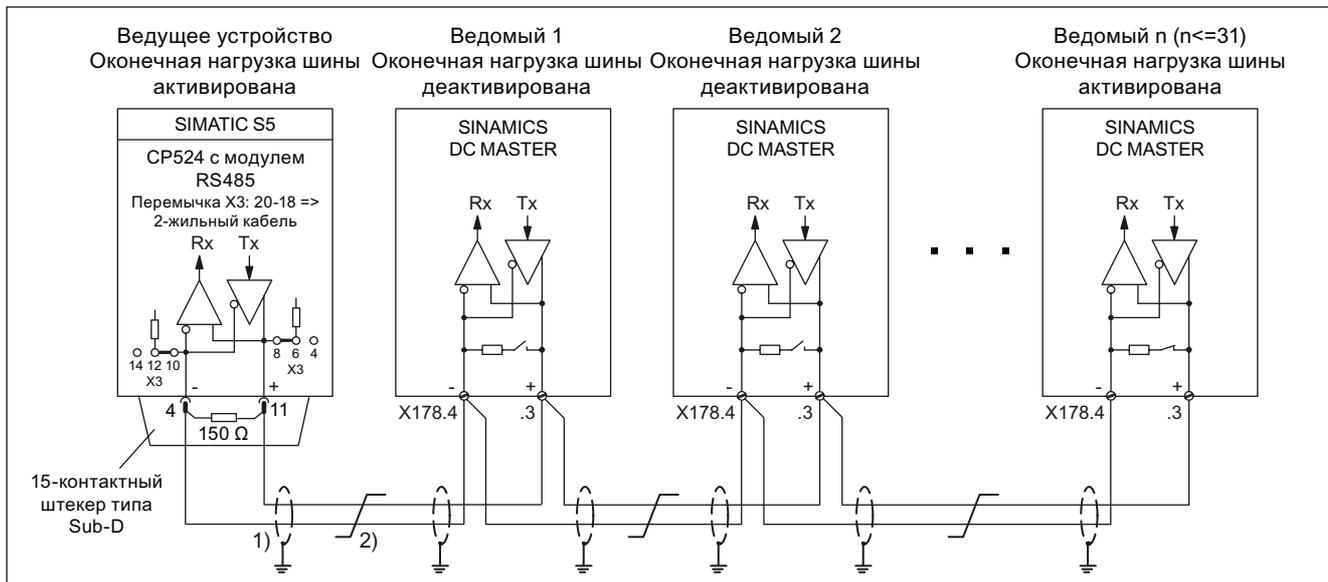
Подключение

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.

Изображение 10-32 Шина USS

10.6 Параллельный режим коммуникационных интерфейсов

Общая информация

Для обработки циклических данных процесса (заданные значения / фактические значения) в заводской установке всегда может использоваться только один из двух имеющихся аппаратных коммуникационных интерфейсов. Это либо

- встроенный интерфейс (PROFIBUS DP) или
- дополнительный опционный интерфейс/плата COMM (PROFINET).

После вставки платы COMM (CBE20) встроенный интерфейс деактивируется.

При установке р8839 ≠ 99 становится возможным параллельное использование встроенного интерфейса (PROFIBUS DP) и платы COMM (PROFINET) в системе SINAMICS.

Тем самым могут выполняться следующие задачи:

- PROFIBUS DP для управления приводом и PROFINET для регистрации фактических/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).
- Использование резервных коммуникационных интерфейсов.

Согласование коммуникационных интерфейсов с циклическими интерфейсами

Существует два циклических интерфейса для заданных и фактических значений, различающиеся используемыми областями параметров (BICO, и т.п.) и полезной функциональностью. Оба этих интерфейса обозначаются как IF1 (циклический интерфейс 1) и IF2 (циклический интерфейс 2).

Аппаратные коммуникационные интерфейсы (на системе, плата COMM), в зависимости от их типа (PROFIBUS DP, PROFINET), фиксировано согласуются с одним из этих циклических интерфейсов (IF1, IF2). Соответствующий другой интерфейс деактивирован.

Для параллельного режима коммуникационных интерфейсов это прежде постоянное согласование с циклическими интерфейсами может быть разорвано через параметрирование пользователя.

Свойства циклических интерфейсов IF1 и IF2

Таблица ниже показывает различные отличительные особенности обоих циклических интерфейсов.

Таблица 10- 13 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
PROFIdrive выбор телеграммы (p0922)	да	нет
Тактовая синхронизация возможна	нет	нет
Поперечная трансляция (только PROFIBUS)	да	да
Список приводных объектов (p0978)	да	да
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение, датчик	-	-
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение на DO TM31	5 / 5	-
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение на DO TM15	5 / 5	-
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение на DO CU_DC	5 / 15	-
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение на DO DC_CTRL	32 / 32	16 / 16

Таблица 10- 14 Не явное согласование аппаратного обеспечения с циклическими интерфейсами при r8839[0,1] = 99

Вставленный аппаратный интерфейс	IF1	IF2
Нет опции, только встроенный интерфейс (PROFIBUS)	На системе	--
Опция PROFINET (CBE20)	Плата COMM	Деактивируется

Для параллельного режима аппаратных интерфейсов и не явного согласования с циклическими интерфейсами IF1 и IF2 для Device-DO существует параметр r8839[0,1] "PZD Interface аппаратное согласование" в экспертном списке.

С установкой по умолчанию r8839[0,1] = 99 не явное согласование (см. таблицу выше) активируется.

При недопустимом или противоречивом параметрировании согласования выводится предупреждение.

Дополнительные параметры для IF2

Принимаемые и передаваемые данные процесса:
r8850, p8851, r8853, r8860, p8861, r8863

Диагностические параметры (значение 88xx идентично 20xx):
r8874, r8875, r8876

Бинекторно-коннекторный преобразователь (значение 88xx идентично 20xx):
p8880, p8881, p8882, p8883, p8884, p8889

Коннекторно-бинекторный преобразователь (значение 88xx идентично 20xx):
r8894, r8895, p8898, p8899

Примечание

В ПО для конфигурирования HW-Konfig представление PROFIBUS- / PROFINET-Slave с двумя интерфейсами невозможно. Поэтому в параллельном режиме SINAMICS появляется дважды или в двух проектах, хотя физически имеется только одно устройство.

Параметр

r8839	PZD Interface аппаратное согласование
Описание:	Согласование аппаратного обеспечения для циклической коммуникации через PZD интерфейс 1 и интерфейс 2.
Значения:	0: не активно
	1: встроенный в управляющий модуль коммуникационный интерфейс
	2: опционный модуль
	99: автоматически

Для установки r8839 действуют следующие правила:

- Установка r8839 действует для всех DO одного CU (параметры устройства).
- При установке r8839[0] = 99 и r8839[1] = 99 (автоматическое согласование, по умолчанию) согласование выполняется согласно вставленному аппаратному обеспечению. Для активации этого автоматического согласования, оно должно быть выбрано для обоих индексов; в ином случае выводится предупреждение и установка r8839[x] = 99 обрабатывается как 'не активно'.
- Если в r8839[0] и r8839[1] выбирается одно и то же аппаратное обеспечение (на системе или плата COMM), то выводится предупреждение. После действует установка из r8839[0]. Установка из r8839[1] обрабатывается как 'не активно'.
- При установке r8839[x] = 2 и отсутствии /неисправности платы COMM, соответствующий интерфейс не обеспечивается автоматически из встроенного интерфейса. Вместо этого выводится сообщение A08550.

10.7 Включение, остановка, разблокировка

10.7.1 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 р0840).

Возможны следующие режимы работы:

р50445 = 0: "Команда включения ВКЛ / ВЫКЛ1" образуется как логическое соединение "И" сигнала с клеммы X177.12 и сигнала, выбранного параметром р0840 (управляемый уровнем сигнала, 0 = остановка, 1 = включение).

р50445 = 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 р50444, 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 о7
3. Замыкание реле "Сетевой контактор ВКЛ" (клеммы XR1-109 и -110)
4. Понижение тока возбуждения прекращается

если действует "Разрешение работы":

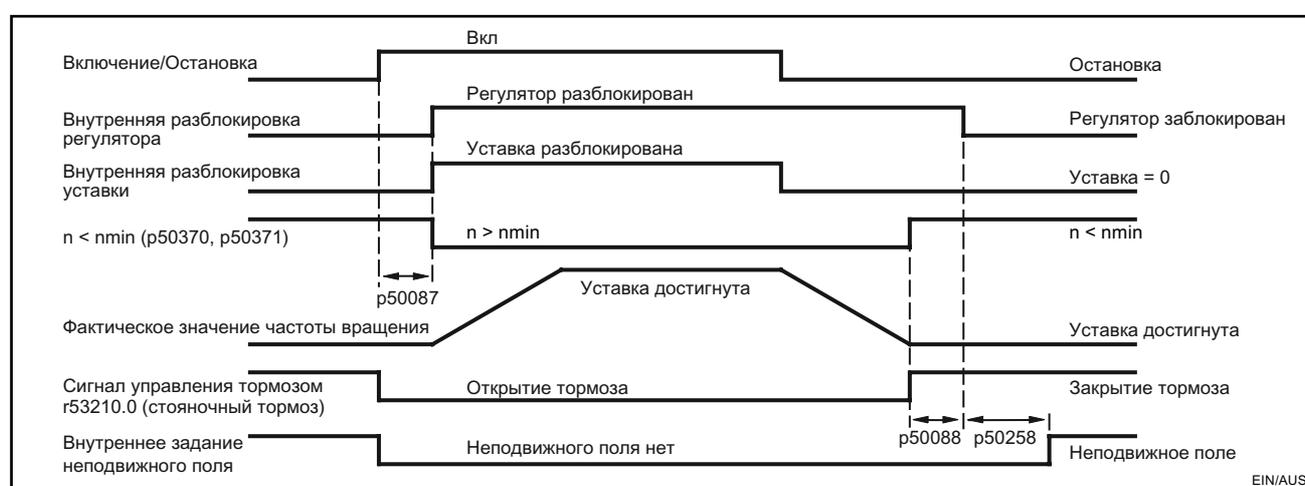
5. При положительном значении времени отпускания тормоза (р50087): подается сигнал "Отпускание стояночного или рабочего тормоза" (r53210.0 = 0) и в рабочем состоянии о1.0 параметр р50087 находится в режиме ожидания при отрицательном значении времени отпускания тормоза (р50087 отриц.): сразу же переход 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 (р50087) 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 $n < n_{min}$ (р50370, р50371)
4. Подача сигнала "Наложение стояночного или рабочего тормоза" (r53210.0 = 1)
5. Пауза до истечения времени наложения тормоза (р50088)

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 отпущения тормоза (здесь положительное)

p50088 Время наложения тормоза

p50258 Время ожидания для автоматического понижения тока возбуждения

Изображение 10-33 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.

10.7.2 ВЫКЛ2 (отключение напряжения) - управляющее слово бит 1

Сигнал AUS2 является LOW-активным (состояние log."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 $p50080 = 1$)

10.7.3 ВЫКЛ2 (быстрый останов) - управляющее слово бит 2

Сигнал AUS3 является LOW-активным (состояние лог."0" = Быстрый останов).

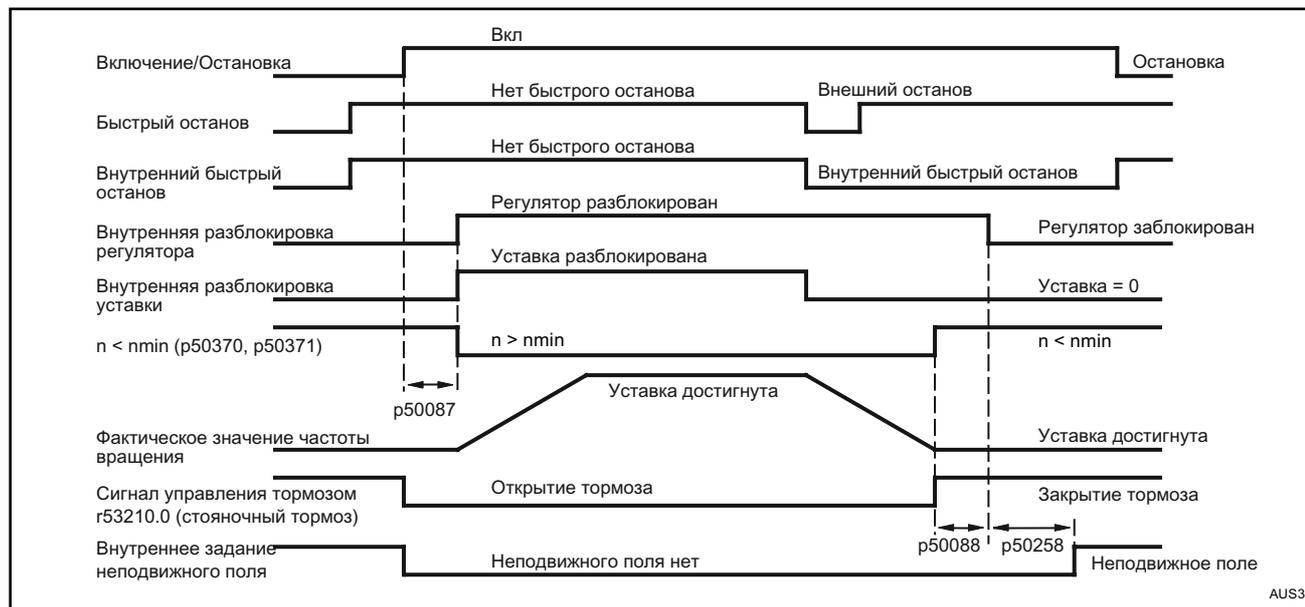
Последовательность операций при задании "Быстрый останов":

1. Задатчик интенсивности блокируется
2. Задается нулевое значение уставки частоты вращения
3. Замедление хода с темпом торможения согласно р50296, р50297, р50298
4. Ожидать $n < n_{min}$ (р50370, р50371)
5. Подача сигнала "Наложение рабочего или стояночного тормоза" (r53210.0 = 1)
6. Пауза до истечения времени наложения тормоза (р50088)
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 о9.0 или выше
12. Время ожидания для понижения тока возбуждения (р50258) истекло
13. Поле ослабевает на параметрируемую величину р50257

Последовательность операций при отмене функции "Быстрый останов":

1. Команда "Быстрый останов" больше не задается
2. Ввод команды "Остановка" (например через клемму "Включение / Остановка")
3. Выход из рабочего состояния о8

Обзор функции "Быстрый останов"



- p50087 Время отпущения тормоза (здесь положительное)
- p50088 Время наложения тормоза
- p50258 Время ожидания для автоматического понижения тока возбуждения

Изображение 10-34 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 запитке 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.

10.7.4 Разрешение работы (разрешение) - управляющее слово бит 3

Сигнал разблокировки является HIGH-активным (состояние $\log."1" =$ 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 l-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 l-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)

10.8 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).

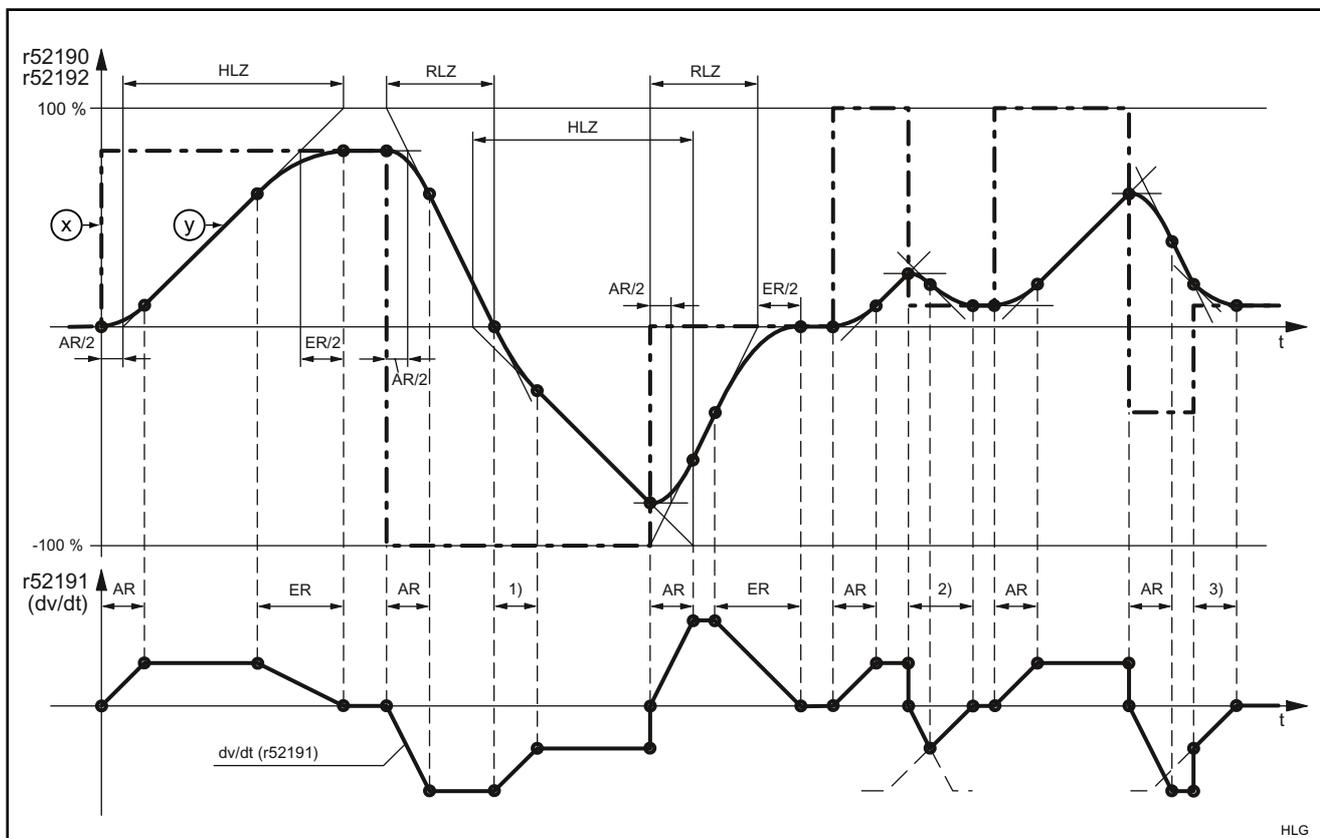
10.9 Канал уставки

10.9.1 Задатчик интенсивности

Таблица 10- 15 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.

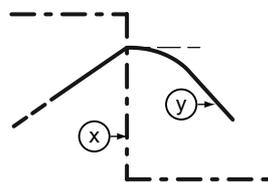
Принцип действия задатчика интенсивности



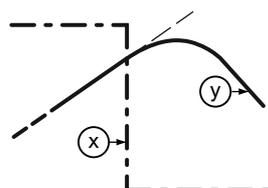
- ⊗ = уставка задатчика интенсивности
- ⊙ = выход задатчика интенсивности
- HLZ = время разгона
- RLZ = время торможения
- AR = начальное сглаживание
- ER = конечное сглаживание
- 1) Переход от нарастания торможения к нарастанию разгона
- 2) Ещё до достижения максимальной крутизны кривой торможения начальное сглаживание кривой переходит в конечное сглаживание
- 3) Из-за скачка уставки задатчика интенсивности здесь реализуется только последняя часть конечного сглаживания кривой

Изображение 10-35 Принцип действия задатчика интенсивности

Режимы функционирования кривой сглаживания задатчика интенсивности

**р50295=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).

**р50295=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)

Таблица 10- 16 Управляющие сигналы для режима работы задатчика интенсивности

Разблокировка задатчика интенсивности управляющее слово бит 4, р01140[с]	0 = блокировка задатчика интенсивности, выход задатчика интенсивности устанавливается на 0
	1 = разблокировка задатчика интенсивности
Запуск задатчика интенсивности Управляющее слово бит 5, р01141[с]	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, р01142[с]	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 (р50640[с])	1 = Выход задатчика интенсивности настроен на установочное значение (выбор через р50639)
Режим работы с интегратором разгона (р50302)	см. ниже и описание р50302 в списке параметров в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM
Разрешение переключения интегратора разгона (р50646)	см. ниже
Настройка задатчика интенсивности 2 и 3	см. ниже
Слежение за задатчиком интенсивности ВКЛ (р50317)	см. ниже и описание р50317 в списке параметров в Справочнике по параметрированию SINAMICS DCM
Установка задатчика интенсивности на остановку (р50318)	см. описание р50318 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 р50641. 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 требуемой 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 задатчика интенсивности= 1:
Как только выход задатчика интенсивности впервые после команды "ВКЛ" достигает требуемой уставки, производится автоматическое переключение на настройку задатчика интенсивности, выбранную согласно p50302.
- Разрешение переключения задатчика интенсивности = 0:
Настройка задатчика интенсивности 1 (p50303 – p50306) продолжает действовать после достижения выходом задатчика интенсивности 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.

