SINAMICS DCM

Инверторы переменного тока в постоянный **6** кВт – **2500** кВт для электроприводов постоянного тока с изменяемой частотой вращения

Руководство по эксплуатации
Издание **11/2009**

SINAMICS drives

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS

Выпрямители тока SINAMICS DCM /

Руководство по эксплуатации

Версия программного обеспечения 1.1

Предисловие

Указания 1

Ассортимент, данные для заказа 2

Описание 3

Технические характеристики 4

Транспортировка, распаковка, монтаж 5

Подключение 6

Дополнительные системные компоненты 7

Ввод в эксплуатацию 8

Управление 9

Описания функций 10

Техническое обслуживание 11

Приложения 12

Приложение A

Приложение B

11.2009
C98130-A7066-A1-01-5619

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 помеж 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, причиняемому людям, то в этом же предупреждении дополнительно могут иметься указания о предупреждении материального ущерба.

Квалифицированный персонал

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

Использование изделий Siemens по назначению

Соблюдайте следующее:

⚠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 товарные знаки, использование которых третьими лицами для их целей могут нарушать права владельцев.

Исключение ответственности

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

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ГЕРМАНИЯ

Номер заказа документа: 6RX1800-0AD56
℗ 12/2009

Copyright © Siemens AG 2009.
Возможны технические изменения

Предисловие

Примечание

Информация по подключению устройства

На внутренней стороне передней крышки SINAMICS DC MASTER приведены наиболее важные данные по подключению устройства.

Наименование изделия

В документации по SINAMICS DCM применяются следующие наименования изделия:

- SINAMICS DCM
- SINAMICS DC MASTER

Версия ПО устройства

На момент издания настоящего руководства устройства SINAMICS DCM поставлялись с ПО версии 1.1 (заводская установка).

Действие настоящего руководства по эксплуатации принципиально распространяется на другие версии ПО.

- **Предыдущие версии ПО:**
  Допускается отсутствие некоторых описанных функции.
- **Последние версии ПО:**
  Допускается наличие дополнительных функций SINAMICS DCM, которые не описаны в данном руководстве. Для параметров, которые отсутствуют в Сборнике справочных данных, сохраните заводские настройки, т. е. не задавайте существующим параметрам значения, которые не указаны в Сборнике справочных данных.

Версию ПО устройства SINAMICS DCM можно считать с параметра r50060, индекс 6 (версия DC MASTER).

Пример:
Индикация 01010203 на BOP20 обозначает 01.01.02.03 → Version 1.1, Service Pack 2, Hotfix 3

Загрузка текущей версии ПО:
http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/38157755/133100

Документация для пользователей по SINAMICS DCM

Руководство по эксплуатации выпрямителя тока SINAMICS DCM

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

Руководство по эксплуатации управляющего модуля SINAMICS DCM

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

Сборник справочных данных SINAMICS DCM (для выпрямителя тока и управляющего модуля)

содержит
список параметров, функциональные схемы, список неисправностей и предупреждений

Руководство Свободные функциональные блоки SINAMICS

Содержит все данные свободных функциональных блоков

Документация для SINAMICS DCM на DVD

содержит среди прочего
все вышеуказанные руководства на всех используемых языках
функциональные схемы в формате VISIO®
дополнительные указания
перечень запасных деталей

Сервис

Информация о наших сервисных услугах и региональных контактных представителях находится по адресу: www.siemens.de/automation/csi_de/service

Техническая поддержка

Техническое обслуживание по продукции, системам и решениям обеспечивается нашей службой технической поддержки.

www.siemens.de/automation/support-request (нем.)
www.siemens.com/automation/support-request (англ.)

Центральная "горячая" линия технической поддержки для SINAMICS DCM

Часовой пояс Европа / Африка	Тел.: +49 180 5050 222 Факс: +49 180 5050 223 0,14 €/мин за звонок со стационарного телефона в Германии, при использовании мобильной связи возможна иная стоимость mailto:support.automation@siemens.com	с 8:00 до 17:00 центральноевропейского времени
Часовой пояс: Америка	**Круглосуточная "горячая" линия +1 800 333 7421**	
	Тел.: +1 423 262 2522 Факс: +1 423 262 2200 mailto:solutions.support@sea.siemens.com	с 8:00 до 17:00 восточного стандартного времени
Часовые пояса: Азия и Австралия	Тел.: +86 1064 757575 Факс: +86 1064 747474 mailto:adsupport.asia@siemens.com	с 7:30 до 17:30 по пекинскому времени

Запасные части

Информация о запасных деталях содержится

- в каталоге DA 23
- в документации SINAMICS DCM на DVD
  (дополнительный заказ, номер для заказа 6RX1800-0AD64)
- в интернете http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/38157755/133100
- Через электронный онлайн-каталог запчастей после ввода серийного номера и номера для заказа вашего SINAMICS DCM.
  Доступ через http://workplace.automation.siemens.de/sparesonweb (требуется регистрация)

Содержание

Предисловие 5

1 Указания 17

1.1 Предупреждения 17

1.2 Элементы, чувствительные к электростатическому заряду (EGB) 19

2 Ассортимент, данные для заказа 21

2.1 Номер для заказа устройства 22

2.2 Пояснение номера для заказа устройства 24

2.3 Заводские таблички, табличка упаковки 25

2.4 Данные для заказа опций и принадлежностей 27

3 Описание 31

4 Технические характеристики 35

4.1 Виды нагрузки 36

4.2 Условия окружающей среды, механическая прочность 40

4.3 Данные устройства 42

4.4 Снижение номинальных значений параметров 67

5 Транспортировка, распаковка, монтаж 69

5.1 Транспортировка, распаковка 69

5.2 Монтаж 70
5.2.1 Габаритные чертежи 73
5.2.2 Монтаж опций 82
5.2.2.1 Монтаж дополнительного модуля CUD 82

6 Подключение 85

6.1 Указания по монтажу приводов в соответствии с нормами ЭМС 86
6.1.1 Основные положения ЭМС 86
6.1.2 Монтаж приводов в соответствии с нормами ЭМС (указания по монтажу) 90
6.1.3 Расположение компонентов для выпрямителей 97
6.1.4 Рекомендованные фильтры радиопомех 98
6.1.5 Данные по высшим гармоникам тока потребляемого выпрямителем с полностью управляемой трёхфазной мостовой схемой B6C и (B6)A(B6)C 99

6.2 Электрическая схема рекомендуемого варианта подключения 102

6.3 Силовые разъёмы 109

6.4 Питание обмотки возбуждения 130

6.5 Коммутирующие дроссели 133

6.6 предохранителей; 134
6.6.1 Предохранители для цепи возбуждения 134
6.6.2 Предохранители для цепи якоря 134

6.6.3 Предохранители в коммутационной панели ... 138
6.7 Расположение клемм и штекеров ... 139
6.8 Назначение клемм и штекеров ... 145
6.8.1 Силовая часть ... 145
6.8.2 Цепь тока возбуждения ... 147
6.8.3 Сеть электропитания блока электроники ... 148
6.8.4 Вентилятор ... 149
6.8.5 Узел управления и регулировки ... 150
7 Дополнительные системные компоненты ... 159
7.1 Опционная плата Плата Communication Board CBE20 ... 160
7.1.1 Описание ... 160
7.1.2 Правила техники безопасности ... 160
7.1.3 Описание интерфейсов ... 161
7.1.3.1 Обзор ... 161
7.1.3.2 X1400 Ethernet-интерфейс ... 161
7.1.3.3 Назначение светодиодов на Communication Board Ethernet CBE20 ... 162
7.1.4 Монтаж ... 164
7.1.5 Технические характеристики ... 164
7.2 Модуль датчиков для монтажа в шкаф SMC30 ... 165
7.2.1 Описание ... 165
7.2.2 Правила техники безопасности ... 165
7.2.3 Описание интерфейсов ... 167
7.2.3.1 Обзор ... 167
7.2.3.2 Примеры подключения ... 168
7.2.3.3 X500 Интерфейс DRIVE-CLiQ ... 170
7.2.3.4 X520 Интерфейс датчика ... 170
7.2.3.5 X521 / X531 Альтернативный интерфейс датчика ... 171
7.2.3.6 X524 Питание блока электроники ... 172
7.2.3.7 Назначение светодиодов на модуле датчиков для монтажа в шкаф (SMC30) ... 172
7.2.4 Габаритный чертёж ... 174
7.2.5 Монтаж ... 175
7.2.6 Электрическое подключение ... 176
7.2.7 Технические характеристики ... 177
7.3 Терминальный модуль TM15 ... 181
7.3.1 Описание ... 181
7.3.2 Указания по технике безопасности ... 181
7.3.3 Описание интерфейсов ... 182
7.3.3.1 Обзор ... 182
7.3.3.2 Пример подключения ... 184
7.3.3.3 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501 ... 185
7.3.3.4 X524 Питание блока электроники ... 185
7.3.3.5 X520 Цифровые входы/выходы ... 186
7.3.3.6 X521 Цифровые входы/выходы ... 186
7.3.3.7 X522 Цифровые входы/выходы ... 187
7.3.3.8 Назначение светодиодов терминального модуля TM15 ... 187
7.3.4 Габаритный чертёж ... 189
7.3.5 Монтаж ... 189
7.3.6 Электрическое подключение ... 190
7.3.7 Технические характеристики ... 193
7.4 Терминальный модуль TM31 ... 195
7.4.1 Описание ... 195
7.4.2 Правила техники безопасности ... 195

7.4.3 Описание интерфейсов 197
7.4.3.1 Обзор 197
7.4.3.2 Пример подключения 199
7.4.3.3 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501 200
7.4.3.4 X524 Питание блока электроники 200
7.4.3.5 X520, X530 Цифровые входы 201
7.4.3.6 X540 Вспомогательное питание для цифровых входов 202
7.4.3.7 X521 Аналоговые входы 202
7.4.3.8 Переключатель аналоговых входов ток/напряжение 203
7.4.3.9 X522 Аналоговые выходы/термодатчик 203
7.4.3.10 X541 Двунаправленные цифровые входы/выходы 204
7.4.3.11 X542 Релейные выходы 205
7.4.3.12 Назначение светодиодов терминального модуля TM31 205
7.4.3.13 Причины неисправностей и их устранение 206
7.4.4 Габаритный чертёж 207
7.4.5 Монтаж 208
7.4.6 Электрическое подключение 209
7.4.7 Технические характеристики 211

8 Ввод в эксплуатацию 213

8.1 Включение 215

8.2 Ввод в эксплуатацию с помощью панели управления BOP20 216
8.2.1 Начальные условия 216
8.2.2 Ввод в эксплуатацию в пошаговом режиме 216

8.3 Ввод в эксплуатацию с помощью панели управления AOP30 227
8.3.1 Первый ввод в эксплуатацию 227
8.3.1.1 Первый запуск 227
8.3.1.2 Полный ввод в эксплуатацию 228
8.3.2 Состояние после ввода в эксплуатацию 231
8.3.3 Восстановление заводских настроек 231

8.4 Ввод в эксплуатацию с помощью инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER 233
8.4.1 Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER 233
8.4.1.1 Установка инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER 234
8.4.1.2 Структура пользовательского интерфейса STARTER 234
8.4.2 Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER 235
8.4.2.1 Создание проекта 235
8.4.2.2 Конфигурирование приводного устройства 242
8.4.2.3 Запуск проекта привода 254
8.4.2.4 Соединение через последовательный интерфейс 256

8.5 Активация функциональных модулей 259
8.5.1 Активация с помощью STARTER в режиме Offline 259
8.5.2 Активирование через параметры в режиме Online 260

8.6 Ввод в эксплуатацию дополнительных модулей 262
8.6.1 Терминальный модуль (TM31, TM15) 262
8.6.1.1 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER 262
8.6.1.2 Ввод в эксплуатацию посредством параметрирования 264
8.6.2 Модуль обработки сигналов датчика (SMC30) 264
8.6.2.1 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER 265
8.6.2.2 Ввод в эксплуатацию посредством параметрирования 266
8.6.3 PROFINET-модуль (CBE20) 267
8.6.3.1 Добавить в привод в режиме Online 267
8.6.3.2 Добавление модуля в STARTER в режиме Offline 268
8.6.3.3 Удаление из привода в режиме Online 268

8.6.3.4 Удаление модуля в режиме Offline с помощью STARTER ... 268

8.7 Ручная оптимизация (в случае необходимости) ... 269
8.7.1 Настройка сопротивления цепи якоря (p50110) и индуктивности цепи якоря (p50111) ... 269
8.7.2 Настройка сопротивления цепи возбуждения (p50112) ... 270

9 Управление ... 273

9.1 Основные положения ... 273
9.1.1 Параметры ... 273
9.1.2 Объекты системы привода (Drive Objects) ... 275
9.1.3 Функции карты памяти ... 277
9.1.4 Наборы данных ... 280
9.1.4.1 Интеграция ... 282
9.1.4.2 Работа с наборами данных ... 283
9.1.5 Технология BICO: Соединение сигналов ... 284
9.1.5.1 Описание ... 284
9.1.5.2 Бинекторы, коннекторы ... 284
9.1.5.3 Соединить сигналы при помощи техники BICO ... 285
9.1.5.4 Внутренняя кодировка параметров бинекторных/коннекторных выходов ... 287
9.1.5.5 Пример: Соединение цифровых сигналов ... 287
9.1.5.6 Указания по применению технологии BICO ... 287

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 ... 292
9.2.3 Индикация неисправностей и предупреждений ... 297
9.2.4 Управление приводом через BOP20 ... 298

9.3 Управление с помощью панели управления AOP30 ... 299
9.3.1 Обзор и структура меню ... 300
9.3.2 Меню "Рабочее окно" ... 302
9.3.3 Меню параметрирования ... 303
9.3.4 Меню "Память неисправностей / память предупреждений" ... 304
9.3.5 Меню "Ввод в эксплуатацию / сервис" ... 305
9.3.5.1 Ввод привода в эксплуатацию ... 305
9.3.5.2 Ввод устройства в эксплуатацию ... 306
9.3.5.3 Настройки AOP ... 306
9.3.5.4 Списки сигналов для рабочего окна ... 307
9.3.5.5 Диагностика AOP30 ... 310
9.3.6 Выбор языка/Language selection ... 312
9.3.7 Обслуживание через панель управления (режим "LOCAL") ... 312
9.3.7.1 Клавиша "LOCAL-REMOTE" ... 312
9.3.7.2 Клавиша ВКЛ./клавиша ВЫКЛ. ... 313
9.3.7.3 Переключение влево/вправо ... 313
9.3.7.4 Периодический режим работы ... 314
9.3.7.5 Увеличить заданное значение/уменьшить заданное значение ... 314
9.3.7.6 Заданное значение панели управления AOP ... 314
9.3.7.7 AOP блокировка режима LOCAL ... 315
9.3.7.8 Квитирование ошибок через AOP ... 316
9.3.7.9 Контроль тайм-аута ... 316
9.3.7.10 Блокировка обслуживания / блокировка параметризации ... 316
9.3.8 Неисправности и предупреждения ... 317
9.3.9 Постоянное сохранение параметров ... 319
9.3.10 Неисправности параметризации ... 320
9.3.11 Параметрирование AOP30 в качестве мастера установки времени ... 320

10 Описания функций ... 321

10.1 Входы/выходы 321
10.1.1 Обзор входов/выходов 321
10.1.2 Цифровые входы/выходы 321
10.1.3 Аналоговые входы 322
10.1.4 Аналоговые выходы 323

10.2 PROFIBUS 324
10.2.1 Разъем PROFIBUS 324
10.2.2 Управление через PROFIBUS 326
10.2.3 Контроль потери сообщения 326
10.2.4 Сообщения и данные процесса 327
10.2.5 Описание управляющих слов и заданных значений 329
10.2.6 Описание слов состояния и фактических значений 331

10.3 PROFINET IO 335
10.3.1 Переход в онлайновый режим: STARTER через PROFINET IO 335
10.3.2 Общие сведения о PROFINET IO 341
10.3.2.1 Общие сведения о PROFINET IO для SINAMICS 341
10.3.2.2 Связь в реальном времени (RT) и в изохронном реальном времени (IRT) 342
10.3.2.3 Адреса 343
10.3.2.4 Передача данных 345
10.3.3 Подготовка аппаратной части (Создание структуры приводов SINAMICS с помощью PROFINET) 346
10.3.4 Классы RT для PROFINET IO 348
10.3.5 Выбор варианта PROFINET 354

10.4 Последовательный порт с протоколом USS 356

10.5 Включение, остановка, разблокировка 358
10.5.1 Включение / остановка (ВКЛ / ВЫКЛ1) - Управляющее слово бит 0 358
10.5.2 ВЫКЛ2 (отключение напряжения) - управляющее слово бит 1 360
10.5.3 ВЫКЛ2 (быстрый останов) - управляющее слово бит 2 361
10.5.4 Разрешение работы (разрешение) - управляющее слово бит 3 362

10.6 Защитное отключение (E-STOP) 364

10.7 Канал уставки 365
10.7.1 Задатчик интенсивности 365
10.7.2 Периодический режим работы 370
10.7.3 Режим ползучей скорости 370
10.7.4 Постоянное заданное значение 371

10.8 Обработка сигналов датчика 373
10.8.1 Действительные значения частоты вращения 373
10.8.1.1 Датчик 1, действительное положение 1 (G1_XIST1) 374
10.8.1.2 Датчик 1, действительное положение 2 (G1_XIST2) 374
10.8.1.3 Датчик 2, действительное положение 1 (G2_XIST1) 376
10.8.1.4 Датчик 2, действительное положение 2 (G2_XIST2) 376
10.8.2 Управляющие слова и слова состояния для датчиков 377
10.8.2.1 Датчик n управляющее слово (Gn_STW, n = 1, 2) 377
10.8.2.2 Датчик n слово состояния (Gn_ZSW, n = 1, 2) 379

10.9 Команда на включение стояночного или рабочего тормоза 381

10.10 Включение вспомогательного режима 384

10.11 Защита от тепловых перегрузок двигателя постоянного тока (I2t-контроль двигателя) 385

10.12 Ограничение тока в зависимости от частоты вращения 388

10.13 Динамическая перегрузочная способность силовых компонентов ... 391
10.13.1 Обзор функций ... 391
10.13.2 Проектирование динамической перегрузочной способности ... 392
10.14 Автоматическое возобновление работы ... 396
10.15 Параллельное включение устройств ... 397
10.15.1 Схема подключения ... 398
10.15.2 Параметрирование ... 399
10.15.2.1 Стандартный режим ... 399
10.15.2.2 n+m - режим ... 400
10.16 Последовательный интерфейс с протоколом Peer-to-Peer ... 403
10.17 Расширение SINAMICS DCM с помощью дополнительного модуля CUD ... 408
10.18 Время работы (счетчик рабочих часов) ... 410
10.19 Диагностика ... 411
10.19.1 Память диагностики ... 411
10.19.2 Функция самописца ... 411
10.19.3 Описание светодиодов на модуле CUD ... 412
10.19.4 Неисправности и предупреждения ... 415
10.19.4.1 Общая информация ... 415
10.19.4.2 Буфер для неисправностей и предупреждений ... 416
10.19.4.3 Проектирование сообщений ... 420
10.19.4.4 Параметры и функциональные схемы для неисправностей и предупреждений ... 422
10.19.4.5 Передача сигналов о неисправностях ... 422
10.20 Нагрузка на процессор для SINAMICS DCM ... 424
10.20.1 Максимальная конфигурация ... 425
10.20.2 Примеры расчета ... 426
10.21 Свободные функциональные блоки ... 427
10.22 Drive Control Chart (DCC) ... 429
10.22.1 Загрузка DCC в память приводного устройства ... 429
10.22.2 Нагрузка на процессор, создаваемая DCC ... 431
10.22.3 Нагрузка на память, создаваемая DCC ... 432
10.22.4 Защита DCC-схем ... 433
11 Техническое обслуживание ... 435
11.1 Действия при обновлении ПО ... 436
11.2 Замена элементов ... 437
11.2.1 Замена вентилятора ... 437
11.2.2 Замена предохранителей и тиристорных групп на устройствах 1500 A и выше ... 443
12 Приложения ... 445
A Приложение ... 447
A.1 Сертификация, стандарты ... 447
A.2 Список сокращений ... 449
A.3 Экологическая совместимость ... 457
A.4 Работы сервисной службы ... 458
B Приложение B ... 459
B.1 Оптимизированные по процессорному времени блоки устройства SINAMICS DCM ... 459

B.2 BOP20, индикация состояния во время активации 465
B.3 Ответная информация 466
Индекс 467

Указания

1

1.1 Предупреждения

Примечание

Возможности наглядного отображения информации не позволяют представить в данном руководстве все подробные описания изделий (всех типов), а также учесть все возможные варианты установки, эксплуатации или профилактического обслуживания.

За дополнительной информацией или в случае возникновения особенных 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 и имеет опасные вращающиеся детали (вентиляторы). Несоблюдение указаний настоящего руководства по эксплуатации может стать причиной тяжёлых и смертельных травм, и материального ущерба.

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

На все разъёмы и клеммы 0 В – 48 В разрешается подавать только ток низкого напряжения (DVC A) согласно EN60204-1.

⚠ 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 производиться в соответствии с нормативами по безопасности (например, DIN, VDE), а также в соответствии с остальными действующими государственными или региональными предписаниями. Для обеспечения безопасной эксплуатации устройство должно быть надлежащим образом заземлено, выполнен расчёт параметров проводки и установлена соответствующая защита от короткого замыкания.
3. Эксплуатация устройства допускается только при наличии всех предусмотренных комплектацией защитных крышек.
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 Необходимо проверить средства контроля и убедиться, что они находятся в хорошем, безопасном для эксплуатации 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 средств мобильной связи мощностью излучения >1 В и ≤5 В в непосредственной близости от устройства (<1,5 м) возможны сбои в его работе.

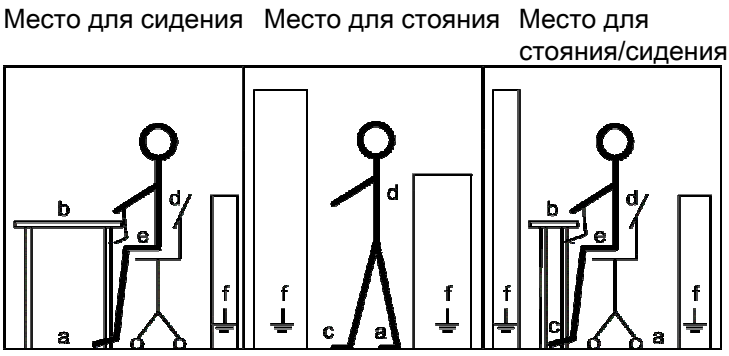
1.2 Элементы, чувствительные к электростатическому заряду (EGB)

⚠ 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:



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

Ассортимент, данные для заказа

2

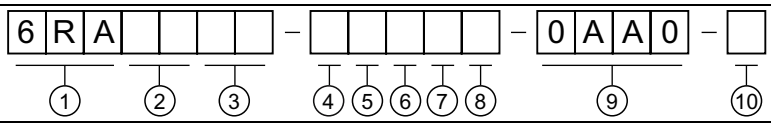
Изображение 2-1 Серия типоразмеров

2.1 Номер для заказа устройства

Устройства 2Q:				
Напряжение питания якоря	**Расчетное значение постоянного тока**	**Расчетное значение напряжения постоянного тока**	**Типовое обозначение**	**Номер для заказа MLFB**
3AC 400 В	60 A	485 В	D485/60 Mre-GeE6S22	6RA8025-6DS22-0AA0
	90 A	485 В	D485/90 Mre-GeE6S22	6RA8028-6DS22-0AA0
	125 A	485 В	D485/125 Mre-GeE6S22	6RA8031-6DS22-0AA0
	210 A	485 В	D485/210 Mre-GeEF6S22	6RA8075-6DS22-0AA0
	280 A	485 В	D485/280 Mre-GeEF6S22	6RA8078-6DS22-0AA0
	400 A	485 В	D485/400 Mre-GeEF6S22	6RA8081-6DS22-0AA0
	600 A	485 В	D485/600 Mre-GeEF6S22	6RA8085-6DS22-0AA0
	850 A	485 В	D485/850 Mre-GeEF6S22	6RA8087-6DS22-0AA0
	1200 A	485 В	D485/1200 Mre-GeEF6S22	6RA8091-6DS22-0AA0
	1600 A	485 В	D485/1600 Mre-GeEF4S22	6RA8093-4DS22-0AA0
	2000 A	485 В	D485/2000 Mre-GeEF4S22	6RA8095-4DS22-0AA0
	3000 A	485 В	D485/3000 Mre-GeEF4S22	6RA8098-4DS22-0AA0
3 x 480 В~	60 A	550 В	D575/60 Mre-GeE6S22	6RA8025-6FS22-0AA0
	90 A	550 В	D575/90 Mre-GeE6S22	6RA8028-6FS22-0AA0
	125 A	550 В	D575/125 Mre-GeE6S22	6RA8031-6FS22-0AA0
	210 A	550 В	D575/210 Mre-GeEF6S22	6RA8075-6FS22-0AA0
	280 A	550 В	D575/280 Mre-GeEF6S22	6RA8078-6FS22-0AA0
	450 A	550 В	D575/450 Mre-GeEF6S22	6RA8082-6FS22-0AA0
	600 A	550 В	D575/600 Mre-GeEF6S22	6RA8085-6FS22-0AA0
	850 A	550 В	D575/850 Mre-GeEF6S22	6RA8087-6FS22-0AA0
	1200 A	550 В	D575/1200 Mre-GeEF6S22	6RA8091-6FS22-0AA0
3 x 575 В~	60 A	690 В	D690/60 Mre-GeE6S22	6RA8025-6GS22-0AA0
	125 A	690 В	D690/125 Mre-GeE6S22	6RA8031-6GS22-0AA0
	210 A	690 В	D690/210 Mre-GeEF6S22	6RA8075-6GS22-0AA0
	400 A	690 В	D690/400 Mre-GeEF6S22	6RA8081-6GS22-0AA0
	600 A	690 В	D690/600 Mre-GeEF6S22	6RA8085-6GS22-0AA0
	800 A	690 В	D690/800 Mre-GeEF6S22	6RA8087-6GS22-0AA0
	1100 A	690 В	D690/1100 Mre-GeEF6S22	6RA8090-6GS22-0AA0
	1600 A	690 В	D690/1600 Mre-GeEF4S22	6RA8093-4GS22-0AA0
	2000 A	690 В	D690/2000 Mre-GeEF4S22	6RA8095-4GS22-0AA0
	2200 A	690 В	D690/2200 Mre-GeEF4S22	6RA8096-4GS22-0AA0
	2800 A	690 В	D690/2800 Mre-GeEF4S22	6RA8097-4GS22-0AA0
3 x 690 В~	720 A	830 В	D830/720 Mre-GeEF6S22	6RA8086-6KS22-0AA0
	1000 A	830 В	D830/950 Mre-GeEF6S22	6RA8090-6KS22-0AA0
	1500 A	830 В	D830/1500 Mre-GeEF4S22	6RA8093-4KS22-0AA0
	2000 A	830 В	D830/2000 Mre-GeEF4S22	6RA8095-4KS22-0AA0
	2600 A	830 В	D830/2600 Mre-GeEF4S22	6RA8097-4KS22-0AA0
3 x 830 В~	950 A	1000 В	D1000/900 Mre-GeEF6S22	6RA8088-6LS22-0AA0
	1500 A	1000 В	D1000/1500 Mre-GeEF4S22	6RA8093-4LS22-0AA0
	1900 A	1000 В	D1000/1900 Mre-GeEF4S22	6RA8095-4LS22-0AA0
3 x 950 В~	2200 A	1140 В	D1140/2200 Mre-GeEF4S22	6RA8096-4MS22-0AA0

Устройства 4Q:				
Напряжение питания якоря	**Расчетное значение постоянного тока**	**Расчетное значение напряжения постоянного тока**	**Типовое обозначение**	**Номер для заказа MLFB**
3AC 400 В	15 A	420 В	D420/15 Mreq-GeG6V62	6RA8013-6DV62-0AA0
	30 A	420 В	D420/30 Mreq-GeG6V62	6RA8018-6DV62-0AA0
	60 A	420 В	D420/60 Mreq-GeG6V62	6RA8025-6DV62-0AA0
	90 A	420 В	D420/90 Mreq-GeG6V62	6RA8028-6DV62-0AA0
	125 A	420 В	D420/125 Mreq-GeG6V62	6RA8031-6DV62-0AA0
	210 A	420 В	D420/210 Mreq-GeGF6V62	6RA8075-6DV62-0AA0
	280 A	420 В	D420/280 Mreq-GeGF6V62	6RA8078-6DV62-0AA0
	400 A	420 В	D420/400 Mreq-GeGF6V62	6RA8081-6DV62-0AA0
	600 A	420 В	D420/600 Mreq-GeGF6V62	6RA8085-6DV62-0AA0
	850 A	420 В	D420/850 Mreq-GeGF6V62	6RA8087-6DV62-0AA0
	1200 A	420 В	D420/1200 Mreq-GeGF6V62	6RA8091-6DV62-0AA0
	1600 A	420 В	D420/1600 Mreq-GeGF4V62	6RA8093-4DV62-0AA0
	2000 A	420 В	D420/2000 Mreq-GeGF4V62	6RA8095-4DV62-0AA0
	3000 A	420 В	D420/3000 Mreq-GeGF4V62	6RA8098-4DV62-0AA0
3 x 480 В~	15 A	500 В	D500/15 Mreq-GeG6V62	6RA8013-6FV62-0AA0
	30 A	500 В	D500/30 Mreq-GeG6V62	6RA8018-6FV62-0AA0
	60 A	500 В	D500/60 Mreq-GeG6V62	6RA8025-6FV62-0AA0
	90 A	500 В	D500/90 Mreq-GeG6V62	6RA8028-6FV62-0AA0
	125 A	500 В	D500/125 Mreq-GeG6V62	6RA8031-6FV62-0AA0
	210 A	500 В	D500/210 Mreq-GeGF6V62	6RA8075-6FV62-0AA0
	280 A	500 В	D500/280 Mreq-GeGF6V62	6RA8078-6FV62-0AA0
	450 A	500 В	D500/450 Mreq-GeGF6V62	6RA8082-6FV62-0AA0
	600 A	500 В	D500/600 Mreq-GeGF6V62	6RA8085-6FV62-0AA0
	850 A	500 В	D500/850 Mreq-GeGF6V6	6RA8087-6FV62-0AA0
	1200 A	500 В	D500/1200 Mreq-GeGF6V62	6RA8091-6FV62-0AA0
3 x 575 В~	60 A	600 В	D600/60 Mreq-GeG6V62	6RA8025-6GV62-0AA0
	125 A	600 В	D600/125 Mreq-GeG6V62	6RA8031-6GV62-0AA0
	210 A	600 В	D600/210 Mreq GeGF6V62	6RA8075-6GV62-0AA0
	400 A	600 В	D600/400 Mreq-GeGF6V62	6RA8081-6GV62-0AA0
	600 A	600 В	D600/600 Mreq-GeGF6V62	6RA8085-6GV62-0AA0
	850 A	600 В	D600/850 Mreq-GeGF6V62	6RA8087-6GV62-0AA0
	1100 A	600 В	D600/1100 Mreq-GeGF6V62	6RA8090-6GV62-0AA0
	1600 A	600 В	D600/1600 Mreq-GeGF4V62	6RA8093-4GV62-0AA0
	2000 A	600 В	D600/2000 Mreq-GeGF4V62	6RA8095-4GV62-0AA0
	2200 A	600 В	D600/2200 Mreq-GeGF4V62	6RA8096-4GV62-0AA0
	2800 A	600 В	D600/2800 Mreq-GeGF4V62	6RA8097-4GV62-0AA0
3 x 690 В~	760 A	725 В	D725/760 Mreq-GeGF6V62	6RA8086-6KV62-0AA0
	1000 A	725 В	D725/1000 Mreq-GeGF6V62	6RA8090-6KV62-0AA0
	1500 A	725 В	D725/1500 Mreq-GeGF4V62	6RA8093-4KV62-0AA0
	2000 A	725 В	D725/2000 Mreq-GeGF4V62	6RA8095-4KV62-0AA0
	2600 A	725 В	D725/2600 Mreq-GeGF4V62	6RA8097-4KV62-0AA0
3 x 830 В~	950 A	875 В	D875/950 Mreq-GeGF6V62	6RA8088-6LV62-0AA0
	1500 A	875 В	D875/1500 Mreq-GeGF4V62	6RA8093-4LV62-0AA0
	1900 A	875 В	D875/1900 Mreq-GeGF4V62	6RA8095-4LV62-0AA0
3 x 950 В~	2200 A	1000 В	D1000/2200 MreqGeGF4V62	6RA8096-4MV62-0AA0

2.2 Пояснение номера для заказа устройства



① 6RA принятое согласно общим директивам обозначение для MLFB

② Вариант исполнения

23: Компактное устройство SIMOREG 4-го поколения, аналоговое 24: Компактное устройство SIMOREG 4-го поколения, цифровое	70: SIMOREG DC-MASTER 80: SINAMICS DCM

③ Номинальный постоянный ток и охлаждение

Естественное воздушное охлаждение, температура окр. среды +45 °C

00: - 01: ≥3.6....<4.1 02: ≥4.1....<4.65 03: ≥4.65..<5.25 04: ≥5.25..<6.0 05: ≥6.0....<6.8 06: ≥6.8....<7.75 07: ≥7.75..<8.8 08: ≥8.8....<10.0 09: -	10: ≥10.0...<11.5 11: ≥11.5...<13.0 12: ≥13.0...<14.5 13: ≥14.5...<16.5 14: ≥16.5...<19.0 15: ≥19.0...<21.5 16: ≥21.5...<24.5 17: ≥24.5...<28.0 18: ≥28.0...<31.5 19: -	20: ≥31.5...<36.0 21: ≥36.0...<41.0 22: ≥41.0...<46.5 23: ≥46.5...<52.5 24: ≥52.5...<60.0 25: ≥60.0...<68.0 26: ≥68.0...<77.5 27: ≥77.5...<88.0 28: ≥88.0...<100 29: -	30: ≥100...<115 31: ≥115...<130 32: ≥130...<145 33: ≥145...<165 34: ≥165...<190 35: ≥190...<215 36: ≥215...<245 37: ≥245...<280 38: ≥280...<315 39: -	40: - 41: - 42: - 43: - 44: - 45: - 46: - 47: - 48: - 49: -

Принудительное охлаждение: температура окр. среды +35 °C. Для 6RA70 и 6RA80 +40 °C.

50: - 51: - 52: - 53: - 54: - 55: - 56: - 57: - 58: - 59: -	60: ≥31.5...<36.0 61: ≥36.0...<41.0 62: ≥41.0...<46.5 63: ≥46.5...<52.5 64: ≥52.5...<60.0 65: ≥60.0...<68.0 66: ≥68.0...<77.5 67: ≥77.5...<88.0 68: ≥88.0...<100 69: -	70: ≥100...<115 71: ≥115...<130 72: ≥130...<145 73: ≥145...<165 74: ≥165...<190 75: ≥190...<215 76: ≥215...<245 77: ≥245...<280 78: ≥280...<315 79: -	80: ≥315...<360 81: ≥360...<410 82: ≥410...<465 83: ≥465...<525 84: ≥525...<600 85: ≥600...<680 86: ≥680...<775 87: ≥775...<880 88: ≥880...<1000 89: -	90: ≥1000...<1150 91: ≥1150...<1300 92: ≥1300...<1450 93: ≥1450...<1650 94: ≥1650...<1900 95: ≥1900...<2150 96: ≥2150...<2400 97: ≥2400...<2850 98: ≥2850...<3250 99: -

④ Конструкция тиристора и предохранители

0: Блок управления без силового компонента
1: USA Power
2: USA Base
3: Таблеточные тиристоры китайского производства
4: Таблеточные тиристоры с предохранителями
5: Тиристорные модули китайского производства
6: Тиристорные модули
7: Номинальный постоянный ток согласно ③ × 100
8: ANL (автоматический ограничитель помех или шумов)

⑤ Номинальное напряжение сети

A: - B: 230 В C: - D: 400 В E: - F: 440 В - 480 В	G: 500 В - 575 В H: 660 В K: 690 В - 750 В L: 830 В M: 950 В

⑥ Схема соединений преобразователя тока

A: - B: - C: - D: B2HZ (1Q) ... K: (B2) A (B2) C (4Q) ...	S: B6C (2Q) T: - U: - V: (B6) A (B6) C (4Q)

⑦ Регулирование

0: Без регулирования 1: 2Q, аналоговое 2: 2Q, цифровое	6: 4Q, цифровое 7: 4Q, аналоговое

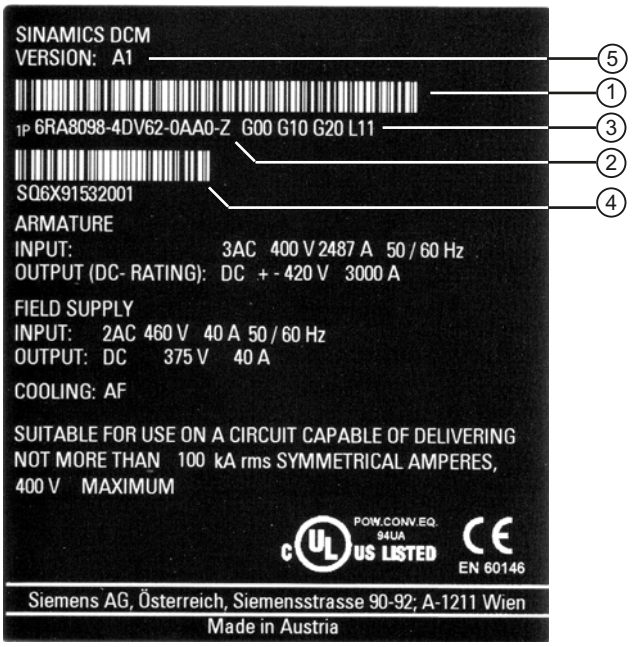
⑧ Регулирование обмотки

0: Без обмотки 1: Нерегулируемая обмотка	2: Регулируемая обмотка

⑨ Инновация

⑩ Z: с опцией

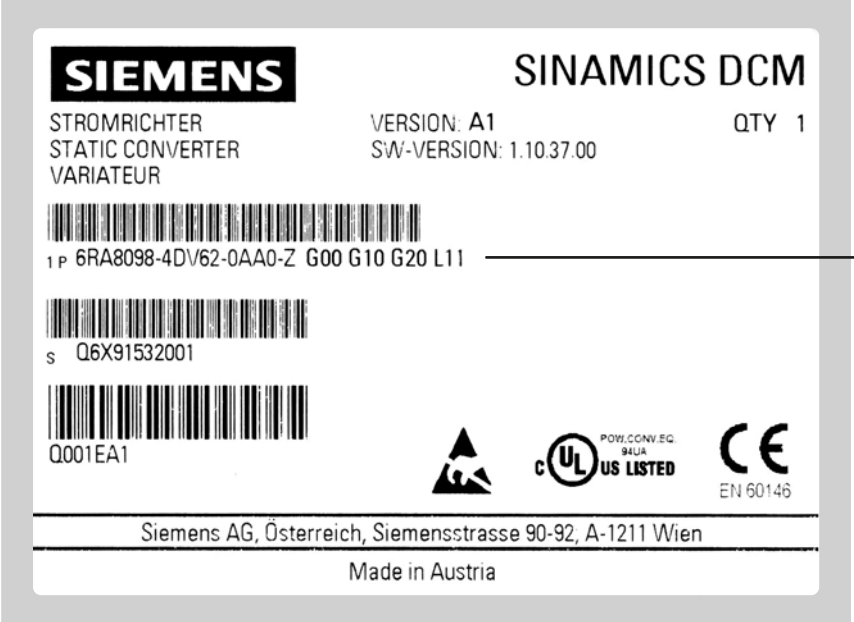
2.3 Заводские таблички, табличка упаковки



Заводская табличка на передней крышке

① Штрих-код номера для заказа (MLFB)
② для опций: "Z" после номера для заказа
③ Условное обозначение опции (согласно данным для заказа опций и принадлежностей) (согласно заказу)
④ Штрих-код серийного номера (согласно заказу)
⑤ Версия изделия

Заводская табличка на устройстве

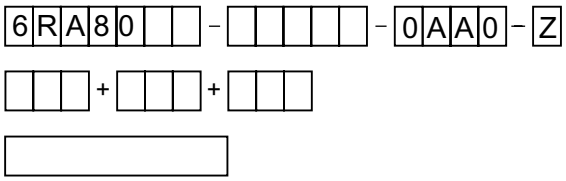


① для опций: "Z" после номера для заказа, затем условное обозначение опции (согласно данным для заказа опций и принадлежностей)

Изображение 2-2 Табличка упаковки

2.4 Данные для заказа опций и принадлежностей

Данные для заказа опций по условному обозначению



Номер для заказа SINAMICS DCM со знаком Z и условное обозначение опции (несколько условных обозначений складываются) и / или, при необходимости, открытый текст

Таблица 2- 1 Дополнительные управляющие модули CUD

Опция	Условное обозначение
Advanced-CUD в левом гнезде	G00
Advanced-CUD в правом гнезде (допускается с опцией G00)	G11
CBE20 PROFINET слева (допускается с опцией G00)	G20
CBE20 PROFINET справа (допускается с опцией G11)	G21
Карта памяти слева	S01
Карта памяти справа (допускается с опцией G11)	S02
Примечание: стандартное оснащение = модуль Standard-CUD слева	

Таблица 2- 2 Опции обмотки возбуждения

Опция	Условное обозначение
Силовой компонент для цепи возбуждения 2Q (кроме устройств 15 A и 30 A)	L11
Без силового компонента для цепи возбуждения (кроме устройств 15 A и 30 A)	L10
Силовой компонент для цепи возбуждения с номинальным током 85 A (допускается для устройств с номинальным значением постоянного тока цепи якоря ≥1500 A в стандартном исполнении и с опцией L11)	L85

Таблица 2- 3 Дополнительные вентиляторы

Опция	Условное обозначение
1-фазный вентилятор (допускается для устройств с расчетным значением постоянного тока в цепи якоря от 400 A до 1200 A)	L21

Таблица 2- 4 Другие опции

Опция	Условное обозначение
Блок питания низкого напряжения от 10 В до 50 В для цепи якоря (допускается для устройств с номинальным входным напряжением ≤575 В	L04
Окрашенные модули	M08
Медные никелированные шины (применение медных никелированных шин для устройств с алюминиевыми шинами в стандартной комплектации)	M10

Данные для заказа принадлежностей

Таблица 2- 5 Номера для заказа документации

Пункт	Номер для заказа
Набор руководств на немецком языке	6RX1800-0GD00
Руководство по эксплуатации выпрямителя тока SINAMICS DCM на немецком языке	6RX1800-0AD00
Сборник справочных данных SINAMICS DCM на немецком языке	6RX1800-0ED00
Руководство Свободные функциональные блоки на немецком языке	6RX1800-0FD00
Набор руководств на английском языке	6RX1800-0GD76
Руководство по эксплуатации выпрямителя тока SINAMICS DCM на английском языке	6RX1800-0AD76
Сборник справочных данных SINAMICS DCM на английском языке	6RX1800-0ED76
Руководство Свободные функциональные блоки на английском языке	6RX1800-0FD76
Набор руководств на французском языке (содержит руководство Свободные функциональные блоки на английском языке)	6RX1800-0GD77
Руководство по эксплуатации выпрямителя тока SINAMICS DCM на французском языке	6RX1800-0AD77
Сборник справочных данных SINAMICS DCM на французском языке	6RX1800-0ED77
Набор руководств на итальянском языке (содержит руководство Свободные функциональные блоки на английском языке)	6RX1800-0GD72
Руководство по эксплуатации выпрямителя тока SINAMICS DCM на итальянском языке	6RX1800-0AD72
Сборник справочных данных SINAMICS DCM на итальянском языке	6RX1800-0ED72
Набор руководств на русском языке (содержит руководство Свободные функциональные блоки на английском языке)	6RX1800-0GD56
Руководство по эксплуатации выпрямителя тока SINAMICS DCM на русском языке	6RX1800-0AD56
Сборник справочных данных SINAMICS DCM на русском языке	6RX1800-0ED56
Набор руководств на испанском языке (содержит руководство Свободные функциональные блоки на английском языке)	6RX1800-0GD78
Руководство по эксплуатации выпрямителя тока SINAMICS DCM на испанском языке	6RX1800-0AD78
Сборник справочных данных SINAMICS DCM на испанском языке	6RX1800-0ED78
Вся документация на всех вышеуказанных языках на DVD	6RX1800-0AD64

Таблица 2- 6 Номера для заказа принадлежностей

Пункт	Номер для заказа
Комплект для дооборудования Standard-CUD Комбинация из запасных частей Standard-CUD и платы с разъёмами	6RY1803-0AA00 + 6RY1803-0GA00
Комплект для дооборудования окрашенного модуля Standard-CUD Комбинация из запасных частей окрашенного Standard-CUD и окрашенной 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
Комплект для дооборудования окрашенного модуля Advanced-CUD Комбинация из запасных частей окрашенного Advanced-CUD и окрашенной платы с разъёмами	6RY1803-0AA25 + 6RY1803-0GA20
CBE20 Profinet	6SL3055-0AA00-2EB0
Карта памяти (соответствует запасной части к опции S01 и S02)	6RX1800-0AS01
Терминальный модуль TM15	6SL3055-0AA00-3FA0
Терминальный модуль TM31	6SL3055-0AA00-3AA1
Модуль датчиков для монтажа в шкаф SMC30	6SL3055-0AA00-5CA2
Advanced Operator Panel AOP30	6SL3055-0AA00-4CA4
Комплект для обеспечения степени защиты IP20 устройств 15 A – 280 A	6RX1800-0MA00
Комплект для обеспечения степени защиты IP20 устройств 400 A – 600 A	6RX1800-0MA01
Комплект для обеспечения степени защиты IP20 устройств 720 A – 850 A	6RX1800-0MA02
устройство для снижения шума (1500 A – 3000 A)	6RX1800-0LA04
Защита от перенапряжений в питающей сети SICROWBAR	в зависимости от типа устройства [1]
предохранителей;	в зависимости от типа устройства [2]
Дроссели	в зависимости от типа устройства [2]
Фильтры	в зависимости от типа устройства [2]
Кабель RS485 для подключения AOP30 к CUD; 3 м	6RY1807-0AP00
Инструмент 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
Фильтр радиопомех, разъём PI 230 В (400 В)	[1]
[1] обращаться в обслуживающий вас филиал Siemens [2] см. главу "Подключение" и указанные в ней каталоги и ссылки	

Описание

3

Область применения

Выпрямители тока SINAMICS DC MASTER предназначены для обеспечения питания цепи якоря и цепи возбуждения двигателей электроприводов постоянного тока с изменяемой частотой вращения.

Допускаются также и другие варианты применения (например питание цепей возбуждения синхронных генераторов)

Устройство

Выпрямители тока SINAMICS DC MASTER представляют собой компактные устройства с силовыми компонентами для питания цепей якоря и обмотки возбуждения электродвигателя с управляющей электроникой, а также дополнительными модулями (опциями)

На устройствах с номинальным постоянным током 15 A – 1200 A силовая часть якорного контура и обмотки возбуждения выполнена с использованием изолированных тиристорных модулей, таким образом, теплоотвод не имеет электрического потенциала. На устройствах с более высоким номинальным постоянным током силовая часть якорного контура и обмотки возбуждения исполнена на основе таблеточных тиристоров и теплоотводов (тиристорных модулей), имеющих электрический потенциал. Крышки на разъёмах и корпусы силовых компонентов обеспечивают защиту от случайного соприкосновения при работах вблизи устройств. Доступ ко всем соединительным клеммам осуществляется спереди.

Все устройства SINAMICS DC MASTER оснащаются панелью управления BOP20, расположенной на лицевой стороне.

С помощью BOP20

- можно выполнять все необходимые для ввода в эксплуатацию настройки
- можно получать индикацию всех значимых результатов измерений
- отображаются предупреждающие сообщения и сообщения о неисправности, которые можно здесь же квитировать
- можно включать и выключать привод

Варианты исполнения

Различают следующие варианты питания цепей якоря электродвигателя:

- Устройства 2Q:
  для питания якоря используется полностью управляемая трёхфазная мостовая схема выпрямления B6C.
- Устройства 4Q:
  для питания якоря используется встречно-параллельное соединение двух

полностью управляемых трёхфазных мостовых схем выпрямления с ограничением уравнительных токов (B6)A(B6)C.

Различают следующие варианты питания цепи обмотки возбуждения:

- однофазная двухполупериодная мостовая схема с полууправляемыми плечами B2HZ.
- однофазная полностью управляемая двухполупериодная мостовая схема B2C (опция).

Различают следующие варианты исполнения управляющей электроники (CUD):

- Standard-CUD
- Advanced-CUD (опция)
  Этот модуль CUD обладает возможностью расширения ёмкости за счёт узлов сети Profinet (CBE20) и оснащён двумя разъёмами DRIVE CLiQ для подключения дополнительных компонентов приводной системы SINAMICS и одним штекером расширения для второго модуля CUD.
- Дополнительный второй модуль CUD (Standard или Advanced) (опция)
  Дополнительный модуль CUD может устанавливаться справа от первого модуля CUD и предназначен для обеспечения устройства SINAMICS DC MASTER дополнительными функциями, необходимыми для конкретной приводной системы.

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 неисправности и предупреждающих сообщений, а также справочную информацию по отдельным сообщениям о неисправности и предупреждающим сообщениям
  - позволяет управлять приводом "с места" (вкл./выкл., задание уставки, старт-стопный режим, изменение направления вращения)
  - оснащена 3 светодиодами для индикации статуса привода
- **Интерфейс ProfiNet (дополнительный модуль CBE20)**
  Дополнительный модуль CBE20 вставляется в слот расширения модуля Advanced-CUD. Он позволяет ведущему устройству SINAMICS DC работать в качестве ведомого устройства в сети ProfiNet.
- **Компоненты приводной системы SINAMICS**
  Интерфейс DRIVE CLiQ позволяет подключать компоненты приводной системы SINAMICS.
  При этом осуществляется поддержка следующих компонентов:
  - TM15 (цифровые входы/выходы)
  - TM31 (цифровые входы/выходы, аналоговые входы/выходы)
  - SMC30 (обработка данных регистрации действительных значений частоты вращения импульсного датчика)

Допускается подключение одного SMC30 и 3 (не более) модулей TMx.

- **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".
  Пользователю предлагается ряд простых, свободно применяемых 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)
- **Drive Control Chart (DCC)**
  DCC предназначается для вариантов применений, требующих комплексного управления приводной системой, которое не может осуществляться с помощью свободных функциональных блоков. DCC позволяет получить графическое изображение существующей функциональной схемы из простых, соединенных между собой функциональных блоков, и загрузить её в SINAMICS DC MASTER.
  Функциональная схема может содержать до 750 функциональных блоков.
  Интервалы, в которых обрабатываются отдельные элементы функциональной схемы, могут проектироваться.
  Примечание:
  Загрузка функциональной схемы DCC может выполняться как на модуле CUD, установленном в левом гнезде, так и на дополнительном модуле CUD, установленном в правом гнезде.
  На модуле CUD в левом гнезде выполняется расчёт для регулирования привода. Поэтому для функциональной схемы DCC здесь отводится только незначительная вычислительная мощность, т. е. может производиться расчёт только небольшого количества функциональных блоков или только в продолжительном интервале времени.
  Модуль CUD в правом гнезде по существу предназначается (наряду с операционной системой) исключительно для функциональной схемы DCC.

Технические характеристики

4

Примечание

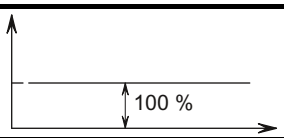
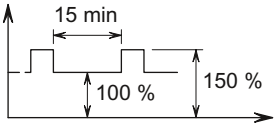
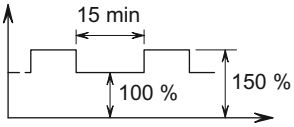
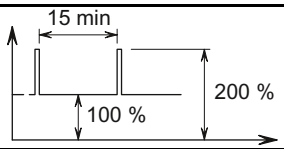
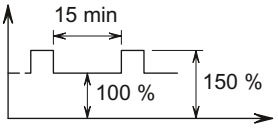
Технические данные штекерных разъемов и клемм приведены в главе "Подключение"

4.1 Виды нагрузки

Для максимально эффективного согласования устройств SINAMICS DC MASTER и нагрузочных способностей рабочей машины расчет устройств можно выполнять исходя из нагрузочного цикла.

Настройка на SINAMICS DC MASTER производится параметром p50067.

Таблица 4- 1 Классы нагрузок

Класс нагрузки	Нагрузка на преобразователь тока	Цикл нагрузки
DC I (p50067=1)	$I_{DC\ I}$ продолжительно (I_{dN})	
DC II (p50067=2)	$I_{DC\ II}$ на 15 мин. и 1,5 × $I_{DC\ II}$ на 60 с	
DC III (p50067=3)	$I_{DC\ III}$ на 15 мин. и 1,5 × $I_{DC\ III}$ на 120 с	
DC IV (p50067=4)	$I_{DC\ IV}$ на 15 мин. и 2 × $I_{DC\ IV}$ на 10 с	
US-Rating (p50067=5)	I_{US} на 15 мин. и 1,5 × I_{US} на 60 с	

ЗАМЕТКА

Если для параметра p50067 установлено значение > 1, то необходимо проверить, чтобы "Динамическая предельно допустимая нагрузка силовых компонентов" была разблокирована. Это значит, что для параметра p50075 должно быть уставлено значение > 0.

Устройство SINAMICS DC MASTER не контролирует соблюдение класса нагрузки, настроенного параметром p50067. Время работы в режиме перегрузки может превышать значение, установленное в соответствии с классом нагрузки при условии, если это допускается силовым компонентом.

Фактически допустимое время работы в режиме перегрузки всегда больше значения, установленного в соответствии с классом нагрузки. Устройство SINAMICS DC MASTER контролирует соблюдение фактически допустимого времени работы в режиме перегрузки. Подробнее о динамических перегрузках силового компонента см. в главе 10.

Нагрузочные циклы для применений 2Q

SINAMICS DCM	Нагрузочные циклы									
	Tu	DC I продолжительно	DC II		DC III		DC IV		US-Rating Tu = 45 °C	
			15 мин. 100 %	60 с 150 %	15 мин. 100 %	120 с 150 %	15 мин. 100 %	10 с 200 %	15 мин. 100 %	60 с 150 %
6RA80..	°C	A	A	A	A	A	A	A	A	A
400 В, 2Q										
..25-6DS22	45	60	51,4	77,1	50,2	75,3	46,4	92,8	51,4	77,1
..28-6DS22	45	90	74,4	111,6	72,8	109,2	65,4	130,8	74,4	111,6
..31-6DS22	45	125	106,1	159,1	103,4	155,1	96,3	192,6	106,1	159,1
..75-6DS22	40	210	164,9	247,3	161,4	242,1	136,5	273,0	157,5	236,2
..78-6DS22	40	280	226,8	340,2	219,3	328,9	201,0	402,0	215,8	323,7
..81-6DS22	40	400	290,6	435,9	282,6	423,9	244,4	488,8	278,4	417,6
..85-6DS22	40	600	462,6	693,9	446,3	669,4	413,2	826,4	443,4	665,1
..87-6DS22	40	850	652,0	978,0	622,1	933,1	609,8	1219,6	619,9	929,8
..91-6DS22	40	1200	884,1	1326,1	857,5	1286,2	768,8	1537,6	842,3	1263,4
..93-4DS22	40	1600	1255,5	1883,2	1213,1	1819,6	1139,9	2279,8	1190,1	1785,1
..95-4DS22	40	2000	1477,7	2216,5	1435,3	2152,9	1326,7	2653,4	1404,6	2106,9
..98-4DS22	40	3000	2288,0	3432,0	2189,1	3283,6	2164,0	4328,0	2178,6	3267,9
480 В, 2Q										
..25-6FS22	45	60	51,4	77,1	50,2	75,3	46,4	92,8	51,4	77,1
..28-6FS22	45	90	74,4	111,6	72,8	109,2	65,4	130,8	74,4	111,6
..31-6FS22	45	125	106,1	159,1	103,4	155,1	96,3	192,6	106,1	159,1
..75-6FS22	40	210	164,9	247,3	161,4	242,1	136,5	273,0	157,5	236,2
..78-6FS22	40	280	226,8	340,2	219,3	328,9	201,0	402,0	215,8	323,7
..82-6FS22	40	450	320,6	480,9	311,2	466,8	274,3	548,6	306,7	460,0
..85-6FS22	40	600	462,6	693,9	446,3	669,4	413,2	826,4	443,4	665,1
..87-6FS22	40	850	652,0	978,0	622,1	933,1	609,8	1219,6	619,9	929,8
..91-6FS22	40	1200	884,1	1326,1	857,5	1286,2	768,8	1537,6	842,3	1263,4
575 В, 2Q										
..25-6GS22	45	60	51,4	77,1	50,2	75,3	46,4	92,8	51,4	77,1
..31-6GS22	45	125	106,1	159,1	103,4	155,1	96,3	192,6	106,1	159,1
..75-6GS22	40	210	164,9	247,3	161,4	242,1	136,5	273,0	157,5	236,2
..81-6GS22	40	400	290,6	435,9	282,6	423,9	244,4	488,8	278,4	417,6
..85-6GS22	40	600	462,6	693,9	446,3	669,4	413,2	826,4	443,4	665,1
..87-6GS22	40	800	607,7	911,5	581,5	872,2	559,3	1118,6	578,0	867,0
..90-6GS22	40	1100	804,7	1207,0	782,6	1173,9	689,6	1379,2	766,8	1150,2
..93-4GS22	40	1600	1255,5	1883,2	1213,1	1819,6	1139,9	2279,8	1190,1	1785,1
..95-4GS22	40	2000	1663,0	2494,5	1591,2	2386,8	1568,4	3136,8	1569,5	2354,2
..96-4GS22	40	2200	1779,6	2669,4	1699,9	2549,8	1697,2	3394,4	1678,0	2517,0
..97-4GS22	40	2800	2136,6	3204,9	2044,1	3066,1	2022,1	4044,2	2024,0	3036,0

690 В, 2Q										
..86-6KS22	40	720	553,1	829,6	527,9	791,8	515,8	1031,6	525,9	788,8
..90-6KS22	40	1000	737,3	1105,9	715,2	1072,8	639,5	1279,0	702,3	1053,4
..93-4KS22	40	1500	1171,6	1757,4	1140,1	1710,1	1036,6	2073,2	1116,2	1674,3
..95-4KS22	40	2000	1589,3	2383,9	1522,2	2283,3	1505,5	3011,0	1503,9	2255,8
..97-4KS22	40	2600	1992,7	2989,0	1906,3	2859,4	1887,3	3774,6	1876,9	2815,3
830 В, 2Q										
..88-6LS22	40	950	700,8	1051,2	679,8	1019,7	607,8	1215,6	667,6	1001,4
..93-4LS22	40	1500	1171,6	1757,4	1140,1	1710,1	1036,6	2073,2	1116,2	1674,3
..95-4LS22	40	1900	1485,4	2228,1	1421,6	2132,4	1396,9	2793,8	1414,2	2121,3
950 В, 2Q										
..96-4MS22	40	2200	1674,3	2511,4	1603,3	2404,9	1570,7	3141,4	1588,1	2382,1

Нагрузочные циклы для применений 4Q

SINAMICS DCM	**Нагрузочные циклы**									
	Tu	DC I продолжительно	DC II		DC III		DC IV		US-Rating Tu = 45 °C	
			15 мин. 100 %	60 с 150 %	15 мин. 100 %	120 с 150 %	15 мин. 100 %	10 с 200 %	15 мин. 100 %	60 с 150 %
6RA80..	°C	A	A	A	A	A	A	A	A	A
400 В, 4Q										
..13-6DV62	45	15	13,9	20,8	13,5	20,2	12,6	25,2	13,9	20,8
..18-6DV62	45	30	24,9	37,3	24,2	36,3	22,4	44,8	24,9	37,3
..25-6DV62	45	60	53,1	79,6	51,8	77,7	47,2	94,4	53,1	79,6
..28-6DV62	45	90	78,2	117,3	76,0	114,0	72,2	144,4	78,2	117,3
..31-6DV62	45	125	106,1	159,1	103,6	155,4	95,4	190,8	106,1	159,1
..75-6DV62	40	210	164,9	247,3	161,4	242,1	136,5	273,0	157,5	236,2
..78-6DV62	40	280	226,8	340,2	219,3	328,9	201,0	402,0	215,8	323,7
..81-6DV62	40	400	300,1	450,1	292,4	438,6	247,4	494,8	285,5	428,2
..85-6DV62	40	600	470,8	706,2	453,9	680,85	410,4	820,8	450,1	675,1
..87-6DV62	40	850	658,3	987,4	634,2	951,3	579,6	1159,2	626,4	939,6
..91-6DV62	40	1200	884,1	1326,1	857,5	1286,2	768,8	1537,6	842,3	1263,4
..93-4DV62	40	1600	1255,5	1883,2	1213,1	1819,6	1139,9	2279,8	1190,1	1785,1
..95-4DV62	40	2000	1477,7	2216,5	1435,3	2152,9	1326,7	2653,4	1404,6	2106,9
..98-4DV62	40	3000	2288,0	3432,0	2189,1	3283,6	2164,0	4328,0	2178,6	3267,9
480 В, 4Q										
..13-6FV62	45	15	13,9	20,8	13,5	20,2	12,6	25,2	13,9	20,8
..18-6FV62	45	30	24,9	37,3	24,2	36,3	22,4	44,8	24,9	37,3
..25-6FV62	45	60	53,1	79,6	51,8	77,7	47,2	94,4	53,1	79,6
..28-6FV62	45	90	78,2	117,3	76,0	114,0	72,2	144,4	78,2	117,3
..31-6FV62	45	125	106,1	159,1	103,6	155,4	95,4	190,8	106,1	159,1
..75-6FV62	40	210	164,9	247,3	161,4	242,1	136,5	273,0	157,5	236,2

..78-6FV62	40	280	226,8	340,2	219,3	328,9	201,0	402,0	215,8	323,7
..82-6FV62	40	450	320,6	480,9	311,2	466,8	274,3	548,6	306,7	460,0
..85-6FV62	40	600	470,8	706,2	453,9	680,8	410,4	820,8	450,1	675,1
..87-6FV62	40	850	658,3	987,4	634,2	951,3	579,6	1159,2	626,4	939,6
..91-6FV62	40	1200	884,1	1326,1	857,5	1286,2	768,8	1537,6	842,3	1263,4
575 В, 4Q										
..25-6GV62	45	60	53,1	79,6	51,8	77,7	47,2	94,4	53,1	79,6
..31-6GV62	45	125	106,1	159,1	103,6	155,4	95,4	190,8	106,1	159,1
..75-6GV62	40	210	164,9	247,3	161,4	242,1	136,5	273,0	157,5	236,2
..81-6GV62	40	400	300,1	450,1	292,4	438,6	247,4	494,8	285,5	428,2
..85-6GV62	40	600	470,8	706,2	453,9	680,8	410,4	820,8	450,1	675,1
..87-6GV62	40	850	658,3	987,4	634,2	951,3	579,6	1159,2	626,4	939,6
..90-6GV62	40	1100	804,7	1207,0	782,6	1173,9	689,6	1379,2	766,8	1150,2
..93-4GV62	40	1600	1255,5	1883,2	1213,1	1819,6	1139,9	2279,8	1190,1	1785,1
..95-4GV62	40	2000	1663,0	2494,5	1591,2	2386,8	1568,4	3136,8	1569,5	2354,2
..96-4GV62	40	2200	1779,6	2669,4	1699,9	2549,8	1697,2	3394,4	1678,0	2517,0
..97-4GV62	40	2800	2136,6	3204,9	2044,1	3066,1	2022,1	4044,2	2024,0	3036,0
690 В, 4Q										
..86-6KV62	40	760	598,7	898,0	575,4	863,1	532,9	1065,8	569,3	853,9
..90-6KV62	40	1000	737,3	1105,9	715,2	1072,8	639,5	1279,0	702,3	1053,4
..93-4KV62	40	1500	1171,6	1757,4	1140,1	1710,1	1036,6	2073,2	1116,2	1674,3
..95-4KV62	40	2000	1589,3	2383,9	1522,2	2283,3	1505,5	3011,0	1503,9	2255,8
..97-4KV62	40	2600	1992,7	2989,0	1906,3	2859,4	1887,3	3774,6	1876,9	2815,3
830 В, 4Q										
..88-6LV62	40	950	700,8	1051,2	679,8	1019,7	607,8	1215,6	667,6	1001,4
..93-4LV62	40	1500	1171,6	1757,4	1140,1	1710,1	1036,6	2073,2	1116,2	1674,3
..95-4LV62	40	1900	1485,4	2228,1	1421,6	2132,4	1396,9	2793,8	1414,2	2121,3
950 В, 4Q										
..96-4MV62	40	2200	1674,3	2511,4	1603,3	2404,95	1570,7	3141,4	1588,1	2382,1

4.2 Условия окружающей среды, механическая прочность

Классы окружающей среды согласно EN 60721-3

Таблица 4- 2 Классы окружающей среды

Вставка	Условия окружающей среды	Класс окружающей среды	Примечание
Эксплуатация	Механическая прочность	3M2	-
	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			

Температура окружающей среды

Таблица 4- 3 Температура окружающей среды Tu

Вставка	Tu [°C]	Примечание
Хранение	-40 ... +70	только для устройств в оригинальной упаковке
Транспортировка	-40 ... +70	только для устройств в оригинальной упаковке
Эксплуатация	0 ... +45	при номинальном постоянном токе, устройства с естественным воздушным охлаждением ("самоохлаждением")
	0 ... +40	при номинальном постоянном токе, устройства с усиленным воздушным охлаждением ("принудительным охлаждением")
	0 ... +55	со снижением номинальных значений параметров, см. раздел "Снижение номинальных значений параметров" за разделом "Данные устройства"

Высота установки на уровнем моря:

≤1000 м при номинальном постоянном токе

> 1000 м со снижением номинальных значений параметров, см. раздел "Снижение номинальных значений параметров" за разделом "Данные устройства"

4.3 Данные устройства

Габаритные чертежи см. в главе 5

Пояснение примечаний приведено после таблиц

Устройства 3 x 400 В~, 2Q

6RA8025-6DS22 *6RA8028-6DS22* *6RA8031-6DS22* *6RA8075-6DS22*
6RA8078-6DS22 *6RA8081-6DS22* *6RA8085-6DS22* *6RA8087-6DS22*
6RA8091-6DS22
6RA8093-4DS22 *6RA8095-4DS22* *6RA8098-4DS22*

Таблица 4- 4 Технические характеристики устройств 3 x 400 В~, 2Q

Общие данные		
Номинальное напряжение питания якоря 1)	В	3 x 400 В~ (+15 % / -20 %) для устройств 6RA8098-4DS22: +10 % / -20 %
Номинальное напряжение сети электропитания блока электроники	В	2 x 380 В~ (– 25 %) до 460 В~ (+15 %); Iном.=1 A или 1 x 190 В~ (– 25 %) до 230 В~ (+15 %); Iном.=2 A (– 35 % за 1 мин.)
		с опцией L05: от 18 до 30 В=
Номинальное напряжение постоянного тока 1)	В	485
Номинальная частота	Гц	от 45 до 65 10)
Перегрузочная способность 6)		макс. 1,8-кратное превышение номинального постоянного тока
Стабильность системы регулирования		Δn = 0,006 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием импульсного датчика **и** цифровой уставки Δn = 0,1 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием аналогового тахометра **или** аналоговой уставки 5)
Степень защиты DIN EN 60529		IP00

Таблица 4- 5 Технические характеристики устройств 3 x 400 В~, 60 A – 210 A, 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..		**..25-6DS22**	**..28-6DS22**	**..31-6DS22**	**..75-6DS22**
Расчетное значение постоянного тока	A	60	90	125	210
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)	A	49,8	74,7	104	174
Расчетная мощность	кВт	29,1	43,7	60,6	102
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	250	356	409	689
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 400 В~ (+15 % / – 20 %)			
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 325	макс. 325	макс. 325	макс. 325

Номер для заказа 6RA80 ..		..25-6DS22	..28-6DS22	..31-6DS22	..75-6DS22
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения	А	10	10	10	15
Способ охлаждения		самоохлаждение	самоохлаждение	самоохлаждение	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора	В	-	-	-	Питание вентилятора от внутреннего источника
Производительность вентилятора	м³/ч	-	-	-	300
Шум вентилятора	дБА	-	-	-	70,3
Размеры (ВхШхГ)	мм	385x268x252	385x268x252	385x268x252	385x268x252
Вес, прибл.	кг	12	15	15	15

Таблица 4- 6 Технические характеристики устройств 3 x 400 В~, 280 А – 850 А, 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..			..78-6DS22	..81-6DS22	..85-6DS22	..87-6DS22
Расчетное значение постоянного тока		А	280	400	600	850
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)		А	232	332	498	706
Расчетная мощность		кВт	136	194	291	412
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	812	1375	1844	2467
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)		В	2 x 400 В~ (+15 % / – 20 %)			
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)		В	макс. 325	макс. 325	макс. 325	макс. 325
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	15	25	25	30
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора		В	Питание вентилятора от внутреннего источника	3 x 400 В~ (±15 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц с опцией L21: 1AC 230 (±10 %)		
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	-	0,23 8) 0,26 8)	0,23 8) 0,26 8)	0,23 8) 0,26 8)
Номинальный ток вентилятора с опцией L21	50 Гц 60 Гц	А	-	0,51 8) 0,72 8)	0,51 8) 0,72 8)	0,51 8) 0,72 8)
Производительность вентилятора		м³/ч	300	600	600	600
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	70,3 70,3	70,3 74,4	70,3 74,4	70,3 74,4
Размеры (ВхШхГ)		мм	385x268x252	625x268x275	625x268x275	700x268x311
Вес, прибл.		кг	15	28	31	42

Таблица 4- 7 Технические характеристики устройств 3 x 400 В~, 1200 А 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..			..91-6DS22
Расчетное значение постоянного тока		А	1200
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)		А	995
Расчетная мощность		кВт	582
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	4107
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)		В	2 x 460 В~ (+15 % / – 20 %)
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)		В	макс. 375
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора		В	3 x 400 В~ (±10 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц с опцией L21: 1AC 230 (±10 %)
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,3 9) 0,38 9)
Номинальный ток вентилятора с опцией L21	50 Гц 60 Гц	А	0,81 9) 1,14 9)
Производительность вентилятора		$м^3/ч$	1000
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	70,4 74,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	783x268x435
Вес, прибл.		кг	78

Таблица 4- 8 Технические характеристики устройств 3 x 400 В~, 1600 А – 3000 А, 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..		..93-4DS22	..95-4DS22	..98-4DS22
Расчетное значение постоянного тока	А	1600	2000	3000
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)	А	1328	1660	2490
Расчетная мощность	кВт	776	970	1455
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	5678	6781	10640
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 460 В~ (+15 % / – 20 %)		
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 375	макс. 375	макс. 375
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения	А	40	40	40

Номер для заказа 6RA80 ..			**..93-4DS22**	**..95-4DS22**	**..98-4DS22**
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора		В		3 x 400 В~ (±10 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц	
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,95 9) 1,25 9)	0,95 9) 1,25 9)	0,95 9) 1,25 9)
Производительность вентилятора		м³/ч	2400	2400	2400
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	80,8 83,2	80,8 83,2	80,8 83,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	883x453x505	883x453x505	883x453x505
Вес, прибл.		кг	132	132	163

Устройства 3 x 480 В~, 2Q

6RA8025-6FS22 *6RA8028-6FS22* *6RA8031-6FS22*
6RA8075-6FS22 *6RA8078-6FS22*
6RA8082-6FS22 *6RA8085-6FS22* *6RA8087-6FS22* *6RA8091-6FS22*

Таблица 4- 9 Технические характеристики устройств 3 x 480 В~, 2Q

Общие данные		
Номинальное напряжение питания якоря 1)	В	3 x 480 В~ (+10 % / -20 %)
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 460 В~ (+15 % / -20 %)
Номинальное напряжение сети электропитания блока электроники	В	2 x 380 В~ (– 25 %) до 460 В~ (+15 %); Iном.=1 А или 1 x 190 В~ (– 25 %) до 230 В~ (+15 %); Iном.=2 А (– 35 % за 1 мин.)
		с опцией L05: от 18 до 30 В=
Номинальное напряжение постоянного тока 1)	В	575
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 375
Номинальная частота	Гц	от 45 до 65 10)
Перегрузочная способность 6)		макс. 1,8-кратное превышение номинального постоянного тока
Стабильность системы регулирования		Δn = 0,006 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием импульсного датчика **и** цифровой уставки Δn = 0,1 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием аналогового тахометра **или** аналоговой уставки 5)
Степень защиты DIN EN 60529		IP00

Таблица 4- 10 Технические характеристики устройств 3 x 480 В~, 60 А – 125 А, 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..		..25-6FS22	..28-6FS22	..31-6FS22
Расчетное значение постоянного тока	А	60	90	125
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)	А	49,8	74,7	104
Расчетная мощность	кВт	34,5	51,8	71,9
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	299	378	431
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения	А	10	10	10
Способ охлаждения		самоохлаждение	самоохлаждение	самоохлаждение
Размеры (ВхШхГ)	мм	385x268x252	385x268x252	385x268x252
Вес, прибл.	кг	12	15	15

Таблица 4- 11 Технические характеристики устройств 3 x 480 В~, 210 А – 280 А, 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..		..75-6FS22	..78-6FS22
Расчетное значение постоянного тока	А	210	280
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)	А	174	232
Расчетная мощность	кВт	121	161
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	720	811
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения	А	15	15
Способ охлаждения		с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора	В	Питание вентилятора от внутреннего источника	Питание вентилятора от внутреннего источника
Производительность вентилятора	$м^3/ч$	300	300
Шум вентилятора	дБА	70,3	70,3
Размеры (ВхШхГ)	мм	385x268x252	385x268x252
Вес, прибл.	кг	15	15

Таблица 4- 12 Технические характеристики устройств 3 x 480 В~, 450 А – 1200 А, 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..		..82-6FS22	..85-6FS22	..87-6FS22	..91-6FS22
Расчетное значение постоянного тока	А	450	600	850	1200
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)	А	374	498	706	996
Расчетная мощность	кВт	259	345	489	690
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	1583	1909	2597	4237

Номер для заказа 6RA80 ..			**..82-6FS22**	**..85-6FS22**	**..87-6FS22**	**..91-6FS22**
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		A	25	25	30	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора	50 Гц	В	3 x 400 В~ (±15 %)	3 x 400 В~ (±15 %)	3 x 400 В~ (±15 %)	3 x 400 В~ (±10 %)
	60 Гц	В	3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 460 В~ (±10 %)
		В	с опцией L21: 1AC 230 (±10 %)			
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	A	0,23 0,26	0,23 0,26	0,23 0,26	0,30 0,38
Номинальный ток вентилятора с опцией L21	50 Гц 60 Гц	A	0,51 0,72	0,51 0,72	0,51 0,72	0,81 1,14
Производительность вентилятора		$м^3/ч$	600	600	600	1000
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	70,3 74,4	70,3 74,4	70,3 74,4	70,4 74,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	625x268x275	625x268x275	700x268x311	783x268x435
Вес, прибл.		кг	31	31	42	78

Устройства 3 x 575 В~, 2Q

6RA8025-6GS22 *6RA8031-6GS22* *6RA8075-6GS22*
6RA8081-6GS22 *6RA8085-6GS22* *6RA8087-6GS22* *6RA8090-6GS22*
6RA8093-4GS22 *6RA8095-4GS22* *6RA8096-4GS22* *6RA8097-4GS22*

Таблица 4- 13 Технические характеристики устройств 3 x 575 В~, 2Q

Общие данные		
Номинальное напряжение питания якоря 1)	В	3 x 575 В~ (+10 % / – 20 %)
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 460 В~ (+15 % / – 20 %)
Номинальное напряжение сети электропитания блока электроники	В	2 x 380 В~ (– 25 %) до 460 В~ (+15 %); Iном.=1 A или 1 x 190 В~ (– 25 %) до 230 В~ (+15 %); Iном.=2 A (– 35 % за 1 мин.)
		с опцией L05: от 18 до 30 В=
Номинальное напряжение постоянного тока 1)	В	690
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 375
Номинальная частота	Гц	от 45 до 65 10)
Перегрузочная способность 6)		макс. 1,8-кратное превышение номинального постоянного тока

Общие данные	
Стабильность системы регулирования	Δn = 0,006 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием импульсного датчика **и** цифровой уставки Δn = 0,1 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием аналогового тахометра **или** аналоговой уставки 5)
Степень защиты DIN EN 60529	IP00

Таблица 4- 14 Технические характеристики устройств 3 x 575 В~, 60 А – 210 А, 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..		**..25-6GS22**	**..31-6GS22**	**..75-6GS22**
Расчетное значение постоянного тока	А	60	125	210
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)	А	49,8	104	174
Расчетная мощность	кВт	41,4	86,3	145
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	274	463	742
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения	А	10	10	15
Способ охлаждения		самоохлаждение	самоохлаждение	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора	В	-	-	Питание вентилятора от внутреннего источника
Производительность вентилятора	$м^3/ч$	-	-	300
Шум вентилятора	дБА	-	-	70,3
Размеры (ВхШхГ)	мм	385x268x252	385x268x252	385x268x252
Вес, прибл.	кг	12	15	15

Таблица 4- 15 Технические характеристики устройств 3 x 575 В~, 400 А – 1100 А, 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..			**..81-6GS22**	**..85-6GS22**	**..87-6GS22**	**..90-6GS22**
Расчетное значение постоянного тока		А	400	600	800	1100
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)		А	332	498	664	913
Расчетная мощность		кВт	276	414	552	759
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	1598	2002	2686	4022
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	25	25	30	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания	50 Гц	В	3 x 400 В~ (±15 %)	3 x 400 В~ (±15 %)	3 x 400 В~ (±15 %)	3 x 400 В~ (±10 %)

Номер для заказа 6RA80 ..			..81-6GS22	..85-6GS22	..87-6GS22	..90-6GS22
вентилятора	60 Гц	В	3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 460 В~ (±10 %)
			с опцией L21: 1AC 230 (±10 %)			
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,23 8) 0,26	0,23 8) 0,26	0,23 8) 0,26	0,30 9) 0,38
Номинальный ток вентилятора с опцией L21	50 Гц 60 Гц	А	0,51 0,72	0,51 0,72	0,51 0,72	0,81 1,14
Производительность вентилятора		$м^3/ч$	600	600	600	1000
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	70,3 74,4	70,3 74,4	70,3 74,4	70,4 74,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	625x268x275	625x268x275	700x268x311	783x268x435
Вес, прибл.		кг	28	31	42	78

Таблица 4- 16 Технические характеристики устройств 3 x 575 В~, 1600 А – 2800 А, 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..			..93-4GS22	..95-4GS22	..96-4GS22	..97-4GS22
Расчетное значение постоянного тока		А	1600	2000	2200	2800
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)		А	1328	1660	1826	2324
Расчетная мощность		кВт	1104	1380	1518	1932
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	6036	7073	7391	10530
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	40	40	40	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора		В	3 x 400 В~ (±10 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц			
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25
Производительность вентилятора		$м^3/ч$	2400	2400	2400	2400
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	80,3 83,2	80,3 83,2	80,3 83,2	80,3 83,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	883x453x505	883x453x505	883x453x505	883x453x505
Вес, прибл.		кг	132	132	132	163

Устройства 3 x 690 В~, 2Q

6RA8086-6KS22 *6RA8090-6KS22*
6RA8093-4KS22 *6RA8095-4KS22* *6RA8097-4KS22*

Таблица 4- 17 Технические характеристики устройств 3 x 690 В~, 2Q

Общие данные		
Номинальное напряжение питания якоря 1)	В	3 x 690 В~ (+10 % / – 20 %)
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 460 В~ (+15 % / – 20 %)
Номинальное напряжение сети электропитания блока электроники	В	2 x 380 В~ (– 25 %) до 460 В~ (+15 %); Iном.=1 A или 1 x 190 В~ (– 25 %) до 230 В~ (+15 %); Iном.=2 A (– 35 % за 1 мин.)
		с опцией L05: от 18 до 30 В=
Номинальное напряжение постоянного тока 1)	В	830
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 375
Номинальная частота	Гц	от 45 до 65 10)
Перегрузочная способность 6)		макс. 1,8-кратное превышение номинального постоянного тока
Стабильность системы регулирования		Δn = 0,006 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием импульсного датчика **и** цифровой уставки Δn = 0,1 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием аналогового тахометра **или** аналоговой уставки 5)
Степень защиты DIN EN 60529		IP00

Таблица 4- 18 Технические характеристики устройств 3 x 690 В~, 720 A – 1000 A, 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..			**..86-6KS22**	**..90-6KS22**
Расчетное значение постоянного тока		A	720	1000
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)		A	598	830
Расчетная мощность		кВт	598	830
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	2767	3963
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		A	30	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора		В	3 x 400 В~ (±15 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц	3 x 400 В~ (±10 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц
			с опцией L21: 1AC 230 (±10 %)	с опцией L21: 1AC 230 (±10 %)
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	A	0,23 8) 0,26	0,30 9) 0,38
Номинальный ток вентилятора с опцией L21	50 Гц 60 Гц	A	0,51 0,72	0,81 1,14
Производительность вентилятора		$м^3$/ч	600	1000
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	70,3 74,4	70,4 74,2

Номер для заказа 6RA80 ..		..86-6KS22	..90-6KS22
Размеры (ВхШхГ)	мм	700x268x311	783x268x435
Вес, прибл.	кг	42	78

Таблица 4- 19 Технические характеристики устройств 3 x 690 В~, 1500 А – 2600 А, 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..			..93-4KS22	..95-4KS22	..97-4KS22
Расчетное значение постоянного тока		А	1500	2000	2600
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)		А	1245	1660	2158
Расчетная мощность		кВт	1245	1660	2158
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	6675	8158	10300
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	40	40	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора		В	3 x 400 В~ (±10 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц		
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25
Производительность вентилятора		$м^3/ч$	2400	2400	2400
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	80,8 83,2	80,8 83,2	80,8 83,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	883x453x505	883x453x505	883x453x505
Вес, прибл.		кг	132	132	163

Устройства 3 x 830 В~, 2Q

6RA8088-6LS22 *6RA8093-4LS22* *6RA8095-4LS22*

Таблица 4- 20 Технические характеристики устройств 3 x 830 В~, 2Q

Общие данные		
Номинальное напряжение питания якоря 1)	В	3 x 830 В~ (+10 % / – 20 %)
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 460 В~ (+15 % / – 20 %)
Номинальное напряжение сети электропитания блока электроники	В	2 x 380 В~ (– 25 %) до 460 В~ (+15 %); Iном.=1 А или 1 x 190 В~ (– 25 %) до 230 В~ (+15 %); Iном.=2 А (– 35 % за 1 мин.)
		с опцией L05: от 18 до 30 В=
Номинальное напряжение постоянного тока 1)	В	1000

Общие данные		
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 375
Номинальная частота	Гц	от 45 до 65 10)
Перегрузочная способность 6)		макс. 1,8-кратное превышение номинального постоянного тока
Стабильность системы регулирования		Δn = 0,006 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием импульсного датчика **и** цифровой уставки Δn = 0,1 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием аналогового тахометра **или** аналоговой уставки 5)
Степень защиты DIN EN 60529		IP00

Таблица 4- 21 Технические характеристики устройств 3 x 830 В~, 900 А – 1900 А, 2Q

Номер для заказа 6RA80 ..			**..88-6LS22**	**..93-4LS22**	**..95-4LS22**
Расчетное значение постоянного тока		А	950	1500	1900
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)		А	789	1245	1577
Расчетная мощность		кВт	950	1500	1900
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	4221	7122	8669
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	40	40	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора	50 Гц 60 Гц	В	3 x 400 В~ (±10 %) 3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 400 В~ (±10 %) 3 x 460 В~ (±10 %)	
			с опцией L21: 1 x 230 В~ (±10 %)	-	
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,30 9) 0,38	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25
Номинальный ток вентилятора с опцией L21	50 Гц 60 Гц	А	0,81 1,14	-	-
Производительность вентилятора		$м^3/ч$	1000	2400	2400
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	70,4 74,2	80,8 83,2	80,8 83,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	783x268x435	883x453x505	883x453x505
Вес, прибл.		кг	78	132	132

Устройства 3 x 400 В~, 4Q

6RA8013-6DV62 *6RA8018-6DV62* *6RA8025-6DV62* *6RA8028-6DV62*
6RA8031-6DV62 *6RA8075-6DV62* *6RA8078-6DV62*
6RA8081-6DV62 *6RA8085-6DV62* *6RA8087-6DV62*
6RA8091-6DV62
6RA8093-4DV62 *6RA8095-4DV62* *6RA8098-4DV62*

Таблица 4- 22 Технические характеристики устройств 3 x 400 В~, 4Q

Общие данные		
Номинальное напряжение питания якоря 1)	В	3 x 400 В~ (+15 % / -20 %) для устройств 6RA8098-4DV62: +10 % / -20 %
Номинальное напряжение сети электропитания блока электроники	В	2 x 380 В~ (– 25 %) до 460 В~ (+15 %); Iном.=1 A или 1 x 190 В~ (– 25 %) до 230 В~ (+15 %); Iном.=2 A (– 35 % за 1 мин.)
		с опцией L05: от 18 до 30 В=
Номинальное напряжение постоянного тока 1)	В	420
Номинальная частота	Гц	от 45 до 65 10)
Перегрузочная способность 6)		макс. 1,8-кратное превышение номинального постоянного тока
Стабильность системы регулирования		Δn = 0,006 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием импульсного датчика **и** цифровой уставки Δn = 0,1 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием аналогового тахометра **или** аналоговой уставки 5)
Степень защиты DIN EN 60529		IP00

Таблица 4- 23 Технические характеристики устройств 3 x 400 В~, 15 A – 90 A, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..		**..13-6DV62**	**..18-6DV62**	**..25-6DV62**	**..28-6DV62**
Расчетное значение постоянного тока	A	15	30	60	90
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)	A	12,5	24,9	49,8	74,7
Расчетная мощность	кВт	6,3	12,6	25,2	37,8
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	131	180	250	321
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 400 В~ (+15 % / – 20 %)			
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 325	макс. 325	макс. 325	макс. 325
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения	A	3	5	10	10
Способ охлаждения		самоохлаждение	самоохлаждение	самоохлаждение	самоохлаждение

Номер для заказа 6RA80 ..		..13-6DV62	..18-6DV62	..25-6DV62	..28-6DV62
Размеры (ВхШхГ)	мм	385x268x221	385x268x221	385x268x252	385x268x252
Вес, прибл.	кг	11	11	12	15

Таблица 4- 24 Технические характеристики устройств 3 x 400 В~, 125 А – 280 А, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..		..31-6DV62	..75-6DV62	..78-6DV62
Расчетное значение постоянного тока	А	125	210	280
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)	А	104	174	232
Расчетная мощность	кВт	52,5	88,2	118
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	409	689	812
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 400 В~ (+15 % / – 20 %)		
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 325	макс. 325	макс. 325
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения	А	10	15	15
Способ охлаждения		самоохлаждение	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора	В	-	Питание вентилятора от внутреннего источника	Питание вентилятора от внутреннего источника
Производительность вентилятора	$м^3/ч$	-	300	300
Шум вентилятора	дБА	-	70,3	70,3
Размеры (ВхШхГ)	мм	385x268x252	385x268x252	385x268x252
Вес, прибл.	кг	15	15	15

Таблица 4- 25 Технические характеристики устройств 3 x 400 В~, 400 А – 850 А, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..		..81-6DV62	..85-6DV62	..87-6DV62
Расчетное значение постоянного тока	А	400	600	850
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)	А	332	498	706
Расчетная мощность	кВт	168	252	357
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	1375	1844	2467
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 400 В~ (+15 % / – 20 %)		
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 325	макс. 325	макс. 325