Примечание:

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, требуемой через функцию "Интегратор разгона".

Слежение за задатчиком интенсивности

Выход задатчика интенсивности (r52190) при активированном слежении за задатчиком интенсивности ограничивается до следующих значений:

$$(-Mgrenz \times 1,25 / Kp + nist) < HLG\text{-выход} < (+Mgrenz \times 1,25 / Kp + nist)$$

при r50170 = 1 (регулирование момента) действует:

$$(-IA.\text{предел.} \times \text{сдвиг.} \times 1,25 / Kp + nist) < HLG\text{-выход} < (+IA.\text{предел.} \times \text{сдвиг.} \times 1,25 / Kp + nist)$$

при r50170 = 0 (регулирование тока) действует:

$$(-IA.\text{предел.} \times 1,25 / Kp + n \text{ действ.}) < HLG\text{-выход} < (+IA.\text{предел.} \times 1,25 / Kp + nist)$$

сдвиг.	стандартный магнитный поток (1 при номинальном токе возбуждения)
nist	действительное значение частоты вращения (r52167)
+Mgrenz	минимальный положительный предельный момент (r52143)
-Mgrenz	минимальный отрицательный предельный момент (r52144)
+IA.предел.	минимальный положительный предельный ток (r52131)
-IA.предел.	минимальный отрицательный предельный ток (r52132)
Kp	действующее усиление регулятора частоты вращения

Если значения, прибавляемые к nist, 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.

Примечание:

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 задатчика 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 задатчика интенсивности подается заданное значение скорости 0 и фактическое значение скорости при установленном времени торможения и установленных сглаживаний 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 $r400 \times 2^p r418$

Участок торможения предлагается в двух различных форматах данных:

- r52047 имеет тип данных Unsigned32
- r52048 имеет тип данных FloatingPoint32

10.9.2 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 задатчика интенсивности (бинектор r53170.11). Задатчик 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 (p50085) от 0 до 60 с выключается сетевой контактор (рабочее состояние o7.0 или выше). Во время ожидания (максимальная настройка 60,0 с согласно p50085) привод остается в рабочем состоянии o1.3.

10.9.3 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 p50440. При этом каждому бинектору назначается уставка, выбираемая параметром p50441. Если "Режим ползучей скорости" задаётся несколькими бинекторами, то соответствующие уставки суммируются.

Через параметр p50442 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

p50445 = 0: управляемый уровнем сигнала
выбранный параметром p50440 бинектор = 0: Режим ползучей скорости не установлен
выбранный параметром p50440 бинектор = 1: Режим ползучей скорости

p50445 = 1: запускаемый фронтом импульса
Задание функции "Режим ползучей скорости" при переходе бинектора 0 → 1 сохраняется. При этом бинектор, выбранный параметром p50444, 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.

10.9.4 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.

10.10 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 штекеру 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- 17 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).

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).

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

10.10.1 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. 100 %-частоты вращения) в обоих случаях выполняется через r2000.

10.10.1.1 Датчик 1, действительное положение 1 (G1_XIST1)

- Разрешение: импульсы датчика × 2n
n: точное разрешение, количество битов для внутреннего умножения
Точное разрешение устанавливается параметром r0418.
- Служит для передачи циклического действительного положения на контроллер.
- Передаваемое значение является относительным, не связанным действительным значением.
- Обработка возможных превышений должна производиться контроллером.



r0418 для Gx_XIST1 (датчики 1 – 3)

Изображение 10-36

Распределение и настройки для Gx_XIST1

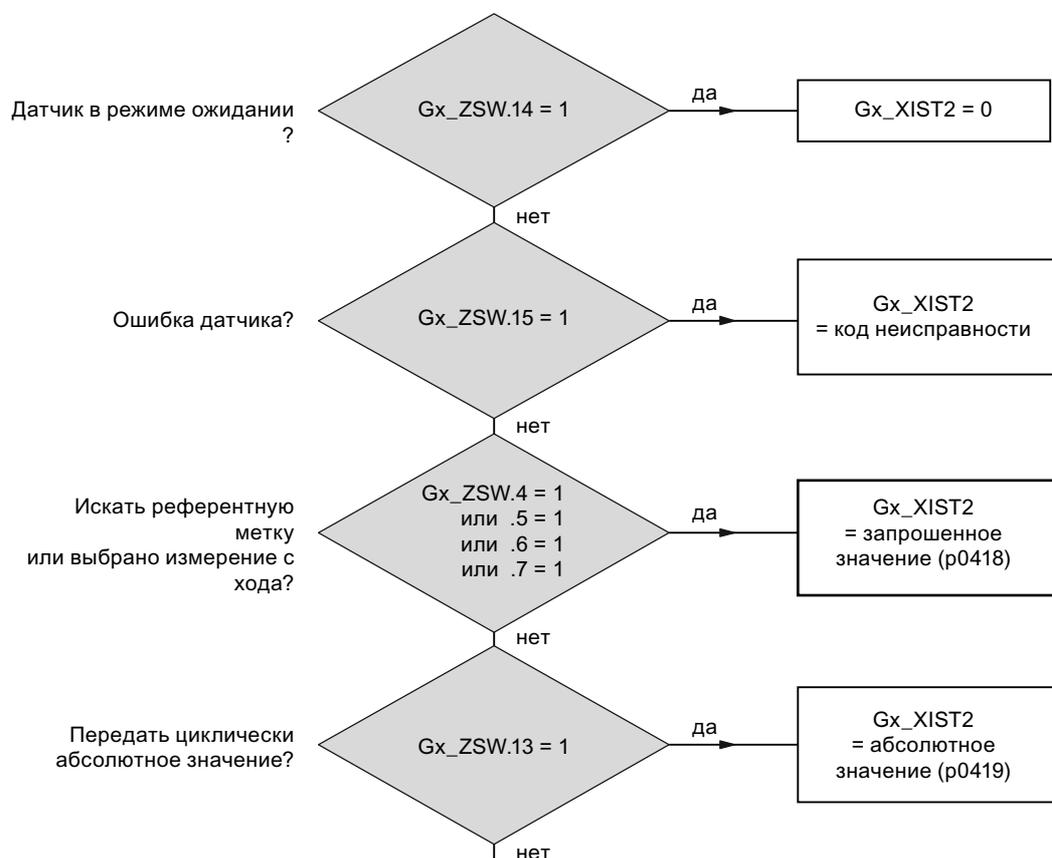
- Импульсы инкрементного датчика
- После включения действует: Gx_XIST1 = 0
- Обработка превышения Gx_XIST1 должна производиться устройством управления верхнего уровня.
- Привод не располагает функцией модульной обработки Gx_XIST1.

10.10.1.2 Датчик 1, действительное положение 2 (G1_XIST2)

В зависимости от соответствующей функции в Gx_XIST2 заносятся различные значения.

- Приоритеты для Gx_XIST2

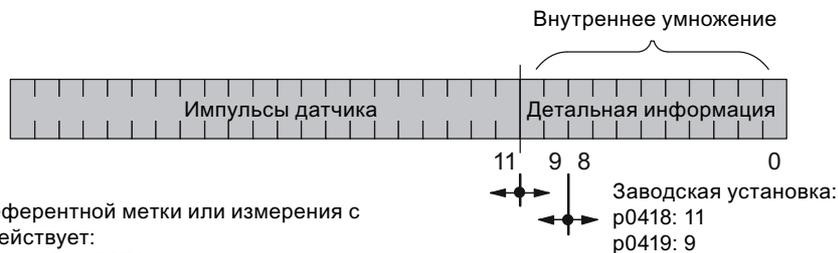
Для значений в Gx_XIST2 необходимо соблюдать следующие приоритеты:



Изображение 10-37 Приоритеты для функций и Gx_XIST2

10.10 Обработка сигналов датчика

- Разрешение: импульсы датчика × 2ⁿ
 n: Точное разрешение, количество битов для внутреннего умножения



Для референтной метки или измерения с хода действует:
 r0418 для G1_XIST2 (датчик 1)
 r0418 для G2_XIST2 (датчик 2)

Для считывания абсолютного значения (EnDat-датчик) действует:
 r0419 для G1_XIST2 (датчик 1)
 r0419 для G2_XIST2 (датчик 2)

Изображение 10-38 Распределение и настройки для Gx_XIST2

- Импульсы инкрементного датчика

Код ошибки в Gn_XIST2

Таблица 10- 18 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 датчика, находящегося в режиме ожидания	<ul style="list-style-type: none"> • Ожидающий объект системы привода уже выбран.
4	Отмена поиска референтной метки	<ul style="list-style-type: none"> • Наличие неисправности (Gn_ZSW.15 = 1) • Датчик не имеет нулевой отметки (референтной метки) • Запрашивается референтная метка 2, 3 или 4 • Во время поиска референтной метки подаётся команда "Считать значение x" • Неконсистентный результат измерения положения у дистанционно-кодированных референтных меток.
5	Отмена выборки референтного значения	<ul style="list-style-type: none"> • Запрошено более 4 слов • Не запрошено ни одного значения • Запрошенного значения нет
6	значение отсутствует	-
7	Отмена выборки значений измерения	<ul style="list-style-type: none"> • Запрошено более одного слова • Не запрошено ни одного значения • Запрошенного значения нет • Активирован датчик, находящийся в режиме ожидания • Активирован объект системы привода, находящийся в режиме ожидания

n_XIST2	Значение	Возможные причины/описание
8	Отмена функции "Передача абсолютного значения Вкл."	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствует датчик абсолютного отсчета Установлен аварийный бит протокола абсолютных значений
3841	Функция не поддерживается	–

10.10.1.3 Датчик 2, действительное положение 1 (G2_XIST1)

- См. G1_XIST1

10.10.1.4 Датчик 2, действительное положение 2 (G2_XIST2)

- См. G1_XIST2

10.10.2 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
- r0480[0] = G1_ZSW датчик 1 слово состояния
- r0480[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)

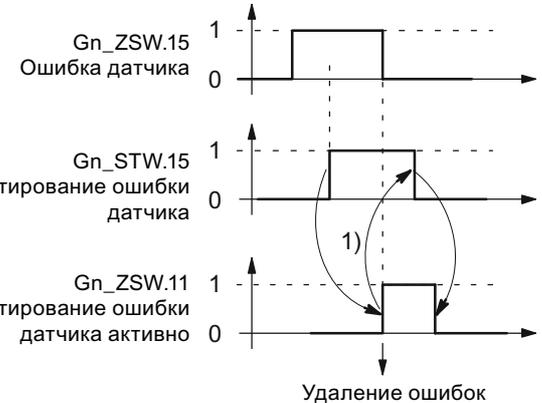
10.10.2.1 Датчик n управляющее слово (Gn_STW, n = 1, 2)

Датчик n управляющее слово (Gn_STW, n = 1, 2)

Управляющее слово датчика управляет функциями датчика.

Таблица 10- 19 Описание отдельных сигналов в Gn_STW

Бит	Наименование		Уровень сигнала, описание		
			Бит	Значение	
0 1 2 3	Поиск референтной метки	Функции	Запрос поиска референтной метки:		
			0	Функция 1	Референтная метка 1
			1	Функция 2	Референтная метка 2
			2	Функция 3	Референтная метка 3
			3	Функция 4	Референтная метка 4
			Указание:		
			• Бит x = 1 Бит x = 0	Запрос функции Нет запроса функции	
			• 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 референтной метки.		
4 5 6		Команда	Бит 6, 5, 4	Значение	
			000	–	
			001	Активация функции x	
			010	Считывание значения x	
			011	Отмена функции	
(x: функция, выбранная через бит 0-3)					
7		Режим	0	Поиск референтной метки (точное разрешение через p0418)	
			1	не допускается	
8...12	Зарезервировано		–		
13	Циклический запрос абсолютного значения		1	Запрос на циклическую передачу абсолютного фактического значения положения в Gn_XIST2. Использование (например): • дополнительного контроля системы измерения • синхронизации при разгоне	
			0	Нет запроса	
14	Датчик в режиме ожидания		1	Запрос датчика, находящегося в режиме ожидания (квитирование Gn_ZSW битом 14)	
			0	Нет запроса	

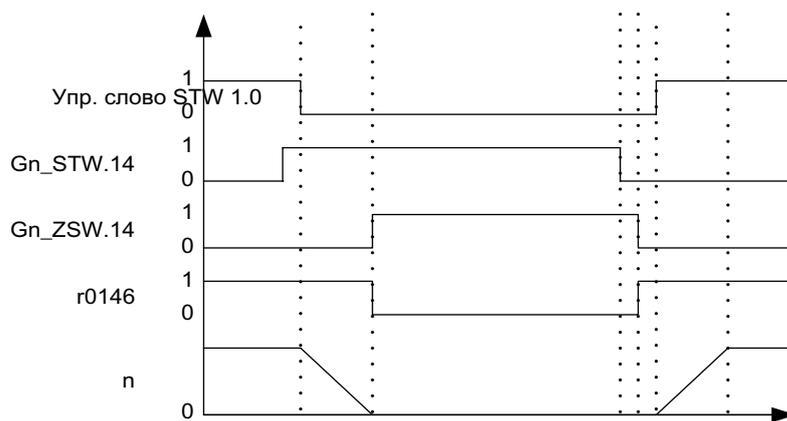
Бит	Наименование	Уровень сигнала, описание	
15	Квитирование ошибки датчика	0/1	Запрос на сброс ошибок датчика.  <p>Удаление ошибок 1) Сигнал должен быть сброшен пользователем.</p>
		0	Нет запроса

Подробная информации по Gn_STW.14 (датчик в режиме ожидания)

При переводе датчика в режим ожидания запрошенный датчик деактивируется (r0146 = 0). Контроль датчика скрывается.

Управление осуществляется через управляющие слова и слова состояния циклической телеграммы (Gn_STW.14 и Gn_ZSW.14).

Чтобы режим ожидания датчика вступил в силу, привод должен быть остановлен, например через STW1.0 (ВЫКЛ1).



Изображение 10-39 Диаграмма процесса перевода датчика в режим ожидания

10.10.2.2 Датчик n слово состояния (Gn_ZSW, n = 1, 2)

Датчик n слово состояния (Gn_ZSW, n = 1, 2)

Слово состояния датчика служит для индикации состояния, ошибок и квитирования.

Таблица 10- 20 Описание отдельных сигналов в Gn_ZSW

Бит	Наименование	Уровень сигнала, описание			
0 1 2 3	Поиск референтных меток Измерение	Статус: Функции 1 - 4 активированы	Действует для поиска референтной метки		
			Бит	Значение	
			0	Функция 1	Референтная метка 1
			1	Функция 2	Референтная метка 2
			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 5 6 7		Статус: Имеются значения 1 - 4	Действует для поиска референтной метки		
			Бит	Значение	
			4	Значение 1	Референтная метка 1
			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 не имеется <p>Во всех случаях выполняется выборка только одного единственного значения.</p> <p>Причина: имеется только одно общее слово состояния Gn_XIST2 для считывания значений.</p>					
8	Зарезервировано	1	-		
		0	-		
9	Зарезервировано	1	-		
		0	-		
10	Зарезервировано	-			
11	Квитирование ошибки датчика активировано	1	Квитирование ошибки датчика активировано Примечание: см. в STW.15 (квитирование ошибки датчика)		
		0	Квитирование не активировано		

Бит	Наименование	Уровень сигнала, описание	
12	Зарезервировано	-	
13	Передать циклически абсолютное значение	1	Квитирование для Gn_STW.13 (циклический запрос абсолютного значения) Примечание: 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 активирован (это значит, что датчик, находящийся в режиме ожидания, отключен)
		0	Датчик в режиме ожидания активирован
15	Ошибка датчика	1	Наличие ошибки датчика, соответственно считывания действительного значения. Примечание: Код ошибки содержится в Gn_XIST2.
		0	Ошибки нет.

10.11 Регулятор скорости

Регулятор скорости это ПИ-регулятор со следующими дополнительными свойствами:

Стартовый импульс

При запуске регулятора скорости (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 скорости).

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, тогда, 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 управлением по скорости. В случае прерывания механического соединения (к примеру, из-за обрыва материала), работающий со статической характеристикой привод лишь незначительно изменяет свою скорость.

Эталонная модель

Эталонная модель эмулирует П-отрегулированный контур управления по скорости и создает соответственно очищенное заданное значение скорости для И-составляющей. Благодаря этому И-составляющая для изменений заданного значения практически исключается из процесса, благодаря чему получается улучшенная, свободная от выбросов поведение при задающем воздействии.

Эталонная модель содержит в качестве эмуляции объекта регулирования РТ2-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 скорости (r52167) при отключенной И-составляющей регулятора скорости (r50224 = 0) практически идентичны.

Пример:

Рисунок ниже показывает переходную характеристику регулятора скорости после выполнения процесса оптимизации, если эталонная модель не активирована.

- r52174 Заданное значение скорости
- r52167 Фактическое значение скорости



Рисунок ниже показывает установку эталонной модели.

- r52154 Выход эталонной модели
- r52167 Фактическое значение скорости

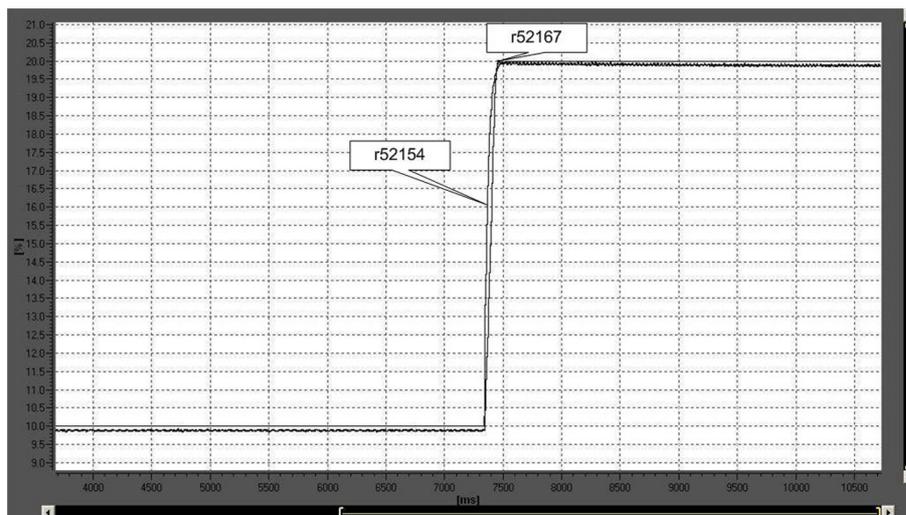
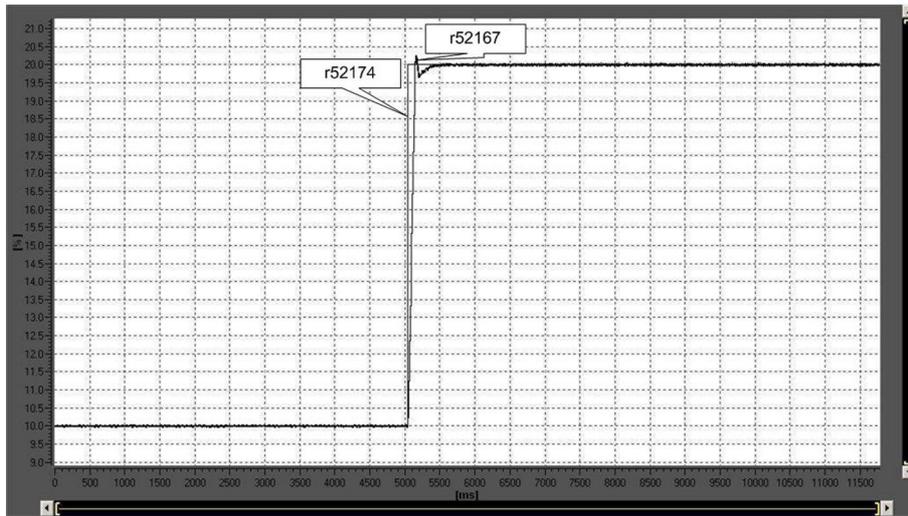


Рисунок ниже показывает переходную характеристику регулятора скорости при тех же установленных параметрах регулятора, что и выше, но с активированной эталонной моделью.