Номер для заказа 6RA80 ..			..81-6DV62	..85-6DV62	..87-6DV62
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		A	25	25	30
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора		B	3 x 400 В~ (±15 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц с опцией L21: 1AC 230 (±10 %)		
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	A	0,23 8) 0,26	0,23 8) 0,26	0,23 8) 0,26
Номинальный ток вентилятора с опцией L21	50 Гц 60 Гц	A	0,51 0,72	0,51 0,72	0,51 0,72
Производительность вентилятора		м³/ч	600	600	600
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	70,3 74,4	70,3 74,4	70,3 74,4
Размеры (ВхШхГ)		мм	625x268x275	625x268x275	700x268x311
Вес, прибл.		кг	28	31	42

Таблица 4- 26 Технические характеристики устройств 3 x 400 В~, 1200 A 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..			..91-6DV62
Расчетное значение постоянного тока		A	1200
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)		A	996
Расчетная мощность		кВт	504
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	4107
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)		B	2 x 460 В~ (+15 % / – 20 %)
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)		B	макс. 375
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		A	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора		B	3 x 400 В~ (±10 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц с опцией L21: 1AC 230 (±10 %)
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	A	0,30 9) 0,38 9)
Номинальный ток вентилятора с опцией L21	50 Гц 60 Гц	A	0,81 1,14
Производительность вентилятора		м³/ч	1000

Номер для заказа 6RA80 ..			..91-6DV62
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	70,4 74,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	783x268x435
Вес, прибл.		кг	78

Таблица 4- 27 Технические характеристики устройств 3 x 400 В~, 1600 А – 3000 А, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..			..93-4DV62	..95-4DV62	..98-4DV62
Расчетное значение постоянного тока		А	1600	2000	3000
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)		А	1328	1660	2490
Расчетная мощность		кВт	672	840	1260
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	5678	6781	10640
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)		В	2 x 460 В~ (+15 % / – 20 %)		
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)		В	макс. 375	макс. 375	макс. 375
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	40	40	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора		В	3 x 400 В~ (±10 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц		
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,95 9) 1,25 9)	0,95 9) 1,25 9)	0,95 9) 1,25 9)
Производительность вентилятора		$м^3/ч$	2400	2400	2400
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	80,8 83,2	80,8 83,2	80,8 83,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	883x453x505	883x453x505	883x453x505
Вес, прибл.		кг	151	151	182

Устройства 3 x 480 В~, 4Q

6RA8013-6FV62	*6RA8018-6FV62*	*6RA8025-6FV62*	*6RA8028-6FV62*
6RA8031-6FV62	*6RA8075-6FV62*	*6RA8078-6FV62*	
6RA8082-6FV62	*6RA8085-6FV62*	*6RA8087-6FV62*	*6RA8091-6FV62*

Таблица 4- 28 Технические характеристики устройств 3 x 480 В~, 4Q

Общие данные		
Номинальное напряжение питания якоря 1)	В	3 x 480 В~ (+10 % / -20 %) для устройств 6RA8013-6FV62: +15 % / -20 %
Номинальное напряжение питания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 460 В~ (+15 % / – 20 %)
Номинальное напряжение сети электропитания блока электроники	В	2 x 380 В~ (– 25 %) до 460 В~ (+15 %); Iном.=1 A или 1 x 190 В~ (– 25 %) до 230 В~ (+15 %); Iном.=2 A (– 35 % за 1 мин.)
		с опцией L05: от 18 до 30 В=
Номинальное напряжение постоянного тока 1)	В	500
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 375
Номинальная частота	Гц	от 45 до 65 10)
Перегрузочная способность 6)		макс. 1,8-кратное превышение номинального постоянного тока
Стабильность системы регулирования		Δn = 0,006 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием импульсного датчика **и** цифровой уставки Δn = 0,1 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием аналогового тахометра **или** аналоговой уставки 5)
Степень защиты DIN EN 60529		IP00

Таблица 4- 29 Технические характеристики устройств 3 x 480 В~, 15 A – 90 A, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..		**..13-6FV62**	**..18-6FV62**	**..25-6FV62**	**..28-6FV62**
Расчетное значение постоянного тока	A	15	30	60	90
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)	A	12,5	24,9	49,8	74,7
Расчетная мощность	кВт	6,3	15	30	45
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	131	190	299	343
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения	A	3	5	10	10
Способ охлаждения		самоохлаждение	самоохлаждение	самоохлаждение	самоохлаждение
Размеры (ВхШхГ)	мм	385x268x221	385x268x221	385x268x252	385x268x252
Вес, прибл.	кг	11	11	12	15

Таблица 4- 30 Технические характеристики устройств 3 x 480 В~, 125 А – 280 А, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..		**..31-6FV62**	**..75-6FV62**	**..78-6FV62**
Расчетное значение постоянного тока	А	125	210	280
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)	А	104	174	232
Расчетная мощность	кВт	62,5	105	140
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	431	720	811
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения	А	10	15	15
Способ охлаждения		самоохлаждение	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора	В	-	Питание вентилятора от внутреннего источника	Питание вентилятора от внутреннего источника
Производительность вентилятора	м³/ч	-	300	300
Шум вентилятора	дБА	-	70,3	70,3
Размеры (ВхШхГ)	мм	385x268x252	385x268x252	385x268x252
Вес, прибл.	кг	15	15	15

Таблица 4- 31 Технические характеристики устройств 3 x 480 В~, 450 А – 1200 А, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..			**..82-6FV62**	**..85-6FV62**	**..87-6FV62**	**..91-6FV62**
Расчетное значение постоянного тока		А	450	600	850	1200
Номинальный входной ток в цепи якоря 2)		А	374	498	706	996
Расчетная мощность		кВт	225	300	425	600
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	1583	1909	2597	4237
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	25	25	30	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение питания вентилятора	50 Гц	В	3 x 400 В~ (±15 %)	3 x 400 В~ (±15 %)	3 x 400 В~ (±15 %)	3 x 400 В~ (±10 %)
	60 Гц	В	3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 460 В~ (±10 %)
		В	с опцией L21: 1AC 230 (±10 %)			
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,23 0,26	0,23 0,26	0,23 0,26	0,30 0,38
Номинальный ток вентилятора с опцией L21	50 Гц 60 Гц	А	0,51 0,72	0,51 0,72	0,51 0,72	0,81 1,14
Производительность вентилятора		м³/ч	600	600	600	1000

Номер для заказа 6RA80 ..			..82-6FV62	..85-6FV62	..87-6FV62	..91-6FV62
Шум вентилятора	50 Гц 60 Гц	дБА	70,3 74,4	70,3 74,4	70,3 74,4	70,4 74,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	625x268x275	625x268x275	700x268x311	783x268x435
Вес, прибл.		кг	31	31	42	78

Устройства 3 x 575 В~, 4Q

6RA8025-6GV62 *6RA8031-6GV62* *6RA8075-6GV62*
6RA8081-6GV62 *6RA8085-6GV62* *6RA8087-6GV62* *6RA8090-6GV62*
6RA8093-4GV62 *6RA8095-4GV62* *6RA8096-4GV62* *6RA8097-4GV62*

Таблица 4- 32 Технические характеристики устройств 3 x 575 В~, 4Q

Общие данные		
Номинальное напряжение сети электропитания якоря 1)	В	3 x 575 В~ (+10 % / -20 %)
Номинальное напряжение сети электропитания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 460 В~ (+15 % / – 20 %)
Номинальное напряжение сети электропитания блока электроники	В	2 x 380 В~ (– 25 %) до 460 В~ (+15 %); Iном.=1 A или 1 x 190 В~ (– 25 %) до 230 В~ (+15 %); Iном.=2 A (– 35 % за 1 мин.)
		с опцией L05: от 18 до 30 В=
Номинальное напряжение постоянного тока 1)	В	600
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 375
Номинальная частота	Гц	от 45 до 65 10)
Перегрузочная способность 6)		макс. 1,8-кратное превышение номинального постоянного тока
Стабильность системы регулирования		Δn = 0,006 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием импульсного датчика **и** цифровой уставки Δn = 0,1 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием аналогового тахометра **или** аналоговой уставки 5)
Степень защиты DIN EN 60529		IP00

Таблица 4- 33 Технические характеристики устройств 3 x 575 В~, 60 A – 210 A, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..		..25-6GV62	..31-6GV62	..75-6GV62
Расчетное значение постоянного тока	A	60	125	210
Номинальный входной ток якоря 2)	A	49,8	104	174
Расчетная мощность	кВт	35	75	126
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	274	463	742

Номер для заказа 6RA80 ..		..25-6GV62	..31-6GV62	..75-6GV62
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения	А	10	10	15
Способ охлаждения		самоохлаждение	самоохлаждение	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение сети электропитания вентилятора	В	-	-	Питание вентилятора от внутреннего источника
Производительность вентилятора	м³/ч	-	-	300
Шум вентиляторов	дБА	-	-	70,3
Размеры (ВхШхГ)	мм	385x268x252	385x268x252	385x268x252
Вес, прибл.	кг	12	15	15

Таблица 4- 34 Технические характеристики устройств 3 x 575 В~, 400 А – 1100 А, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..			..81-6GV62	..85-6GV62	..87-6GV62	..90-6GV62
Расчетное значение постоянного тока		А	400	600	850	1100
Номинальный входной ток якоря 2)		А	332	498	706	913
Расчетная мощность		кВт	240	360	510	660
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	1598	2002	2826	4022
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	25	25	30	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение сети электропитания вентилятора	50 Гц	В	3 x 400 В~ (±15 %)	3 x 400 В~ (±15 %)	3 x 400 В~ (±15 %)	3 x 400 В~ (±10 %)
	60 Гц	В	3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 460 В~ (±10 %)
		В	с опцией L21: 1AC 230 (±10 %)			
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,23 8) 0,26	0,23 8) 0,26	0,23 8) 0,26	0,30 9) 0,38
Номинальный ток вентилятора с опцией L21	50 Гц 60 Гц	А	0,51 0,72	0,51 0,72	0,51 0,72	0,81 1,14
Производительность вентилятора		м³/ч	600	600	600	1000
Шум вентиляторов	50 Гц 60 Гц	дБА	70,3 74,4	70,3 74,4	70,3 74,4	70,4 74,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	625x268x275	625x268x275	700x268x311	783x268x435
Вес, прибл.		кг	28	31	42	78

Таблица 4- 35 Технические характеристики устройств 3 x 575 В~, 1600 А – 2800 А, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..			**..93-4GV62**	**..95-4GV62**	**..96-4GV62**	**..97-4GV62**
Расчетное значение постоянного тока		А	1600	2000	2200	2800
Номинальный входной ток якоря 2)		А	1328	1660	1826	2324
Расчетная мощность		кВт	960	1200	1320	1680
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	6036	7073	7391	10530
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	40	40	40	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение сети электропитания вентилятора		В	3 x 400 В~ (±10 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц			
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25
Производительность вентилятора		м³/ч	2400	2400	2400	2400
Шум вентиляторов	50 Гц 60 Гц	дБА	80,3 83,2	80,3 83,2	80,3 83,2	80,3 83,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	883x453x505	883x453x505	883x453x505	883x453x505
Вес, прибл.		кг	151	151	151	182

Устройства 3 x 690 В~, 4Q

6RA8086-6KV62 *6RA8090-6KV62*
6RA8093-4KV62 *6RA8095-4KV62* *6RA8097-4KV62*

Таблица 4- 36 Технические характеристики устройств 3 x 690 В~, 4Q

Общие данные		
Номинальное напряжение сети электропитания якоря 1)	В	3 x 690 В~ (+10 % / -20 %)
Номинальное напряжение сети электропитания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 460 В~ (+15 % / – 20 %)
Номинальное напряжение сети электропитания блока электроники	В	2 x 380 В~ (– 25 %) до 460 В~ (+15 %); Iном.=1 А или 1 x 190 В~ (– 25 %) до 230 В~ (+15 %); Iном.=2 А (– 35 % за 1 мин.)
		с опцией L05: от 18 до 30 В=
Номинальное напряжение постоянного тока 1)	В	725
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 375
Номинальная частота	Гц	от 45 до 65 10)

Общие данные	
Перегрузочная способность 6)	макс. 1,8-кратное превышение номинального постоянного тока
Стабильность системы регулирования	Δn = 0,006 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием импульсного датчика **и** цифровой уставки Δn = 0,1 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием аналогового тахометра **или** аналоговой уставки 5)
Степень защиты DIN EN 60529	IP00

Таблица 4- 37 Технические характеристики устройств 3 x 690 В~, 760 А – 1000 А, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..			**..86-6KV62**	**..90-6KV62**
Расчетное значение постоянного тока		А	760	1000
Номинальный входной ток якоря 2)		А	631	830
Расчетная мощность		кВт	551	725
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	2897	3963
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	30	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение сети электропитания вентилятора		В	3 x 400 В~ (±15 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц с опцией L21: 1AC 230 (±10 %)	3 x 400 В~ (±10 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц с опцией L21: 1AC 230 (±10 %)
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,23 8) 0,26	0,30 9) 0,38
Номинальный ток вентилятора с опцией L21	50 Гц 60 Гц	А	0,51 0,72	0,81 1,14
Производительность вентилятора		$м^3/ч$	600	1000
Шум вентиляторов	50 Гц 60 Гц	дБА	70,3 74,4	70,4 74,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	700x268x311	783x268x435
Вес, прибл.		кг	42	78

Таблица 4- 38 Технические характеристики устройств 3 x 690 В~, 1500 А – 2600 А, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..		**..93-4KV62**	**..95-4KV62**	**..97-4KV62**
Расчетное значение постоянного тока	А	1500	2000	2600
Номинальный входной ток якоря 2)	А	1245	1660	2158
Расчетная мощность	кВт	1088	1450	1885
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)	Вт	6675	8158	10300
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения	А	40	40	40

Номер для заказа 6RA80 ..			**..93-4KV62**	**..95-4KV62**	**..97-4KV62**
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение сети электропитания вентилятора		В	3 x 400 В~ (±10 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц		
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25
Производительность вентилятора		$м^3/ч$	2400	2400	2400
Шум вентиляторов	50 Гц 60 Гц	дБА	80,8 83,2	80,8 83,2	80,8 83,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	883x453x505	883x453x505	883x453x505
Вес, прибл.		кг	151	151	182

Устройства 3 x 830 В~, 4Q

6RA8088-6LV62 *6RA8093-4LV62* *6RA8095-4LV62*

Таблица 4- 39 Технические характеристики устройств 3 x 830 В~, 4Q

Общие данные		
Номинальное напряжение сети электропитания якоря 1)	В	3 x 830 В~ (+10 % / -20 %)
Номинальное напряжение сети электропитания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 460 В~ (+15 % / -20 %)
Номинальное напряжение сети электропитания блока электроники	В	2 x 380 В~ (– 25 %) до 460 В~ (+15 %); Iном.=1 A или 1 x 190 В~ (– 25 %) до 230 В~ (+15 %); Iном.=2 A (– 35 % за 1 мин.)
		с опцией L05: от 18 до 30 В=
Номинальное напряжение постоянного тока 1)	В	875
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 375
Номинальная частота	Гц	от 45 до 65 10)
Перегрузочная способность 6)		макс. 1,8-кратное превышение номинального постоянного тока
Стабильность системы регулирования		Δn = 0,006 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием импульсного датчика **и** цифровой уставки Δn = 0,1 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием аналогового тахометра **или** аналоговой уставки 5)
Степень защиты DIN EN 60529		IP00

Таблица 4- 40 Технические характеристики устройств 3 x 830 В~, 950 А – 1900 А, 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..			**..88-6LV22**	**..93-4LV22**	**..95-4LV22**
Расчетное значение постоянного тока		А	950	1500	1900
Номинальный входной ток якоря 2)		А	789	1245	1577
Расчетная мощность		кВт	831	1313	1663
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	4221	7122	8669
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	40	40	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение сети электропитания вентилятора	50 Гц 60 Гц	В	3 x 400 В~ (±10 %) 3 x 460 В~ (±10 %)	3 x 400 В~ (±10 %) 3 x 460 В~ (±10 %)	
			с опцией L21: 1 x 230 В~ (±10 %)	-	
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,30 9) 0,38	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25
Номинальный ток вентилятора с опцией L21	50 Гц 60 Гц	А	0,81 1,14	-	-
Производительность вентилятора		$м^3/ч$	1000	2400	2400
Шум вентиляторов	50 Гц 60 Гц	дБА	70,4 74,2	80,8 83,2	80,8 83,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	783x268x435	883x453x505	883x453x505
Вес, прибл.		кг	78	151	151

Устройства 3 x 950 В, 2Q и 4Q

6RA8096-4MS22 *6RA8096-4MV62*

Таблица 4- 41 Технические характеристики устройств 3 x 950 В~, 2Q и 4Q

Общие данные		
Номинальное напряжение сети электропитания якоря 1)	В	3x 950 В~ (+15% / – 20%)
Номинальное напряжение сети электропитания обмотки возбуждения 1)	В	2 x 460 В~ (+15% / – 20%)
Номинальное напряжение сети электропитания блока электроники	В	2 x 380 В~ (– 25 %) до 460 В~ (+15 %); Iном.=1 А или 1 x 190 В~ (– 25 %) до 230 В~ (+15 %); Iном.=2 А (– 35 % за 1 мин.)
		с опцией L05: от 18 до 30 В=
Номинальное напряжение постоянного тока обмотки возбуждения 1)	В	макс. 375

Общие данные		
Номинальная частота	Гц	от 45 до 65 10)
Перегрузочная способность 6)		макс. 1,8-кратное превышение номинального постоянного тока
Стабильность системы регулирования		Δn = 0,006 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием импульсного датчика **и** цифровой уставки Δn = 0,1 % номинальной частоты вращения двигателя при работе с использованием аналогового тахометра **или** аналоговой уставки 5)
Степень защиты DIN EN 60529		IP00

Таблица 4- 42 Технические характеристики устройств 3 x 950 В~, 2200 А – А, 2Q и 4Q

Номер для заказа 6RA80 ..			**..96-4MS22**	**..96-4MV62**
Расчетное значение постоянного тока		А	2200	2200
Номинальное напряжение постоянного тока 1)		В	1140	1000
Номинальный входной ток якоря 2)		А	1826	1826
Расчетная мощность		кВт	2508	2200
Теряемая мощность при расчетном значении силы тока (приближенно)		Вт	11340	11340
Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения		А	40	40
Способ охлаждения			с внешними вентиляторами	с внешними вентиляторами
Номинальное напряжение сети электропитания вентилятора		В	3 x 400 В~ (±10 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц	3 x 400 В~ (±10 %) 50 Гц 3 x 460 В~ (±10 %) 60 Гц
Номинальный ток вентилятора	50 Гц 60 Гц	А	0,95 9) 1,25	0,95 9) 1,25
Производительность вентилятора		$м^3/ч$	2400	2400
Шум вентиляторов	50 Гц 60 Гц	дБА	80,8 83,2	80,8 83,2
Размеры (ВхШхГ)		мм	883x453x505	883x453x505
Вес, прибл.		кг	163	182

Примечания:

1) Напряжение сети электропитания якоря/обмотки возбуждения может быть ниже их номинального напряжения (настройка параметра p50078, для устройств с номинальным напряжением 400 В допустимы значения входного напряжения до 85 В). Соответственно снижается выходное напряжение.
Указанное напряжение постоянного тока на выходе может быть снижено до 95% напряжения в сети (номинального напряжения сети электропитания якоря/обмотки).

2) Значения приведены для выходного - номинального постоянного тока.

5) Условия:
Стабильность системы регулирования (регулирование PI) приведена для номинальной частоты вращения двигателя и действительна при разогретом до эксплуатационной температуры состоянии устройства SINAMICS DC MASTER. В основе лежат следующие предпосылки:
- Колебания температуры ±10 °K
Колебания напряжения сети +10 % / – 5 % номинального входного напряжения
- Температурный коэффициент термокомпенсированного тахогенератора 0,15 ‰ на каждые 10 °K (только при аналоговом тахогенераторе)
- - постоянное заданное значение (разрешение 14 бит)

6) По динамическим перегрузкам см. главу 10

8) Для установок UL предусмотрен защитный автомат электродвигателя фирмы Siemens типа 3RV1011-0DA1 или 3RV1011-0EA1, настроенный на 0,3A для двигателя вентилятора R2D220-AB02-19 в устройствах 6RA8081, 6RA8085, 6RA8087 с номинальным напряжением 400 В или 575 В.

9) Для установок UL предусмотрен защитный автомат электродвигателя фирмы Siemens типа 3RV1011-0KA1 или 3RV1011-1AA1, настроенный на 1,25A для двигателя вентилятора RH28M-2DK.3F.1R в устройствах 6RA8090, 6RA8091, 6RA8093, 6RA8095 с номинальным напряжением 400 В или 575 В.

10) По специальному заказу может предоставляться режим работы в расширенном диапазоне частот.

4.4 Снижение номинальных значений параметров

Устройство SINAMICS DC MASTER может эксплуатироваться с соответствующим снижением номинальных параметров также и за пределами указанных граничных значений температуры окружающей среды и высоты установки над уровнем моря.

На p50077 может **устанавливаться общий коэффициент снижения номинальных параметров K** для границы заданного значения тока якоря. Общий коэффициент снижения номинальных параметров рассчитывается на основании коэффициентов снижения номинальных параметров в зависимости от температуры охлаждающей жидкости и высоты установки над уровнем моря:

K = K1 × K2

Для обеспечения достаточного охлаждения электронных компонентов дополнительно требуется понижение температуры приточного воздуха на 3,5 K / 500 м начиная с высоты 1000 м над уровнем моря.

Коэффициент снижения номинальных параметров K1 в зависимости от температуры охлаждающего воздуха

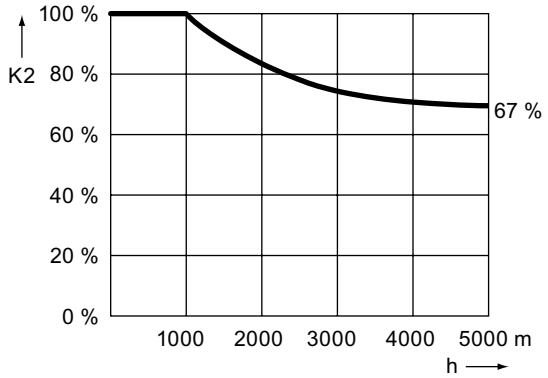
Температура окружающей среды, соответственно охлаждающего воздуха	Коэффициент снижения номинальных параметров K1 для устройств с естественным воздушным охлаждением	Коэффициент снижения номинальных параметров K1 для устройств с усиленным воздушным охлаждением
≤ + 30 ºC	1,18	1,10
+ 35 ºC	1,12	1,05
+ 40 ºC	1,06	1,00
+ 45 ºC	1,00	0,95
+ 50 ºC	0,94	0,90 a)
+ 55 ºC	0,88	-

a) Эксплуатация устройств с r50072[0] ≥400 A и усиленным воздушным охлаждением несмотря на снижение номинальных параметров при температуре окружающей среды, соответственно температуры охлаждающей среды 50 ºC допускается только тогда, когда номинальное напряжение сети электропитания вентилятора гарантированно находится в диапазоне допуска 3 x 400 В~ +10 % –15 %.

K1 > 1 допускается только при K1 × K2 ≤ 1

Коэффициент снижения номинальных параметров K2 в зависимости от высоты над уровнем моря

Коэффициент снижения номинальных параметров при высоте над уровнем моря более 1000 м:



Высота места установки	K2
1000 m	1,0
2000 m	0,835
3000 m	0,74
4000 m	0,71
5000 m	0,67

K2 = Коэффициент снижения номинальных параметров
h = высота над уровнем моря

Фактическое номинальное напряжение сети электропитания устройства в зависимости от высоты над уровнем моря:

При питании блока электроники и обмотки возбуждения напряжением 2 x 460 В~ с соединением фаз (максимум 300 В~ относительно земли) допускается эксплуатация до 4500 м. До 5000 м допускается максимальное напряжение питания 2 x 400 В~ с соединением фаз (максимум 230 В~ относительно земли).

"Эксплуатация устройств с номинальным напряжением сети электропитания якоря r50071= 950 В допускается на высоте до 4000 м над уровнем моря без снижения номинальных параметров напряжения.
До 4500 м максимально допустимое напряжение сети электропитания якоря составляет 933 В~.
До 5000 м максимально допустимое напряжение сети электропитания якоря составляет 881 В~.
При большей высоте, соответственно более высоком напряжении, "надежная изоляция цепей силовых и электронных компонентов ", уже не обеспечивается, обеспечивается только базовая изоляция.

Транспортировка, распаковка, монтаж

5

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 приступать 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 телесным повреждениям или нанести материальный ущерб.

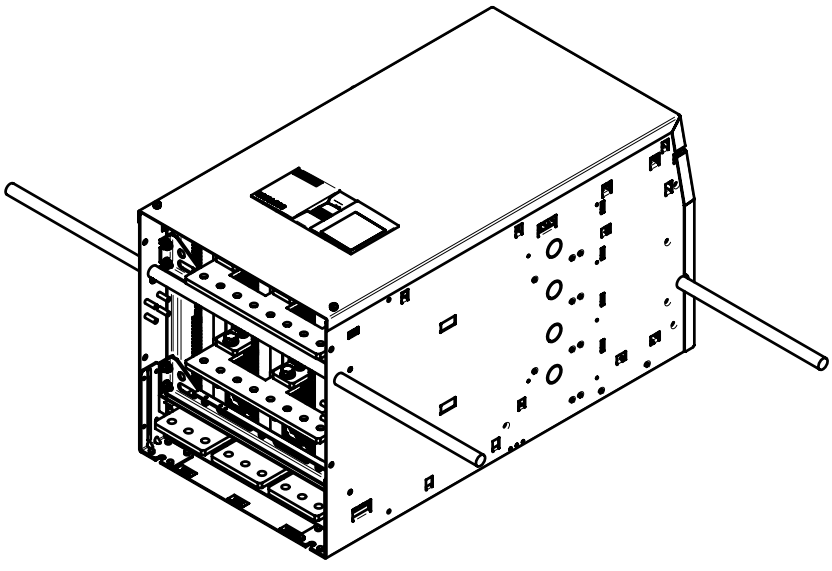
Поднимать устройство только при наличии надлежащей оснастки (использование рабочих перчаток) и силами персонала, имеющего соответствующую квалификацию.

В целях предотвращения деформации корпуса при подъёме устройства с номинальным постоянным током 720 А и выше действие горизонтальных сил на подъёмные проушины не допускается.

Эксплуатирующая сторона несет ответственность за монтаж выпрямителя, двигателя, трансформатора а также других устройств согласно нормативам по безопасности (например, DIN, VDE) и остальным действующим государственным или региональным предписаниям по расчету параметров проводки, заземлению, разъединителям, защите от перегрузки и т. д.

Монтаж устройства должен производиться в соответствии с нормативами по безопасности (например, DIN, VDE), а также в соответствии с остальными действующими государственными или региональными предписаниями. Для обеспечения безопасной эксплуатации устройство должно быть надлежащим образом заземлено, выполнен расчёт параметров проводки и установлена соответствующая защита от короткого замыкания.

Способ подъёма устройств с номинальным постоянным током 1500 А – 3000 А

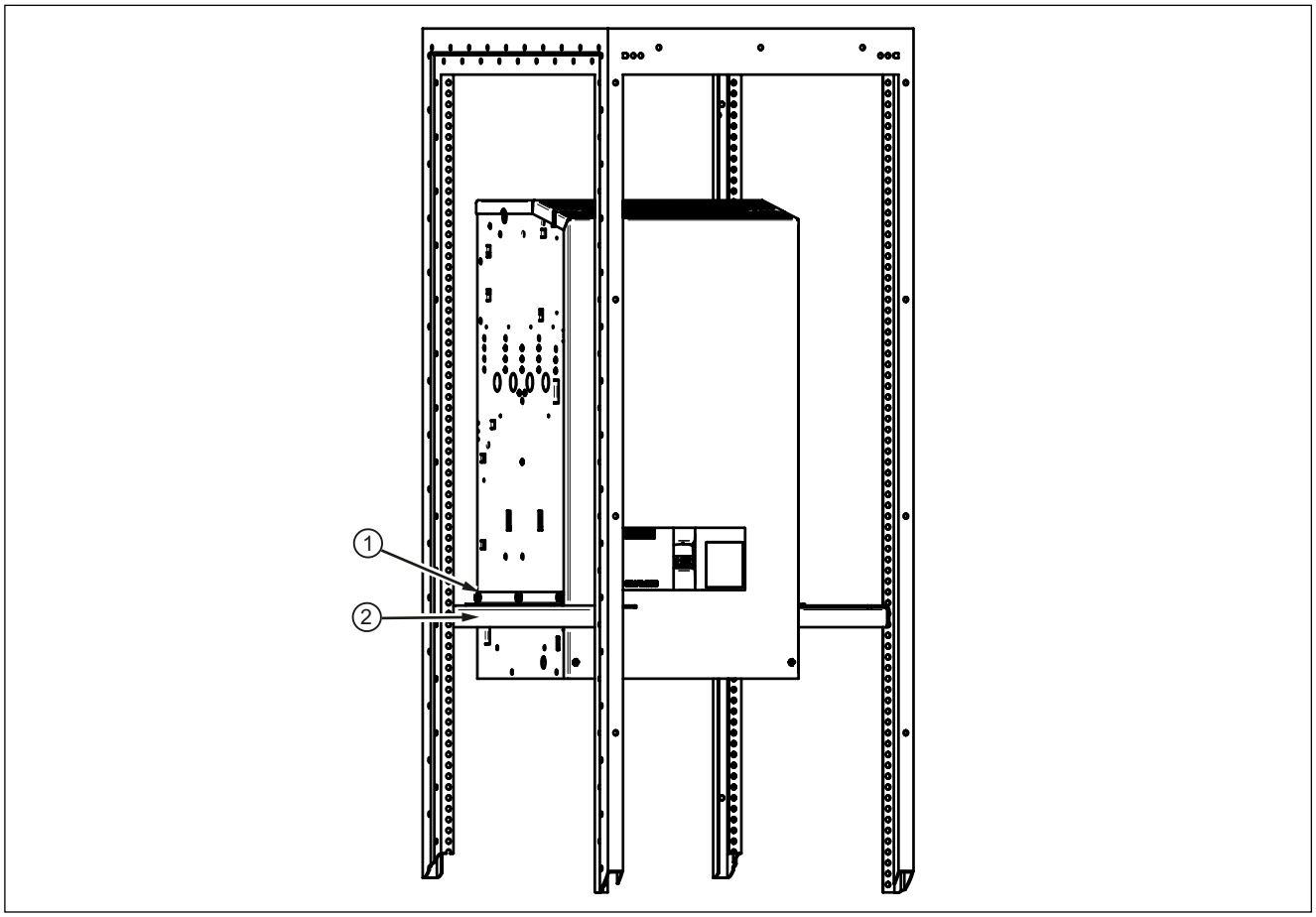


Изображение 5-1 Способ подъёма устройств, рассчитанных на 1500 А - 3000 А

Монтаж устройства SINAMICS DC MASTER в шкаф согласно стандарту UL 508 C

- При монтаже устройства в шкаф он должен иметь достаточную вентиляцию и конструктивно соответствовать "Типу 1" согласно стандарту UL 508 C.
- Шкаф, в который монтируется настоящее устройство, должен иметь минимальные габариты 2200 мм x 600 мм x 600 мм (ВхШхГ).

Монтаж в шкаф устройств с номинальным постоянным током 1500 A – 3000 A



- В комплект поставки данных устройств входят 2 уголка ①, которые в целях облегчения монтажа могут крепиться к устройству SINAMICS DC MASTER с помощью 3 шестигранных винтов M6 из комплекта поставки.
- Это позволяет задвигать устройство в электрошкаф по двум другим уголкам ② (в комплект поставки не входят).
- В заключение устройства должны быть закреплены на задней стенке шкафа в 4-х местах.

Изображение 5-2 Монтаж в шкаф

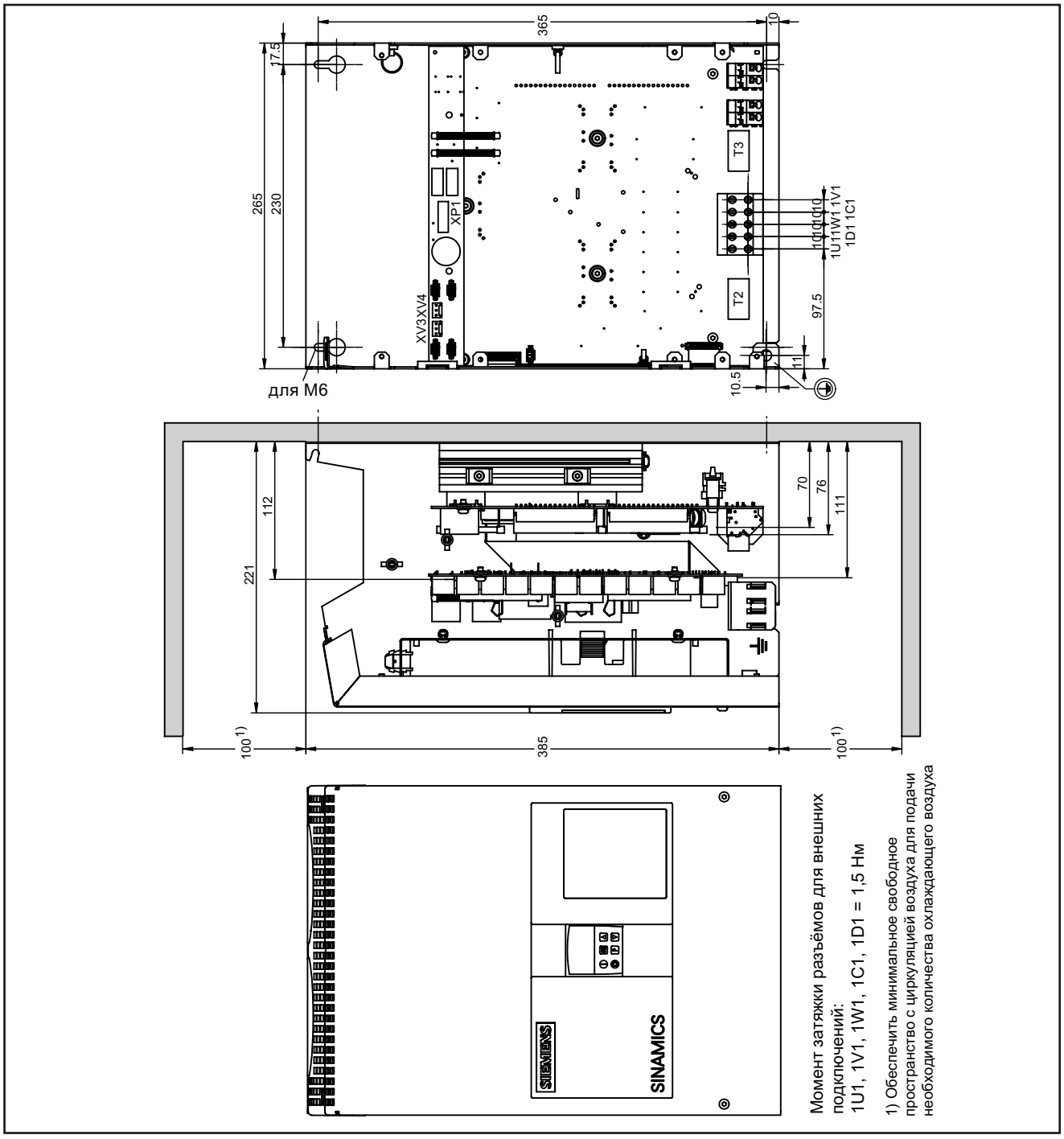
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для того, чтобы обеспечить беспрепятственный вход и выход охлаждающего воздуха, необходимо оставить свободным промежуток минимум 100 мм выше или ниже устройства.

В результате несоблюдения существует опасность перегрева устройства.

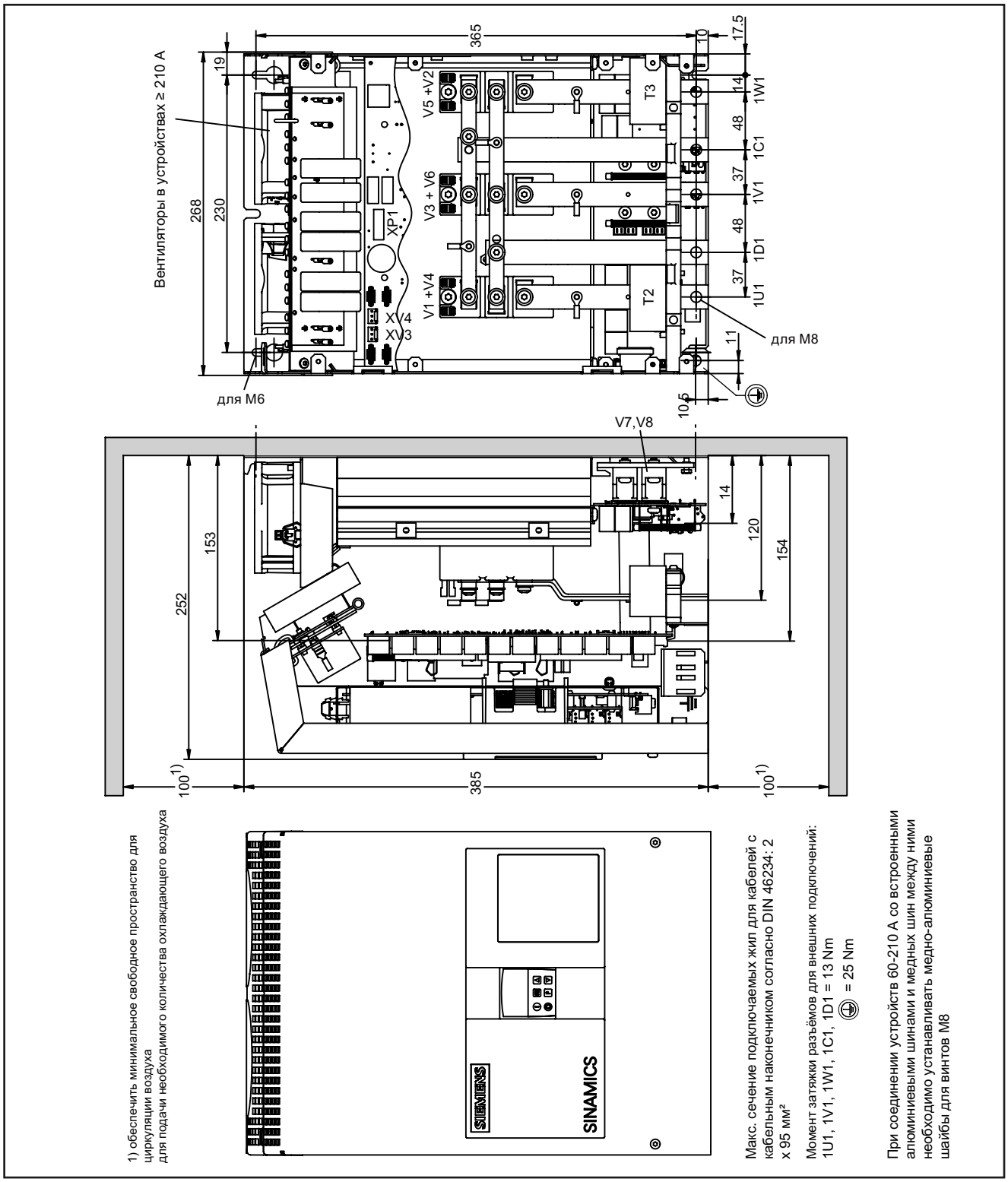
5.2.1 Габаритные чертежи

Устройства 15 A – 30 A, 4Q



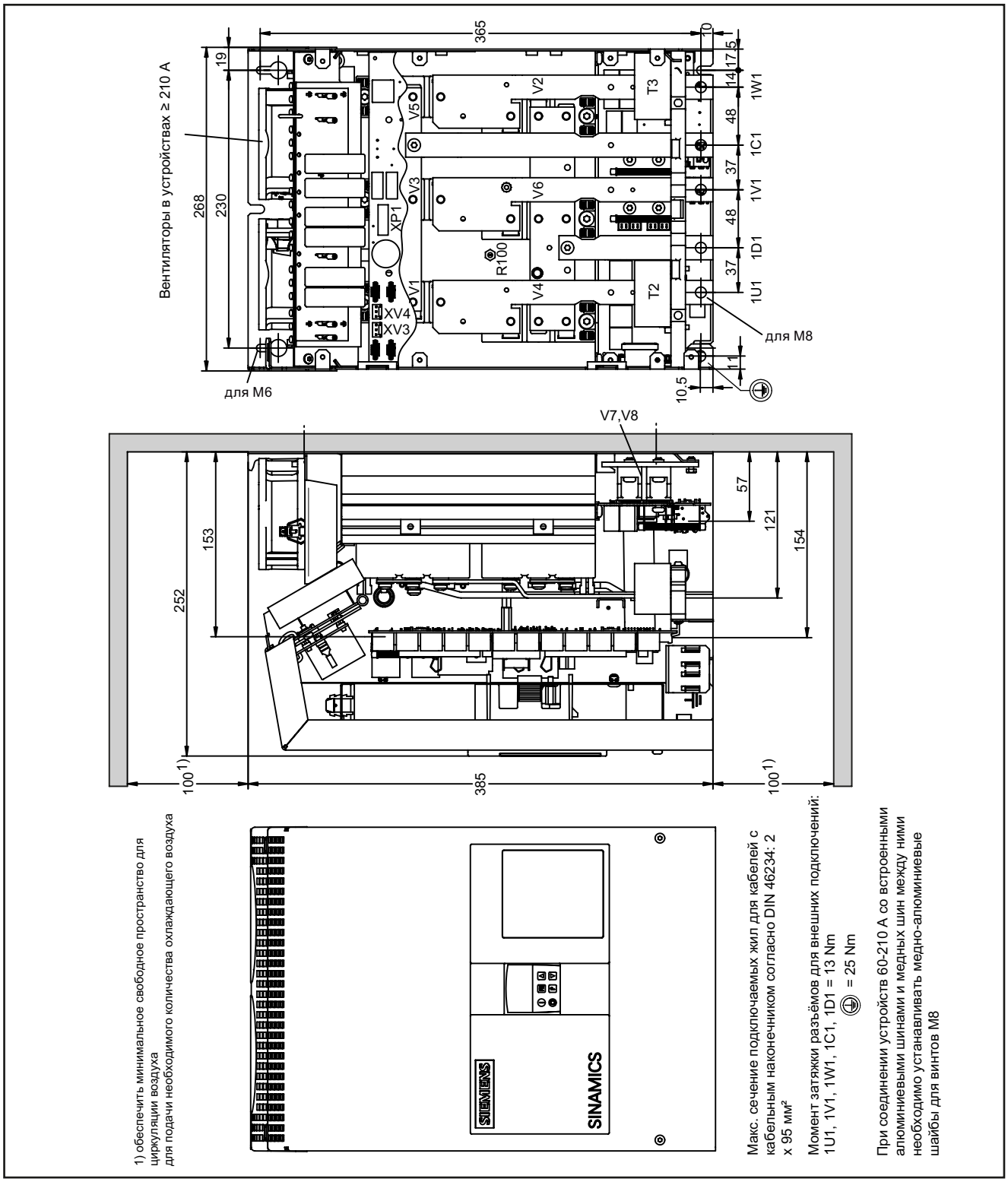
Изображение 5-3 Габаритный чертёж устройств, рассчитанных на 15 A – 30 A, 4Q

Устройства 60 A – 280 A, 2Q



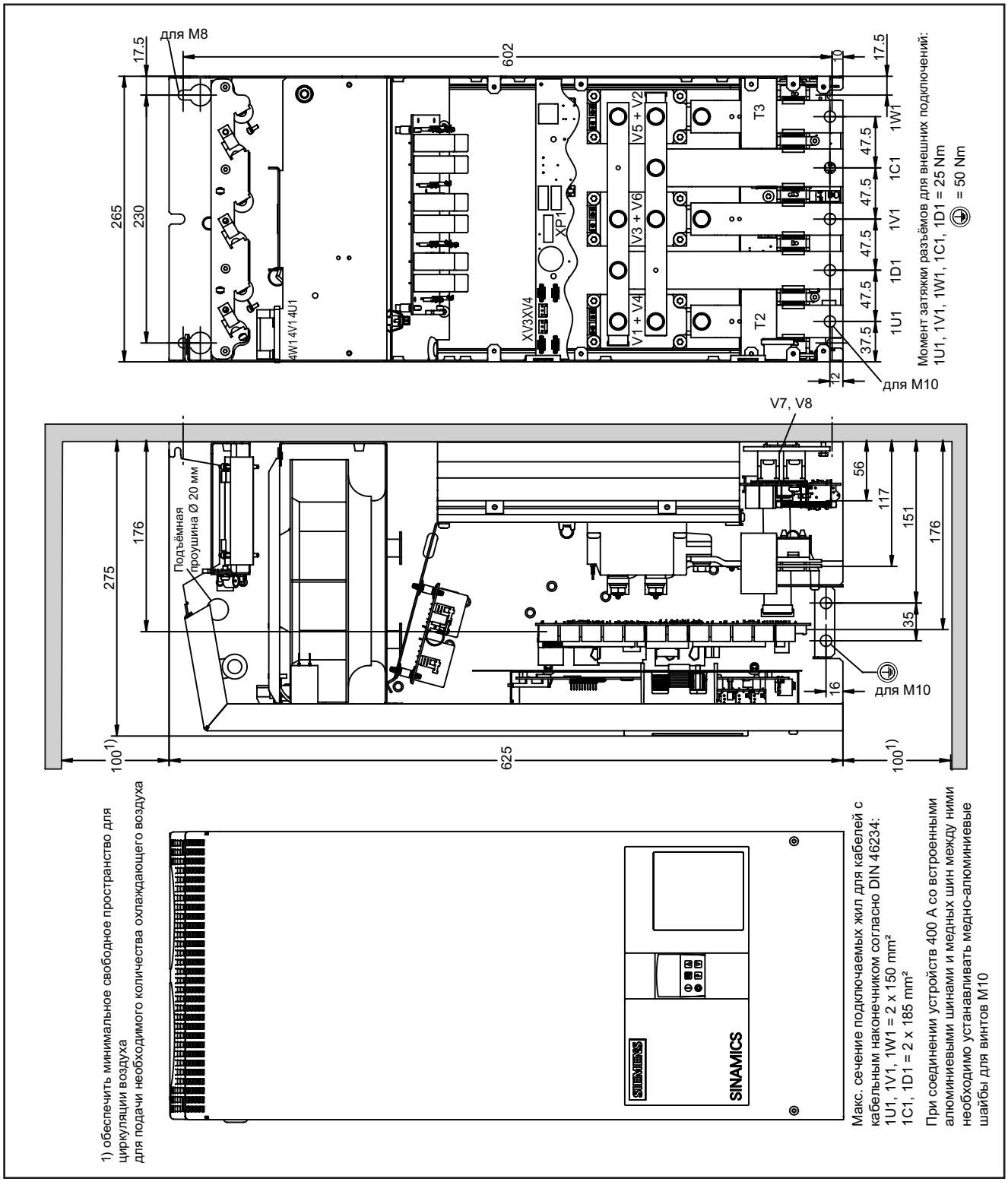
Изображение 5-4 Габаритный чертёж устройств, рассчитанных на 60 A – 280 A, 2Q

Устройства 60 A – 280 A, 4Q



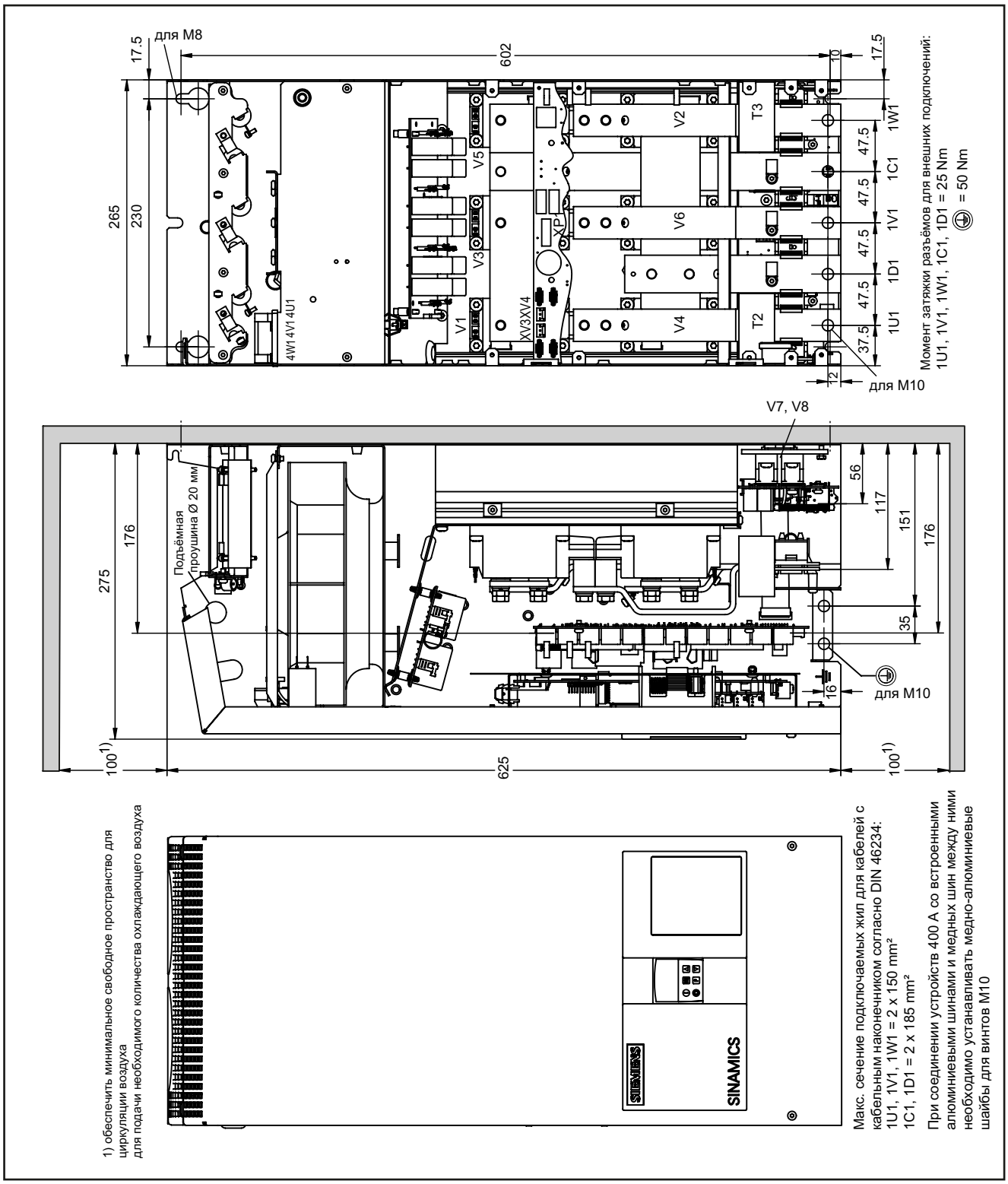
Изображение 5-5 Габаритный чертёж устройств, рассчитанных на 60 A – 280 A, 4Q

Устройства 400 A – 600 A, 2Q



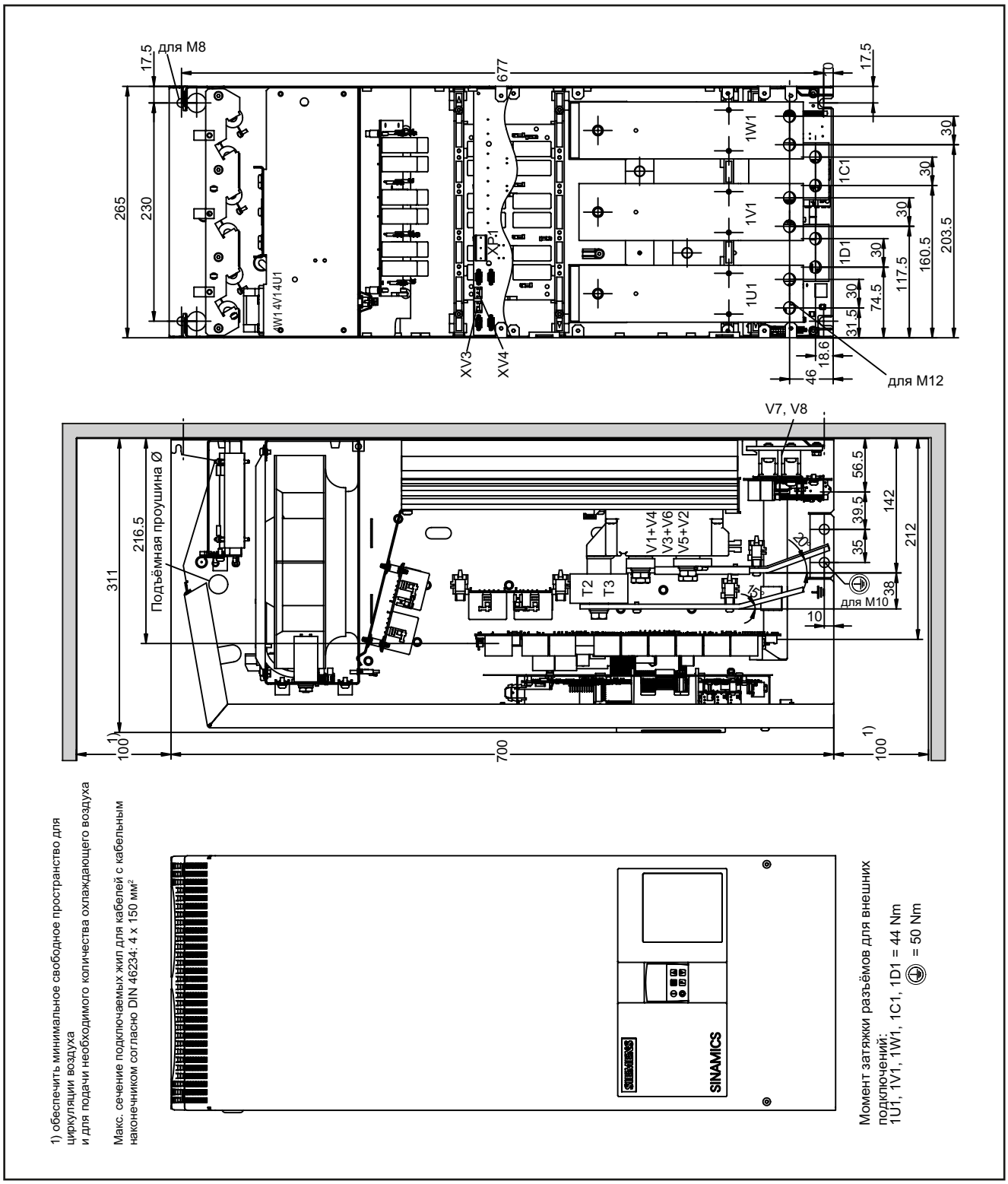
Изображение 5-6 Габаритный чертёж устройств, рассчитанных на 400 A – 600 A, 2Q

Устройства 400 A – 600 A, 4Q



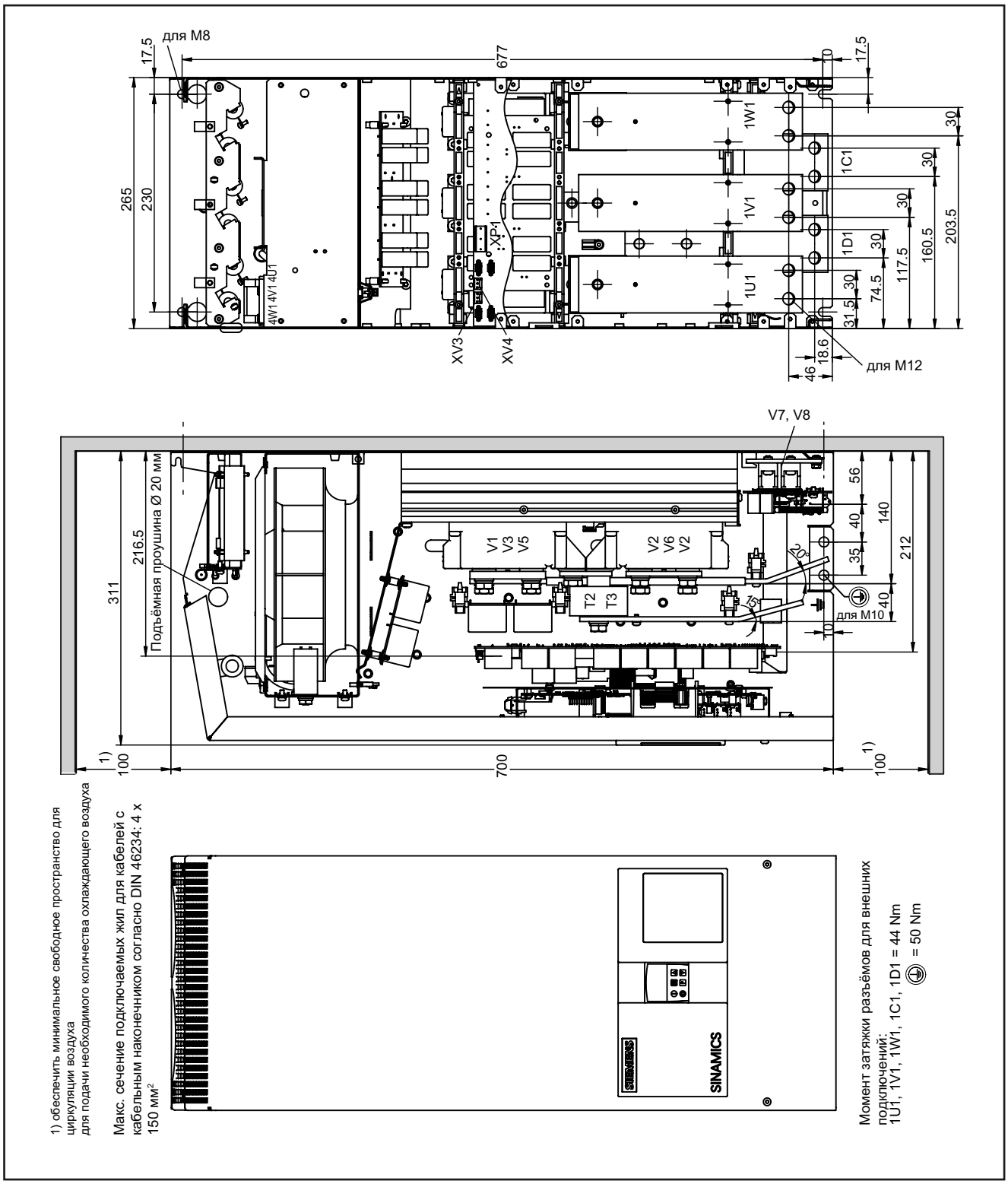
Изображение 5-7 Габаритный чертёж устройств, рассчитанных на 400 A – 600 A, 2Q и 4Q

Устройства 720 A – 850 A, 2Q



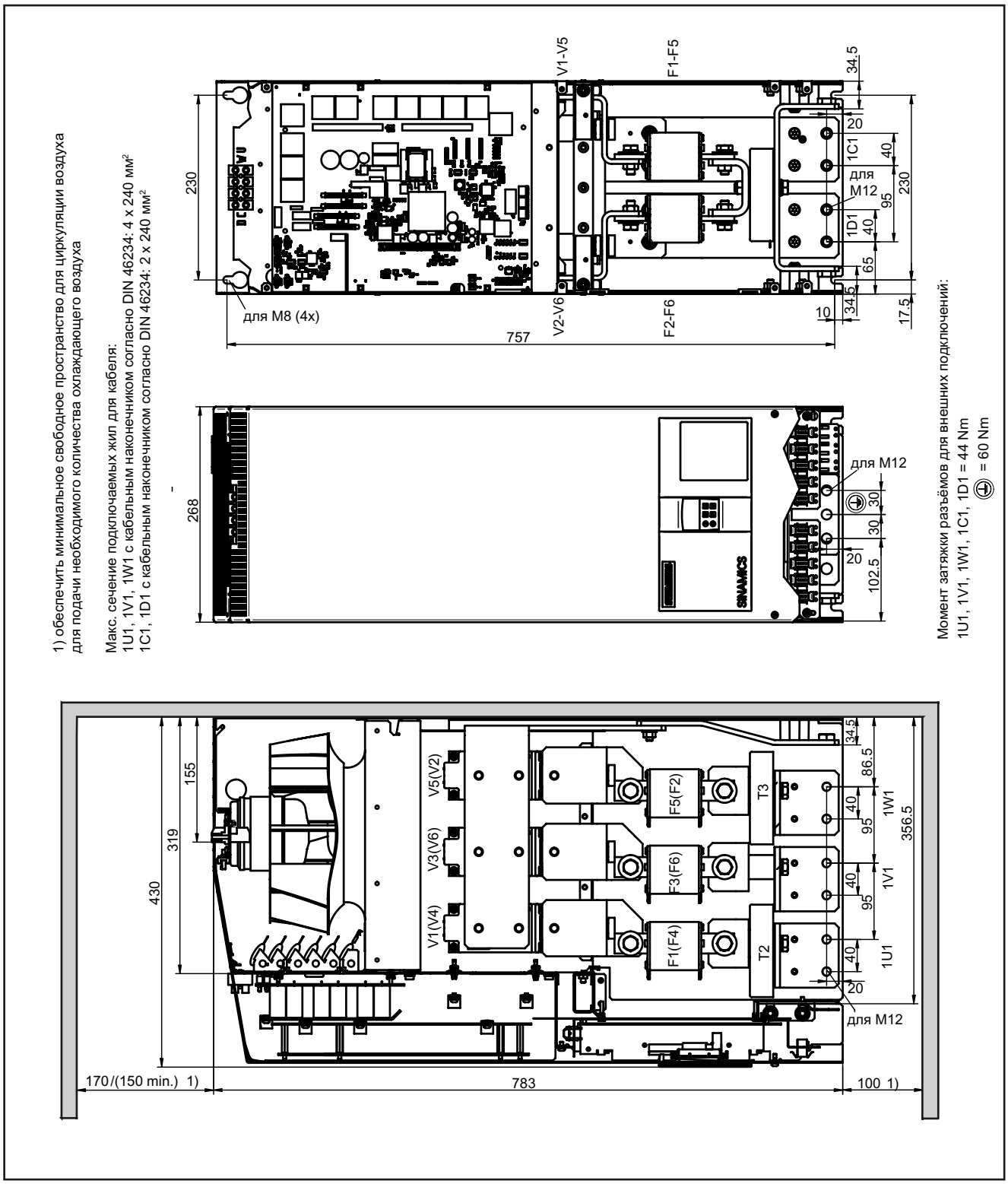
Изображение 5-8 Габаритный чертёж устройств, рассчитанных на 720 A – 850 A, 2Q

Устройства 760 A – 850 A, 4Q



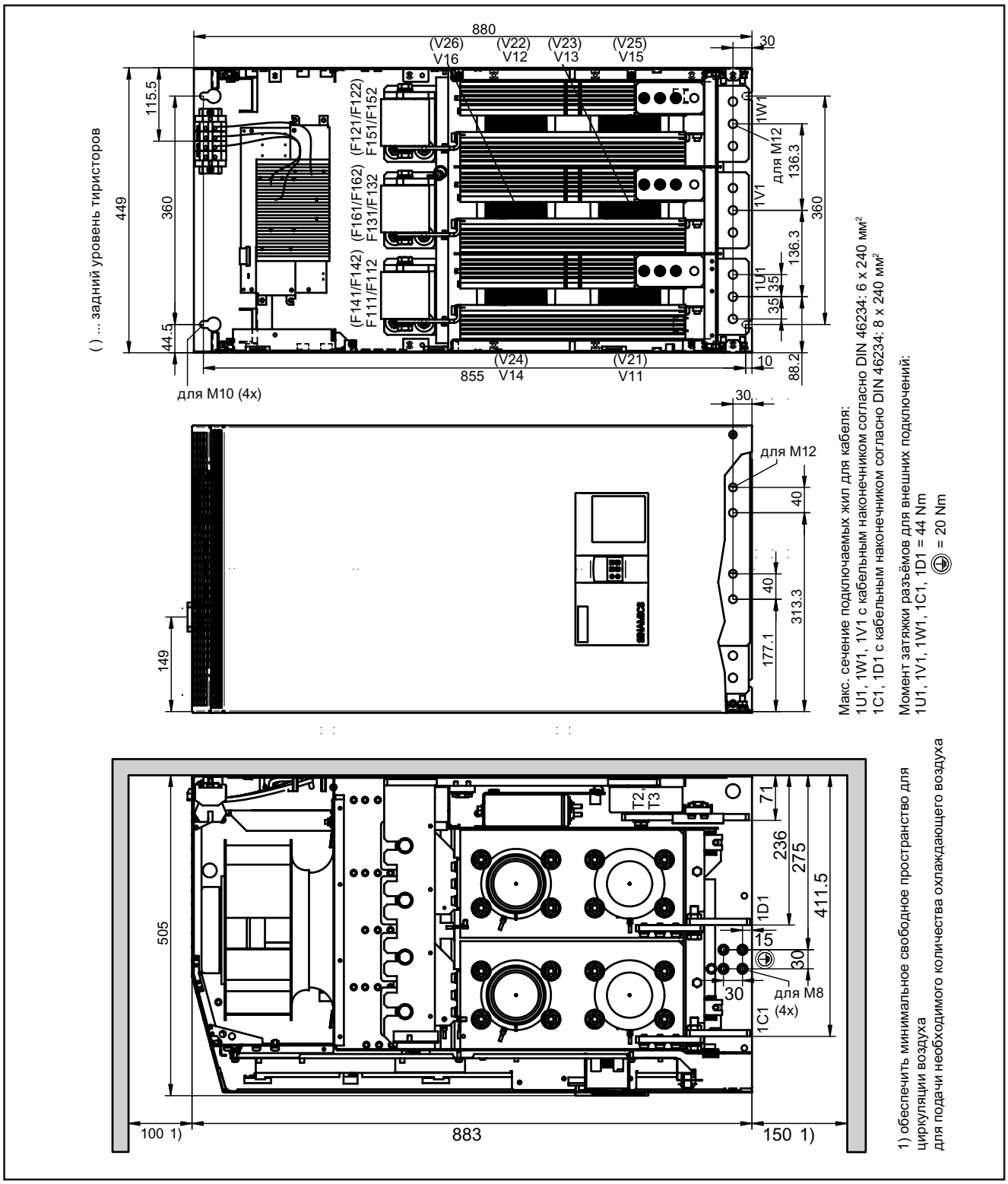
Изображение 5-9 Габаритный чертёж устройств, рассчитанных на 760 A – 850 A, 4Q

Устройства 900 A - 1200 A



Изображение 5-10 Габаритный чертёж устройств, рассчитанных на 900 A - 1200 A

Устройства 1500 A - 3000 A

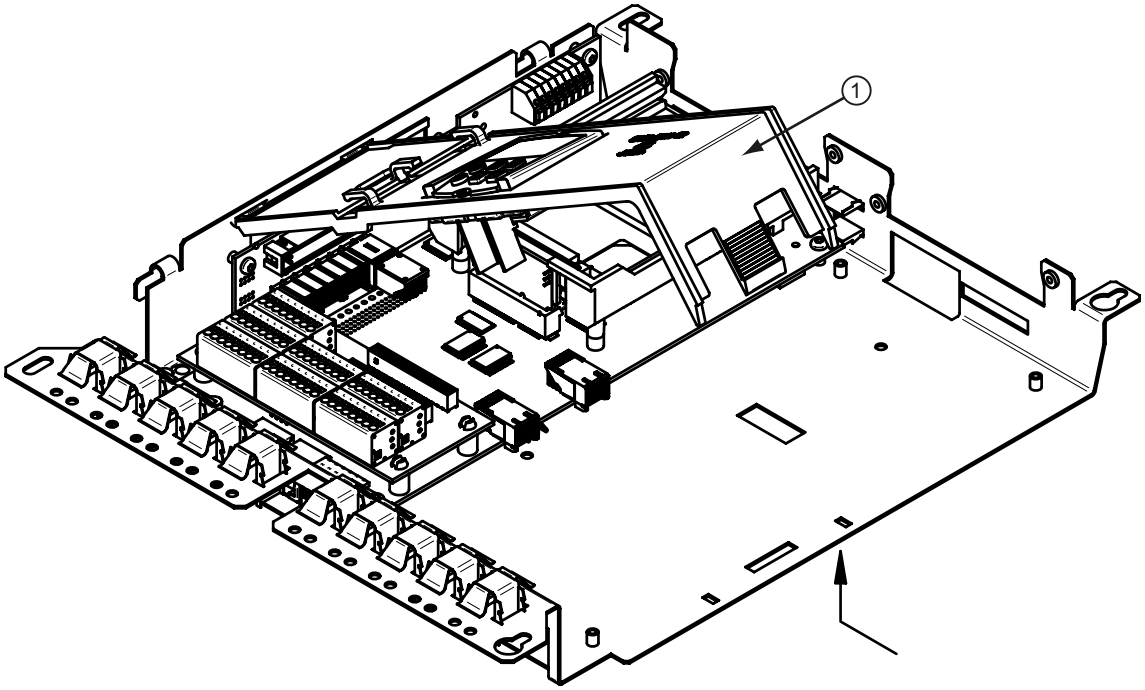


Изображение 5-11 Габаритный чертёж устройств, рассчитанных на 1500 A - 3000 A

5.2.2 Монтаж опций

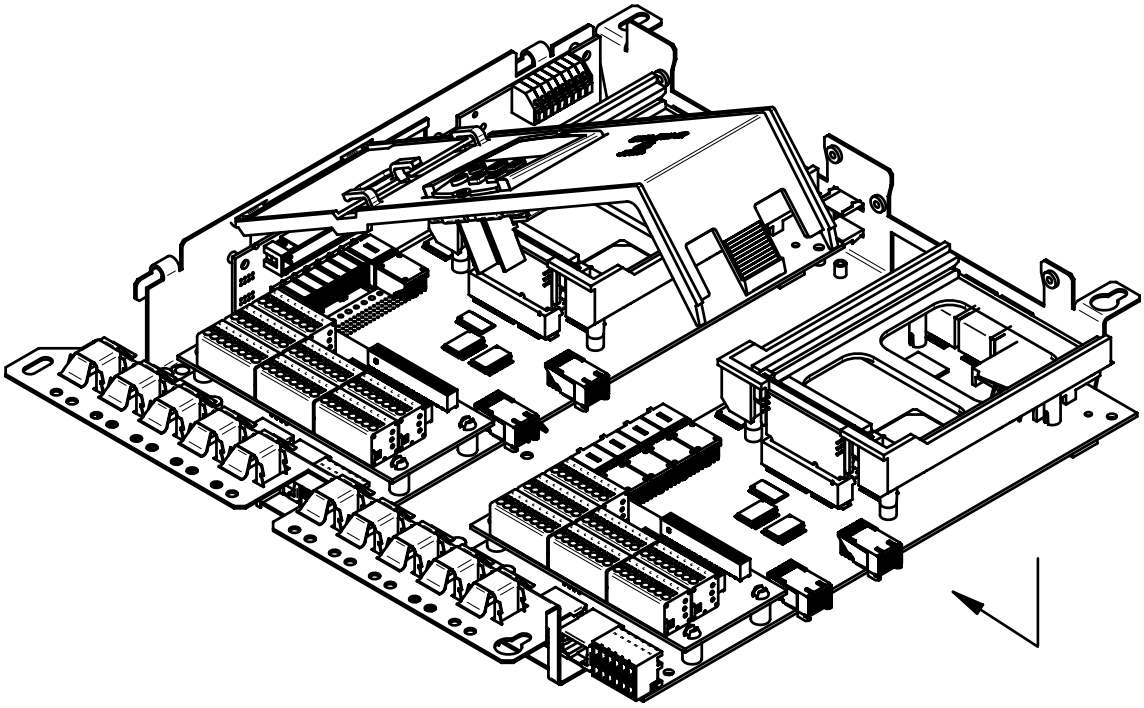
5.2.2.1 Монтаж дополнительного модуля CUD

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



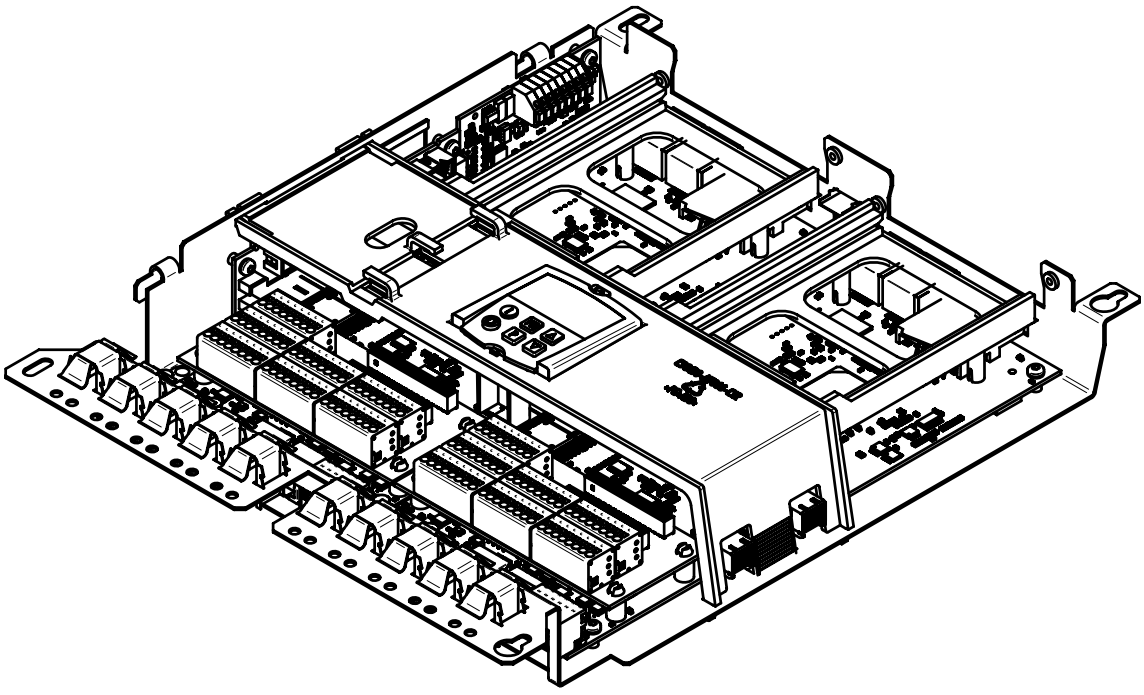
- Открыть защёлку опорной рамки панели BOP ① и откинуть рамку кверху

Изображение 5-12 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 5-13 Монтаж дополнительного модуля CUD (2)



- Снова закрыть на защёлку опорную рамку панели BOP

ВНИМАНИЕ: Не защемите кабель панели BOP

Изображение 5-14 Монтаж дополнительного модуля CUD (3)

Подключение

6

Примечание

Информация по подключению устройства

На внутренней стороне передней крышки SINAMICS DC MASTER приведены наиболее важные данные по подключению устройства.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Устройства работают под высоким напряжением.

Любые работы по подключению должны проводиться в обесточенном состоянии!

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

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

Неправильное подключение устройства может привести к повреждению или поломке.

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

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

Во время работ с открытым устройством следует помнить, что его детали находятся под напряжением. Эксплуатация устройства допускается только при наличии предусмотренных заводом-изготовителем передних крышек.

Поэтому эксплуатирующая сторона несёт ответственность за то, чтобы установка и подключение двигателя, SINAMICS DC MASTER и других устройств производились в строгом соответствии с техническими правилами, принятым в стране, где производится монтаж, а также другими действующими региональными предписаниями. При этом необходимо особенно учитывать размеры кабеля, предохранители, заземление, отключение, расцепление и максимальную токовую защиту.

Названные устройства имеют опасно вращающиеся детали машин (вентиляторы) и управляют вращающимися механическими деталями (приводами). Несоблюдение прилагающегося руководства по эксплуатации может привести к смерти, тяжелым телесным повреждениям или значительному материальному ущербу.

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

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.

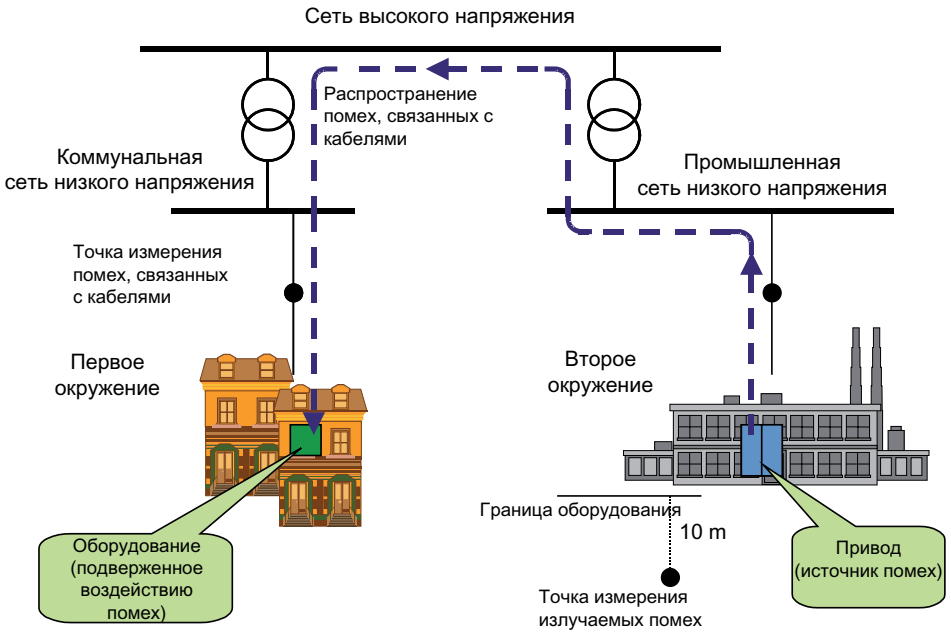
Одно устройство может одновременно являться источником и поглотителем помех. Так, например, силовой компонент выпрямителя считается источником помехи, а блок управления - устройством, подверженным воздействию помех.

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:

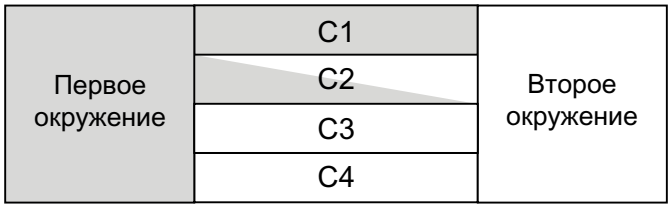
Категория C1: Приводные системы для номинальных напряжений <1000 В для неограниченного применения в первом окружении.

Категория C2: Стационарные приводные системы для номинальных напряжений <1000 В для применения во втором окружении. 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 для номинальных напряжений <1000 В для исключительного применения во втором окружении.

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:



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. Так, например, чтобы соответствовать классу предельных значений A1 по стандарту EN 55011, в разъёме подключения к сети с частотой 150 кГц – 500 кГц допустимое напряжение помех должно быть не более 79 дБ (мкВ), и не более 73 дБ (мкВ) (9 мВ или 4,5 мВ) при частоте 500 кГц – 30 МГц.

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 корпусы.

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 длинны (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 уравнительный 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 A1 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.

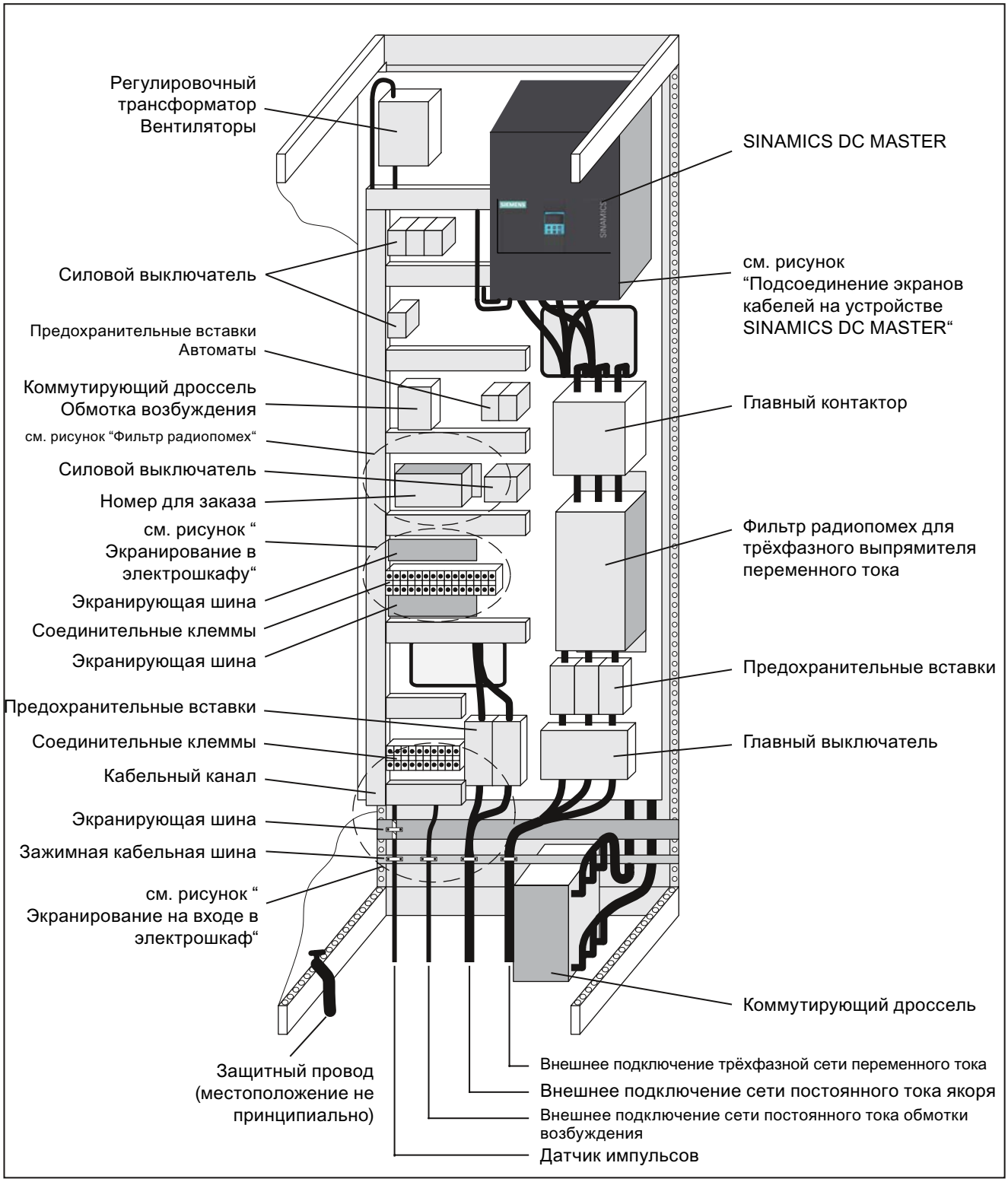
Конструктивное исполнение электрошкафа и способы подключения экрана:

На изображенной на рисунке схеме конструкции шкафа пользователю показаны детали, не обеспечивающие ЭМС. В данном примере не рассматриваются все возможные компоненты шкафа и соответствующие схемы его построения.

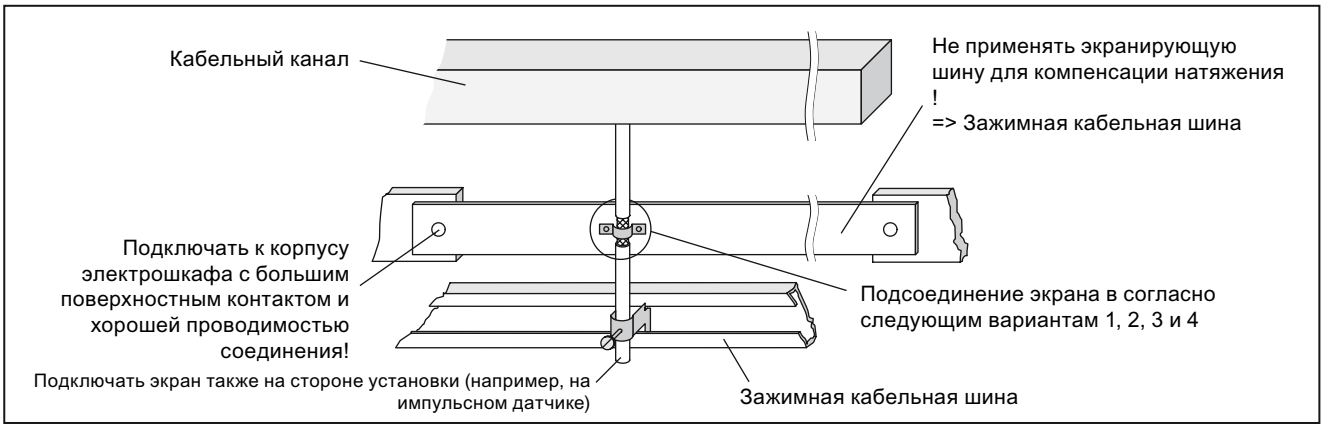
На последующих рисунках показаны детали, которые нечётко изображены на обзорной схеме, но также влияют на помехозащищённость/излучение помех электрошкафа, а также различные способы подключения экрана.

Расположение фильтра радиопомех и коммутирующих дросселей

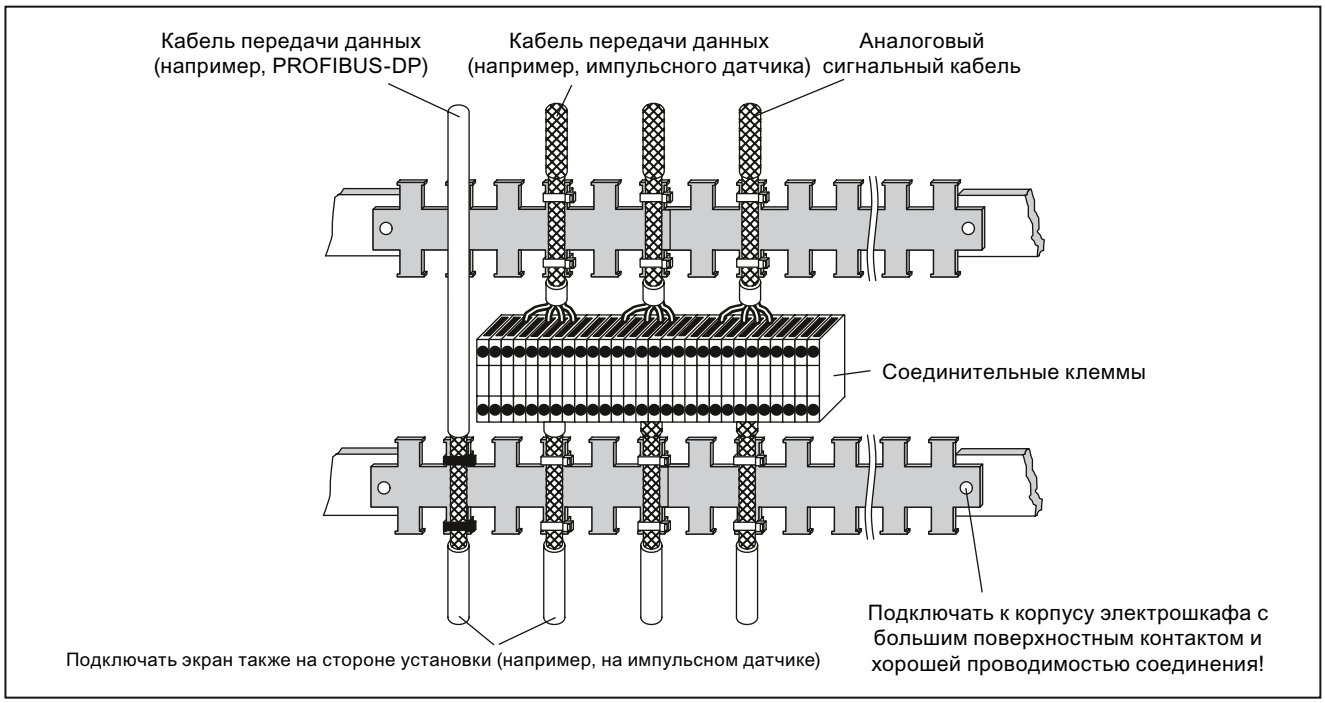
В следующем разделе показано расположение фильтра радиопомех и коммутирующих дросселей SINAMICS DC MASTER. При монтаже дросселей и фильтров должна соблюдаться последовательность. Провода фильтров, подключенные к сети, должны прокладываться отдельно от проводов фильтров, подключенных к приборам. Информацию по выбору предохранителей для защиты полупроводников см. в главе "Предохранители".