- r52174 Заданное значение скорости
- r52167 Фактическое значение скорости



Примечание

Порядок действий при ручной оптимизации регулятора скорости см. главу "Ввод в эксплуатацию", раздел "Ручная оптимизация"

10.12 Адаптация регулятора тока якоря и тока возбуждения

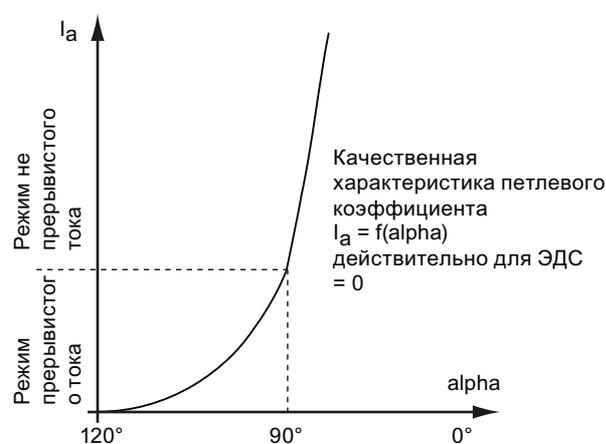
Регуляторы тока (регулятор тока якоря и регулятор тока возбуждения) SINAMICS DCM работают на сильно нелинейный объект регулирования.

Типы нелинейности

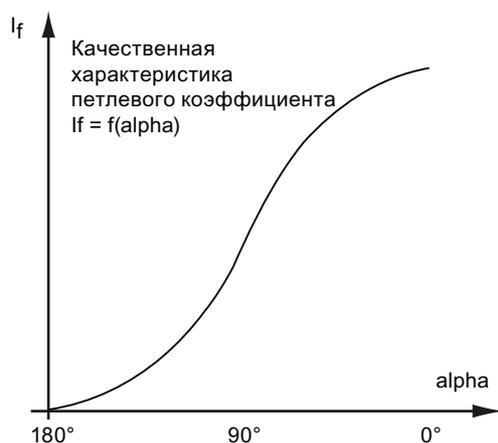
Существует два типа нелинейности:

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.



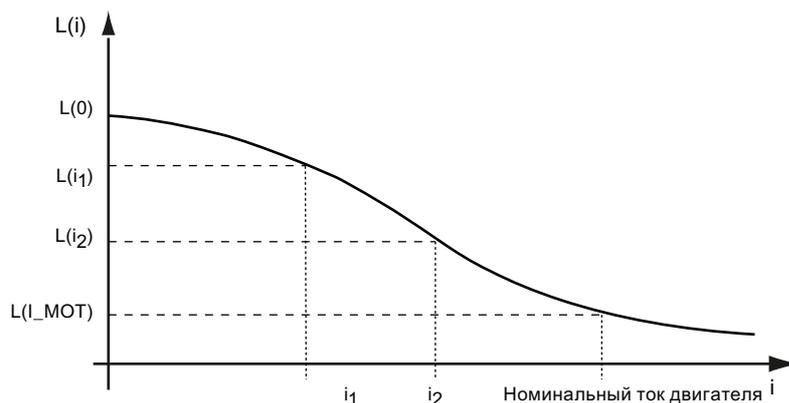
В цепи возбуждения де факто всегда имеется область не прерывистого тока, но характеристика управления моста В2Z или В2 демонстрирует ясную нелинейность.



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:

$$L(I_{Mot}) = p50111 \times p51591 (L_a \times \lambda_a) \text{ или } p50116 \times p51597 (L_f \times \lambda_f)$$

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 r52350 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 r52355 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 = r52350 устанавливает воздействие)
FP 6908	Расчет коэффициента адаптации для усиления регулятора тока якоря Воздействие для адаптации усиления регулятора тока якоря (р50267 = r52355 устанавливает воздействие)

10.13 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 управление 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).

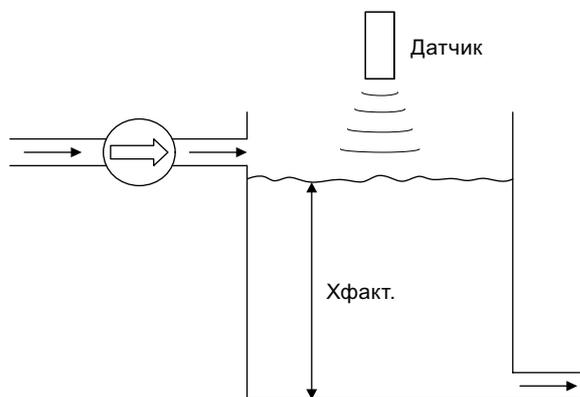
В параметре r0108.16 можно проверить актуальную конфигурацию.

Пример приложения: Регулирование уровня

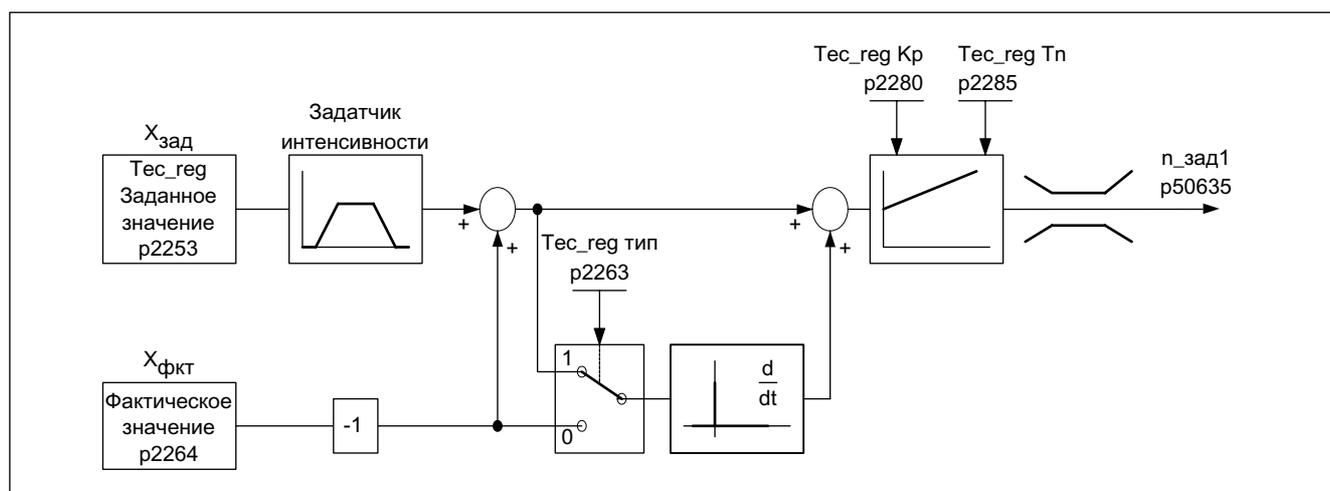
Поставлена задача поддерживать постоянный уровень заполнения в емкости.

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.



Изображение 10-40 Регулирование уровня заполнения. приложение



Изображение 10-41 Регулирование уровня заполнения: Структура регулятора

Таблица 10- 21 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

10.14 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" подается 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

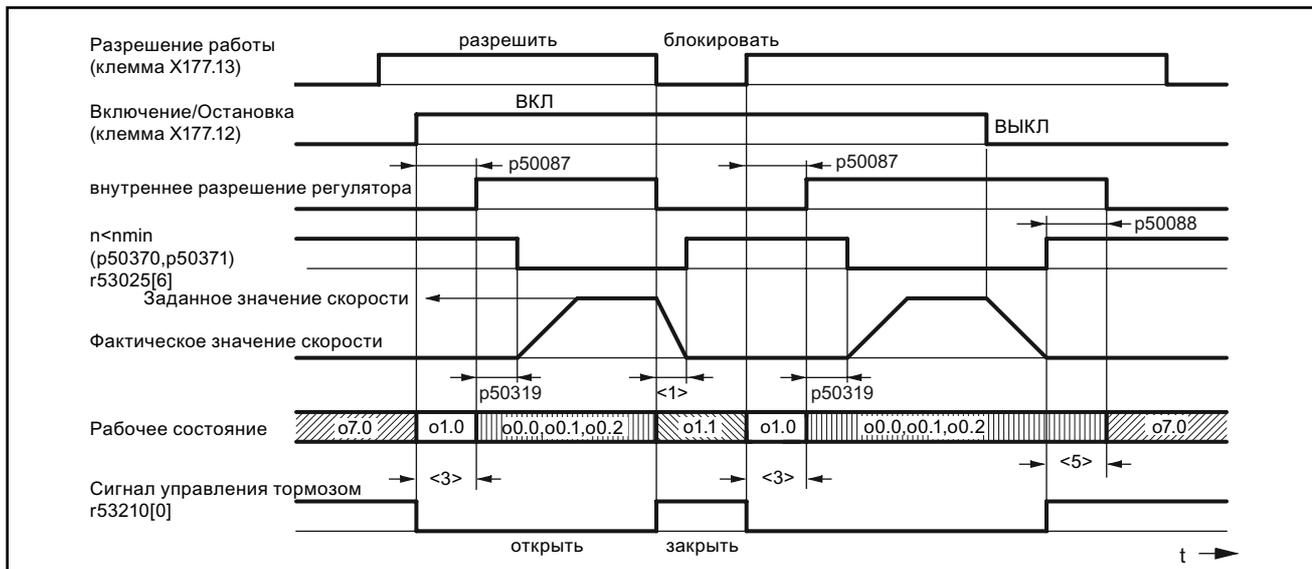
r50319 Время задержки для разблокировки задатчика интенсивности
После разблокировки регулятора в течение настроенного здесь времени задается уставка 0. Это время следует настраивать таким образом, чтобы по его истечении тормоз действительно был отпущен. Это необходимо в первую очередь тогда, когда r50087 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).

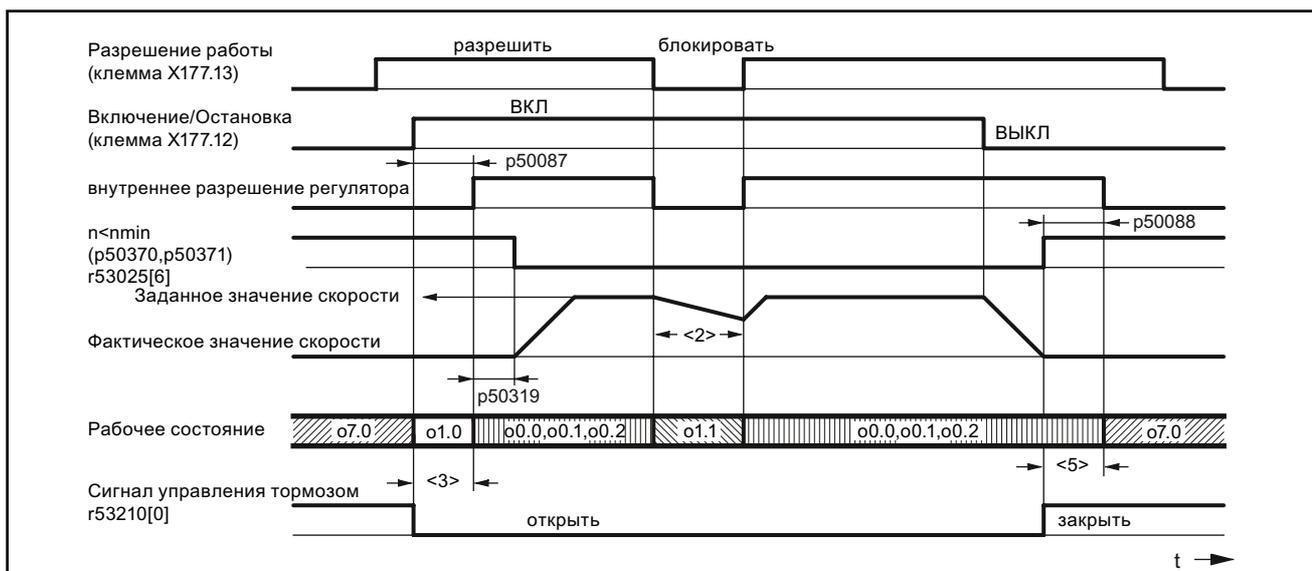
Относительно управления тормозом команды на входах "Старт-стопный режим", "Режим ползучей скорости" или "Быстрый останов" действуют аналогично "Включение / Остановка", а команды на входах "Разблокировка напряжения" или "E-STOP" – аналогично отмене команды "Разрешение работы".

Во время процесса оптимизации для управления с упреждением и регулятора тока (r50051 = 24 и 25) подается команда "Наложение тормоза".

10.14 Команда на включение стояночного или рабочего тормоза



Изображение 10-42 Рабочий тормоз (p50080=2), время отпускания тормоза (p50087) положительное

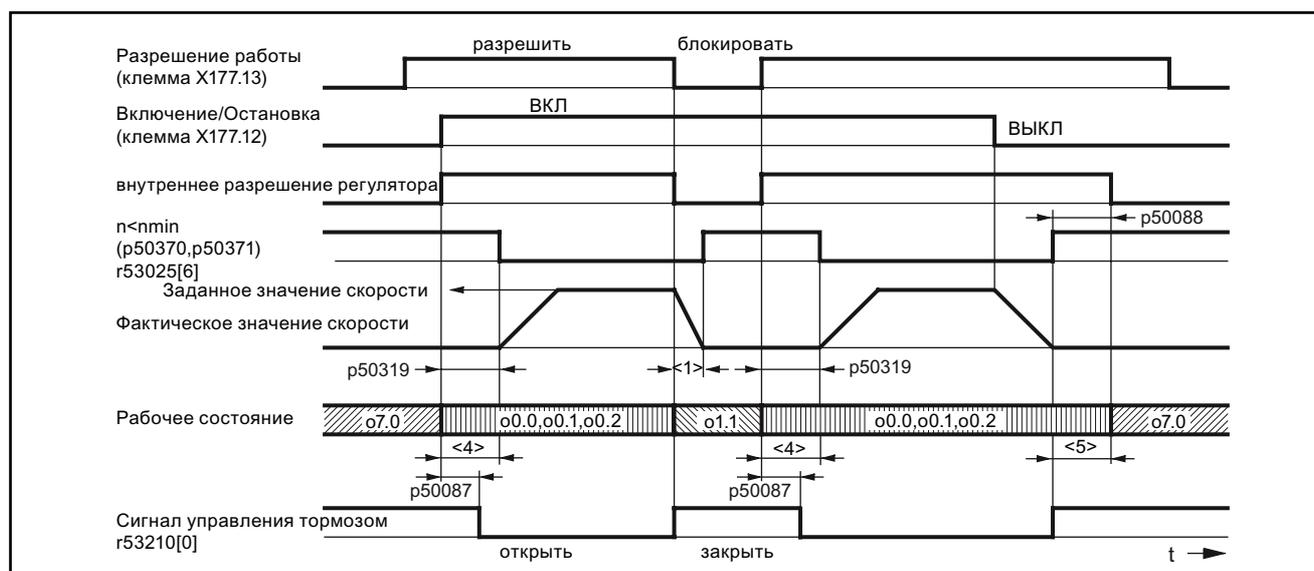


Примечания для обоих вышеприведённых рисунков

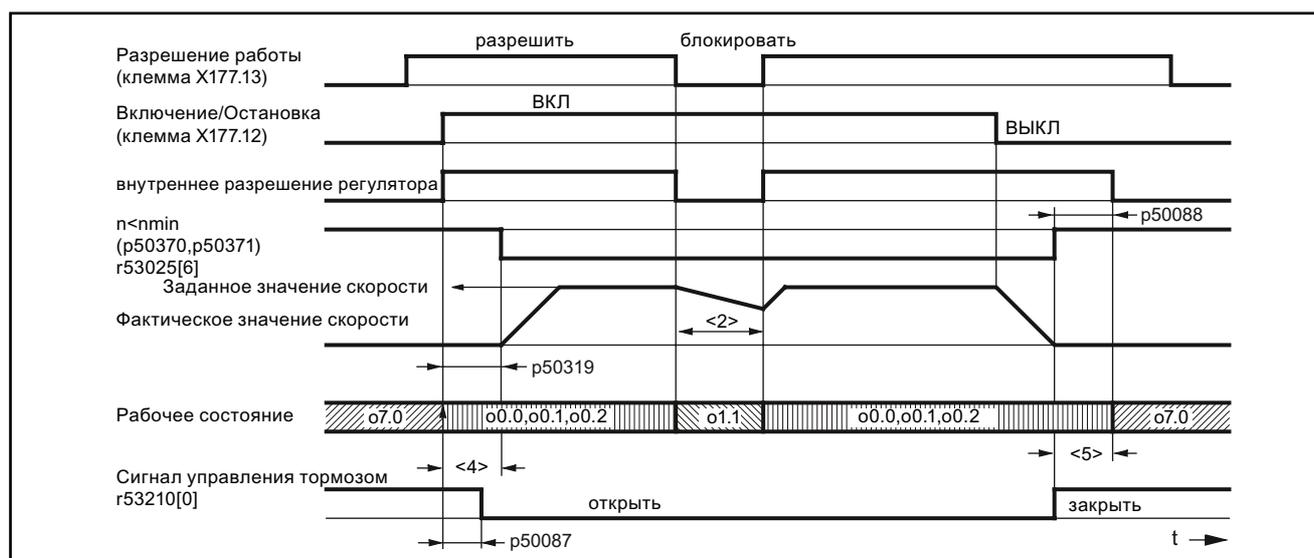
- <1> механическое торможение привода рабочим тормозом
- <2> Выбег привода, "Включить стояночный тормоз" выполняется только при $n < n_{min}$
- <3> время, необходимое для отпускания тормоза, до создания двигателем момента (p50087 положительный)
- <5> время, необходимое для наложения тормоза, в период, когда двигатель ещё создает момент (p50088)

Изображение 10-43 Стояночный тормоз (p50080=1), время отпускания тормоза (p50087) положительное

10.14 Команда на включение стояночного или рабочего тормоза



Изображение 10-44 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)

Изображение 10-45 Стояночный тормоз (p50080=1), время отпускания тормоза (p50087) отрицательное

10.15 Включение вспомогательного режима

Эта функция служит командой включения для вспомогательных режимов (к примеру, вентилятор двигателя).

Сигнал "Включение вспомогательных режимов" доступна 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 по параметрированию SINAMICS DCM, функциональные схемы 2055, 2060 и 2065.

Сигнал "Включение вспомогательных режимов" одновременно с командой "Включить" переходит на 1. После 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.

10.16 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.

10.17 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- 22 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.

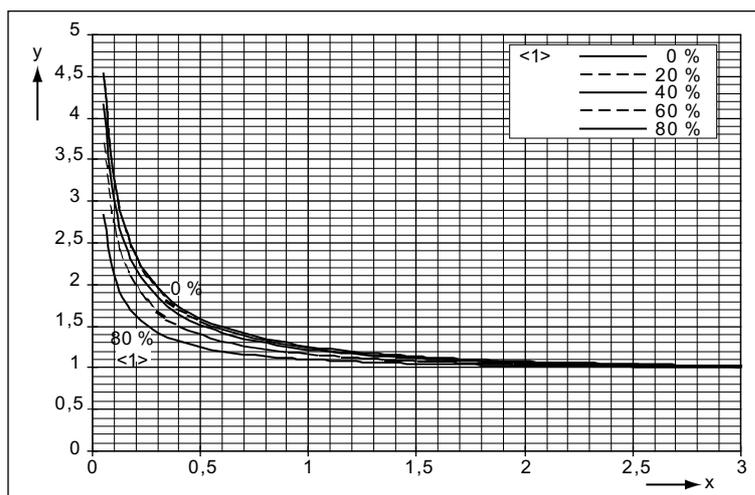
Из диаграммы можно узнать время подачи предупреждений и время отключения для других нагрузок.