Изображение 6-3 Пример конструктивного исполнения электрошкафа с устройством SINAMICS DC MASTER до 850 А

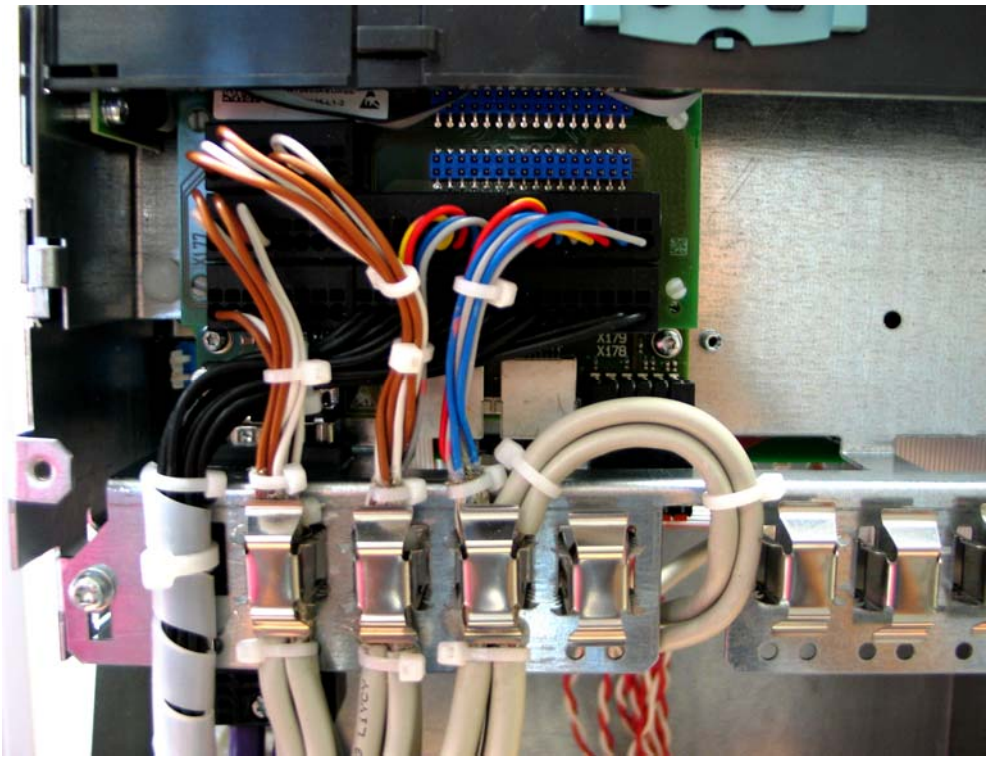


Изображение 6-4 Подсоединение экранов кабелей при входе в электрошкаф



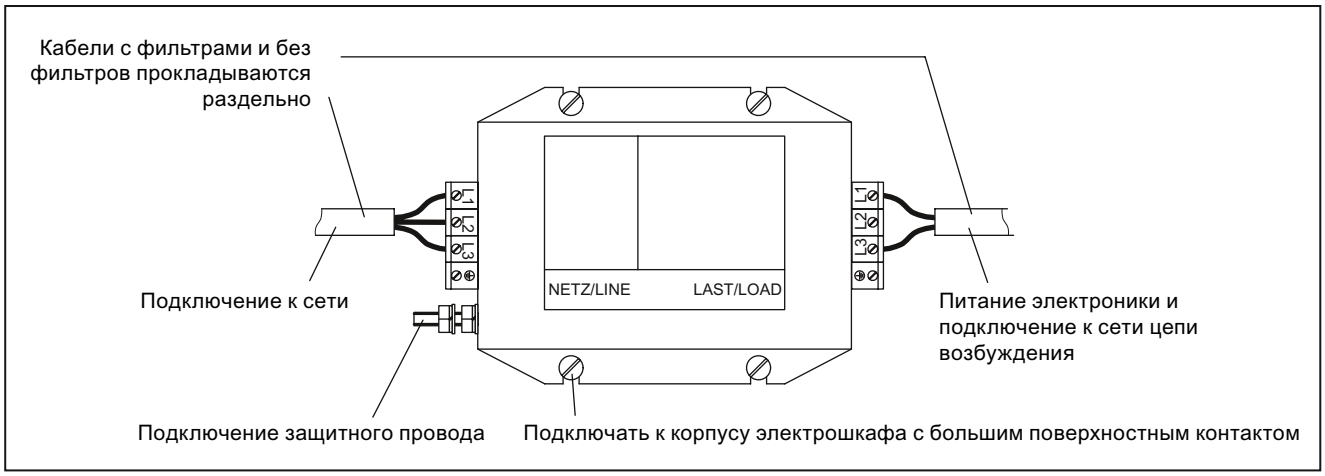
Изображение 6-5 Подсоединение экранов кабелей в электрошкафу

Подсоединение экранов кабелей на устройстве SINAMICS DC MASTER



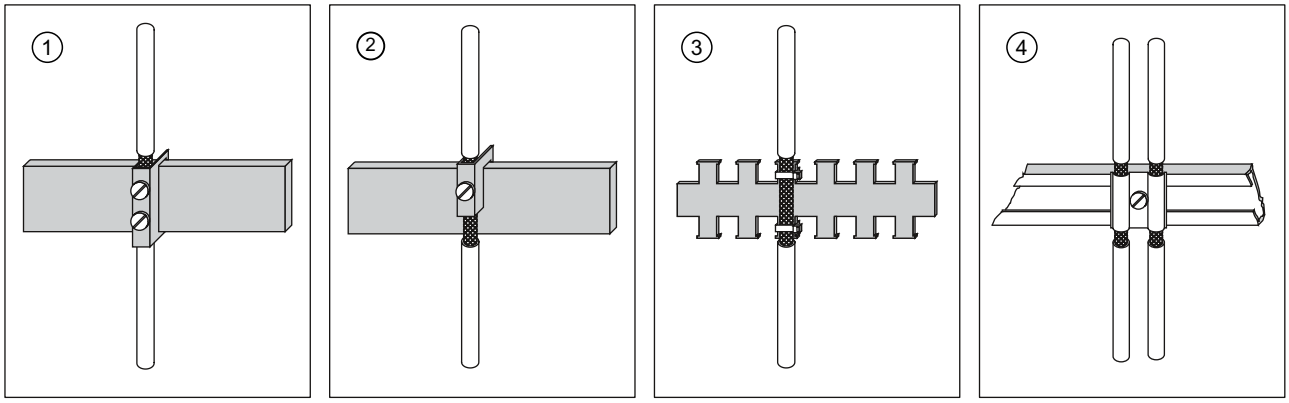
Изображение 6-6 Подсоединение экранов кабелей

Фильтр радиопомех для цепи питания электроники SINAMICS DC MASTER



Изображение 6-7 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

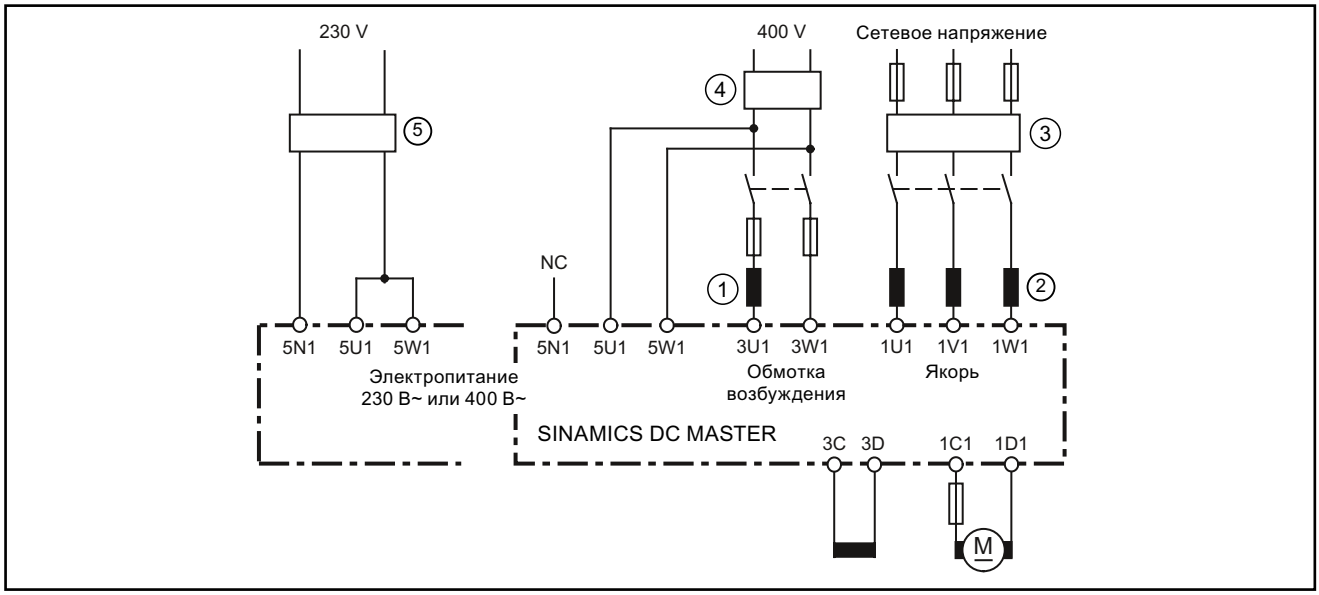
③ Металлический шланговый хомут или кабельный бандаж на неокрашенной гребенчатой/зубчатой шине из металла

④ Хомут с металлическим замыкающим вкладышем на кабельной рейке

Изображение 6-8 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.
Ток сети = постоянный ток x 0,82.

③ Фильтр радиопомех для цепи якоря рассчитан на номинальный ток в якоре двигателя.
Ток в сети = постоянный ток x 0,82.

④ Фильтр радиопомех для питания электроники током с напряжением 400 В рассчитывается на ток ≥1A.
Фильтр радиопомех для цепи возбуждения и питания электроники током с напряжением 400 В рассчитывается на номинальный ток в обмотке возбуждения двигателя плюс 1 А.

⑤ Фильтр радиопомех для питания электроники током с напряжением 230 В рассчитывается на ток ≥2 А.

Изображение 6-9 Расположение дросселей и фильтров радиопомех

ВНИМАНИЕ
При использовании фильтров радиопомех между ними и входом устройства всегда необходимы коммутирующие дроссели для расцепления TSE-переключателей и защиты X-конденсаторов. Компоненты должны соединяться в следующей последовательности: Электросеть – фильтр радиопомех – коммутирующий дроссель – SINAMICS DCM. Нарушение последовательности соединения может привести к повреждению предохранителя.

Выбор коммутирующих дросселей производится по каталогу LV60.

Выбор фильтров радиопомех производится по каталогу LV60 или по следующей таблице EPCOS.

6.1.4 Рекомендованные фильтры радиопомех

Таблица 6- 1 Список фильтров радиопомех, предлагаемых EPCOS

Номинальный ток фильтра радиопомех (A)	Номер для заказа фильтра радиопомех	Сечение клемм ($мм^2$) Отверстия для M . .	Масса (кг)	Габаритные размеры Высота x ширина x глубина (мм)
8	B84143-G8-R11*	4 $мм^2$	1,3	80 x 230 x 50
20	B84143-G20-R11*	4 $мм^2$	1,3	80 x 230 x 50
36	B84143-G36-R11*	6 $мм^2$	2,8	150 x 280 x 60
50	B84143-G50-R11*	16 $мм^2$	3,3	150 x 60 x 330
66	B84143-G66-R11*	25 $мм^2$	4,4	150 x 330 x 80
90	B84143-G90-R11*	25 $мм^2$	4,9	150 x 330 x 80
120	B84143-G120-R11*	50 $мм^2$	7,5	200 x 380 x 90
150	B84143-G150-R11*	50 $мм^2$	8,0	200 x 380 x 90
220	B84143-G220-R11*	95 $мм^2$	11,5	220 x 430 x 110
150	B84143-B150-S**	M10	13	140 x 310 x 170
180	B84143-B180-S**	M10	13	140 x 310 x 170
250	B84143-B250-S**	M10	15	115 x 360 x 190
320	B84143-B320-S**	M10	21	115 x 360 x 260
400	B84143-B400-S**	M10	21	115 x 360 x 260
600	B84143-B600-S**	M10	22	115 x 410 x 260
1000	B84143-B1000-S**	M12	28	165 x 420 x 300
1600	B84143-B1600-S**	2 x M12	34	165 x 550 x 300
2500	B84143-B2500-S**	4 x M12	105	200 x 810 x 385

*) Вместо * необходимо ввести значения для типа конструкции: 0 = 480 В, 2 = 530 В

**) Вместо ** необходимо ввести значения для типа конструкции: 20 = 500 В, 21 = 760 В, 24 = 690 В

*) Фильтры радиопомех вырабатывают токи утечки. В соответствии с VDE 0160 необходимо подключение защитного заземления сечением 10 $мм^2$. Для обеспечения максимально эффективного действия фильтр и устройство должны обязательно устанавливаться на единой металлической панели.

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

При подключении к 2-фазной сети (питание обмотки возбуждения и питание электроники) к трёхфазному фильтру радиопомех подключаются только две фазы. В этом случае минимальное значение номинального тока в сети фильтра равно входному току, указанному на заводской табличке устройства (см. вход обмотки возбуждения) или постоянному току обмотки возбуждения (плюс 1 А для питания электроники).

Таблица 6- 2 Важные технические характеристики фильтров радиопомех Siemens:

Номинальное напряжение сети электропитания	3 x 380-460 В~ (± 15 %)
Номинальная частота	50/60 Гц (± 6 %)
Рабочая температура	от 0 °C до +40 °C
Степень защиты	IP20 (EN60529) IP00 от 500 A

6.1.5 Данные по высшим гармоникам тока потребляемого выпрямителем с полностью управляемой трёхфазной мостовой схемой B6C и (B6)A(B6)C

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 (α = 20° и α = 60°).

Данные заимствованы из прежней публикации, а именно "высшие гармоники тока в питающей сети шестиимпульсного преобразователя, ведомого сетью" H. 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) α = 20° Коэффициент первой гармоники g = 0,962				b) α = 60° 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 гармоникиI1 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

$S_K = U^2_{v0} / X_N$ (ВА)

при

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

$L_a = 0{,}0488 \times U_{v0} / (f_N \times I_d)$ (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 В
I_d = 150 А
f_N = 50 Гц
L_D = 0,169 мГн (4EU2421-7AA10 с I_{Ln} = 125 А)

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

получается следующая требуемая мощность короткого замыкания сети в точке подключения выпрямителя

$S_K = 400^2 / 0{,}0412 = 3{,}88$ МВА

и следующее требуемое значение индуктивности якоря двигателя

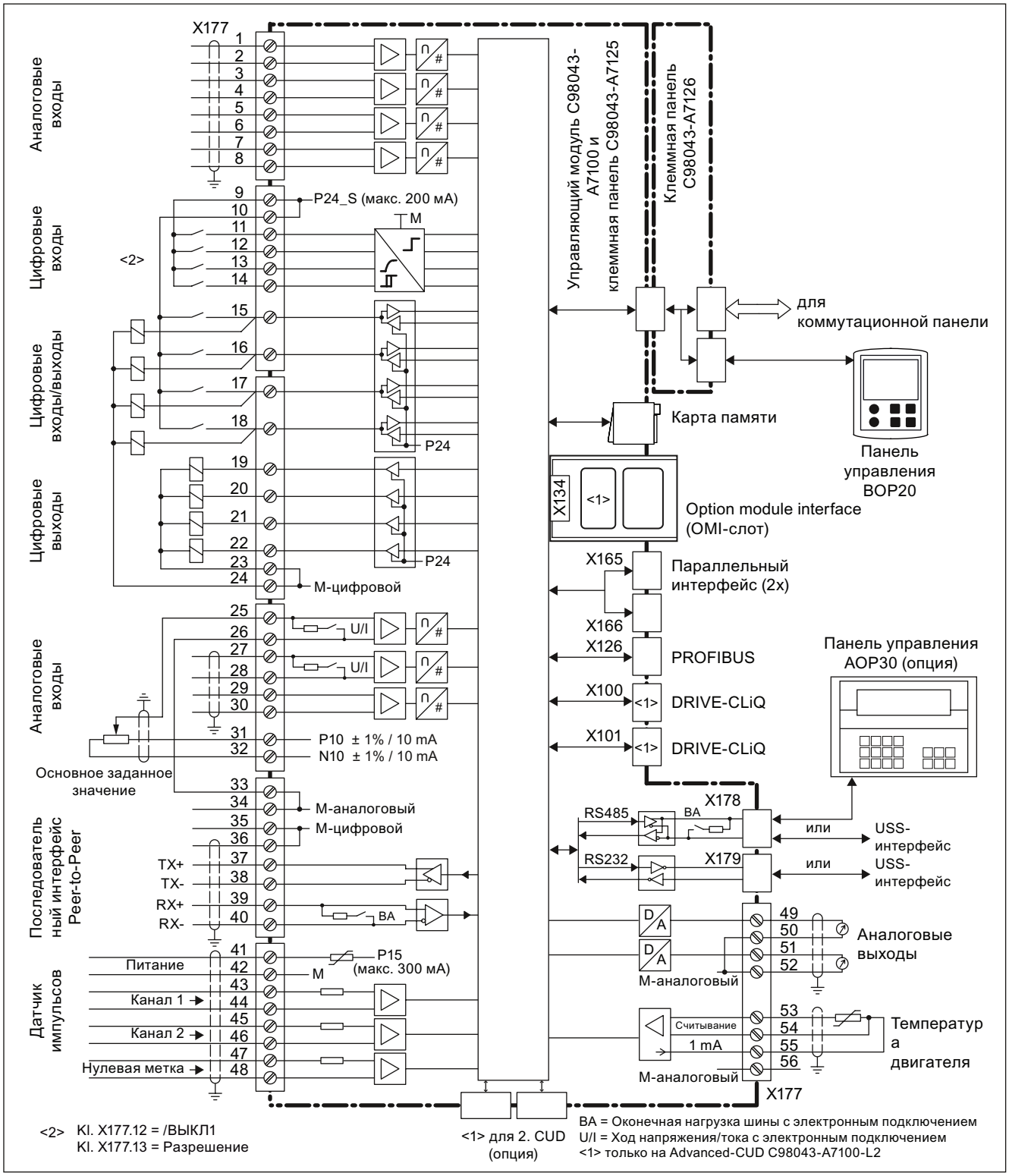
$L_a = 0{,}0488 \times 400 / (50 \times 150) = 2{,}60$ мГн

Рассчитанные на основании таблиц токи высших гармоник I_v (по формуле $I_1 = g \times 0{,}817 \times I_d$ для углов управления α = 20° и α = 60°) 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

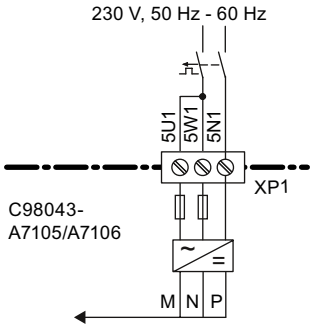
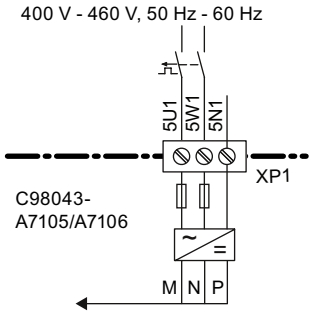
рассчитанные значения для S_K и L_a также совпадают с фактическими значениями привода. Во всех остальных случаях необходимо провести дополнительный расчет (действует особенно при использовании компенсирующими машинами, так как очень мала индуктивность якоря).

6.2 Электрическая схема рекомендуемого варианта подключения



Изображение 6-10 Электрическая схема управляющего- / регулирующего модуля

Подключение блока электроники к сети электропитания

	
Сеть электропитания блока электроники 230 В Устройства с коммутационной панелью C98043-A7105 / C98043-A7106	Сеть электропитания блока электроники 400 В Устройства с коммутационной панелью C98043-A7105 / C98043-A7106

ЗАМЕТКА

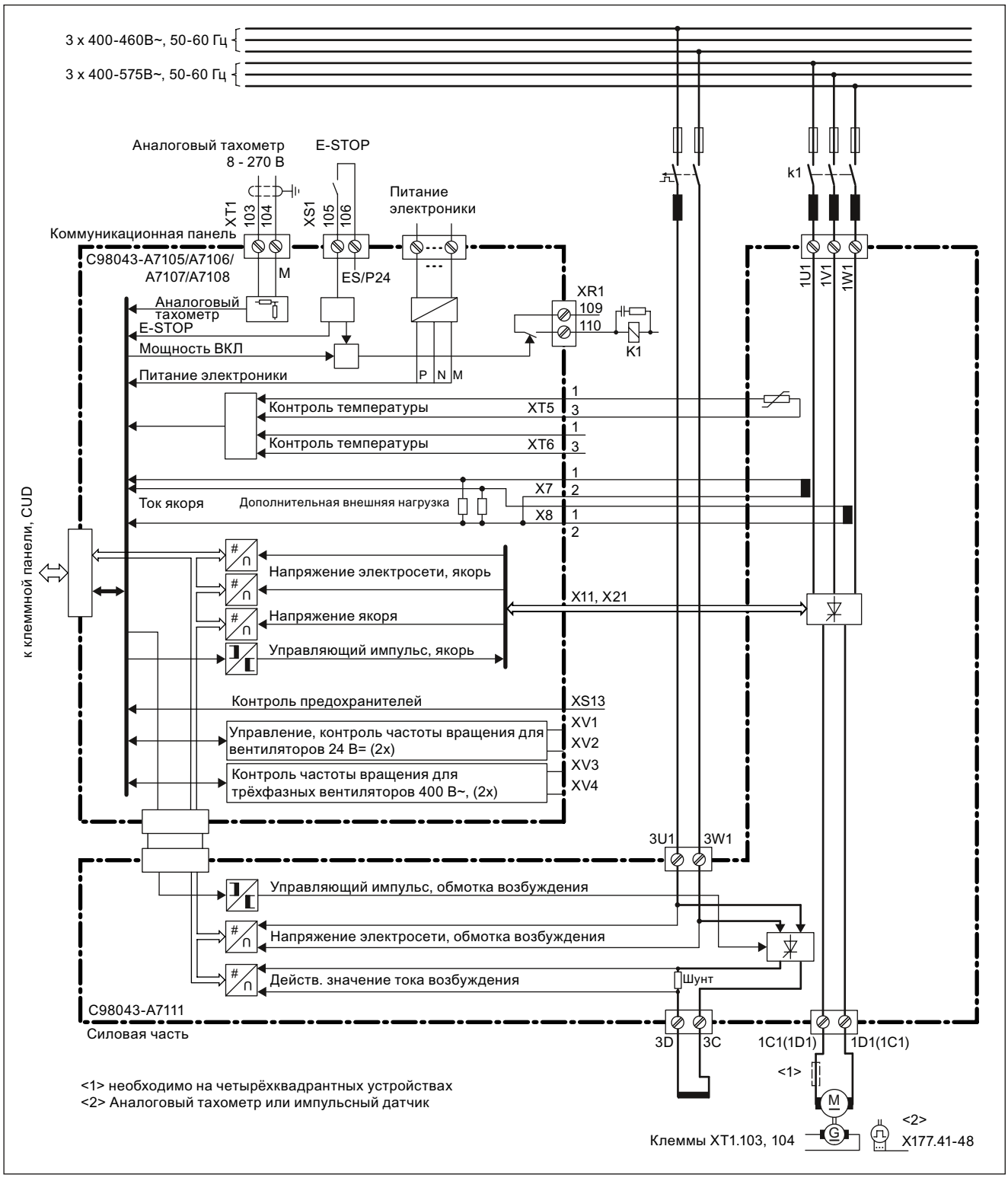
Отключение электропитания блока электроники SINAMICS DC MASTER после запуска пользователем процесса сохранения данных не допускается.

Во время процесса сохранения данных подаются следующие сигналы:

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

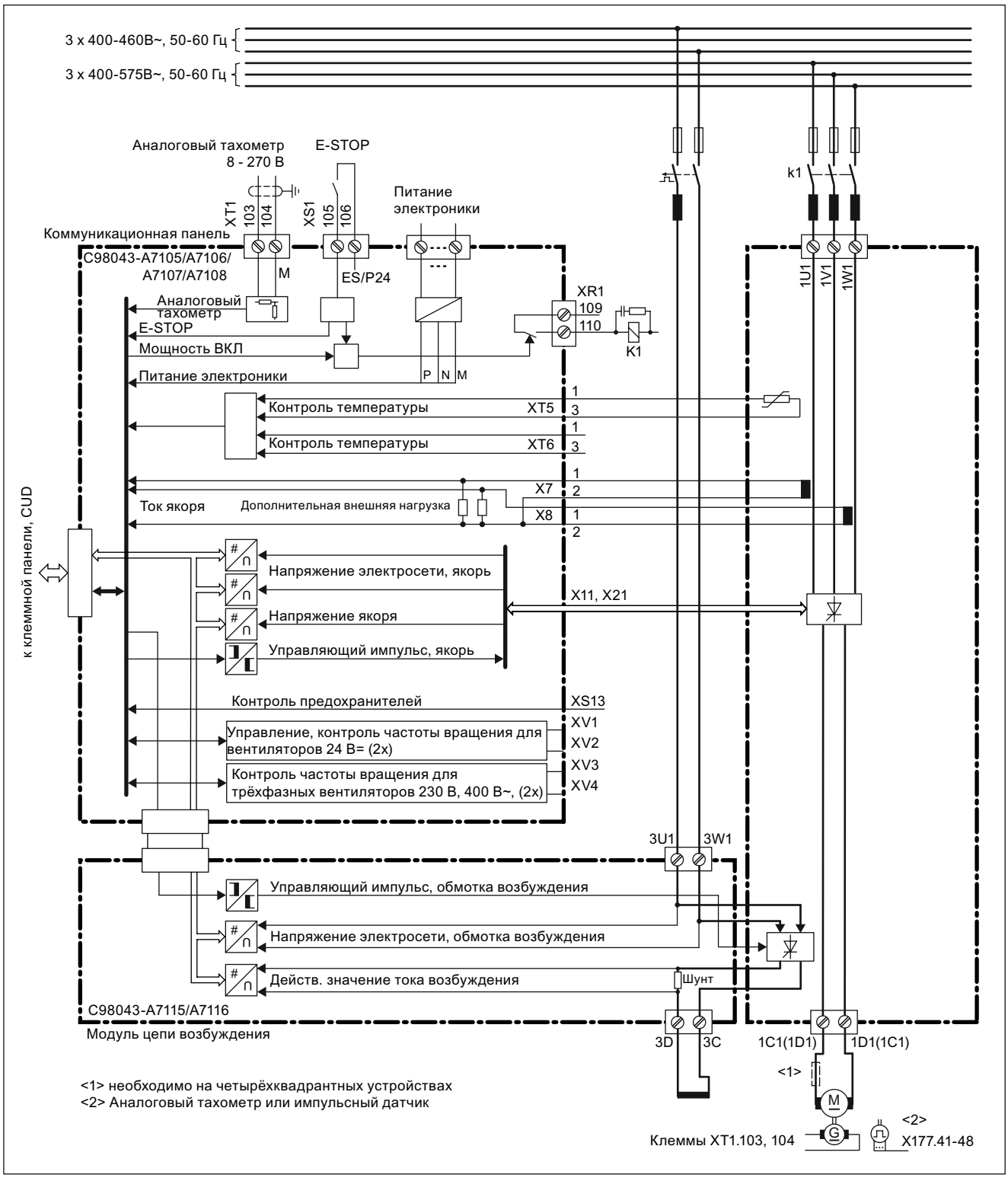
Если во время процесса сохранения данных подача питания прекращается, то может произойти сбой текущей настройки параметров устройства. См. главу "Управление", раздел "Функции карты памяти".

Устройства 15 A - 30 A



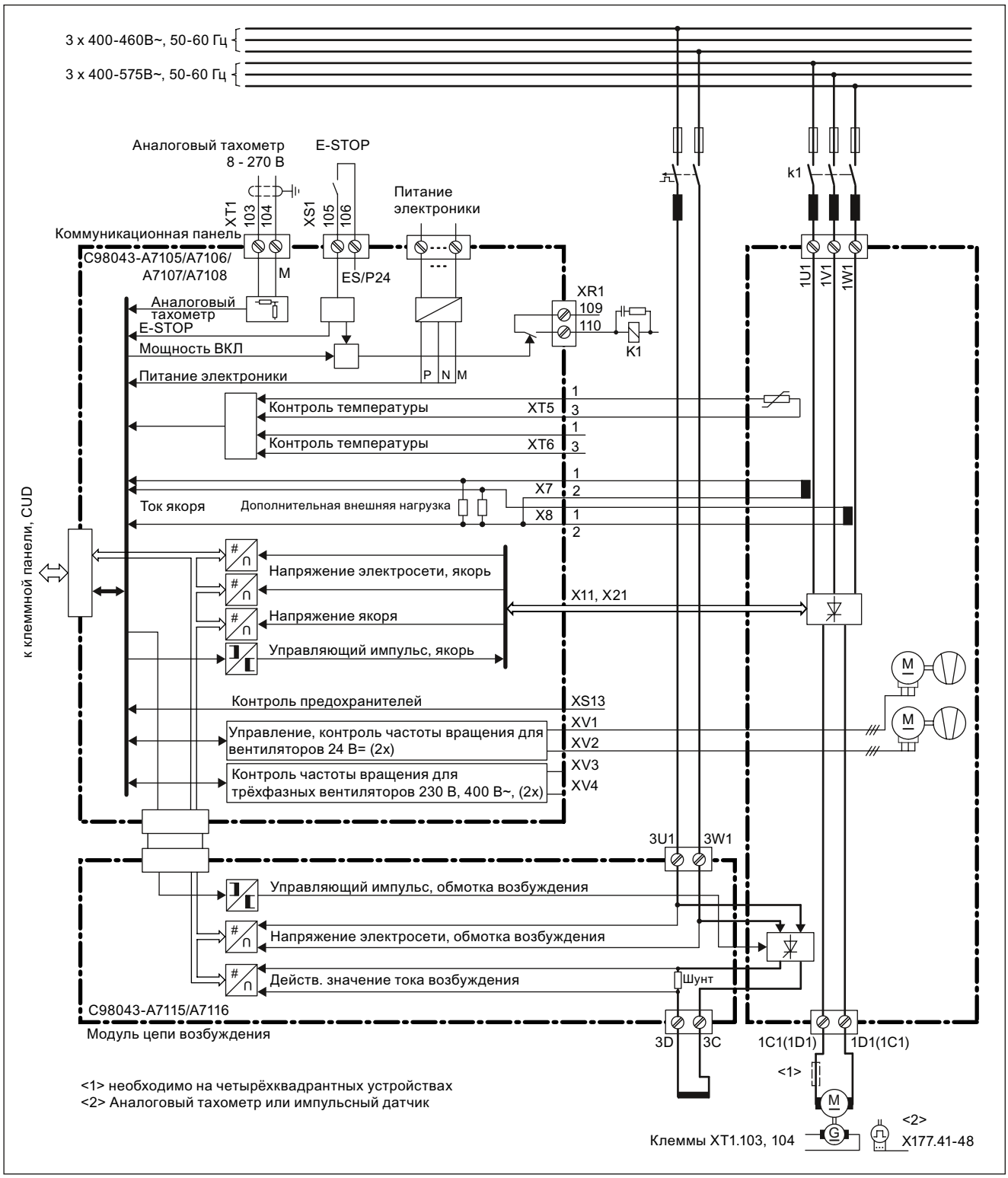
Изображение 6-11 Электрическая схема устройств, рассчитанных на 15 A - 30 A

Устройства 60 A - 125 A



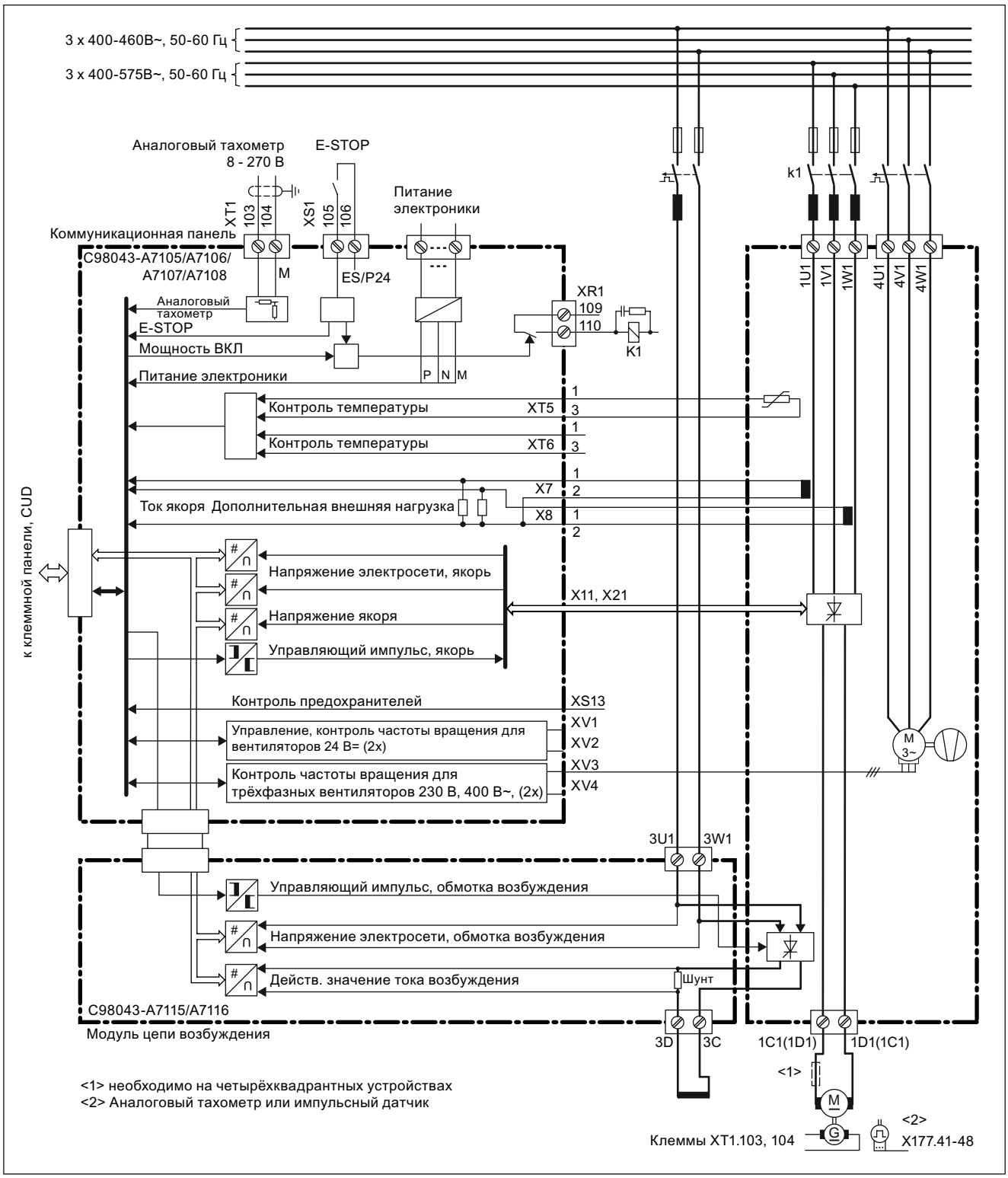
Изображение 6-12 Электрическая схема устройств, рассчитанных на 60 A - 125 A

Устройства 210 A - 280 A



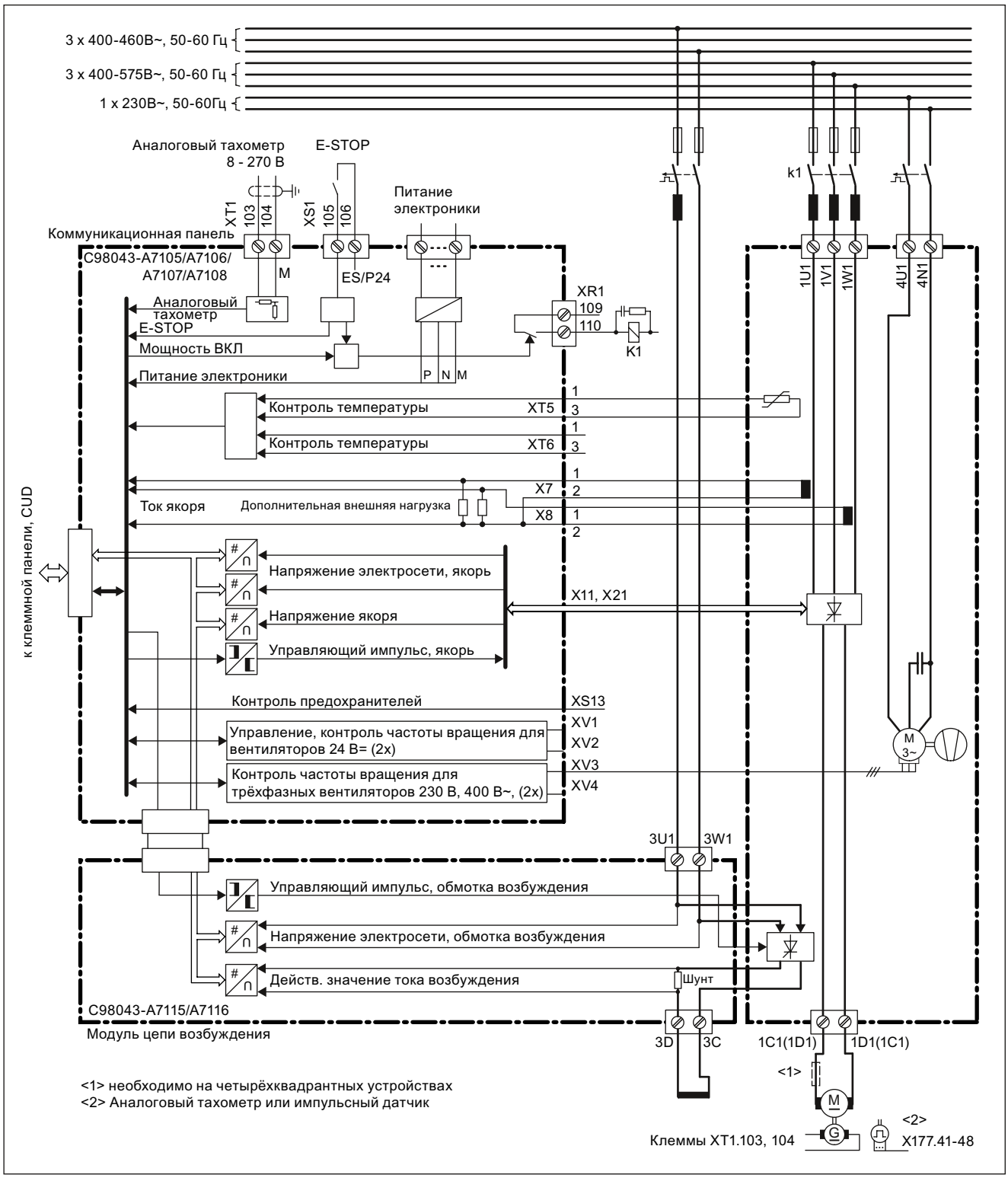
Изображение 6-13 Электрическая схема устройств, рассчитанных на 210 A - 280 A

Устройства 400 А – 3000 А, 3-фазный вентилятор



Изображение 6-14 Электрическая схема устройств 400 А - 3000 А, 3-фазный вентилятор

Устройства 400 A – 1200 A с опциями L21, 1-фазный вентилятор



Изображение 6-15 Электрическая схема устройств 400 A - 1200 A, 1-фазный вентилятор

6.3 Силовые разъёмы

Пояснения к схемам подключения

G Провода к затвору ⇒ жёлтый

K Провода к катоду ⇒ красные

a медная шина / алюминиевая шина

b медная шина / алюминиевая шина

c Raychem 44A0311-20-9

Провода управления тиристорами (G, K):

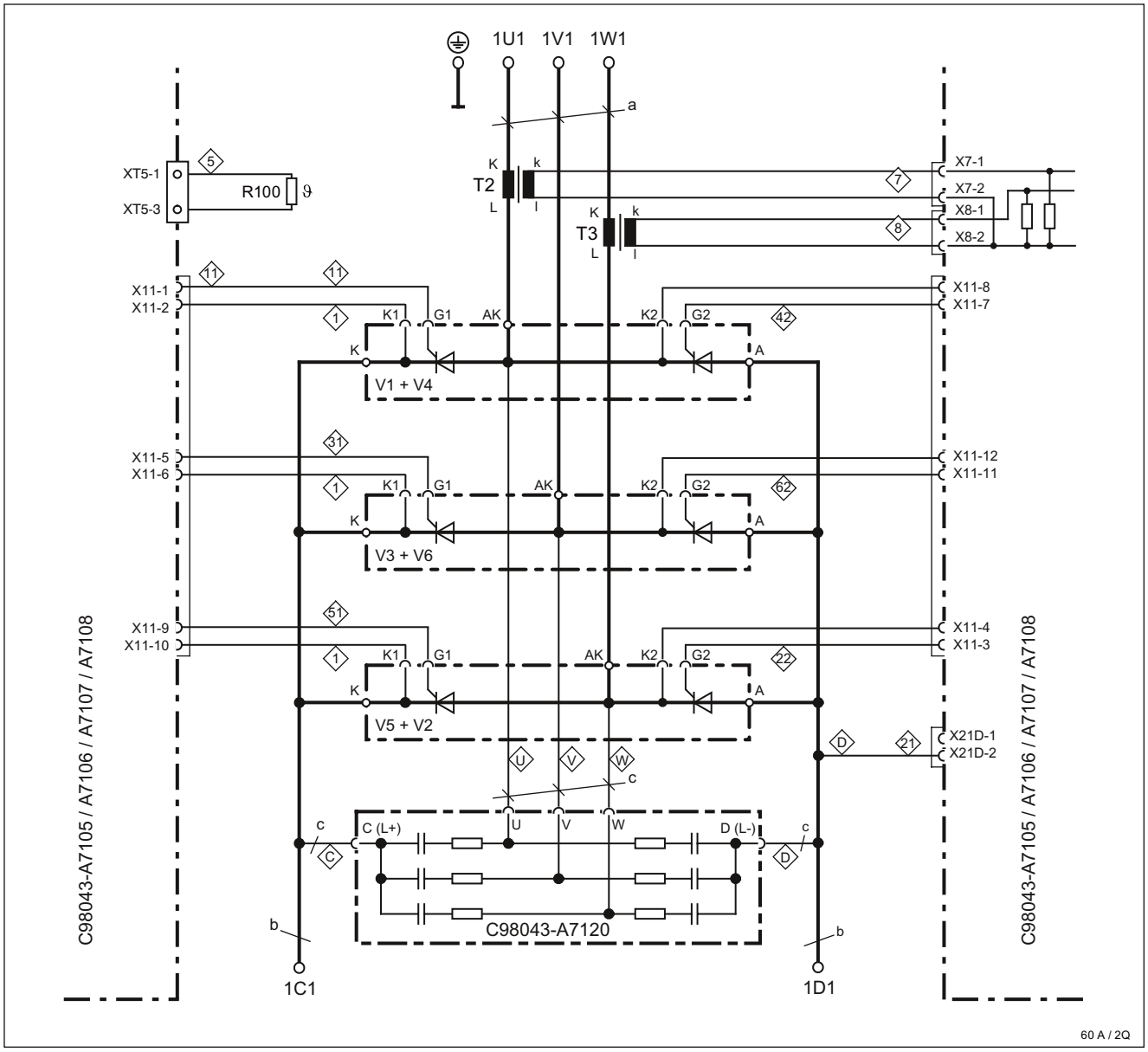
в устройствах с номинальным напряжением сети электропитания якоря <690 В: Betatherm 145, 0,5 мм^2, UL

в устройствах с номинальным напряжением сети электропитания якоря ≥690 В: Radox 125, 0,75 мм^2

◇ Указанная маркировка нанесена на концы проводов

Устройства 60 A / 2Q

6RA8025-6DS22-0AA0, 6RA8025-6FS22-0AA0, 6RA8025-6GS22-0AA0

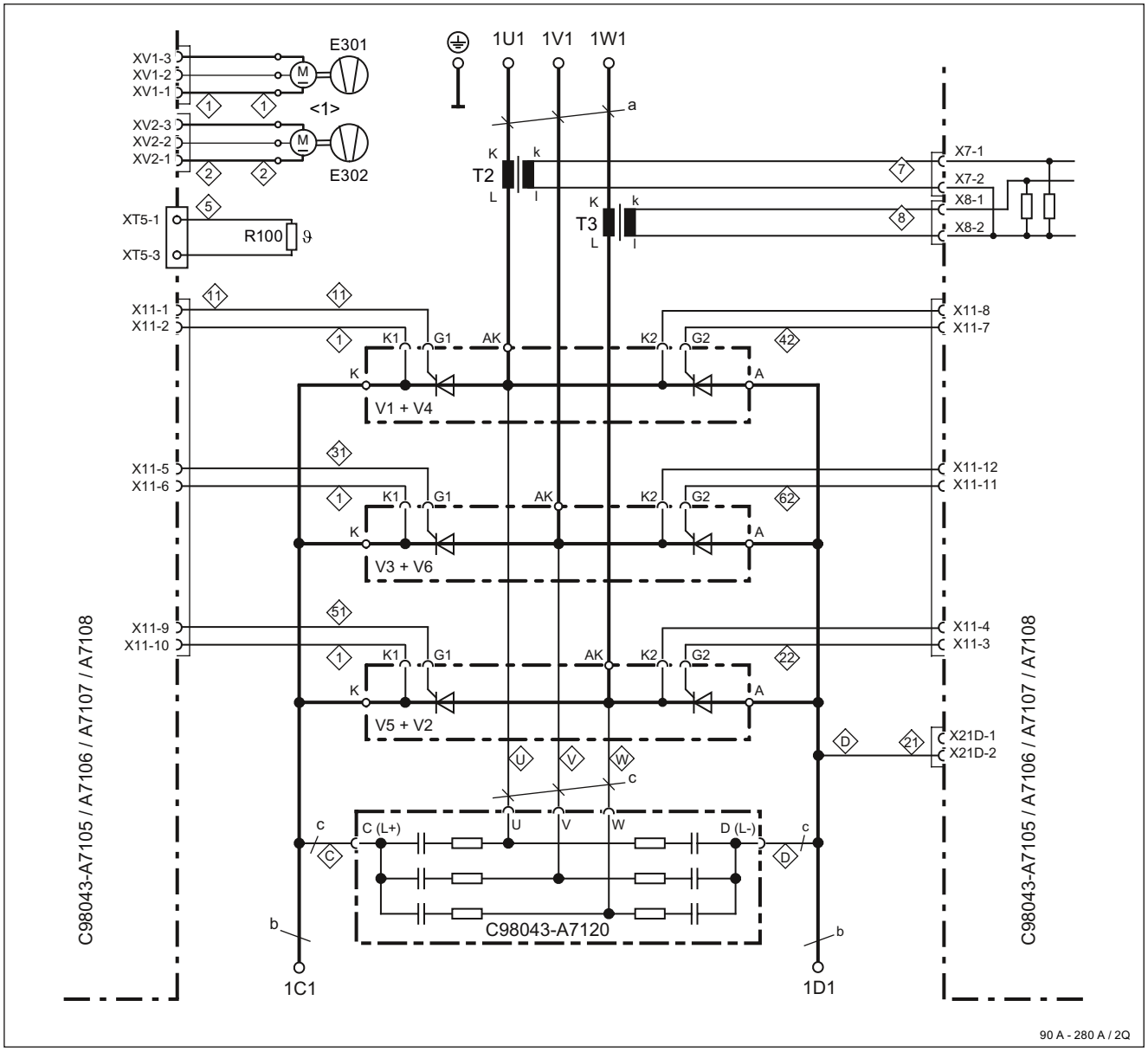


a = 20 x 3 мм, b = 20 x 5 мм

Изображение 6-16 Силовые разъёмы устройств 60 A / 2Q

Устройства 90 A – 280 A, 2Q

6RA8028-6DS22-0AA0, 6RA8028-6FS22-0AA0, 6RA8031-6DS22-0AA0, 6RA8031-6FS22-0AA0, 6RA8031-6GS22-0AA0, 6RA8075-6DS22-0AA0, 6RA8075-6FS22-0AA0, 6RA8075-6GS22-0AA0, 6RA8078-6DS22-0AA0, 6RA8078-6FS22-0AA0,



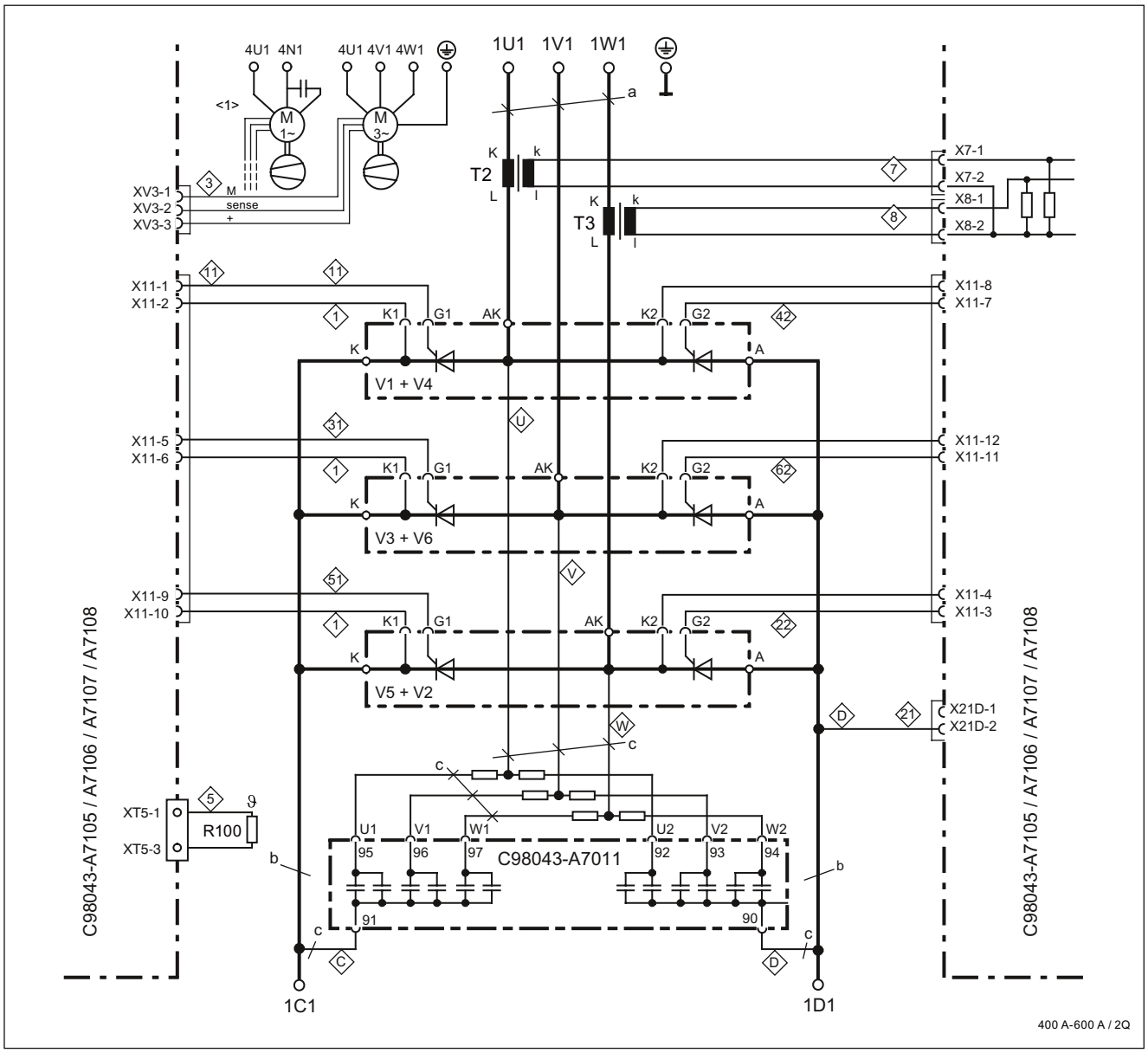
<1> установка вентиляторов на устройствах 210 A и выше

a = 20 x 3 мм, b = 20 x 5 мм

Изображение 6-17 Силовые разъёмы устройств 90 A – 280 A / 2Q

Устройства 400 A – 600 A, 2Q

6RA8081-6DS22-0AA0, 6RA8081-6GS22-0AA0, 6RA8082-6FS22-0AA0,
6RA8085-6DS22-0AA0, 6RA8085-6FS22-0AA0, 6RA8085-6GS22-0AA0



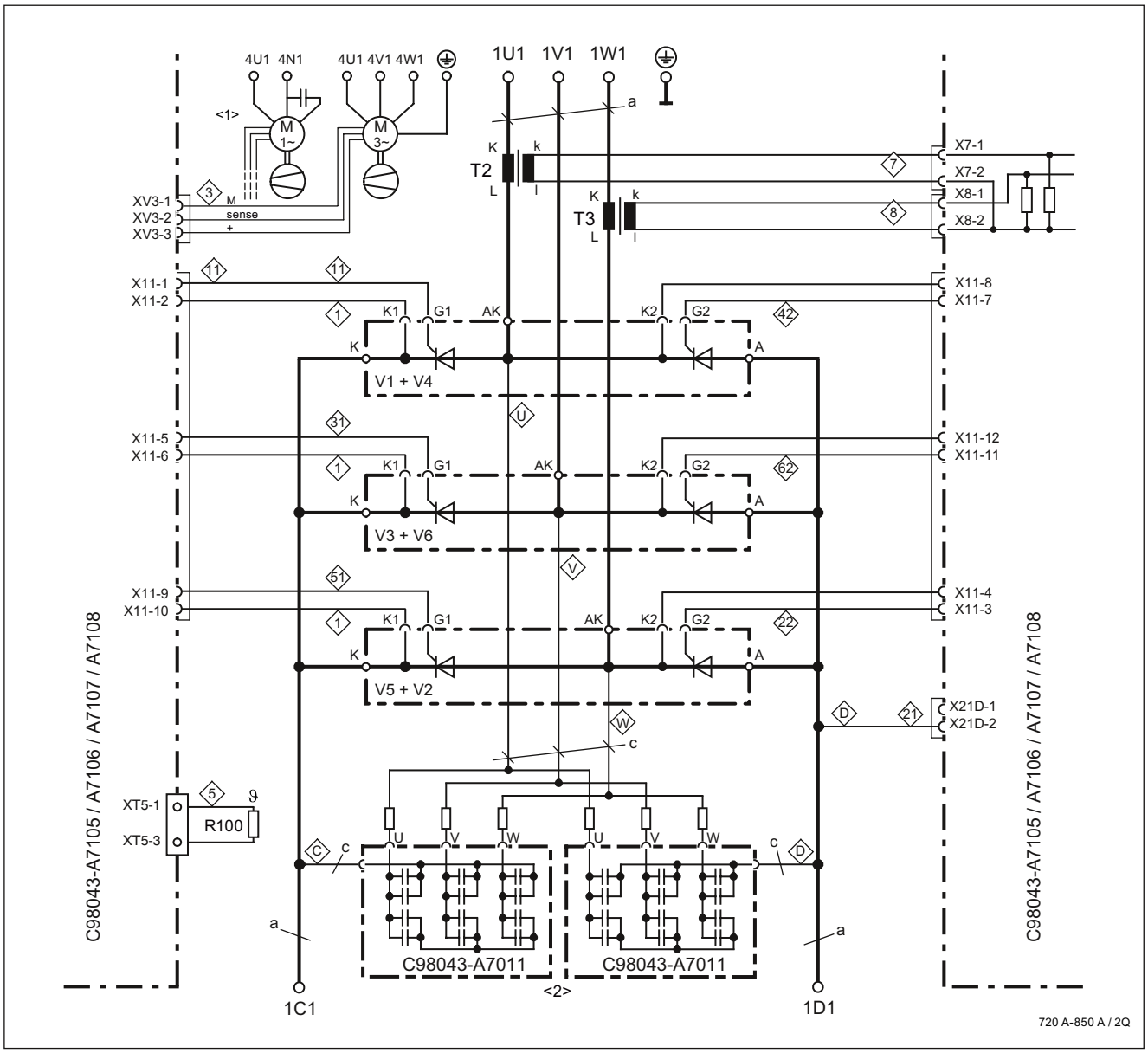
<1> Вентиляторы с двухфазным подключением на устройствах с опцией L21

a = 30 x 5 мм, b = 35 x 5 мм

Изображение 6-18 Силовые разъёмы устройств 400 A – 600 A / 2Q

Устройства 720 A – 850 A, 2Q

6RA8086-6KS22-0AA0, 6RA8087-6DS22-0AA0, 6RA8087-6FS22-0AA0, 6RA8087-6GS22-0AA0



a = 60 x 5 мм

<1> Вентиляторы с двухфазным подключением на устройствах с опцией L21

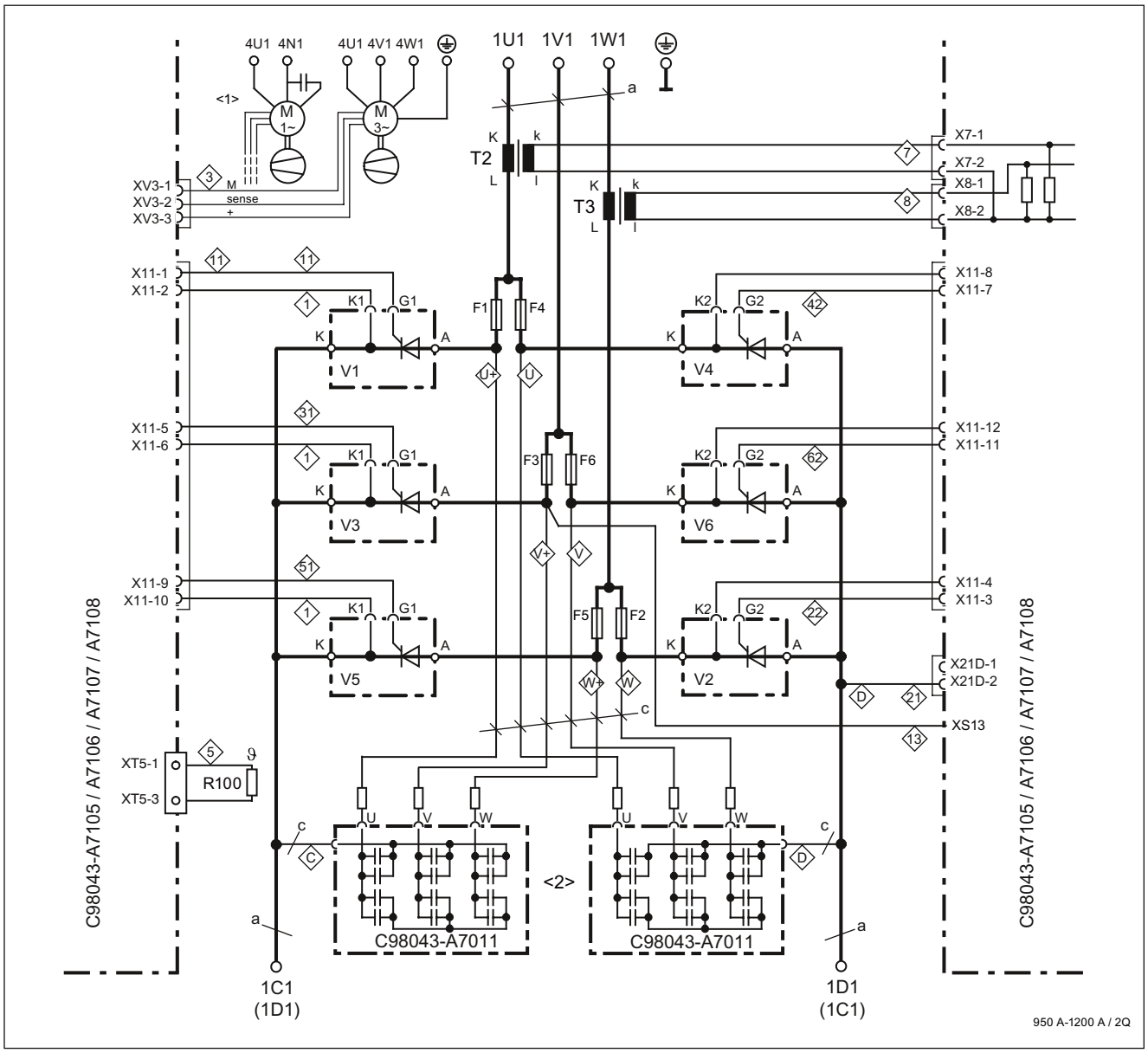
<2> Разъемы модуля C98043-A7011:

Устройства 720A:	U=91	V=99	W=98	C,D=90
Устройства 800 A - 850 A	U=92	V=93	W=94	C,D=90

Изображение 6-19 Силовые разъёмы устройств 720 A – 850 A / 2Q

Устройства 900 A – 1200 A, 2Q

6RA8088-6KS22-0AA0, 6RA8088-6LS22-0AA0, 6RA8090-6GS22-0AA0, 6RA8091-6DS22-0AA0, 6RA8091-6FS22-0AA0



a = 80 x 10 мм

<1> Вентиляторы с двухфазным подключением на устройствах с опцией L21

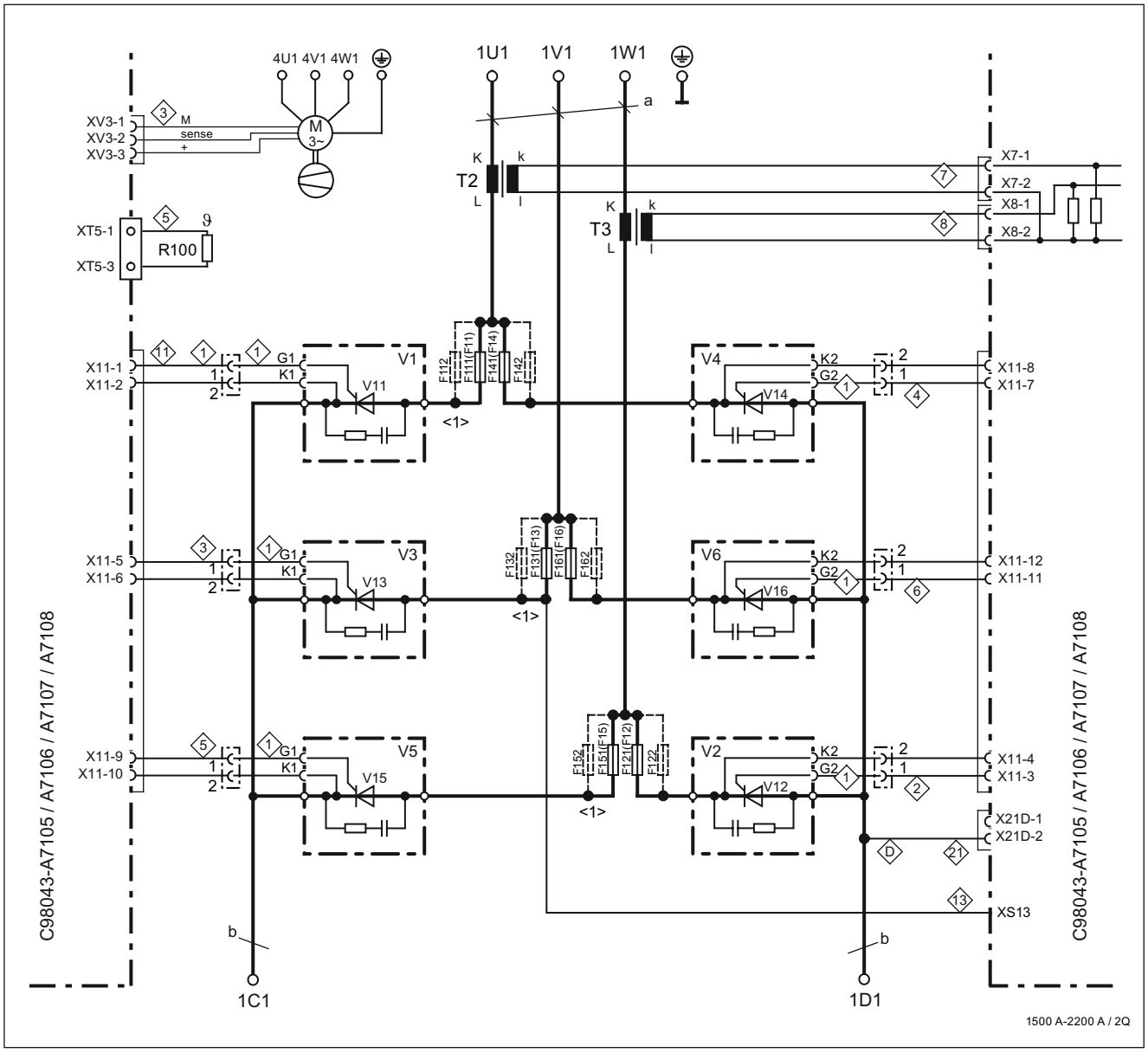
<2> Разъемы модуля C98043-A7011:

Устройства <1100 A:	U=91	V=99	W=98	C,D=90
Устройства ≥1100 A:	U=92	V=93	W=94	C,D=90

Изображение 6-20 Силовые разъёмы устройств 900 A – 1200 A / 2Q

Устройства 1500 A – 2000 A и 575 B / 2200 A / 2Q

6RA8093-4DS22-0AA0, 6RA8093-4GS22-0AA0, 6RA8093-4KS22-0AA0, 6RA8093-4LS22-0AA0, 6RA8095-4DS22-0AA0, 6RA8095-4GS22-0AA0, 6RA8095-4KS22-0AA0, 6RA8095-4LS22-0AA0, 6RA8096-4GS22-0AA0



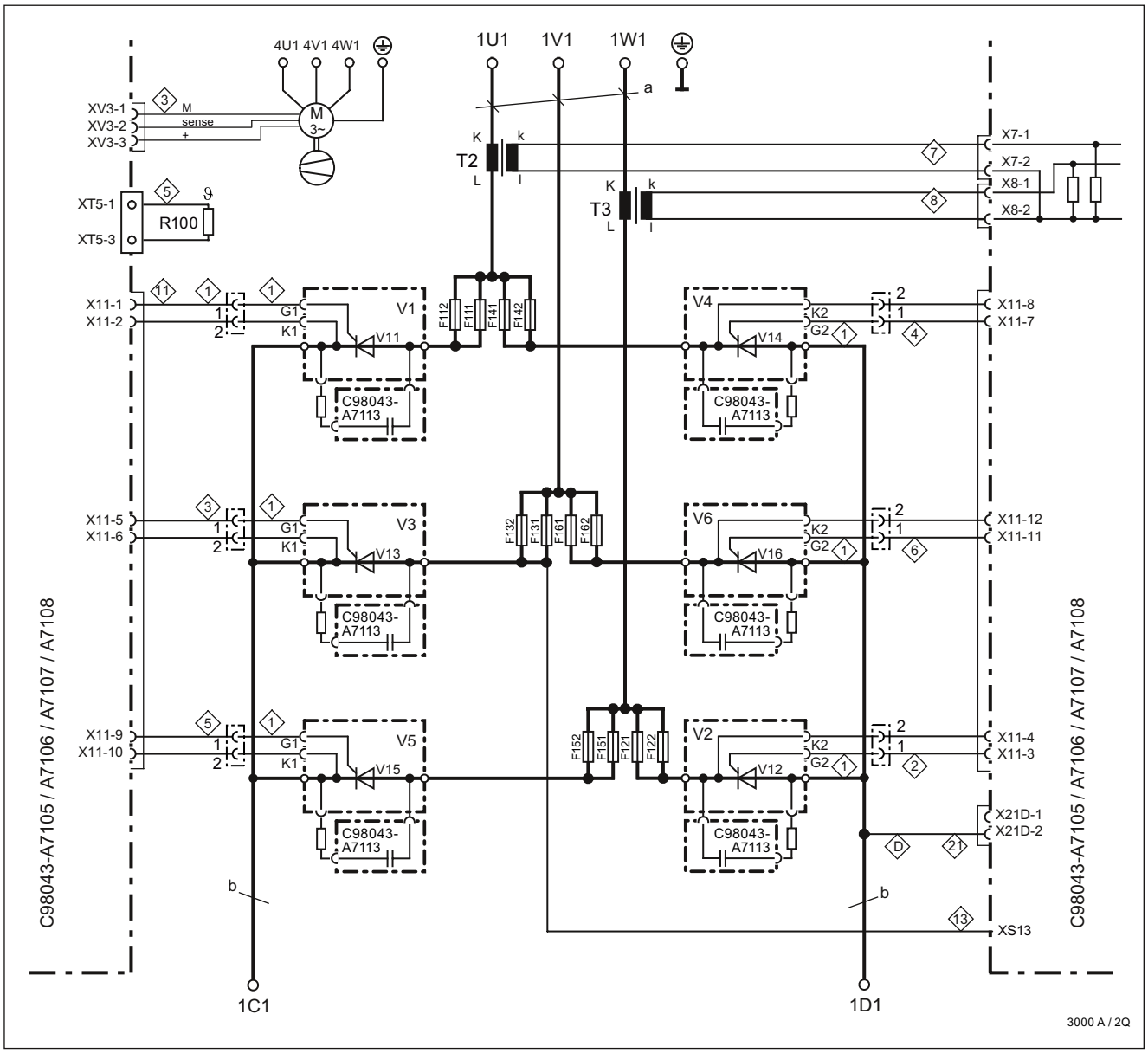
<1> Количество предохранителей см. в главе "Предохранители"

a = 80 x 10 мм, b = 50 x 10 мм

Изображение 6-21 Силовые разъёмы устройств 1500 A – 2000 A и 575 B / 2200 A / 2Q

Устройства 400 В / 3000 А, 575 В / 2800 А, 690 В / 2600 А, 950 В / 2200А / 2Q

6RA8096-4MS22-0AA0, 6RA8097-4GS22-0AA0, 6RA8097-4KS22-0AA0, 6RA8098-4DS22-0AA0

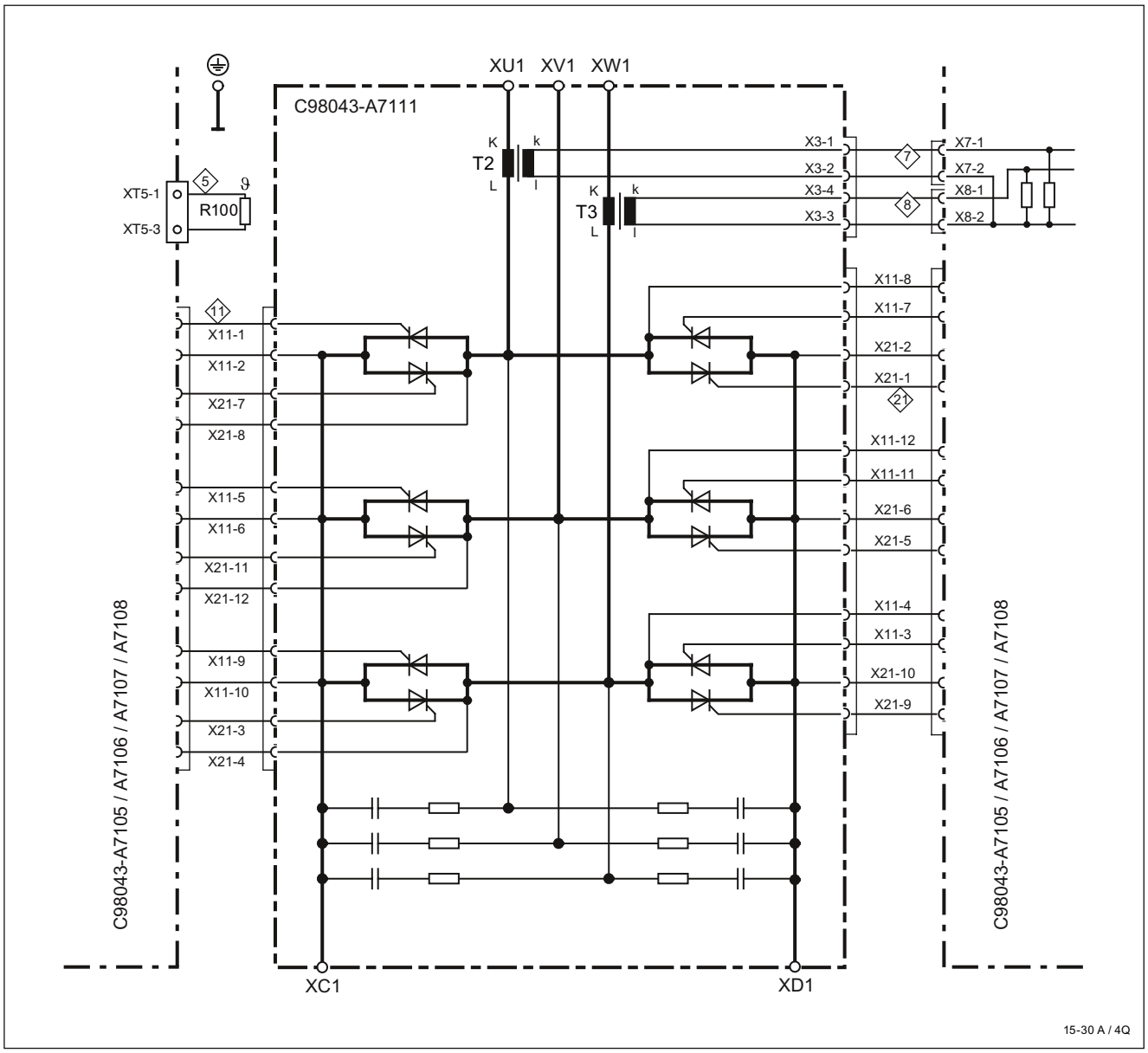


a = 2 x 100 x 10 мм, b = 2 x 80 x 10 мм

Изображение 6-22 Силовые разъёмы устройств 2200 А – 3000 А / 2Q

Устройства 15 A – 30 A, 4Q

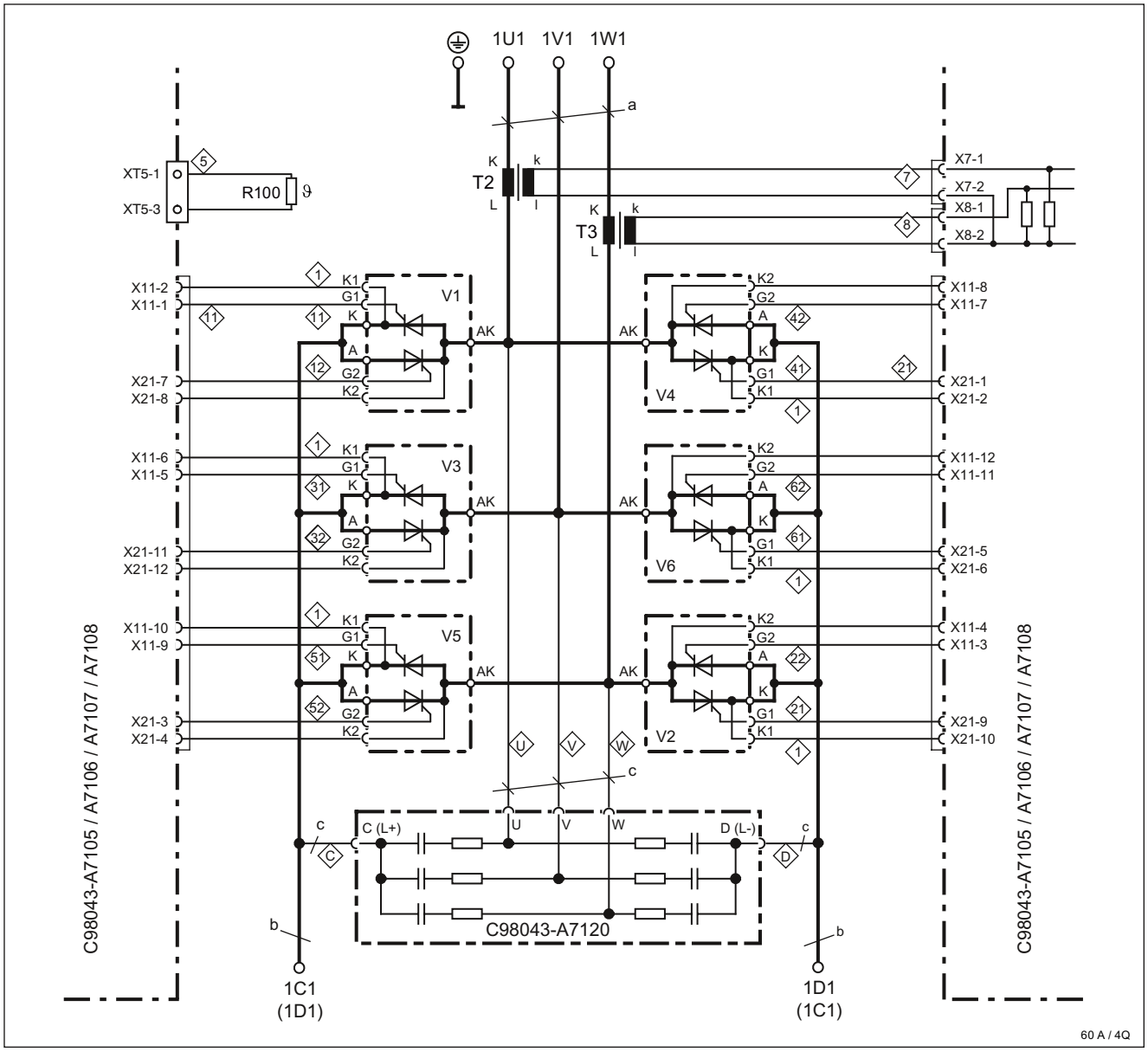
6RA8013-6DV62-0AA0, 6RA8013-6FV62-0AA0, 6RA8018-6DV62-0AA0, 6RA8018-6FV62-0AA0



Изображение 6-23 Силовые разъёмы устройств 15 A – 30 A / 4Q

Устройства 60 A / 4Q

6RA8025-6DV62-0AA0, 6RA8025-6FV62-0AA0, 6RA8025-6GV62-0AA0

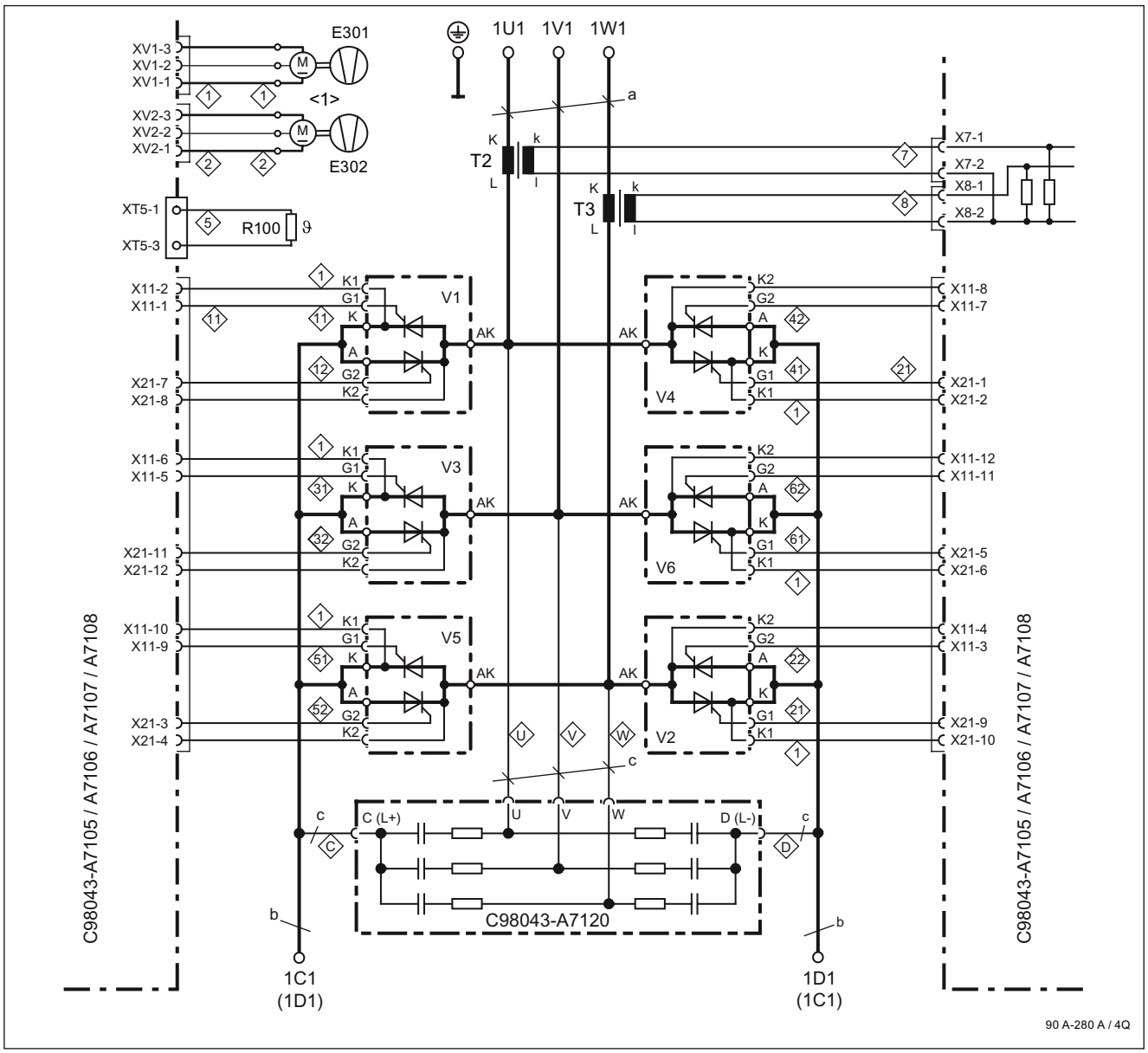


a = 20 x 3 мм, b = 20 x 5 мм

Изображение 6-24 Силовые разъёмы устройств 60 A / 4Q

Устройства 90 A – 280 A, 4Q

6RA8028-6DV62-0AA0, 6RA8028-6FV62-0AA0, 6RA8031-6DV62-0AA0, 6RA8031-6FV62-0AA0, 6RA8031-6GV62-0AA0, 6RA8075-6DV62-0AA0, 6RA8075-6FV62-0AA0, 6RA8075-6GV62-0AA0, 6RA8078-6DV62-0AA0, 6RA8078-6FV62-0AA0,



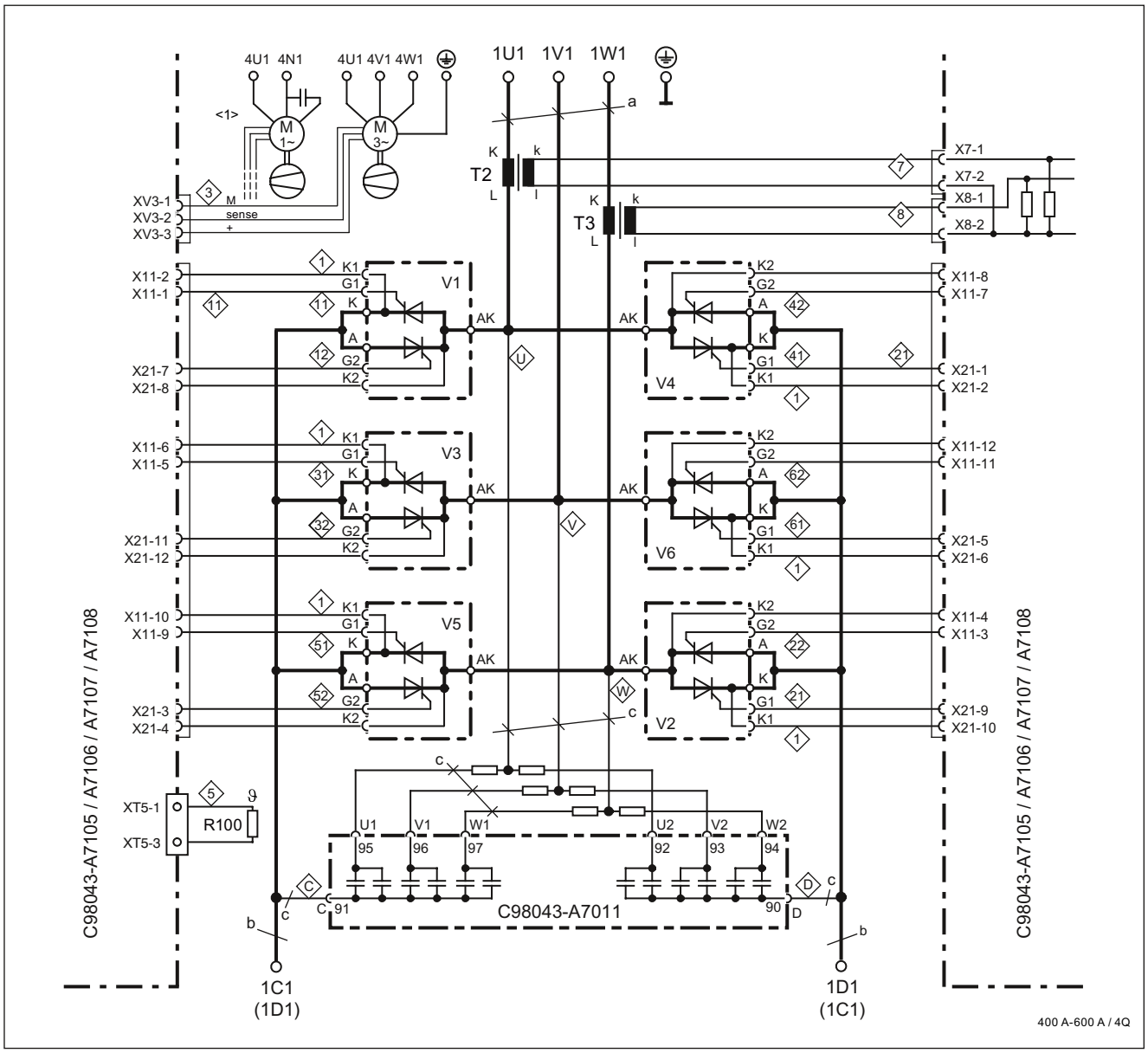
<1> Установка вентиляторов на устройствах 210 A и выше

a = 20 x 3 мм, b = 20 x 5 мм

Изображение 6-25 Силовые разъёмы устройств 90 A – 280 A / 4Q

Устройства 400 A – 600 A, 4Q

6RA8081-6DV62-0AA0, 6RA8081-6GV62-0AA0, 6RA8082-6FV62-0AA0,
6RA8085-6DV62-0AA0, 6RA8085-6FV62-0AA0, 6RA8085-6GV62-0AA0



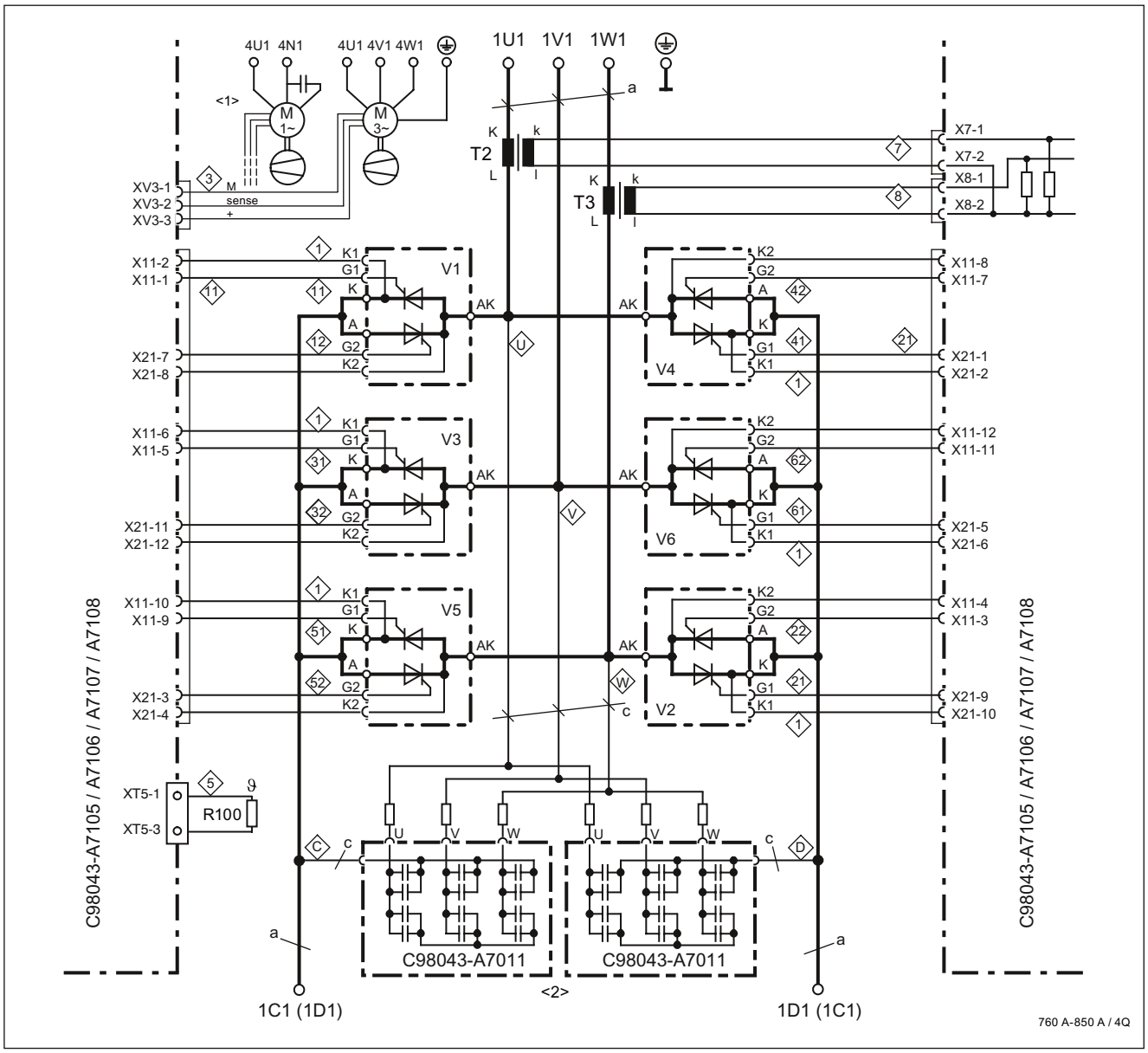
<1> Вентиляторы с двухфазным подключением на устройствах с опцией L21

a = 30 x 5 мм, b = 35 x 5 мм

Изображение 6-26 Силовые разъёмы устройств 400 A – 600 A / 4Q

Устройства 760 A – 850 A, / 4Q

6RA8086-6KV62-0AA0, 6RA8087-6DV62-0AA0, 6RA8087-6FV62-0AA0, 6RA8087-6GV62-0AA0,



a = 60 x 5 мм

<1> Вентиляторы с двухфазным подключением на устройствах с опцией L21

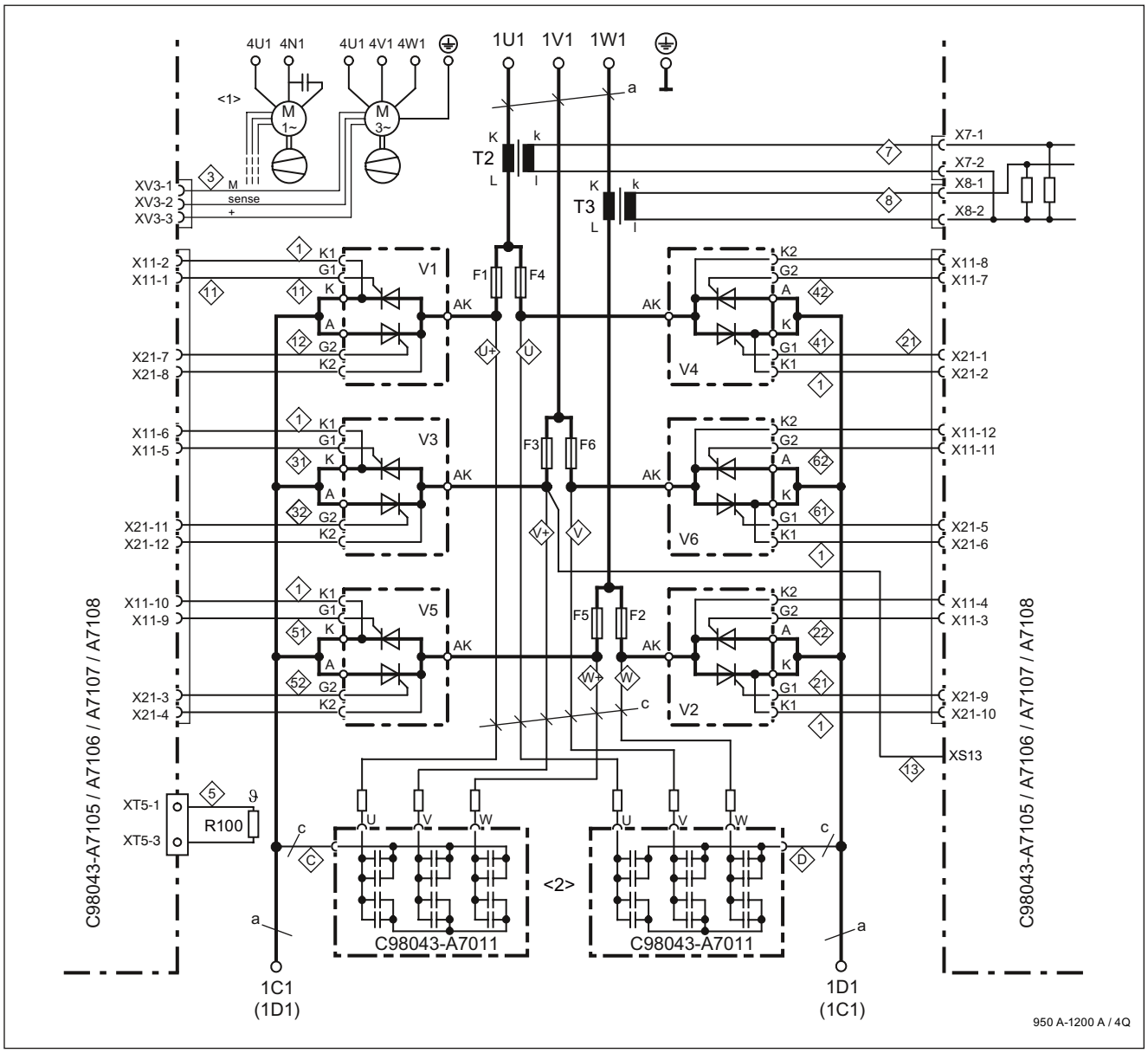
<2> Разъемы модуля C98043-A7011:

Устройства 760A:	U=91	V=99	W=98	C,D=90
Устройства 850A:	U=92	V=93	W=94	C,D=90

Изображение 6-27 Силовые разъёмы устройств 760 A – 850 A / 4Q

Устройства 900 A – 1200 A, 4Q

6RA8088-6LV62-0AA0, 6RA8090-6GV62-0AA0, 6RA8090-6KV62-0AA0, 6RA8091-6DV62-0AA0, 6RA8091-6FV62-0AA0



a = 80 x 10 мм

<1> Вентиляторы с двухфазным подключением на устройствах с опцией L21

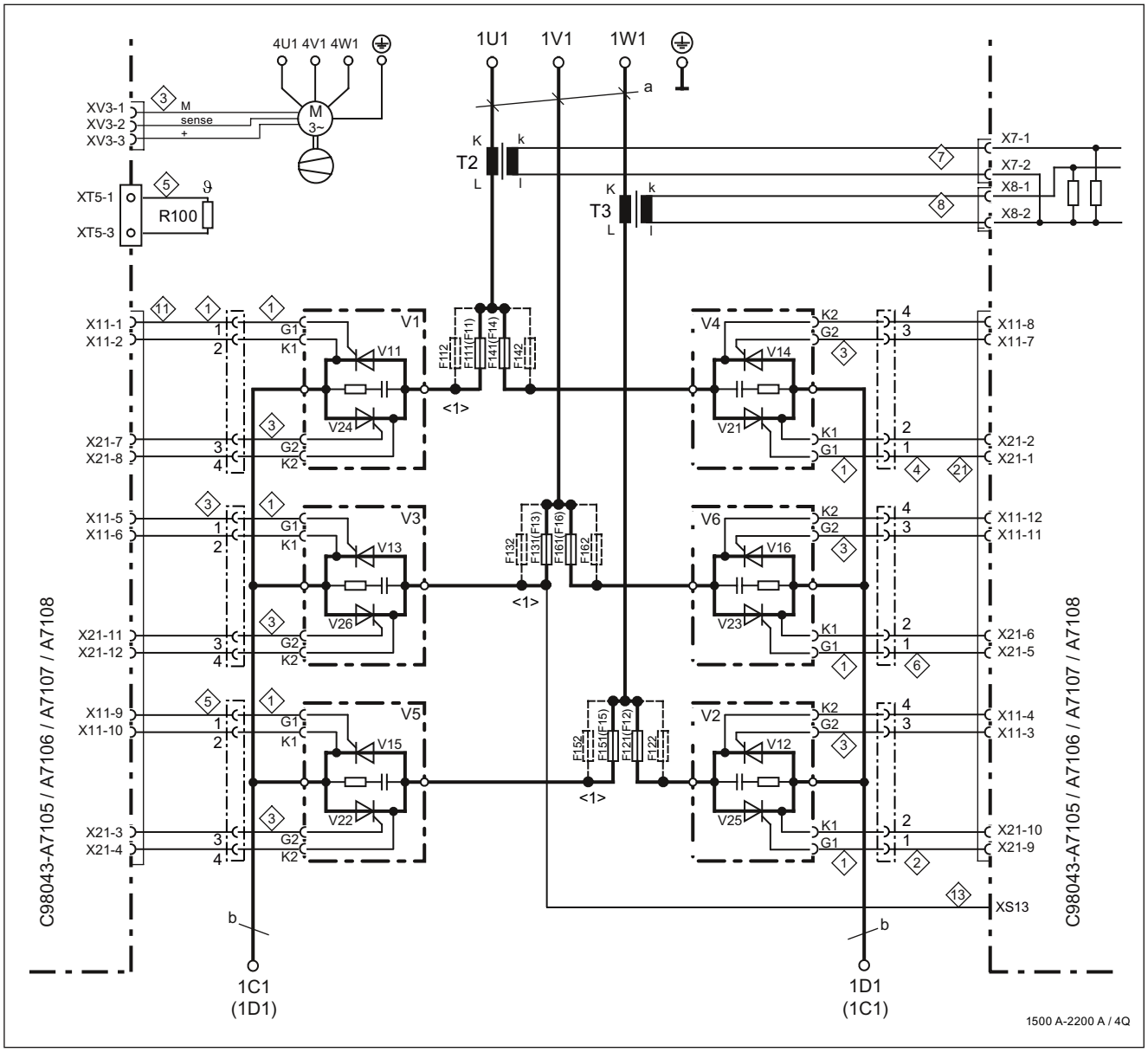
<2> Разъемы модуля C98043-A7011:

Устройства <1100 A:	U=91	V=99	W=98	C,D=90
Устройства ≥1100 A:	U=92	V=93	W=94	C,D=90

Изображение 6-28 Силовые разъёмы устройств 900 A – 1200 A / 4Q

Устройства 1500 A – 2000 A и 575 B / 2200 A / 4Q

6RA8093-4DV62-0AA0, 6RA8093-4GV62-0AA0, 6RA8093-4KV62-0AA0, 6RA8093-4LV62-0AA0, 6RA8095-4DV62-0AA0, 6RA8095-4GV62-0AA0, 6RA8095-4KV62-0AA0, 6RA8095-4LV62-0AA0, 6RA8096-4GV62-0AA0



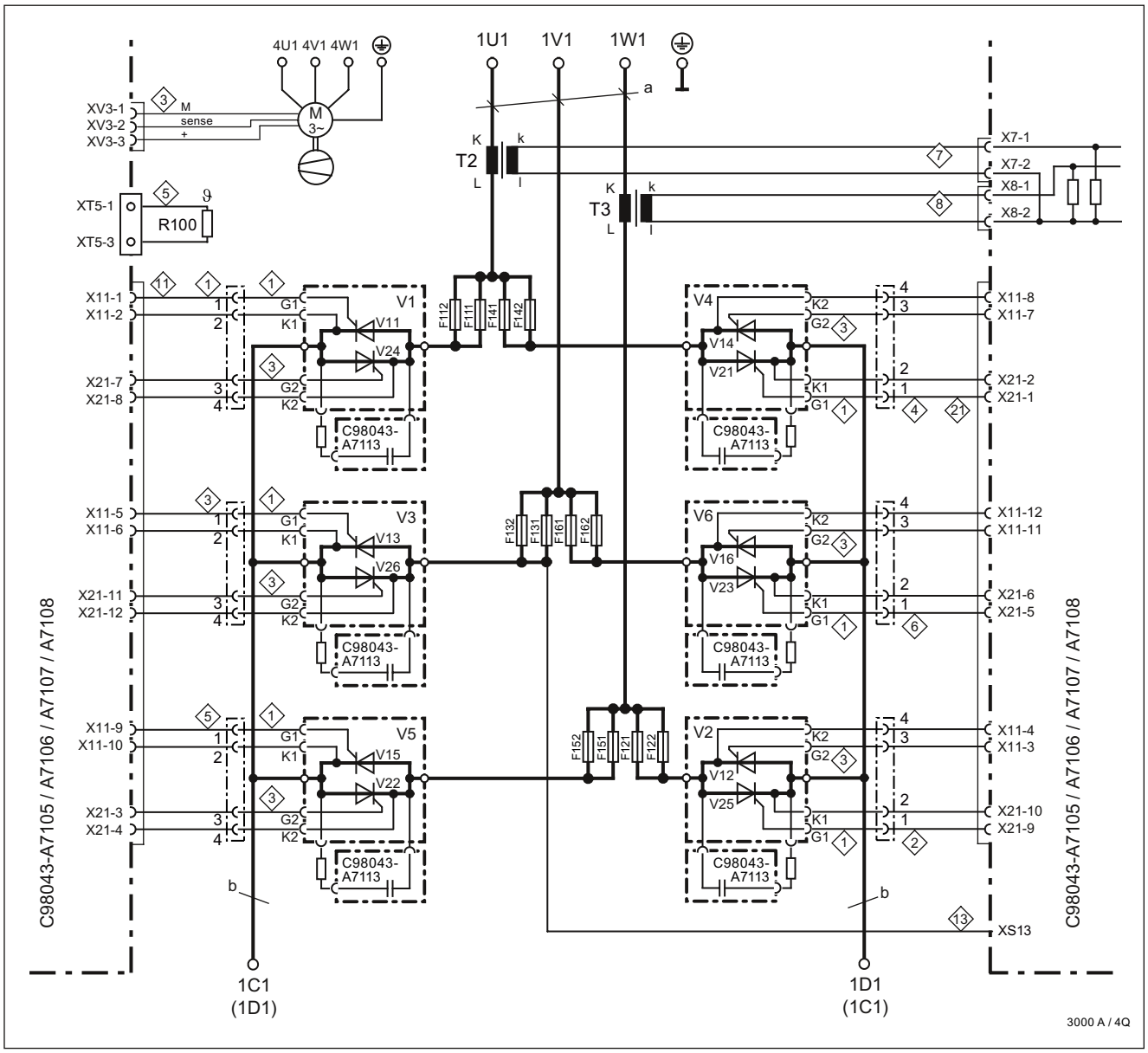
<1> Количество предохранителей см. в главе "Предохранители"

a = 80 x 10 мм, b = 50 x 10 мм

Изображение 6-29 Силовые разъёмы устройств 1500 A – 2000 A и 575 B / 2200 A / 4Q

Устройства 400 В / 3000 А, 575 В / 2800 А, 690 В / 2600 А, 950 В / 2200А / 4Q

6RA8096-4MV62-0AA0, 6RA8097-4GV62-0AA0, 6RA8097-4KV62-0AA0, 6RA8098-4DV62-0AA0



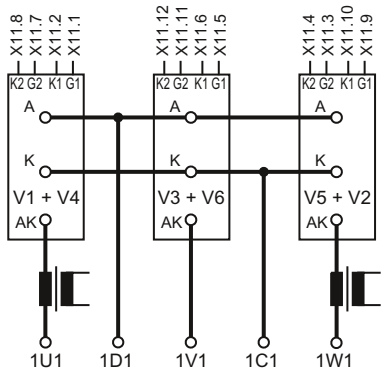
a = 2 x 100 x 10 мм, b = 2 x 80 x 10 мм

Изображение 6-30 Силовые разъёмы устройств 2200 А – 3000 А / 4Q

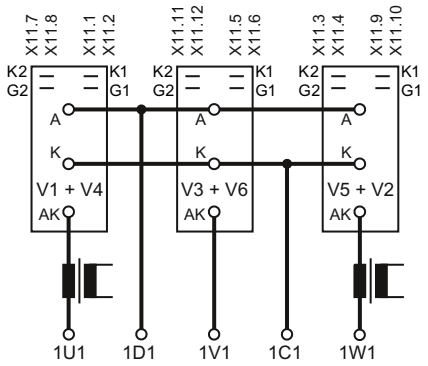
Расположение тиристорных модулей

Примечание:
на схемах ниже указывается только расположение тиристорных модулей, положение разъёмов приводится без учёта типоразмера модулей.

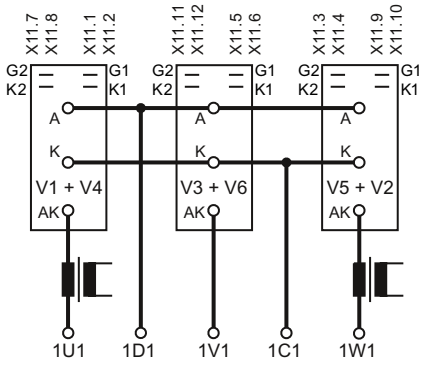
Устройства 2Q:



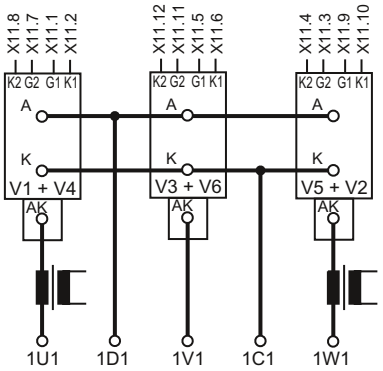
60 A, 400 В / 90 A, 125 A, 210 A,
480 В / 90 A, 125 A, 575 В / 125 A, 210 A



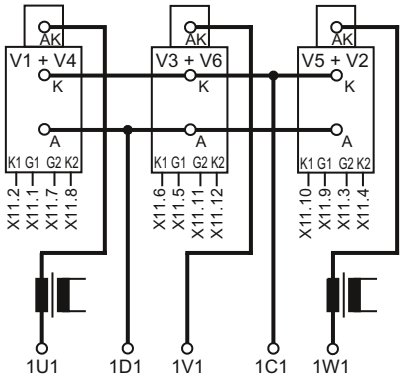
480 В / 210 A
575 В / 400 A



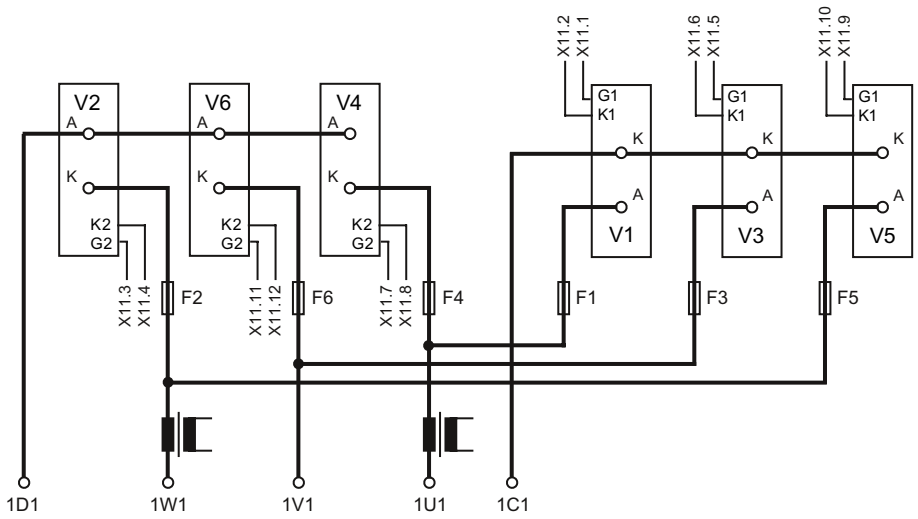
480 В / 280 A, 575 В / 280 A, 400 В / 400 A



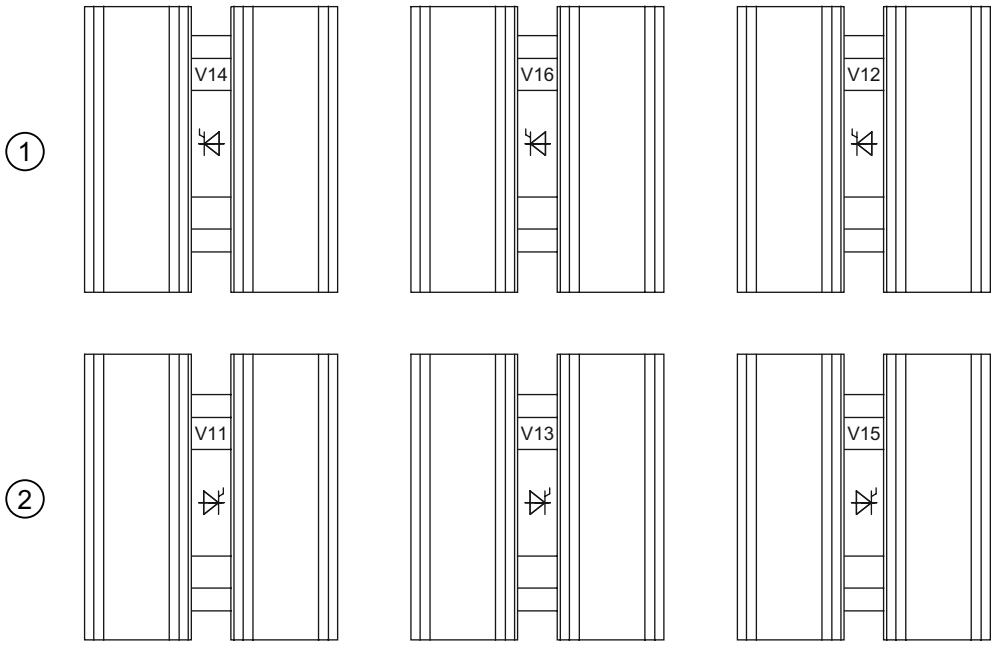
480 В / 450 A, 400 В - 575 В / 600 A



720 A - 850 A

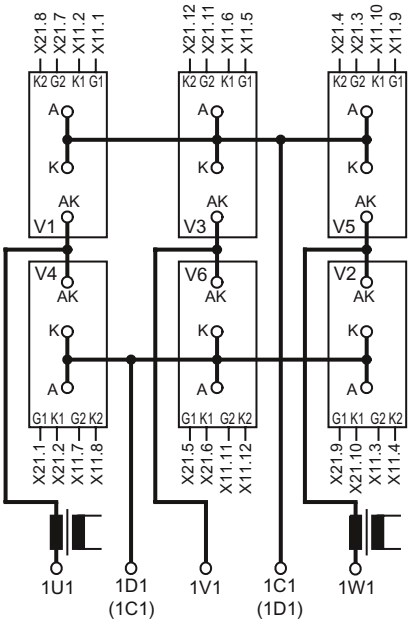


900 A - 1200 A

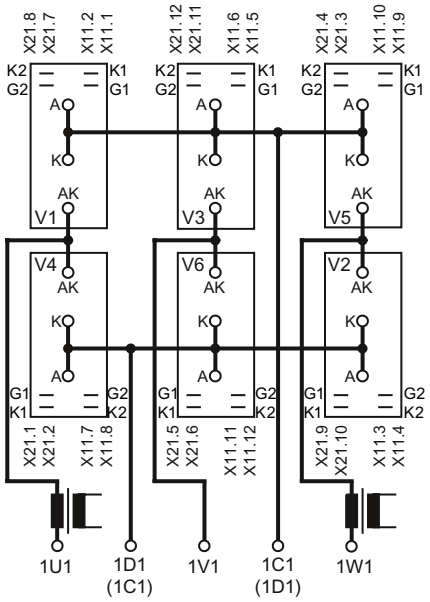


① задний уровень ② передний уровень
1500 A – 3000 A

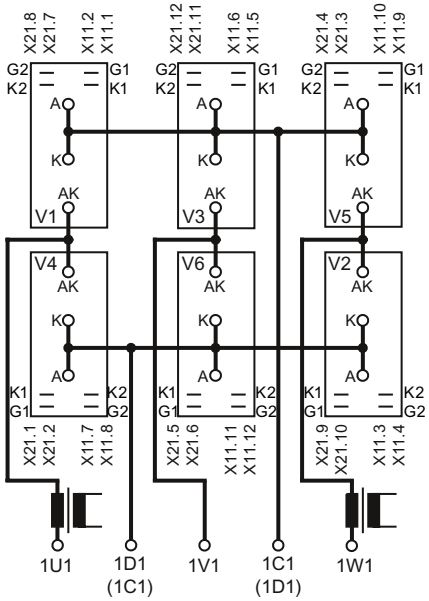
Устройства 4Q:



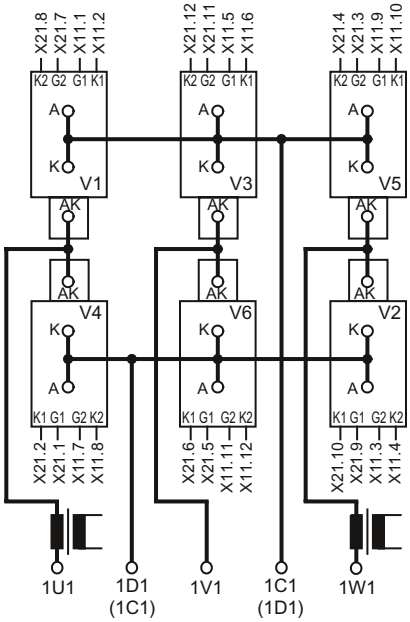
60 A, 400 В / 90 A, 125 A, 210 A,
480 В / 90 A, 125 A, 575 В / 125 A, 210 A



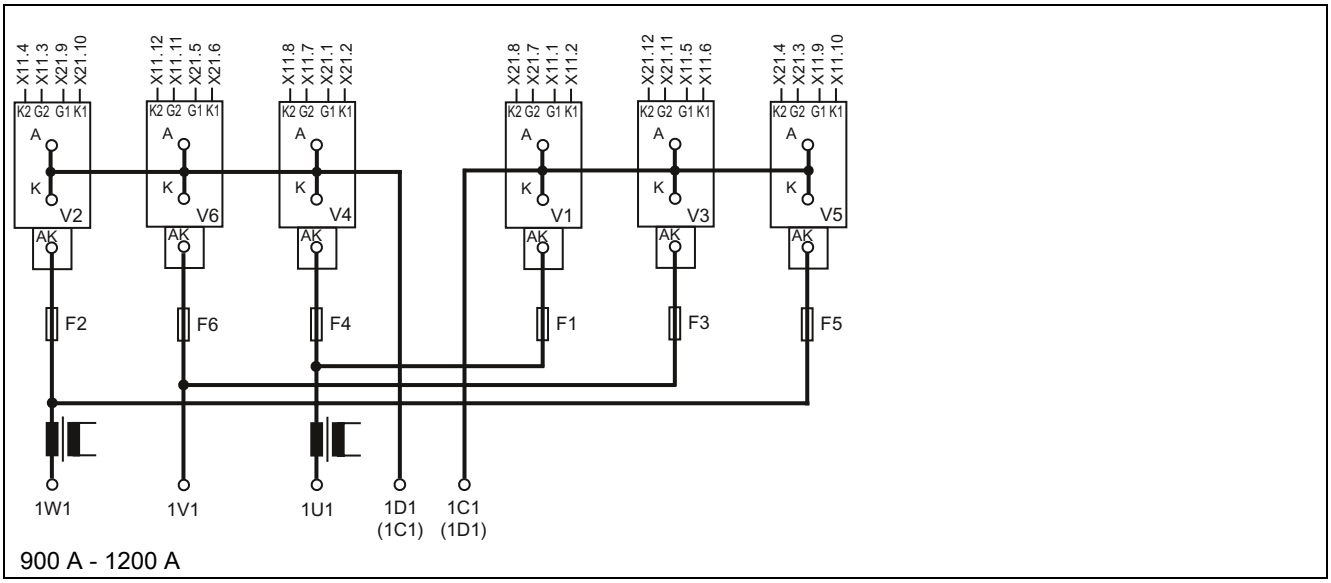
480 В / 210 A
575 В / 400 A



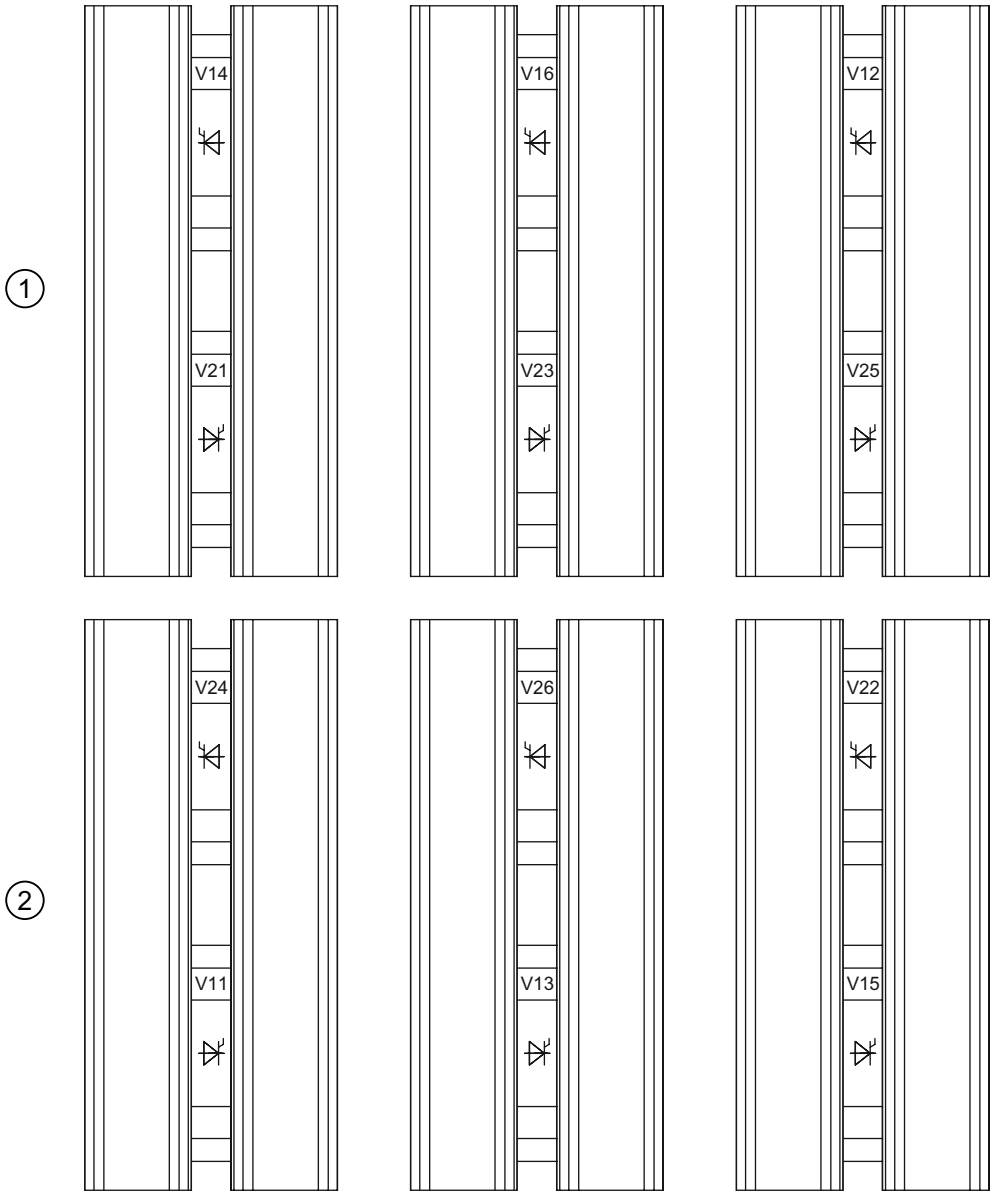
280 A, 400 В / 400 A



450 A - 850 A


X11.4
X11.3
X21.9
X21.10
K2 G2 G1 K1
A
K
V2
AK
F2
X11.12
X11.11
X21.5
X21.6
V6
F6
X11.8
X11.7
X21.1
X21.2
V4
F4
X21.8
X21.7
X11.1
X11.2
V1
F1
X21.12
X21.11
X11.5
X11.6
V3
F3
X21.4
X21.3
X11.9
X11.10
V5
F5
1W1
1V1
1U1
1D1
(1C1)
1C1
(1D1)

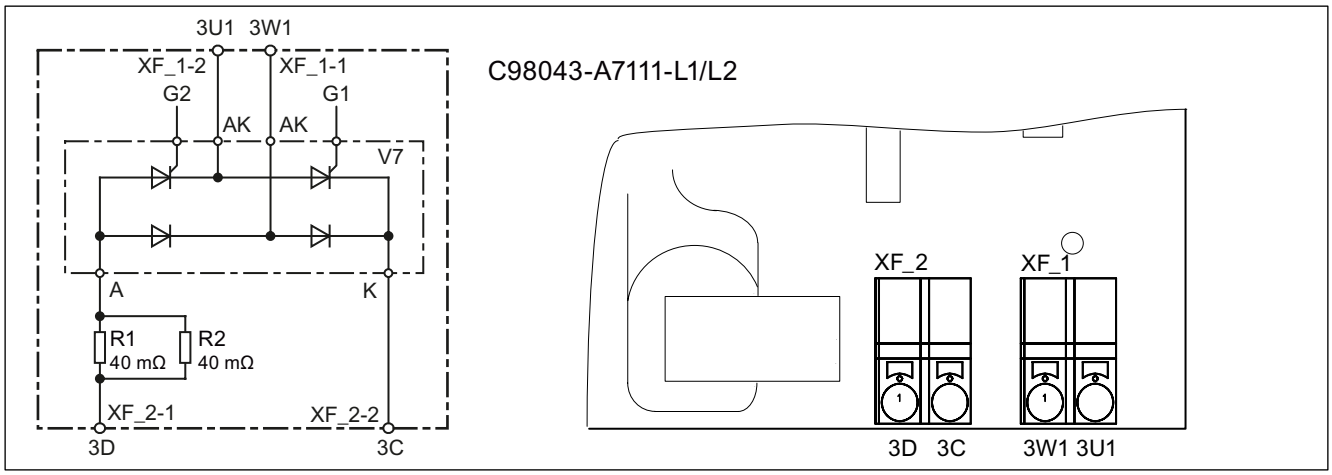
900 A - 1200 A



① задний уровень ② передний уровень
Устройства 1500 A – 3000 A

6.4 Питание обмотки возбуждения

Устройства 15 A - 30 A

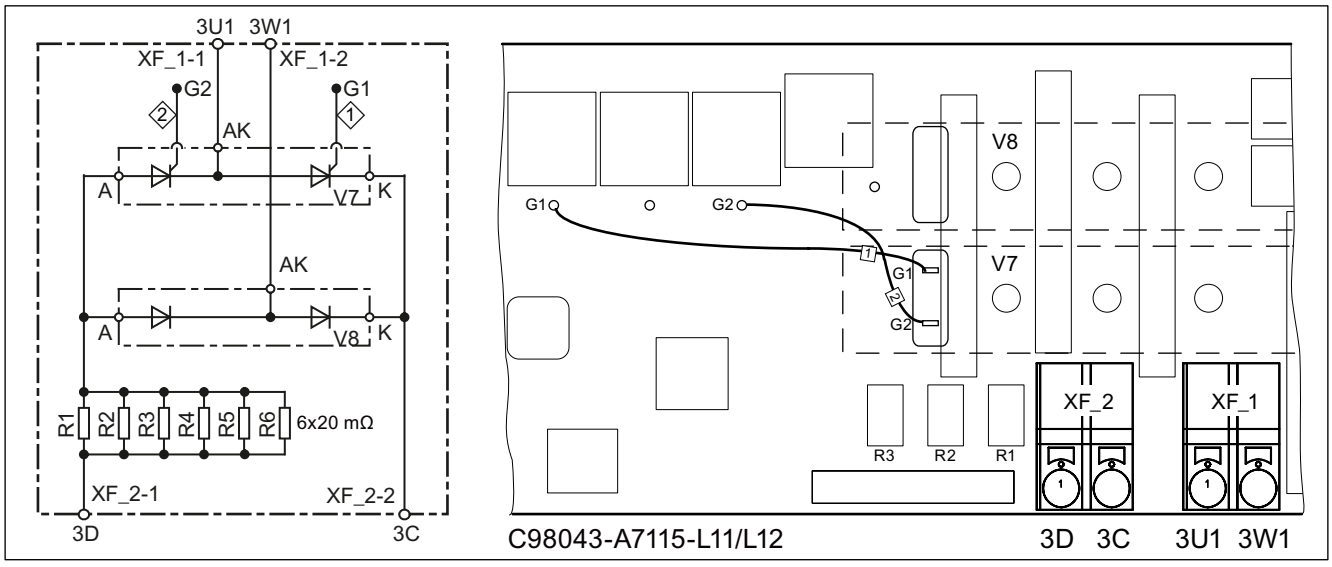


Изображение 6-31 Устройства 15 A - 30 A, обмотка возбуждения 1Q

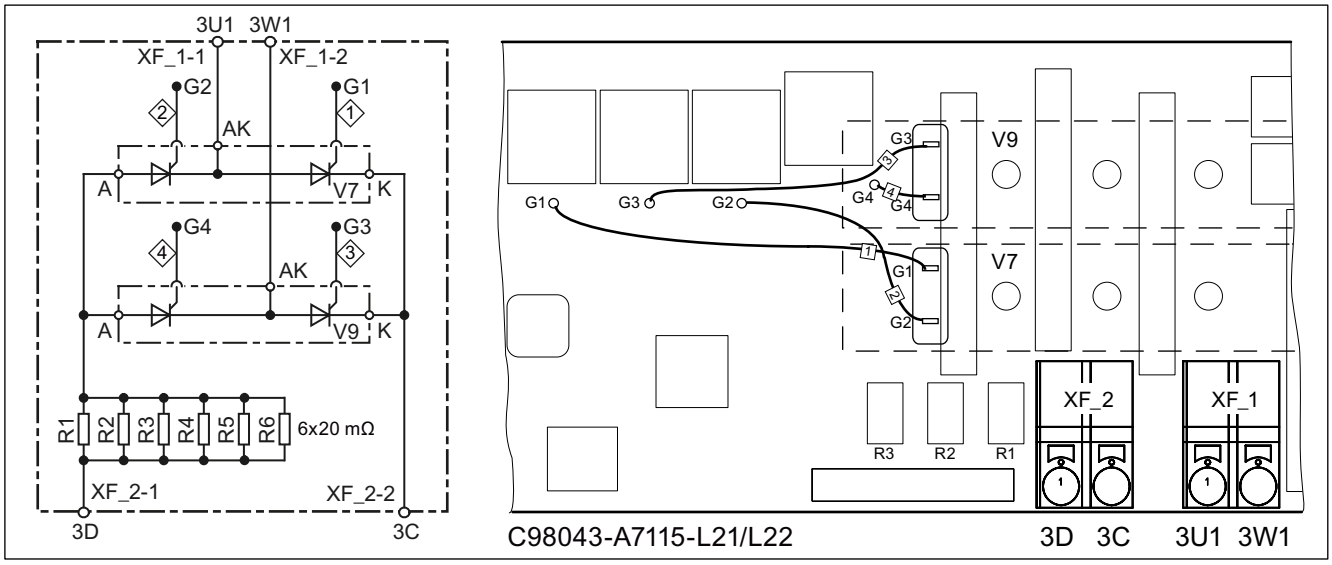
Таблица 6- 3 Комплектация R1, R2

Расчетное значение постоянного тока Якорь	Расчетное значение постоянного тока Поле	Модуль	R1	R2
15 A	3 A	C98043-A7111-L1	x	-
30 A	5 A	C98043-A7111-L2	x	x

Устройства 60 A - 850 A



Изображение 6-32 Устройства 60 A - 850 A, обмотка возбуждения 1Q



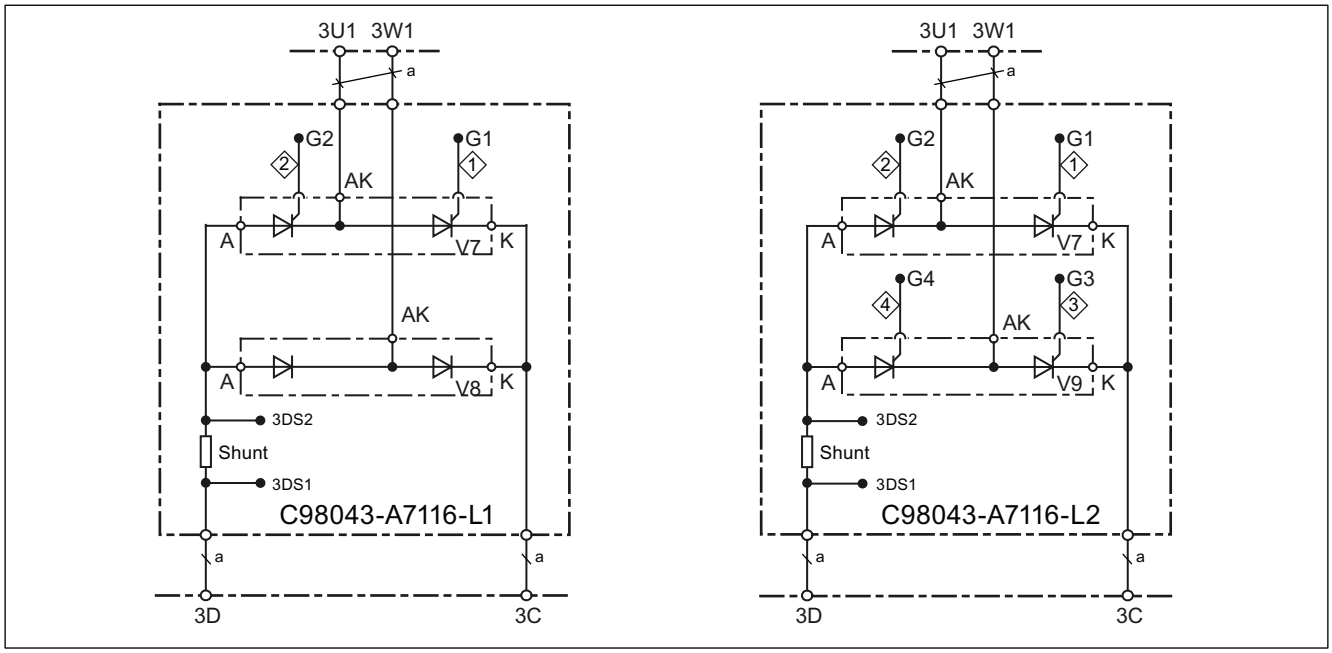
Изображение 6-33 Устройства 60 A - 850 A, обмотка возбуждения 2Q (опция)

Провода к затвору: Betatherm 145 0,5 мм², UL

Таблица 6- 4 Комплектация R1 – R6

Номинальный постоянный ток якоря	Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения	Модуль C98043-...	R1	R2	R3	R4	R5	R6
60 A ... 125 A	10 A	A7115-L11/L21	x	x	-	-	-	-
210 A ... 280 A	15 A	A7115-L12/L22	x	x	x	x	x	x
400 A ... 600 A	25 A	A7115-L12/L22	x	x	x	x	x	x
720 A ... 850 A	30 A	A7115-L12/L22	x	x	x	x	x	x

Устройства 900 A - 3000 A



C98043-A7116-L1 = обмотка возбуждения 1Q
C98043-A7116-L2 = обмотка возбуждения 2Q (опция)

Провода затвора: Betatherm 145 0,5 мм^2, UL

Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения = 40 A:
Шунт = 2 мОм; a = Betatherm 145 6 мм^2, UL

Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения = 85 A (опция):
Шунт = 1 мОм; a = Betatherm 145 10 мм^2, UL

Изображение 6-34 Устройства 900 A - 3000 A, обмотка возбуждения 1Q/2Q

6.5 Коммутирующие дроссели

Коммутационные дроссели должны выбираться из каталога LV60.

Полное сопротивление сети включая коммутирующие дроссели должно соответствовать 4 % – 10 % напряжения КЗ.

Для ограничения просадок напряжения и обеспечения исправного функционирования устройства SINAMICS DCM в цепи питания всегда должны быть предусмотрены коммутирующие дроссели, в самом простом случае можно использовать коммутирующий дроссель с напряжением КЗ 4 %.

Коммутирующий дроссель можно не использовать только в том случае, если выпрямитель тока, в качестве единственной нагрузки, получает питание от обмотки собственного трансформатора (согласующего трансформатора).

При использовании нескольких выпрямителей тока на обмотке трансформатора должны устанавливаться коммутирующие дроссели перед каждым выпрямителем.

6.6 предохранителей;

Технические характеристики, данные проектирования а также чертежи для предохранителей Siemens см. в каталоге BETA, глава 4.

Защита устройств в соответствии со стандартами UL обеспечивается только предохранителями "UL-listed" или "UL-recognized".

6.6.1 Предохранители для цепи возбуждения

Таблица 6- 5 Предложенные предохранители для цепи возбуждения

Номинальный постоянный ток выпрямителя	макс. ток возбуждения	Предохранитель Siemens		Предохранитель Bussmann FWP 700V ЯU	
A	A	Номер для заказа	A	Номер для заказа	A
15 30 60-125 210-280 400-600 710-850 900-3000	3 5 10 15 25 30 40	5SD420 5SD420 5SD420 5SD440 5SD440 5SD480 3NE1802-0 1)	16 16 16 25 25 30 40	FWP-5B FWP-5B FWP-15B FWP-20B FWP-30B FWP-35B FWP-50B	5 5 15 20 30 35 50
1500-3000 с опцией L85	85	3NE8021-1 1)	100	FWP-100B	100
1) UL-recognized					

6.6.2 Предохранители для цепи якоря

Устройства 2Q: 400В, 575В, 690В, 830В и 950В

Таблица 6- 6 Фазные предохранители в подводящей линии

Устройство		3 фазных предохранителя Siemens ЯU	
Номер для заказа	I/U [A/B]	Номер для заказа	I/U [A/B]
6RA8025-6DS22	60 / 400	3NE1817-0	50 / 690
6RA8025-6GS22	60 / 575	3NE1817-0	50 / 690
6RA8028-6DS22	90 / 400	3NE1820-0	80 / 690
6RA8031-6DS22	125 / 400	3NE1021-0	100 / 690
6RA8031-6GS22	125 / 575	3NE1021-0	100 / 690
6RA8075-6DS22	210 / 400	3NE3227	250 / 1000
6RA8075-6GS22	210 / 575	3NE3227	250 / 1000
6RA8078-6DS22	280 / 400	3NE3231	350 / 1000
6RA8081-6DS22	400 / 400	3NE3233	450 / 1000
6RA8081-6GS22	400 / 575	3NE3233	450 / 1000
6RA8085-6DS22	600 / 400	3NE3336	630 / 1000
6RA8085-6GS22	600 / 575	3NE3336	630 / 1000

6RA8087-6DS22	850 / 400	3NE3338-8	800 / 800
6RA8087-6GS22	800 / 575	3NE3338-8	800 / 800
6RA8086-6KS22	720 / 690	3NE3337-8	710 / 900

Таблица 6- 7 Предохранители в ветвях схемы выпрямителя

Устройство		**Предохранители в ветвях схемы выпрямителя Siemens ЯU**		
Номер для заказа	**I/U [A/B]**	**Штука**	**Номер для заказа**	**I/U [A/B]**
6RA8091-6DS22	1200 / 400	6	3NE3338-8	800 / 800
6RA8090-6GS22	1100 / 575	6	3NE3338-8	800 / 800
6RA8090-6KS22	1000 / 690	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA8088-6LS22	950 / 830	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA8093-4DS22	1600 / 400	6	6RY1702-0BA02	1000 / 660
6RA8093-4GS22	1600 / 575	6	6RY1702-0BA02	1000 / 660
6RA8093-4KS22	1500 / 690	6	6RY1702-0BA03	1000 / 1000
6RA8093-4LS22	1500 / 830	6	6RY1702-0BA03	1000 / 1000
6RA8095-4DS22	2000 / 400	6	6RY1702-0BA01	1250 / 660
6RA8095-4GS22	2000 / 575	6	6RY1702-0BA01	1250 / 660
6RA8095-4KS22	2000 / 690	12	6RY1702-0BA04	630 / 1000
6RA8095-4LS22	1900 / 830	12	6RY1702-0BA04	630 / 1000
6RA8096-4GS22	2200 / 575	6	6RY1702-0BA05	1500 / 660
6RA8096-4MS22	2200 / 950	12	6RY1702-0BA07	800 / 1250
6RA8097-4KS22	2600 / 690	12	6RY1702-0BA08	1000 / 1000
6RA8097-4GS22	2800 / 575	12	6RY1702-0BA08	1000 / 1000
6RA8098-4DS22	3000 / 400	12	6RY1702-0BA08	1000 / 1000
Предохранители в ветвях схемы выпрямителя находятся внутри устройства. Внешние предохранители для защиты полупроводников не требуются.				

Устройства 2Q: 480 В

Таблица 6- 8 Фазные предохранители в подводящей линии

Устройство		**3 фазных предохранителя Siemens ЯU**		**3 фазных предохранителя Bussmann ЯU**		**3 фазных предохранителя Bussmann ЯU**	
Номер для заказа	**I/U [A/B]**	**Номер для заказа**	**I/U [A/B]**	**Номер для заказа**	**I/U [A/B]**	**Номер для заказа**	**I/U [A/B]**
6RA8025-6FS22	60 / 480	3NE1817-0	50 / 690	170M1565	63 / 660	FWH-60B	60 / 500
6RA8028-6FS22	90 / 480	3NE1820-0	80 / 690	170M1567	100 / 660	FWH-100B	100 / 500
6RA8031-6FS22	125 / 480	3NE1021-0	100 / 690	170M1568	125 / 660	FWH-125B	125 / 500
6RA8075-6FS22	210 / 480	3NE3227	250 / 1000	170M3166	250 / 660	FWH-225A	225 / 500
6RA8078-6FS22	280 / 480	3NE3231	350 / 1000	170M3167	315 / 660	FWH-275A	275 / 500
6RA8082-6FS22	450 / 480	3NE3233	450 / 1000	170M3170	450 / 660	FWH-450A	450 / 500
6RA8085-6FS22	600 / 480	3NE3336	630 / 1000	170M4167	700 / 660	FWH-600A	600 / 500

6RA8087-6FS22	850 / 480	3NE3338-8	800 / 800	170M5165	900 / 660	FWH-800A	800 / 500
Предохранители FWH... и FWP... являются механическими и не совместимы с предохранителями 3NE... или 170M... .							

Таблица 6- 9 Предохранители в ветвях схемы выпрямителя

Устройство		**Предохранители в ветвях схемы выпрямителя Siemens ЯU**		
Номер для заказа	**I/U [A/B]**	**Штука**	**Номер для заказа**	**I/U [A/B]**
6RA8091-6FS22	1200 / 480	6	3NE3338-8	800 / 800
Предохранители в ветвях схемы выпрямителя находятся внутри устройства. Внешние предохранители для защиты полупроводников не требуются.				

Устройства 4Q: 400В, 575В, 690В, 830В и 950В

Таблица 6- 10 Фазные предохранители в подводящей линии, предохранители постоянного тока

Устройство		**3 фазных предохранителя Siemens ЯU**		**1 предохранитель постоянного тока Siemens ЯU**	
Номер для заказа	**I/U [A/B]**	**Номер для заказа**	**I/U [A/B]**	**Номер для заказа**	**I/U [A/B]**
6RA8013-6DV62	15 / 400	3NE1814-0	20 / 690	3NE1814-0	20 / 690
6RA8018-6DV62	30 / 400	3NE8003-1	35 / 690	3NE4102	40 / 1000
6RA8025-6DV62	60 / 400	3NE1817-0	50 / 690	3NE4120	80 / 1000
6RA8025-6GV62	60 / 575	3NE1817-0	50 / 690	3NE4120	80 / 1000
6RA8028-6DV62	90 / 400	3NE1820-0	80 / 690	3NE4122	125 / 1000
6RA8031-6DV62	125 / 400	3NE1021-0	100 / 690	3NE4124	160 / 1000
6RA8031-6GV62	125 / 575	3NE1021-0	100 / 690	3NE4124	160 / 1000
6RA8075-6DV62	210 / 400	3NE3227	250 / 1000	3NE3227	250 / 1000
6RA8075-6GV62	210 / 575	3NE3227	250 / 1000	3NE3227	250 / 1000
6RA8078-6DV62	280 / 400	3NE3231	350 / 1000	3NE3231	350 / 1000
6RA8081-6DV62	400 / 400	3NE3233	450 / 1000	3NE3233	450 / 1000
6RA8081-6GV62	400 / 575	3NE3233	450 / 1000	3NE3233	450 / 1000
6RA8085-6DV62	600 / 400	3NE3336	630 / 1000	3NE3336	630 / 1000
6RA8085-6GV62	600 / 575	3NE3336	630 / 1000	3NE3336	630 / 1000
6RA8087-6DV62	850 / 400	3NE3338-8	800 / 800	3NE3334-0B 1)	500 / 1000
6RA8087-6GV62	850 / 575	3NE3338-8	800 / 800	3NE3334-0B 1)	500 / 1000
6RA8086-6KV62	760 / 690	3NE3337-8	710 / 900	3NE3334-0B 1)	500 / 1000
1) Два параллельно подключенных предохранителя					

Таблица 6- 11 Предохранители в ветвях схемы выпрямителя

Устройство		**Предохранители в ветвях схемы выпрямителя Siemens ЯU**		
Номер для заказа	**I/U [A/B]**	**Штука**	**Номер для заказа**	**I/U [A/B]**
6RA8091-6DV62	1200 / 400	6	3NE3338-8	800 / 800
6RA8090-6GV62	1100 / 575	6	3NE3338-8	800 / 800

6RA8090-6KV62	1000 / 690	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA8088-6LV62	950 / 830	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA8093-4DV62	1600 / 400	6	6RY1702-0BA02	1000 / 660
6RA8093-4GV62	1600 / 575	6	6RY1702-0BA02	1000 / 660
6RA8093-4KV62	1500 / 690	6	6RY1702-0BA03	1000 / 1000
6RA80 93-4LV62	1500 / 830	6	6RY1702-0BA03	1000 / 1000
6RA8095-4DV62	2000 / 400	6	6RY1702-0BA01	1250 / 660
6RA8095-4GV62	2000 / 575	6	6RY1702-0BA01	1250 / 660
6RA8095-4KV62	2000 / 690	12	6RY1702-0BA04	630 / 1000
6RA80 .95-4LV62	1900 / 830	12	6RY1702-0BA04	630 / 1000
6RA8096-4GV62	2200 / 575	6	6RY1702-0BA05	1500 / 660
6RA8096-4MV62	2200 / 950	12	6RY1702-0BA07	800 / 1250
6RA8097-4KV62	2600 / 690	12	6RY1702-0BA08	1000 / 1000
6RA8097-4GV62	2800 / 575	12	6RY1702-0BA08	1000 / 1000
6RA80 98-4DV62	3000 / 400	12	6RY1702-0BA08	1000 / 1000
Предохранители в ветвях схемы выпрямителя находятся внутри устройства. Внешние предохранители для защиты полупроводников не требуются.				

Устройства 4Q: 480 В

Таблица 6- 12 Фазные предохранители в подводящей линии

Устройство		3 фазных предохранителя Siemens ЯU		3 фазных предохранителя Bussmann ЯU		3 фазных предохранителя Bussmann ЯU	
Номер для заказа	I/U [A/В]	Номер для заказа	I/U [A/В]	Номер для заказа	I/U [A/В]	Номер для заказа	I/U [A/В]
6RA8013-6FV62	15 / 480	3NE1814-0	20 / 690	170M1562	32 / 660	FWH-35B	35 / 500
6RA8018-6FV62	30 / 480	3NE1815-0	25 / 690	170M1562	32 / 660	FWH-35B	35 / 500
6RA8025-6FV62	60 / 480	3NE1817-0	50 / 690	170M1565	63 / 660	FWH-60B	60 / 500
6RA8028-6FV62	90 / 480	3NE1820-0	80 / 690	170M1567	100 / 660	FWH-100B	100 / 500
6RA8031-6FV62	125 / 480	3NE1021-0	100 / 690	170M1568	125 / 660	FWH-125B	125 / 500
6RA8075-6FV62	210 / 480	3NE3227	250 / 1000	170M3166	250 / 660	FWH-225A	225 / 500
6RA8078-6FV62	280 / 480	3NE3231	350 / 1000	170M3167	315 / 660	FWH-275A	275 / 500
6RA8082-6FV62	450 / 480	3NE3233	450 / 1000	170M3170	450 / 660	FWH-450A	450 / 500
6RA8085-6FV62	600 / 480	3NE3336	630 / 1000	170M4167	700 / 660	FWH-600A	600 / 500
6RA8087-6FV62	850 / 480	3NE3338-8	800 / 800	170M5165	900 / 660	FWH-800A	800 / 500

Таблица 6- 13 Предохранитель постоянного тока

Устройство		1 предохранитель постоянного тока Siemens ЯU		1 предохранитель постоянного тока Bussmann ЯU	
Номер для заказа	I/U [A/В]	Номер для заказа	I/U [A/В]	Номер для заказа	I/U [A/В]
6RA8013-6FV62	15 / 480	3NE1814-0	20 / 690	FWP-35B	35 / 660
6RA8018-6FV62	30 / 480	3NE4102	40 / 1000	FWP-35B	35 / 660

6RA8025-6FV62	60 / 480	3NE4120	80 / 1000	FWP-70B	70 / 660
6RA8028-6FV62	90 / 480	3NE4122	125 / 1000	FWP-125A	125 / 660
6RA8031-6FV62	125 / 480	3NE4124	160 / 1000	FWP-150A	150 / 660
6RA8075-6FV62	210 / 480	3NE3227	250 / 1000	FWP-250A	250 / 660
6RA8078-6FV62	280 / 480	3NE3231	350 / 1000	FWP-350A	350 / 660
6RA8082-6FV62	450 / 480	3NE3334-0B	500 / 1000	FWP-500A	500 / 660
6RA8085-6FV62	600 / 480	3NE3336	630 / 1000	FWP-700A	700 / 660
6RA8087-6FV62	850 / 480	3NE3334-0B 1)	500 / 1000	FWP-1000A	1000 / 660
1) Два параллельно подключенных предохранителя Предохранители FWH... и FWP... являются механическими и не совместимы с предохранителями 3NE... или 170M... .					

Таблица 6- 14 Предохранители в ветвях схемы выпрямителя

Устройство		**Предохранители в ветвях схемы выпрямителя Siemens ЯU**		
Номер для заказа	**I/U [A/B]**	**Штука**	**Номер для заказа**	**I/U [A/B]**
6RA8091-6FV62	1200 / 480	6	3NE3338-8	800 / 800
Предохранители в ветвях схемы выпрямителя находятся внутри устройства. Внешние предохранители для защиты полупроводников не требуются.				

6.6.3 Предохранители в коммутационной панели

Для устройств, занесённых в перечень стандарта UL, разрешается применять только предохранители, входящие в перечень стандарта UL или допущенные данным стандартом.

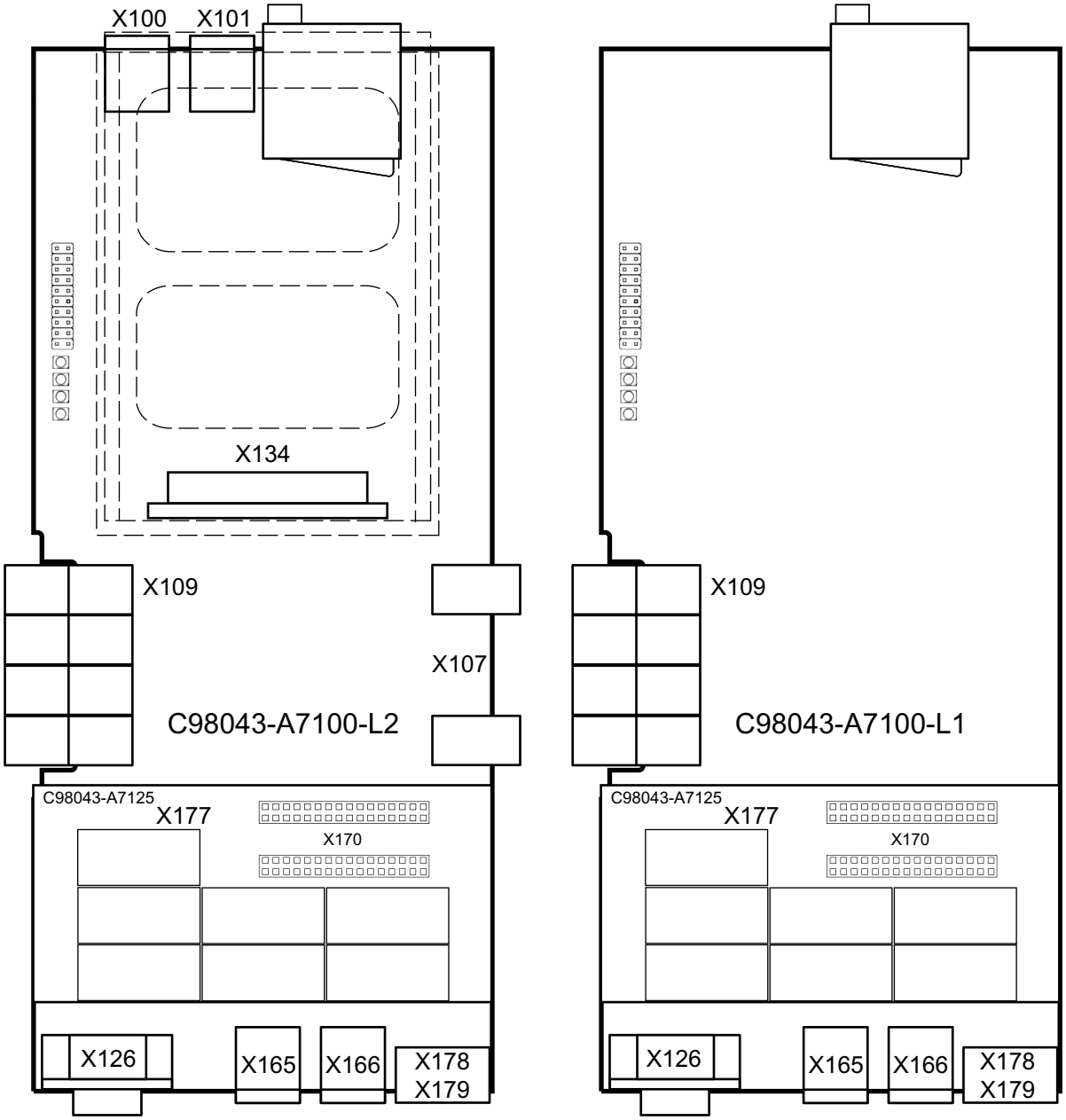
Таблица 6- 15 Коммутационная панель C98043-A7105 и C98043-A7106: Предохранители F200 и F201

Изготовитель	**Типы**	**Параметры**	**Размер**	**Содержание заказа**	**UL**
Littlefuse	239	инерционный 1 A / 250 В	5 x 20 мм	239 001, MXP	✓
Schurter	FST	инерционный 1 A / 250 В	5 x 20 мм	0034.3117	✓

6.7 Расположение клемм и штекеров

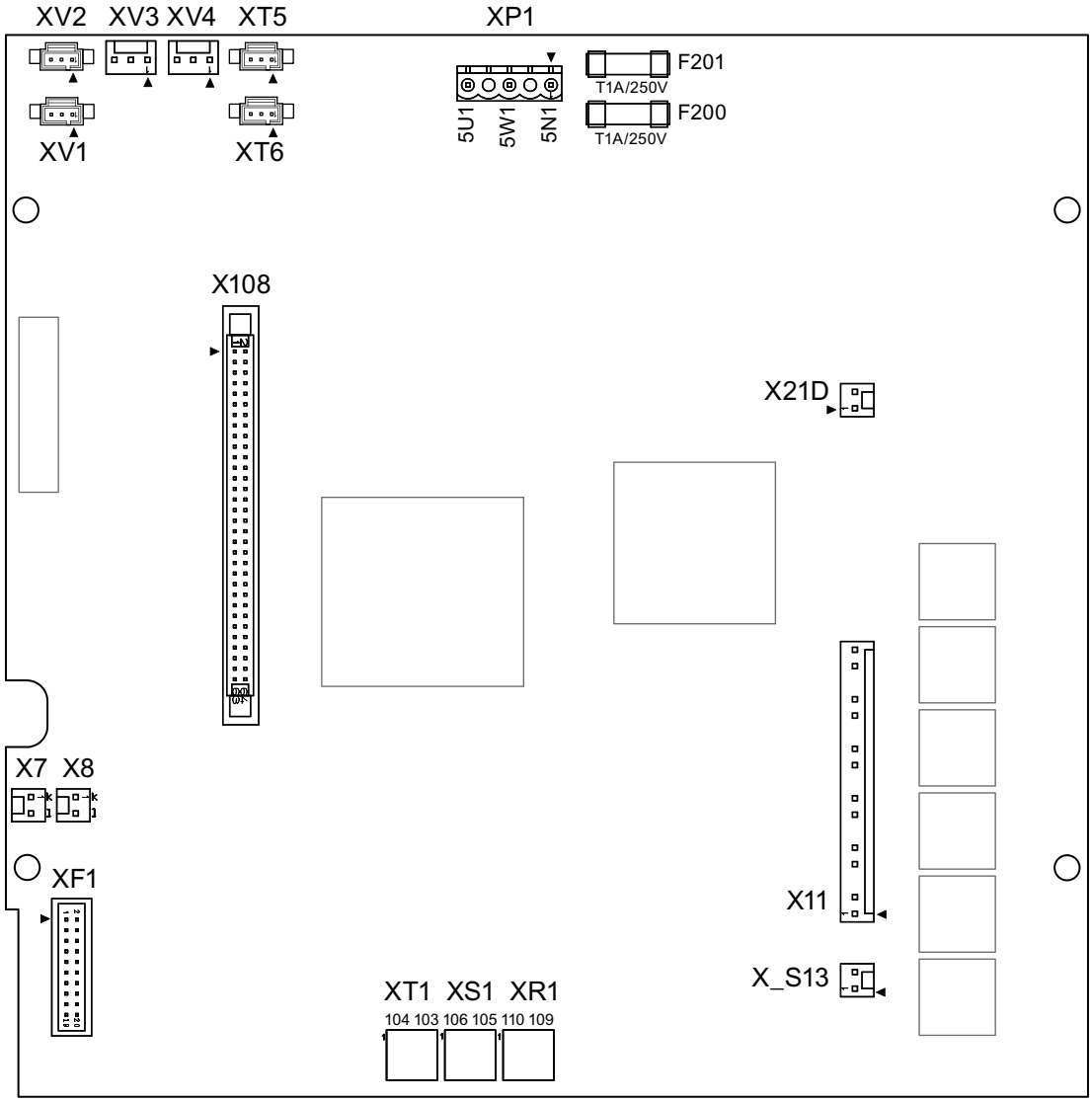
Модуль C98043-A7100 - Control Unit (CUD)

C98043-A7100-L1 = Standard-CUD
C98043-A7100-L2 = Advanced-CUD
(изображён с установленной клеммной панелью C98043-A7125)



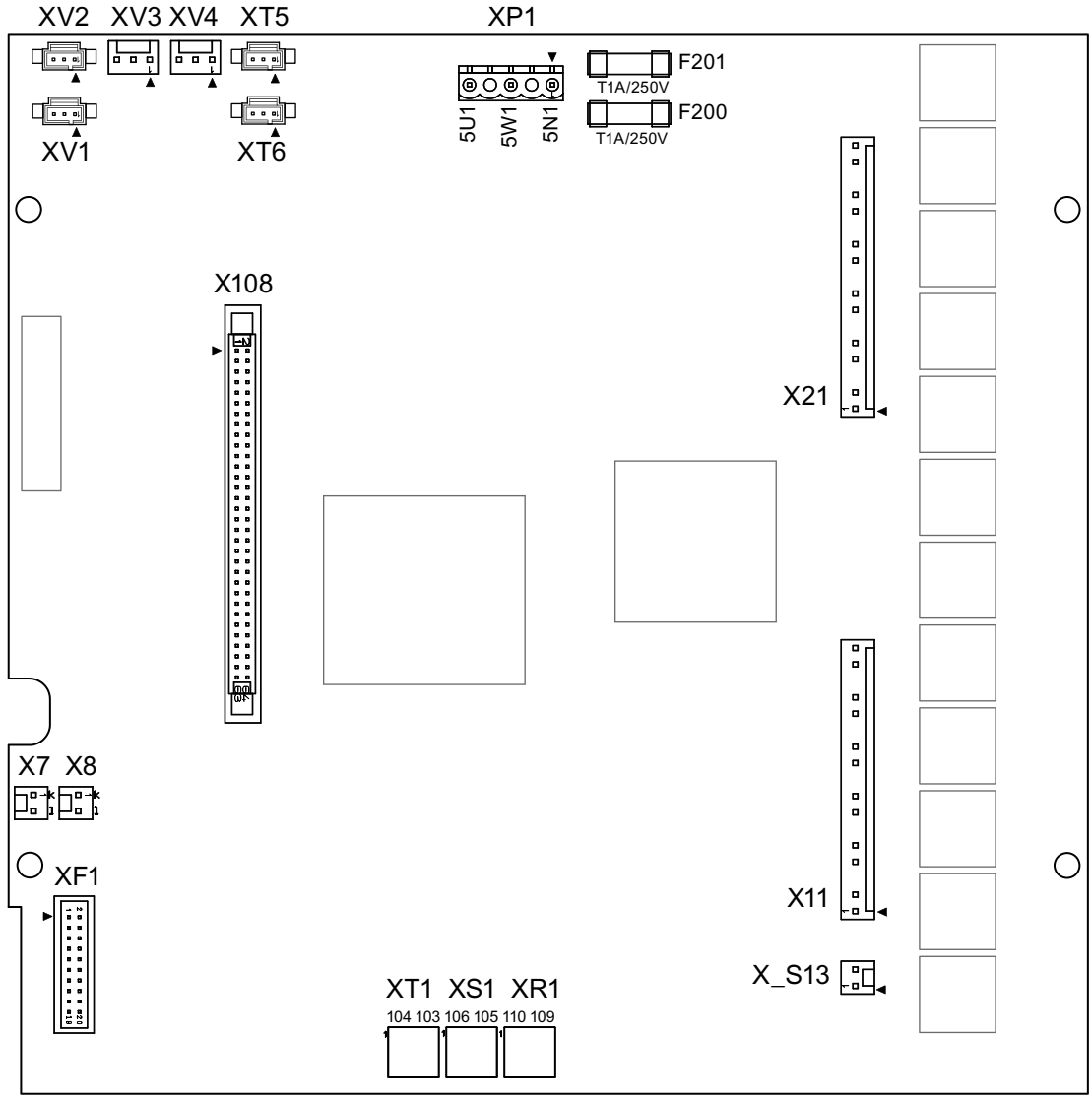
Изображение 6-35 Расположение клемм/штекеров A7100

Модуль C98043-A7105 - Коммутационная панель для устройств 400 В - 600 В, 2Q



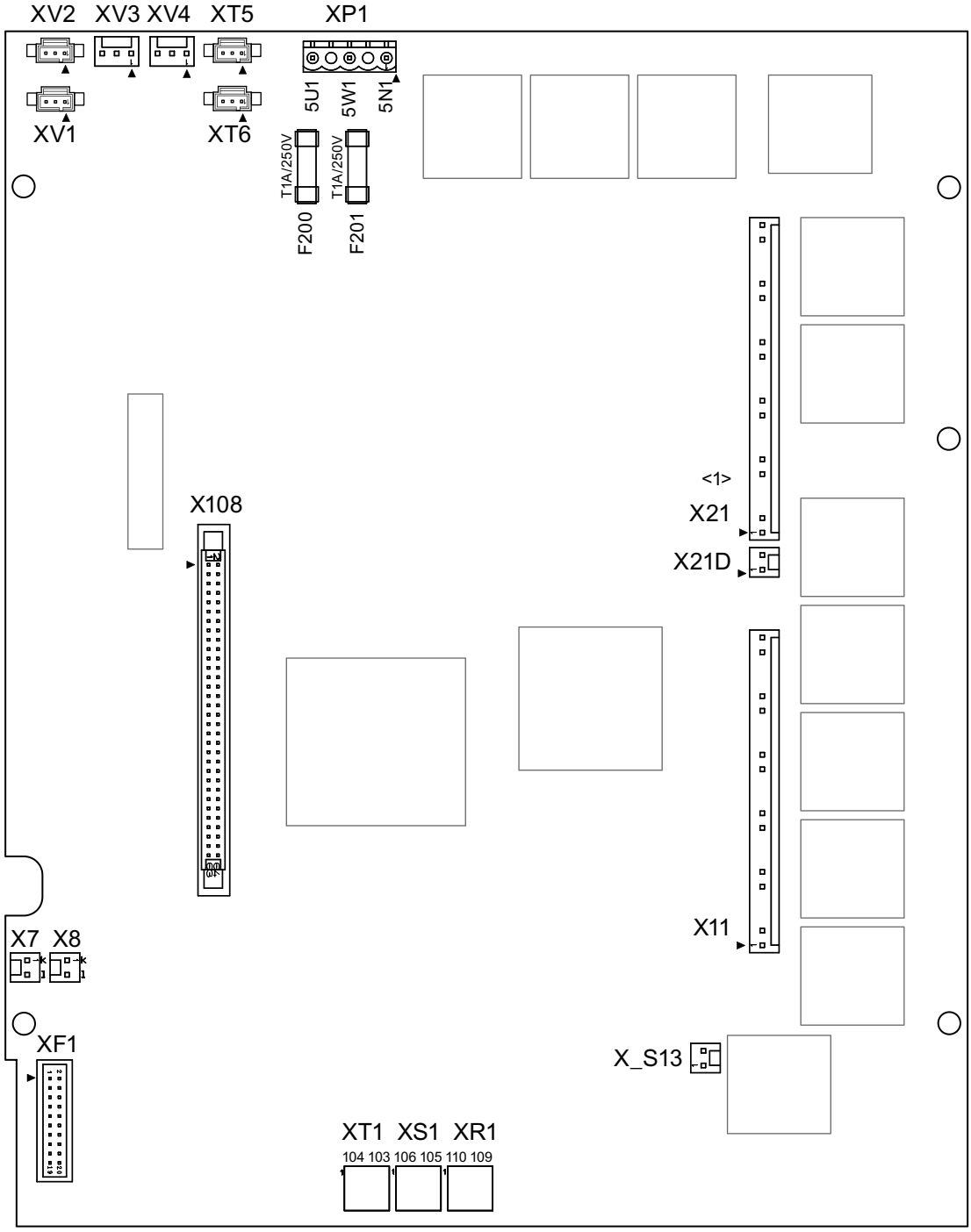
Изображение 6-36 Расположение клемм/штекеров A7105 - 2Q

Модуль C98043-A7105 - Коммутационная панель для устройств 400 В - 600 В, 4Q



Изображение 6-37 Расположение клемм/штекеров A7105 - 4Q

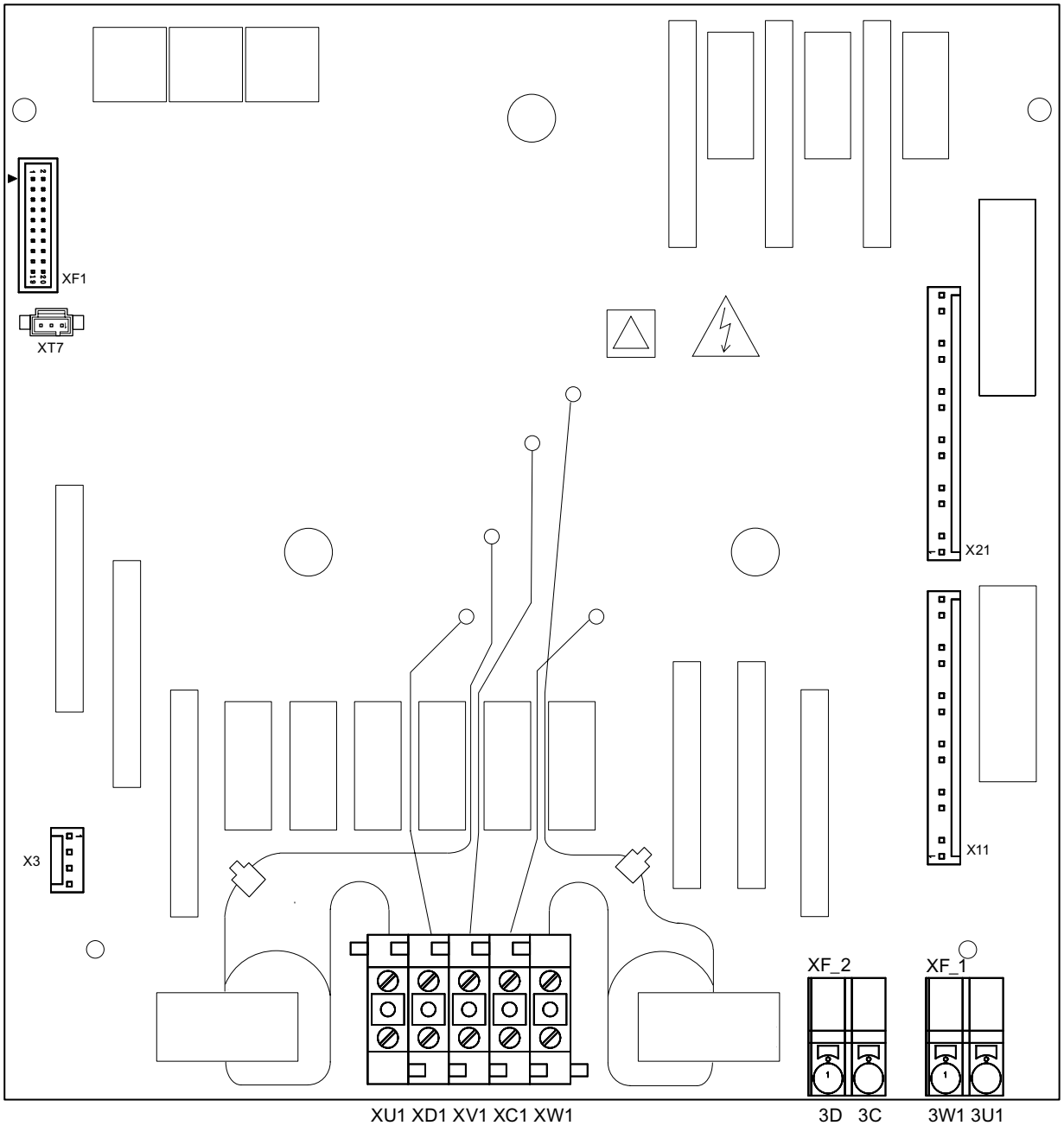
Модуль C98043-A7106 - Коммутационная панель 690 В - 950 В



<1> Двухквадрантные устройства исполняются без штекера X21
Черырёхквадрантные устройства исполняются без штекера X21D

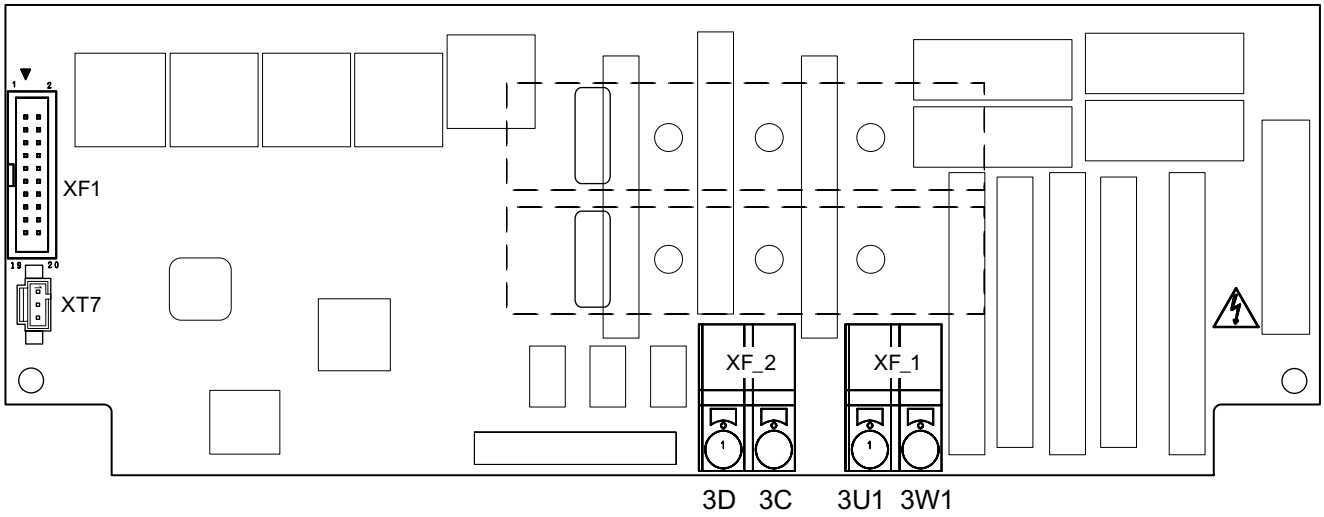
Изображение 6-38 Расположение клемм/штекеров A7106

Модуль C98043-A7111 - силовая часть 15 A / 30 A



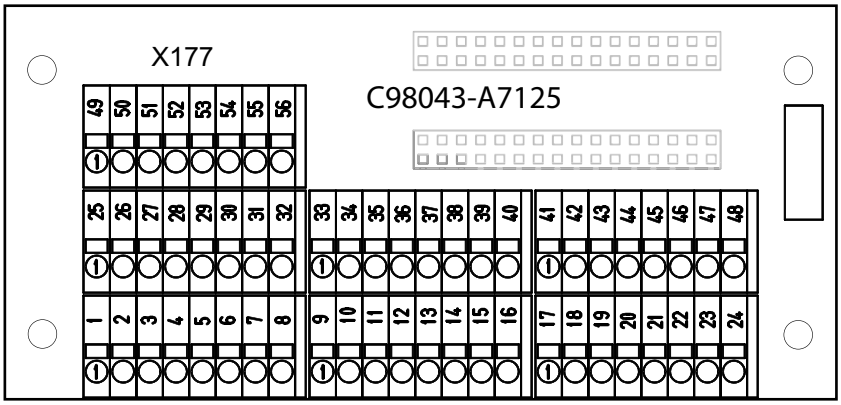
Изображение 6-39 Расположение клемм/штекеров A7111

Модуль C98043-A7115 - модуль цепи возбуждения 10 A – 30 A



Изображение 6-40 Расположение клемм/штекеров A7115

Модуль C98043-A7125 - клеммная панель



Изображение 6-41 Расположение клемм/штекеров A7125

6.8 Назначение клемм и штекеров

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Неправильное подключение устройства может стать причиной повреждения устройства или вызвать разрушение его компонентов. Силовые кабели / шины должны быть механически закреплены вне устройства.

Обзор

Таблица 6- 16 Обзор клемм и штекеров

1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1	Силовая часть
3U1, 3W1, 3C, 3D	Цепь тока возбуждения
4U1, 4V1, 4W1, 4N1	Вентиляторы
5U1, 5W1, 5N1	Сеть электропитания блока электроники
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, импульсный датчик, аналоговые выходы, термодатчик
X178, X179	Интерфейс для AOP30, USS-интерфейс
XR1, XS1, XT1	Релейный выход для сетевого контактора, защитное отключение E-STOP, аналоговый тахометр

6.8.1 Силовая часть

Таблица 6- 17 Способ подсоединения к контактам силовых разъёмов для устройств 15 A и 30 A (тип зажимов)

Типы	Клемма для монтажа на печатную плату KDS 10
Возможность подключения проводов	жёсткие / гибкие / размеры (мм^2/мм^2/AWG): 0.5-16 / 0.5-10 / 20-6 гибкие с кабельной гильзой без / с пластмассовой втулки/ой: 0,5-10 / 0,5-10 мм^2
Длина снятия изоляции	12 мм
Момент затяжки	1,2 ... 1,5 Нм

Таблица 6- 18 Способ подсоединения к контактам силовых разъёмов для устройств 60 A и выше

Устройства	Данные
60 A - 210 A	1U1, 1V1, 1W1: Алюминиевая планка 3x20 мм, сквозное отверстие для винта M8 1C1, 1D1: Алюминиевая планка 5x20 мм, сквозное отверстие для винта M8
	Макс. сечение подключаемых жил для кабелей с кабельным наконечником согласно DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 2×95 мм^2

Устройства	Данные
	Момент затяжки 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 13 Нм Момент затяжки защитного провода: 25 Нм
280 A	1U1, 1V1, 1W1: Медная планка 3x20 мм, сквозное отверстие для винта M8 1C1, 1D1: Медная планка 5x20 мм, сквозное отверстие для винта M8
	Макс. сечение подключаемых жил для кабелей с кабельным наконечником согласно DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 2×95 мм^2
	Момент затяжки 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 13 Нм Момент затяжки защитного провода: 25 Нм
400 A - 450 A	1U1, 1V1, 1W1: Алюминиевая планка 5x30 мм, сквозное отверстие для винта M10 1C1, 1D1: Алюминиевая планка 5x35 мм, сквозное отверстие для винта M10
	Макс. сечение подключаемых жил для кабелей с кабельным наконечником согласно DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1: 2×150 мм^2 1C1, 1D1: 2×185 мм^2
	Момент затяжки 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 25 Нм Момент затяжки защитного провода: 50 Нм
600 A	1U1, 1V1, 1W1: Медная планка 5x30 мм, сквозное отверстие для винта M10 1C1, 1D1: Медная планка 5x35 мм, сквозное отверстие для винта M10
	Макс. сечение подключаемых жил для кабелей с кабельным наконечником согласно DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1: 2×150 мм^2 1C1, 1D1: 2×185 мм^2
	Момент затяжки 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 25 Нм Момент затяжки защитного провода: 50 Нм
720 A - 850 A	1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: Медная планка 5x60 мм, сквозное отверстие для винта M12
	Макс. сечение подключаемых жил для кабелей с кабельным наконечником согласно DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 4×150 мм^2
	Момент затяжки 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 44 Нм Момент затяжки защитного провода: 50 Нм
900 A - 1200 A	1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: Медная планка 10x80 мм, сквозное отверстие для винта M12
	Макс. сечение подключаемых жил для кабелей с кабельным наконечником согласно DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 4×150 мм^2
	Момент затяжки 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 44 Нм Момент затяжки защитного провода: 60 Нм
1500 A - 2000 A и 2200 A / 575 B	1U1, 1V1, 1W1: Алюминиевая планка 10x80 мм, сквозное отверстие для винта M12 1C1, 1D1: Алюминиевая планка 10x50 мм, сквозное отверстие для винта M12
	Макс. сечение подключаемых жил для кабелей с кабельным наконечником согласно DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1: 4×240 мм^2 1C1, 1D1: 8×240 мм^2
	Момент затяжки 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 44 Нм Момент затяжки защитного провода: 60 Нм
2200 A (>575 B) - 3000 A	1U1, 1V1, 1W1: 2 алюминиевые планки 10x100 мм, сквозное отверстие для винта M12 1C1, 1D1: 2 медные планки 10x80 мм, сквозное отверстие для винта M12
	Момент затяжки 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 44 Нм Момент затяжки защитного провода: 60 Нм

Устройства	Данные
Защитный провод: минимальное сечение 10 мм², варианты подсоединения см. габаритные чертежи в главе 5.	