10.17 Защита от тепловых перегрузок двигателя постоянного тока (I2t-контроль двигателя)

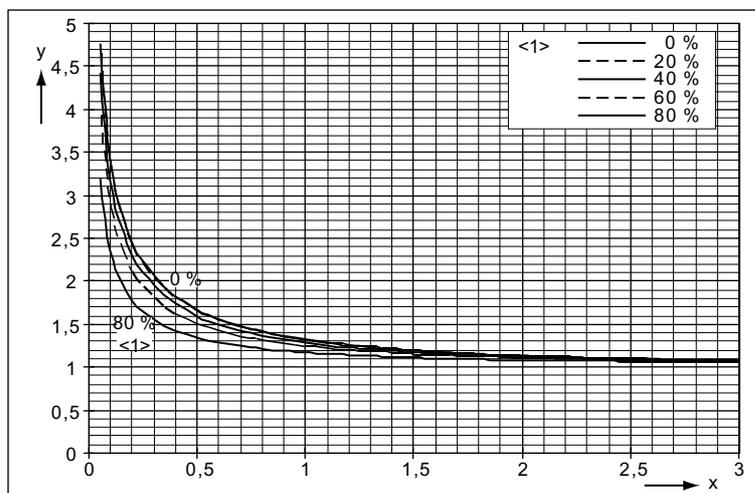
Сигналы предупреждений и сообщения о неисправностях I2t-контроля двигателя

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



Изображение 10-46 I2t-контроль двигателя: Поддача сигнала предупреждения



Изображение 10-47 I2t-контроль двигателя: Отправка сообщения о неисправности

<1> ... Предварительная нагрузка

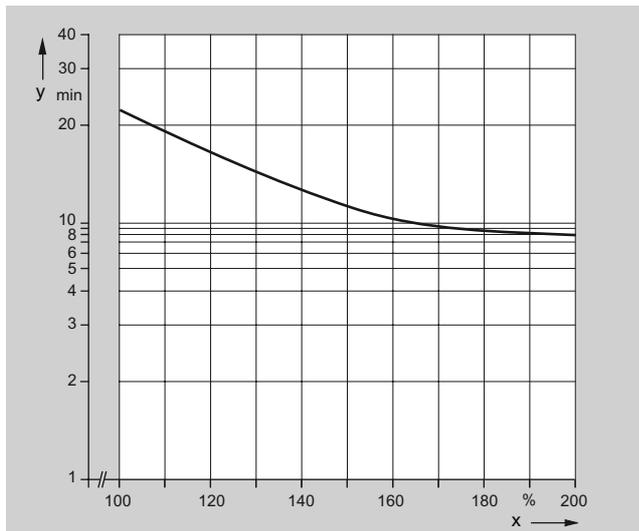
y ... ток нагрузки / дополнительный длительный ток ($p50100 \times p50113$)

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)

Изображение 10-48 Тепловая постоянная дополнительного времени

Указания

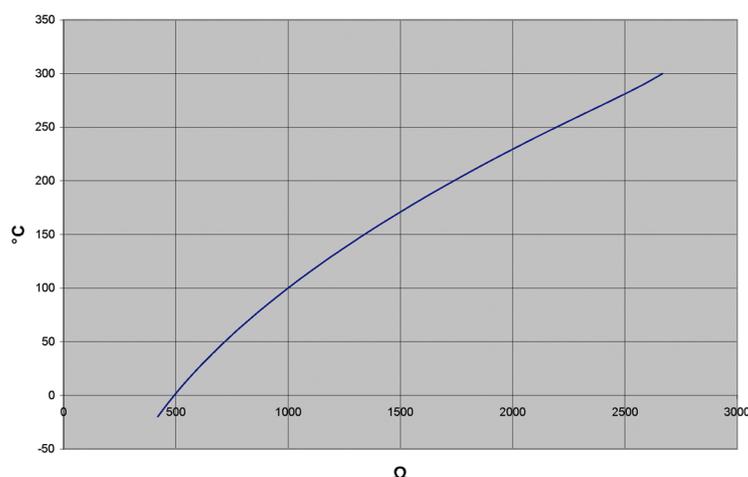
- При использовании машин других типов следует соблюдать данные производителя.
- При использовании двигателей постоянного тока 1G.5 / 1H.5 согласно каталогу DA12 параметр p50113 следует устанавливать на 1.00.

10.18 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 Ω до прибл. 2600 Ω при $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$
положительный температурный коэффициент, практически линейная характеристика

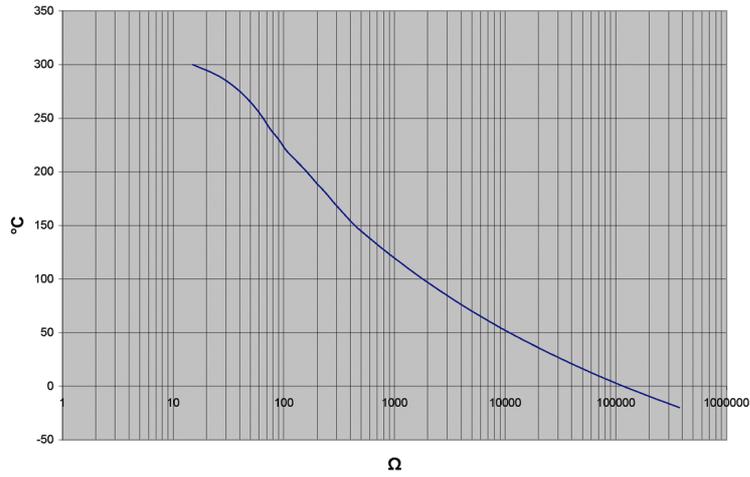


Изображение 10-49

Характеристика КТУ84

- **Датчик температуры (РТС) по DIN 44081 / 44082**
600 Ω , 1200 Ω , 1330 Ω или 2660 Ω при температуре реагирования
положительный температурный коэффициент, скачкообразное изменение сопротивления при температуре реагирования
Указание:
Измерение актуальной температуры невозможно, можно лишь определить, превышена ли температура реагирования или нет.
- **РТ100**
прибл. 80 Ω до прибл. 280 Ω при $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+500\text{ }^{\circ}\text{C}$
положительный температурный коэффициент, практически линейная характеристика

- Терморезистор K227/S1/1,8 kΩ/KER
прибл. 200 Ω при 190 °C до 1,8 kΩ при 100 °C



Изображение 10-50

Характеристика K227

10.19 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.

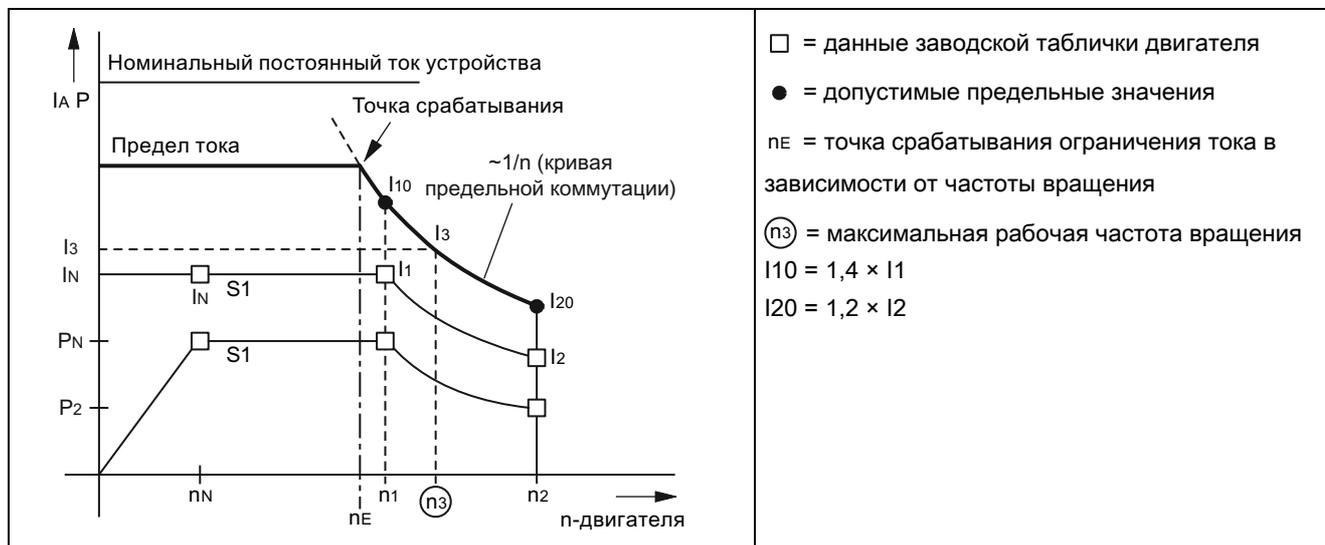
Действительная максимальная частота вращения определяется через:

- 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.

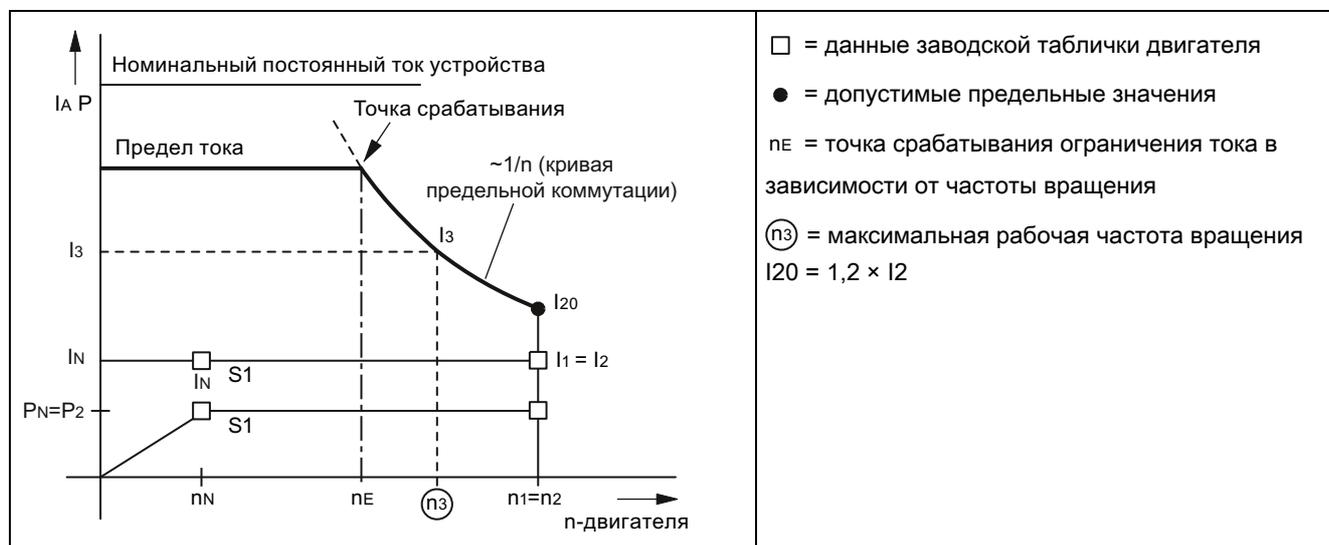
Параметр:

- 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
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.					

Изображение 10-51 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	$n_2 = n_1$ 1/MIN	A	KW
46-380	50-2300	36.0-37.5	0.265-12.0
380	6000 REG.	38.5	12.0
ERR.	V A	THYR.: B6C LV=	0MH 380V/ 50HZ
SEP.	310 1.45	IP 23	IM B3
	54 0.32		I.C.L.F
Z: A11 G18 K01 K20			
SEP. VENTIL.			

Изображение 10-52 Пример заводской таблички двигателя

10.20 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 $I_a=0$.

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 (U_a)

Выбор расчета напряжения в закрытом состоянии тиристора с r50166:

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.

r50166 = 0Контроль напряжение в закрытом состоянии тиристора не активен
(заводская установка)
= 1Контроль 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 доступна от версии модуля C98043-A7117-L1-5 (измерение напряжения). Эта информация указана на наклейке со штрих-кодом на плоском модуле.

Примечание

Расчет напряжения в закрытом состоянии тиристора работает только при измерении напряжения якоря через A7117.

10.21 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.

10.22 Работа от однофазной сети

Работа от однофазной сети с модулем управления SINAMICS DCM невозможна.

10.23 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 отпирания.
 - 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.

ЗАМЕТКА

- 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.

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, используемые и в компьютерном сетевом оборудовании. Стандартный кабель длиной 5 м может быть приобретен непосредственно на Siemens (заказной 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 ($r51805=1$).
- Параллельный интерфейс дополнительно даёт 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.
- Более подробная информация о принципе работы параллельной схемы подключения содержится в функциональных схемах 9350, 9352 и 9355.

Система управления

- Во всех топологиях 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 мастер-преобразователе тока. На преобразователях тока Slave 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 о7.0 или о7.1
ВЫКЛ2	Снижение тока на Slave, после Slave переходит в рабочее состояние о10.1 или о10.2
ВЫКЛ3	Не действует, пока не будет достигнуто $n < n_{min}$, после на Slave происходит снижение тока и Slave переходит в рабочее состояние о9.1 или 9.2
E-STOP	Снижение тока на Slave, после Slave переходит в рабочее состояние о10.3
Разрешение работы	Снижение тока на Slave, после Slave переходит в рабочее состояние о1.1 или о1

До получения мастером команды включения, Slave остаются в рабочем состоянии о10.0 (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 о0. Но Master ожидает в рабочем состоянии о1.7 достижения всеми Slaves рабочего состояния о0 (исключение: n+m-режим при 6-пульсном параллельном включении)

При выходе Slave из рабочего состояния о0, Master инициирует сигнализацию ошибки F60044 (исключение: n+m-режим при 6-пульсном параллельном включении)

- Заданное и фактическое значение скорости 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

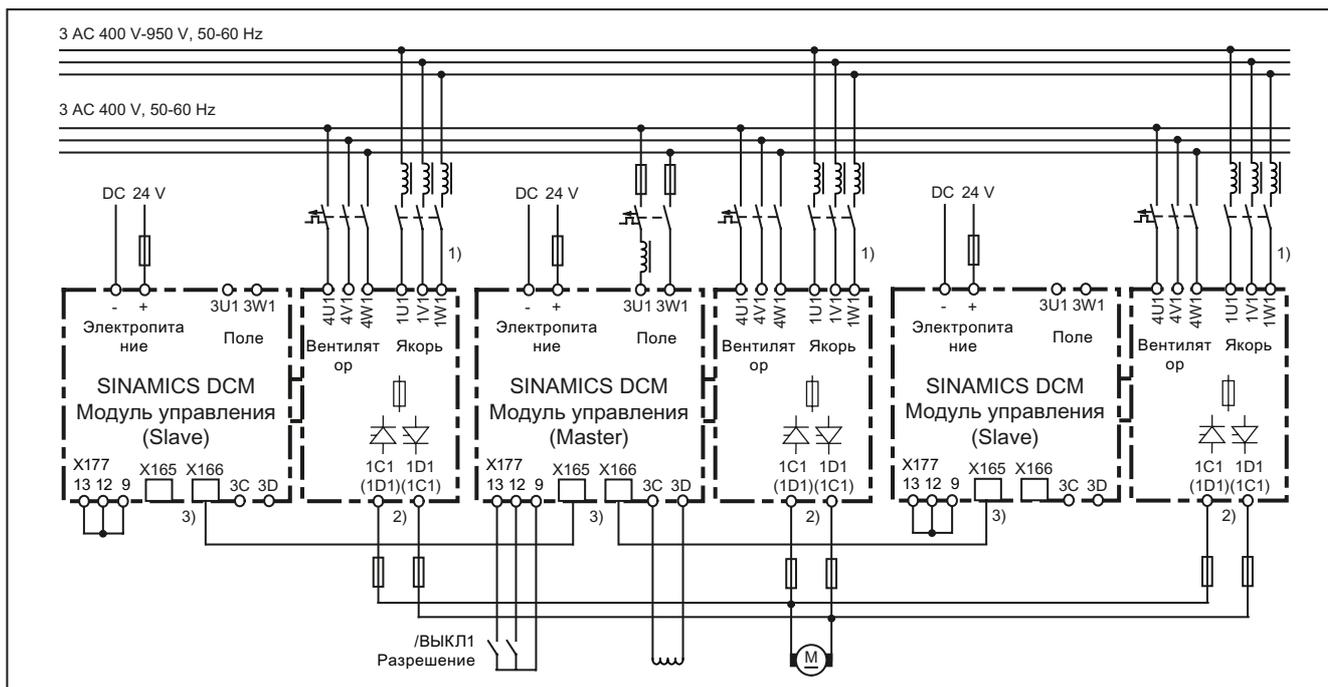
ЗАМЕТКА
На преобразователе тока Slave контроль i^2t двигателя должен быть отключен (p50114=0), т.к. при асимметричном токе он бы срабатывал на Slave.

10.23.1 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-полярный) экранированный Patch-кабель UTP CAT5 стандарта ANSI/EIA/TIA 568, такой же как используется сетевом оборудовании ПК. Стандартный кабель длиной 5 м можно заказать непосредственно в Siemens(номер для заказа: 6RY1707-0AA08). Для параллельного подключения n-устройств необходимо (n-1) кабелей. На устройствах, расположенных соответственно в начале и в конце шины должна активироваться оконечная нагрузка шины (p51805=1).

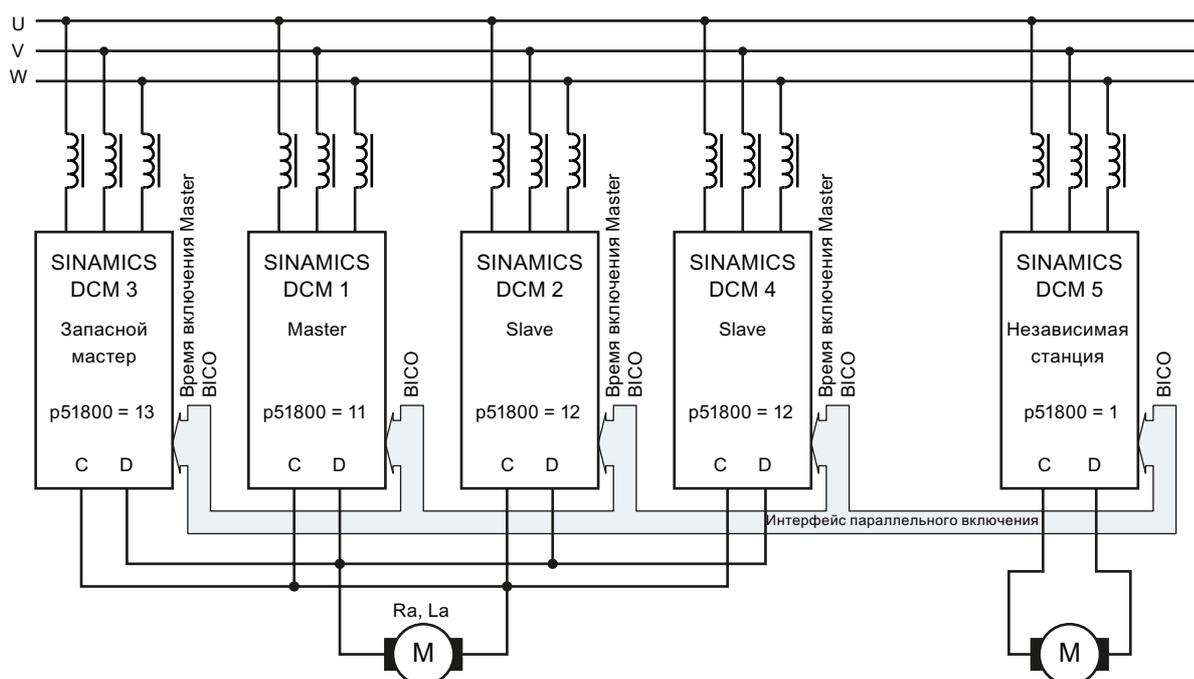
Изображение 10-53 Параллельное подключение

- 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 каждого силового блока. 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.