Устройства предназначены для стационарного подключения к сети в соответствии с DIN VDE 0160, раздел 6.5.2.1 .

Расчёт сечения подключаемых жил должен производиться на основании действующих предписаний - например, DIN VDE 100 часть 523, DIN VDE 0276 часть 1000.

Таблица 6- 19 Назначение силовых разъёмов

Клемма	Функция	Технические характеристики
1U1 1V1 1W1	Якорь, вход сети	См. Технические характеристики, глава 4
⏚	Защитный провод PE	
1C1 (1D1) 1D1 (1C1)	Цепь якоря, разъём двигателя	

6.8.2 Цепь тока возбуждения

Таблица 6- 20 Способ подсоединения к контактам разъёмов цепи возбуждения

Устройства с силовой частью C98043-A7111 (устройства 15 A и 30 A) и устройства с модулем цепи возбуждения C98043-A7115 (клеммы располагаются на модуле):	
Типы	Клемма для монтажа на печатную плату ZFKDS 4-10
Возможность подключения проводов	жёсткие / гибкие / размеры (мм²/мм²/AWG): 0.2-6 / 0.2-4 / 24-10 гибкие с кабельной гильзой без / с пластмассовой втулки/ой: 0,25-4 / 0,25-4 мм²
Длина снятия изоляции	10 мм
Устройства с модулем цепи возбуждения C98043-A7116 с номинальным постоянным током якоря = 900 A - 1200 A:	
Типы	Клеммная колодка 20E/4DS
Возможность подключения проводов	жёсткий / гибкий (мм²/мм²): 6-16 / 6-10
Длина снятия изоляции	8 мм
Устройства с модулем цепи возбуждения C98043-A7116 с номинальным постоянным током якоря = 1500 A - 3000 A:	
Типы	Клеммная колодка UK16N
Возможность подключения проводов	жёсткий / размеры (мм²/AWG): 2.5-25 / 14-4 гибкий / размеры (мм²/AWG): 4-16 / 12-6
Длина снятия изоляции	11 мм
Момент затяжки	1,5 ... 1,8 Нм
Устройства с опцией L85 (с номинальным постоянным током цепи возбуждения = 85 A):	
Типы	Клеммная колодка UK35
Возможность подключения проводов	жёсткие / гибкие / размеры (мм2/мм2/AWG): 0.75-50 / 0.75-35 / 18-0/1 гибкие с кабельной гильзой без / с пластмассовой втулки/ой: 0,75-35 / 0,75-35 мм²

Длина снятия изоляции	16 мм
Момент затяжки	3,2 ... 3,7 Нм

Таблица 6- 21 Назначение разъёмов цепи возбуждения

Клемма	Функция	Технические характеристики
XF1: 3U1, 3W1	Подключение к сети	2 x 400 В~ (– 20%), 2 x 460 В~ (+10%)
XF2-1: 3D XF2-2: 3C	Подключение обмотки возбуждения	Номинальное напряжение постоянного тока 325 В / 373 В при подключении к сети 2 x 400 В~ / 460В~

6.8.3 Сеть электропитания блока электроники

Таблица 6- 22 Способ подсоединения к контактам питания блока электроники

Типы	Штепсельный зажим 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 $мм^2$
	Разъём для нескольких проводов (2 провода одинакового сечения и типа: жёсткий / гибкий: 0.2-1 / 0.2-1.5 гибкие с кабельной гильзой без / с пластмассовой втулки/ой: 0,25-1 / 0,5-1,5 $мм^2$
Длина снятия изоляции	7 мм
Момент затяжки	0,5 ... 0,6 Нм

Таблица 6- 23 Назначение контактов разъёмов питания блока электроники

Клемма XP1	Подключение	Функция	Технические характеристики
5U1 5W1 5N1		Питание 400В	2 x 380 В~ (– 25 %) – 460 В~ (+15 %); In=1 A (– 35 % за 1 мин) Внутренняя защита предохранителями F200, F201, расположенными на модуле C98043-A7105 или -A7106 внешняя защита макс. 6 A, рекомендуется характеристика C
или			
5U1 5W1 5N1		Питание 230В	1 x 190 В~ (– 25 %) – 230 В~ (+15 %); In=2 A (– 35 % за 1 мин) Внутренняя защита предохранителями F200, F201, расположенными на модуле C98043-A7105 или -A7106 внешняя защита макс. 6 A, рекомендуется характеристика C
Модуль C98043-A7105, коммутационная панель 400 В - 600 В или C98043-A7106, коммутационная панель 690 В - 950 В			

Примечание

При напряжении сети за пределами диапазона допустимых значений согласно главы 4, напряжение сети электропитания блока электроники, сетевое питание цепи возбуждения и подключение вентиляторов через трансформаторы должно быть приведено в соответствие с допустимым значением согласно главе 4. При номинальном напряжении сети свыше 460 В для обеспечения надежной изоляции цепей требуется разделительный трансформатор.

На p50078 необходимо устанавливать номинальное напряжение сети электропитания для цепи якоря (индекс i00) и для цепи возбуждения (индекс i01).

6.8.4 Вентилятор

Таблица 6- 24 Способ подсоединения к контактам разъёма вентилятора на устройствах с принудительным охлаждением ≥ 400 A

Типы	Штепсельный зажим DFK-PC4
Возможность подключения проводов	жёсткие / гибкие / размеры ($мм^2$/$мм^2$/AWG): 0,2-4 / 0,2-4 / 24-10

Изоляция соединительных проводов должна быть проведена до корпуса клемм.

Таблица 6- 25 Назначение контактов разъёма вентилятора

Клемма	Функция	Технические характеристики
4U1 4V1 4W1	Питание 400 В – 460 В	3 x 400 В~ – 460 В~ подробнее см. технические характеристики в главе 4
⏚	Защитный провод PE	
или		
4U1 4N1	Питание 230В	1 x 230 В~ подробнее см. технические характеристики в главе 4
⏚	Защитный провод PE	

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При неверном направлении вращения вентилятора существует опасность перегрева устройства.

Контроль: проверить направление вращения вентилятора, правильное направление вращения – против часовой стрелки (влево), если смотреть сверху

Внимание: Опасность травмирования вращающимися деталями!

6.8.5 Узел управления и регулировки

Таблица 6- 26 Способ подсоединения к контактам Steuerungs- und Regelungsteil

X177:	
Типы	Пружинная клемма SPT 1,5
Возможность подключения проводов	жёсткие / гибкие / размеры (мм²/мм²/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 мм² (длина снятия изоляции 8 мм)
Длина снятия изоляции	10 мм
X178, X179:	
Типы	Штепсельный зажим FMC 1,5
Возможность подключения проводов	жёсткие / гибкие / размеры (мм²/мм²/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 мм²
Длина снятия изоляции	10 мм
XR1, XS1, XT1:	
Типы	Штепсельный зажим MSTB 2,5 / CIF
Возможность подключения проводов	жёсткие / гибкие / размеры (мм²/мм²/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 мм²
Длина снятия 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)

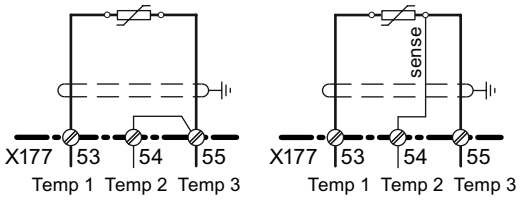
Клеммы на клеммной панели модуля C98043-A7125

см. главу "Функциональное описание", раздел "Входы / выходы"

Таблица 6- 27 Назначение клеммы 177

Клемма X177	Функция		Технические характеристики
Аналоговые входы (вход выбора)			
1 2	AI3 + AI3 -	Аналоговый вход 3	Тип входа (тип сигнала): дифференциальный вход ±10 В; 150 кОм разрешение около 5,4 мВ (±11 бит) изменение синфазного напряжения: ±15 В
3 4	AI4 + AI4 -	Аналоговый вход 4	
5 6	AI5 + AI5 -	Аналоговый вход 5	
7 6	AI6 + AI6 -	Аналоговый вход 6	
Цифровые входы (входы выбора)			
9 10	Постоянный ток 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

Клемма X177	Функция		Технические характеристики
11	DI0	Цифровой вход 0	сигнал высокого уровня: от +15 В до +30 В сигнал низкого уровня: от – 30 В до +5 В или разомкнутый контакт 8,5 мА при 24 В
12	DI1	Цифровой вход 1	
13	DI2	Цифровой вход 2	
14	DI3	Цифровой вход 3	
Цифровые входы/-выходы (входы/выходы выбора)			
15	DI/ DO4	Цифровой вход /выход 4	Тип, параметрируемый вход/выход Отличительные признаки входов: сигнал высокого уровня: от +15 В до +30 В сигнал низкого уровня: от 0 В до +5 В или разомкнутый контакт 8,5 мА при 24 В Отличительные признаки выходов: сигнал высокого уровня: от +20 В до +26 В сигнал низкого уровня: От 0 до +2 В устойчивость к КЗ 100 мА внутренняя защитная схема (безынерционный диод) При перегрузке: Предупреждающее сообщение A60018
16	DI/ DO5	Цифровой вход /выход 5	
17	DI/ DO6	Цифровой вход /выход 6	
18	DI/ DO7	Цифровой вход /выход 7	
19	DO0	Цифровой выход 0	сигнал высокого уровня: от +20 В до +26 В сигнал низкого уровня: От 0 до +2 В устойчивость к КЗ 100 мА внутренняя защитная схема (безынерционный диод) При перегрузке: Предупреждающее сообщение A60018
20	DO1	Цифровой выход 1	
21	DO2	Цифровой выход 2	
22	DO3	Цифровой выход 3	
23, 24	M	Масса цифровая	
Аналоговые входы, входы заданного значения (входы выбора)			
25 26	AI0 + AI0 -	Аналоговый вход 0 Основное заданное значение	Тип параметрируемого входа (тип сигнала): - дифференциальный вход ±10 В; 150 кОм - вход тока 0 мА - 20 мА; 300 Ом или 4 мА - 20 мА; 300 Ом разрешение около 0,66 мВ (±14 бит) изменение синфазного напряжения: ±15 В
27 28	AI1 + AI1 -	Аналоговый вход 1	
29 30	AI2 + AI2 -	Аналоговый вход 2	Тип входа (тип сигнала): дифференциальный вход ±10 В; 150 кОм разрешение около 0,66 мВ (±14 бит) изменение синфазного напряжения: ±15 В
Опорное напряжение			
31 32	P10 N10	Опорное напряжение ±10 В (выход)	Допуск ±1 % при 25 °C стабильность 0,1 % на каждые 10 °K устойчивость к КЗ 10 мА
33, 34	M	Масса аналоговая	
Последовательный интерфейс RS485 для связи Peer-to-Peer			
35, 36	M	Масса цифровая	
37	TX+	Линия передачи +	Передающая линия 4-проводная, положительный дифференциальный выход
38	TX+	Линия передачи -	Передающая линия 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

Клемма X177	Функция		Технические характеристики
Вход импульсного датчика			
41	Питание импульсного датчика		от +13,7 В до +15,2 В, 300 мА устойчив к КЗ (электронная защита) При перегрузке: Предупреждающее сообщение A60018
42	Масса импульсного датчика		
43	Канал 1, подключение плюса		Нагрузка: ≤5,25 мА при 15 В (без потерь при переключении) коэффициент заполнения: 1:1 Данные по кабелям, длину кабеля, подсоединение экрана, уровень входных импульсов, гистерезис, смещение канала, частоту импульсов см. ниже
44	Канал 1, подключение минуса		
45	Канал 2, подключение плюса		
46	Канал 2, подключение минуса		
47	Нулевая отметка, подключение плюса		
48	Нулевая отметка, подключение минуса		
Аналоговые выходы (выходы выбора)			
49	AO0	Аналоговый выход 0	±10 В, макс. 2 мА устойчив к КЗ, разрешение ±15 бит
50	M	Масса аналоговая	
51	AO1	Аналоговый выход 1	
52	M	Масса аналоговая	
Разъёмы для термодатчика (интерфейс двигателя 1)			
53	Temp 1		Датчик согласно p50490 (см. Сборник справочных данных SINAMICS DCM) Кабель к термодатчику двигателя должен быть экранированным и соединенным с массой с обоих концов. Кабели от разъёмов Temp 1 и Temp 3 к термодатчику должны быть примерно одинаковой длины. Цепь считывания (Temp 2) предназначена для компенсации сопротивления линии. В случае когда она не применяется клеммы 54 и 55 необходимо соединять. Подключение с / без цепи считывания: 
54	Temp 2 (цепь считывания)		
55	Temp 3		
56	M	Масса аналоговая	
Модуль C98043-A7125, клеммная панель			

Характеристики электронных схем обработки данных импульсного датчика

Поддерживаемые типы датчиков см. Сборник справочных данных SINAMICS DCM, описание параметра p0400 и приложение A.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 p0400 **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 p0400. Электронные схемы обработки согласуются с напряжением сигнала датчика:

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

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

Частота переключений:

Максимальная частота импульсного датчика составляет 300кГц. При этом для правильной обработки импульсов датчика необходимо соблюдать приведенный в таблице минимальный интервал Tmin 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
Tmin 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 Tmin:

LG= ± (90° – fp × Tmin × 360°)

LG = фазовая погрешность
fp = частота импульсов
Tmin = 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:

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

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

Кабель, длина кабеля, подключение экрана:

С каждым изменением фронта импульса датчика емкость кабеля датчика должна перезаряжаться. Эффективная величина данного тока пропорциональна длине кабеля и частоте импульсов и не может превышать допустимый производителем датчика ток. В соответствие 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.

Клеммы на коммутационной панели (аналоговый тахометр, E-STOP, реле для защиты сети)

Таблица 6- 28 Клеммы XR1, XS1. XT1

Клемма	**Функция**	**Технические характеристики**
Аналоговый тахометр		
XT1-103	Подключение тахометра 8 В – 270 В	±270 В Входное сопротивление 159 кОм разрешение ±14 бит
XT1-104	Масса аналоговая M	
Защитное отключение E-STOP		
XS1-105	Вход (переключатель)	Iвх = 20 мА
XS1-106	Питание (выход)	24 В=, макс. нагрузка 50 мА, устойчив к КЗ

Клемма	Функция	Технические характеристики
Изолированный релейный выход		
XR1-109 XR1-110	Реле для защиты сети	Нагрузочная способность: ≤ 250 В~, 4 А; cosφ = 1 ≤ 250 В~, 2 А; cosφ = 0,4 ≤ 30 В=, 2 А рекомендовано внутреннее предохранение макс. 4 А характеристика C
Модуль C98043-A7105, коммутационная панель 400 В - 600 В или C98043-A7106, коммутационная панель 690 В - 950 В		

Последовательный интерфейс для AOP30 / USS-интерфейс

Таблица 6- 29 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		

Таблица 6- 30 Клемма X179

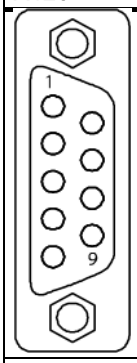
Клемма X179	Функция	Технические характеристики
1	Питание (выход)	4,4 – 5,4 В=, устойчив к КЗ, максимальная нагрузка 300 мА внутреннее питание относительно внутренней массы
2	Масса цифровая M	
3	TXD1	Передающая линия RS232-Norm (V.24)
4	RXD1	Принимающая линия RS232-Norm (V.24)
5	TXD2	Передающая линия RS232-Norm (V.24)
6	RXD2	Принимающая линия RS232-Norm (V.24)
Модуль 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 6-42 Расположение X178 и X179

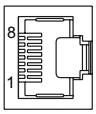
Разъем PROFIBUS

Таблица 6- 31 Назначение контактов штекерного разъема PROFIBUS

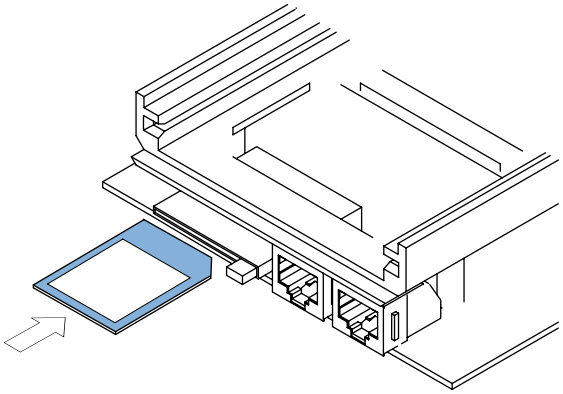
Штекер X126	Контакт	Имя сигнала	Технические характеристики
	1	-	не используется
	2	-	не используется
	3	RxD/TxD-P	RS485 прием / передача данных - P (B)
	4	CNTR-P	Управляющий сигнал (TTL)
	5	DGND	Общий вывод для передачи данных по сети PROFIBUS
	6	VP	Питающее напряжение + (5 В +/-10 %)
	7	-	не используется
	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- 32 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 землёй / массой
Модуль C98043-A7100-L2 Advanced-CUD			

Разъем для карты памяти



Изображение 6-43 Модуль C98043-A7100 CUD, разъём 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. 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.

Дополнительные системные компоненты 7

Примечание

Описываемые компоненты применяются на многих устройствах семейства SINAMICS. Поэтому в следующих указаниях могут встречаться ссылки на руководства этих устройств.

SINAMICS DC MASTER поддерживает следующие компоненты приводной системы SINAMICS:

CBE20	Плата связи
SMC30	Модуль датчиков для монтажа в шкаф
TM15	Терминальный модуль
TM31	Терминальный модуль

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

Коммуникационная плата CBE20 может заказываться в качестве опции к SINAMICS DC MASTER и встраивается непосредственно в устройство в слот OMI-Slot (Option Module Interface) модуля CUD.

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

Интерфейс DRIVE-CLiQ

На устройстве SINAMICS DC MASTER к DRIVE-CLiQ могут подключаться до 3 терминальных модулей TM15 / TM31 в любой комбинации и дополнительно 1 модуль SMC30.

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

7.1 Опционная плата Плата Communication Board CBE20

7.1.1 Описание

С помощью интерфейсного модуля Communication Board CBE20 устройство SINAMICS DC MASTER может соединяться с сетью PROFINET. CBE20 позволяет соединения с PROFINET IO с поддержкой IRT и PROFINET IO с поддержкой RT. Смешанный режим не допускается! PROFINET CBA не поддерживается.

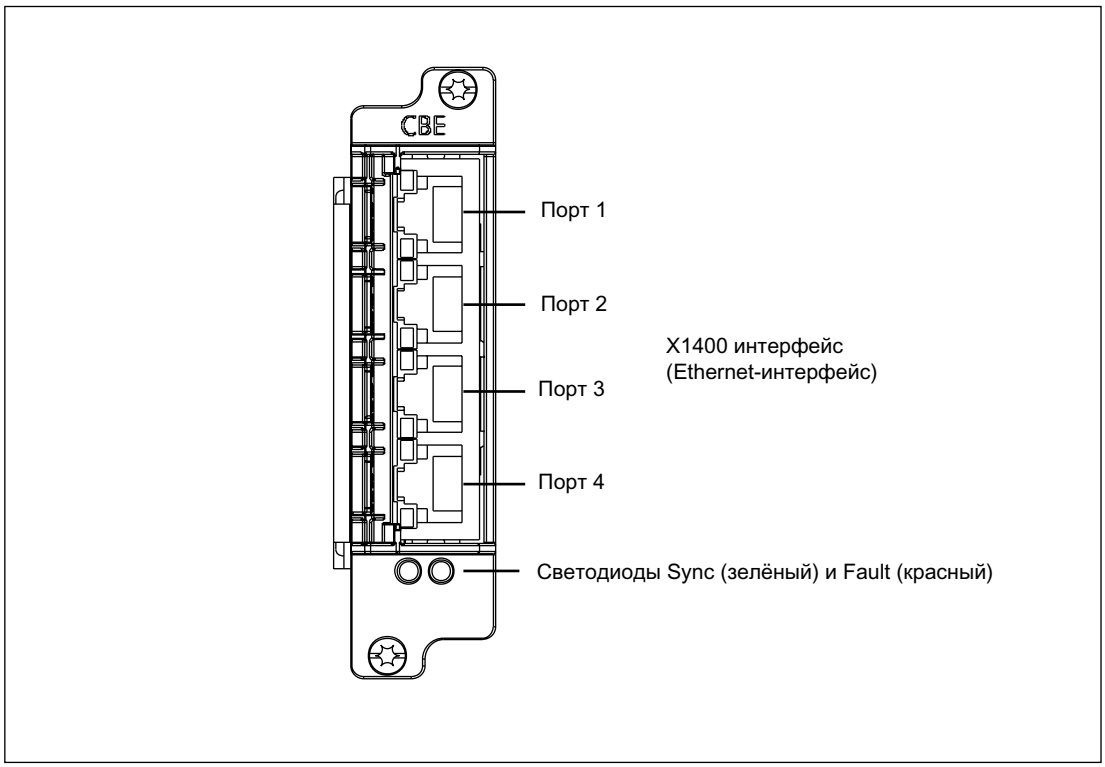
7.1.2 Правила техники безопасности

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



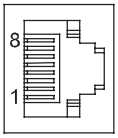
Изображение 7-1 Описание интерфейса CBE20

MAC-адрес

MAC-адрес интерфейсов Ethernet находится на верхней стороне CBE20.

7.1.3.2 X1400 Ethernet-интерфейс

Таблица 7- 1 X1400 порт 1-4

	Контакт	Имя сигнала	Технические характеристики
	1	RX+	Принимаемые данные +
	2	RX+	Принимаемые данные -
	3	TX+	Передаваемые данные +
	4	---	зарезервировано, не использовать
	5	---	зарезервировано, не использовать
	6	TX+	Передаваемые данные -
	7	---	зарезервировано, не использовать
	8	---	зарезервировано, не использовать

	Контакт	Имя сигнала	Технические характеристики
	Обод экрана	M_EXT	Экран, соединенный неподвижно

PROFINET

Типы кабелей и штекеров

Информация о кабелях и штекерах PROFINET содержится в следующем каталоге:

каталог IKPI, издание 2005

Промышленная связь для автоматизации и приводов

№ для заказа:E86060-K6710-A101-B4

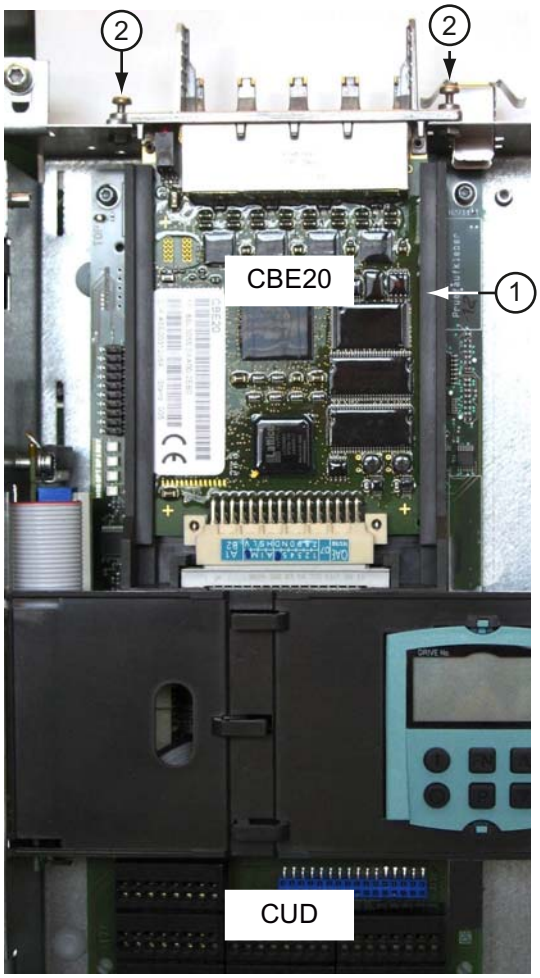
7.1.3.3 Назначение светодиодов на Communication Board Ethernet CBE20

Таблица 7- 2 Плата связи Ethernet CBE20 – описание LED

LED	Цвет	Состояние	Описание, причина	Помощь
Link Port	-	не горит	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска.	–
	зеленый	Светится постоянно	Другое устройство подключено к порту x и имеется физическое соединение.	–
Activity Port	-	не горит	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска.	–
	желтый	Светится постоянно	Данные принимаются или отправляются с порта x.	–
Fault	–	не горит	Если Link Port-LED зеленый: CBE20 работает правильно, выполняется обмен данными с сконфигурированным контроллером IO.	–
	красный	Мигание	• Контрольное время срабатывания истекло. • Коммуникация прервана. • Неправильный IP-адрес. • Неправильное проектирование или нет проектирования • Неправильное параметрирование • Неправильное имя устройства или оно отсутствует • Контроллер IO отсутствует/выключен, однако соединение Ethernet имеется. • Другие ошибки CBE20	–
		Светится постоянно	Ошибка шины CBE20 • Нет физической связи с подсетью/коммутатором. • Неправильная скорость передачи. • Не активирована дуплексная передача	–

LED	Цвет	Состояние	Описание, причина	Помощь
Sync	–	не горит	Если Link Port-LED зеленый: Тактирующая система управляющего модуля не синхронизирована с тактом IRT. Генерируется внутренний эквивалентный такт.	–
	зеленый	Мигает	Тактирующая система управляющего модуля синхронизировалась с тактом IRT и идет обмен данными.	–
		Светится постоянно	Тактирующая система и MC-PLL синхронизированы с тактом IRT.	–
OPT на управляющем модуле	–	ВЫКЛ	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона 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: • Имеется как минимум одна неполадка. • Коммуникация на стадии установления.	–
	красный	Светится постоянно	Циклическая коммуникация по PROFINET еще не началась. Однако ациклическая коммуникация возможна. SINAMICS ожидает настроечную телеграмму.	–
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения в CBE20 завершилась с ошибкой Возможные причины: • CBE20 неисправна. • Карта памяти управляющего модуля неисправна. CBE20 невозможно использовать в этом состоянии.	–
		Мигает с частотой 2,5 Гц	Нарушение связи между управляющим модулем и CBE20. Возможные причины: • Плата была удалена после запуска. • Плата неисправна.	Правильно вставить плату, при необходимости заменить.
	оранжевый	Мигает с частотой 2,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–

7.1.4 Монтаж



Монтаж CBE20

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

Инструмент: отвертка Torx T10

Момент затяжки 0,8 Нм

7.1.5 Технические характеристики

Таблица 7- 3 Технические характеристики

Плата Communication Board CBE20 6SL3055-0AA00-2EBx	**Единица**	**Значение**
Макс. потребляемый ток (при 24 В=)	A_{DC}	0,1
Мощность потерь	Вт	3
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- 4 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 находиться свободное пространство для вентиляции размером 50 мм

ЗАМЕТКА

К каждому модулю датчиков разрешается подключать только по одному датчику.

Примечание

Гальваническое соединение корпуса и электронных компонентов датчика не допускается (у стандартных датчиков это требование выполняется). В противном случае датчик в некоторых ситуациях не будет обладать необходимой помехоустойчивостью (опасность протекания уравнительных токов через массу электронных компонентов).

ВНИМАНИЕ

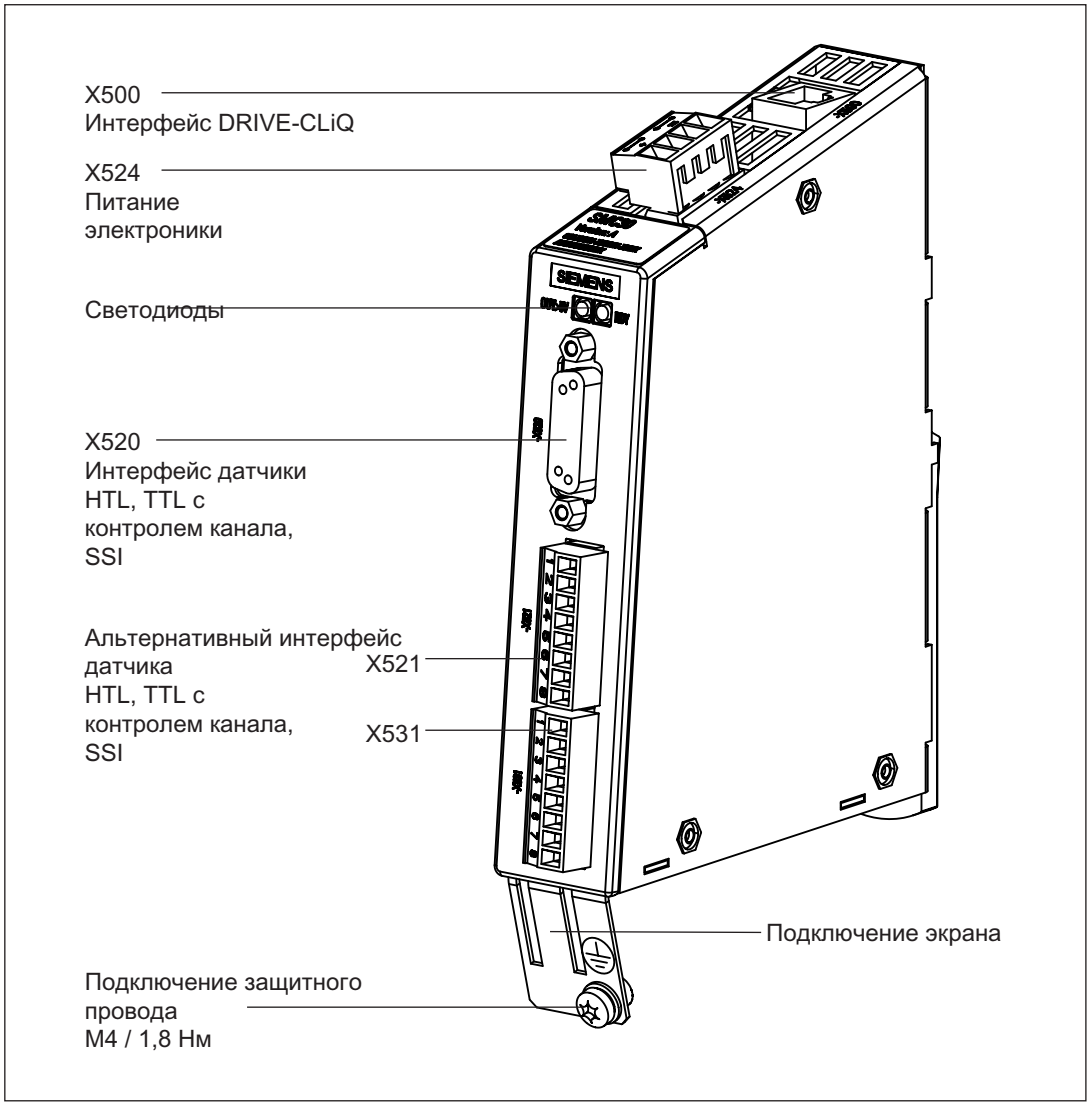
При подсоединении датчика с помощью клемм необходимо обеспечить соединение экрана кабеля с компонентом.

⚠ 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.

7.2.3 Описание интерфейсов

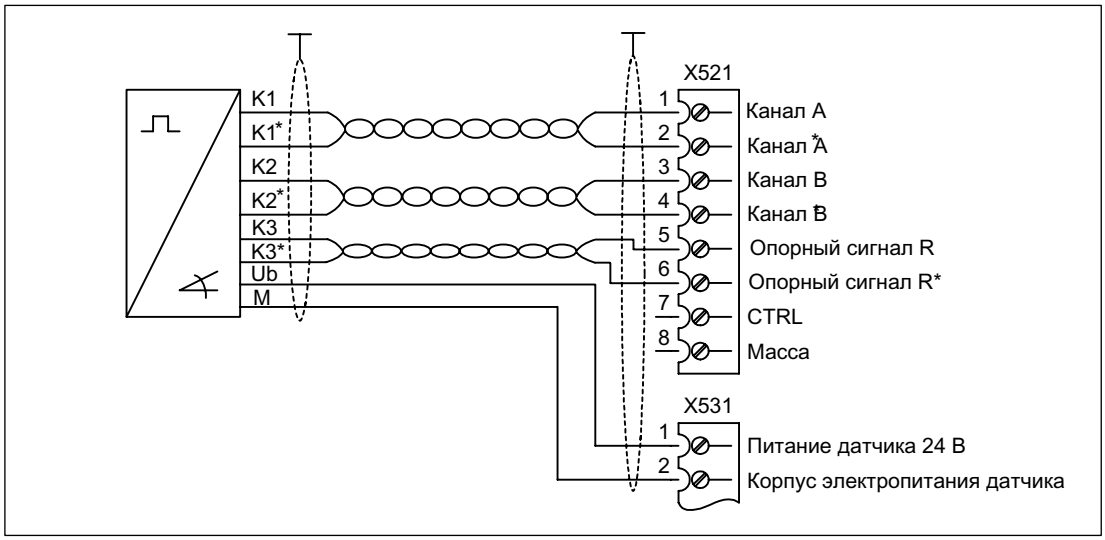
7.2.3.1 Обзор



Изображение 7-2 Описание интерфейсов SMC30

7.2.3.2 Примеры подключения

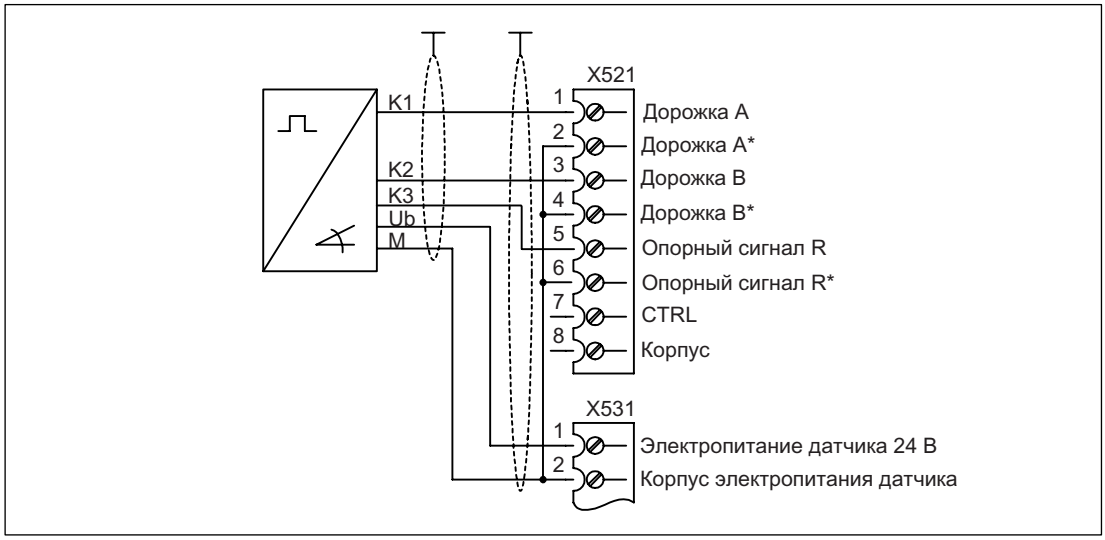
Пример присоединения 1: HTL-датчик, биполярный, с опорным сигналом



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

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

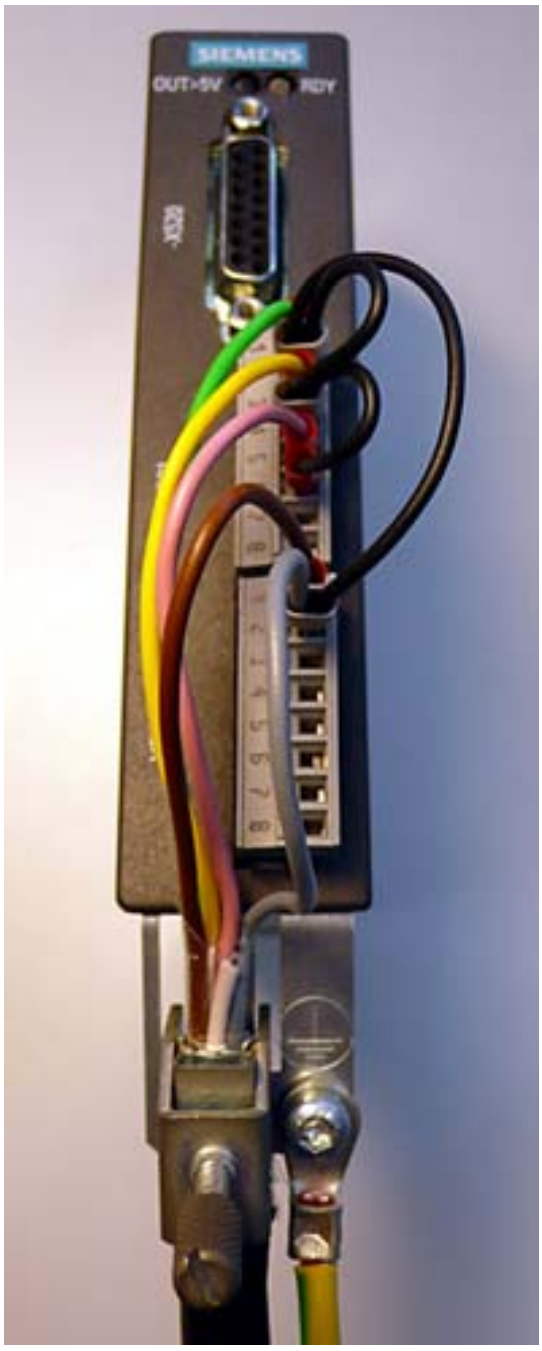
Пример присоединения 2: HTL-датчик, униполярный, с опорным сигналом



Изображение 7-4 Пример присоединения 2: HTL-датчик, униполярный, с опорным сигналом[1)]

[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.

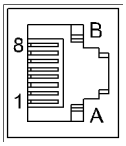


Изображение 7-5 Фотография к примеру присоединения 2

Примечание:
Изображение проволочной перемычки для присоединения униполярных датчиков HTL с опорным сигналом

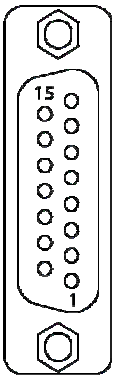
7.2.3.3 X500 Интерфейс DRIVE-CLiQ

Таблица 7- 5 X500 Интерфейс DRIVE-CLiQ

	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	
	A	зарезервировано, не использовать	
	B	M (0 В)	Корпус электронного блока

7.2.3.4 X520 Интерфейс датчика

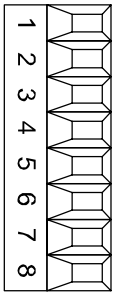
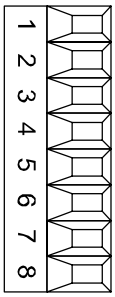
Таблица 7- 6 X520 Интерфейс датчика

	Контакт	Имя сигнала	Технические характеристики
	1	резервный, без назначения + Temp	Считывание температуры двигателя KTY84-1C130 (KTY+) Термодатчик KTY84-1C130 / PTC
	2	clock	Тактовый импульс SSI
	3	clock*	Инверсный импульс SSI
	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)	Корпус электропитания датчика
	8	резервный, без назначения - Temp	Считывание температуры двигателя KTY84-1C130 (KTY-) Термодатчик KTY84-1C130 / PTC
	9	M-Sense	Корпус входа измерения
	10	R	Опорный сигнал R
	11	R*	Инверсный опорный сигнал R
	12	B*	Инверсный инкрементный сигнал B
	13	B	Инкрементный сигнал B
	14	A* / data*	Инверсный инкрементный сигнал A / инверсные SSI-данные
	15	A / data	Инкрементный сигнал A / SSI-данные

ВНИМАНИЕ
Параметр напряжения питания датчика может устанавливаться на 5 В или 24 В. При неправильной установке параметра датчик можно повредить.

7.2.3.5 X521 / X531 Альтернативный интерфейс датчика

Таблица 7- 7 X521 / X531 Альтернативный интерфейс датчика

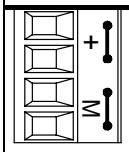
	Контакт	Наименование раздела	Технические характеристики
X521  	1	A	Инкрементный сигнал A
	2	A*	Инверсный инкрементный сигнал A
	3	B	Инкрементный сигнал B
	4	B*	Инверсный инкрементный сигнал B
	5	R	Опорный сигнал R
	6	R*	Инверсный опорный сигнал R
	7	CTRL	Контрольный сигнал
	8	M	Масса
X531  	1	P_Encoder 5 В / 24 В	Электропитание датчика
	2	M_Encoder	Корпус электропитания датчика
	3	- темп.	Считывание температуры двигателя KTY84-1C130 (KTY-) Термодатчик KTY84-1C130 / PTC
	4	+ темп.	Считывание температуры двигателя KTY84-1C130 (KTY+) Термодатчик KTY84-1C130 / PTC
	5	clock	Тактовый импульс SSI
	6	clock*	Инверсный импульс SSI
	7	data	SSI-данные
	8	data*	Инверсные SSI-данные
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм^2 При использовании униполярных HTL-датчиков необходимо перемыкать контакты клеммной колодки A*, B*, R* с M_Encoder (X531)[1)].			

[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.

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

7.2.3.6 X524 Питание блока электроники

Таблица 7- 8 Клеммная колодка X524

	Клемма	Функция	Технические характеристики
	+	Питание блока электроники	Напряжение: 24 В (20,4 В – 28,8 В)
	+	Питание блока электроники	Потребление тока: макс. 0,55 А
	M	Корпус электронного блока	Макс. ток через
	M	Корпус электронного блока	перемычку в штекере: 20 А при 55°C
Способ подсоединения к контактам: пружинная клемма сечение подключаемого провода: гибкий 0,08 мм² – 2,5 мм² длина снятия изоляции: 8 – 9 мм Инструмент: отвертка 0,4 × 2,0 мм			

Примечание

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

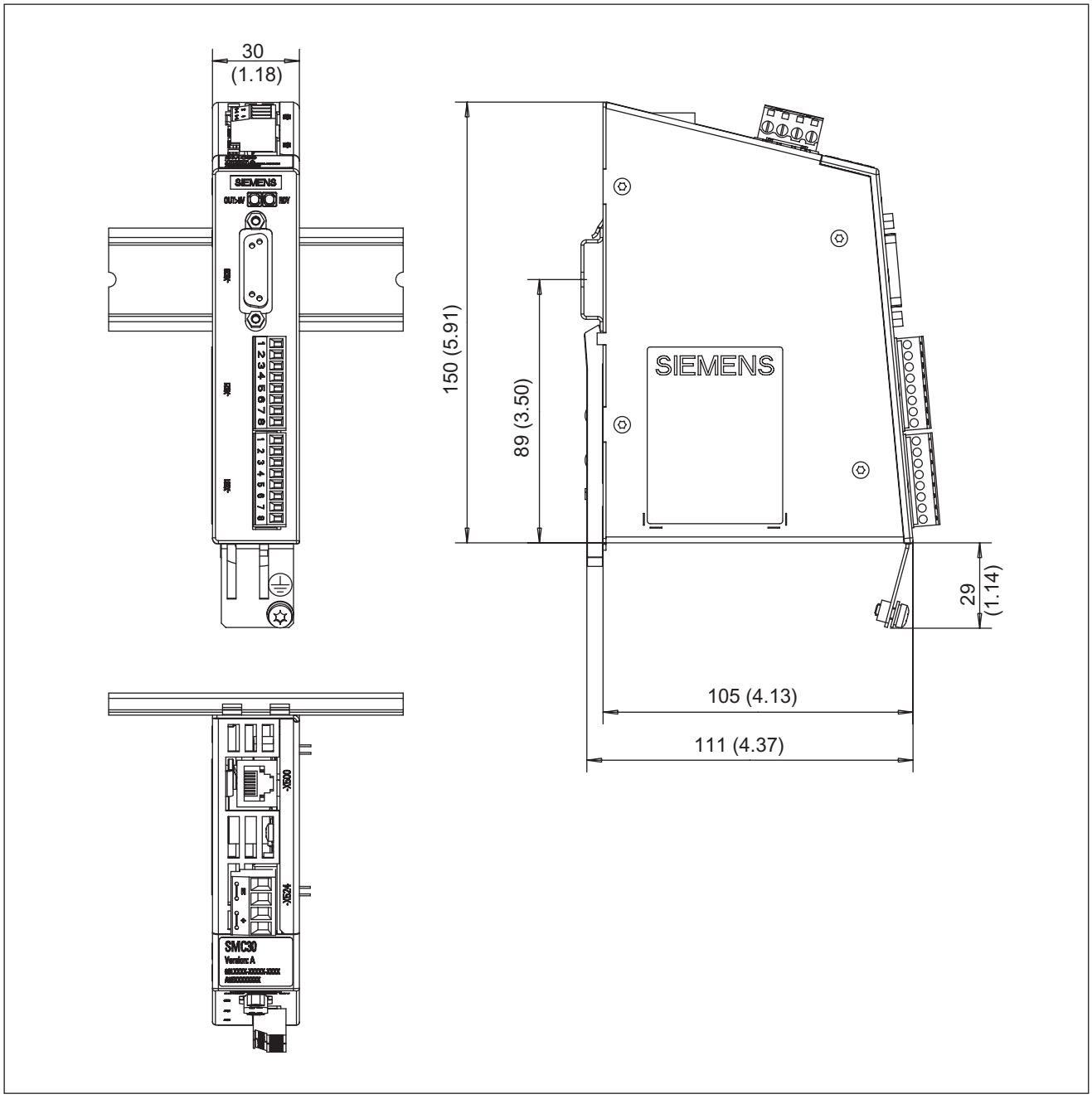
7.2.3.7 Назначение светодиодов на модуле датчиков для монтажа в шкаф (SMC30)

Таблица 7- 9 Модуль датчика для установки в шкаф SMC30 – описание LED

LED	Цвет	Состояние	Описание, причина	Помощь
RDY 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.	–
	зеленый/ красный	Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание POWER ON.	Выполнить POWER ON
	зеленый/ оранжевый или красный/ оранжевый	Мигает	Распознавание компонентов с помощью LED активировано (p0144). **Примечание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0144 = 1.	–

LED	Цвет	Состояние	Описание, причина	Помощь
OUT > 5 В	-	не горит	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона. Электропитание ≤ 5 В.	–
	оранжевый	Светится постоянно	Имеется питание электроники для системы датчика. Напряжение питания > 5 В. **Внимание** Необходимо убедиться, что подключенный датчик может работать с напряжением питания 24 В. Работа датчика, предусмотренного для 5 В, от напряжения 24 В может привести к повреждению электроники датчика.	–

7.2.4 Габаритный чертёж



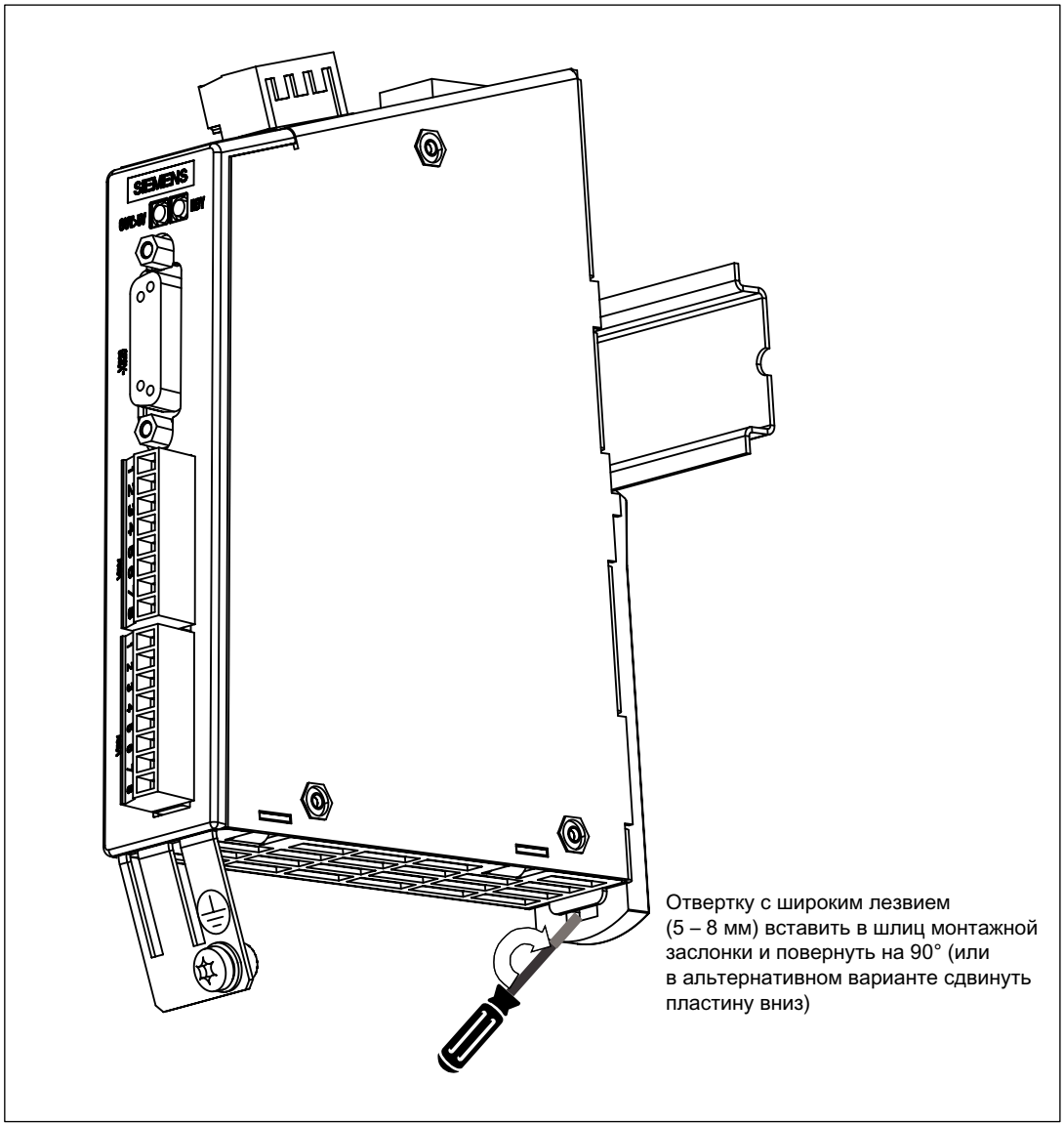
Изображение 7-6 Габаритный чертеж SMC30

7.2.5 Монтаж

Монтаж

1. Компонент надевают на рейку.
2. Затем компонент наклоняют к рейке. Монтажная заслонка на обратной стороне защёлкивается.
3. После этого компонент можно передвинуть влево или вправо по рейке в конечное положение.

Демонтаж

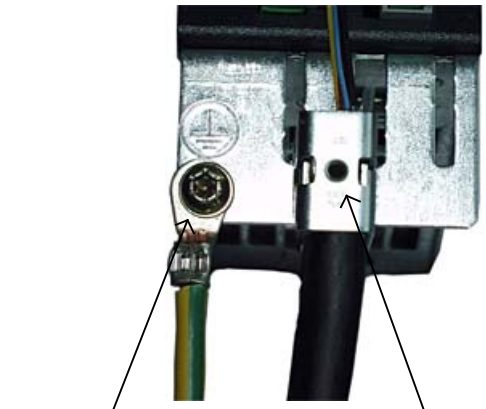


Изображение 7-7 Демонтаж SMC30

7.2.6 Электрическое подключение

Подсоединение защитного экрана необходимо только при подключении к X521/X531.

Экранированная клемма фирмы Weidmüller для SMC30



Изображение 7-8 Подключение экрана SMC30

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

Радиусы изгиба кабелей должны соответствовать описаниям MOTION-CONNECT.

ЗАМЕТКА
Используются только винты с допустимой монтажной глубиной 4 - 6 мм.

7.2.7 Технические характеристики

Таблица 7- 10 Технические характеристики

Модуль датчиков для монтажа в шкаф SMC30 **6SL3055-0AA00-5CA2**	**Наименование раздела**	**Единица**	**Значение**
Питание блока электроники Напряжение Ток (без датчика) Ток (с датчиком) Потери мощности	 V_{DC} A_{DC} A_{DC} W	 В А А Вт	 24 В= (20,4 – 28,8) ≤ 0,20 ≤ 0,55 ≤ 10
Питание датчика Напряжение Ток	 V_{Geber} A_{Geber}	 В А	 5 В= (с или без цепью/и дистанционного измерения) [1] или V_{DC} - 1 В 0,35
Обрабатываемая частота датчика	f_{Geber}	кГц	≤ 300
Скорость передачи SSI		кГц	100 - 250
PE-/подключение на массу		к корпусу винтом M4 / 1,8 Нм	
Вес		кг	0,45 (номер для заказа 6SL3055-0AA00-5CA2) 0,8 (номер для заказа 6SL3055-0AA00-5CA0, 6SL3055-0AA00-5CA1)
Степень защиты		IP20 или IPXXB	

[1] Датчик сопоставляет определённое цепью дистанционного измерения напряжение питания датчика с заданным значением и регулирует напряжение питания датчика на выходе приводного модуля до тех пор, пока непосредственно в датчике не установится необходимое напряжение питания (только при питании датчика напряжением 5 В). Подключение Remote Sense (цепи дистанционного измерения) только к X520.

Таблица 7- 11 Спецификация подключаемых датчиков

Параметр	**Наименование раздела**	**Порог**	**Мин.**	**Макс.**	**Единица**
Высокий уровень сигнала (TTL двухполюсный на X520 или X521/X531) [1]	U_{Hdiff}		2	5	В
Низкий уровень сигнала (TTL двухполюсный на X520 или X521/X531) [1]	U_{Ldiff}		-5	-2	В
Высокий уровень сигнала (HTL униполярный)	U_H	Высокий	17	B_{CC}	В
		Низкий	10	B_{CC}	В
Низкий уровень сигнала (HTL униполярный)	U_L	Высокий	0	7	В
		Низкий	0	2	В
Высокий уровень сигнала (HTL двухполюсный) [2]	U_{Hdiff}		3	B_{CC}	В

Параметр	Наименование раздела	Порог	Мин.	Макс.	Единица
Низкий уровень сигнала (HTL двухполюсный) 2)	U_{Ldiff}		$-B_{CC}$	-3	В
Высокий уровень сигнала (SSI двухполюсный на X520 или X521/X531) 1)	U_{Hdiff}		2	5	В
Низкий уровень сигнала (SSI двухполюсный на X520 или X521/X531) 1)	U_{Ldiff}		-5	-2	В
Частота сигнала	f_S		-	300	кГц
Расстояние между фронтами	$t_{мин}$		100	-	нс
Нулевой импульс неактивного периода (до и после A=B=высокий)	t_{Lo}		500	$(t_{ALo-BHi} - t_{Hi})/2$ 3)	нс
Нулевой импульс активного периода (во время A=B=высокий и более)4	t_{Hi}		500	$t_{ALo-BHi} - 2*t_{Lo}$ 3)	нс

1) Остальные уровни сигнала по стандарту RS422.

2) Абсолютный уровень отдельных сигналов изменяется в диапазоне 0 В – V_{CC} датчика.

3) $t_{ALo-BHi}$ не является специфицированным значением, а является временным расстоянием между падающим фронтом канала A и последующим возрастающим фронтом канала B.

4) дополнительная информация по настройке "Нулевого импульса активного периода " содержится в следующих документах:

Литература: /FH1/ SINAMICS S120, Функциональное руководство, допустимый контроль датчика с использованием SMC30

Таблица 7- 12 Подключаемые датчики

	X520 (D-Sub)	X521 (клемма)	X531 (клемма)	Контроль канала	Цепь дистанционного измерения2)
HTL - биполярная 24 В	нет / да	да		нет / да	нет
HTL - униполярная 24 В1)	нет / да	да (однако рекомендуется биполярное подсоединение)1)		нет	нет
TTL - биполярная 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 принципиально отдать предпочтение биполярному присоединению. Только в том случае, когда применяемый тип датчика не обеспечивает подачу дифференциальных сигналов, следует выбрать униполярное присоединение.

2) Датчик сопоставляет определённое цепью дистанционного измерения напряжение питания датчика с заданным значением и регулирует напряжение питания датчика на выходе приводного модуля до тех пор, пока непосредственно в датчике не установится необходимое напряжение питания (только при питании датчика напряжением 5 В).

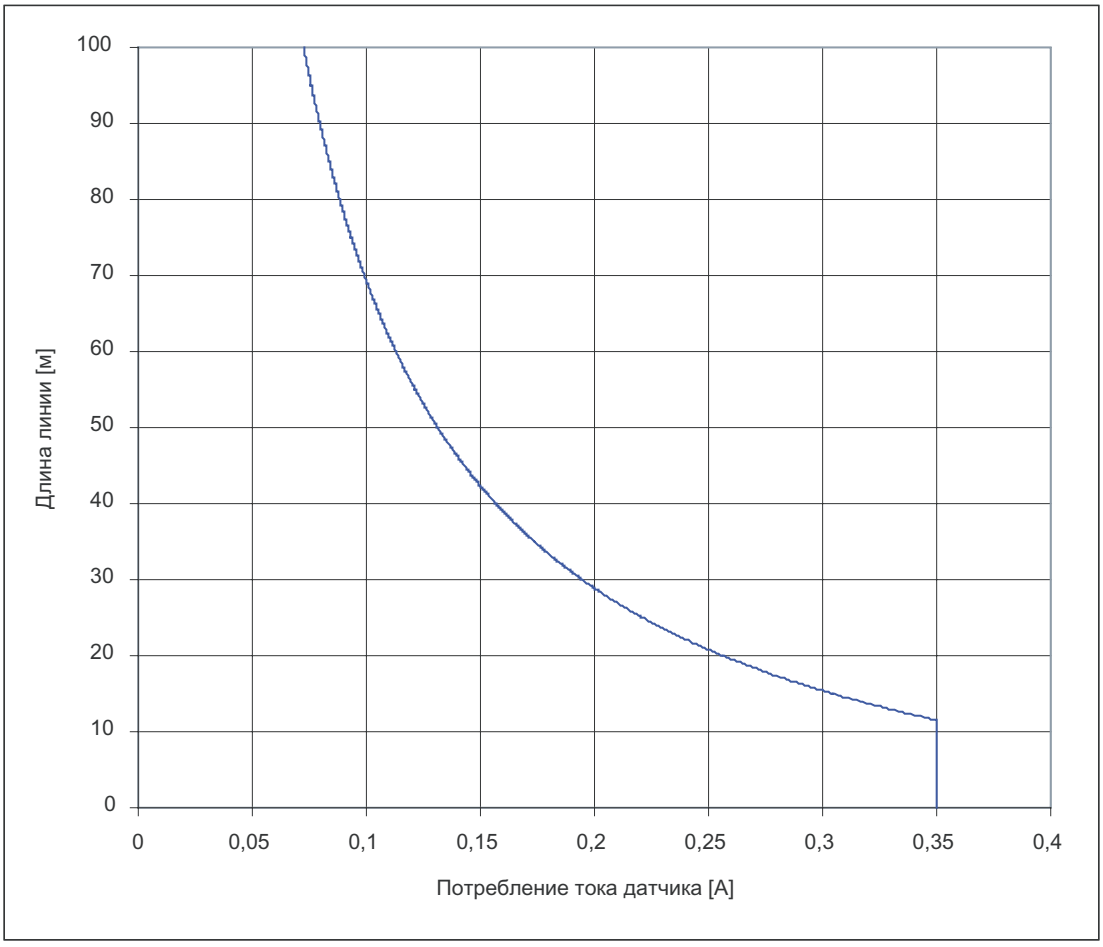
Таблица 7- 13 Максимальная длина кабеля датчика

Тип датчика	Максимальная длина кабеля датчика
TTL[1)]	100 м.
HTL униполярный[2)]	100 м.
HTL - биполярный	300 м
SSI	100 м

[1)] При подключении датчика TTL к X520 → Remote Sense → 100 м

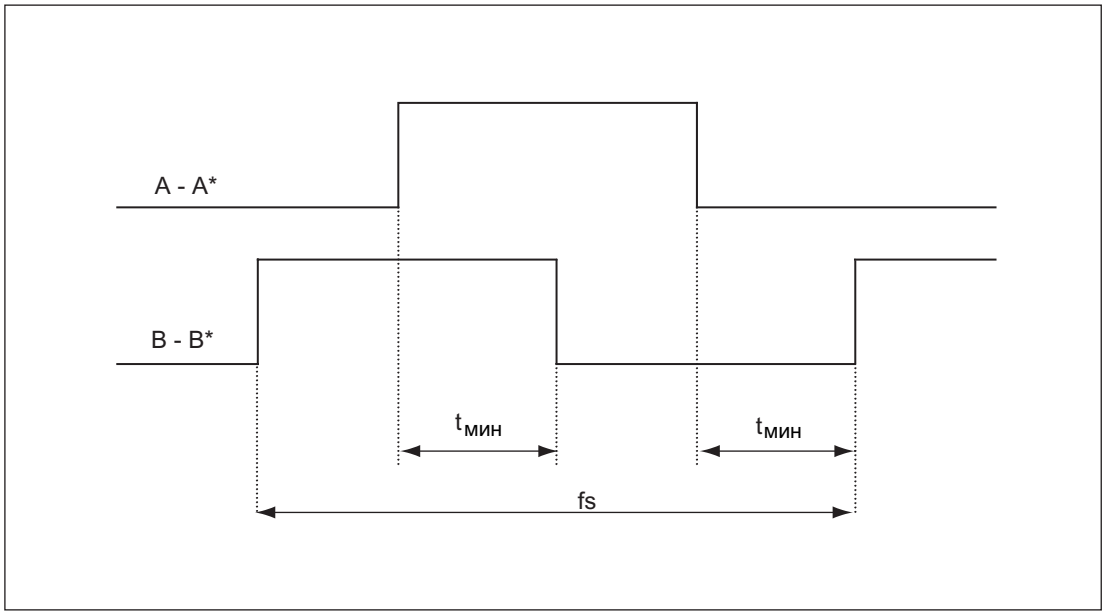
[2)] В связи с более устойчивыми физическими характеристиками принципиально отдать предпочтение биполярному присоединению. Только в том случае, когда применяемый тип датчика не обеспечивает подачу дифференциальных сигналов, следует выбрать униполярное присоединение.

Длина кабеля датчиков с питанием 5 В на X521/X531 зависит от тока датчика (только при сечении провода 0,5 мм^2):

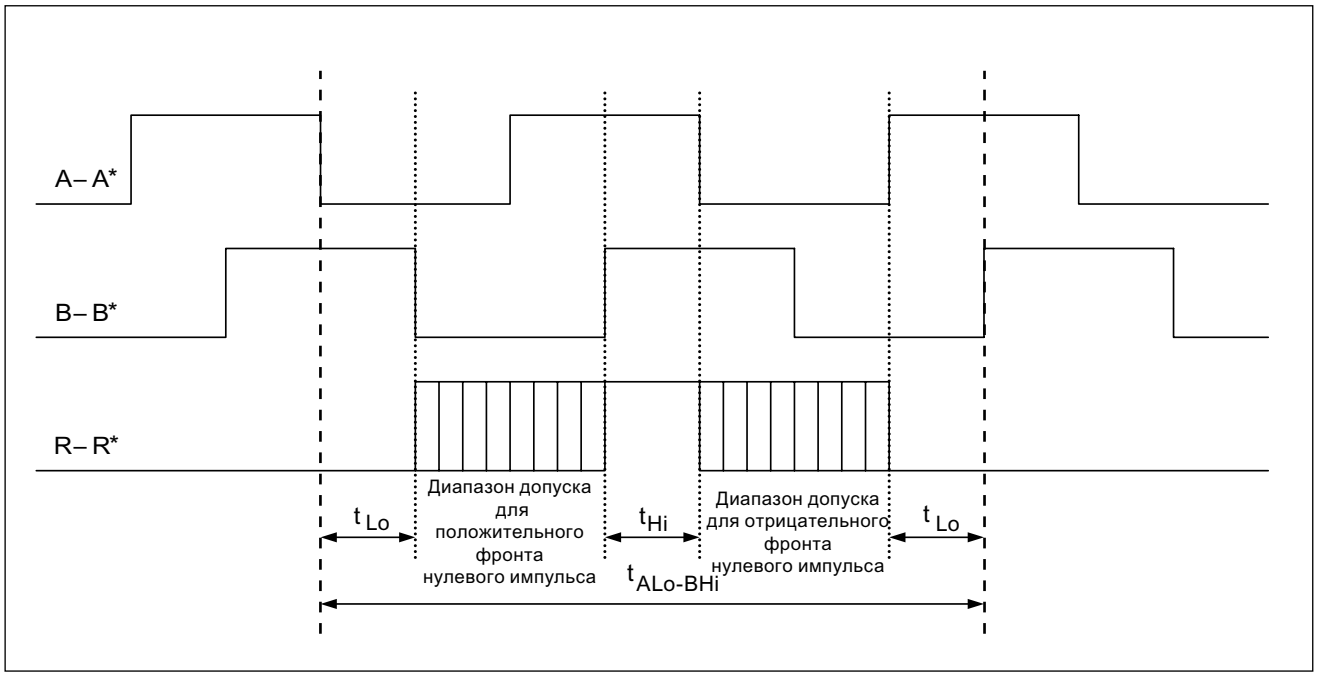


Изображение 7-9 Зависимость макс. длины кабеля от величины потребляемого датчиком тока

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 канала A и B между двумя фронтами: Время между двумя фронтами при импульсных датчиках



Изображение 7-11 Положение начального импульса относительно сигналов траектории

7.3 Терминальный модуль TM15

7.3.1 Описание

Терминальный модуль TM15 представляет собой модуль расширения, устанавливаемый с помощью защелки на рейку стандарта DIN EN 60715. С помощью TM15 можно увеличить количество имеющихся цифровых входов/выходов в рамках одной приводной системы.

Таблица 7- 14 Обзор интерфейсов TM15

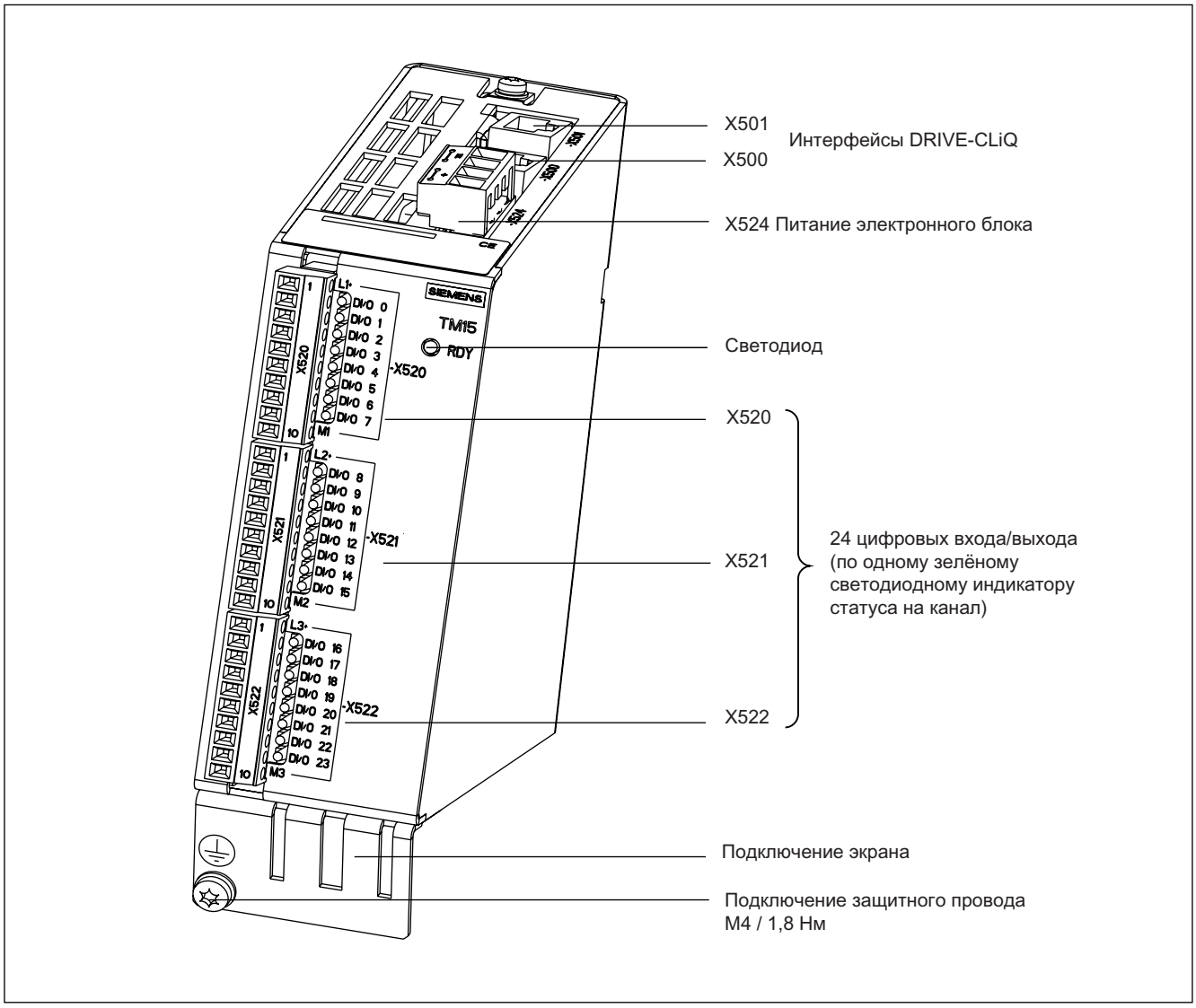
Тип	Количество
Цифровые входы/выходы	24 (разделение потенциалов по 3 группам, по 8 DI/O в каждой)

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

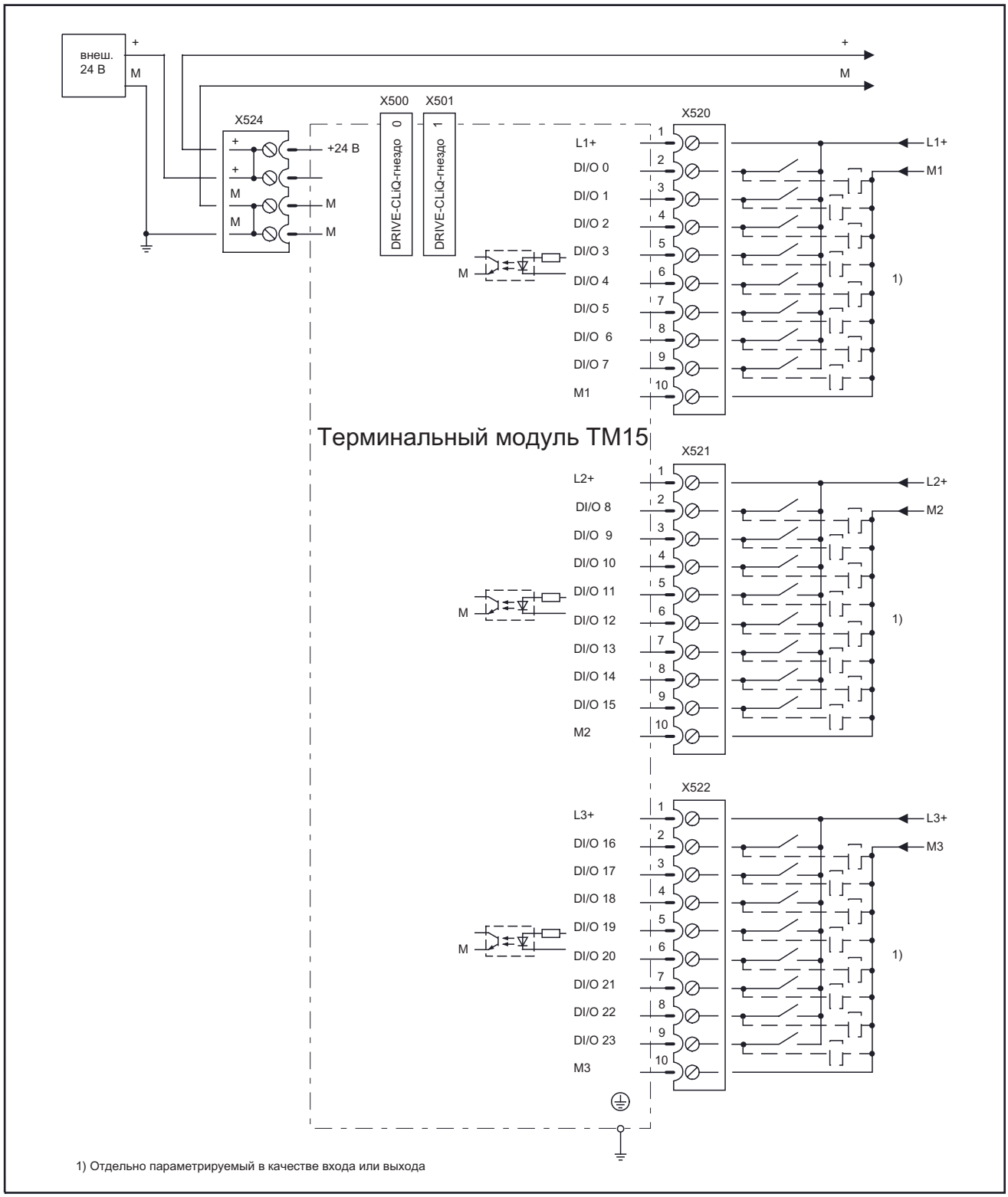


Изображение 7-12 Описание интерфейсов TM15

Тип клеммы

X520, X521, X522		
Тип клеммы	Пружинная клемма	
Сечение подключаемого провода	жёсткий / гибкий	0,14 мм² ... 0,5 мм²
	гибкий с кабельной гильзой без пластмассовой втулки	0,25 мм² ... 0,5 мм²
	AWG / kcmil	26 ... 20
Длина снятия изоляции	8 мм	
Инструмент	отвертка 0,4 × 2,0 мм	
X524		
Тип клеммы	Пружинная клемма	
Сечение подключаемого провода	Гибкий	0,08 мм² ... 2,5 мм²
Длина снятия изоляции	8 ... 9 мм	
Инструмент	отвертка 0,4 × 2,0 мм	

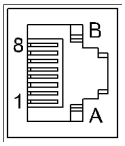
7.3.3.2 Пример подключения



Изображение 7-13 Пример подключения TM15

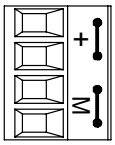
7.3.3.3 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501

Таблица 7- 15 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501

	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	
	A	+ (24 В)	Напряжение питания
	B	M (0 В)	Корпус электронного блока
Глухая крышка для интерфейса DRIVE-CLiQ: фирма Yamaichi, номер заказа: Y-ConAS-13			

7.3.3.4 X524 Питание блока электроники

Таблица 7- 16 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. 0,15 А макс. ток через перемычку в штекере: 20 А при 60 °C
	+	Питание блока электроники	
	M	Корпус электронного блока	
	M	Корпус электронного блока	

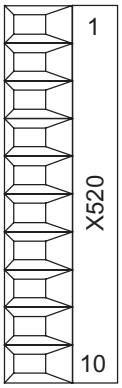
Примечание

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

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

7.3.3.5 X520 Цифровые входы/выходы

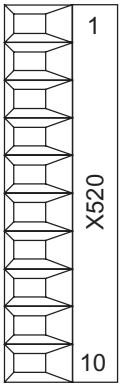
Таблица 7- 17 Винтовая клемма X520

	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

7.3.3.6 X521 Цифровые входы/выходы

Таблица 7- 18 Винтовая клемма X521

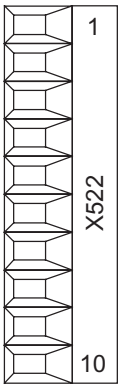
	Клемма	Обозначение[1]	Технические характеристики
	1	L2+	См. главу "Технические характеристики"
	2	DI/O 8	
	3	DI/O 9	
	4	DI/O 10	
	5	DI/O 11	
	6	DI/O 12	
	7	DI/O 13	
	8	DI/O 14	
	9	DI/O 15	
	10	M2 (GND)	

[1]L2+: 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

7.3.3.7 X522 Цифровые входы/выходы

Таблица 7- 19 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)	

[1]L3+: 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

7.3.3.8 Назначение светодиодов терминального модуля TM15

Таблица 7- 20 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.	–

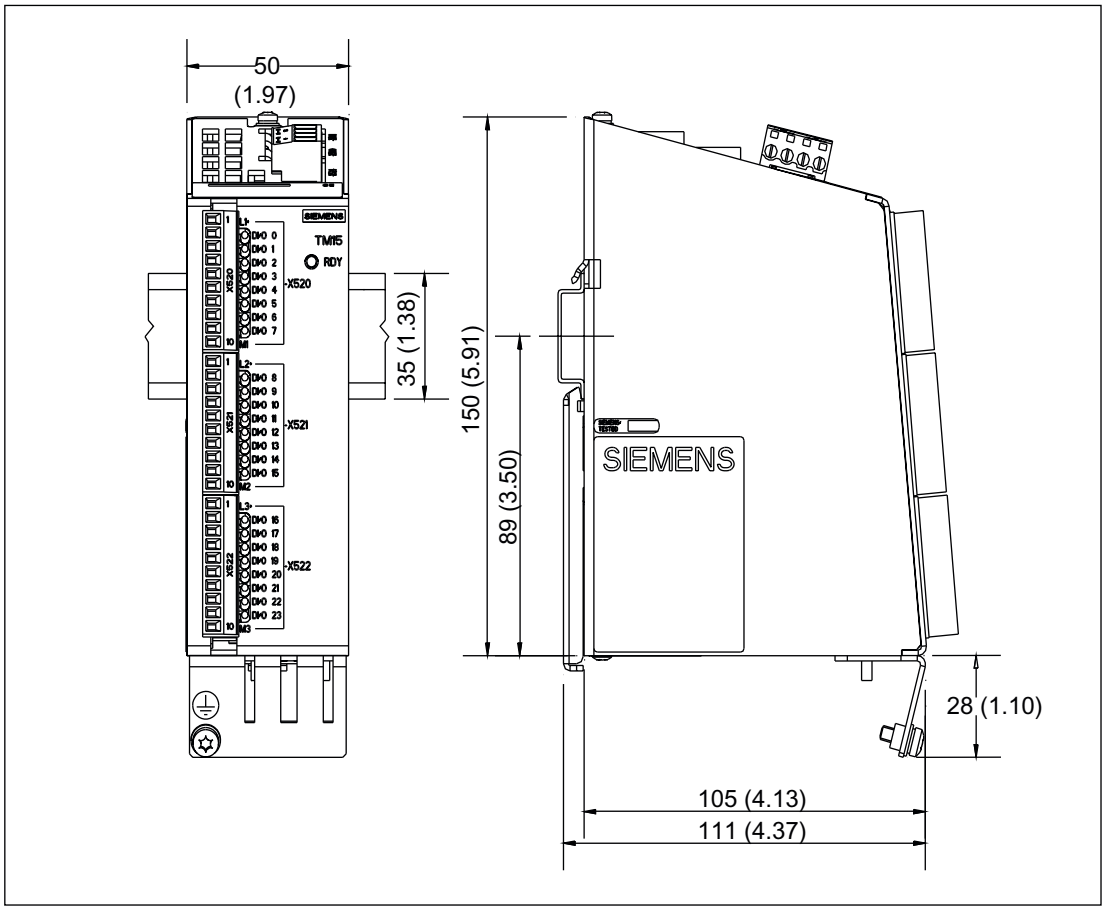
LED	Цвет	Состояние	Описание, причина	Помощь
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание POWER ON	Выполнить POWER ON
	зеленый/ оранжевый или красный/ оранжевый	Мигает	Распознавание компонента помощью LED активировано (p0154). **Указание:** Обе возможности зависят от состояния LED при активации через p0154 = 1.	–

Причины неисправностей и их устранение

Дополнительная информация о причинах неисправностей и способах их устранения содержится в следующих документах:

Литература: /IH1/ SINAMICS S, Руководство по вводу в эксплуатацию

7.3.4 Габаритный чертёж



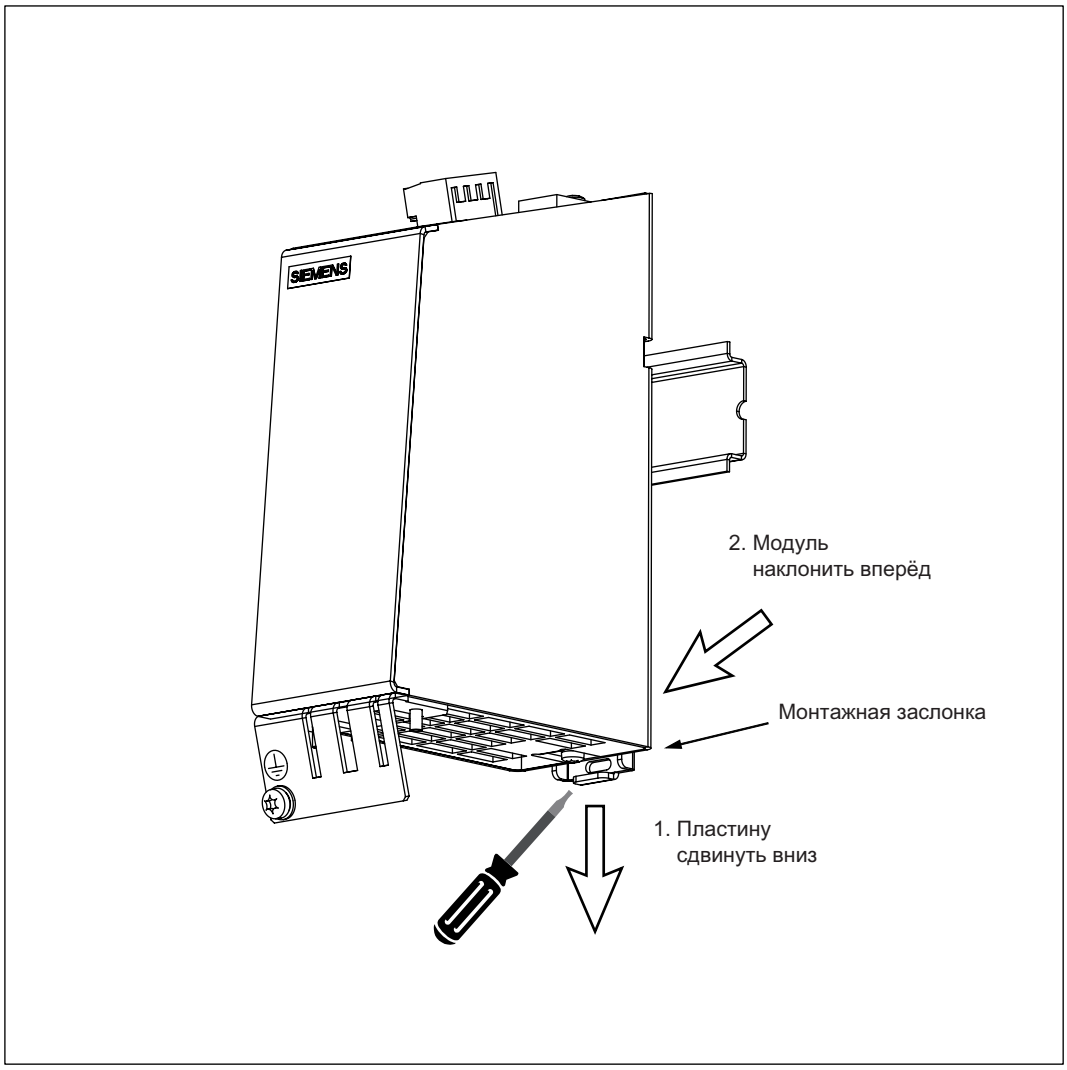
Изображение 7-14 Габаритный чертеж TM15

7.3.5 Монтаж

Монтаж

1. Компонент надевают на рейку.
2. Затем компонент наклоняют к рейке. Монтажная заслонка на обратной стороне защёлкивается.
3. После этого компонент можно передвинуть влево или вправо по рейке в конечное положение.

Демонтаж

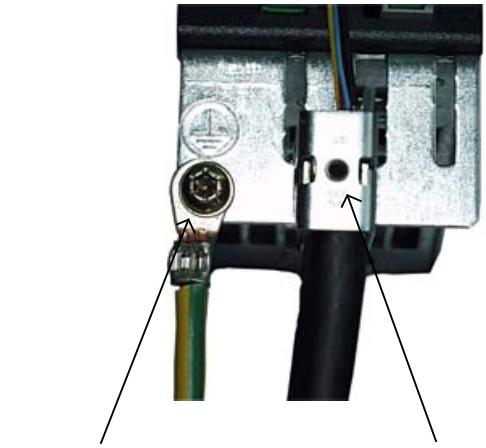


Изображение 7-15 Демонтаж с рейки

7.3.6 Электрическое подключение

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

На следующем рисунке показана типовая экранированная клемма фирмы Weidmüller для подключения защитного экрана.