Изображение 10-54 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 управление по скорости, регулирование тока якоря, синхронизацию сети и определение моментов включения. Данные по моментам включения тиристоров и включаемым 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 управление по скорости, 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 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 Masters только управляющие импульсы якоря и предвключенный регулятор (канал заданных значений, управление по скорости, регулирование тока якоря) передаются на запасного мастера, 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 устройствах Master и запасных мастер р51803=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, управление по скорости, регулирование тока якоря) и
- управляющие импульсы возбуждения и предвключенный регулятор (регулировка ЭДС, регулировка тока возбуждения)

передаются на запасной мастер.

Активация:

Установить на устройствах Master и запасных мастер р51803=2.

Подключение:

Выходы 3С, 3D (выход, постоянное напряжение, возбуждение) Master и всех запасных мастеров 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 Master автоматически прибавляется зарегистрированный "партнерским" устройство неуправляемый ток.
Поэтому условием для этого режим работы является исправное соединение параллельного включения, и исправное напряжение питания блока электроники Master и запасного мастер.
Если этот режим работы должен сохраняться и после отказа напряжения питания блока электроники Master или запасного мастер, то требуется внешняя регистрация фактического значения общего тока возбуждения двигателя. Этот ток должен быть подан на Master и запасной мастер посредством р50612.
- 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 значение скорости должны быть поданы на все запасные мастер-устройства.

Параметрирование

Таблица 10- 23 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	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
<p>¹⁾ = 1 на двух внешних устройствах (= на обоих физических концах шины) = 0 на всех прочих устройствах</p> <p>²⁾ Процесс оптимизации для регулятора тока и предупреждения (p50051=25) правильно настраивает эти параметры.</p>			

Таблица 10- 24 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 Ra ²⁾	Фактическое сопротивление якоря × число SINAMICS DCM	как на Master	как на Master
p50111	Индуктивность якоря La ²⁾	Фактическая индуктивность якоря × число SINAMICS DCM	как на Master	как на Master
p51591	Коэффициент понижения La 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.				

10.23.2 12-импульсное параллельное включение

Примечание

12-пульсные приложения

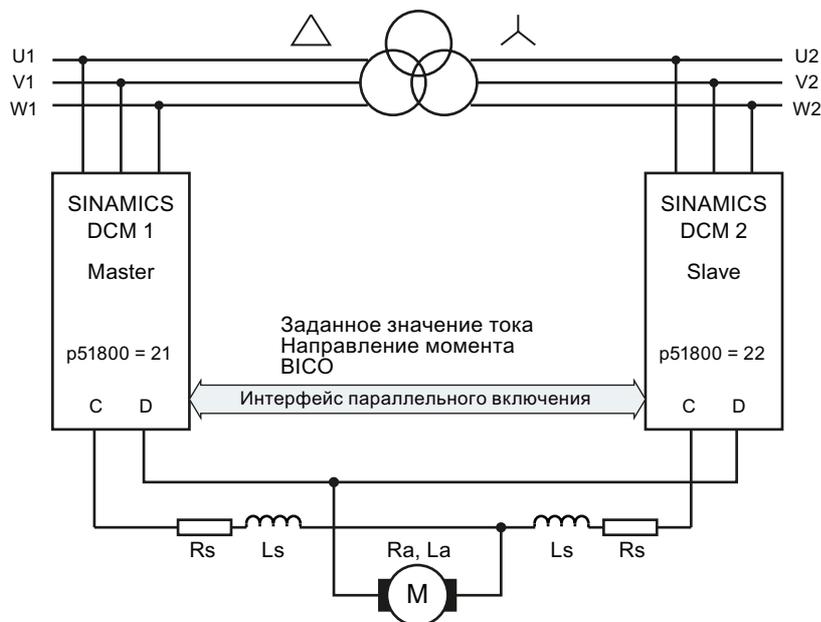
Схемы соединений в настоящей главе являются принципиальными схемами.

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).

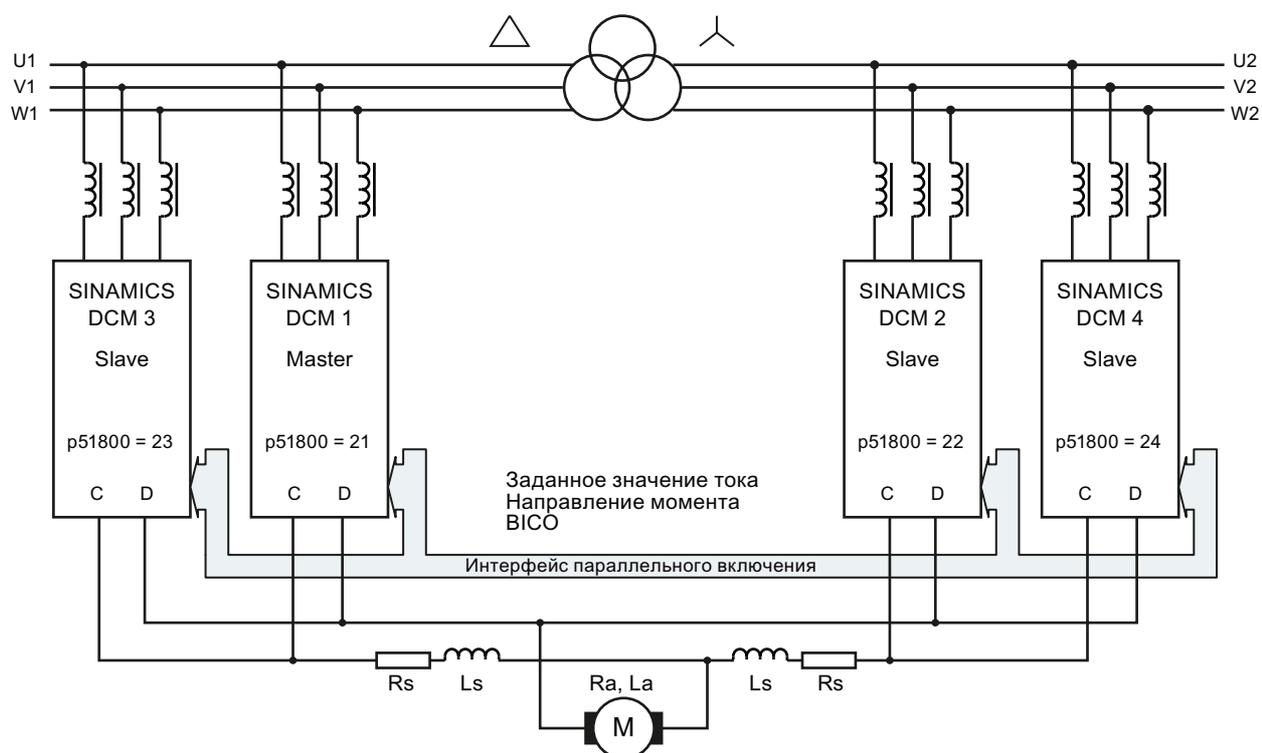
Топология

Рисунок ниже показывает топологию 12-пульсного параллельного включения.



Изображение 10-55 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.



Изображение 10-56 12-пульсное параллельное включение (2), принципиальная схема

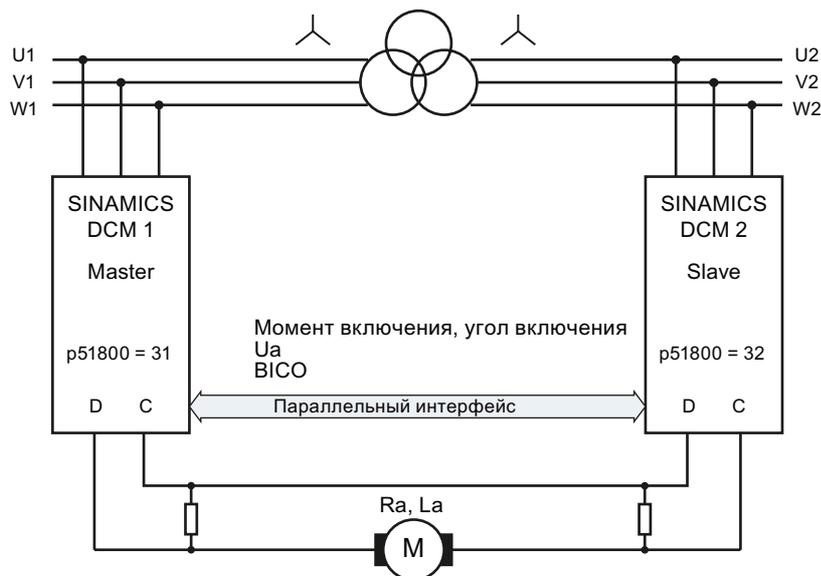
Указания

- Силовая часть преобразователя 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.
- Если параллельно преобразователю тока Master включаются другие преобразователи тока, то и параллельно преобразователю тока Slave должно быть включено такое же число преобразователей тока.

10.23.3 6-импульсное последовательное включение

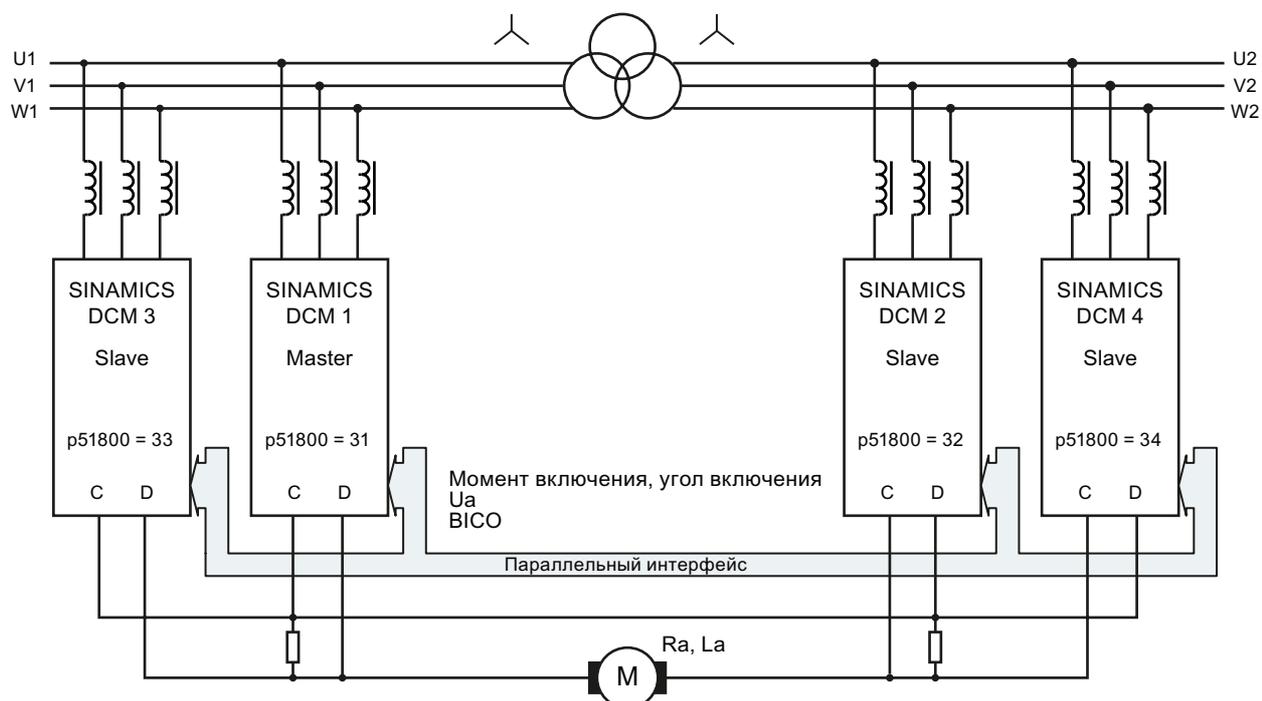
Топология

Рисунок ниже показывает топологию 6-пульсного последовательного включения двух SINAMICS DCM.



Изображение 10-57 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.



Изображение 10-58 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 имеет место тогда, 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- 25 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.

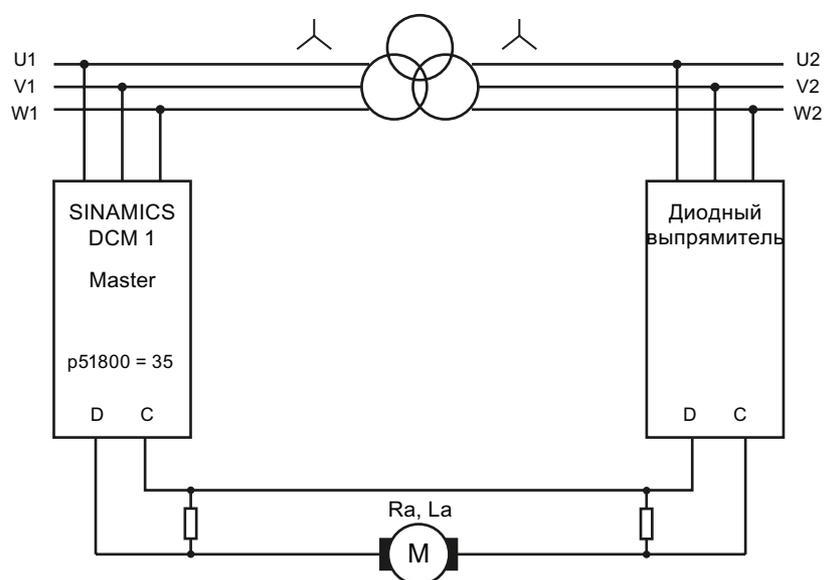
10.23.4 6-импульсное последовательное включение: управляемый преобразователь тока + не управляемый преобразователь тока

Топология

Рисунок ниже показывает топологию 6-пульсного последовательного включения 2-квadrантного устройства SINAMICS DCM и диодного выпрямителя. (тиристорная мостовая схема В2 + 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.



Изображение 10-59 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- 26 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.			

10.23.5 12-импульсное последовательное включение

Примечание

12-пульсные приложения

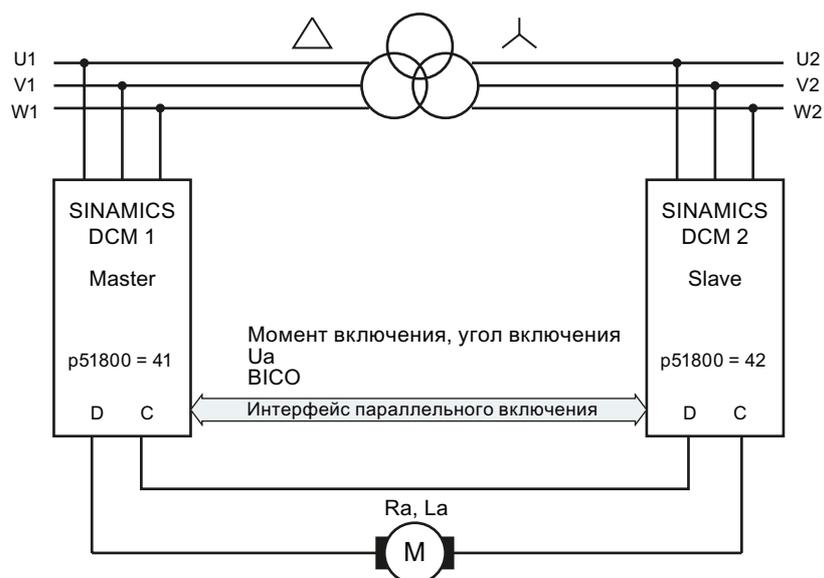
Схемы соединений в настоящей главе являются принципиальными схемами.

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).

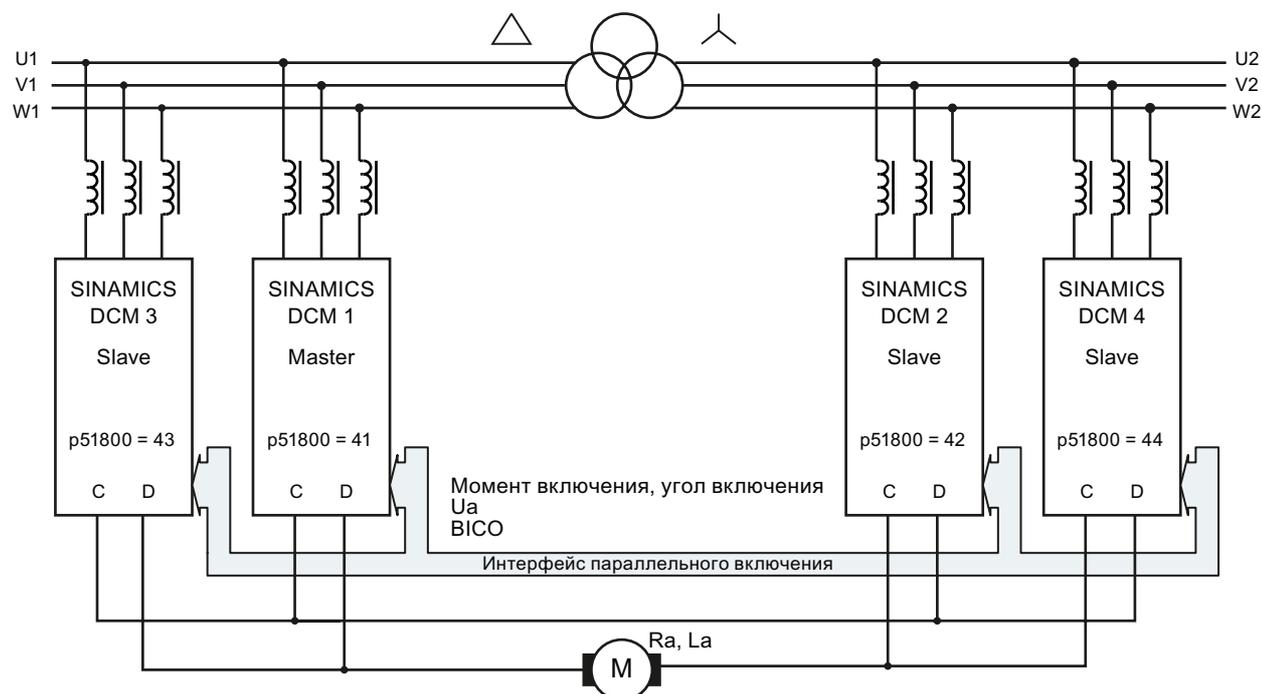
Топология

Рисунок ниже показывает топологию 12-пульсного последовательного включения двух SINAMICS DCM.



Изображение 10-60 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.



Изображение 10-61 12-пульсное последовательное включение (2), принципиальная схема

Режимы работы

Существует 2 режима работы:

- Работа с идентичными управляющими импульсами (p51799 = 41):**
 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 = 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 имеет место тогда, 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

Если оба взаимодействующих преобразователя тока работают в режиме слежения, то пульсация тока значительно превышает таковую при работе с идентичным углом управления. 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.

10.23.6 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".

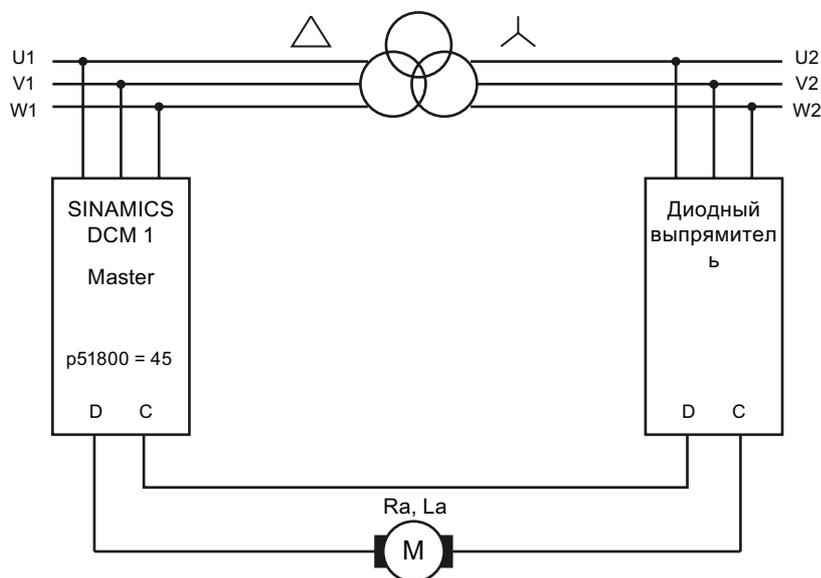
Для получения помощи можно воспользоваться службой технической поддержки (контактную информацию см. Предисловие).