Изображение 7-16 Подсоединение экранов кабелей

Интернет-адрес фирмы:

Weidmüller: http://www.weidmueller.com

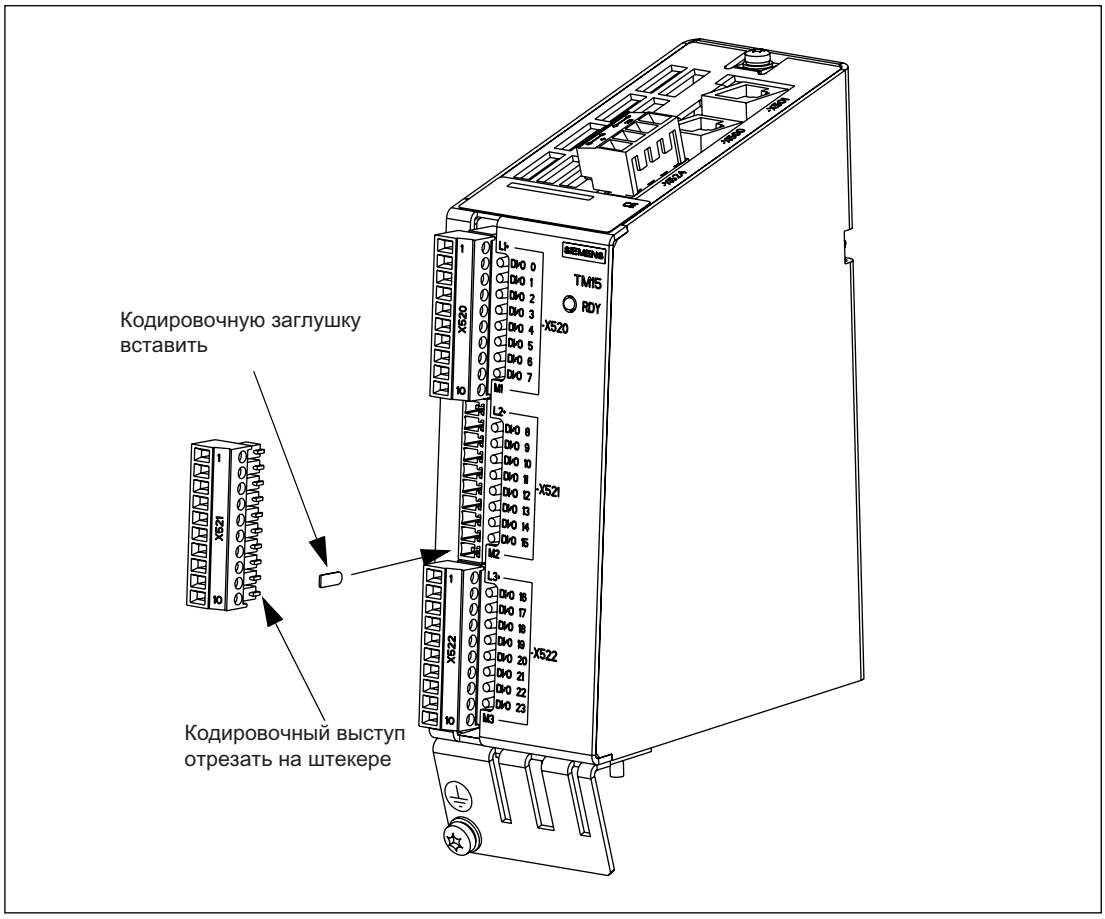
⚠ ОПАСНОСТЬ
Неправильное экранирование и несоблюдение указанных размеров длины кабеля может стать причиной сбоя в работе машины.

ЗАМЕТКА
Используются только винты с допустимой монтажной глубиной 4 - 6 мм.

Корпус TM15 необходимо соединить с массой клеммы питания модуля (клемма X524). Т. к. масса заземлена, то и корпус в данном случае будет заземлён. Дополнительное заземление через винт M4 необходимо в первую очередь тогда, когда возможно прохождение больших уравнительных токов (например по экрану кабеля).

Кодирование штекеров

С каждым терминальным модулем TM15 целый ряд кодирующих элементов ("Кодировочные заглушки"). Для кодировки штекера необходимо вставить в него как минимум одну кодировочную заглушку 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)

7.3.7 Технические характеристики

Таблица 7- 21 Технические характеристики

Терминальный модуль TM15 6SL3055-0AA00-3FAx	**Единица**	**Значение**
Питание блока электроники Напряжение Ток (без DRIVE-CLiQ и цифровых выходов) Потери мощности	 В= А= Вт	 24 В= (20,4 – 28,8) 0,15 <3
Температура окружающей среды до высоты 2000 м	°C	0 - 60
Температура подшипника	°C	от -40 до +85
Относительная влажность	5 % – 95 %, без выпадения конденсата	
Периферия		
• Цифровые входы/выходы	соответственно параметрируемые в качестве DI или DO	
• Количество цифровых входов/выходов	24	
• Разделение потенциалов	Да, группами по 8 входов/выходов	
• Макс. длина кабеля:	м	30
Цифровые входы		
• Напряжение	В=	от -30 до +30
• Низкий (low) уровень (разомкнутый цифровой вход интерпретируется как "low")	В=	от -30 до +5
• Высокий (high) уровень	В=	от 15 до 30
• Входное полное сопротивление	кОм	2,8
• Потребление тока (при 24 В=)	мА	11
• Макс. напряжение в состоянии "Выключено"	В=	5
• Ток в состоянии "Выключено"	мА	0,0 – 1,0 (на канал)
• Задержка входного сигнала цифровых входов, типичная	µс	L → H: 50 H → L: 100
Цифровые выходы (стойкие к устойчивым коротким замыканиям)		
• Напряжение	В=	24
• Макс. ток нагрузки на каждый цифровой выход	A_{DC}	0,5
• Задержка выходного сигнала (омическая нагрузка)		
• типичная	µс	L → H: 50 H → L: 150
• максимально	µс	L → H: 100 H → L: 225
• Мин. выходной импульс (100 % амплитуды, 0,5 А при омической нагрузке)	µс	125 (тип.) 350 (макс.)

Терминальный модуль TM15 **6SL3055-0AA00-3FAx**	**Единица**	**Значение**
• Макс. частота включений (100 % амплитуды, нагрузочный цикл 50 %/ 50 %; при 0,5 A и омической нагрузке)	кГц	1 (тип.)
• Падение напряжения в состоянии "Включено"	В=	0,75 (макс.) при максимальной нагрузке во всех цепях
• Ток поверхностной утечки в состоянии "Выключено"	µA	макс. 10 на канал
• Падение напряжения на выходе (I/O-напряжение питания на выходе)	В=	0,5
• Макс. суммарный ток выходов (на группу) до 60 °C до 50 °C до 40 °C	 A= A= A=	 2 3 4
IEC-спецификация корпуса	Степень защиты IP20	
Подключение защитного провода	к корпусу винтом M4 / 1,8 Нм	
Время реакции	Время реакции для цифровых входов/выходов (TM15 DI/DO) составляется из следующих показателей: • время реакции на самом компоненте (прибл. 1/2 DRIVE-CLiQ-такта). • Время передачи по соединению DRIVE-CLiQ (прибл. 1 DRIVE-CLiQ-такт). • Обработка данных на управляющем модуле (см. Функциональную схему) **Литература:** Сборник справочных данных SINAMICS DCM, глава "Функциональные схемы".	
Вес	кг	0,86
Апробация	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- 22 Типы TM31

Номер для заказа TM31	Применение 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- 23 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

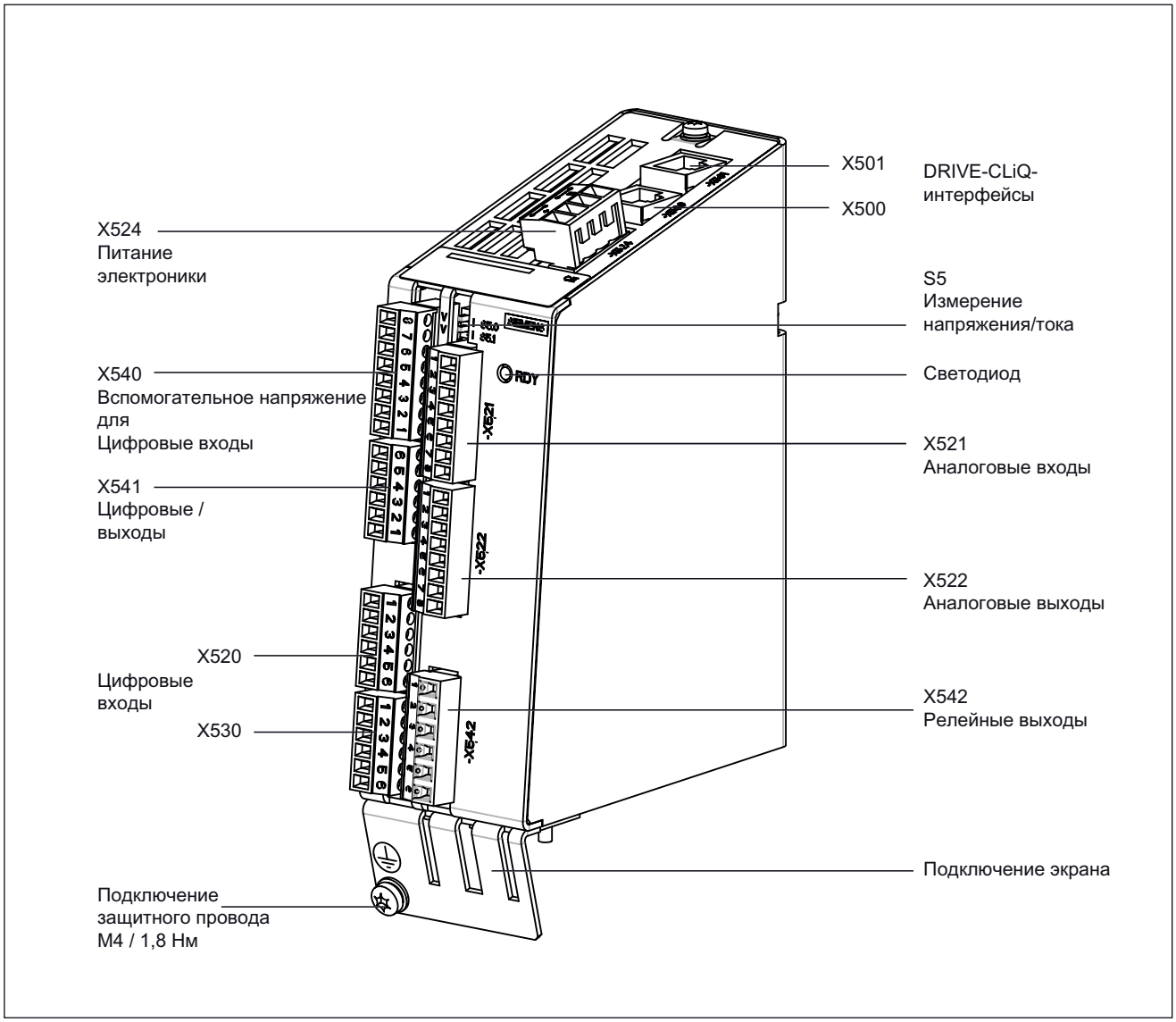
Выше и ниже компонента должно находиться свободное пространство для вентиляции размером 50 мм

⚠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

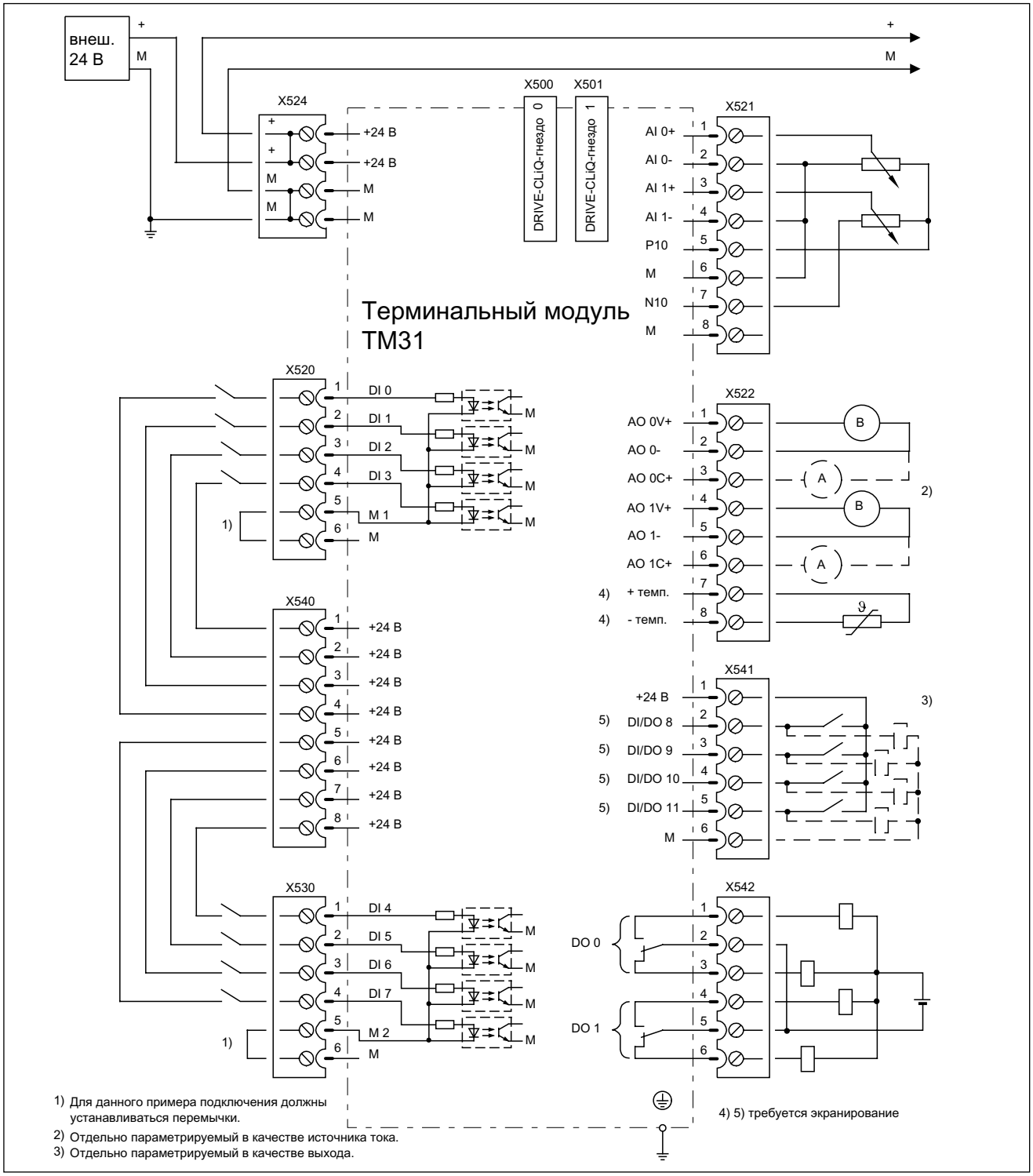


Изображение 7-18 Описание интерфейсов TM31

Тип клеммы

X520, X521, X522, X530, X540, X541		
Тип клеммы	Пружинная клемма	
Сечение подключаемого провода	жёсткий / гибкий	0,14 мм² ... 0,5 мм²
	гибкий с кабельной гильзой без пластмассовой втулки	0,25 мм² ... 0,5 мм²
	AWG / kcmil	26 ... 20
Длина снятия изоляции	8 мм	
Инструмент	отвертка 0,4 × 2,0 мм	
X524		
Тип клеммы	Пружинная клемма	
Сечение подключаемого провода	Гибкий	0,08 мм² ... 2,5 мм²
Длина снятия изоляции	8 ... 9 мм	
Инструмент	отвертка 0,4 × 2,0 мм	
X542		
Тип клеммы	Пружинная клемма	
Сечение подключаемого провода	жесткий	0,2 мм² ... 1 мм²
	Гибкий	0,2 мм² ... 1,5 мм²
	гибкий с кабельной гильзой без пластмассовой втулки	0,25 мм² ... 1,5 мм²
	гибкий с кабельной гильзой с пластмассовой втулкой	0,25 мм² ... 0,75 мм²
	AWG / kcmil	24 ... 16
Длина снятия изоляции	8 мм	
Инструмент	отвертка 0,4 × 2,0 мм	

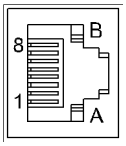
7.4.3.2 Пример подключения



Изображение 7-19 Пример подключения TM31

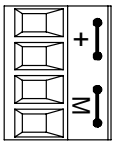
7.4.3.3 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501

Таблица 7- 24 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501

	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	
	A	+ (24 В)	Напряжение питания
	B	M (0 В)	Корпус электронного блока
Глухая крышка для интерфейса DRIVE-CLiQ: фирма Yamaichi, номер заказа: Y-ConAS-13			

7.4.3.4 X524 Питание блока электроники

Таблица 7- 25 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 °C
	+	Питание блока электроники	
	M	Корпус электронного блока	
	M	Корпус электронного блока	

Примечание

Обе клеммы “+”- или “M” 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.

7.4.3.5 X520, X530 Цифровые входы

Таблица 7- 26 Винтовая клемма X520

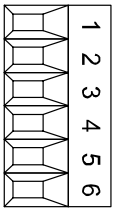
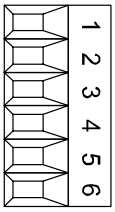
	Клемма	Обозначение [1]	Технические характеристики
	1	DI 0	Напряжение: от - 3 В до +30 В Типичное потребление тока: 10 мА при 24 В= Задержка входного сигнала: - при "0" на "1": тип. 50 µс макс. 100 µс - при "1" на "0": тип. 130 µс макс. 150 µс Разделение потенциалов: общий вывод –t клемма M1 Уровень (включ. пульсацию) высокий уровень: 15 В - 30 В низкий уровень: от -3В до +5 В
	2	DI 1	
	3	DI 2	
	4	DI 3	
	5	M1	
	6	M	

Таблица 7- 27 Винтовая клемма X530

	Клемма	Обозначение [1]	Технические характеристики
	1	DI 0	Напряжение: от - 3 В до +30 В Типичное потребление тока: 10 мА при 24 В= Задержка входного сигнала: - при "0" на "1": тип. 50 µс макс. 100 µс - при "1" на "0": тип. 130 µс макс. 150 µс Разделение потенциалов: общий вывод –t клемма M1 Уровень (включ. пульсацию) высокий уровень: 15 В - 30 В низкий уровень: от -3В до +5 В
	2	DI 1	
	3	DI 2	
	4	DI 3	
	5	M2	
	6	M	

[1] DI: Цифровой вход; M: Масса электроники; M1, M2: Общая масса

ЗАМЕТКА

Свободный вход интерпретируется как «Low».

Для обеспечения функционирования цифровых входов (DI) необходимо подсоединить клемму M1.

Это выполняется посредством:

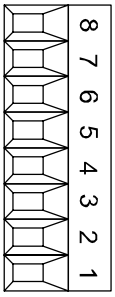
1) протяжкой общей массы цифровых входов или

2) перемычкой на клемму M1 или M2.

(Внимание! Вследствие этого разделение потенциалов для этих цифровых входов удаляется).

7.4.3.6 X540 Вспомогательное питание для цифровых входов

Таблица 7- 28 Винтовая клемма X540

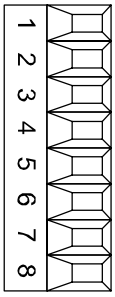
	Клемма	Наименование раздела	Технические характеристики
	8	+24 В	Напряжение: Постоянный ток +24 В Макс. общий ток нагрузки вспомогательного напряжения +24 В двух клемм X540 и X541 вместе: 150 мА
	7	+24 В	
	6	+24 В	
	5	+24 В	
	4	+24 В	
	3	+24 В	
	2	+24 В	
	1	+24 В	

Примечание

Данное электропитание предназначено исключительно для питания цифровых входов.

7.4.3.7 X521 Аналоговые входы

Таблица 7- 29 Клеммная колодка X521

	Клемма	Обозначение [1]	Технические характеристики
	1	AI 0+	Аналоговые входы переключаются с помощью выключателей S5.0 и S5.1 между входом тока или входом напряжения Напряжение: -10 В – 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 стойкий к устойчивым коротким замыканиям
	6	M	
	7	N10	
	8	M	

[1] AI: Аналоговые входы; P10/N10: Вспомогательное напряжение; M: Общая масса

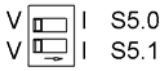
ВНИМАНИЕ

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 – неисправность повышенной опасности.
Допустимое обратное напряжение на выходах вспомогательного напряжения ±15 В.

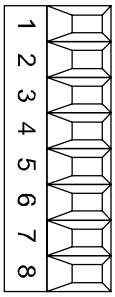
7.4.3.8 Переключатель аналоговых входов ток/напряжение

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

7.4.3.9 X522 Аналоговые выходы/термодатчик

Таблица 7- 31 Клеммная колодка X522

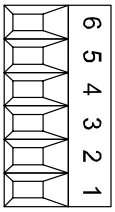
	Клемма	Обозначение[1)]	Технические характеристики
	1	AO 0V+	Следующие выходные сигналы регулируются параметрами: Напряжение: от -10 В до 10 В (макс. 3 мА) Ток 1: от 4 мА до 20 мА (макс. нагрузочное сопротивление ≤ 500 Ом) Ток 2: от -20 мА до 20 мА (макс. нагрузочное сопротивление ≤ 500 Ом) Ток 3: от 0 мА до 20 мА (макс. нагрузочное сопротивление ≤ 500 Ом) Разрешение: 11 бит + знак стойкий к устойчивым коротким замыканиям
	2	AO 0-	
	3	AO 0C+	
	4	AO 1V+	
	5	AO 1-	
	6	AO 1C+	
	7	+ темп.	Термодатчик KTY84-1C130 / PTC
	8	- темп.	

[1)]AO xV: Аналоговый выход Напряжение; AO xC: Аналоговый выход Ток

ВНИМАНИЕ
Допустимое обратное напряжение на выходах: ±15 В

7.4.3.10 X541 Двунаправленные цифровые входы/выходы

Таблица 7- 32 Клеммы для двунаправленных цифровых входов/выходов

	Клемма	Обозначение [1]	Технические характеристики
	6	M	Вспомогательное напряжение: Напряжение: +24 В постоянного тока Макс. общий ток нагрузки вспомогательного напряжения +24 В двух клемм X540 и X541 вместе: 150 мА
	5	DI/DO 11	
	4	DI/DO 10	
	3	DI/DO 9	
	2	DI/DO 8	В качестве входа: Напряжение: -3 В - 30 В Типичное потребление тока: 10 мА при 24 В= Задержка входного сигнала: - при "0" на "1": тип. 50 µс - при "1" на "0". тип. 100 µс
	1	+24 В	В качестве выхода: 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) стойкий к устойчивым коротким замыканиям Задержка выходного сигнала: - при "0" на "1": тип. 150 мс при 0,5 А омической нагрузки (500 мс максимум) - при "1" на "0": тип. 50 мс при 0,5 А омической нагрузки

[1] DI/DO: двунаправленный цифровой вход/выход; M: Корпус электронного блока

Примечание

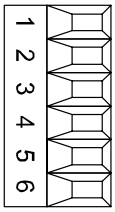
Свободный вход интерпретируется как «Low».

Примечание

Если при 24-В-питании необходимы кратковременные прерывания напряжения, то во время таких периодов цифровые выходы переключаются на"неактивные".

7.4.3.11 X542 Релейные выходы

Таблица 7- 33 Клеммная колодка X542

	Клемма	Обозначение [1]	Технические характеристики
	1	DO 0.NC	Вид контакта: переключающий контакт, макс. ток нагрузки: 8 A Макс. коммутируемое напряжение: 250 $В_{~C}$, 30 $В_{=}$ Макс. разрывная мощность при 250 $В_{~}$: 2000 ВА (cosф = 1) Макс. разрывная мощность при 250 $В_{~}$: 750 ВА (cosф = 0,4) Макс. разрывная мощность при 30 $В_{~}$: 240 Вт (омическая нагрузка) Необходимый минимальный ток: 100 мА 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: Замыкающий контакт, NC: Размыкающий контакт, COM: средний контакт

7.4.3.12 Назначение светодиодов терминального модуля TM31

Таблица 7- 34 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

LED	Цвет	Состояние	Описание, причина	Помощь
	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.	–

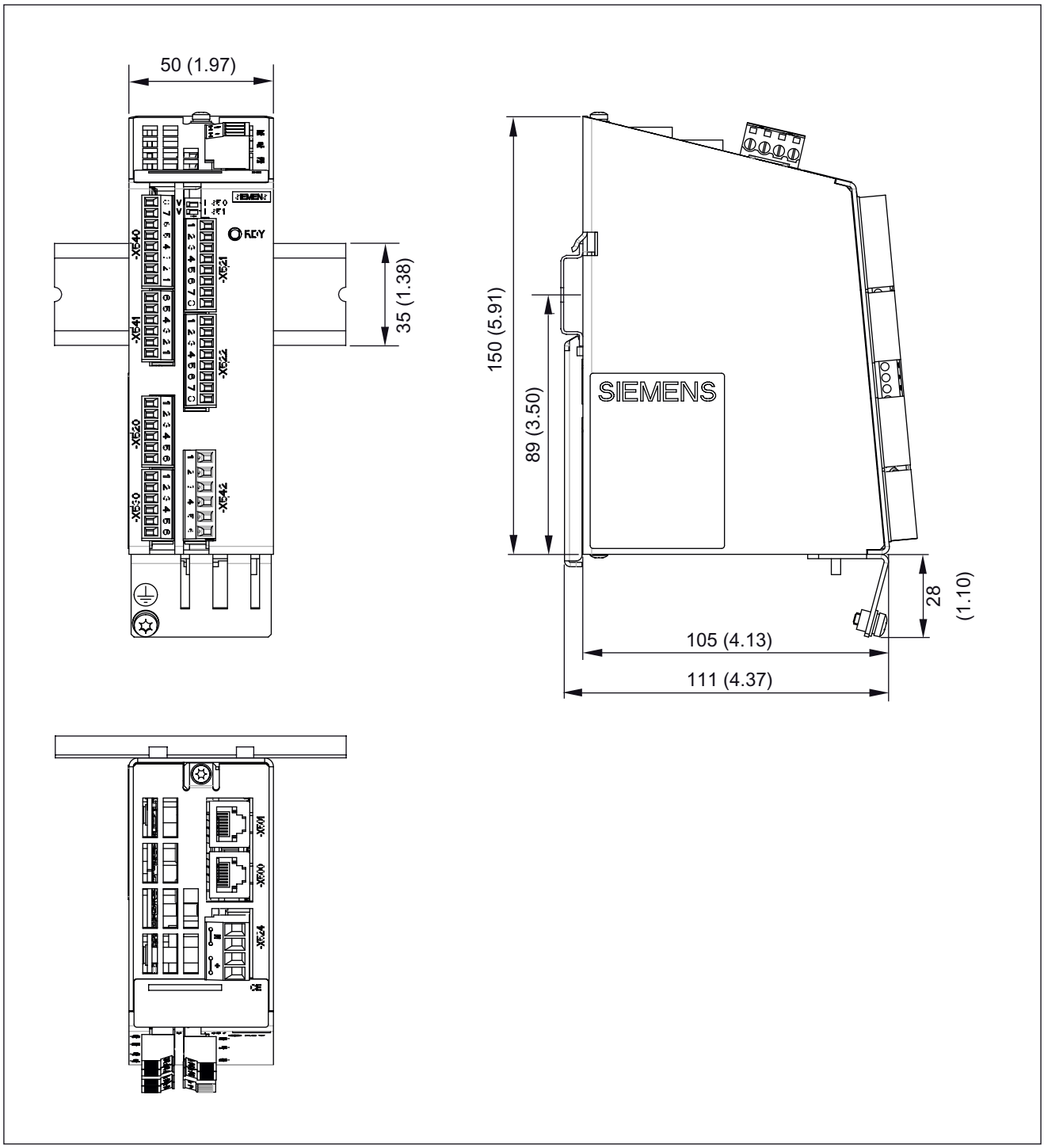
7.4.3.13 Причины неисправностей и их устранение

Причины неисправностей и их устранение

Дополнительная информация о причинах неисправностей и способах их устранения содержится в следующих документах:

Литература: /IH1/ SINAMICS S, Руководство по вводу в эксплуатацию

7.4.4 Габаритный чертёж



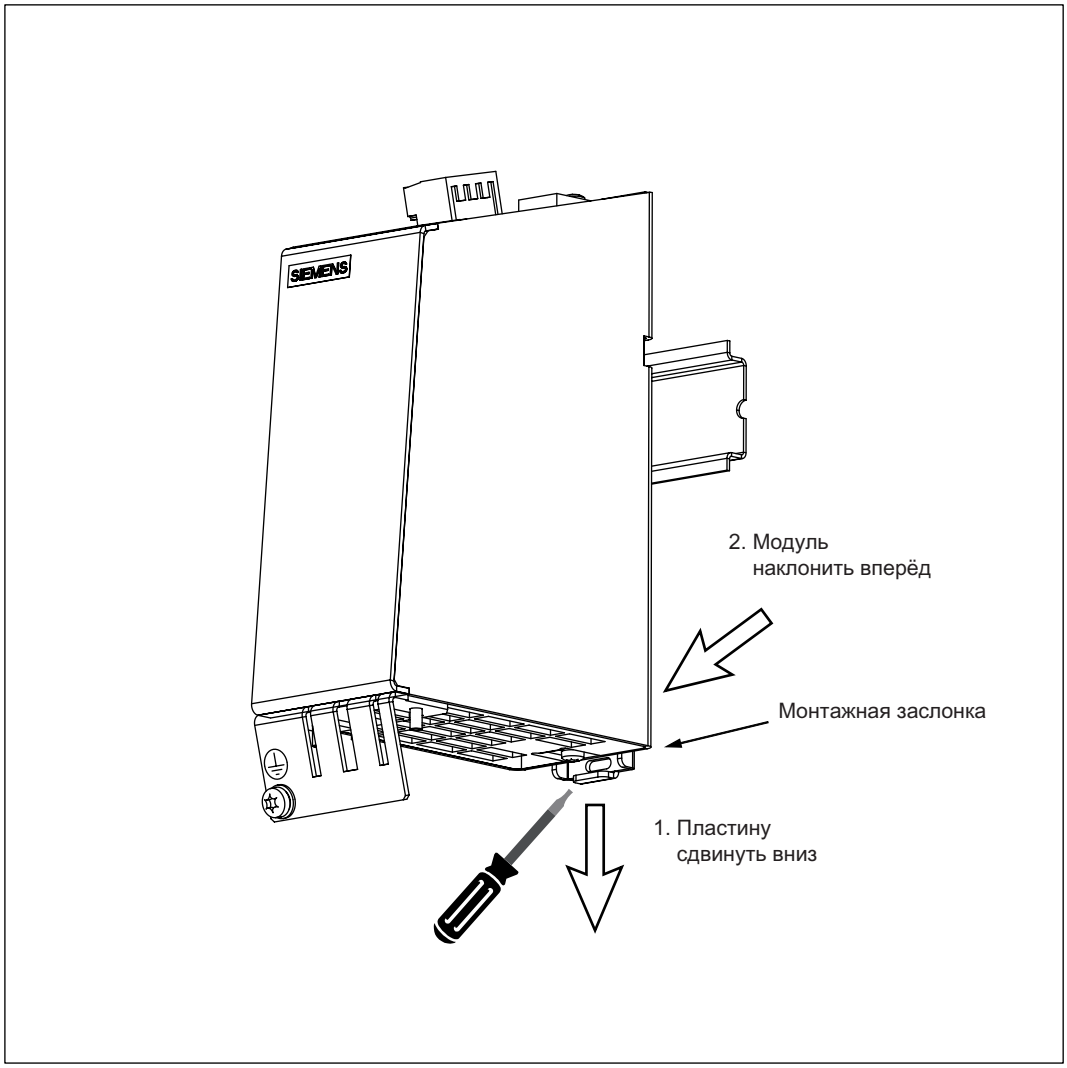
Изображение 7-20 Габаритный чертеж TM31

7.4.5 Монтаж

Монтаж

1. Компонент надевают на рейку.
2. Затем компонент наклоняют к рейке. Монтажная заслонка на обратной стороне защёлкивается.
3. После этого компонент можно передвинуть влево или вправо по рейке в конечное положение.

Демонтаж

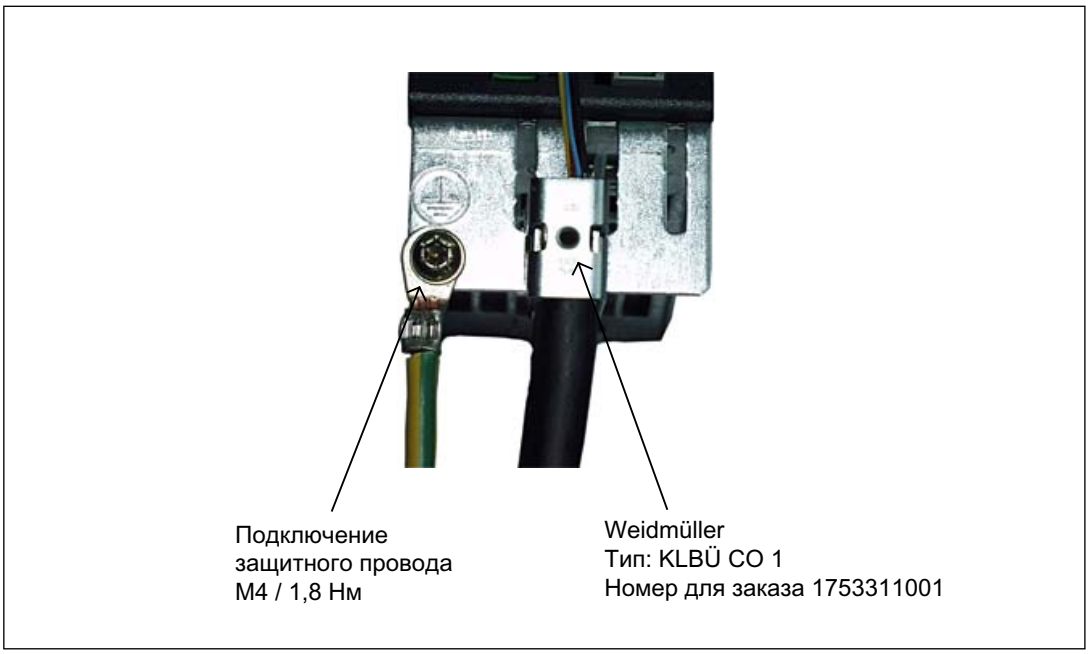


Изображение 7-21 Демонтаж с рейки

7.4.6 Электрическое подключение

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

На следующем рисунке показана типовая экранированная клемма фирмы Weidmüller для подключения защитного экрана.



Изображение 7-22 Подключение защитного экрана

Интернет-адрес фирмы:

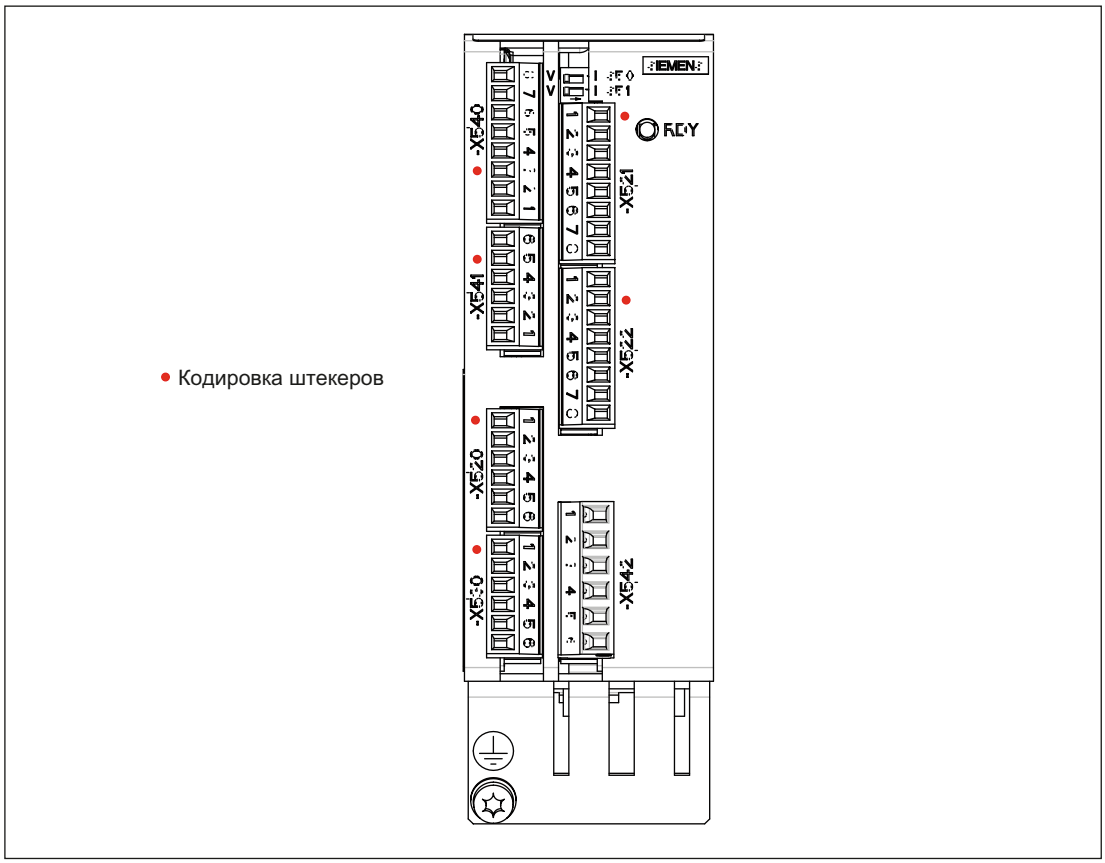
Weidmüller: http://www.weidmueller.com

⚠ ОПАСНОСТЬ
Неправильное экранирование и несоблюдение указанных размеров длины кабеля может стать причиной сбоя в работе машины.

ЗАМЕТКА
Используются только винты с допустимой монтажной глубиной 4 - 6 мм.

Кодирование штекеров

Чтобы исключить ошибки при подсоединении к однотипным штекерам на TM31 выполняется их кодирование, см. следующий рисунок.



Изображение 7-23 Кодирование штекеров TM31

Радиусы изгиба кабелей должны соответствовать указаниям MOTION-CONNECT.

7.4.7 Технические характеристики

Таблица 7- 35 Технические характеристики

	Единица	Значение
Питание блока электроники		
Напряжение	В=	24 В= (20,4 – 28,8)
Ток (без DRIVE-CLiQ и цифровых выходов)	A_{DC}	0,5
Мощность потерь	Вт	<10
PE-/подключение на массу	к корпусу винтом M4 / 1,8 Нм	
Время реакции	Время реакции для цифровых и аналоговых входов/выходов составляется из следующих показателей: • время реакции на самом компоненте (прибл. 1/2 DRIVE-CLiQ-такта). • Время передачи по соединению DRIVE-CLiQ (прибл. 1 DRIVE-CLiQ-такт). • Обработка данных на управляющем модуле (см. Функциональную схему) **Литература:** Сборник справочных данных SINAMICS DCM, глава "Функциональные схемы".	
Вес	кг	1

Ввод в эксплуатацию

8

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Это устройство находится под опасным напряжением и имеет опасные вращающиеся детали (вентиляторы). 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 нельзя подключать к сети с помощью автомата защиты от токов утечки (VDE 0160, раздел 6.5), так как в случае замыкания на корпус или на землю постоянная составляющая тока утечки может помешать срабатыванию этого защитного автомата. В этом случае все подключенные к защитному автомату потребители также остаются без защиты.

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 надежной 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. Модуль управления (коммутационная панель) имеет много электрических цепей с опасным напряжением. Перед началом работ по техобслуживанию и наладке следует отключить и заблокировать все источники питания преобразователя тока.

Данные указания представляют собой далеко не полный перечень мер, необходимых для безопасной эксплуатации устройства. Для особых случаев использования требуются 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 разрешенных 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 предупреждающие указания, приведенные в главе 1 настоящего руководства по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ

Перед контактом с модулями (прежде всего CUD) 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.

ЗАМЕТКА

Отключение электропитания блока электроники SINAMICS DC MASTER после запуска пользователем процесса сохранения данных не допускается.

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".

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)]**	**Время разгона [2)]**
-	RDY: красный DP1: красный	POWER ON	POWER ON
-	RDY: оранжевый DP1: красный	15 с	15 с
Сигналы на BOP20	RDY: оранжевый DP1: красный	30 с	30 с
Индикатор "run up"	RDY: оранжевый DP1: красный	35 с	35 с
Режим работы 12.4	RDY: зелёный DP1: -	40 с	55 с
Режим работы 7.0	RDY: зелёный DP1: -	45 с	60 с
[1)] Разгон с сохранёнными параметрами (выполнено копирование из ОЗУ в ПЗУ) [2)] Разгона при первичном вводе в эксплуатацию (до первого копирования 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. При закрытой передней крышке устройства первая реакция устройства после POWER ON наблюдается только по истечение прим. 30 с.

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)pxxxxx[ii]	для параметров с индексом
(oo)pxxxxx	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 p50076[1] подразумевает параметр (2)p50076[1] (= объект системы привода 2, параметр 50076, индекс 1).

8.2.2 Ввод в эксплуатацию в пошаговом режиме

Примечание:
параметры с [D] зависимы от набора данных. Ввод в эксплуатацию должен выполняться для каждого набора данных.

〈1〉 Санкционирование доступа

Ур. доступа	
(1)p0003 = 1	Стандартный
(1)p0003 = 2	Расширенный
(1)p0003 = 3	Экспертный

〈2〉 Подбор значений номинального тока устройства

ЗАМЕТКА
При использовании изготовленных в Северной Америке Base Drives (типа 6RA80xx-2xxxx) на параметре p50067 должен устанавливаться номинал US.

Номинальный постоянный ток цепи якоря устройства должен подбираться путем установки значения p50076[0] (в %) или p50067, если:

максимальный тока якоря < 0,5 × номинальный постоянный ток цепи якоря

Номинальный постоянный ток обмотки возбуждения устройства должен подбираться путем установки значения p50076[1] (в %), если:

максимальный ток обмотки возбуждения < 0,5 × номинальный постоянный ток цепи возбуждения

3 Регулировка на действительное напряжение питающего тока устройства

p50078[0]	Номинальное напряжение на входе якоря преобразователя тока (в Вольтах)
p50078[1]	Номинальное напряжение на входе цепи возбуждения преобразователя тока (в Вольтах)

〈4〉 Ввод данных двигателя

В следующих параметрах должны вводиться данные двигателя согласно его заводской таблички (см. главу *"Защита двигателя постоянного тока от тепловых перегрузок"* и *"ограничение тока в зависимости от частоты вращения"*.

p50100[D]	Номинальный ток якоря (ампер)
p50101[D]	Номинальное напряжение якоря (вольт)
p50102[D]	Номинальный ток цепи возбуждения (в амперах)
p50104[D]	Частота вращения n1 (об/мин)
p50105[D]	Ток якоря I1 (ампер)
p50106[D]	Частота вращения n2 (об/мин)
p50107[D]	Ток якоря I2 (ампер)
p50108[D]	максимальная рабочая частота вращения n3 (об/мин)
p50109[D]	1 = действует зависящее от частоты вращения ограничение тока
p50114[D]	термическая постоянная по времени для двигателя (секунд)

5 Данные для регистрации фактических значений частоты вращения

〈5.1〉 Эксплуатация с аналоговым тахометром

p50083[D] = 1 Текущее значение частоты вращения поступает из канала "Главное текущее значение" (r52013)
(клеммы XT.103, XT.104)

p50741[D] Напряжение тахометра при максимальной частоте вращения (от – 270,00 В до +270,00 В)

Примечание:
установленное здесь значение определяет 100 % частоту вращения для регулирования частоты вращения.

p2000 Частота вращения в об/мин при напряжении тахометра, установленном на p50741[0]

Примечание 1:
установленное здесь значение не влияет на регулирование частоты вращения. Оно влияет только на отображаемые значения на r020, r021, r060 и r063 (физическая частота вращения).

Примечание 2:
параметр p2000, а также параметры r020, r021, r060 и r063 не зависимы от набора данных. Поэтому физическая частота вращения может правильно указываться только для набора данных (DDS).

〈5.2〉 Эксплуатация с импульсным датчиком

p50083[D] = 2 Действительное значение частоты поступает от подключённого к клеммной колодке X177 импульсного датчика (r0061)

p0400[0] Выбор типа датчика

p2000 Частота вращения в об/мин при 100 % частоте вращения

Примечание:
установленное здесь значение определяет 100 % частоту вращения для регулирования частоты вращения.

〈5.3〉 Эксплуатация без тахометра (регулировка ЭДС)

p50083[D] = 3 Действительное значение частоты поступает из канала "Действительное значение ЭДС" (r52287),
но оценивается параметром p50115

p50115[D] ЭДС при 100 % частоте вращения
(1,00 – 140,00 % номинального напряжения сети электропитания якоря (p50078[0]))

Примечание:
установленное здесь значение определяет 100 % частоту вращения для регулирования частоты вращения.

p2000 Частота вращения в об/мин при ЭДС, установленном на p50115[0]

Примечание 1:
установленное здесь значение не влияет на регулирование частоты вращения. Оно влияет только на отображаемые значения на r020, r021, r060 и r063 (физическая частота вращения).

Примечание 2:
параметр p2000, а также параметры r020, r021, r060 и r063 не зависимы от набора данных. Поэтому физическая частота вращения может правильно указываться только для набора данных (DDS).

〈5.4〉 Действительное значение свободной разводки

p50083[D] = 4 Вход для действительных значений определяется параметром p50609[C]

p50609[C] Номер параметра, переключенного на фактическое значение регулятора частоты вращения.

p2000 Частота вращения в об/мин при которой параметр, выбранный на p50609[0], принимает значение 100 %

Примечание 1:
установленное здесь значение не влияет на регулирование частоты вращения. Оно влияет только на отображаемые значения на r020, r021, r060 и r063 (физическая частота вращения).

Примечание 2:
параметр p2000, а также параметры r020, r021, r060 и r063 не зависимы от набора данных. Поэтому физическая частота вращения может правильно указываться только для набора данных (CDS).

〈5.5〉 Эксплуатация с импульсным датчиком и SMC30

p50083[D] = 5 Действительное значение частоты вращения поступает от импульсного датчика (r3770), подключенного к SMC30

p0400[1] Выбор типа датчика

p2000 Частота вращения в об/мин при 100 % частоте вращения

Примечание:
установленное здесь значение определяет 100 % частоту вращения для регулирования частоты вращения.

〈6〉 Данные для обмотки возбуждения

〈6.1〉 Управление обмоткой возбуждения

p50082 = 0 внутренняя обмотка не используется
(например, на двигателях с постоянным возбуждением)

p50082 = 1 обмотка включается вместе с сетевым контактором
(импульсы обмотки включаются и выключаются одновременно с сетевым контактором)

p50082 = 2 Автоматическое включение настроенного через p50257 неподвижного поля по истечении параметризованного через p50258 интервала времени, после выхода в режим работы o7 или выше

p50082 = 3 Ток обмотки включен постоянно

〈6.2〉 Ослабление поля

p50081 = 0 Нет ослабления поля, обусловленного частотой вращения или ЭДС

p50081 = 1 Снижение момента посредством внутренней регулировки ЭДС, тем самым в диапазоне ослабления поля, т. е. при частоте вращения выше номинальной частоты вращения двигателя (="высвобождённой частоты вращения"), ЭДС двигателя постоянно удерживается на заданном значении
EMKsoll (r52289) = p50101 – p50100 × p50110

〈7〉 Настройка технологических базовых функций

〈7.1〉 Ограничение токов

p50171[D] Предельный ток установки в направлении моментов I (в % от p50100)

p50172[D] Предельный ток установки в направлении моментов II (в % от p50100)

〈7.2〉 Ограничение моментов

p50180[D] Предельный момент 1 в направлении моментов I
(в % от номинального вращающего момента двигателя)

p50181[D] Предельный момент 1 в направлении моментов II
(в % от номинального вращающего момента двигателя)

〈7.3〉 Задатчик интенсивности

p50303[D] Время разгона 1 (в секундах)

p50304[D] Время торможения 1 (в секундах)

p50305[D] Начальное округление 1 (в секундах)

p50306[D] Конечное округление 1 (в секундах)

〈8〉 Завершение быстрого ввода в эксплуатацию

Установить p3900 = 3

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

Затем p3900 обнуляется а быстрый ввод в эксплуатацию завершается, т. е. p0010 обнуляется.

〈9〉 Осуществление процессов оптимизации

9.1 Привод должен находиться в режиме работы o7.0 или o7.1 (задать ОСТАНОВКУ!).

〈8.2〉 Выбрать один из следующих процессов оптимизации через параметр p50051:

p50051 = 24 Оптимизация регулировки тока возбуждения

p50051 = 25 Оптимизация регулировки тока якоря

p50051 = 26 Оптимизация регулировки частоты вращения посредством переходной характеристики

p50051 = 27 Оптимизация регулировки ЭДС (вкл. снятие характеристики поля)

p50051 = 28 Оптимизация компенсации трения и инерции (начиная с SW 1.2)

p50051 = 29 Оптимизация регулировки частоты вращения посредством диаграммы Боде (начиная с SW 1.2)

〈9.3〉 SINAMICS DC MASTER переходит на несколько секунд в режим работы o7.4, затем в o7.0 или o7.1 и ожидает задание ВКЛЮЧЕНИЕ и РАЗРЕШЕНИЕ РАБОТЫ.

Задайте команды ВКЛЮЧЕНИЕ и РАЗРЕШЕНИЕ РАБРТЫ!

Если команда включения не будет дана в течение 30 сек., устройство оставит режим ожидания и выдаст сообщение о неисправности F60052.

〈9.4〉 С момента выхода в режим работы <o1.0 (РАБОТА) осуществляется процесс 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 обмотки (Rf)
p50116 Индуктивность обмотки (Lf)
p50255 P-усиление регулятора тока обмотки (Kp)
p50256 Время изодрома регулятора тока обмотки возбуждения (Tn)
p51597 Коэффициент редукции индуктивности обмотки возбуждения

p50051 = 25 **Оптимизация регулировки тока якоря**
(продолжительность до 1 мин.)
Процесс оптимизации регулятора тока также разрешается осуществлять без подключения механической нагрузки, при необходимости привод нужно затормозить.
Следующие параметры настраиваются автоматически:
p50110 Сопротивление цепи якоря (Ra)
p50111 Индуктивность цепи якоря (La)
p51591 Коэффициент нелинейности индуктивности цепи якоря (La_fak)
p50155 P-усиление регуляторе тока якоря (Kp)
p50156 Время изодрома регулятора тока якоря (Tn)

ВНИМАНИЕ

Двигатели с постоянной обмоткой (и двигатели с очень большой остаточной индукцией) во время процесса оптимизации должны быть заторможены.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во время процесса оптимизации регулятора тока настроенные ограничения тока не действуют. На устройство поступает в течение примерно 0,7 сек. 75% номинального тока якоря двигателя. В последствии отдельные вершины синусоиды тока достигают максимального значения в 120 % от номинального тока якоря двигателя.

p50051 = 26 **Оптимизация регулирования частоты вращения посредством переходной характеристики**
(продолжительность не менее 6 с)

С помощью p50236 можно выбрать степень динамичности контура регулирования частоты вращения, причём меньшие значения осуществляют более мягкое регулирование. p50236 должен устанавливаться до начала процесса оптимизации регулятора частоты вращения. Этот параметр влияет на настройку p50225, p50226, p50228 и.50540

Для осуществления процесса оптимизации регулятора частоты вращения по возможности необходимо подключить к двигателю окончательную механическую нагрузку, т. к. установленные параметры зависят от измеренного момента инерции.

Автоматически настраиваются следующие параметры:
p50225 P-усиление регулятора частоты вращения (Kp)
p50226 Время изодрома регулятора частоты вращения (Tn)
p50228 Постоянная времени сглаживания уставки частоты вращения
p50540 Время ускорения регулятора частоты вращения

Примечание:
Процесс оптимизации регулятора частоты вращения учитывает только одну установленную на p50200 фильтрацию текущего значения частоты вращения, а при i p50083=1 также одну установленную на p50745 фильтрацию главного текущего значения.

При p50200 <20 мс P50225 (усиление) ограничивается до значения 30,00. Процесс оптимизации регулятора частоты вращения выравнивает p50228 (Фильтрация уставки частоты вращения) и p50226 (Время изодрома регулятора частоты вращения) (в расчёте на оптимальную реакцию регулятора на управляющее воздействие при скачкообразном изменении уставки).

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во время оптимизирующего хода регулятора частоты вращения ускорение будет происходить при максимум 45 % расчетного тока якоря двигателя. Двигатель может увеличить частоту вращения примерно до 20 % от максимальной.

p50051 = 27 **Оптимизация регулировки ЭДС (вкл. снятие характеристики поля)**
(Продолжительность около 1 мин)

Данный процесс оптимизации должен осуществляться каждый раз, когда выбрано снижение момента (p50081 = 1) или регулировка момента (p50170=1) или ограничение момента (p50169=1), или когда вводится изменяемая уставка тока возбуждения.

Этот процесс оптимизации также разрешается начинать без подключения механической нагрузки. Автоматически настраиваются следующие параметры:

p50120 – p50139	Характеристика поля (характеристика намагничивания) двигателя
p50275	P-усиление регулятора ЭДС (Kp)
p50276	Время изодрома регулятора ЭДС (Tn)

Примечание:

Для составления характеристики намагничивания заданное значение тока обмотки во время этого процесса оптимизации уменьшается, начиная со 100% номинального тока обмотки двигателя в соответствии с p50102 до минимального значения, равного 8%. Путем установки параметра p50103 на значения < 50% от p50102 на время данного процесса оптимизации заданное значение тока обмотки ограничивается до минимального в соответствии p50103. Это может оказаться необходимым на некомпенсированных двигателях очень большим противодействием якоря.

Кривая намагничивания будет линейно приближаться к нулю начиная с места измерения с минимальным заданным значением тока обмотки.

Для осуществления данного процесса оптимизации минимальный ток возбуждения двигателя (p50103) нужно устанавливать на значение меньше половины номинального тока возбуждения (p50102).

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во время этого процесса оптимизации привод должен разгоняться примерно до 80% номинальной частоты вращения (напряжение якоря составляет не более 80% номинального напряжения якоря двигателя (p50101)).

〈**9.5**〉 В завершении процесса оптимизации привод переходит в режим работы o7.2

ЗАМЕТКА

На приводах с ограниченной величиной перемещения процесс оптимизации для ослабления поля (p50051=27) можно прерывать не ранее, чем сняты показания первого места измерений ослабления поля, соответственно процесс оптимизации для компенсации момента трения и инерции (p50051=28) можно прерывать не ранее, чем после снятия показаний на месте измерений при 10 % максимальной частоты вращения путём задания команды ОСТАНОВКА, в противном случае выдается сообщение об ошибке F60052. После возобновления соответствующего процесса оптимизации (p50051=27 соотв. p50051=28) он продолжается со следующего места. Таким образом, соответствующий процесс оптимизации может быть осуществлен и при ограниченной величине перемещения в несколько этапов.

В следующих случаях соответствующий процесс оптимизации после повторного запуска снова отрабатывается **в полном объёме**:

- если во время процесса оптимизации поступает сообщение о неисправности
- если перед повторным запуском соответствующего процесса оптимизации отключается питание электроники
- если выбирается новый набора данных привода
- если в это же время запускается другой процесс оптимизации

Оптимизации подлежат всегда параметры соответствующего выбранного набора данных привода.

Во время процесса оптимизации выбранный набор данных привода не должен меняться, в противном случае поступает сообщение об ошибке.

Примечание

Процессы оптимизации должны осуществляться в указанной выше последовательности. Регистрируемые параметры зависят от температуры двигателя. Параметры, автоматически установленные на холодном двигателе, могут рассматриваться в качестве хорошей предварительной установки.
Для приводов с высококачественным динамическими характеристиками необходим повтор процесса оптимизации p50051=25 после работы привода с нагрузкой (т. е. на двигателе, прогретом до рабочей температуры).

10 Контроль и, в случае необходимости, точная настройка максимальной частоты вращения

После завершения процесса оптимизации необходимо проверить максимальную частоту вращения и, при необходимости, откорректировать.

Если после этого максимальная частота вращения имеет отклонение более чем на 10 %, то необходимо проверить режим регулирования контура регулирования частоты вращения, и при необходимости следует повторить процесс оптимизации для регулятора частоты вращения или провести дополнительное оптимизацию вручную.

Процесс оптимизации для ослабления поля и для компенсации момента трения и инерции нужно повторять при каждом изменении максимального значения частоты вращения.

〈11〉 Контроль настроек привода

Процессы оптимизации дают оптимальные результаты не для всех случаев 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.

〈12〉 Оптимизация (дополнительная) вручную (при необходимости)

Управление с упреждением и регулятор тока для якоря и обмотки

Ручная настройка параметров для управления с упреждением описана в главе "Ручная оптимизация".

Регулятор частоты вращения

p50200	Фильтрация текущего значения частоты вращения
p50225	P-усиление регулятора частоты вращения
p50226	Время изодрома регулятора частоты вращения
p50227	Статика регулятора частоты вращения
p50228	Фильтрация уставки частоты вращения

Примечание:
процесс оптимизации регулятора частоты вращения (p50051=26) выравнивает p50228 и p50226 (Время изодрома регулятора частоты вращения) (в расчёте на оптимальную реакцию регулятора на управляющее воздействие при скачкообразном изменении уставки). При использовании задатчика интенсивности может стать целесообразной параметризация более тонкой фильтрации заданного значения частоты вращения (p50228).

Установка эмпирических значений или оптимизация методом квадратов с заданными значениями в соответствии с общепринятыми директивами по оптимизации.

Регулятор ЭДС

p50275	P-усиление регулятора ЭДС
p50276	Время изодрома регулятора ЭДС

Установка эмпирических значений или оптимизация методом квадратов с заданными значениями в соответствии с общепринятыми директивами по оптимизации.

〈13〉 Сохранение настраиваемых значений в энергонезависимой памяти

До сих пор изменения настраиваемых значений записывались в RAM (оперативную память). Если устройство в таком состоянии отключалось, то это приводило 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 DO 1). Процесс записи в память сопровождается миганием панели BOP20 (и светодиода RDY на модуле CUD) и продолжается примерно 45 с. После завершения процесса сохранения данные настроек защищены в ROM.

Привод теперь можно отключать (POWER OFF) без утраты ранее выполненных настроек. См. главу "Управление", раздел "Функции карты памяти".

〈14〉 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).
- Задокументировать 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

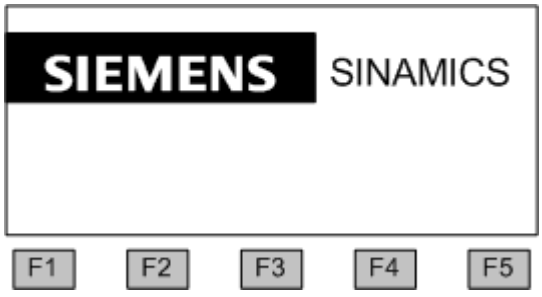
Примечание

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:



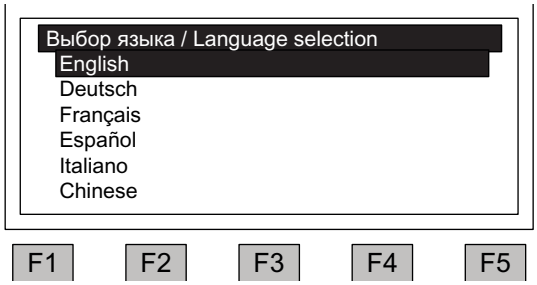
Изображение 8-1 Приветственный экран

Во время запуска системы описания параметров с карты памяти загружаются в панель управления.

Изображение 8-2 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

Внутри диалоговых окон выбор полей чаще всего производится 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> "OK" 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> "OK".
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.

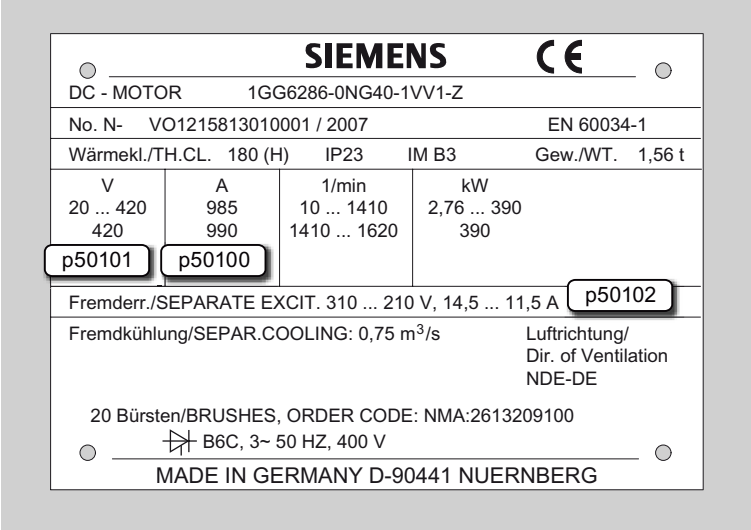
8.3.1.2 Полный ввод в эксплуатацию

Соглас. Устр-во/двиг.

p50076[0]	Снижение номинального тока якоря
p50076[1]	Снижение номинального тока обмотки возбуждения
p50078[0]	Снижение номинального напряжения сети электропитания якоря
p50078[1]	Снижение номинального напряжения сети электропитания обмотки возбуждения

Регистрация параметров двигателя

Данные двигателя можно узнать из заводской табличке двигателя.



Изображение 8-3 Пример заводской таблички

p50100[D]	Ток якоря
p50101[D]	Напряжение якоря
p50102[D]	Ток возбуждения
p50114[D]	Термическая постоянная по времени для двигателя см. главу "Защита двигателя постоянного тока от тепловых перегрузок (I2t-контроль двигателя)"

Ввод данных двигателя завершается выбором поля "Дальше" под последним значением параметра и активируется с помощью <F5> OK.

Выбор датчика

p50083[d]	Выбор действительного значения регулятора частоты вращения

Окно аналогового тахометра

p50741[D]	Напряжение тахометра при максимальной частоте вращения
p2000	Опорная частота вращения

Окно импульсного датчика

p0400[e]	Выбор типа датчика
p0404[e]	Активирование конфигурации датчика

p0405[e]	Прямоугольный датчик A/B
p0408[e]	Ротационный датчик числа импульсов на оборот
p2000	Опорная частота вращения

Окно регулировки ЭДС

p50115[D]	ЭДС при максимальной частоте вращения
p2000	Опорная частота вращения

Окно открытого соединения

p50609[C]	Источник сигнала действительного значения регулятора частоты вращения
p2000	Опорная частота вращения

Окно Drive-CLiQ-датчик

p0400[e]	Выбор типа датчика
p0404[e]	Активирование конфигурации датчика
p0405[e]	Прямоугольный датчик A/B
p0408[e]	Ротационный датчик числа импульсов на оборот
p2000	Опорная частота вращения

Данные для обмотки возбуждения

p50081	Ослабление поля
p50082	Режим внутреннего поля

Базовый ввод в экспл.

p50171	Предельный ток направления моментов I
p50172	Предельный ток направления моментов II
p50180	Предельный момент I
p50181	Предельный момент II
p50303	Время разгона 1
p50304	Время возврата 1
p50305	Начальное округление 1
p50306	Конечное округление 1

Конечное подтверждение

Сохранение введенных параметров сопровождается конечным подтверждением. После перехода на «Дальше» и активации с помощью <F5> введенные параметры сохраняются навсегда, выполняются необходимые расчеты для регулирования.

Процессы оптимизации

Выбор процессов оптимизации

Навигация в переделах полей для выбора с помощью <F2> и <F3>Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5> Если процесс оптимизации не осуществляется, то система регулирования двигателя работает не с измеренными значениями, а со значениями, рассчитанными из данных заводской таблички.

⚠ ОПАСНОСТЬ
Во время процесса оптимизации привод активирует динамические процессы двигателя, которые достигают максимальной частоты вращения двигателя. Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны работать. Необходимо соблюдать соответствующие правила техники 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 располагает широкой контекстной справочной системой, которая детально объясняет все процедуры и возможности настройки в системе.
Поэтому данная глава ограничивается отдельными этапами ввода в эксплуатацию.

Условия инсталляции STARTER

Аппаратные требования:

- PG или PC
- Pentium II 400 МГц (ОС Windows 2000)
- Pentium III 500 МГц (ОС Windows XP Professional)
- ОЗУ 512 МБ (рекомендуется 1 Гб)
- Разрешающая способность монитора 1024x768 пикселей

Требования к ПО для использования STARTER без установленного STEP7:

- Microsoft Windows 2000 SP3, SP4
- Microsoft Windows Server 2003 SP1
- Microsoft Windows XP Professional SP1, SP2
- Internet Explorer V5.0.1 или выше
- Для открытия функциональных схем в режиме помощи Online требуется программа Adobe Reader версии V5.0 и выше.

Примечание

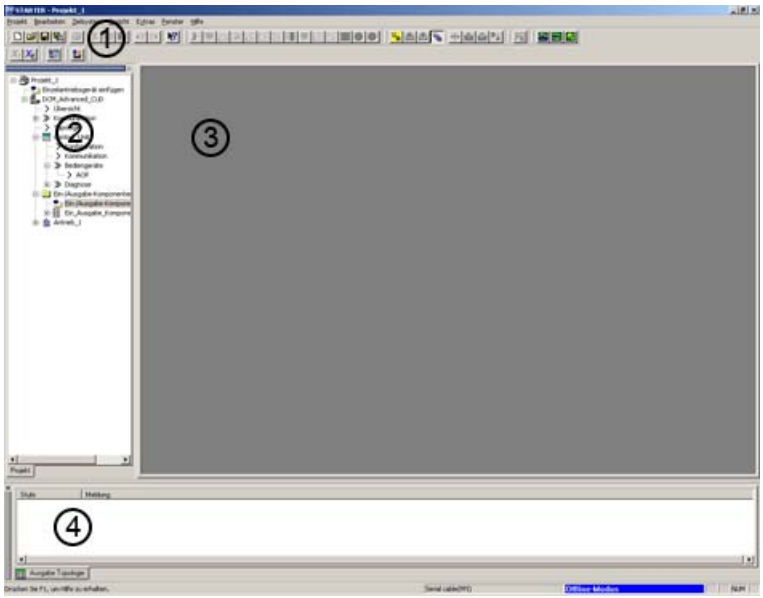
Если STARTER используется в сочетании с другими компонентами STEP7, действуют условия соответствующих компонентов S7.

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 8-4 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

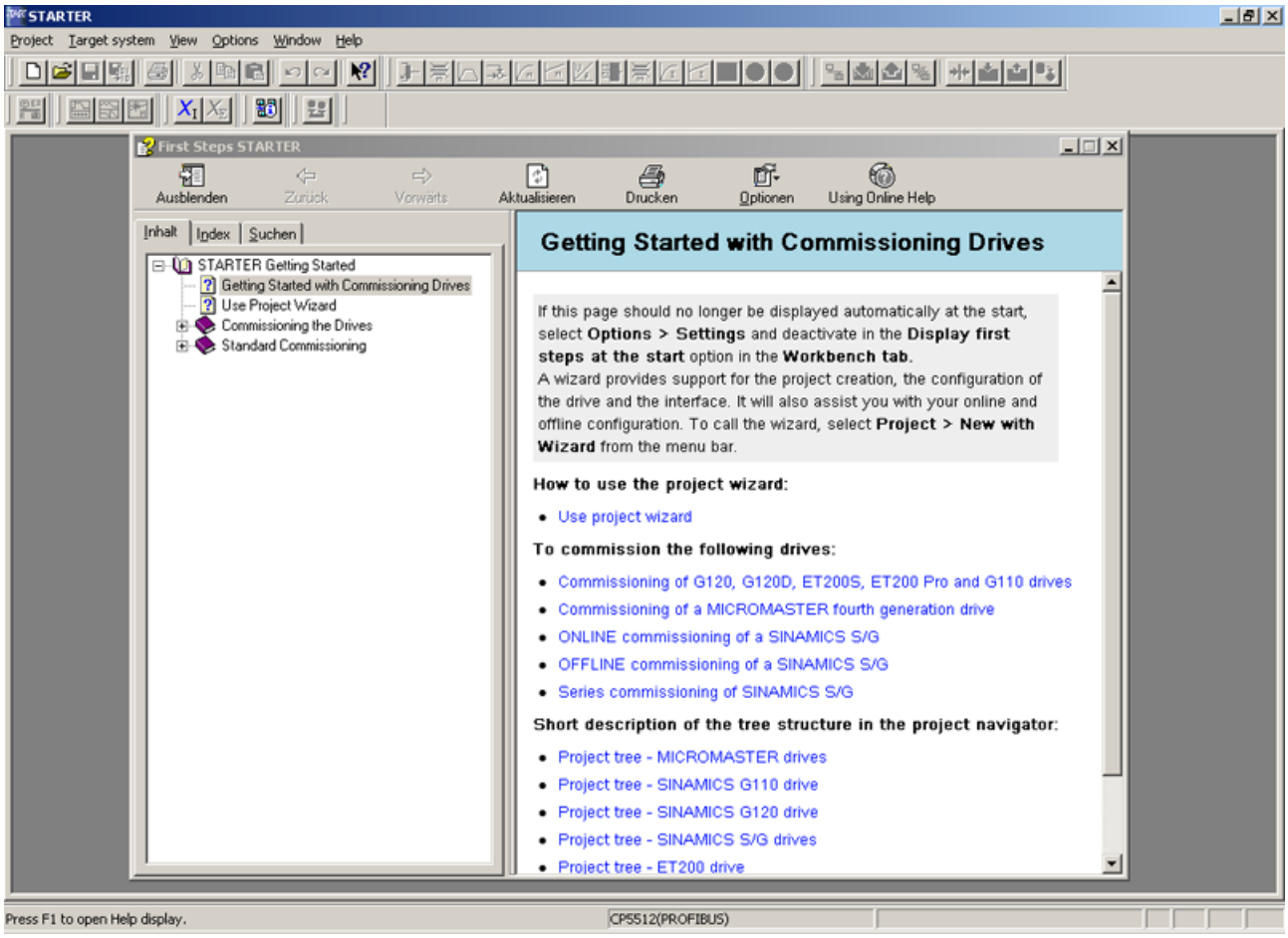
Щелкните по символу STARTER на панели задач или выберите в пусковом меню Windows команду Пуск > Simatic > STEP 7 > STARTER для запуска инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER.

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 8-5 Основной экран инструмента параметризации и ввода в эксплуатацию STARTER

⇒ STARTER Первые шаги Ввод в эксплуатацию Обзор привода с помощью **HTML > Закрыть**

Примечание

После деактивации поля **Отобразить мастер при запуске** мастер проектов при следующем запуске STARTER не появится.

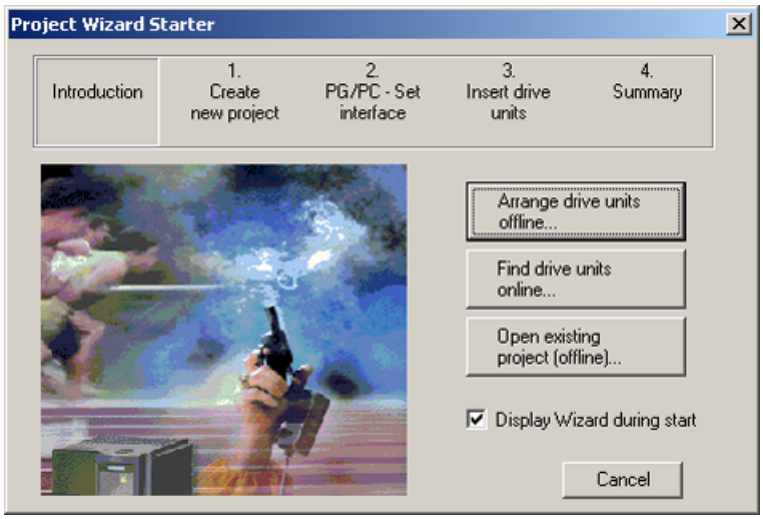
Через меню **Проект > новый - при помощи мастера** можно вызвать ассистент проектирования.

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

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

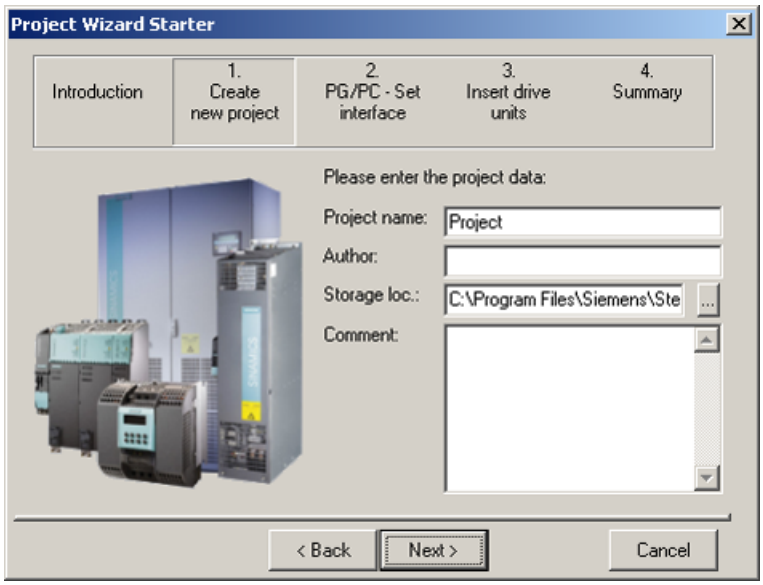
В STARTER имеется в распоряжении обширная онлайновая помощь.

Ассистент проектирования STARTER



Изображение 8-6 Мастер проектов STARTER

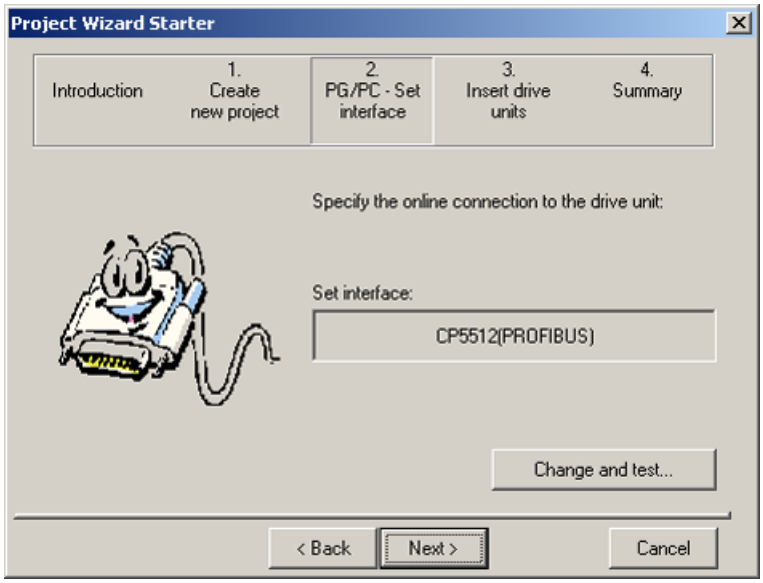
⇒ Кнопкой мышки нажмите на **Сбор привода в режиме offline...** в помощнике проекта от STARTER



Изображение 8-7 Создание нового проекта

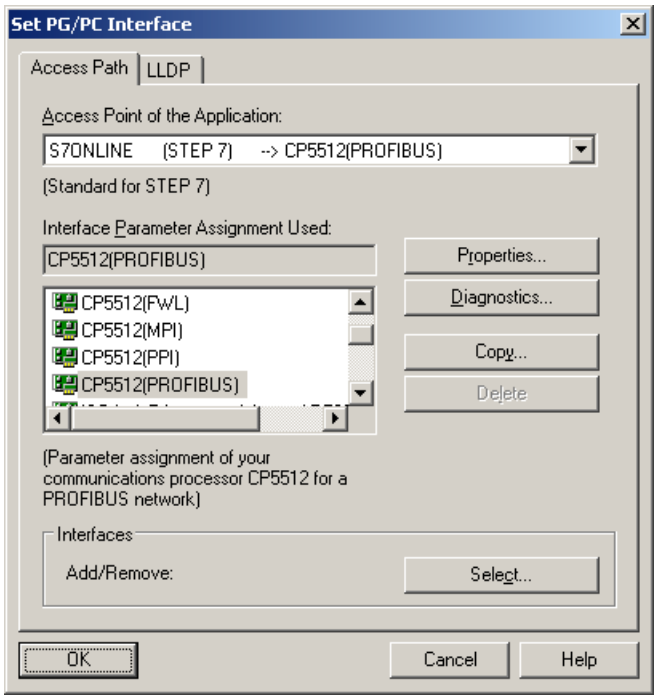
⇒ Введите **название проекта** и при необходимости **автора, место сохранения** и **комментарий**.

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



Изображение 8-8 Настройка интерфейса

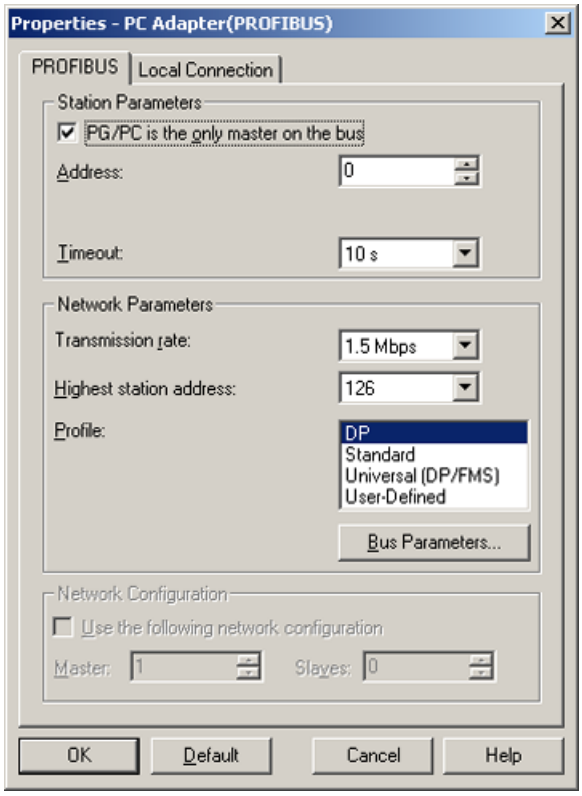
⇒ Щёлкните на кнопке **Изменить и протестировать...** и настройте интерфейс в соответствии с конфигурацией Ваших устройств.
Доступны вкладки **Характеристики...**, **Копировать...** и **Выбрать...**.



Изображение 8-9 Настройка интерфейса

Примечание

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



Изображение 8-10 Настройка интерфейса - Характеристики

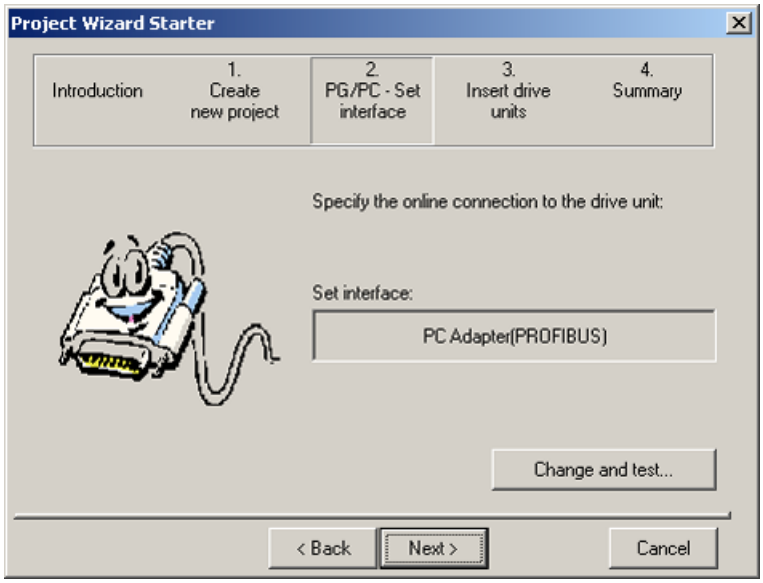
ЗАМЕТКА
Опция **PG/PC единственный мастер на шине** должна быть активирована PG/PC, если иных мастер-устройств (PC, S7 и т.д.) на шине не имеется.

Примечание

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

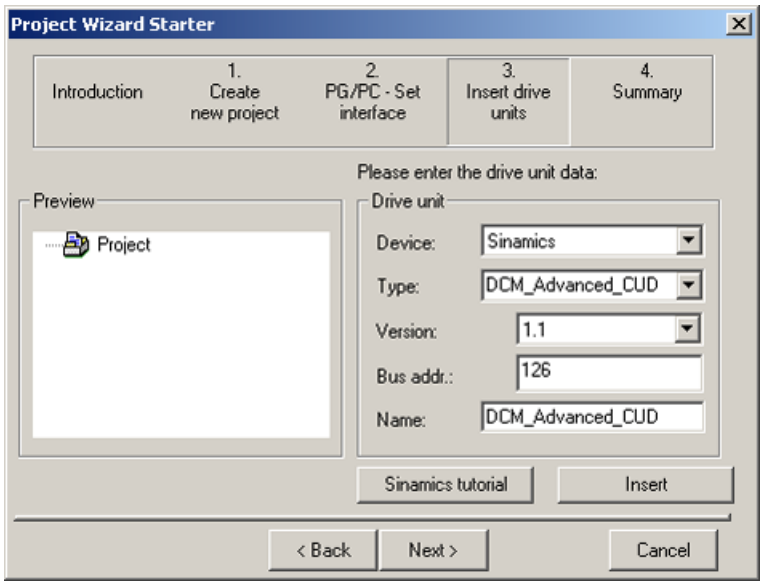
Предлагаются только доступные в проекте адреса шины. Благодаря этому предотвращается присвоение адреса шины дважды.

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



Изображение 8-11 Настройка интерфейса

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



Изображение 8-12 Добавление приводного устройства

⇒ Выберите следующие данные из полей со списками:

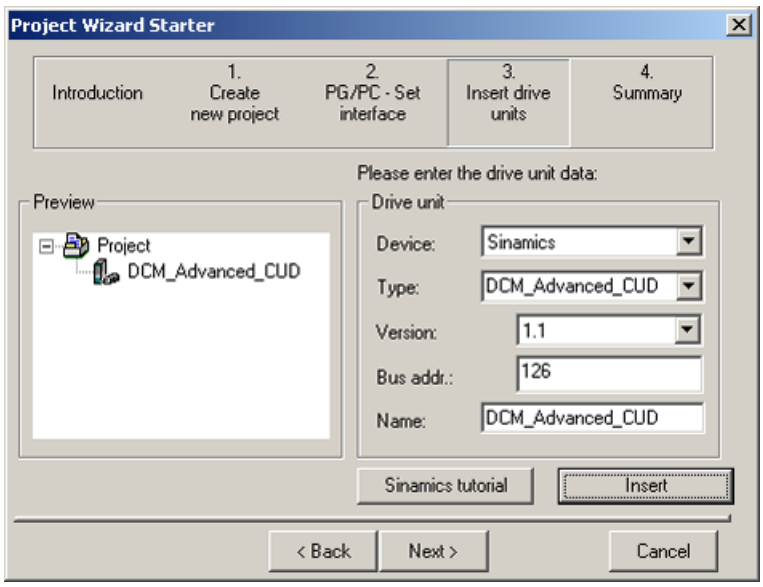
Устройство:	Sinamics
Тип:	DCM Standard CUD / DCM Advanced CUD, если вы приобрели опцию G01
Версия:	1.1

Адрес шины:	соответствующий адрес шины привода (предварительно установлен 126)
Имя:	Имя при вводе в поле выбирается произвольно

Примечание

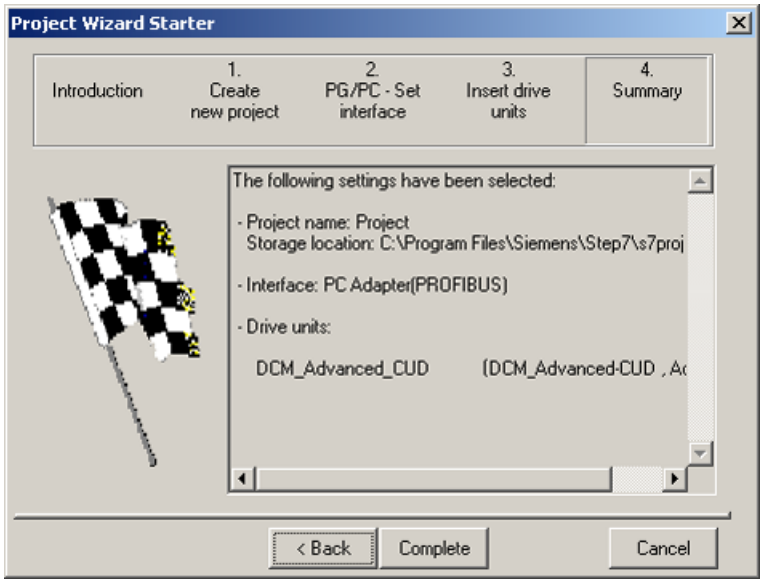
Дополнительный модуль CUD для расширения расчетной мощности задается в STARTER в качестве собственно устройства типа "Sinamics DCM Standard (Advanced) CUD справа".

⇒ Нажмите на **Вставить**
Выбранный привод будет показан в окне предварительного просмотра в помощнике проекта.



Изображение 8-13 Добавление приводного устройства

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее >**
Отображаются общие данные проекта.

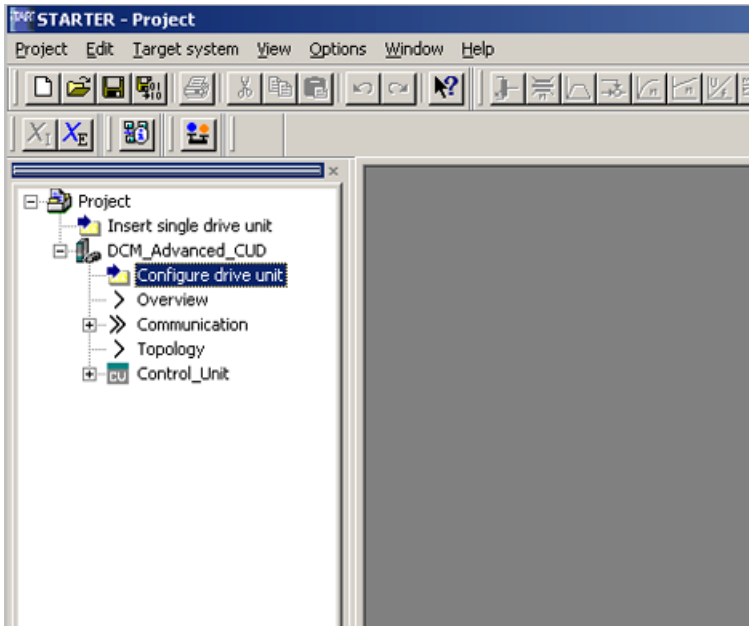


Изображение 8-14 Общие данные

⇒ Щёлкните на кнопке **Завершить** для того, чтобы завершить создание нового проекта для привода.

8.4.2.2 Конфигурирование приводного устройства

Откройте в навигаторе проекта тот модуль, который содержится в вашем приводном устройстве.



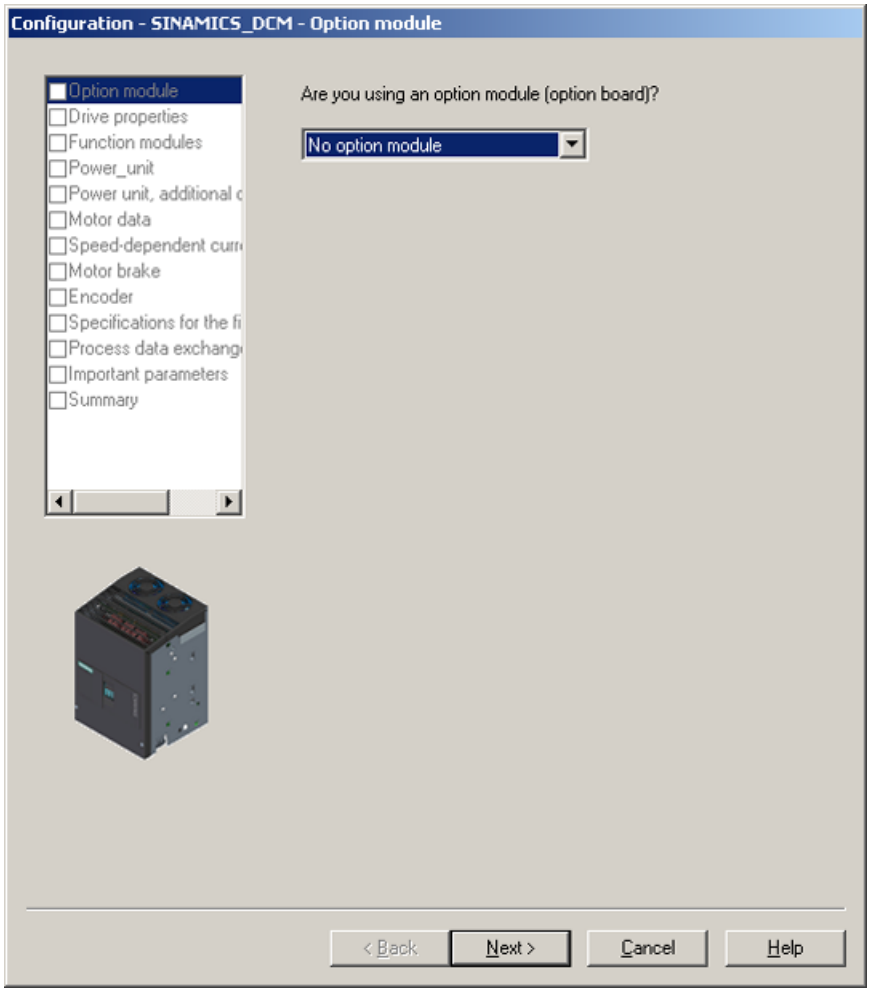
Изображение 8-15 Навигатор проекта - конфигурация приводного устройства

⇒ Щёлкните в навигаторе проекта по плюсу рядом с приводом, конфигурацию которого Вы хотите изменить. Символ с плюсом меняется на символ с минусом и опции для

конфигурации приводного устройства появляются в формате дерева каталога под приводным устройством.