Топология

Рисунок ниже показывает топологию 12-пульсного последовательного включения 2-квadrантного устройства SINAMICS DCM и диодного выпрямителя. (тиристорная мостовая схема B2 + 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.



Изображение 10-62 12-пульсное последовательное включение: управляемый + не управляемый выпрямитель, принципиальная схема

10.23.7 Переключение топологии силовой части - опция S50

Заказные данные для 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 приложениях существует требование по переключению через управляющую команду между двумя различными топологиями силовой части (к примеру, между 12-пульсным параллельным включением и 12-пульсным последовательным включением) при работе.

Преобразователь тока SINAMICS DCM с опцией S50 предоставляет для этого систему управления. Фактическое переключение топологии силовой части выполняется внешними контакторами.

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 силовой части на том же SINAMICS DCM

10.24 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

10.24.1 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 запираение импульсов 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 p50092[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 p50092[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 p50083 = 3 ... ЭДС как фактическое значение скорости)
 - Время ожидания согласно p50092[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 p50092[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 р50083 подаются инверсные значения сигналов (исключение: р50083 = 3, см. Справочник по параметрированию SINAMICS DCM, функциональная схема 6810).

При использовании задатчика интенсивности рекомендуется спараметрировать р50228 = 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 р50639 в рабочем состоянии о1.4 может возникнуть начальное торможение на границе тока.

10.24.2 Торможение через реверсирование поля

Функция "Торможение через реверсирование поля" управляется через установленный на входном бинекторе р50581 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".

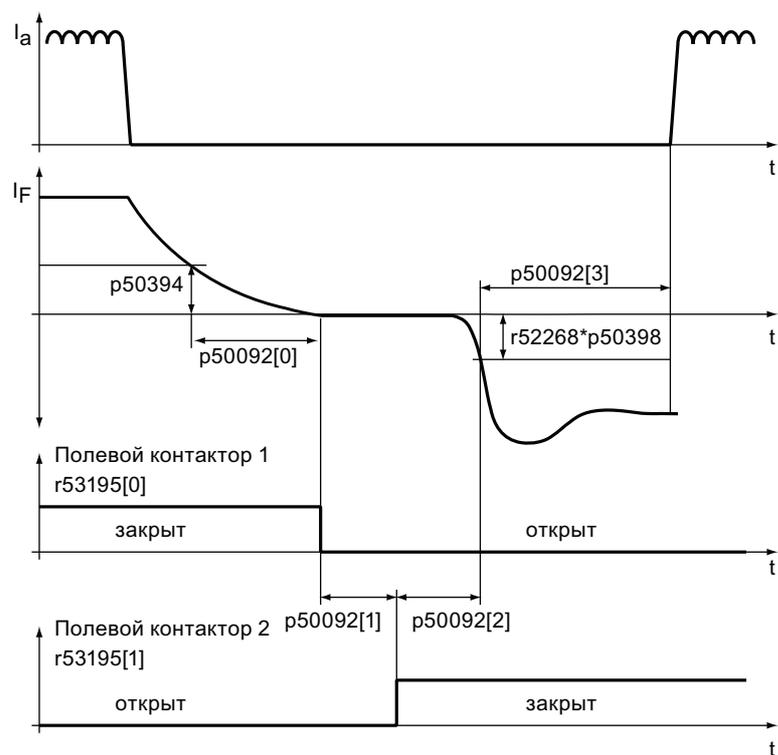
Процесс управления при подаче "Торможение через реверсирование поля":

1. Привод вращается в направлении вращения 1
2. Подача "Торможение через реверсирование поля" через лог. 1 (на ≥ 30 мсек) на выбранном с р50581 входном бинекторе

3. Выполняется реверсирование поля.
Условия: Сетевой контактор включен (в рабочем состоянии ≤ 05) 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 ≥ 01.4)
 - Запереть управляющие импульсы возбуждения (вызывает и r52268=0)
 - Ожидание $I_{\text{поле}} (r52265) < I_{\text{поле мин}} (p50394)$
 - Время ожидания согласно p50092[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 p50092[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 p50083 = 3 ... ЭДС как фактическое значение скорости)
 - Время ожидания согласно p50092[02] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 0,1 сек)
 - Разрешить управляющие импульсы возбуждения
 - Ожидание $I_{\text{поле}} (r52265) > I_{\text{поле зад}} (r52268) \times p50398$
 - Время ожидания согласно p50092[03] (0,0 до 10,0 сек, заводская установка 3,0 сек)
 - Разрешить управляющие импульсы якоря (не выходить из рабочего состояния 01.4)
4. Процесс при торможении привода:
- Внутренняя подача $n_{\text{зад}} = 0$ на входе задатчика интенсивности, привод выполняет торможение
 - Ожидание $n < n_{\text{мин}} (p50370)$
 - Ожидание тока якоря $I_A = 0$, потом запираение импульсов якоря (привод переходит в рабочее состояние 07.2)
 - Ожидание отмены команды торможения через уровень бинектора = 0 (пока уровень = 1, привод удерживается в рабочем состоянии 07.2)

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 запирающие импульсы якоря (тогда привод остается в рабочем состоянии $\geq 0.1.4$)
 - Запретить управляющие импульсы возбуждения (вызывает и r52268 = 0)
 - Ожидание $I_{\text{поле}} (r52265) < I_{\text{поле мин}} (p50394)$
 - 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 $I_{\text{поле}} (r52265) > I_{\text{поле зад}} (r52268 \times p50398)$
 - 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 07.2
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"



Изображение 10-63 Время ожидания реверсирования поля (параметр p50092)

10.25 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 p50817 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

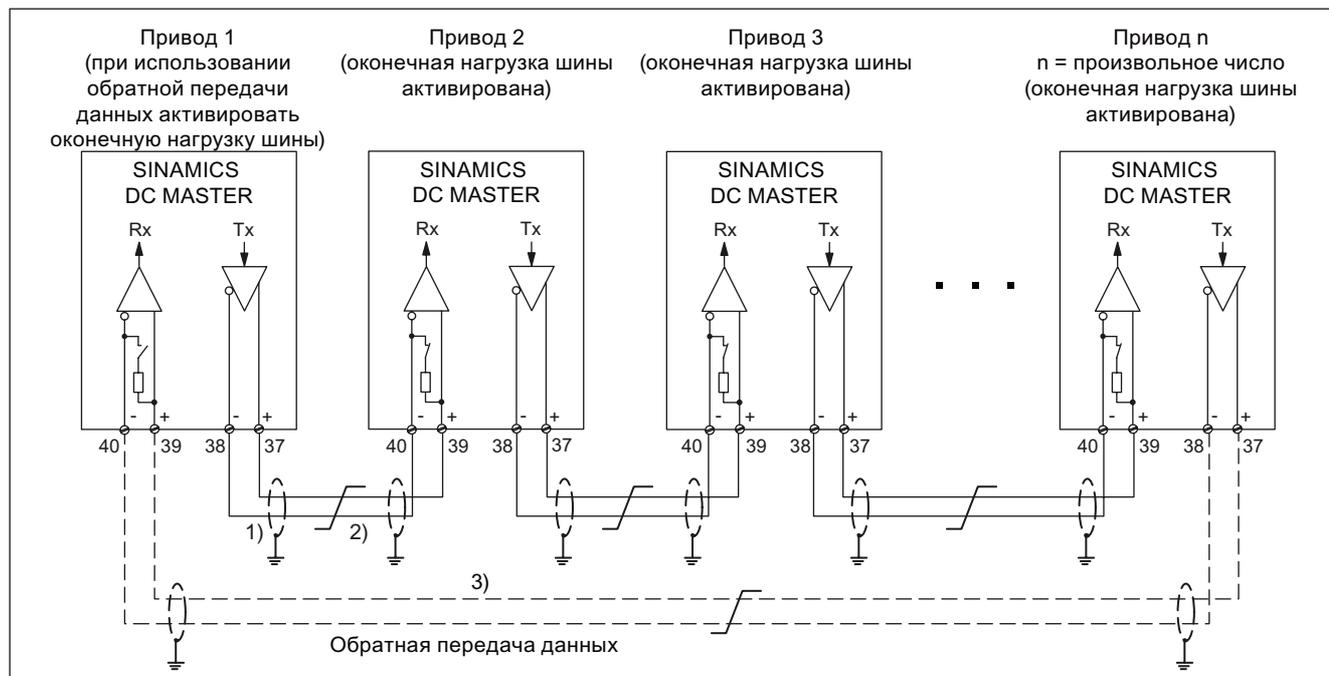
Таблица 10- 27 Параметрирование однорангового интерфейса

Функция	Параметр
Набор протокола одноранговой связи	p50790 = 5
Количество данных процесса	p50791 = 1 – 5 слов
Скорость передачи данных	p50793 = от 1 до 13 соответствует от 300 до 187500 бод
Оконечная нагрузка шины	p50795 = 0: Оконечная нагрузка шины ВЫКЛ p50795 = 1: Оконечная нагрузка шины ВКЛ
Статистика ошибок	r50799: индикация ошибок приёма данных на одноранговом интерфейсе

Примеры для одноранговых соединений Peer-to-Peer

Последовательное соединение

Каждый привод получает свою индивидуальную уставку от предыдущего привода (классический каскад уставок)

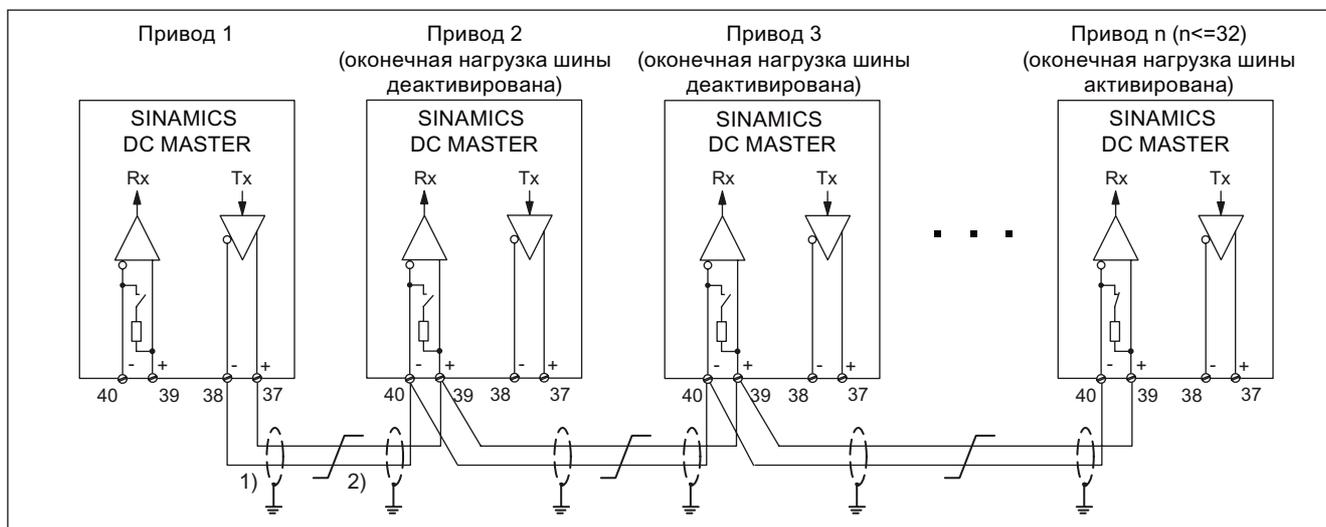


- 1) Экраны интерфейсных кабелей необходимо подключать непосредственно к устройствам – к заземлению устройства или электрошкафа, обеспечив при этом низкое сопротивление соединения (например, с помощью хомута)
- 2) Кабель со скрученными жилами, например, LIYCY 2x0,5 мм²; при большой длине кабелей с помощью уравнительного 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

Изображение 10-64 Тип связи Peer-to-Peer "Последовательное соединение"

Параллельное соединение

До 31 привода получают идентичные уставки от привода 1



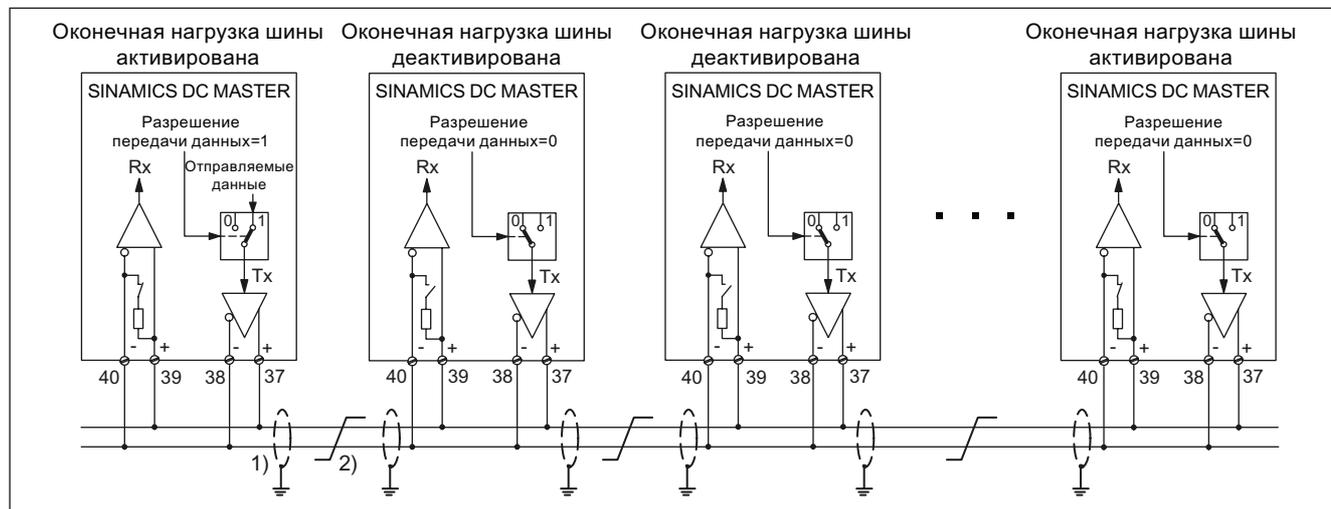
- 1) Экраны интерфейсных кабелей необходимо подключать непосредственно к устройствам – к заземлению устройства или электрошкафа, обеспечив при этом низкое сопротивление соединения (например, с помощью хомута)
- 2) Кабель со скрученными жилами, например, LIYCY 2×0,5 мм²; при большой длине кабелей с помощью уравнильного провода необходимо обеспечить, чтобы разница потенциалов массы между узлами соединения не превышала 7 В.

Изображение 10-65

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 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.

Изображение 10-66 Тип связи Peer-to-Peer "Шинное соединение"

10.26 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".

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 штекеры X165 или X166 не требуется. Кроме того можно использовать параллельный интерфейс для управления схемой параллельного подключения со стороны силовой части 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 штекеру 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- 28 Параметрирование без параллельного подключения со стороны силовой части нескольких модулей SINAMICS DC MASTER

CUD слева		CUD справа	
p51800=1	Независимая станция	p51800=1	Независимая станция
p51801	Число слов для передачи	p51801	Число слов для передачи
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- 29 Параметрирование при параллельном подключении со стороны силовой части нескольких модулей SINAMICS DC MASTER

CUD слева		CUD справа	
p51800	Как для параллельного подключения силовых частей	p51800=1	Независимая станция
p51801	Число слов для передачи	p51801	Число слов для передачи
p51802	Как для параллельного подключения силовых частей	p51802	Как для параллельного подключения силовых частей
p51803	Как для параллельного подключения силовых частей	p51803=0	"n+m-режим" не активирован
p51804[..]	Установление необходимого BICO-соединения	p51804[..]	Установление необходимого BICO-соединения
p51805	Как для параллельного подключения силовых частей	p51805=0	Оконечная нагрузка шины отсутствует
p51806=	Однозначный адрес станции	p51806=	Однозначный адрес станции

10.26 Расширение SINAMICS DCM с помощью дополнительного модуля CUD

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.

10.27 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.

10.28 Диагностика

10.28.1 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 сигналов о неисправности 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.

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**, имеет объем около 600 Кб и размещается на карте памяти в директории **\USER\SINAMICS\DATA\LOG**.

Более подробная информация о памяти диагностики содержится в функциональной схеме FP8052.

10.28.2 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.

10.28.3 Диагностика тиристоров

SINAMICS DCM может выполнить самодиагностику своей собственной силовой части. Таким образом, могут быть найдены неисправные тиристоры, а также другие ошибки в силовой части.

Диагностика тиристоров не может использоваться при параллельном или последовательном включении SINAMICS DCM.

Выбор диагностики тиристоров:

Диагностика тиристоров выполняется в процессе включения. С помощью параметра p50830 можно выбрать, при каких процессах включения будет выполняться диагностика тиристоров.

p50830 = 0 никогда
= 1 при первом ВКЛ после включения блока электроники
= 2 при каждом ВКЛ
= 3 при следующем ВКЛ (p50830 тогда сбрасывается на 0)

Процесс диагностики тиристоров:

При каждом процессе включения привод, исходя из рабочего состояния o7, переходит в состояние o0. При диагностике тиристоров он остается в рабочем состоянии o3 (см. параметр r50000). Диагностика тиристоров продолжается около 30 сек.

Диагностика тиристоров состоит из 2 частей:

1. Проверка тиристоров на способность запираания и блокировки

Все тиристоры включаются по отдельности, прохождения тока при этом возникнуть не должно. Иначе имеет место пробой тиристора или он включается через верхнюю часть или имеет место замыкание на землю (т.е. соединение 1C или 1D имеет замыкание на землю).

Внимание:

В сетях IT (т.е. в сетях с изолированной нейтралью питающего трансформатора) однополярное замыкание на землю не может быть распознано диагностикой тиристоров. В этих сетях рекомендуется использовать реле контроля замыкания на землю.

2. Проверка тиристоров на способность к включению

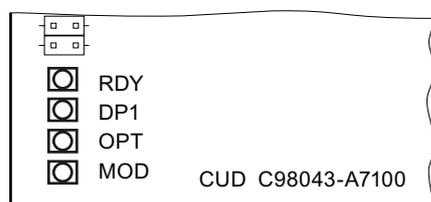
Все тиристоры включаются попарно и при этом должно возникнуть прохождение тока (минимум в 5 % от r50072[1]). В ином случае тиристор не способен к включению. Это может быть вызвано и ошибкой в создании управляющего импульса.

Внимание:

Небольшое прохождение тока при этой проверке может вызывать короткому проворачивание двигателей с легким ходом без нагрузки, т.к. в этом рабочем состоянии уже имеется полное возбуждение.

Распознанные ошибки приводят к сигнализации неполадки F60061. Значение неполадки показывает, какой тиристор был распознан как неисправный или что может быть возможной причиной ошибки.

10.28.4 Описание светодиодов на модуле CUD



Изображение 10-67 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- 30 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.
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- 31 Разгон

Светодиод				Состояние	Примечание
RDY	DP1	OPT	MOD		
красный	красный	выкл.	выкл.	BIOS loaded	-
красный 2 Гц	красный	выкл.	выкл.	BIOS error	-
красный	выкл.	выкл.	выкл.	firmware loaded	-
красный 2 Гц	красный 2 Гц	выкл.	выкл.	file error	Не установлена карта памяти или неверная файловая система Flash-памяти
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- 32 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.	-
	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	-
Оранжевый	Светится постоянно	Загрузка системы и установление коммуникации DRIVE-CLiQ.	-	

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
	Зелёный / Оранжевый или красный/ оранжевый	Мигает с частотой 1 Гц	Распознавание компонента с помощью светодиода активировано (p0124[0]). Примечание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124[0] = 1.	-
DP1 Циклический режим PROFIdrive	-	Выкл	Циклическая коммуникация (еще) не выполняется. Указание: PROFIdrive готов к передаче данных, при условии готовности работе CUD (см. светодиод RDY).	-
	Зеленый	Светится постоянно	Циклическая коммуникация выполняется.	-
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Ошибка шины (dataEx, no operate) Циклическая коммуникация выполняется еще не полностью. Возможная причина: контроллер не передает заданных значений.	-
	Красный	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	-			
ОРТ (ОПЦИЯ)	-	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого диапазона. Компонент не готов к работе, Опциональная плата не установлена, не создан соответствующий приводной объект,	-
	Зеленый	Светится постоянно	Опциональная плата готова к работе.	-
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Зависит от используемой опциональной платы.	-
	Красный	Светится постоянно	Циклическая коммуникация по PROFINET еще не началась. Однако ациклическая коммуникация возможна. SINAMICS ожидает телеграмму параметрирования/конфигурирования.	-
		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
MOD	-	Выкл	зарезервировано	-

10.28.5 Неисправности и предупреждения

10.28.5.1 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.

10.28.5.2 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.

ЗАМЕТКА

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

Изображение 10-68

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.

	Код предупреждения	Значение предупреждения	Время предупреждения "начало"	Время предупреждения "конец"	Номер компонента Предупреждение	Диагностический атрибут Предупреждение
Предупреждение 1 (первое)	r2122[0]	r2124 [0] [I32] r2134[0] [Float]	r2123[0] [ms] r2145[0] [d]	r2125[0] [ms] r2146[0] [d]	r3121[0]	r3123[0]
Предупреждение 2	r2122[1]	r2124 [1] [I32] r2134[1] [Float]	r2123[1] [ms] r2145[1] [d]	r2125[1] [ms] r2146[1] [d]	r3121[1]	r3123[1]
•			•			
•			•			
•			•			
Предупреждение 8 (последнее)	r2122[7]	r2124 [7] [I32] r2134[7] [Float]	r2123[7] [ms] r2145[7] [d]	r2125[7] [ms] r2146[7] [d]	r3121[7]	r3123[7]

Журнал предупреждений						
Предупреждение 1 (последнее)	r2122[8]	r2124 [8] [I32] r2134[8] [Float]	r2123[8] [ms] r2145[8] [d]	r2125[8] [ms] r2146[8] [d]	r3121[8]	r3123[8]
Предупреждение 2	r2122[9]	r2124 [9] [I32] r2134[9] [Float]	r2123[9] [ms] r2145[9] [d]	r2125[9] [ms] r2146[9] [d]	r3121[9]	r3123[9]
•			•			
•			•			
•			•			
Предупреждение 56 (первое)	r2122[63]	r2124 [63] [I32] r2134[63] [Float]	r2123[63] [ms] r2145[63] [d]	r2125[63] [ms] r2146[63] [d]	r3121[63]	r3123[63]

Изображение 10-69 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

10.28.5.3 Проектирование сообщений

Свойства ошибок и предупреждений фиксировано заданы в приводной системе.

Для некоторых сообщений в фиксированных заданных приводной системой рамках возможны следующие 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 p2128[0...19] может изменяться тип сообщения. Для всех других сообщений устанавливается заводская настройка.
 - Реакция на ошибку F12345 была изменена через p2100[n]. Необходимо снова восстановить заводскую настройку.
 - p2100[n] = 0
-

Запуск на сообщения (пример)

Выбрать сообщение	Запускающий сигнал
p2128[0] = 1001	ВО: r2129.0
или	
p2128[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.

10.28.5.4 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

10.28.5.5 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.

10.29 Нагрузка на процессор для SINAMICS DCM

Нагрузку на процессор SINAMICS DCM можно узнать из r9976. Следующие правила являются обязательными:

1. Циклическое регулирование постоянного тока SINAMICS DCM создает основную нагрузку приблизительно в 70 % (можно посмотреть в r9976).
2. Применение периферийных устройств (AOP30, пусковое устройство, TM15, TM31, SCM30, CBE20,...), некоторые настройки в регулировке и/или использование свободных функциональных блоков, а также технологической опции DCC повышают эту основную нагрузку. Дополнительная нагрузка на процессор, создаваемая основными компонентами, представлена ниже в виде таблицы.
3. Нагрузка на процессор не должна превышать нагрузки в 100 % на r9976.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При нагрузке на процессор >100 % на r9976[1] правильность работы привода более не гарантируется.

Примечание

При слишком сильной нагрузке CUD (r9976 >100 %) выводится неполадка F01205 (переполнение слотов). В этом случае привод необходимо выключить и снова включить (POWER OFF / POWER ON).

Нагрузка на процессор должна учитываться при проектировании и вводе в эксплуатацию устройства SINAMICS DCM.

Таблица 10- 33 Дополнительная нагрузка на процессор, создаваемая дополнительными компонентами

Компонент	Дополнительная нагрузка на процессор
АОР30 через PPI	+4 %
1 ТМ31	+4 %
2 ТМ31	+5 %
3 ТМ31	+6 %
1 ТМ15	+1 %
2 ТМ15	+1.5 %
3 ТМ15	+2 %
1 SMC30	+2 %
1 СВЕ20	+1 %
Внутренний датчик (р50083=2)	+2 %
Интерфейс параллельного включения	+4 %
одноранговый	+4 %
Расчет напряжения в закрытом состоянии тиристора	+3 %
Поддержка ССР	+3.5 %
Вставленная карта памяти	+1 %
Свободные функциональные блоки	В зависимости от количества применяемых свободных функциональных блоков и их рабочих групп, см. главу "Свободные функциональные блоки"
DCC	В зависимости от количества используемых блоков DCC и их рабочих групп, см. главу "Drive Control Chart (DCC)"

Примечание

Вышеуказанные дополнительные нагрузки на процессор для ТМ15 и ТМ31 действительны для кванта времени в 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. Теоретически вычисленная из этих правил нагрузка на процессор может на несколько процентных пунктов отличаться от фактической измеренной на г9976 нагрузки на процессор.

10.29.1 Максимальная конфигурация

На CUD можно использовать следующую максимальную конфигурацию.

Таблица 10- 34 Максимальная конфигурация устройства SINAMICS DCM

Количество	Компонент	Примечание
3	TM15, TM31	Подключение любой комбинации модулей TM15 и TM31 на 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	p500083 = 2
1	AOP30	подключение через PPI или RS232
1	STARTER	Режим OnLine.
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".

10.29.2 Примеры расчета

Пример 1:

Проект А представляет собой отдельный привод в шкафу. В двери шкафа установлена AOP30 (PPI). Двигатель имеет импульсный датчик, который подключается через внутренний вход датчика .

Основная нагрузка	70 %
AOP30 через PPI	+4 %
Внутренний датчик	+2 %
Расчитанная 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 TM31. Скорость считывания TM-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 × TM31 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".

10.30 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 объёму 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.

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 путём деактивации функциональных модулей или посредством причисления используемых функциональных блоков к рабочей группе с большим временем считывания.

Таблица 10- 35 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 мсек	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 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.
- 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. Выбираемы 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.

10.31 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 выполнить 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.

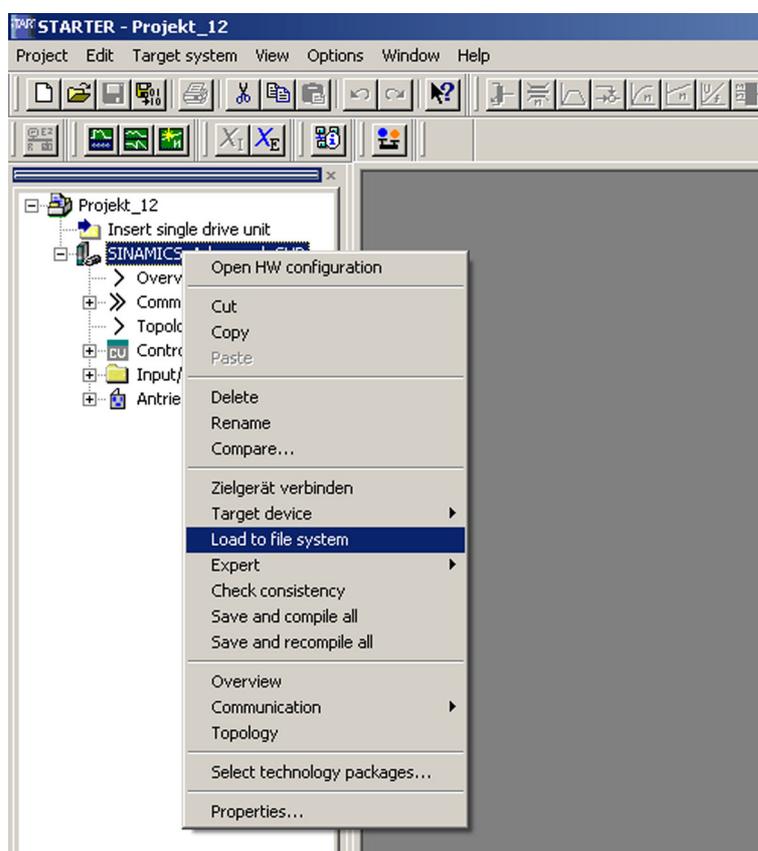
10.31.1 Загрузка технологической опции DCC в память приводного устройства

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).



Изображение 10-70

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".

10.31.2 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- 36 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.

10.31.3 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 (ROM) 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- 37 Максимальное количество DCC-блоков и @параметров

Объект системы привода (Drive Object)	Количество DCC-блоков и @параметров
CU_DC	800
DC_CTRL	600

Примечание:

Приведённые 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- 38 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
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.

Примечание:

- Если для проектирования необходимой DCC-схемы недостаточно свободного объема памяти CUD, то необходимо уменьшить объем 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.

10.31.4 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 DCC-схем

При загрузке схемы в привод (загрузка в целевую систему) загружаются только данные по типу, интервалам времени и соединению DCB-блоков (пункт 1).

Данные по компоновке и графике DCC-схем (пункт 2) доступны для пользования только в проекте STARTER. Для того чтобы в дальнейшем можно было снова открывать схемы в редакторе, очень важно обеспечить защиту принадлежащего приводу проекта STARTER.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>Во время эксплуатации электрических устройств некоторые из частей находятся под опасным напряжением.</p> <p>Пользователь может допустить опасное напряжение на сигнальном реле.</p> <p>Неправильное обращение с этими устройствами может привести к летальному исходу, травмам, а также к значительному материальному ущербу.</p> <p>Поэтому, при выполнении мероприятий по обслуживанию данного устройства, соблюдайте все указания, приведённые в данной главе и нанесённые на само изделие.</p> <ul style="list-style-type: none">• 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. <p>Разрешается использовать только допущенные изготовителем запасные части.</p>

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 ПО

В этой главе описывается, как обновить ПО привода включая проект STARTER до более новой версии (к примеру, с V1.1 до V1.2).

Основы

Необходимо выполнить следующие шаги:

- Обновление ПО устройств
 - Шаг 1: Создание резервной копии проекта
 - Шаг 2: Обновление ПО привода (вкл. 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
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

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 выбрать 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).
- Выполнить POWER OFF /POWER ON. Теперь новое ПО действует. При первом запуске
 - подключенные модули TM или SMC30 выполняют обновление ПО (после обновления ПО этих компонентов необходимо выполнить их POWER OFF / POWER ON)
 - 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).

ЗАМЕТКА
При обновлении запрещено прерывать питание блока электроники, иначе потребуются повторный запуск обновления.

Примечание

По безопасному извлечению карты памяти см. главу "Функции карты памяти"

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

Установка более ранней версии ПО (к примеру, из V1.2 в V1.1) не поддерживается через STARTER.

Шаг 4: Загрузка в целевую систему, RAM to ROM

Загрузить проект в привод (Загрузка в целевую систему) и выполнить постоянное сохранение параметрирования (выполнить RAM to ROM).

11.1.2 Обновление технологической опции DCC

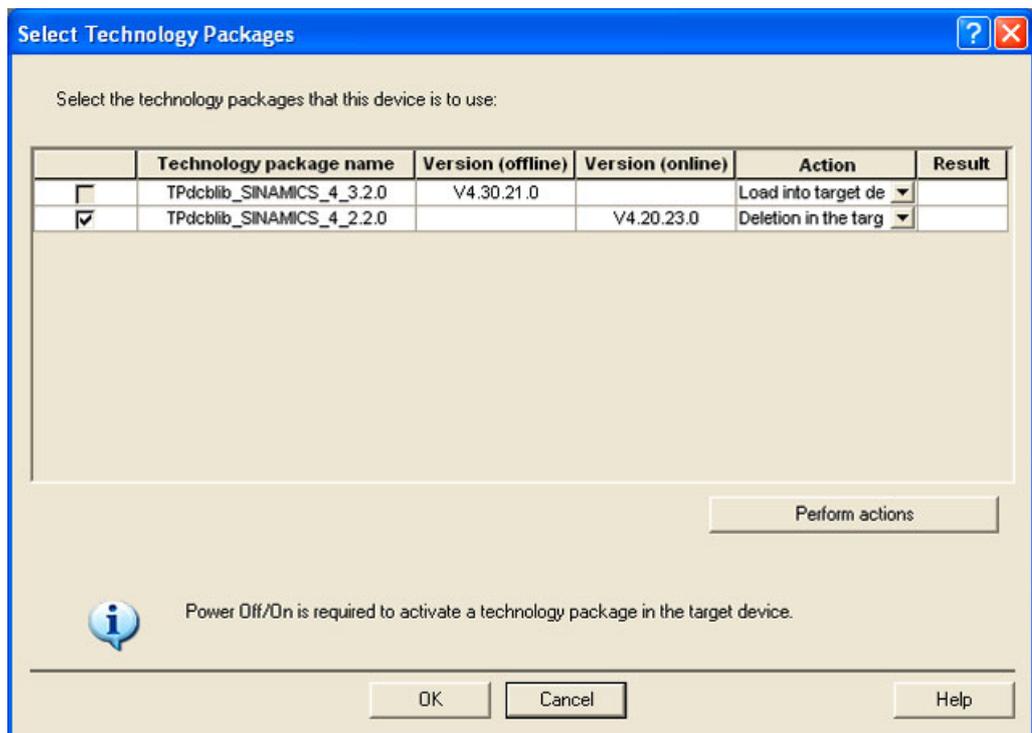
Шаг 5: Обновление технологической опции DCC (DCBLIB) и DCC-схем

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.

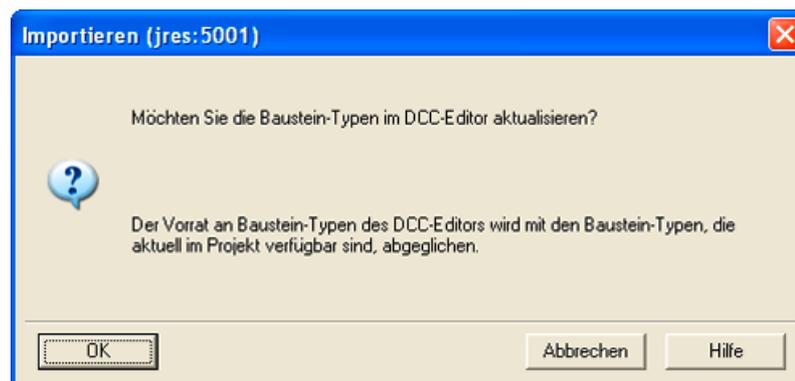
После обновления ПО устройства согласно предшествующей главе, действовать для обновления технологической опции DCC следующим образом:

- 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")



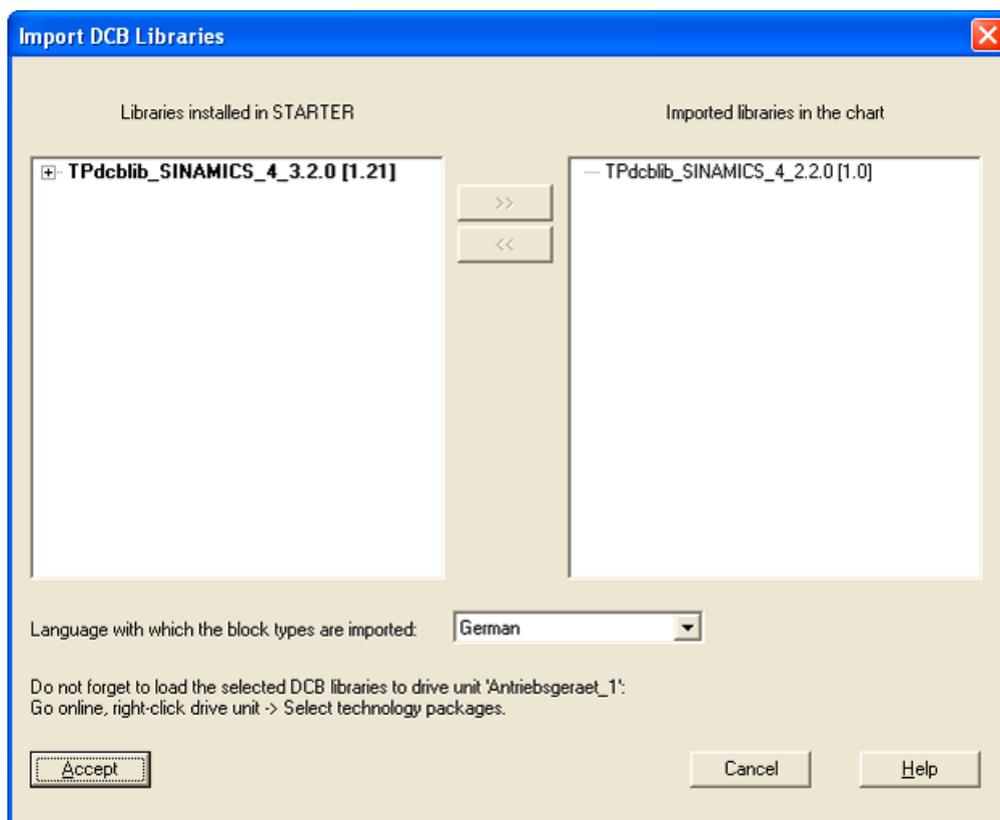
Изображение 11-1 Выбрать технологические пакеты

- 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".