⇒ Дважды щёлкните на кнопке **Конфигурация привода**

Конфигурирование приводного устройства



Изображение 8-16 Конфигурирование приводного устройства

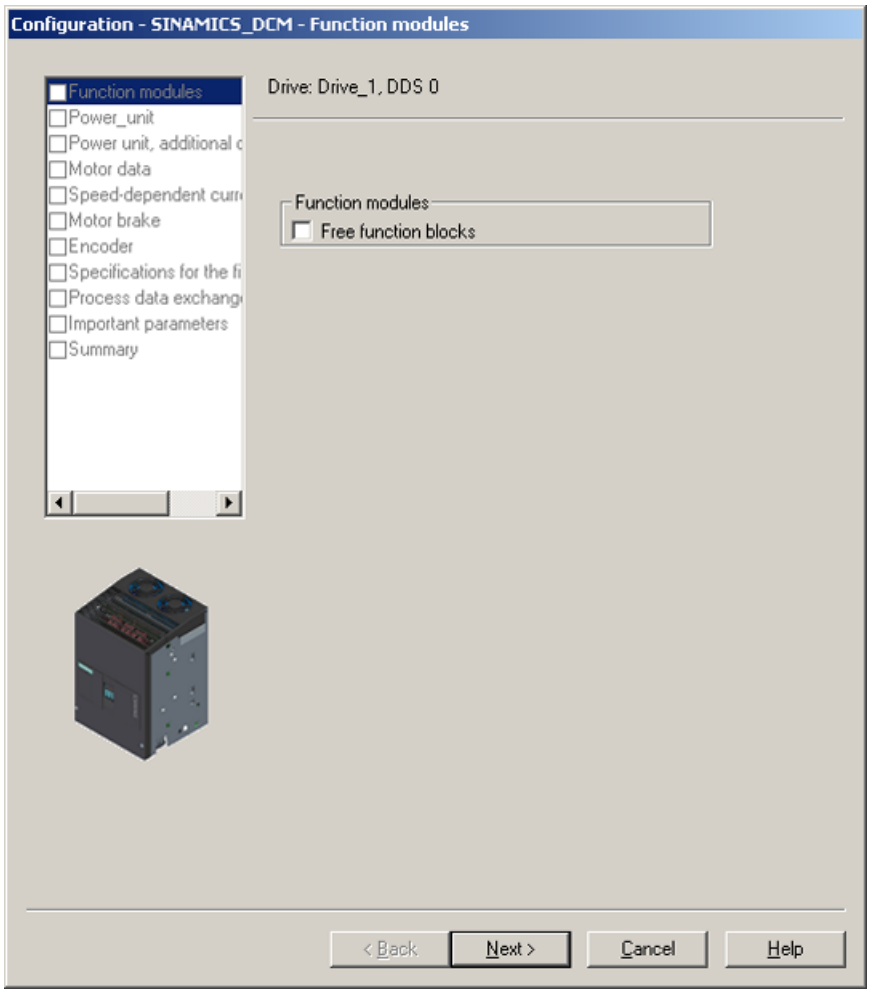
⇒ Если вы установили Profinet-модуль CBE20 (опция G20) то его следует активировать

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее >**

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

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее >**

Выбор функциональных модулей

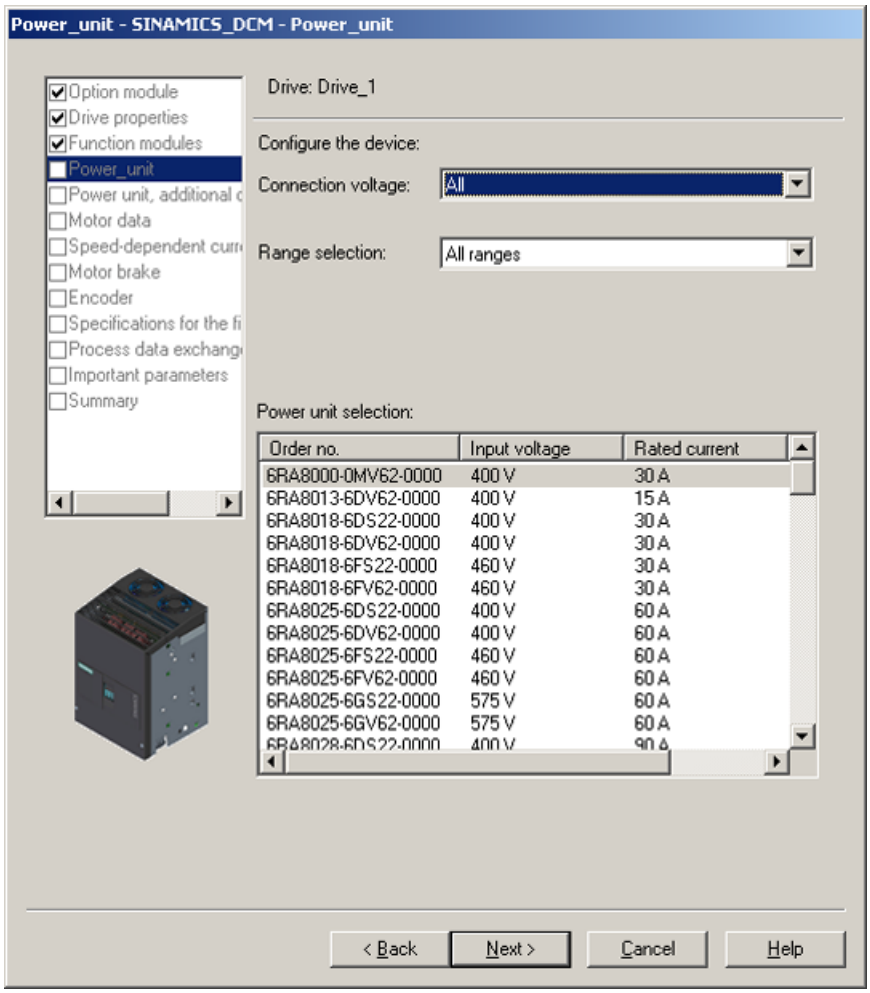


Изображение 8-17 Выбор опций

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

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Выбор типоразмера устройства



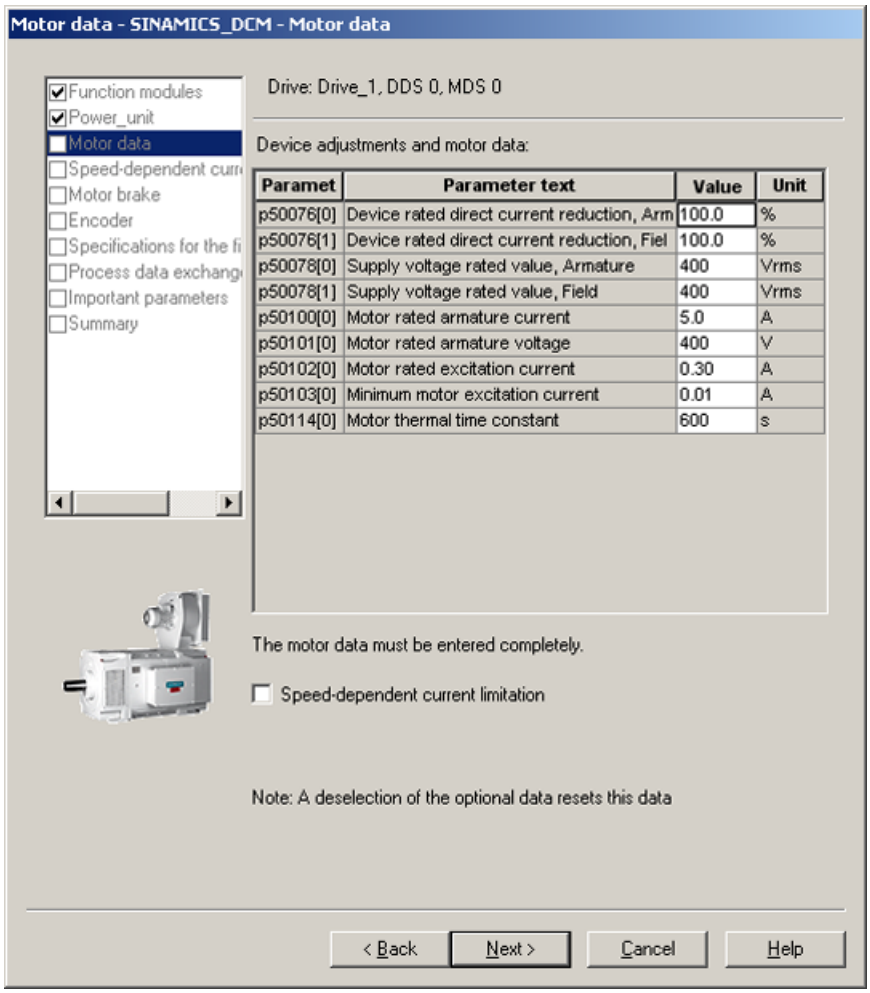
Изображение 8-18 Выбор типоразмера устройства

С помощью полей Напряжение питающей сети и Выбор диапазона (2Q/4Q) можно отфильтровать MLFB-список

⇒ Выберите соответствующее устройство в по коду MLFB на заводской табличке.

⇒ Щёлкните на кнопке> **Далее**

Ввод данных двигателя



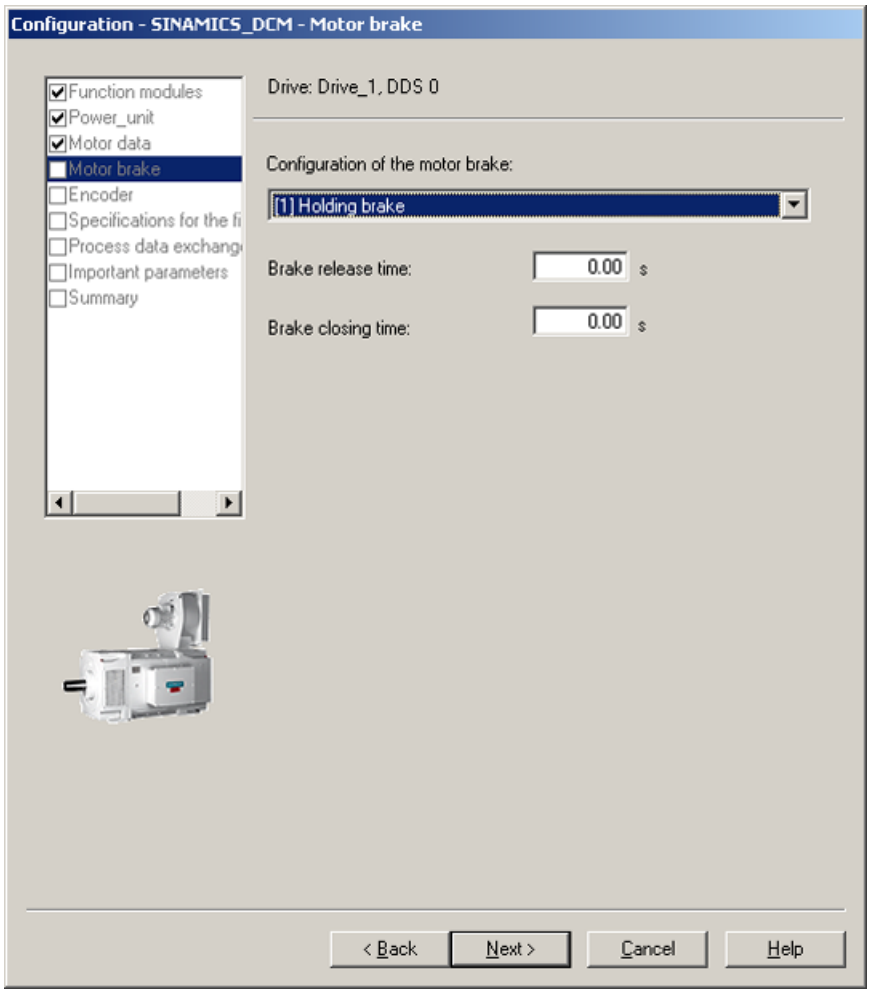
Изображение 8-19 Параметры двигателя

⇒ 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**

Управление торможением

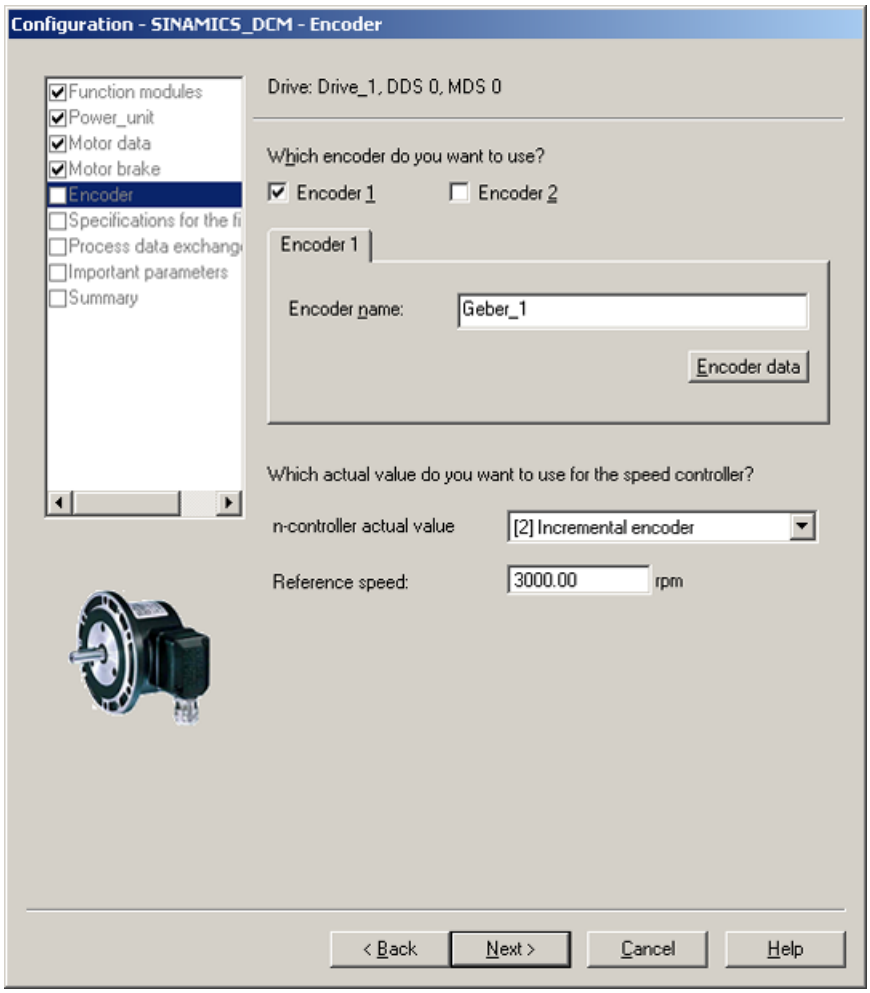


Изображение 8-20 Тормоз двигателя

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

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Ввод источника действительного значения



Изображение 8-21 Конфигурирование привода – определение источника действительного значения

⇒ Введите тип тахометра или другого источника действительного значения. Без данного выбора привод не может работать.

Укажите опорную частоту вращения. Для индикации на AOP30 или передачи значений частоты вращения через PROFIBUS физическая частота вращения здесь определена как 100% частоты вращения.

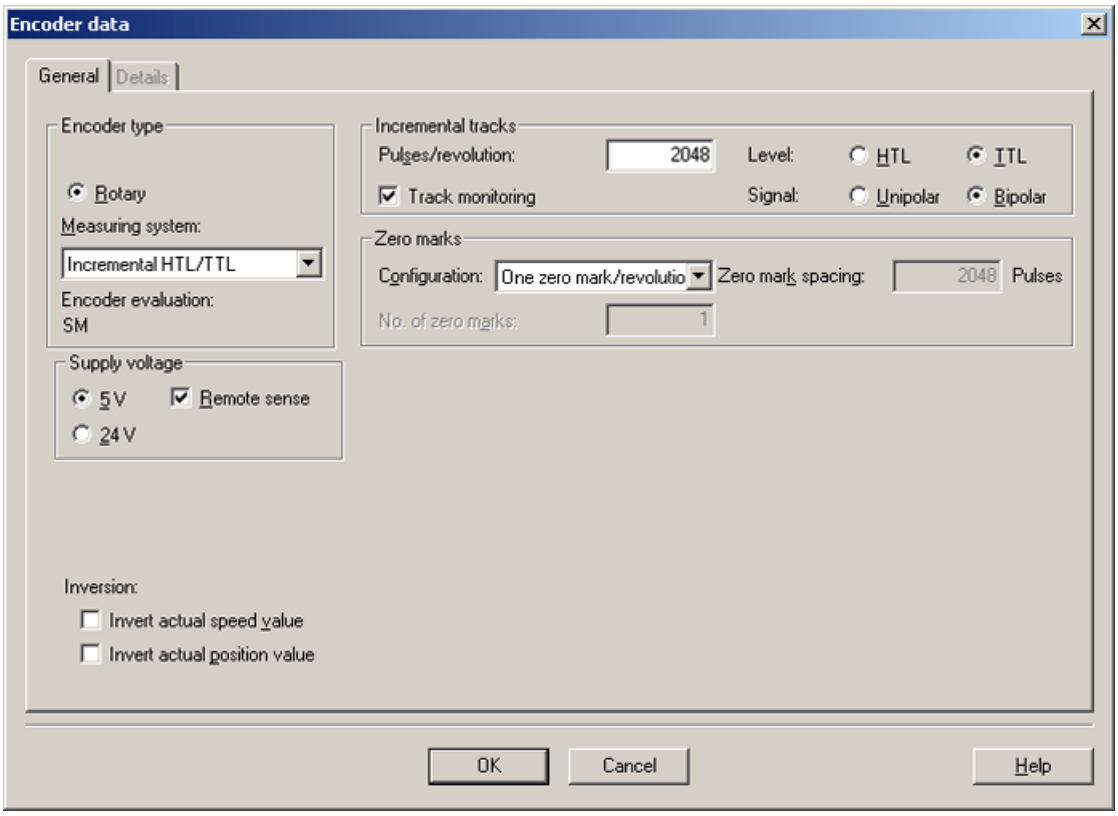
⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Данные датчика – Аналоговый тахометр

⇒ Введите значение напряжения тахометра при максимальной частоте вращения.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Данные датчика – Импульсный датчик



Изображение 8-22 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.

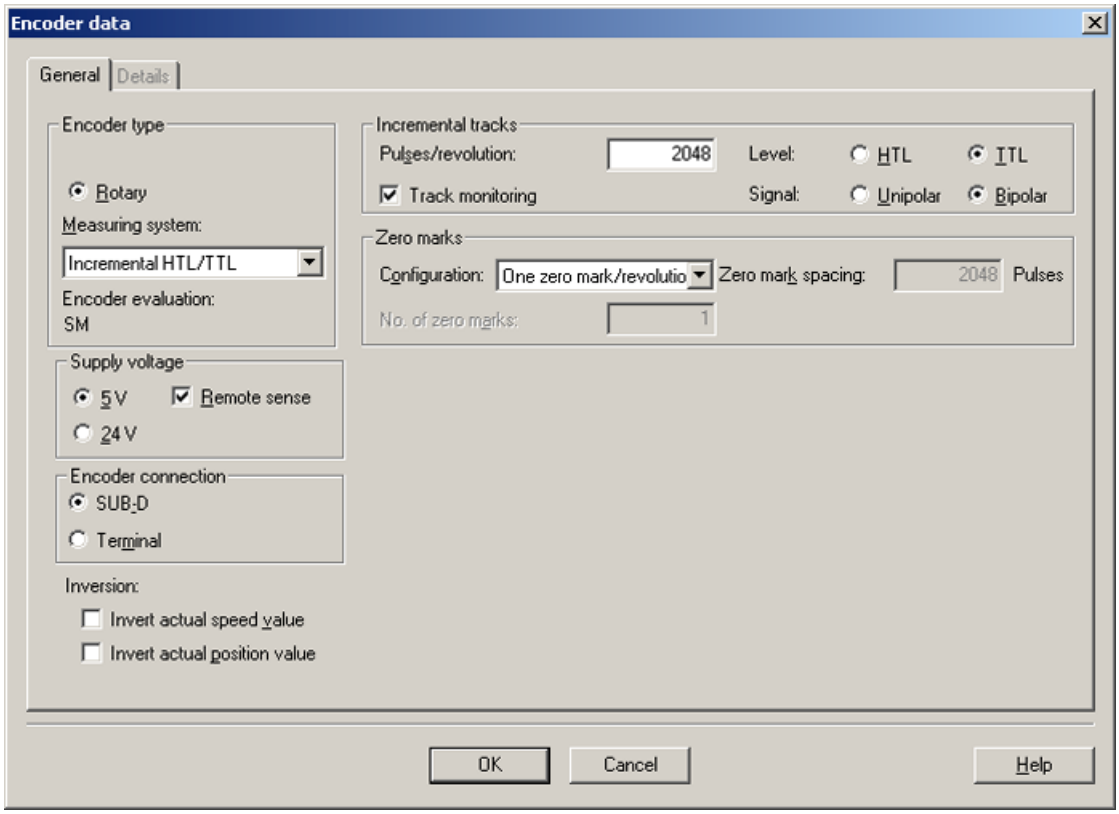
⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

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

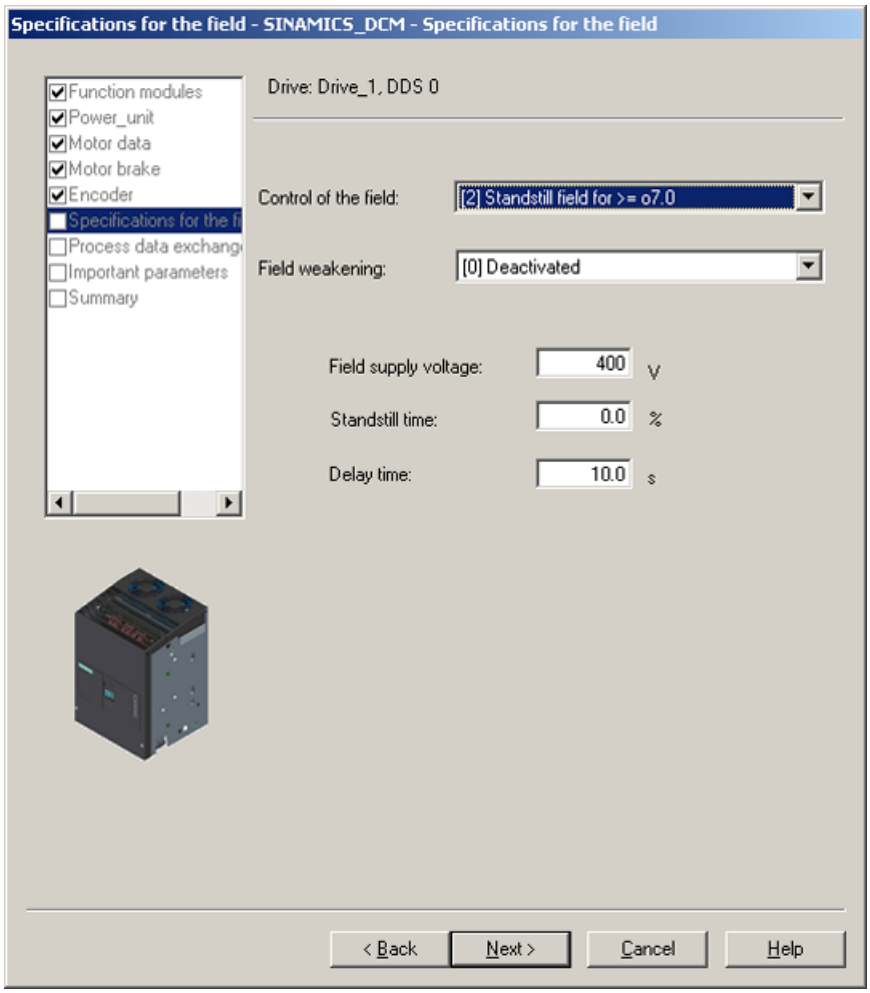


Изображение 8-23 Ввод данных датчика (DRIVE-CLiQ)

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

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Данные обмотки возбуждения



Изображение 8-24 Данные обмотки возбуждения

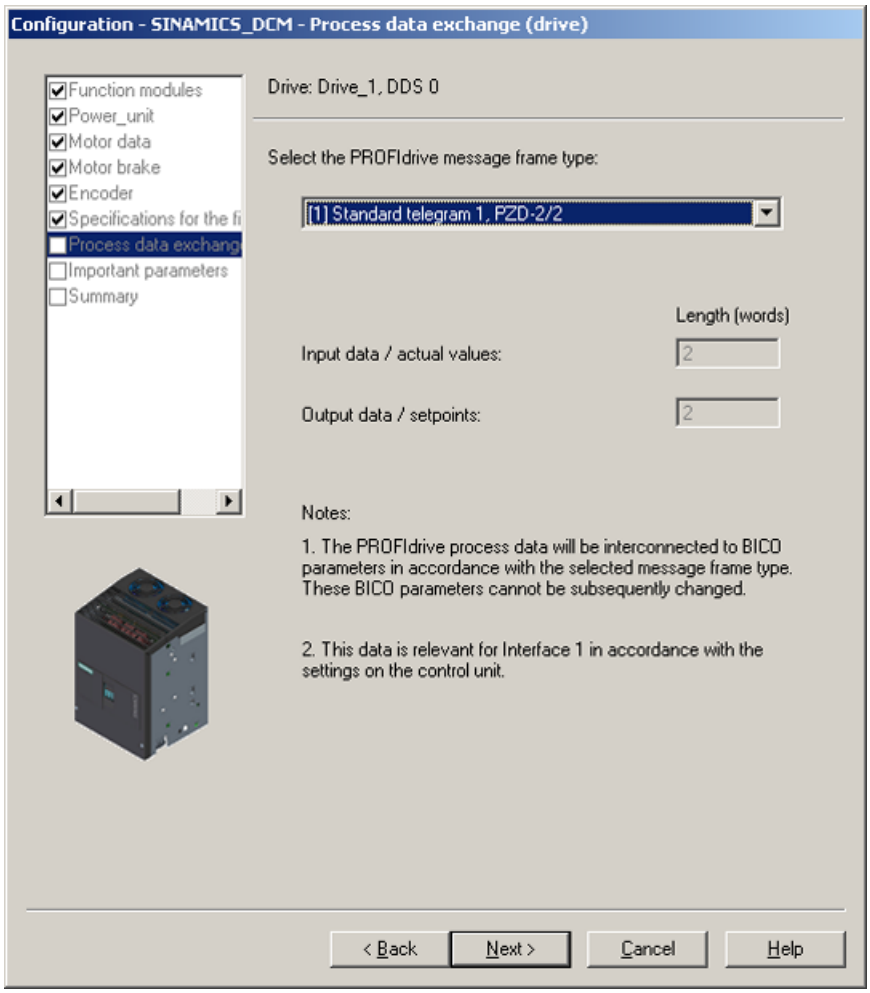
⇒ Выберите параметры управления полем и при необходимости ослабления поля.

Примечание

Если активируется ослабление поля, то на приводе должна быть принята характеристика поля с процессом оптимизации p50051= 27, прежде чем его можно будет включить.

⇒ Щёлкните на кнопке **Далее**

Выбор сообщений



Изображение 8-25 Выбор типа сообщения

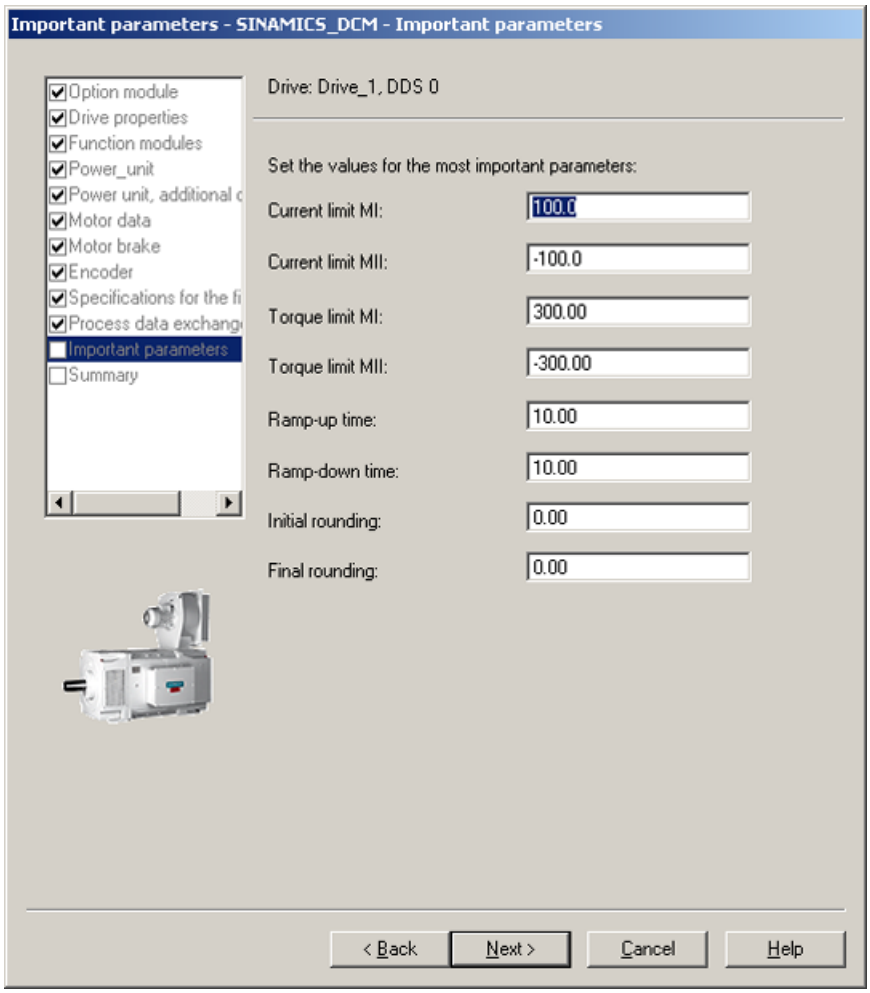
⇒ Выберите тип стандартного сообщения или при свободном проектировании длину массива данных процесса.

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**

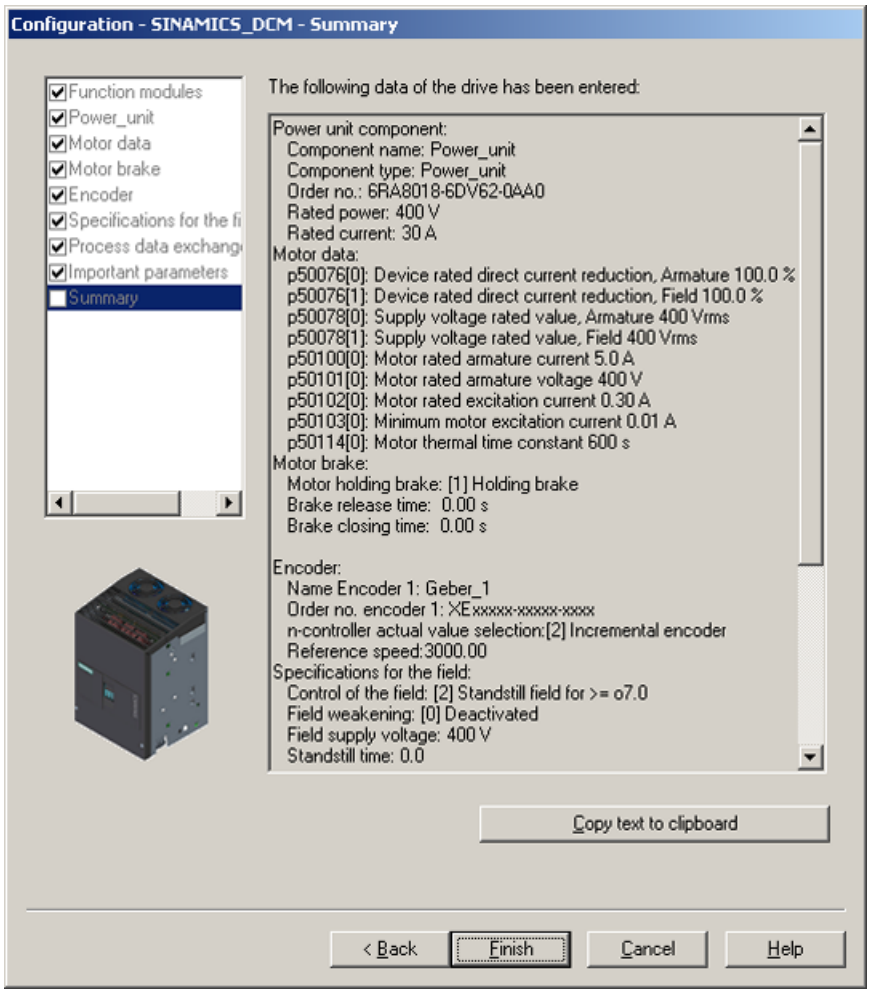
Ввод основных параметров



Изображение 8-26 Основные параметры

При необходимости введите основные технологические параметры.

Общие данные



Изображение 8-27 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

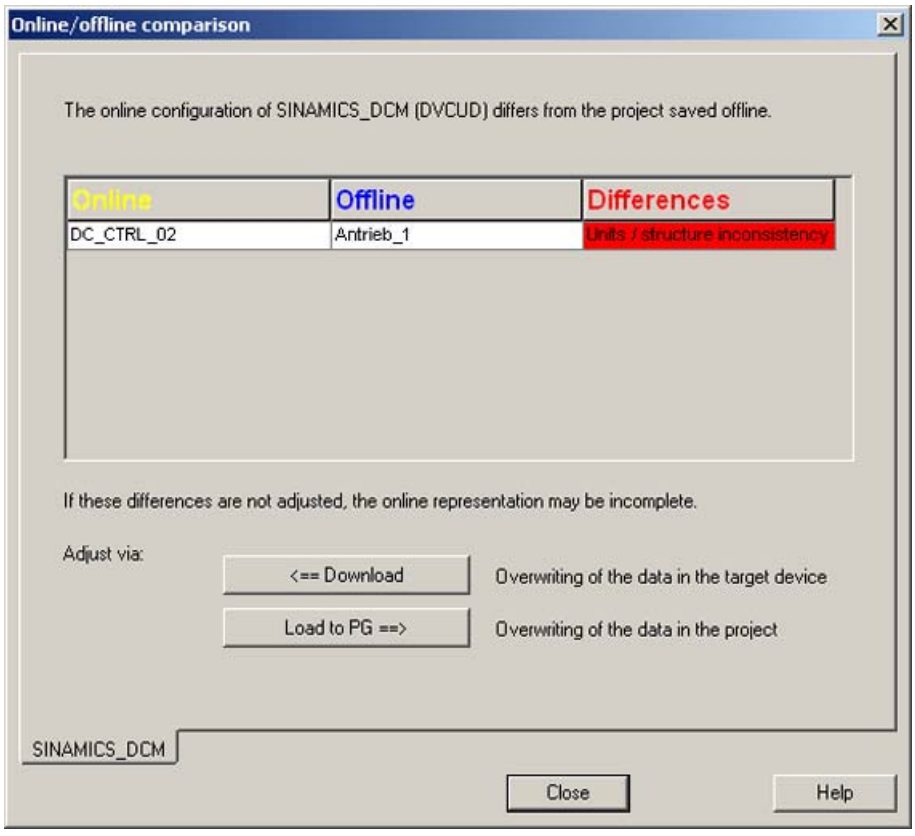
Вы создали проект и сохранили его на жестком диске. Следующий этап – передача данных конфигурации, содержащихся в вашем проекте, на приводное устройство.

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 8-28 Online-/Offline-сопоставление

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

ЗАМЕТКА

Данные Вашего проекта переданы на приводное устройство. Эти данные в настоящий момент записаны только в энергозависимую память приводного устройства, но не сохранены в карте памяти!

Выполните приведенную ниже процедуру, чтобы сохранить ваши проектные данные на карте памяти приводного устройства надежно защитив их от сбоев питания.

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

Примечание

Символ копирования **ОЗУ в ПЗУ** активирован только, если в навигаторе проектирования выбрано приводное устройство.

Результаты предыдущих шагов обслуживания

- Вы создали проект для вашего приводного устройства при помощи STARTER в режиме offline.
- Вы сохранили ваши проектные данные на жестком диске вашего ПК.
- Вы передали ваши проектные данные на приводное устройство.
- Вы сохранили ваши проектные данные на флэш-памяти вашего приводного устройства надежно защитив их от сбоев питания.

8.4.2.4 Соединение через последовательный интерфейс

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

Начальные условия

- На ПК, с которым выполняется соединение, должен иметься последовательный интерфейс (COM).
- На приводном устройстве должна быть выполнена настройка p2030 = 3.
- Соединение AOP30 с приводом не допускается.

Настройки

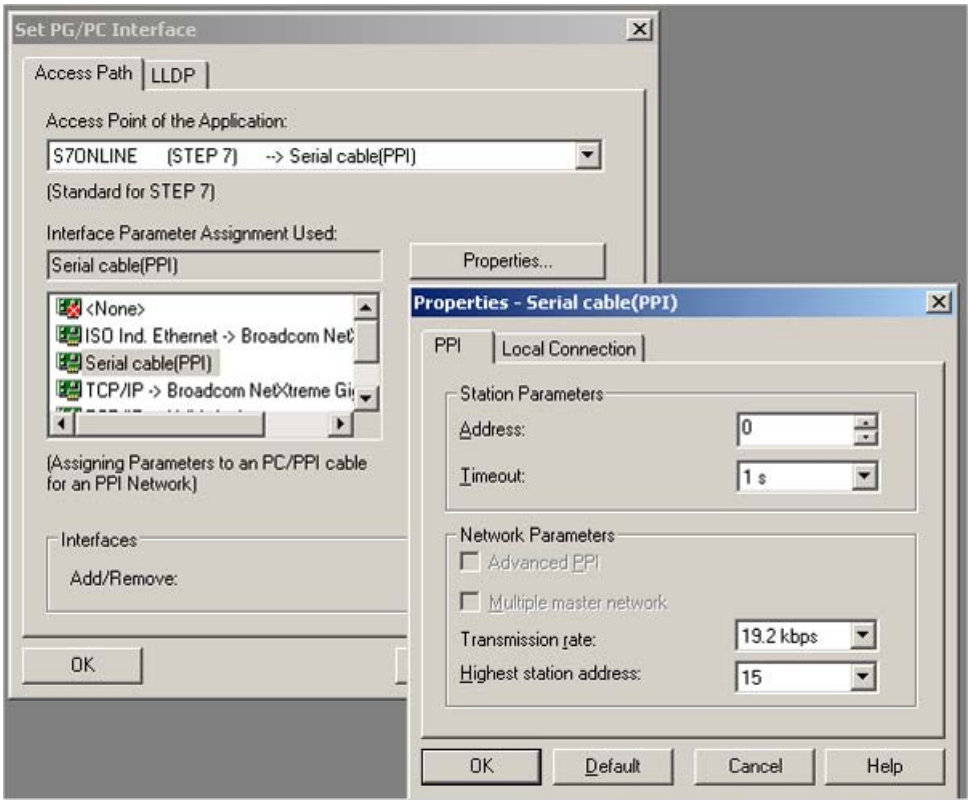
1. Выберите в STARTER через **Проект > Настройка интерфейса ПК/программатора** интерфейс **Serial cable (PPI)**.
   В случае его отсутствии в списке для выбора добавьте его с помощью

Примечание

При невозможности добавления интерфейса в меню для выбора необходимо инсталлировать драйвер для последовательного интерфейса.
Его можно найти на компакт-диске STARTER в папке:
\installation\starter\starter\Disk1\SerialCable_PPI\
Во время установки драйвера программа STARTER не должна быть запущена.

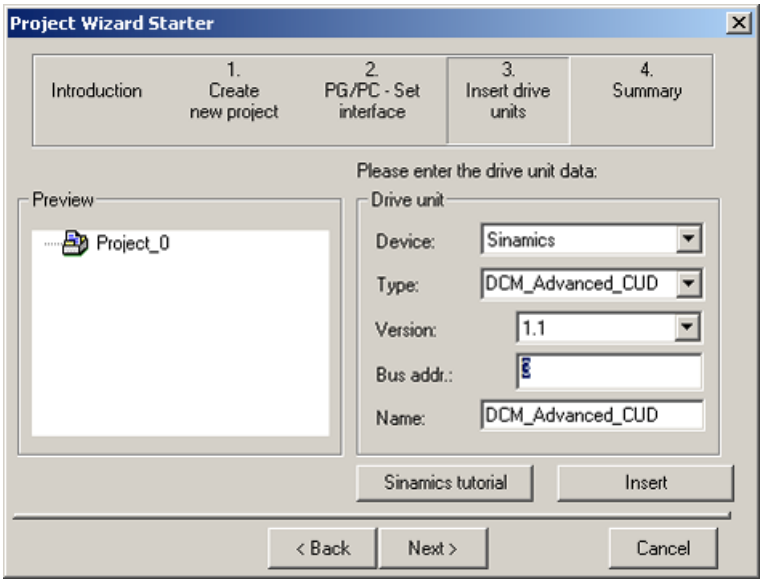
---

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



Изображение 8-29 Настройка интерфейса

3. Сетевой адрес PPI, присвоенный приводному устройству с модулем CUD – 3, дополнительному модулю CDU в правом гнезде – 5.
4. При вводе приводного устройства также установите соответствующий адрес шины .



Изображение 8-30 Настройка адреса шины

8.5 Активация функциональных модулей

Подфункции на приводах семейства SINAMICS могут активироваться как функциональные модули.

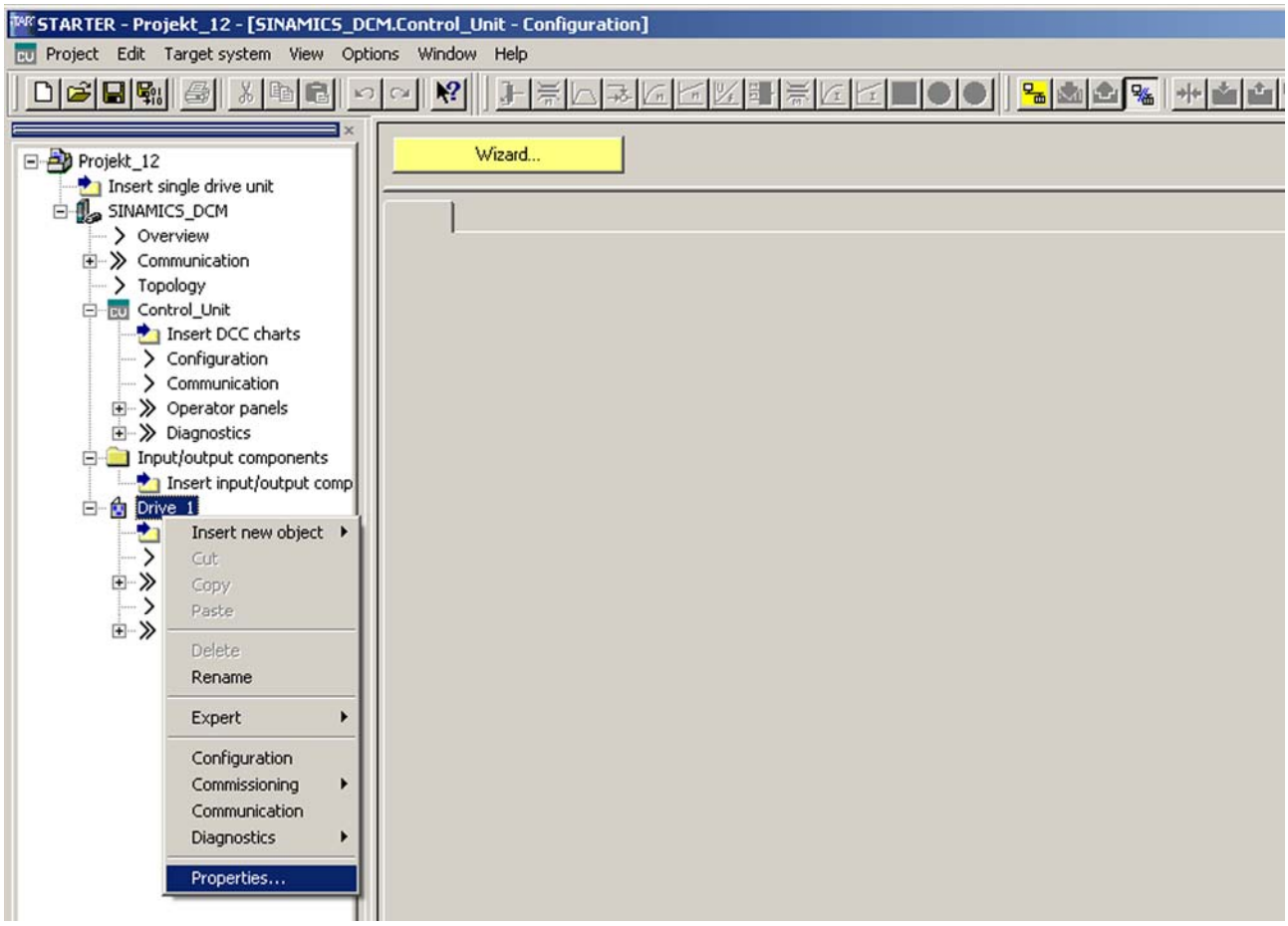
При активировании параметры соответствующих функций высвечиваются.

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

На SINAMICS DC MASTER свободные функциональные блоки и интерфейс PROFINET моделируются как функциональный модуль.

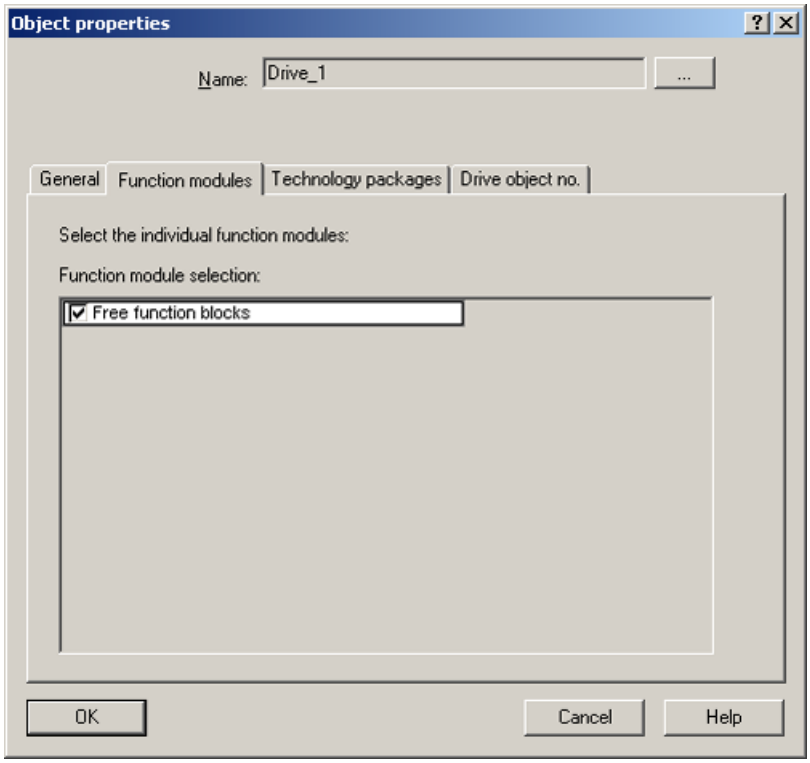
8.5.1 Активация с помощью STARTER в режиме Offline

Функциональные модули могут определяться для всех DO с помощью диалогового окна "Свойства" (активируется щелчком правой кнопки мыши на DO в навигаторе проекта). Рисунок только для TM31:



Изображение 8-31 Характеристики

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



Изображение 8-32 Выбор функциональных модулей

Подтвердите принятие настроек нажатием **OK**.

Посредством "Соединить в режиме Online" и "Загрузить в целевое устройство" функциональные модули соответственно устанавливаются и в приводе.

8.5.2 Активирование через параметры в режиме Online

Примечание

Данный способ не поддерживается инструментом Starter, потому что 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 указывает на CU, индекс 1 – на первый DO – согласно предварительными настройками регулирования DO DC_CTRL. Индекс 2 дополнительно первому TMxx и т. д.

Свободные функциональные блоки управляются через бит 18, интерфейс PROFINET (скрытно) через бит 31

Посредством установки битов на 1 или 0 функциональные модули активируются / деактивируются.

На панелях BOP20 или AOP30 параметрирование осуществляется на DO1 (CU_DC)

- p0009=2
- Установите p0108[i] бит 18 или сбросьте установку
- p0009=0

Таким образом инициируется повторная активация ПО и тем самым активация функционального модуля вместе 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

Связь с дополнительными модулями может устанавливаться через DriveCLiQ (TM15, TM31, SMC30) или OMI Slot (CBE20).

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

Способы размещения:

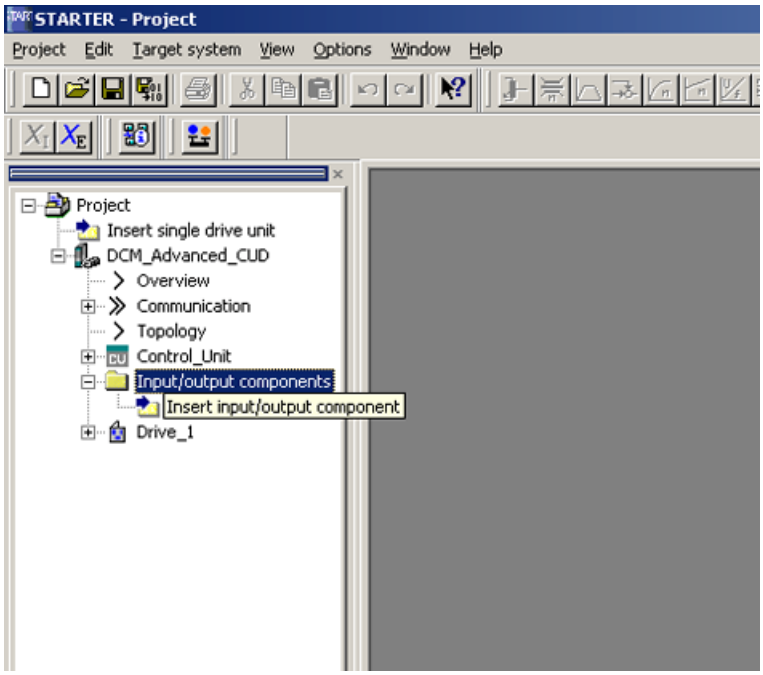
- В режиме Offline посредством ввода компонента в проект в программе STARTER и загрузки проекта в привод или
- путем добавления компоненты через параметрирование на BOP20 / AOP30

8.6.1 Терминальный модуль (TM31, TM15)

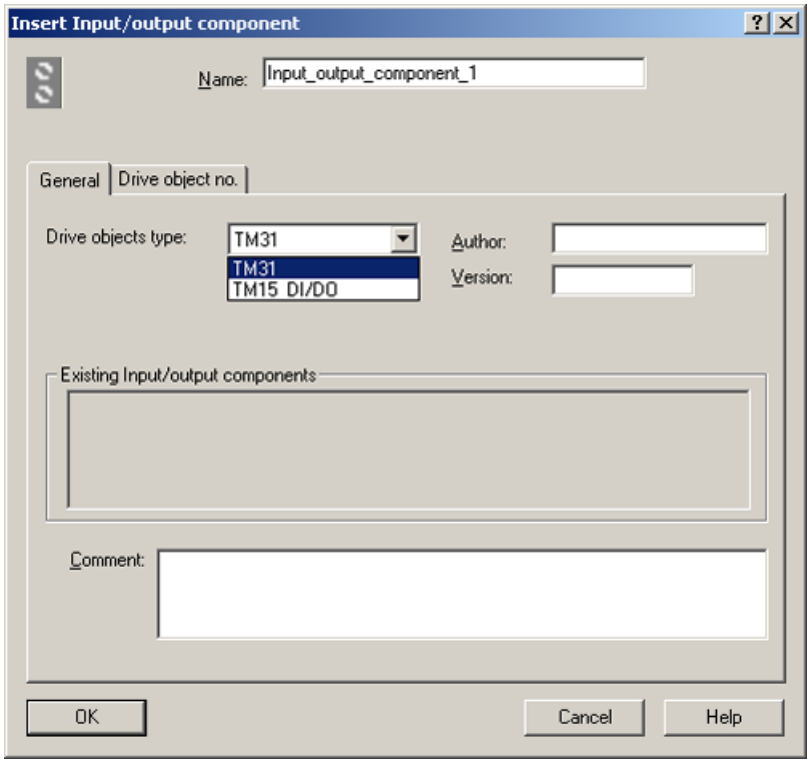
8.6.1.1 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

Условие

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

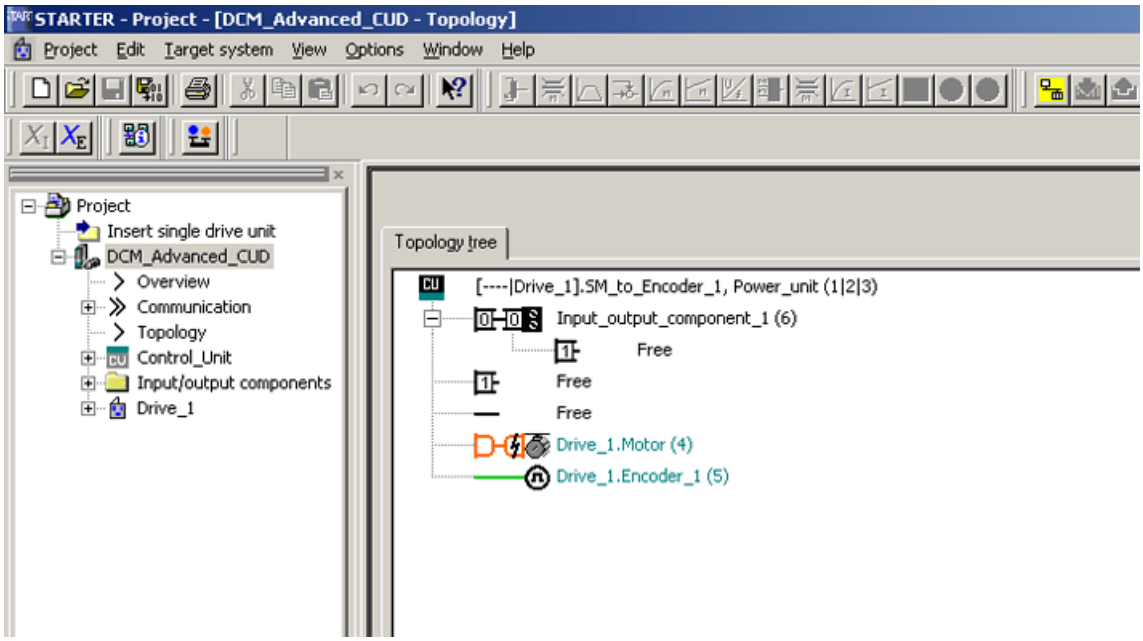


Изображение 8-33 Разместить компонент ввода/вывода (1)



Изображение 8-34 Размещение компонента ввода/вывода (2)

- Выберите нужный вам тип



Изображение 8-35 Топология

- Проверьте по схеме топологии, к какому интерфейсу должен подключаться TMxx 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

Установите терминальный модуль с DriveCliQ на X100 или X101.

Примите дополнительный компонент путем записи следующего параметра CU

p0009=1
p9910=1 (= принять компонент)
p0009=0

ПО запускается повторно и принимает дополнительный компонент.

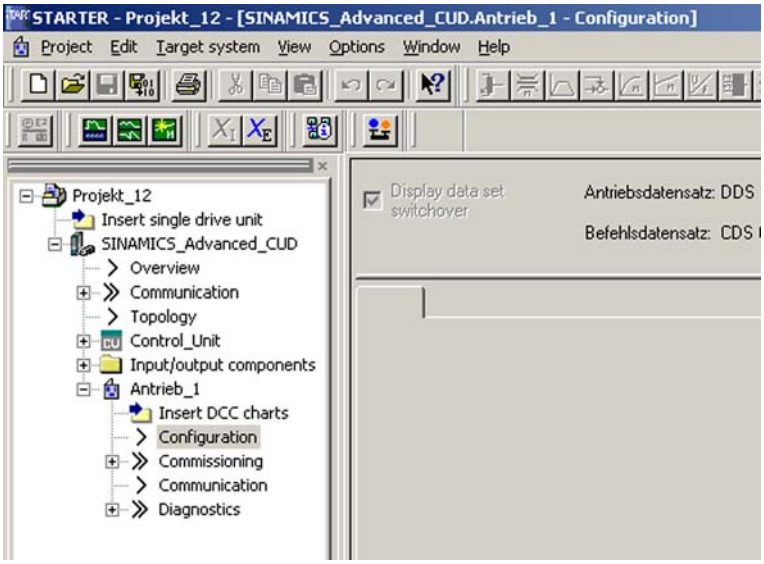
Если впоследствии для реализации проекта применяется старый инструмент STARTER в режиме online, то включается индикация разных топологий режимов OFF- и ON-Line. Затем изменённая топология с помощью "Загрузить в PG" может также быть принята в STARTER

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.

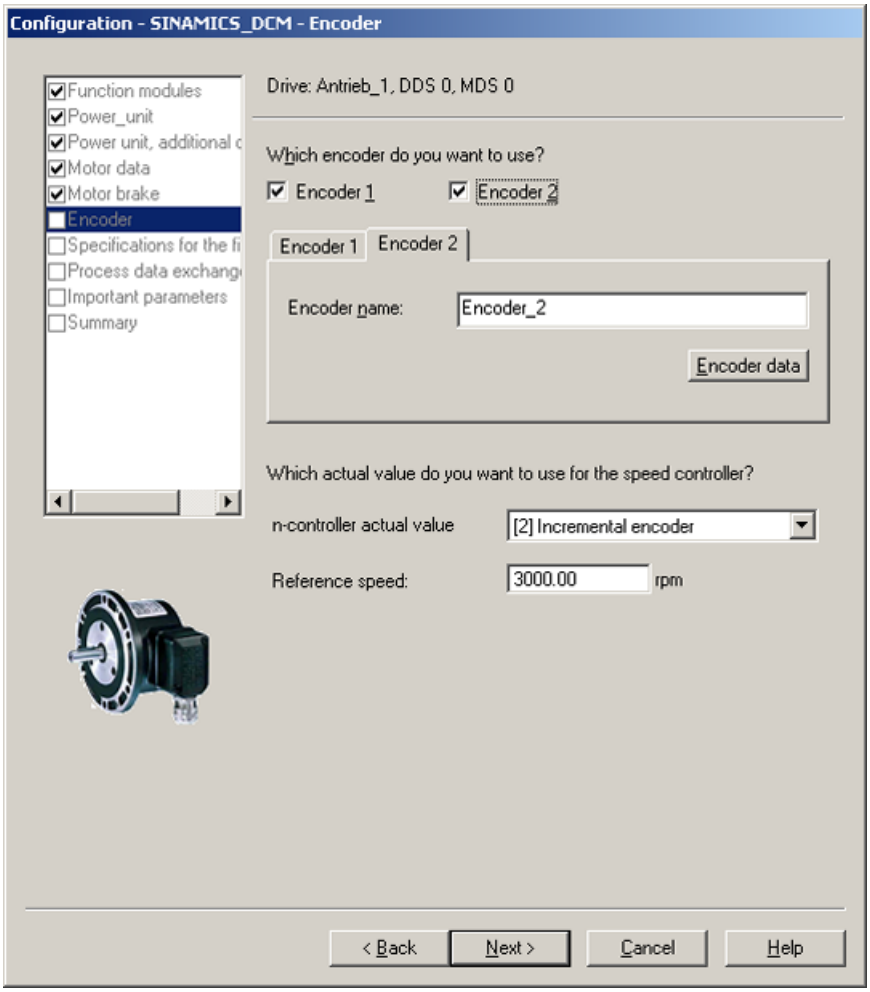
8.6.2.1 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

- Запустите через "Конфигурация" – "Конфигурирование DDS" мастер конфигурации приводов



Изображение 8-36 Конфигурирование DDS

- Продолжайте следовать указаниям до появления окна "Датчик" и активируйте в нём второй датчик



Изображение 8-372. Активирование датчика

- Нажатием кнопки "Данные датчика" введите данные датчика.
- Если вы хотите использовать подключённый к модулю SMC30 датчик также в качестве источника действительного значения для регулятора частоты вращения, то в качестве источника действительного значения необходимо выбрать "5: Датчик на SMC30"
- Выполните до конца все указания мастера и загрузите расширенный проект в привод.

8.6.2.2 Ввод в эксплуатацию посредством параметрирования

Установите терминальный модуль с DriveCliQ на X100 или X101.

Примите дополнительный компонент путем записи следующего параметра CU:

Указание:
При первом запуске привода при необходимости производится загрузка ПО в модуль SMC. После успешно выполненной загрузки на SMC30 мигает светодиод (красный/зелёный) и появляется предупреждение A1007. Перед применением компонента потребуется Power OFF.

p0009=1
p9910=1 (= принять компонент)
p0009=0

ПО запускается повторно и принимает дополнительный компонент.

Примечание:
После этого ещё должна последовать в STARTER согласование и настройка датчика (как при вводе в эксплуатацию с помощью STARTER).

8.6.3 PROFINET-модуль (CBE20)

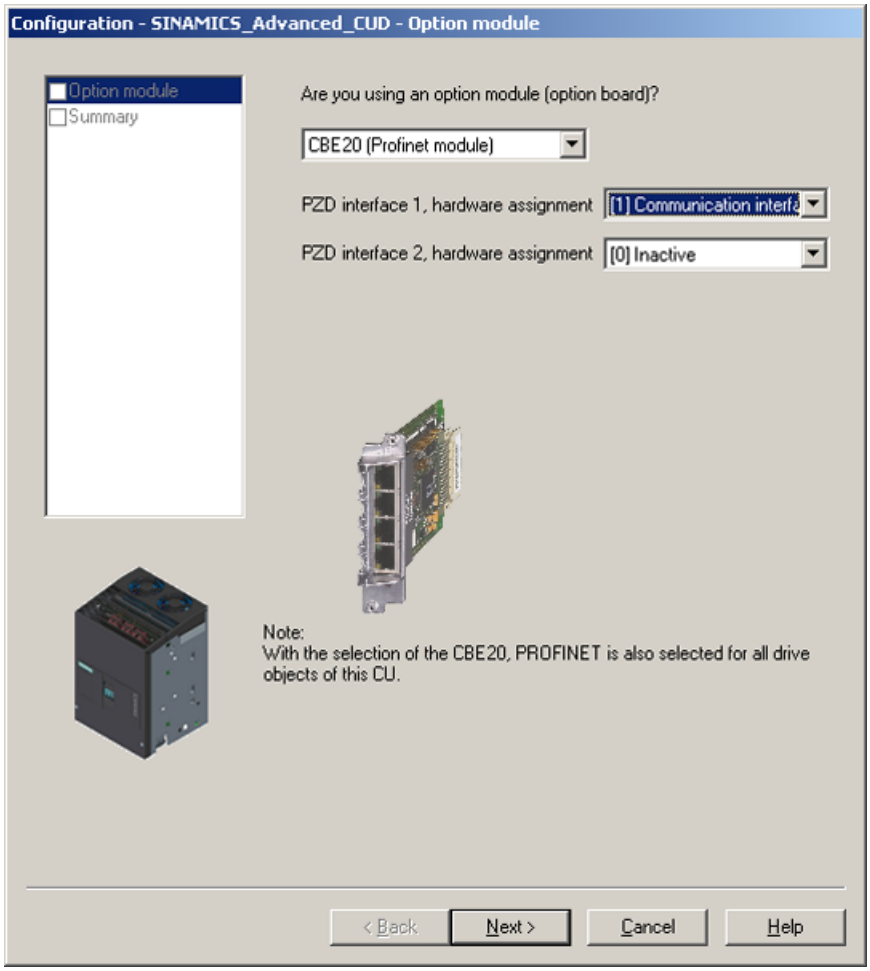
8.6.3.1 Добавить в привод в режиме Online

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

Прежде чем запросить модуль в сети, необходимо ещё назначить IP-адрес и присвоить имя устройству, см. ukfde "Функциональные описания", раздел "Общие сведения о PROFINET IO / адресах"

Примечание
Если PROFINET должен применяться только как интерфейс ввода в эксплуатацию, но с осуществлением процесса управления через PROFIBUS, то после ввода в эксплуатацию модуля CBE20 интерфейс данных процесса снова должен устанавливаться на PROFIBUS (p8839=1).

8.6.3.2 Добавление модуля в STARTER в режиме Offline



Изображение 8-38 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.

p0009=30
p0976=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 Ручная оптимизация (в случае необходимости)

8.7.1 Настройка сопротивления цепи якоря (p50110) и индуктивности цепи якоря (p50111)

Существует следующие 3 возможности:

〈1〉 Настройка параметров цепи якоря в соответствии со списком двигателя.

Недостаток: Данные очень неточны, соответственно, имеет место сильный разброс действительных значений.

В случае с сопротивлением цепи якоря не учитываются сопротивления подводящих кабелей.
В случае с сопротивлением индуктивности цепи якоря не учитываются дополнительные сглаживающие дроссели а также индуктивность подводящих кабелей.

〈2〉 Приблизительная оценка параметров цепи якоря исходя из номинальных данных двигателя и сети

Сопротивление цепи якоряp50110

$$p50110 = \frac{p50101}{10 \times p50100}$$

p50110 = Сопротивление цепи якоря [Ом]

p50101 = Номинальное напряжение цепи якоря двигателя [В]

p50100 = Номинальный ток цепи якоря двигателя [А]

В основе этой формулы лежит то, что при номинальном токе якоря из-за сопротивления цепи якоря RA номинальное напряжение снижается на 10%.

Индуктивность цепи якоряp50111

$$p50111 = \frac{1.4 \times r50071}{p50100}$$

p50111 = Индуктивность цепи якоря [мГн]

r50071 = Номинальное напряжение сети электропитания якоря в устройстве [В]

p50100 = Номинальный ток цепи якоря двигателя [А]

В основе этой формулы лежит эмпирическая величина: Граница разрывных токов находится в районе 30% номинального тока якоря двигателя.

〈3〉 Определение параметров цепи якоря посредством измерения тока/напряжения

- **p50084=2**:Выбрать рабочий режим с регулировкой тока
- **p50153=0**:Управление с упреждением отключено
- **p50082=0**:Отключить обмотку возбуждения, чтобы двигатель не раскручивался и при необходимости тормозил при слишком большой остаточной магнитной индукции ротора в установке постоянного тока.

- **p50354=5 %**:Порог срабатывания защиты от превышения максимальной частоты вращения
- Настроить основное заданное значение = 0
- Если выбран режим "РАЗБЛОКИРОВКА РАБОТЫ" и задана команда "ВКЛЮЧИТЬ", то ток якоря приближается к 0%.

Расчет сопротивления цепи якоря p50110 на основании измеренных значений тока якоря и напряжения якоря

- Медленно увеличивать основное заданное значение (указывается на r52011), пока текущее значение тока якоря (r50019 в % номинального тока цепи якоря устройства) не достигнет прибл. 70% номинального тока цепи якоря двигателя.
- Считать r50019 (текущее значение тока якоря) и выполнить перерасчёт в амперах (посредством p50100)
- Считать r50038 (текущее значение напряжения якоря в вольтах)
- Рассчитать сопротивление цепи якоря:
  Ra[Ом] = r50038 / r50019 (в пересчете на амперы)
- Настроить сопротивление цепи якоря на p50110

Расчет индукции цепи якоря p50111 на основании измеренного тока якоря на границе разрывных токов

- Выполнить осциллографирование тока якоря
- Медленно повышать основное заданное значение (указывается на r52011), начиная с 0 до достижения током якоря границы разрывных токов.
- Измерить ток якоря на границе разрывных токов (при остановке ЭДС=0) $I_{LG,\ ЭДС=0}$ или считать значение с r50019 и с помощью p50100 пересчитать в амперы.
- Измерить подключаемое напряжение сети силового компонента якоря $U_{вх}$ или считать значение с r50015.
- Рассчитать индуктивность цепи якоря по следующей формуле:
  $La[мГн] = 0{,}4 \times U_{вх}[В] / I_{LG,\ ЭДС=0}[А]$
- Настроить индуктивность цепи якоря на p50111.

8.7.2 Настройка сопротивления цепи возбуждения (p50112)

Существует следующие 2 возможности:

〈1〉 Приблизительная оценка сопротивления цепи возбуждения RF (p50112) исходя из номинальных данных двигателя

RF = Номинальное напряжение цепи возбуждения / номинальный ток цепи возбуждения двигателя p50102

〈2〉 Согласование сопротивления цепи обмотки возбуждения RF (p50112) посредством сопоставления заданного и действительного значений тока возбуждения

- **p50112=0**: устанавливает 180 ° на выходе упреждения для цепи обмотки 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 управление с упреждением для цепи возбуждения, регулятор тока возбуждения отключён
- **p50102** настроить на номинальное значение тока возбуждения.
- **p50112** повышать до тех пор, пока действительный ток возбуждения (r50035 пересчитанный с помощью r50073[1] в амперы) не уравняется с предложенным заданным значением (p50102).
- **p50082** снова установить на рабочее значение установки.

Управление

9

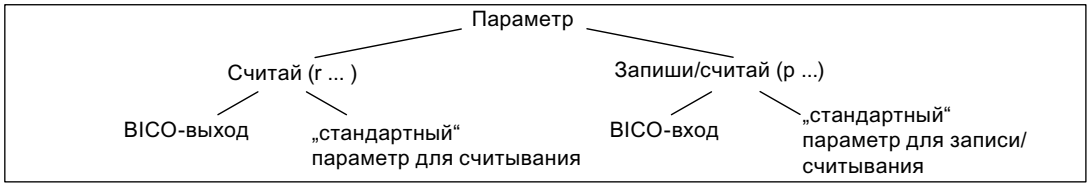
9.1 Основные положения

9.1.1 Параметры

Типы параметров

Параметры настройки и контроля:

- Параметры настройки (подлежащие записи и считыванию)
  Эти параметры непосредственно влияют на характеристики функции.
  Пример: Время разгона и торможения задатчика интенсивности
- Параметры контроля (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 для профиля PROFIdrive и корректироваться с помощью p-параметров.

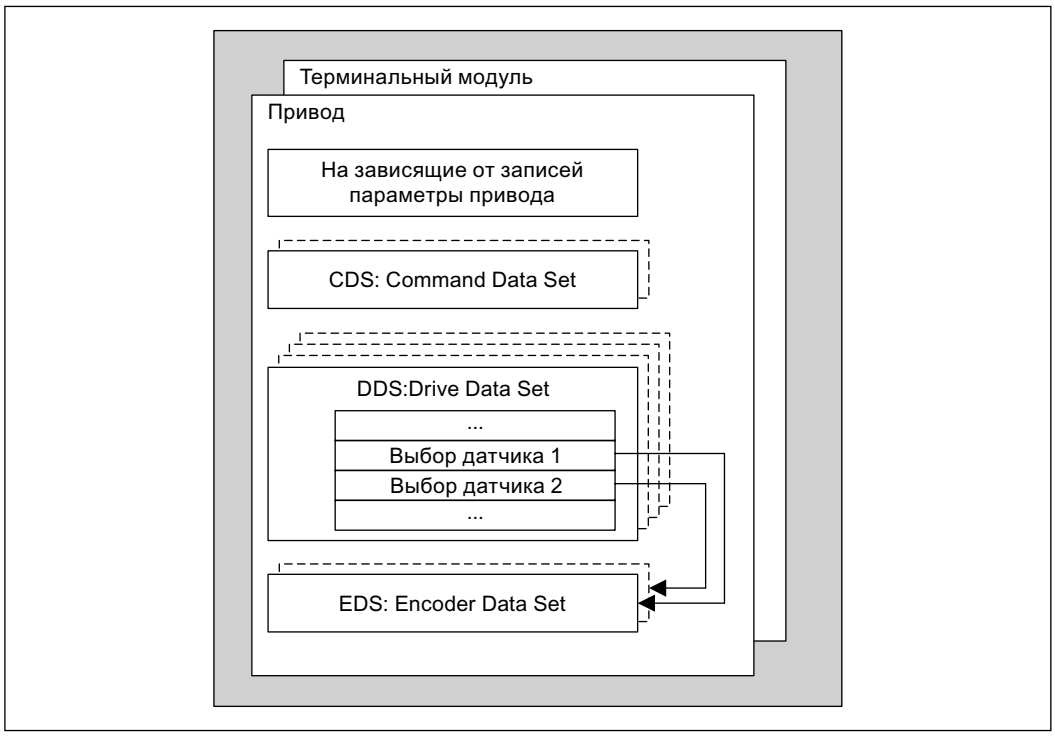
Подразделение параметров

Параметры отдельных объектов системы привода группируются в наборы данных в следующем порядке:

- Параметры, не зависящие от наборов данных
  Эти параметры встречаются в каждом объекте системы привода только один раз.
- Параметры, зависящие от наборов данных
  Эти параметры могут встречаться несколько раз в каждом объекте системы привода и могут быть адресованы для перезаписи и чтения через индекс параметра. Различают разные типы наборов данных:
  - CDS: Command Data Set (набор команд)
    С помощью соответствующего параметрирования нескольких CDS и переключения наборов можно эксплуатировать привод с использованием разных предварительно сконфигурированных источников сигналов.
  - DDS: Drive Data Set (набор данных привода)
    В DDS объединены параметры для переключения настройки параметров системы регулирования привода.

Наборы данных CDS и DDS можно переключать во время текущей работы. Кроме того, существуют другие типы записей данных, которые можно активировать только косвенным путем через переключение DDS.

- EDS Encoder Data Set - Набор данных датчика



Изображение 9-2 Подразделение параметров

Сохранение параметров в энергонезависимой памяти

Откорректированные значения параметров временно записываются в оперативную память. При выключении приводной системы эти данные утрачиваются.

Чтобы сохранить корректировки для пользования при последующих включениях, данные необходимо записать в энергонезависимую память следующим образом.

- Сохранить параметры с помощью STARTER
  см. функцию "Копирование RAM в ROM"
- Сохранить параметры
  p0977 = 1; сброс на 0 автоматический

ЗАМЕТКА
Питающее напряжение управляющего модуля разрешается отключать только после завершения процесса сохранения данных (т. е. после запуска на сохранение подождать пока параметр снова примет значение 0).

Сброс параметров

Сброс параметров на заводскую настройку можно выполнить следующим образом:
p0009 = 30 Сброс параметров
p0976 = 1
После выполнения автоматически производится установка p0976 = 0 и p0009 = 1.

Уровень доступа

Параметры подразделяются по уровню доступа. В Сборнике справочных данных SINAMICS DCM указано, по каким уровням доступа может производиться индикация и корректировка параметра. Необходимый уровень доступа 0 – 4 может устанавливаться в p0003.

Таблица 9- 1 Уровни доступа

Уровень доступа	Примечание
0 Задаваемый пользователем	Параметры из списка, заданного пользователем, (p0013) отображаются на панели управления BOP20
1 Стандартный	Параметры для самых простых условий эксплуатации (например, p50303 = Задатчик интенсивности, время разгона).
2 Расширенный	Параметры для управления основными функциями устройства.
3 Экспертный	Для этих параметров уже требуются профессиональные знания (например, через о BICO-параметрировании).
4 Сервисный	Пароль для параметров с уровнем доступа 4 (сервис) Вы можете запросить в ближайшем филиале Siemens. Он должен задаваться в p3950.

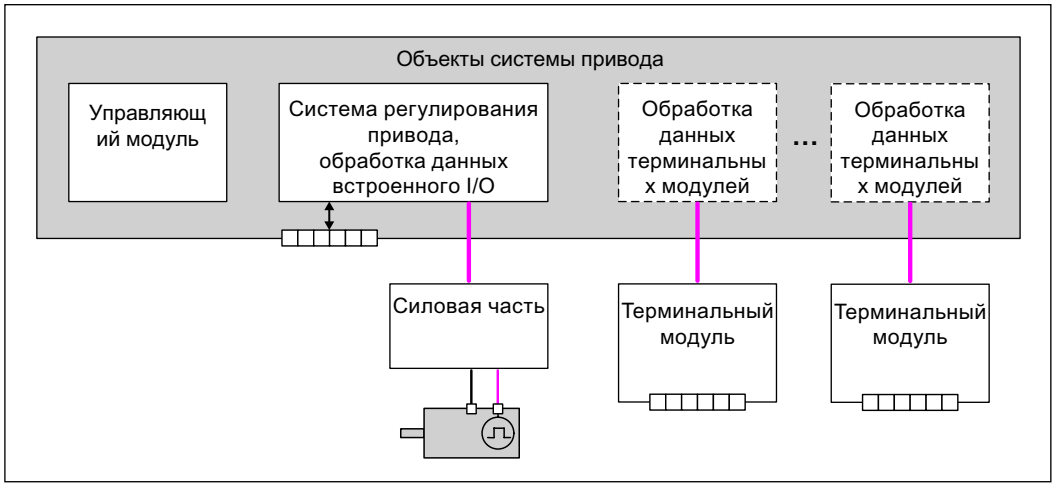
9.1.2 Объекты системы привода (Drive Objects)

Объект системы привода является самостоятельной закрытой функцией ПО, в которой действуют свои собственные параметры и, в зависимости от обстоятельств, также своя собственная система неисправностей и предупреждений. Объекты системы привода могут быть стандартно установленными (например, система регулирования привода) или одноразово/многоразово 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 9-3 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

- p0101 номера объектов системы привода
- p0107 тип объектов системы привода
- p0108 конфигурация объектов системы привода

Параметр контроля

- r0102 количество объектов системы привода

Стандартно установленные объекты системы привода

- Система регулирования привода
- Управляющий модуль

9.1.3 Функции карты памяти

В этой главе описываются основные функции карты памяти в SINAMICS DCM.

Основные положения

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

- временной памятью, **RAM**, которая называется также оперативной памятью.
- энергонезависимой памятью, **ROM**, которая называется также **флэш-памятью**
- дополнительной съёмной картой памяти.

Примечание

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

Прочие карты памяти устройством SINAMICS DCM не поддерживаются.

Оперативная память хранит все проектные данные и прикладные программы, применяемые во время работы устройства. 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".

Дополнительная карта памяти применяется:

- для сохранения различных наборов параметров
- для передачи наборов параметров в другие приводы SINAMICS DCM
- для инсталляции обновлении ПО
- для серийных вводов в эксплуатацию

Карта памяти требуется обязательно:

- для использования панели AOP30 на иностранном языке (кроме немецкого и английского)
- для использования перекрёстных ссылок контроллер-контроллер (начиная SINAMICS DCM V1.2 и выше)

Наборы параметров

Наборы параметров представляют собой совокупность параметров одного проекта, включая сам проект. Наборы параметров различаются в зависимости от конфигурации привода (применяемые 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 набора параметров с индексом 0, 10, 11 и 12
- Карта памяти: в зависимости от свободного объёма памяти до 101 набора параметров (индекс 0 – 100)
- В RAM действуют наборы параметров с индексом 0

Копирование наборов параметров из энергонезависимой памяти в карту памяти

Существует три способа копирования наборов параметров из энергонезависимой памяти в карту памяти:

- **Система выключена**
  - **Вставьте** карту памяти со свободным местом в модуль CUD
  - Включите систему
  - ПО запускает систему в эксплуатацию в ROM
  - Затем полный текущий набор параметров с индексом 0 автоматически и без **встречного запроса** копируется из ROM на карту памяти
- **Система включена**
  - Вставьте карту памяти в модуль CUD
  - Выполните команду "Копирование из RAM в ROM" (p0977[1]). При этом текущий набор параметров автоматически копируется сначала в ROM, затем в качестве набора данных с индексом 0 на карту памяти. Имеющийся набор параметров на карте памяти с индексом 0 переписывается без встречного запроса.
- **Система включена**
  - Пользователь применяет параметры передачи данных из ROM на карту памяти: p0804 = 1, 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 последних выполненных но еще не сохраненных настроек параметров 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 установлена, то копирование набора параметров с индексом 0 из ROM на карту памяти выполняется по команде из RAM в ROM (p0977[1]). При этом производится перезапись ранее сохранённых наборов параметров (при наличии).

Копирование наборов параметров из карты памяти в энергонезависимую память

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

- **Система выключена**
  - Вставьте карту памяти с набором параметров индекса 0 в модуль CUD.
  - Включите систему. Новый набор параметров автоматически копируется в ROM. Ранее записанный в ROM набор параметров с индексом 0 перезаписывается.
  - Затем система запускается с новым набором параметров.
- **Система включена**
  Пользователь применяет параметры p0802, p0803 и активированную параметром p0804 передачу 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

Примечание

Набор параметров, хранящихся в ROM, при запуске системы перезаписывается. Если при включении карта памяти с набором параметров установлена в систему, то набор параметров с индексом 0 в ROM перезаписывается новым набором параметров с индексом 0 на карте памяти.

Примечание

Чтобы в действительности активировать загруженный из карты памяти набор параметров, его необходимо передать с помощью p976=2 из ROM (энергонезависимая память) в RAM (оперативная память).

Основные параметры

p0977: Сохранение всех параметров, подробнее см. в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM

p0802: Передача данных о параметрах [0,10,11,12], карта памяти в качестве источника или цели

p0803: Передача данных о параметрах [0...100], энергонезависимая память устройства в качестве источника или цели

p0804: Запуск передачи набора параметров и определение направления передачи:

- p0804=1: Передача из карты памяти в энергонезависимую память устройства
- p0804=2: Передача из энергонезависимой памяти на карту памяти

9.1.4 Наборы данных

CDS: Набор команд (Command Data Set)

В набор команд объединены параметры BICO (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.

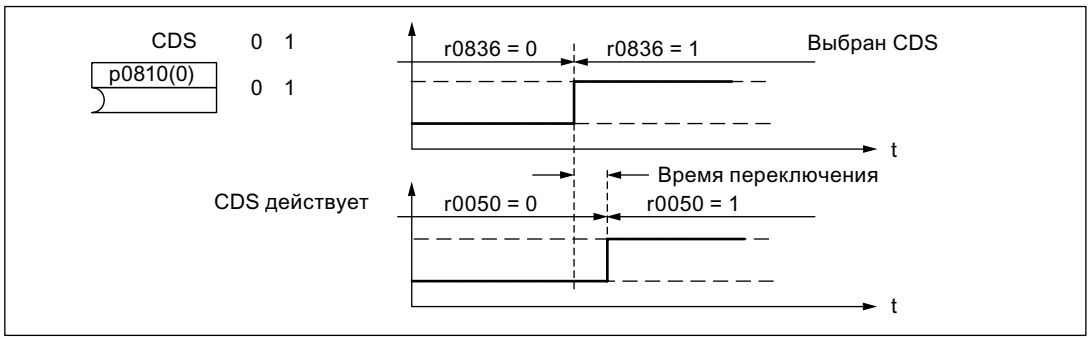
В набор команд входят (примеры):

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

Пример: Переключение между наборами команд 0 и 1



Изображение 9-4 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 p0820 и p0821. Они образуют номер набора данных привода (0 – 3) в двоичной форме (с p0821 в качестве старшего бита).

- p0820 BI: выбор набора данных привода DDS, бит 0
- p0821 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 p0187 и p0188 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	-

9.1.4.1 Интеграция

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

9.1.4.2 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 OP.

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".

9.1.5 Технология BICO: Соединение сигналов

9.1.5.1 Описание

Описание

В любом приводном устройстве имеется множество соединяемых входных и выходных величин, а также внутренних величин регулирования.

При помощи технологии BICO (по-английски: Binector Connector Technology) возможно согласование приводного устройства с самыми различными требованиями.

Свободно соединяемые посредством параметров BICO цифровые и аналоговые сигналы отмечены в названии параметра с помощью стоящих впереди BI, BO, CI или CO.

Эти параметры отмечены соответственно в списке параметров или функциональных схемах.

Примечание

Для применения технологии BICO рекомендуется использовать инструмент параметризации и ввода в эксплуатацию STARTER.

9.1.5.2 Бинекторы, коннекторы

Бинекторы, BI: бинекторный вход, BO: Выходной бинектор

Бинектор представляет собой цифровой (двоичный) сигнал без единицы измерения и может принимать значение 0 или 1.

Бинекторы подразделяются на бинекторные входы (приемник сигнала) и бинекторные выходы (источник сигнала).

Таблица 9- 3 Бинекторы

Сокращение	Символ	Наименование	Описание
BI		Бинекторный вход Binector Input (приёмник сигнала)	Может быть соединен с бинекторным выходом в качестве источника. Номер бинекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
BO		Бинекторный выход Binector Output (источник сигнала)	Может быть использован в качестве источника для бинекторного входа.

Коннекторы, CI: Коннекторный вход, CO: Выходной коннектор

Коннектор представляет собой цифровой сигнал, например, в 32-битовом формате. Он может использоваться для отображения слов (16 бит), двойных слов (32 бита) или аналоговых сигналов. Коннекторы подразделяются на коннекторные входы (приемник сигнала) и коннекторные выходы (источник сигнала).