Изображение 11-2 Импортировать библиотеку DCC (1)

- Сместить содержащуюся в "Установленные в Starter библиотеки" библиотеку DCC с помощью ">>" вправо



Изображение 11-3 Импортировать библиотеку 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 буферной батареи в панели управления AOP30

Таблица 11- 1 Технические данные буферной батареи

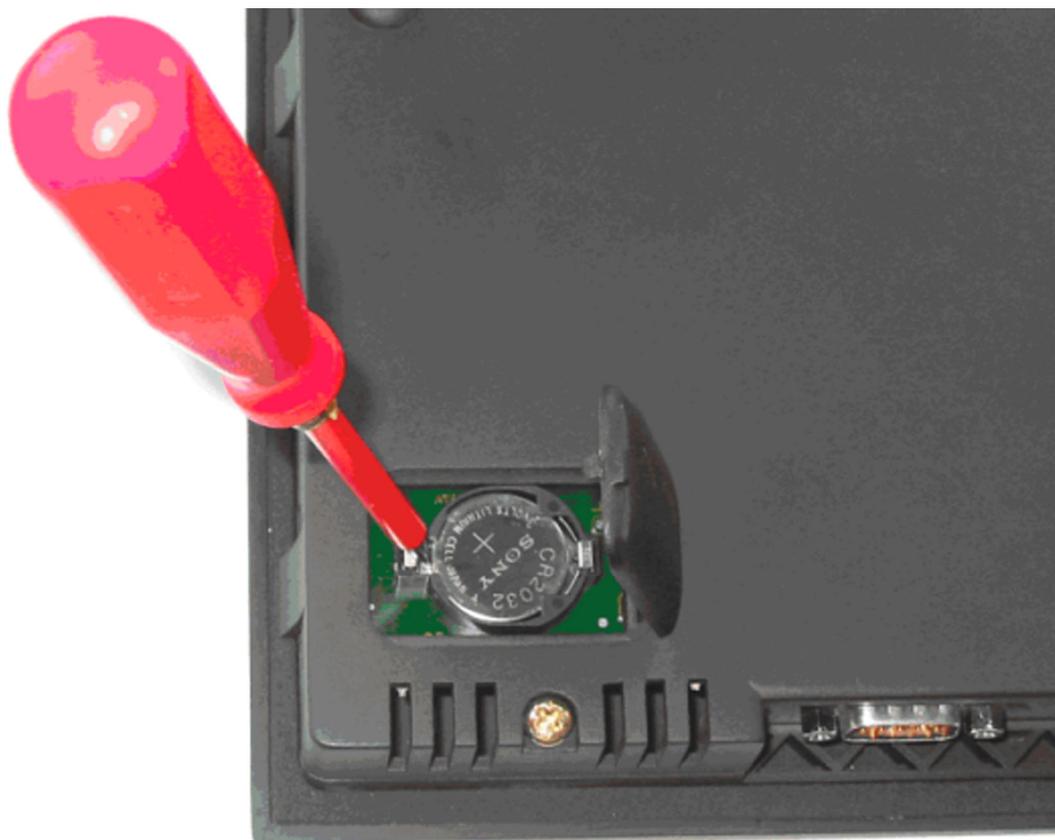
Тип	Литиевая батарея CR2032 3 В
Изготовитель	Maxell, Sony, Panasonic
Номинальная емкость	220 мАч
Саморазряд при 20 °С	1 %/год
Срок службы (в режиме резервирования)	> 1 год при 70 °С; > 1,5 года при 20 °С
Срок службы (в рабочем режиме)	> 2 лет

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

ЗАМЕТКА

Батарейка подлежит замене в течение одной минуты, иначе могут потеряться настройки AOP.



Изображение 11-4 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

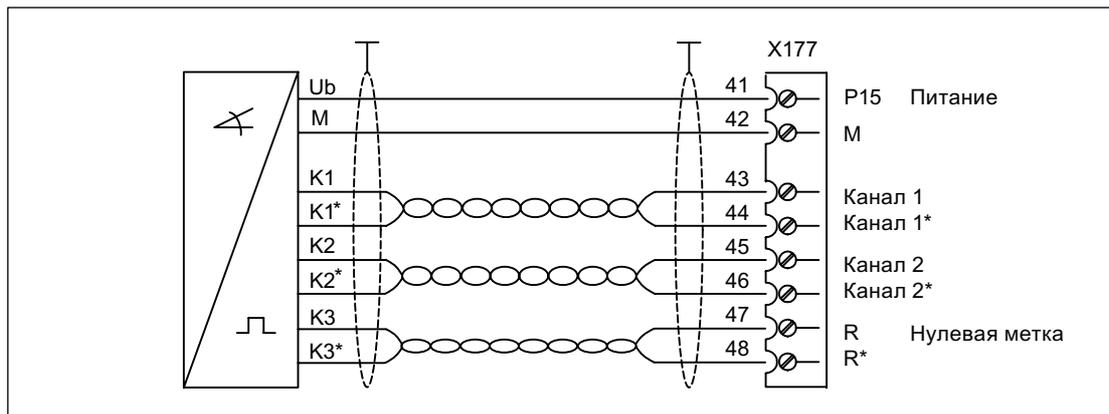
Примечание

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.

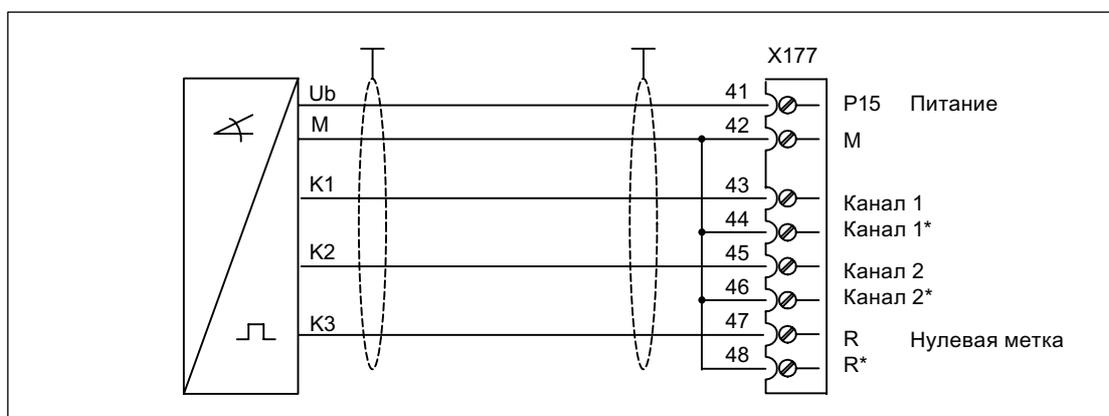
НТЛ-датчик, биполярный, с нулевой отметкой



Для повышения уровня защиты от индуцируемых помех скрутите сигнальные провода парами.

Изображение 12-1 Биполярный импульсный датчик

НТЛ-датчик, униполярный, с нулевой отметкой



Изображение 12-2 Униполярный импульсный датчик

Приложение А

А.1 Сертификация, стандарты

Сертификация

Разработка, производство, сбыт:

ISO 9001:2008	Управление качеством
ISO 14001:2004	Экологический контроль

Устройства:

ГОСТ		РОСС DE.АЯ46.
Германский Ллойд	Судостроение ¹⁾	запрошено
Регистр Ллойда	Судостроение ¹⁾	№. 06/20053
American Bureau of Shipping	Судостроение ¹⁾	06-HG196692-1-PDA
Det Norske Veritas	Судостроение ¹⁾	№ E-10357 (преобразователи постоянного тока) № E-10358 (управляющий модуль)

Коммуникация:

PROFIBUS Slave (DP-V0, DP-V1, PROFIdrive 3.1.2)

¹⁾ Для соблюдения значимых для сертификации для судостроения предельных значений, необходимо соблюдение условий согласно разделу "Использование SINAMICS DCM в судостроении" в главе "Приложения"

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 Positive
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
FEPROМ	Энергонезависимая память для чтения и записи	Flash-EPROМ
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
HLG	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	Опико-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 < nx)	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
Т		
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
T _n	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
T _v	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
V _{dc}	Напряжение промежуточного контура	DC link voltage
V _{dcN}	Напряжение промежуточного подконтура отрицательное	Partial DC link voltage negative
V _{dcP}	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
V _{pp}	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
I _A grenz	Предел тока
IF	Действительное значение тока возбуждения
ILG	Ток на границе разрывных токов
In	Номинальный ток, расчётное значение тока
K _p	P-усиление
LA	Индуктивность цепи якоря
M _{grenz}	Предел вращающего момента
M _{ist}	Фактическое значение момента
n	Частота вращения
n _{ist}	Фактическое значение частоты вращения
n _{min}	Минимальная частота вращения
NN	Нейтраль
NSOLL	Заданное значение частоты вращения
Ra	Сопротивление цепи якоря
RLZ	Время торможения
T _n	Постоянная времени интегрирования
T _u	Температура окружающей среды
U _a	Напряжение якоря
U _f	Напряжение возбуждения
UNetz	Сетевое напряжение
USS	Универсальный последовательный интерфейс
SICROWBAR	Защита от перенапряжений

А.3 Экологическая совместимость

Экологический аспект при разработке

За счёт применения высоко интегрированных компонентов максимально сокращено количество деталей и тем самым достигнуто максимально эффективное использование энергии при производстве изделий.

Особое внимание было уделено уменьшению объёма, 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 плёнка		

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

Благодаря легкоразъёмным резьбовым соединениям и пружинным защёлкам 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 приёмные 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:

- Номер для заказа устройства и заводской номер
 - 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	
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 удлиненных 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	
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 р9905=1 или р9905=2. Запуск продолжается.
- В приводе вставлена карта памяти с блоком данных параметров из SINAMICS DCM с другим MLFB
 - Применить блок данных параметров через установку р9906=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 р9906=3. Запуск продолжается.

В.3 Ответная информация

Мы старались не допускать ошибок при оформлении данного руководства.
Если всё же вы заметили ошибку, то сообщите нам об этом. Мы будем вам очень признательны.
Будем рады также узнать ваше мнение об этом руководстве и нашем устройстве.
Свои пожелания, похвалу или критику, направляйте в ближайший филиал фирмы Siemens.
Заранее благодарим.
Siemens AG Österreich, SIMEA

От кого: Наименование Дата:

Фирма

Контакт

.....

Кому: Филиал фирмы Siemens

Адрес

.....

Для последующей передачи в
Siemens AG Österreich, SIMEA

Касательно:

Руководство

Издание

Индекс

З

ЗУ1, ЗW1, ЗС, ЗD, 121

A

AOP30

- В качестве мастера установки времени, 322
- Замена батареи, 502
- Квитирование неисправности, 317
- Монтажные размеры, 51
- Неисправности и предупреждения, 319
- Обзор, 301
- Рабочее окно, 303
- Разводка кабеля, 145
- Режим "LOCAL",
- Структура меню, 302

B

BOP20, 289

- Индикация состояния, 525
- Управляющее слово привода, 299

C

CBE20, 147, 256

CDS, 274

CUD

- Светодиоды, 471

D

DCC, 489

DDS, 275

Drive Control Chart, 489

DRIVE-CLiQ, 130

E

EDS, 276

E-STOP, 390

I

I2t-контроль, 422

K

Korean Certification, 506

L

LED

- для терминального модуля TM15, 176
- для терминального модуля TM31, 194

N

n+m-режим, 438

P

PROFIBUS, 326

- Выбор сообщений, определяемый пользователем, 329
- Диагностические светодиоды, 328
- Кабель, 70
- Подключение, 326
- Поперечная трансляция, 337
- Согласующий резистор шины, 327
- Сообщения и данные процесса, 329
- Штекер, 70, 129, 326, 327

PROFINET IO, 358

- IRT, 367
- RT и IRT, 359
- Адреса, 360
- Выбор устройств, 371

S

SINAMICS Link, 373

SMC30, 147, 253

STARTER, 220

- Ассистент проектирования, 224
- Ввод в эксплуатацию, 222
- Запуск проекта привода, 243

Конфигурирование приводного устройства, 229
Онлайновый режим работы через PROFINET, 352
Пользовательский интерфейс, 221
Соединение через последовательный интерфейс, 245
Создание проекта, 222
Установка, 220

Т

TM15, 147, 170
TM31, 147

U

USS-интерфейс, 379

X

X_I_LIST, 127
X100, X101, 130
X11 ... X26, 134
X126, 129, 326
X177, 123
X178, 128
X179, 129
X21A, X21PAR, 140
X22A, X22PAR, 141
X23A, X23B, 142
X45, 144
XB, 127
XF1, 144
XIMP_1 ... XIMP_26, 134
XL1, 127
XL2, 127
XM, 127
XP24V, 121
XR1, 127
XS1, 127
XT1, 127
XT5, XT6, 130

A

Аварийное отключение питания
 Перезапуск, 431
Автоматическое возобновление работы, 431
Адаптация
 Регулятор тока возбуждения, 411

Регулятор тока якоря, 411
Аналоговые входы, 123
Аналоговые выходы, 124, 325

Б

Бинектор, 285
Буфер ошибок, 476
Быстрый останов, 387

В

Ввод в эксплуатацию, 201
 STARTER, 220
 Дополнительные модули, 251
 Оптимизация приводов, 258
 Процессы оптимизации, 211, 218
 с помощью AOP30, 213
Вентилятор
 Счетчик часов эксплуатации, 421
Включение, 384
 Разрешение работы (разрешение), 389
Возбуждение малого напряжения, 110
Время повторного пуска, 431
Время разгона, 391
Время торможения, 391
Вспомогательные режимы, 420
Входы, 123
 аналоговые, 123
 Датчик температуры, 125
 Обзор, 323
 цифровые, 123
ВЫКЛ2, 386
ВЫКЛ3, 387
Выходы, 123
 аналоговые, 124
 Аналоговые, 325
 Обзор, 323
 цифровые, 123

Г

Габаритный чертеж, 39
 Трансформатор управляющих импульсов
 A7043, 41
 Устройство, 39

Д

Данные процесса, слова состояния

Gn_ZSW, 406
 Данные процесса, управляющее слово
 Gn_STW, 404
 Датчик
 Обработка данных импульсного датчика, 125
 Обработка импульсного датчика, 124
 Слово состояния, 406
 Управляющее слово, 404
 Датчик температуры, 125
 Деблокировка режима, 389
 Действительное значение положения, 400
 Демонтаж узлов, 44
 Диагностика
 Память диагностики, 469
 Функция самописца, 469
 через LED на терминальном модуле TM15, 176
 через LED на терминальном модуле TM31, 194
 через светодиоды на CBE20, 151
 через светодиоды на модуле датчика шкафного типа SMC30, 162
 Диагностика тиристоров, 470

З

Заводская установка, 219
 Задатчик интенсивности, 391
 Замена
 Батарея панели управления, 501
 Замена батареи панели управления, 501
 Защита от перегрузки, 422
 Защита от тепловой перегрузки, 422
 Защитное отключение E-STOP, 390
 Значение ошибки, 476

И

Измерение
 Ток якоря, корректура смещения, 100
 Импульсы управления
 подключить параллельно, 102
 усилить, 103
 Индикация состояния на BOP20, 525
 Интегратор разгона, 394
 Интерфейс PROFINET, 363
 Интерфейсы
 DRIVE-CLiQ, 130
 USS, 379
 одноранговые, 124, 460

К

Кабели PROFINET, 150
 Кабельная проводка ленточного кабеля, 140
 Канал уставки
 Задатчик интенсивности, 391
 Периодический режим работы, 396
 Постоянное заданное значение, 398
 Режим ползучей скорости, 397
 Карта памяти, 279, 284
 безопасно удалить, 284
 Квитирование неисправности
 С помощью AOP30, 317
 С помощью BOP20, 298
 Квитирование ошибок, 475
 Классы окружающей среды, 34
 Клеммы
 Расположение, 114
 Коммуникационные интерфейсы, параллельный режим, 381
 Комплекты проводов, 25
 Компоненты
 Модуль датчиков для монтажа в шкаф SMC30, 154
 Плата связи CBE20, 148
 Терминальный модуль TM15, 170
 Терминальный модуль TM31, 183
 Коннектор, 286
 Контроль тайм-аута, 317
 Копирование из RAM в ROM, 244
 Корректура смещения, 100

М

Мастер установки времени, 322
 Меню, 302

Н

Наборы данных
 Command Data Set (CDS), 274
 Drive Data Set (DDS), 275
 Encoder Data Set (EDS), 276
 Нагрузка на процессор, 483
 Нагрузочное сопротивление, 95
 Неисправности и предупреждения, 319

О

Обновление
 Версия ПО, 496

Обновление ПО, 496
 Обработка данных импульсного датчика, 125, 154, 399
 Обработка импульсного датчика, 124
 Обработка сигналов датчиков, 399
 Объект системы привода, 278
 Объект системы привода (Drive Object), 278
 Ограничение тока в зависимости от частоты вращения, 427
 Одноранговый интерфейс, 124, 460
 Однофазная сеть, 432
 Онлайнный режим работы с программой STARTER, 352
 Оптимизация
 вручную, 265
 Процессы оптимизации, 211, 218
 Регулирование ЭДС, 261
 Регулировка тока возбуждения, 260, 267
 Регулировка тока якоря, 260
 Регулятор скорости, 268
 Способная к вибрации механика, 263
 Управление по скорости, 261
 Характеристика трения, 262
 Оптимизация привода
 Процессы оптимизации, 259
 Оптимизация приводов, 258
 Опции, 22, 51
 Остановка, 384
 ВЫКЛ2 (отключение напряжения), 386
 ВЫКЛ3 (быстрый останов), 387
 Отключение напряжения, 386
 Ошибки, 474
 Буфер ошибок, 476
 квитировать, 475
 сконфигурировать, 479
 Ошибки и предупреждения, 474
 Соединения ВICO, 482

П

Панель управления
 AOP30, 213, 300
 BOP20, 289
 Параллельное включение, 433
 12-пульсное, 442
 Параметрирование, 440
 Стандартный режим, 438
 Параметр
 Заводская установка, 219
 Подразделение, 272
 сохранить, 321
 Типы, 271

Уровни доступа, 274
 Параметрирование
 с помощью AOP30, 304
 С помощью BOP20, 289
 Перезапуск, 431
 Переключение топологии силовой части, 453
 Периодический режим работы, 396
 Питание блока электроники, 121
 Питание обмотки возбуждения, 109
 Подключение
 Внешний силовой блок, 74
 Измерение напряжения, 104
 Импульсный датчик, 504
 Распределительное устройство контроля предохранителей, 105
 Трансформатор тока, 95
 Трансформатор управляющих импульсов, 102
 Устройство контроля предохранителей, 105
 Подключение импульсного датчика, 504
 Подключить силовые блоки параллельно, 107
 Поперечная трансляция
 PROFIBUS, 337
 Последовательное включение
 12-пульсное, 452
 6-пульсное, 444, 447, 449
 Постоянное заданное значение, 398
 Предохранители, 112
 Предупреждения, 474
 сконфигурировать, 479
 Приборный вентилятор
 Счетчик часов эксплуатации, 421
 Принадлежности, 22
 Проводка кабелей в устройстве, 68
 Процессы оптимизации, 259

Р

Рабочее окно, 303
 Рабочий тормоз, 417
 Разбираемость, 81
 Разделить устройство, 42
 Размеры, 39
 Разрешение, 389
 Распределительное устройство контроля предохранителей, 105
 Реверсирование поля, 454
 Регулятор скорости, 408
 Адаптация, 408
 Стартовый импульс, 408
 Статическая характеристика, 408
 Эталонная модель, 408
 Режим ползучей скорости, 397

Ручная оптимизация, 265

С

Светодиоды

PROFIBUS, 328

для CBE20, 151

для модуля датчика шкафного типа SMC30, 162
на CUD, 471

Сертификация, 505

Korean Certification, 506

Слежение за задатчиком интенсивности, 395

Слово состояния для датчика, 406

Соединение при помощи технологии BICO, 286

Соединение сигналов при помощи технологии
BICO, 286

Сообщения, 474

инициация через внешний сигнал, 480

skonфигурировать, 479

Способная к вибрации механика, 263

Стояночный тормоз, 417

Судостроение, 503, 505

Счетчик часов эксплуатации

Приборный вентилятор, 421

Т

Температура двигателя, 425

Терминальный модуль TM15, 170, 251

Терминальный модуль TM31, 183, 251

Техника BICO

Что это такое?, 285

Технические данные

Терминальный модуль TM15, 181

Терминальный модуль TM31, 199

Технические характеристики

Модуль датчика шкафного типа SMC30, 166

Плата связи CBE20, 153

Характеристики устройства, 35

Техническое обслуживание, 495

Замена батареи AOP30, 502

Технологический регулятор, 414

Технология BICO

Преобразователь, 288

Соединить сигналы, 286

Фиксированные значения, 288

Топология силовой части, 453

Тормоз, 417

Трансформатор тока, 95

Трансформатор управляющих импульсов, 102

У

Управление через PROFIBUS, 328

Управляющее слово, 332

Управляющее слово для датчиков, 404

Уровни доступа, 274

Устройство контроля предохранителей, 105

Утилизация, 516

Участок торможения, 396

Ф

Функциональные модули

Технологический регулятор, 414

Функция самописца, 469

Х

Характеристика возбуждения, 261

Характеристика трения, 262

Характеристики устройства, 35

Ц

Цифровые входы, 123

Цифровые выходы, 123

Ш

Штекер

Расположение, 114

Э

Экологическая совместимость, 516

Электрическая схема, 71

Электромагнитная совместимость (ЭМС), 55

ЭМС, 55

EN61800-3, 56

Основные положения, 55

ЭМС-совместимая конструкция, 59

Сименс АО
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

Оставляем за собой право на внесение
изменений
6RX1800-0BD56
© Siemens AG 2009-2011

www.siemens.com/automation