Таблица 9- 4 Коннекторы

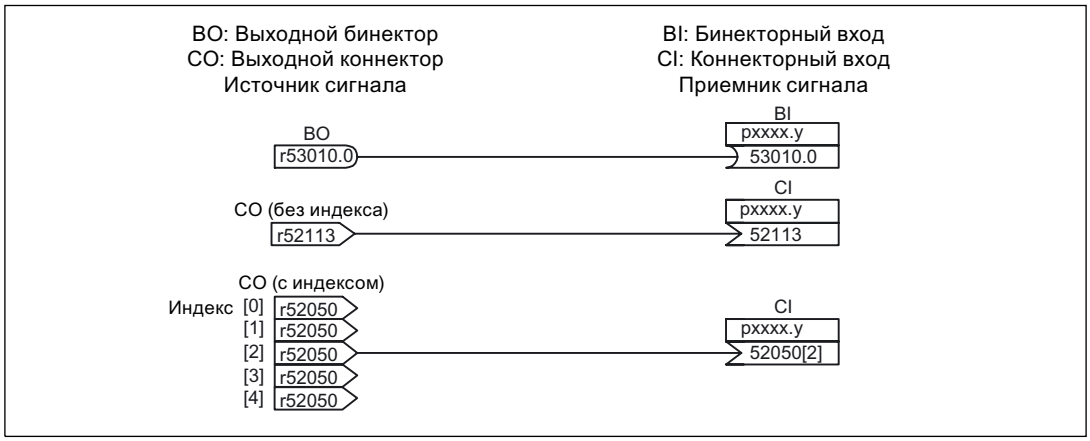
Сокращение	Символ	Наименование	Описание
CI		Коннекторный вход Connector Input (приёмник сигнала)	Может быть соединен с коннекторным выходом в качестве источника. Номер коннекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
CO		Коннекторный выход Connector Output (источник сигнала)	Может быть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

9.1.5.3 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 9-5 Соединить сигналы при помощи техники BICO

Примечание

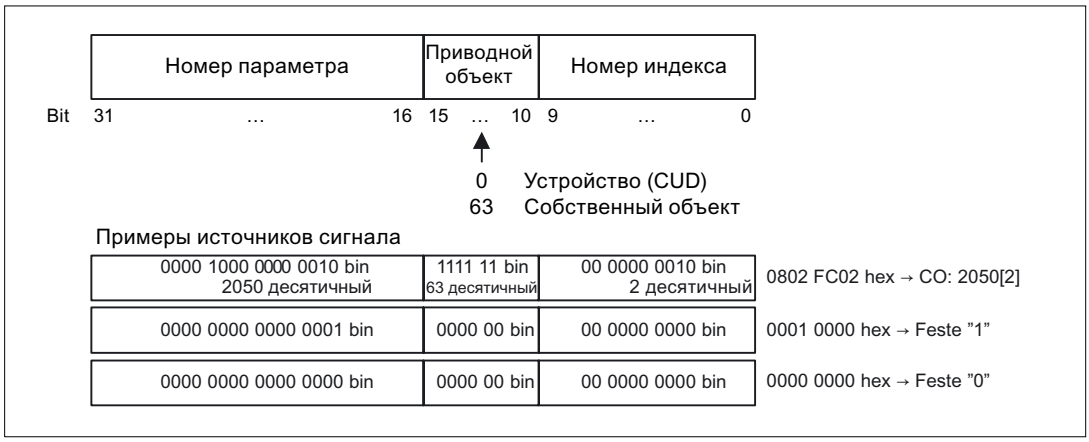
Вход коннектора (CI) не может соединяться с любым выходом коннектора (CO, источник сигнала). Аналогичное действует для входа бинектора (BI) и выхода бинектора (BO).
В списке параметров для каждого CI- und BI-параметра в разделе "Тип данных" записана информация о типе данных параметра и типе данных параметра 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.

9.1.5.4 Внутренняя кодировка параметров бинекторных/коннекторных выходов

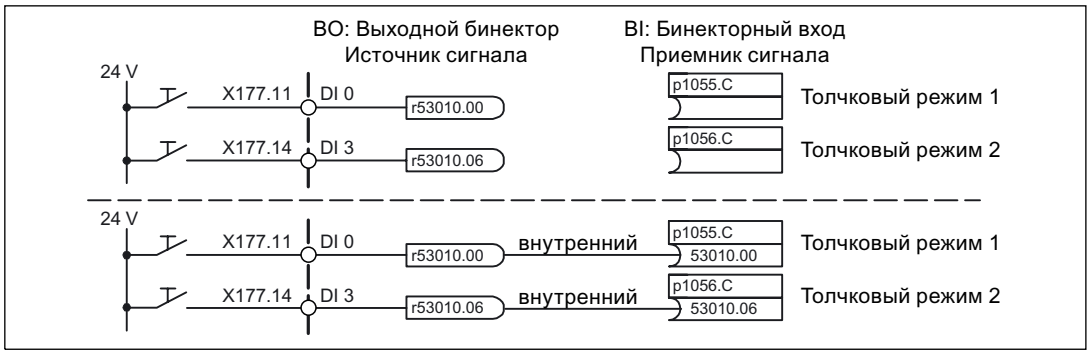
Внутренняя кодировка требуется, например, для записи параметров BICO через PROFIBUS.



Изображение 9-6 Внутренняя кодировка параметров бинекторных/коннекторных выходов

9.1.5.5 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 9-7 Соединение цифровых сигналов (пример)

9.1.5.6 Указания по применению технологии BICO

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 BICO

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:

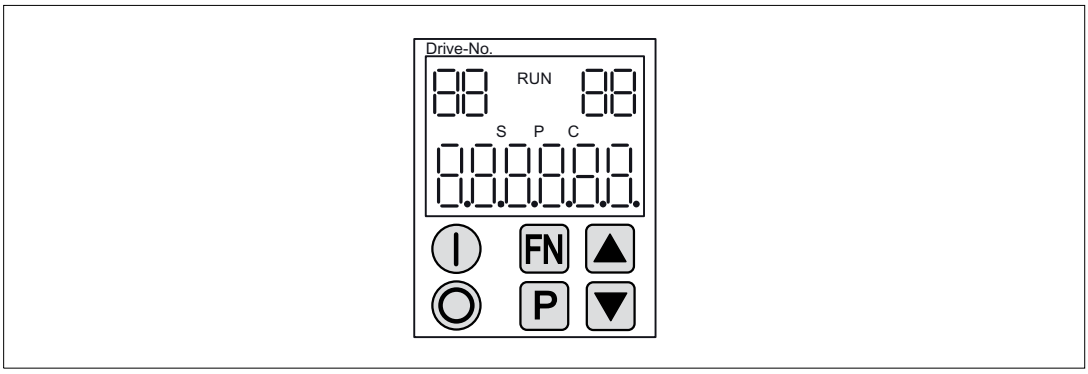
Эти параметры можно использовать для соединения коэффициента масштабирования для основного заданного значения или для соединения дополнительного момента.

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 9-8 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 вверху 2-значное число	В этом поле отображается следующее: • 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.

Информация о кнопках

Таблица 9- 6 Кнопки

Кнопка	Наименование	Значение
	ВКЛ	Включение привода, на который должна быть послана команда "ВКЛ/ВЫКЛ1" от BOP. С помощью этой кнопки устанавливается бинекторный выход r0019.0.
	ВЫКЛ.	Выключение привода, на который должна быть послана команда "ВКЛ/ВЫКЛ1, ВЫКЛ2" или "ВЫКЛ3"" от BOP. 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 BICO-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 BICO-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 BOP исчезает.
	Увеличить	Клавиши зависят от текущей индикации и предназначены для увеличения или уменьшения значений.
	Уменьшить	

Функции BOP20

Таблица 9- 7 Функции

Наименование	Описание
Фоновая подсветка	Фоновую подсветку через p0007 можно установить так, что она при невыполнении действий через заданное время автоматически выключается.
Переключение активного привода	Активирование привода с панели BOP осуществляется параметром p0008 или кнопками "FN" и "Стрелка вверх".
Размерность	Размерность в BOP не отображается.
Уровень доступа	Через p0003 устанавливается уровень доступа к BOP. Чем выше уровень доступа, тем больше параметров может быть выбрано с помощью BOP.

Наименование	Описание
Фильтр параметров	Посредством фильтра параметров в p0004 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 p0006.
Список параметров пользователя	Через список параметров пользователя в p0013 можно определить набор параметров для доступа.
Извлечение под напряжением	Извлечение и вставка BOP могут выполняться под напряжением. • Кнопки ВКЛ и ВЫКЛ имеют функцию. При извлечении приводы останавливаются. После вставки приводы должны снова включаться. • Кнопки ВКЛ и ВЫКЛ не имеют функций. Извлечение и вставка не оказывают действия на приводы.
Манипулирование кнопками	Касается кнопок "P" и "Fn": • Необходимо в комбинации с другой клавишей всегда вначале нажать "P" или "Fn", только затем другую клавишу.

Обзор основных параметров (см. Сборник справочных данных SINAMICS DCM)

Все объекты системы привода

- p0005 BOP Выбор индикации работы
- p0006 BOP Режим индикации работы
- p0013 BOP Пользовательский список
- p0971 Объект системы привода - Сохранить параметры

Объект системы привода, управляющий модуль (CU_DC)

- r0002 Индикация работы управляющего модуля
- p0003 BOP Уровень доступа
- p0004 BOP Фильтр индикации
- p0007 BOP Фоновая подсветка
- p0008 BOP Выбор объекта системы привода
- p0009 Ввод устройства в эксплуатацию, фильтр параметров
- p0011 BOP Ввод пароля (p0013)
- p0012 BOP Подтверждение пароля (p0013)
- r0019 CO/BO: Управляющее слово BOP
- p0977 Сохранить все параметры

ЗАМЕТКА
Отключение электропитания блока электроники SINAMICS DC MASTER после запуска пользователем процесса сохранения данных не допускается. 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".

Объект системы привода (DC_CTRL)

- p0010 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

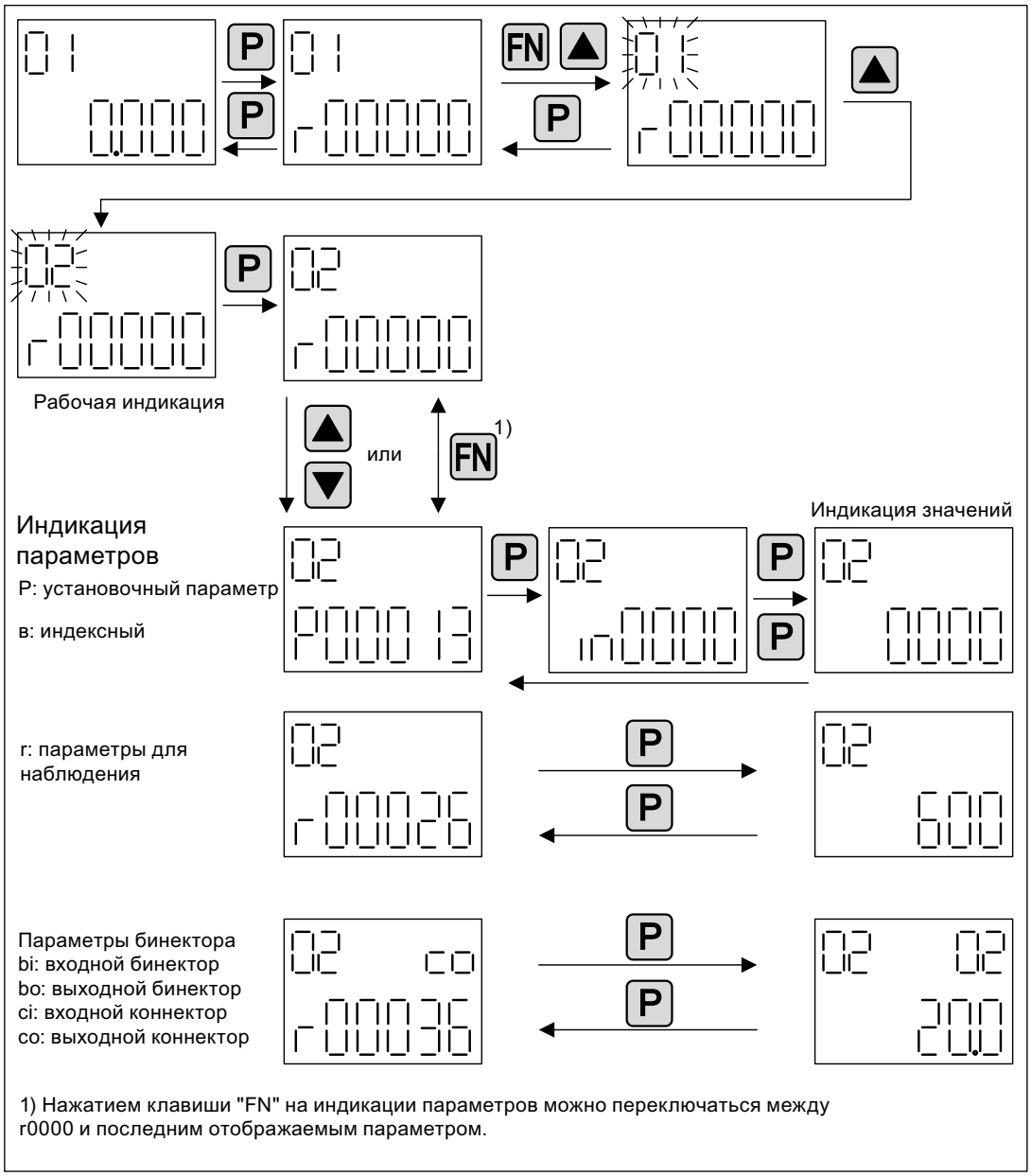
Рабочая индикация

Рабочую индикацию для каждого приводного объекта можно установить через p0005 и p0006. 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

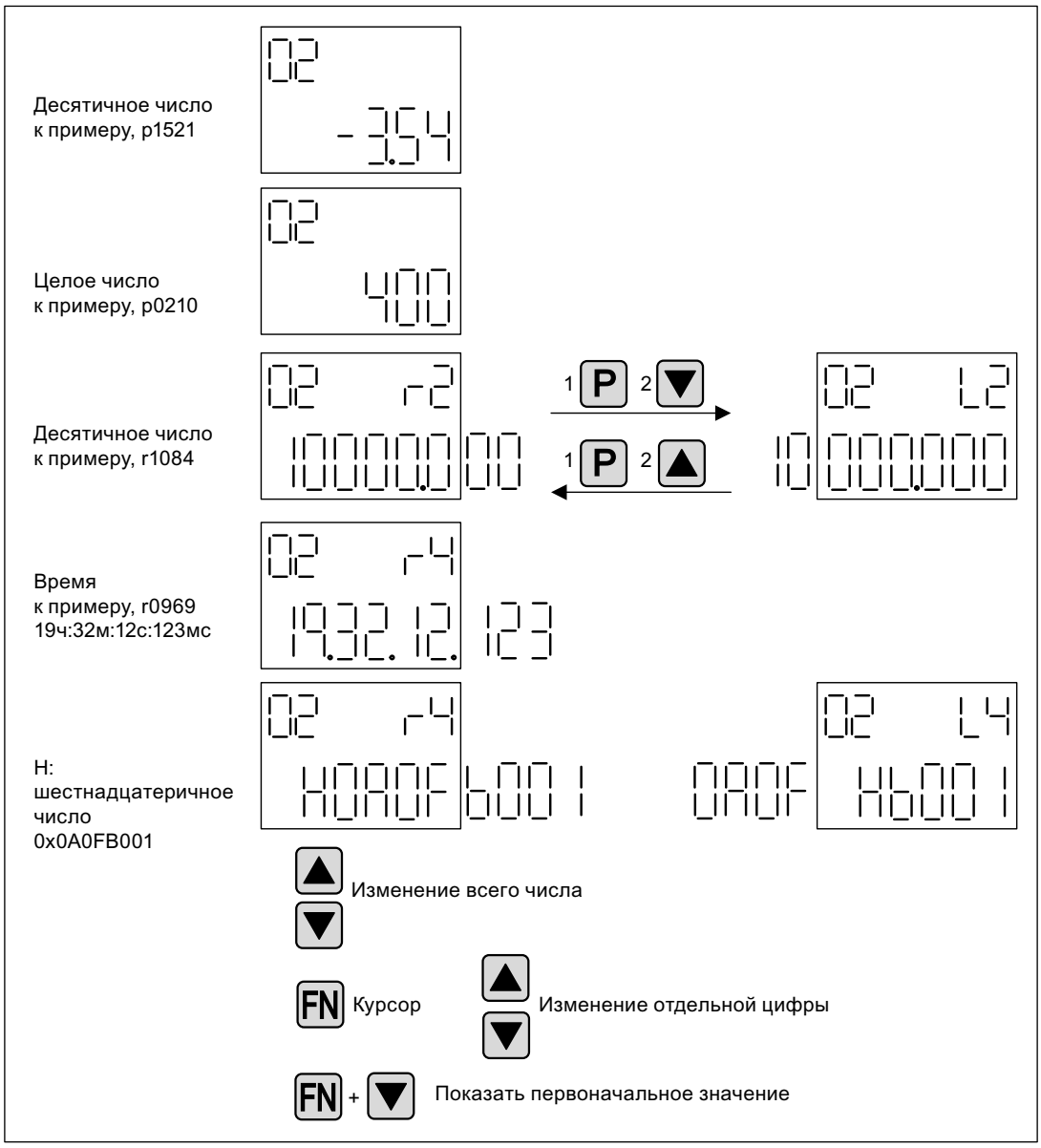
Параметры в BOP20 выбираются по номеру. Из рабочей индикации нажатием клавиши "P" осуществляется переход к индикации параметров. С помощью клавиш со стрелками можно найти нужный параметр. После повторного нажатия клавиши "P" отображается значение параметра. Путем одновременного нажатия клавиши "FN" и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



Изображение 9-9 Индикация параметров

Индикация значений

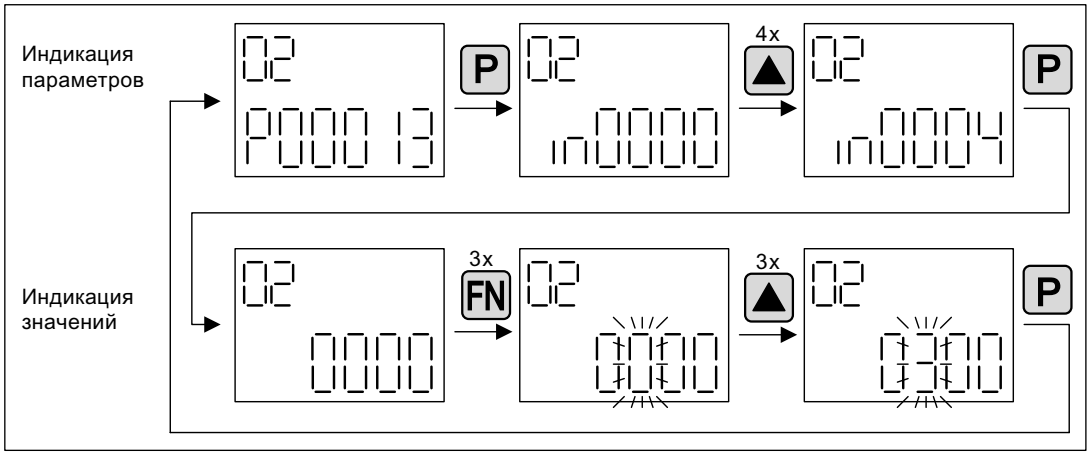
С помощью клавиши "P" можно перейти от индикации параметров к индикации значений. На индикации значений с помощью стрелки вверх и вниз можно изменить значения настраиваемых параметров. Курсор можно выбрать клавишей "FN".



Изображение 9-10 Индикация значений

Пример: Изменение отдельного параметра

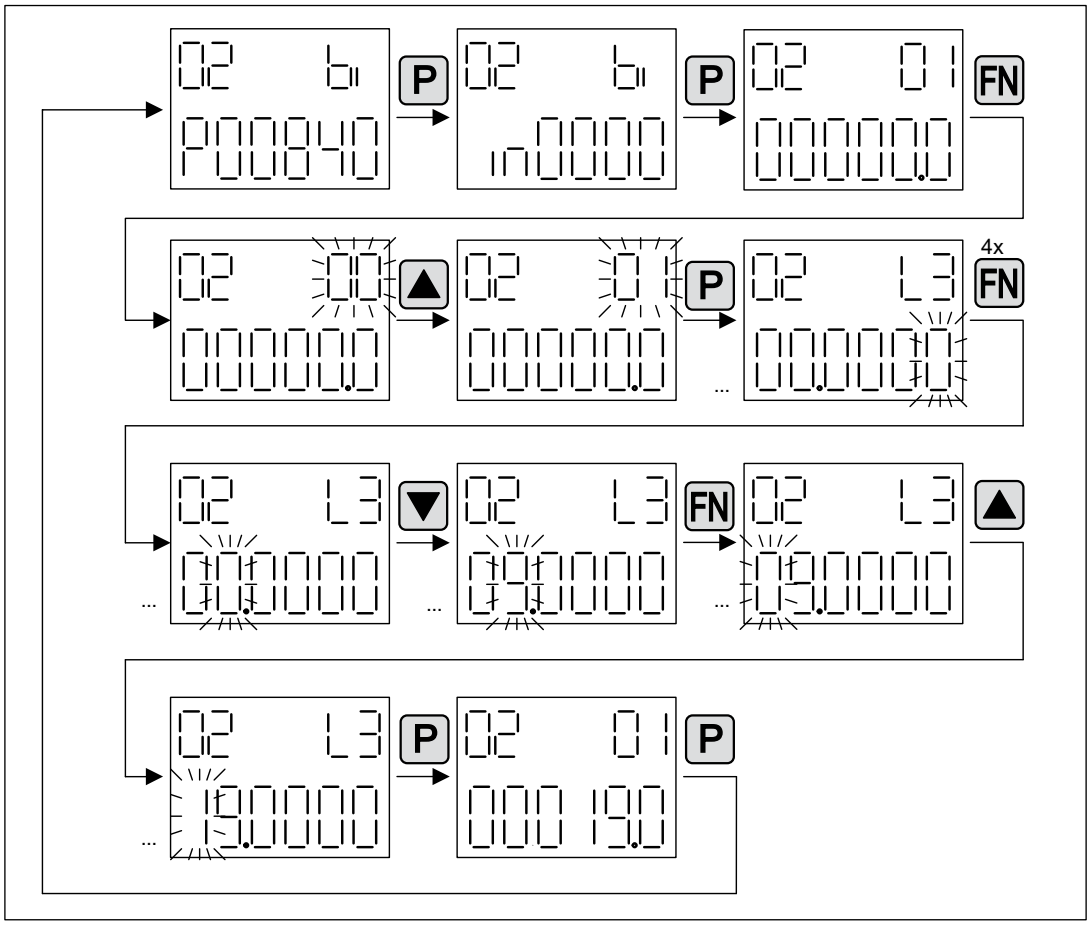
Условие: Установлена соответствующая степень доступа
(для этого примера p0003 = 3).



Изображение 9-11 Пример: Изменить p0013[4] с 0 на 300

Пример: Изменение параметров входных бинектора и коннектора

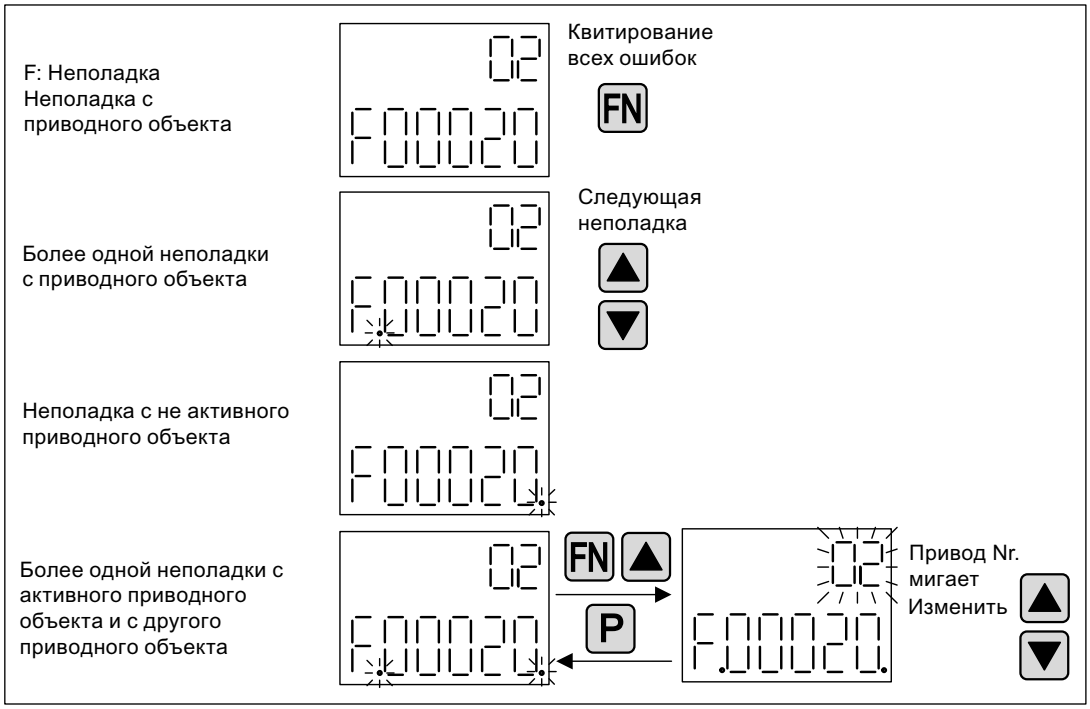
На входной бинектор p0840[0] (ВЫКЛ1) приводного объекта 2 подключается выходной бинектор r0019.0 управляющего модуля (приводной объект 1).



Изображение 9-12 Пример: Изменение отображенных параметров бинектора

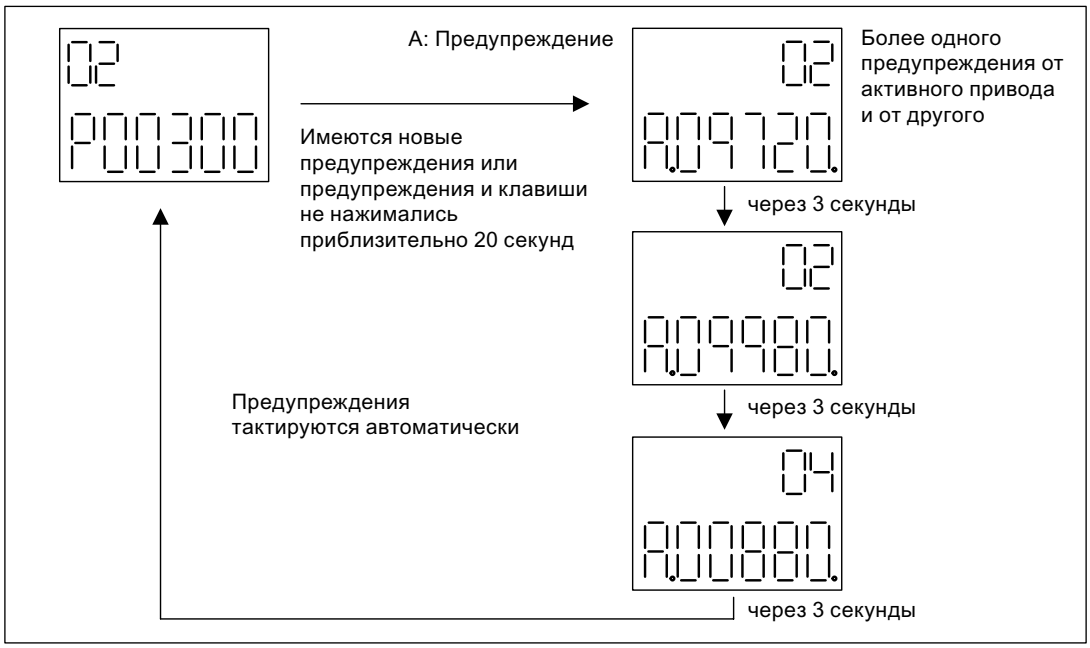
9.2.3 Индикация неисправностей и предупреждений

Индикация неисправностей



Изображение 9-13 Неисправности

Индикация предупреждений



Изображение 9-14 Предупреждения

9.2.4 Управление приводом через BOP20

Описание

Для ввода в эксплуатацию можно управлять приводом через BOP20. На приводном объекте Управляющий модуль для этого имеется управляющее слово (r0019), которое может быть подключено к соответствующим входным бинекторам, к примеру, привода.

Подключения не функционируют, если была выбрана стандартная телеграмма PROFIdrive, поскольку ее подключение нельзя отсоединить.

Таблица 9- 8 Управляющее слово BOP20

Бит (r0019)	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

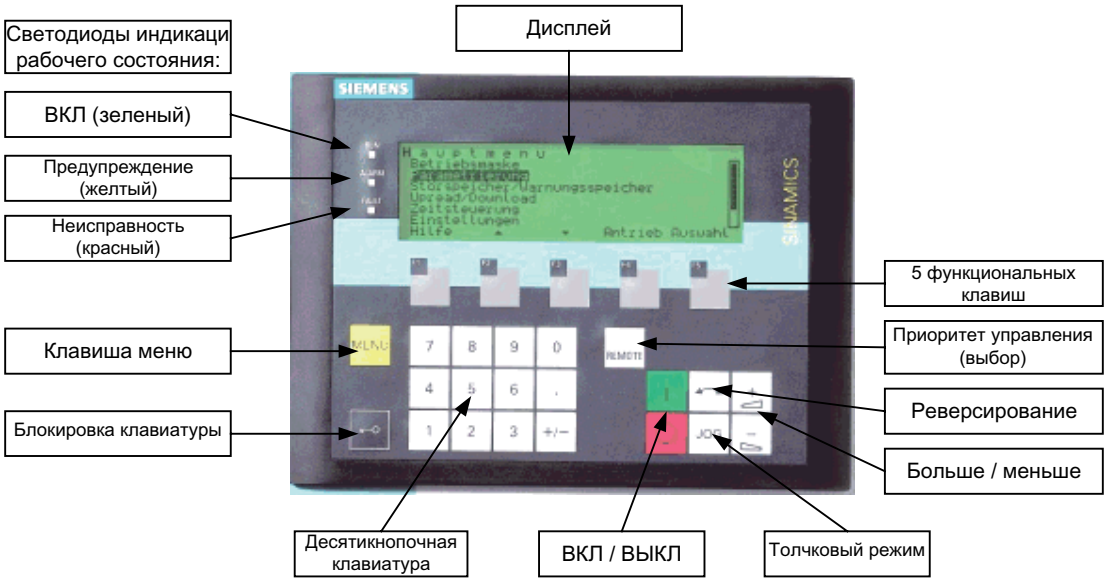
9.3 Управление с помощью панели управления AOP30

Примечание

Для работы AOP30 должна быть выполнена настройка p2030=3.

Для обслуживания и контроля, а также ввода в эксплуатацию шкафное устройство имеет на дверце панель управления, отличающуюся следующими особенностями:

- Жидкокристаллический графический дисплей с задней подсветкой для вывода сопроводительных текстовых сообщений и «полосовым индикатором» выполнения процессов
- Светодиоды для индикации состояний режимов
- Функция помощи с описанием причин и способы устранения неисправностей и предупреждений
- Блок клавиатуры для отвечающей эксплуатации управления привода
- Переключатель LOCAL/REMOTE (ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ) для выбора пункта управления (независимое обслуживание с панели управления или клиентской клеммной колодки/ PROFIBUS)
- Десятикнопочная клавиатур для цифрового ввода заданных значений или параметров
- Функциональные клавиши для управляемой навигации в системе меню
- Двухуровневая концепция защиты от случайного или несанкционированного изменения настроек
- Степень защиты IP 54 (в монтированном состоянии)



Изображение 9-15 Элементы панели управления шкафным устройством (AOP30)

9.3.1 Обзор и структура меню

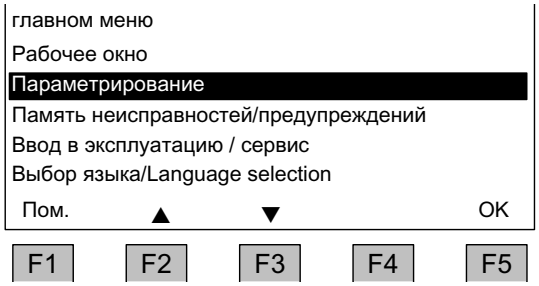
Описание

Панель управления предназначена для

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

Все функции доступны через меню.

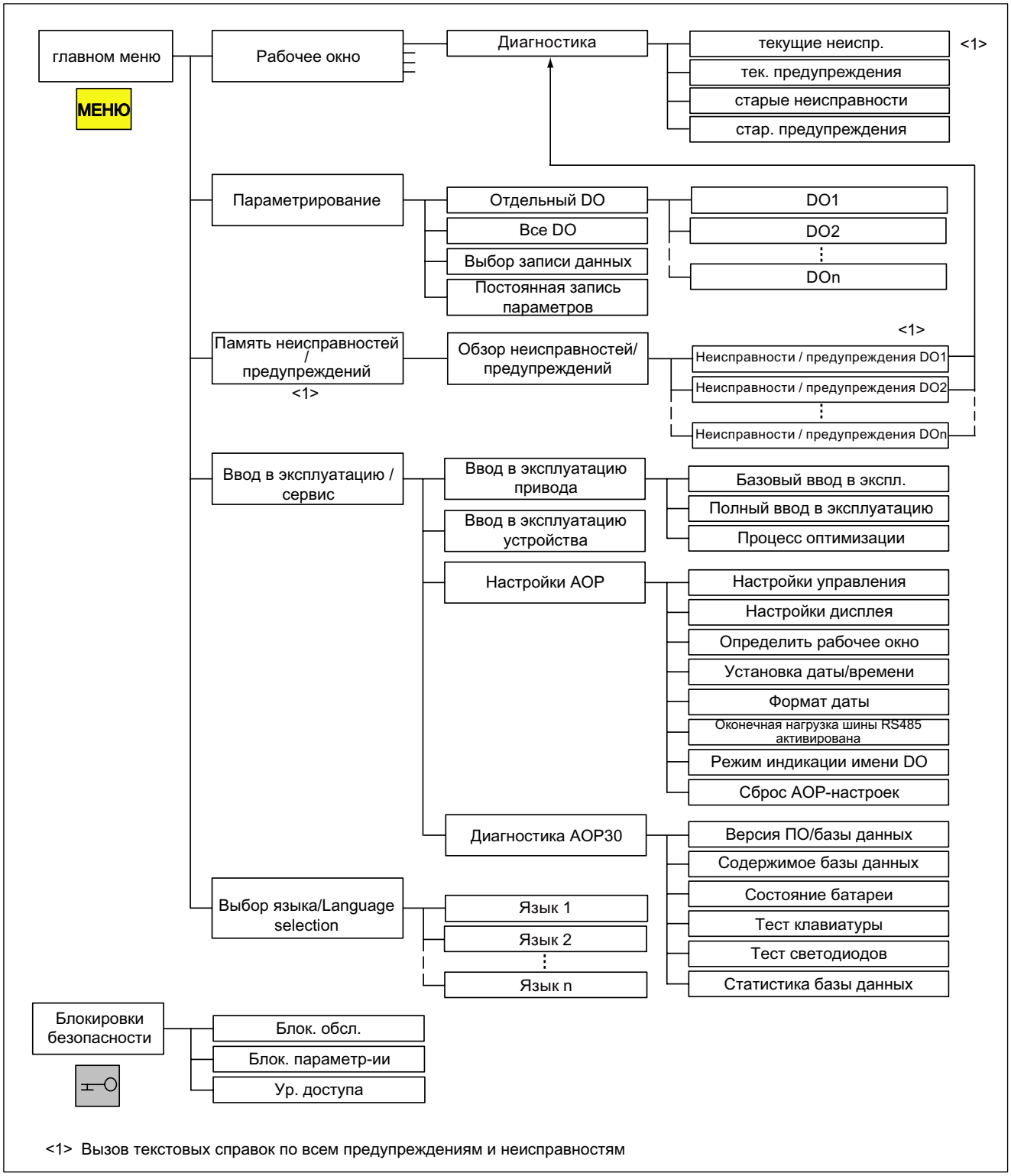
Исходной точкой является главное меню, вызов которого всегда осуществляется с помощью желтой кнопки МЕНЮ:



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 9-16 Структура меню панели управления AOP30

9.3.2 Меню "Рабочее окно"

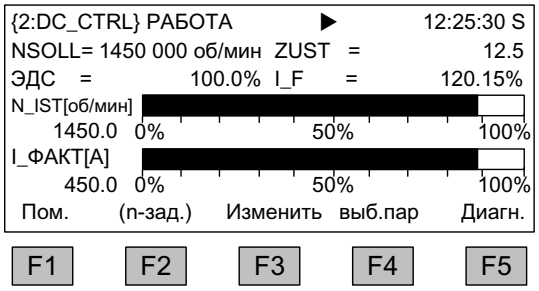
Описание

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 "OK"
3. Из окна "Обзор неисправностей/предупреждений" посредством F4 "Extras +"/"Назад" и F5 "OK", если переход в данное окно осуществлён из рабочего окна.



Изображение 9-17 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 9-18 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 c, d, e между номером параметра и его идентификатором. Число в первой строке сверху указывает справа налево, из какого набора данных получен выделенный параметр.

Ввод в эксплуатацию привода в мастере ввода в эксплуатацию выполняется с помощью 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.

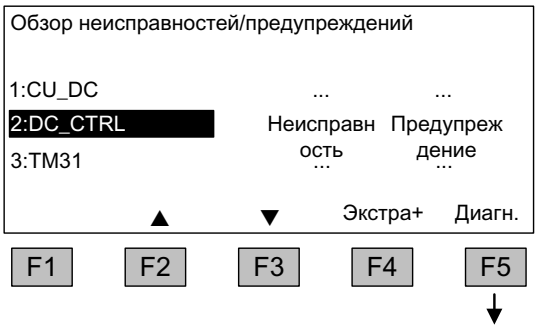
См. главу "Управление", раздел "Функции карты памяти".

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 экспл.

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

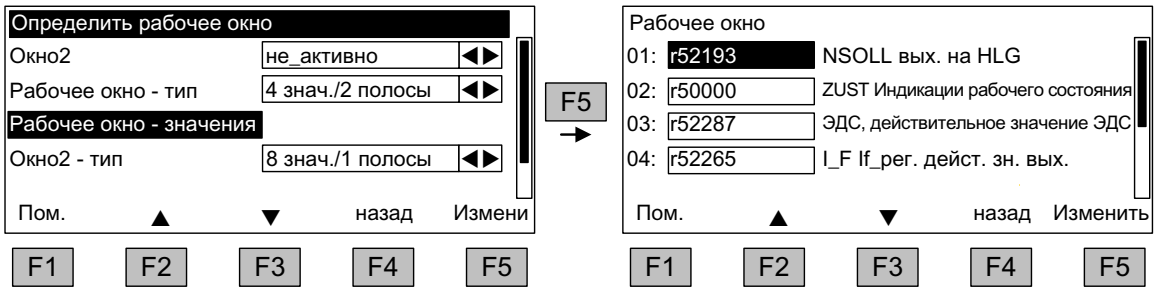
Здесь определяются настройки для клавиш управления в режиме LOCAL (см. главу "Управление/Управление с помощью панели управления") а также другие настройки, касающиеся управления привода.

Настройки дисплея

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

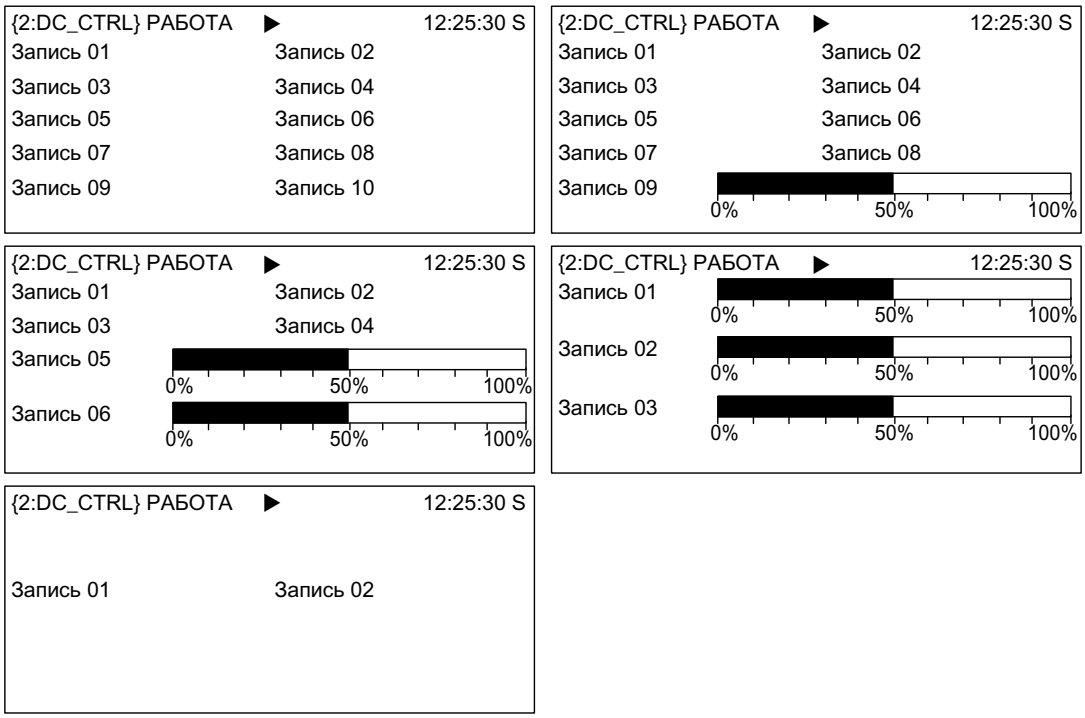
Определить рабочее окно

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



Изображение 9-19 Определить рабочее окно

Соответствие записей позициям окон представлено на следующем рисунке:



Изображение 9-20 Позиции записей в рабочем окне

9.3.5.4 Списки сигналов для рабочего окна

В следующей таблице перечислены некоторые важные сигналы для рабочего окна с указанием соответствующих опорных величин и установками по умолчанию, действующими при быстром вводе в эксплуатацию.

Объект DC_CTRL

Таблица 9- 9 Список сигналов для рабочего окна – Объект DC_CTRL

Сигнал		Параметр	Краткое обозначение	Единица	Нормирование (100%=...) см. следующую таблицу
Заводская настройка (запись №)					
N-уставка по ограничениям	(1)	r50029	NSOLL	1/мин	p2000
Индикация работы	(2)	r50000	ZUST	-	-
Действительное значение ЭДС	(3)	r52287	ЭДС	%	-
Действ.значение тока возбуждения	(4)	r52265	I_F	%	-
Фактическое значение частоты вращения	(5)	r00021	N_IST	1/мин	p2000
Действительное значение тока якоря	(6)	r00027	I_IST	A	p2002
Угол коммутации якоря	(7)	r50018	ALF_A	°	-
Угол коммутации обмотки	(8)	r50034	ALF_F	°	-
Нагрев двигателя	(9)	r50014.0	TEMP	%	-

Сигнал		Параметр	Краткое обозначение	Единица	Нормирование (100%=...) см. следующую таблицу
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_Факт	1/мин	p2000
Фактическое значение частоты вращения после сглаживания		r0063	N_Факт	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	В: 100 В / мА: 100 мА
Аналоговый вход 1 [В, мА]	r4052[1]	AI_UI	В, мА	В: 100 В / мА: 100 мА
Аналоговый вход 0, масштабированный	r4055[0]	AI_%	%	В: 100 В / мА: 100 мА
Аналоговый вход 1, масштабированный	r4055[1]	AI_%	%	В: 100 В / мА: 100 мА

Установка даты/времени

Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления AOP

для отметки даты при сообщении о ошибке или предупреждении и для индикации времени на AOP в рабочем окне

AOP30 имеет таймер реального времени с питанием от батареек.

В этом окне настраивается дата и время.

Синхронизация

Дополнительно можно настроить, должна ли производиться синхронизация между AOP30 и приводным устройством и если должна, то каким образом. Синхронизация AOP → привод дает возможность получать сообщения об ошибках и предупреждениях с указанием даты и указанием времени. (предварительная установка указания времени с указанием времени работы CU.)

- Нет (заводская 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 активации AOP30 текущее время панели передаётся на приводное устройство.
  - Каждый день в 2 часа (время AOP) текущее время AOP30 передаётся 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 активации AOP30 текущее время приводного устройства передаётся на панель.
  - Каждый день в 2 часа (время AOP) текущее время приводного устройства передаётся 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.

В данном окне можно активировать/деактивировать оконечную нагрузку шины RS485.

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 длиною в 25 символов. Назначение по умолчанию состоит из системы имён DO, а у CU_DC из PROFIBUS-адреса (последние три символа) для:

- CU_DC_126 (последние 3 символа обозначают PROFIBUS-адрес, см. p0918)
- DC_CTRL_02 (последние 2 символа обозначают DO-ID, см. p0101)
- TM31_03 (последние 2 символа обозначают DO-ID, см. p0101)

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.

Сброс AOP-настроек

При выборе этого пункта меню производится восстановление заводских настроек AOP:

- языка
- дисплея (яркость, контрастность)
- рабочего окна
- 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 ≥3В соответствует 100% на рисунке напряжения батареи в виде процентного индикатора.

При напряжении батареи до 2 В хранящиеся данные в безопасности.

- При напряжении батареи ≤2,45 В в строке состояния появится сообщение "Заменить батарею".
- При напряжении батареи ≤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 на различных языках из привода.

Язык панели управления можно изменить через меню "Выбор языка / Language Selection".

Примечание

Другие языки для панели управления

Другие, отличные от текущего на 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 блокирована 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, лист 3125 в Сборнике справочных данных 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 отработанное 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 p0806 (BI: блокировка приоритета системы управления).

9.3.7.8 Квитирование ошибок через AOP

Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления AOP – Настройки системы управления

Квитирование ошибок через AOP (заводская настройка: да)

- **Да**: Квитирование ошибок через панель AOP действует.
- **нет:** Квитирование ошибок через панель AOP не действует.

9.3.7.9 Контроль тайм-аута

В режиме "LOCAL" или при активированном режиме "ВЫКЛ в REMOTE" привод после отсоединения кабеля передачи данных (между AOP и приводом) отключается спустя 1 с.

9.3.7.10 Блокировка обслуживания / блокировка параметризации

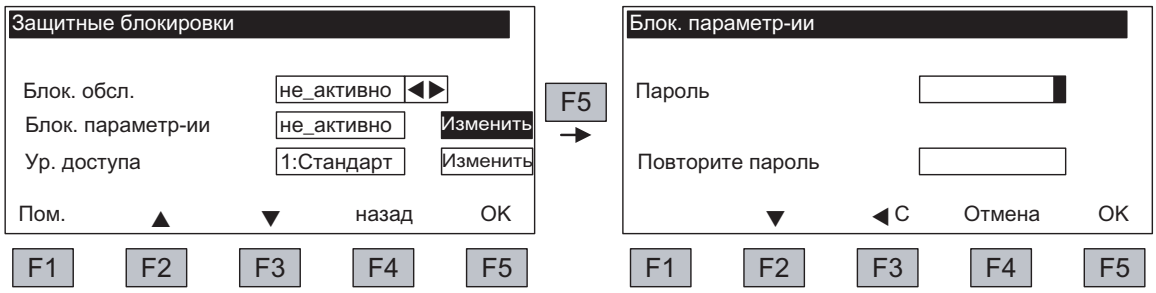
Блокировка обслуживания / блокировка параметризации

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

Таблица 9- 12 Индикация блокировки обслуживания/параметризации

Тип блокировки	Онлайновый режим	Оффлайновый режим
Нет блокировки безопасности		
Блок. обсл.		
Блок. параметрии		
Блокировка обслуживания + блокировка параметризации		

Настройки



Изображение 9-21 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.

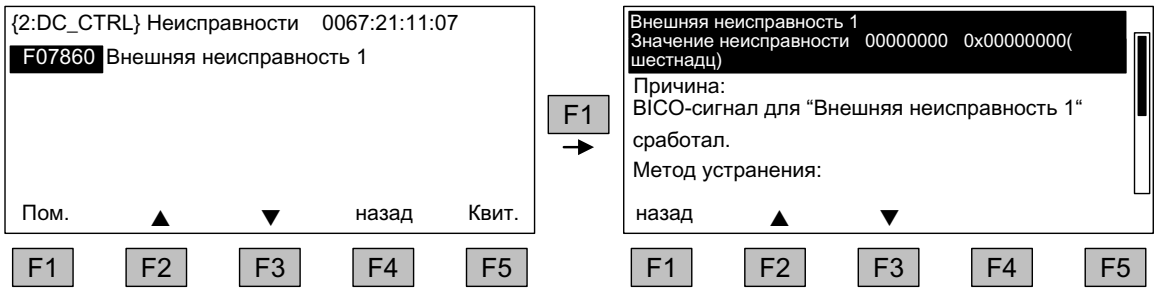
Индикация неисправностей и предупреждений

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".

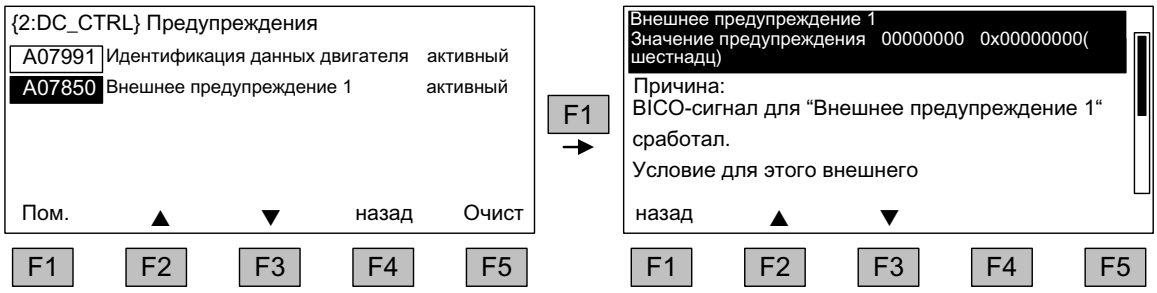
С помощью МЕНЮ – Память неисправностей / Память предупреждений выполняется переход в обзорное окно, где для каждого объекта системы привода отображается текущее состояние неисправности и/или предупреждения.

Клавиша F4 "Extras+" предлагает всплывающее меню с функциями "zurück"(назад) и"Quitt"(квитирование) (выход из всплывающего меню через F4). Нужная функция выбирается с помощью F2 и F3 и выполняется с помощью F5 "OK".
Функция "Подтвержд." посылает сигнал квитирования на каждый объект системы привода.
Когда все неисправности квитированы, гаснет красный светодиод FAULT.



Изображение 9-22 Маска неисправности

С помощью F5-Подтвержд. возможно квитирование сохраненной неисправности.



Изображение 9-23 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 OK), 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> <OK> <Постоянная запись параметров>.
- При подтверждении настройки параметров с помощью OK нажимайте на клавишу OK 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

Отключение электропитания блока электроники SINAMICS DC MASTER после запуска пользователем процесса сохранения данных не допускается.

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 p3100, p3102 и p3103. 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

10.1 Входы/выходы

10.1.1 Обзор входов/выходов

Таблица 10- 1 Обзор входов и выходов

Компонент	Цифровые	Аналоговые
CUD	• 4 входа (2 входа для свободного использования, 2 входа предназначены для "/ВЫКЛ 2" и "Разрешение") • 4 двунаправленных входа/выхода • 4 выхода • 1 вход инкрементного датчика	• 7 входов • 2 выхода • 1 вход термодатчика
Силовая часть	• 1 релейный выход	• 1 вход для аналогового тахометра
TM15	• 24 двунаправленных входа/выхода	-
TM31	• 8 входов • 4 двунаправленных входа/выхода • 2 выхода на реле	• 2 входа • 2 выхода • 1 вход термодатчика
Технические характеристики входов и выходов: • для CUD и силовой части см. главу "Подключение" • для TM15 и TM31 см. главу "Дополнительные системные компоненты"		

10.1.2 Цифровые входы/выходы

Функциональные схемы в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM

2050 Цифровые входы DI0 ... DI3
2055 Цифровые выходы DO0 ... DO3
2060 Двунаправленные цифровые входы/выходы DI/DO4 и DI/DO5
2065 Двунаправленные цифровые входы/выходы DI/DO6 и DI/DO7

10.1.3 Аналоговые входы

Характеристики

Таблица 10- 2 Характеристики аналоговых входов

Входы	Характеристики
AI0, AI1	• Дифференциальные входы • Входное напряжение -10 В ... +10 В или Входной ток -20 мА ... +20 мА или 4 мА ... 20 мА • Входной фильтр аппаратного обеспечения: T = 1 мс • Интегрированный метод измерения. Время усреднения = 1 мс. Значение, переданное за это время, используется в качестве BICO.
AI2	• Дифференциальный вход • Входное напряжение -10 В ... +10 В • Входной фильтр аппаратного обеспечения: T = 1 мс • Интегрированный метод измерения. Время усреднения = 1 мс. Значение, переданное за это время, используется в качестве BICO.
3 входа AI0, AI1 и AI2 левого CUD м 3 входа AI0, AI1 и AI2 правого CUD могут использоваться с усреднением через равные промежутки измерений. 6 средних значений используются на BICO (см. FP2083).	
AI3, AI4, AI5, AI6	• Дифференциальные входы • Входное напряжение -10 В ... +10 В • Входной фильтр аппаратного обеспечения: T = 100 мкс • Дискретный метод измерения. Интервал дискретизации = 250 мкс. Среднее значение выше 4 дискретных значения используется в качестве BICO. На этих входах может также записываться внешнее действительное значение тока якоря или внешнее действительное значение напряжения якоря (см. FP6850 и FP6902).
Вход для тахометра XT1.103/104	• Вход для соединения с массой • Вход высокого напряжения -270 В .. +270 В • Входной фильтр аппаратного обеспечения: T = 1 мс • Интегрированный метод измерения. Время усреднения = 1 мс. Значение, переданное за это время, используется в качестве BICO. Этот вход предназначен для подключения аналогового тахометра, но может также использоваться для других целей.

Функциональные схемы

2075 Аналоговые входы AI0 и XT1.103/104
2080 Аналоговые входы AI1 и AI2
2083 Аналоговые входы синхронизации
2085 аналоговые входы AI3 и AI4
2090 Аналоговые входы AI5 и AI6

10.1.4 Аналоговые выходы

см. функциональную схему 2095 в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM

10.2 PROFIBUS

10.2.1 Разъем PROFIBUS

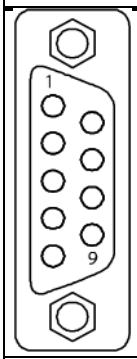
Положение разъёма PROFIBUS и светодиодов диагностики

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

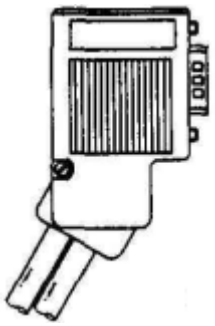
Таблица 10- 3 Назначение контактов штекерного разъема PROFIBUS

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			

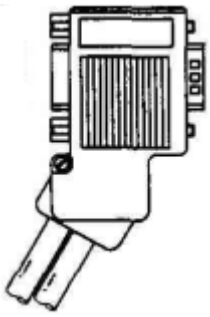
Соединительный штекер

Подключение проводов должно производиться через PROFIBUS-штекер, т. к. в нем установлены согласующие резисторы шины.

Подходящие штекеры PROFIBUS с различной длиной кабеля отображены на рисунке ниже.



PROFIBUS-штекер
без PG/PC-соединения
6ES7972-0BA41-0XA0



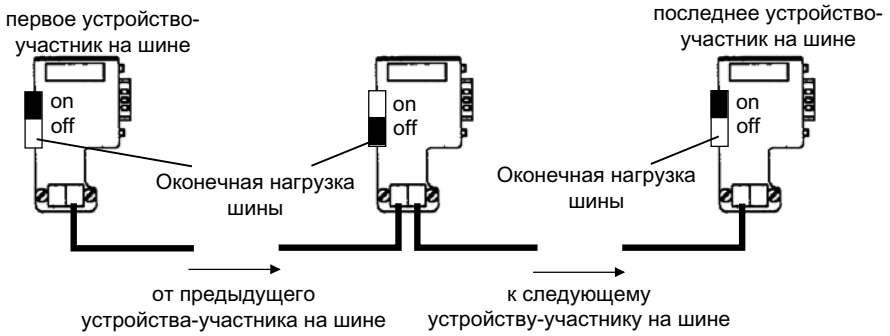
PROFIBUS-штекер
с PG/PC-соединением
6ES7972-0BB41-0XA0

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 10-1 Расположение нагрузочных сопротивлений шины

10.2.2 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.

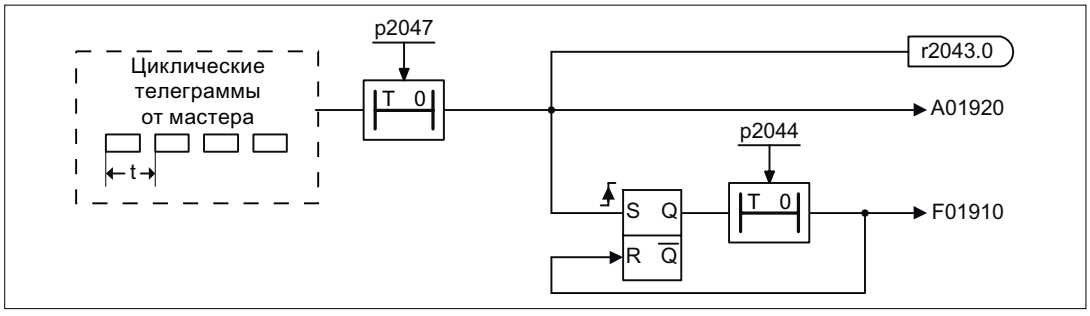
10.2.3 Контроль потери сообщения

Описание

После потери сообщения и истечении времени контроля (t_An) бит 2043.0 устанавливается на "1" и выдается предупреждение A01920. Бинекторный выход r2043.0 может использоваться, например, для быстрого останова.

По истечении времени задержки (p2044) отправляется сигнал о неисправности F01910 и срабатывает реакция на неисправность ВЫКЛ 3 (быстрый останов). Если реакция ВЫКЛ не требуется, то реакцию на неисправность можно перенастроить.

Сообщение о неисправности F01910 сразу же можно квитировать. После этого привод может работать и без PROFIBUS.



Изображение 10-2 Контроль потери сообщения

10.2.4 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 1подключить 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

10.2.5 Описание управляющих слов и заданных значений

Обзор

Таблица 10- 6 Обзор управляющих слов и заданных значений

Сокращение	Описание	Параметр	Функциональная схема
Управляющее слово 1	Управляющее слово 1	См. таблицу "Управляющее слово 1"	FP2442
NSOLL_A	Заданное значение частоты вращения 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	BICO
0	0 = ОТКЛ1 (ОТКЛ1)	0: Торможение с темпом замедления, последующая блокировка импульсов, разрыв цепи главным контактором (при наличии)	1	BI: p0840
	0 → 1 = ВКЛ	Возможна деблокировка импульсов		
1	0 = выбег (ОТКЛ2)	0: Импульсная блокировка, главный контактор (если имеется) размыкается	1	BI: p0844 BI: p0845
	1 = без выбега	Возможна разблокировка		
	Указание: Управляющий сигнал ВЫКЛ2 образуется из логического соединения И элемента BI: p0844 и BI: p0845.			
2	0 = быстрый останов (ВЫКЛ3)	0: Торможение с быстрым темпом замедления, последующая блокировка импульсов, разрыв цепи главным контактором (при наличии)	1	BI: p0848
	1 = без быстрого останова	Возможна разблокировка		
	Указание: Управляющий сигнал ВЫКЛ2 образуется из логического соединения И элемента BI: p0848 и BI: p0849.			
3	0 = блокировать работу	0: импульсная блокировка, выбег двигателя. Состояние «Готов к работе» сохраняется.	1	BI: p0852
	1 = разблокировать работу	1: Разблокировка импульсов, разгон с действующим заданным значением		
4	0 = блокировать задатчик интенсивности	0: Выход задатчика интенсивности разгона (HLG) устанавливается на заданное значение "0"	1	BI: p1140
	1 = разблокировать задатчик интенсивности разгона			

Бит	Значение	Пояснение	Условие эксплуатации	BICO
5	0 = остановить задатчик интенсивности разгона	0: Текущее заданное значение на выходе задатчика интенсивности замораживается	1	BI: p1141
	1 = запустить задатчик интенсивности			
6	1 = разблокировать заданное значение частоты вращения	1: Заданное значение частоты вращения на входе задатчика интенсивности разблокировано	1	BI: p1142
	0 = блокировать заданное значение частоты вращения	0: Заданное значение частоты вращения на входе задатчика интенсивности установлено на ноль. Привод тормозит в соответствии с установленным временем замедления.		
7	0 → 1 = квитировать неисправность	положительное изменение фронта квитирует все текущие неисправности	-	BI: p2103
	Указание: Квитирование осуществляется при фронте 0/1 через BI: p2103 или BI: p2104 или BI: p2105.			
8	Зарезервировано		-	-
9	Зарезервировано		-	-
10	1 = Управление по контроллеру (PLC)	1: Управляющие слова и заданные значения обрабатываются Profibus	1	BI: p0854
		0: Управляющие слова и заданные значения не обрабатываются Profibus		
	Указание: данный бит следует устанавливать на "1", только после ответного сообщения ведомого устройства PROFIBUS посредством ZSW1.9 = "1".			
11	Зарезервировано		-	-
12	Зарезервировано		-	-
13	1 = Увеличить потенциометр двигателя	только при p0922 = 1 или 352, в остальных случаях резервный	-	BI: p1035
14	1 = потенциометр двигателя Уменьшить	только при p0922 = 1 или 352, в остальных случаях резервный	-	BI: p1036
	Примечание: Если потенциометры двигателя "больше" и "меньше" одновременно установлены на 0 или 1, то текущее заданное значение "замораживается".			
15	1 = бит CDS 0 (только у сообщений p0922 = 20!)	1: Комплект данных команды - переключение (CDS) бит 0 активен.	-	BI: p0810
		0: Комплект данных команды - переключение (CDS) бит 0 неактивен.		
	Зарезервировано	при p0922 = 1 или 352	-	-

Заданные значения

Заданное значение частоты вращения A 16 бит (NSOLL_A)

- Заданное значение частоты вращения с 16-разрядным разрешением, включая знаковый разряд
- Бит 15 определяет знак заданного значения:
  - бит = 0 → положительное заданное значение
  - бит = 1 → отрицательное заданное значение
- Заданное значение частоты вращения нормируется через параметр p2000. N_Зад_A = 4000 шестнадцатеричный или 16384 десятичный = частота вращения в p2000

PCS7 – специфические заданные значения (PCS7 x)

D зависимости от проектирования здесь передаются, например, значения для согласования KP регулятора частоты вращения, значения ускорения или иные заданные значения.

10.2.6 Описание слов состояния и фактических значений

Обзор

Таблица 10- 8 Обзор слов состояния и действительных значений

Сокращение	Описание	Параметр	Функциональная схема
Слово состояния1	Слово состояния 1	См. таблицу "Слово состояния 1"	FP2452
NIST_A	Фактическое значение частоты вращения A (16 бит)	r0063	FP6810
NIST_GLATT	Фактическое значение частоты вращения, сглаженное	r0021	FP6810
IAIST_GLATT	Фактическое значение тока, сглаженное	r0068	FP6850
MIST_GLATT	Фактическое значение момента вращения, 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		BICO
0	Готов к включению	1	Готов к включению питание включено, электроника активирована, сетевой контактор при необходимости разомкнут, импульсы заблокированы	BO: r0899.0
		0	Не готов к включению	
1	Готов к работе	1	Готов к работе сетевое напряжение подаётся, это значит сетевой контактор включён (при наличии), поле образуется	BO: r0899.1
		0	Не готов к работе Причина: Нет команды ВКЛ	
2	Работа разрешена	1	Работа разрешена Разблокировка электроники и импульсов, последующий разгон с действующим заданным значением	BO: r0899.2
		0	Работа заблокирована	
3	Действует неисправность	1	Действует неисправность Привод имеет неисправность и по этой причине не работает. После квитирования и успешного устранения причины неисправности привод переходит в блокировку включения. Имеющиеся неисправности содержатся в буфере неисправностей.	BO: r2139.3
		0	Действующей неисправности нет Неисправности в буфере сообщений о неисправностях нет.	
4	Выбег по инерции не активирован (ОТКЛ2 неактивно)	1	Выбег по инерции не активирован (ОТКЛ2)	BO: r0899.4
		0	Выбег по инерции активирован (ВЫКЛ2) Действует команда ВЫКЛ2.	
5	Быстрый останов неактивен (ОТКЛ3 неактивно)	1	Быстрый останов не активирован (ОТКЛ3)	BO: r0899.5
		0	Быстрый останов активирован (ВЫКЛ3) Действует команда ВЫКЛ3.	
6	Блокировка включения активна	1	Блокировка включения Повторное включение возможно только через ВЫКЛ1 и последующее ВКЛ.	BO: r0899.6
		0	Блокировка включения снята Включение возможно.	
7	Действует предупреждение	1	Действует предупреждение Привод продолжает работу. Квитирование не требуется. Имеющиеся предупреждения содержатся в буфере предупреждений.	BO: r2139.7
		0	Действующего предупреждения нет Предупреждения в буфере предупреждений нет.	

Бит	Значение	Пояснение		BICO
8	Отклонение заданного и фактического значения частоты вращения в диапазоне допуска	1	Данные контроля заданного/действительного значения в диапазоне допуска Действительное значение в диапазоне допуска; динамический выход за верхний или нижний предел на t < tmax допускается, tmax - параметрируемая величина. См. FP8020 и FP2534	BO: r2197.7
		0	данные контроля заданного и действительного значения за пределами диапазона допуска	
9	Требуется управление постоянная установка "1"	1	Требуется управление	BO: r0899.9
		0	Работа на месте	
10	Эталонное значение n достигнуто или превышено	1	Эталонное значение n достигнуто или превышено	BO: r2199.1
		0	Эталонное значение n не достигнуто	
	Примечание: Параметрирование сообщения выполняется следующим образом: p50373 (пороговое значение), p50374 (гистерезис) см. FP8020 и FP2537			
11	I- или M-предел не достигнут (при p0922 = 1 или 352)	1	I- или M-предел не достигнут	BO: r1407.7 (с инвертированием)
		0	I- или M-предел достигнут или превышен	
	I- или M-предел не достигнут (при p0922 = 20)	1	I- или M-предел не достигнут	BO: 0056.13 (с инвертированием)
		0	I- или M-предел достигнут или превышен	
12	Стояночный тормоз выключен (при p0922 = 1 или 352)	1	Стояночный тормоз выключен	BO: r0899.12
		0	Стояночный тормоз выключен	
	резервный (при p0922 = 20)			
13	зарезервировано			
14	Двигатель вращается вперед (n_факт ≥ 0)	1	Двигатель вращается вперед(n_факт ≥ 0)	BO: r2197.3
		0	Двигатель не вращается вперед (n_факт < 0)	
15	резервный (при p0922 = 1 или 352)			
	Индикация CDS (при p0922 = 20)	1	Выбрано CDS бит 0.	BO: r0836.0
		0	CDS бит 0 не выбрано.	

Действительные значения

Действительные значения частоты вращения A 16 бит (NIST_A, NIST_GLATT)

- Действительное значение частоты вращения с 16-битовым разрешением, включая знаковый разряд
- Бит 15 определяет знак действительного значения:
  - бит = 0 → положительное действительное значение
  - бит = 1 → отрицательное действительное значение
- Действительное значение частоты вращения нормируется через параметр p2000. N_Ist_A = 4000 шестнадцатеричный или 16384 десятичный = частота вращения в p2000

Действительное значение тока (IAIST, IAIST_GLATT)

- Действительное значение тока - значение с 16-битовым разрешением
- Действительное значение частоты вращения нормируется через параметр p2002.
  Ia_Ist = 4000 шестнадцатеричный или 16384 десятичный = ток в p2002

Действительное значение момента (MIST, MIST_GLATT)

- Действительное значение частоты вращения с 16-битовым разрешением, включая знаковый разряд
- Бит 15 определяет знак действительного значения:
  - бит = 0 → положительное действительное значение
  - бит = 1 → отрицательное действительное значение
- Действительное значение вращающего момента нормируется через параметр p2003.
  M_Ist = 4000 шестнадцатеричный или 16384 десятичный = вращающий момент в p2003

Действительное значение мощности (PIST, PIST_GLATT)

- Действительное значение мощности с 16-битовым разрешением, включая знаковый разряд
- Бит 15 определяет знак действительного значения:
  - бит = 0 → положительное действительное значение
  - бит = 1 → отрицательное действительное значение
- Действительное значение мощности нормируется через параметр p2004.
  P_Ist = 4000 шестнадцатеричный или 16384 десятичный = мощность в p2004

Код предупреждения (WARN_CODE)

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

Код ошибки (FEHLER_CODE)

Здесь указывается номер самой ранней, но все еще действующей неисправности. Индикация производится в десятичном виде. То есть при значении 7860 дес. действует неисправность F07860 (внешняя неисправность 1).

10.3 PROFINET IO

10.3.1 Переход в онлайновый режим: STARTER через PROFINET IO

Описание

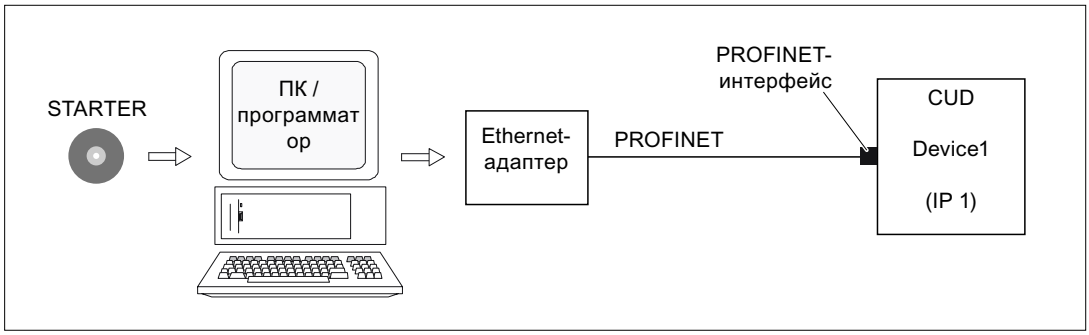
Существуют следующие варианты онлайнового режима работы через PROFINET IO:

- Онлайновый режим работы через IP

Начальные условия

- Версия программы STARTER ≥ 4.1.5 (SINAMICS DCM поддерживается программой STARTER версии 4.1.5 и выше)
- CBE20

STARTER через PROFINET IO (примеры)



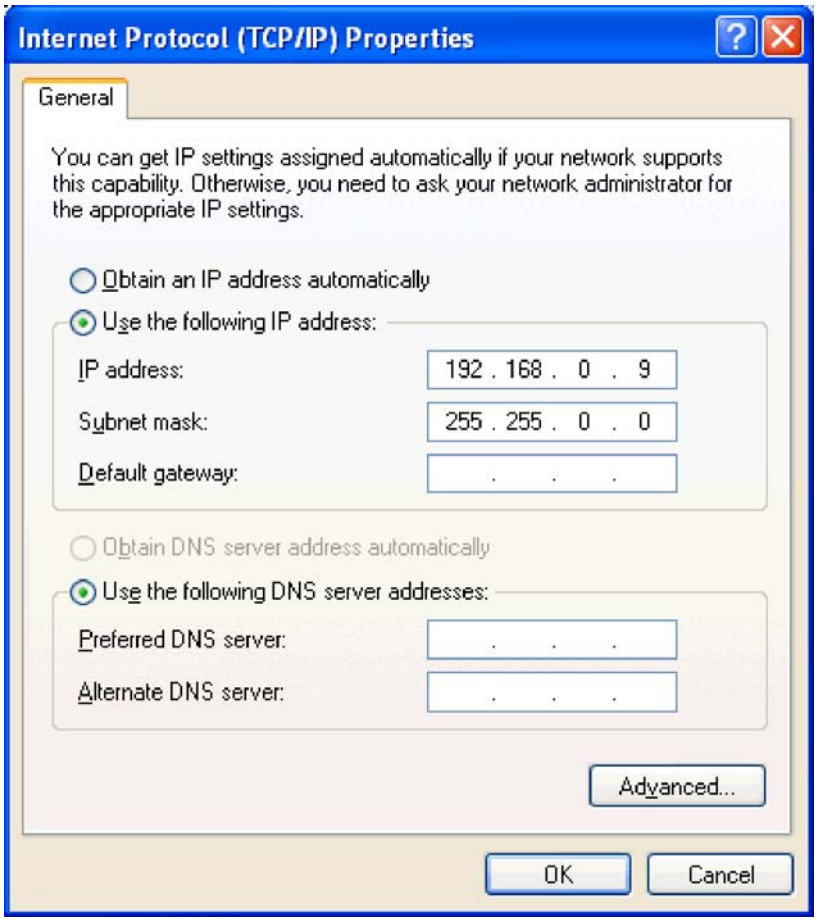
Изображение 10-3 STARTER через PROFINET (примеры)

Процедура установки онлайнового 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-интефейс.
4. Выбор онлайнового 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 → Характеристики → Ввод свободно распределяемых адресов.

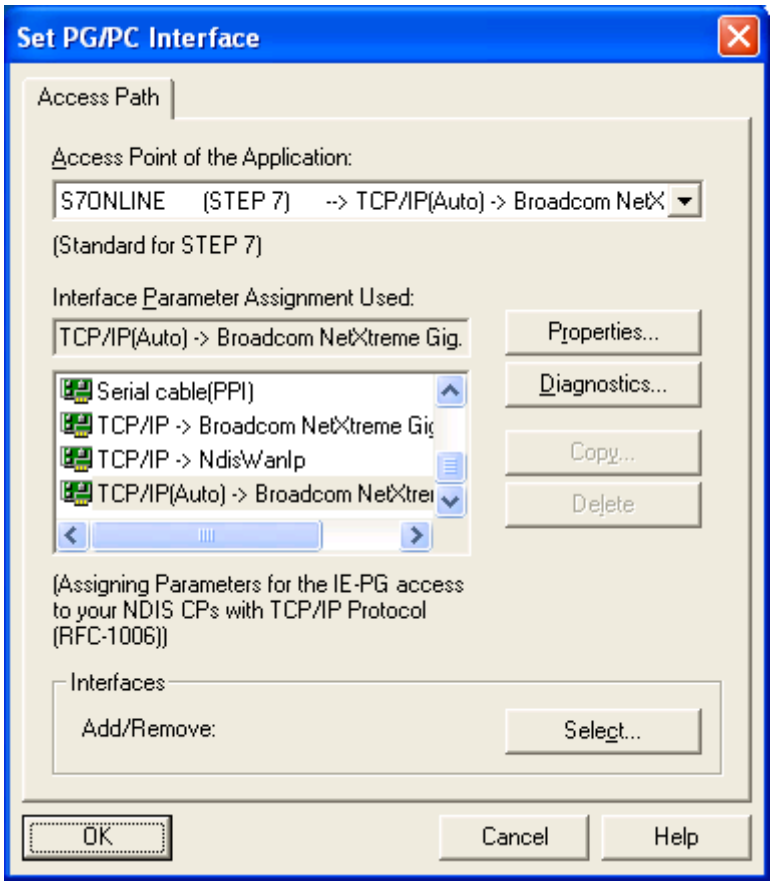


Изображение 10-4 Характеристики интернет-протокола (TCP/IP)

Настройки в программе STARTER

В программе STARTER связь через PROFINET настраивается следующим образом:

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



Изображение 10-5Настройка 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.

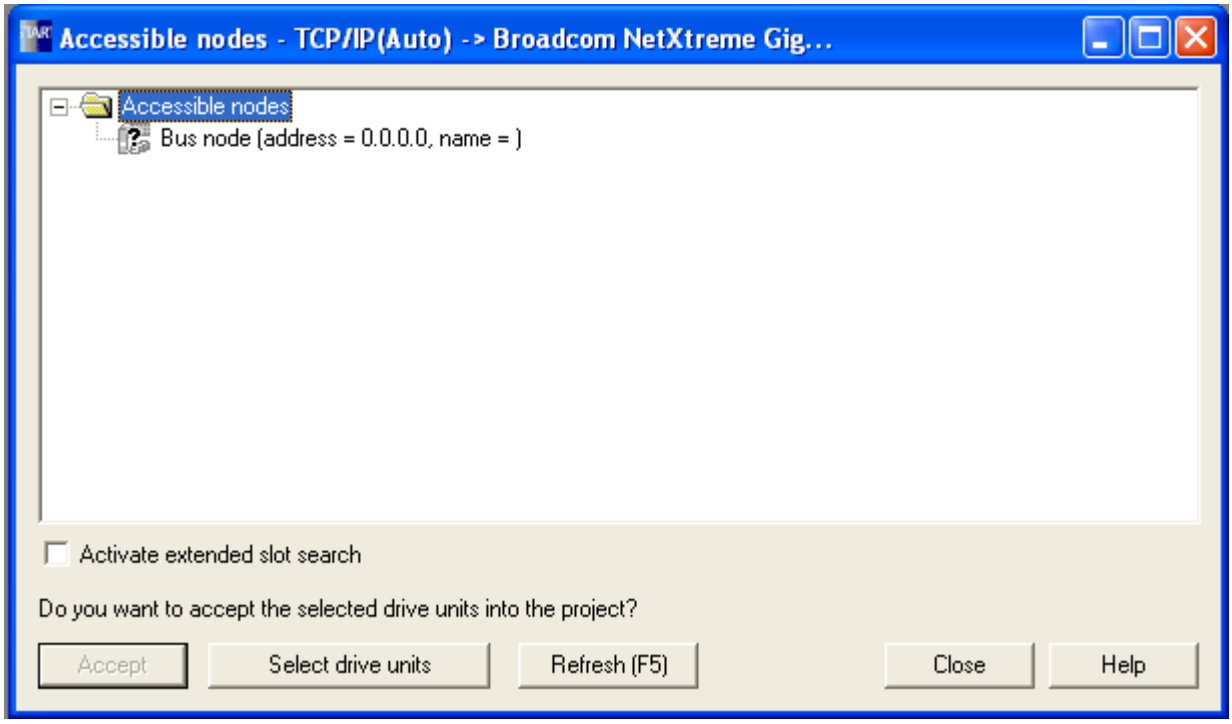
Условие:

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

В STARTER следует найти доступные станции сети:

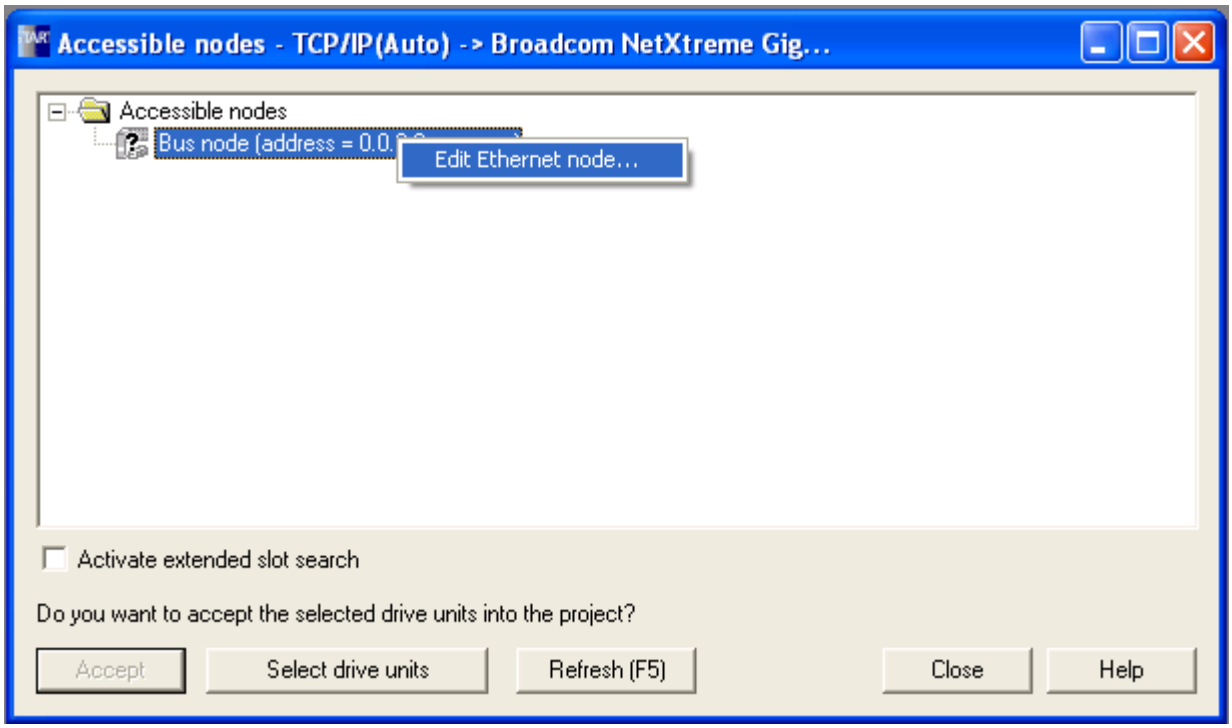
- Проект → доступные станции

Найденные станции отображаются списком в диалоговом окне.



Изображение 10-6 STARTER - Доступные станции

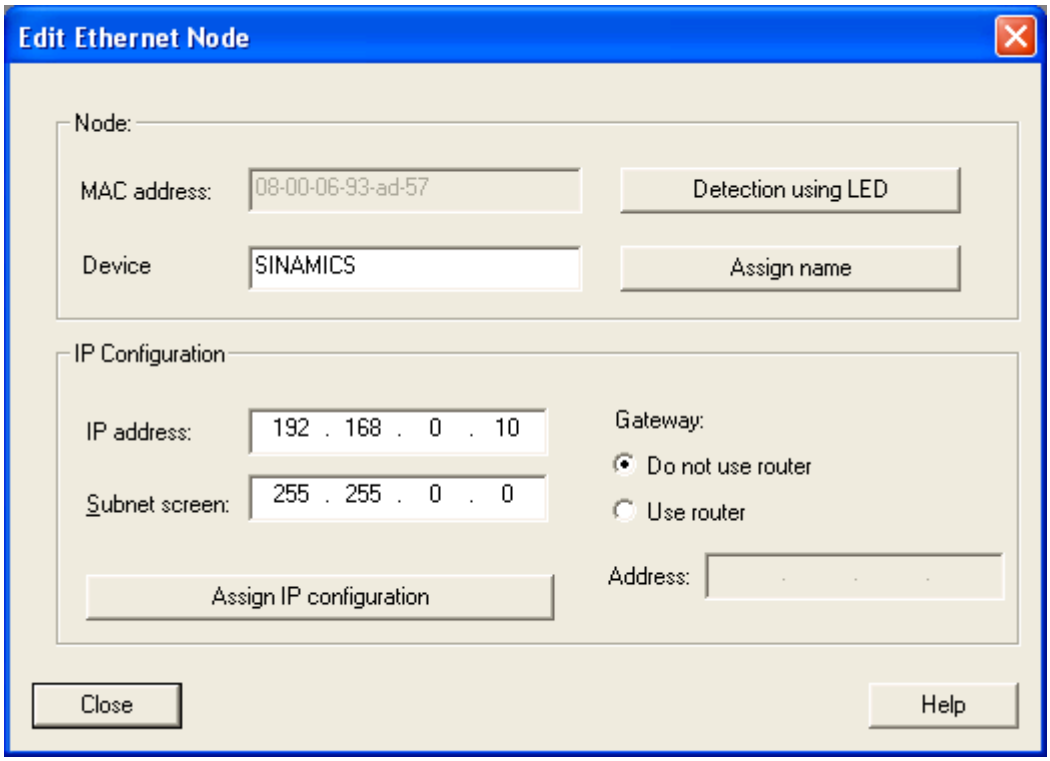
Выбранную станцию следует отредактировать. Для этого её необходимо выделить правой кнопки мыши и выбрать пункт "Редактирование станций Ethernet...".



Изображение 10-7 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 10-8 STARTER - Редактирование станций Ethernet

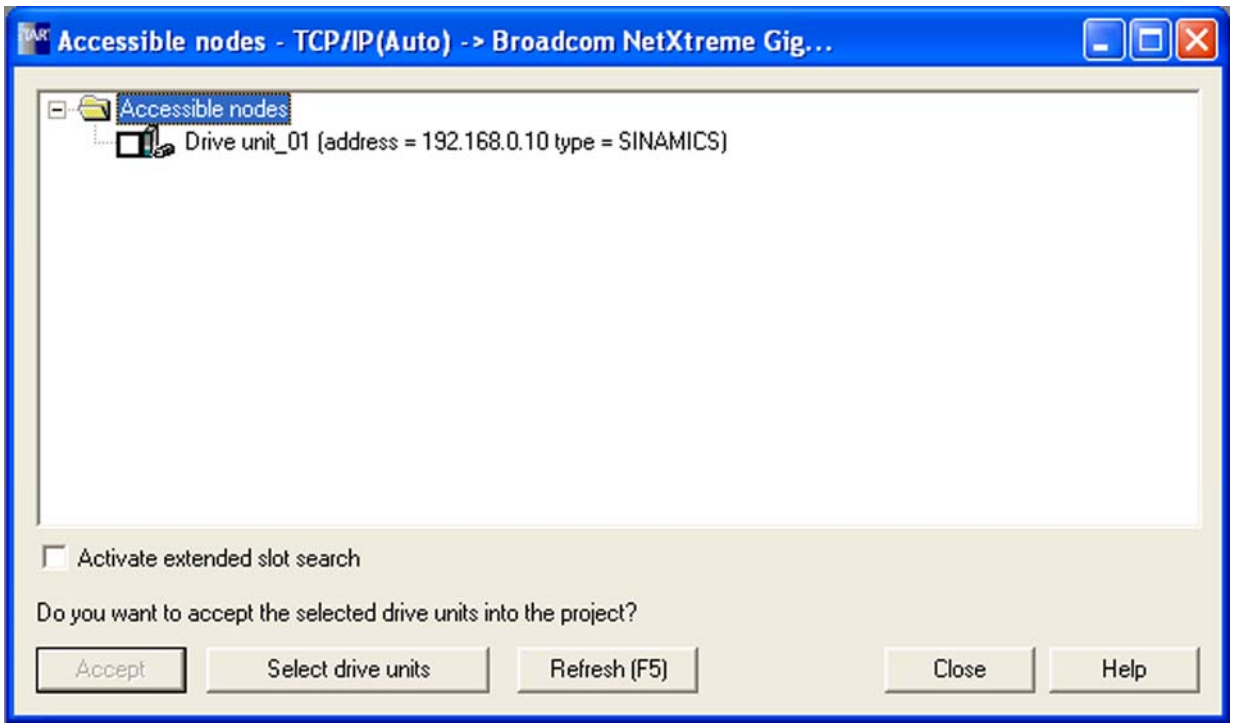
После нажатия кнопки "Назначить имя" появляется при успешном назначении следующее подтверждающее сообщение. Одновременно в приводе осуществляется процесс копирования из RAM в ROM, завершения которого необходимо дождаться.

Изображение 10-9 STARTER - сообщение об успешном присвоении имени устройства

После нажатия кнопки "Назначить IP-конфигурацию" появляется при успешном назначении следующее подтверждающее сообщение. Одновременно в приводе осуществляется процесс копирования из RAM в ROM, завершения которого необходимо дождаться.

Изображение 10-10 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 10-11 STARTER - Обновление доступных станций выполнено

Примечание

IP-адреса, которые задаются для PC и Profinet-интерфейса в приводе, должны быть разными, в противном случае связь между PC и приводом не устанавливается.

Примечание

IP-адреса и имя устройства записываются в качестве параметров (p61000 и p61001) в энергонезависимую память как в управляющем модуле так и в CBE20. Если плата CBE20 с уже настроенными параметрами вставляется в другой привод, то привод принимает IP-адрес и имя устройства этой платы.

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 Industrial Ethernet и использует стандарты TCP/IP и IT.

Независимость от изготовителя и открытость гарантированы следующими стандартами:

- Международный стандарт IEC 61158

PROFINET IO оптимизирован в расчете на быструю и соответствующую современным требованиям передачу данных на сетевом уровне.

PROFINET

В рамках концепции Totally Integrated Automation (TIA) стандарт PROFINET является последовательной разработкой:

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

Опыт эксплуатации обеих систем был интегрирован и продолжает интегрироваться в PROFINET. Таким образом, PROFINET, как стандарт автоматизации на базе Ethernet организации PROFIBUS International (PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.), определяет универсальную для всех производителей модель коммуникаций и инжиниринга.

Устройство SINAMICS DC MASTER со встроенной коммуникационной платой CBE20 преобразуется в IO-устройство профиля PROFINET. С устройства SINAMICS DC MASTER и с CBE20 вы можете запустить обмен данными через PROFINET IO в режиме реального времени.

ВНИМАНИЕ
При вставленной коммуникационной плате CBE20 циклические канал данных процесса для PROFIBUS DP деактивирован.

Примечание

PROFINET для приводной техники стандартизирован и описан в следующей литературе:

Литература:
PROFIdrive Profile Drive Technology
Системное описание PROFINET,
Номер для заказа 6ES7398-8FA10-8AA0, 6ES7151-1AA10-8AA0

10.3.2.2 Связь в реальном времени (RT) и в изохронном реальном времени (IRT)

Связь в реальном времени

Если в коммуникации принимают участие супервизоры, машинное время становится слишком долгим для нормальной автоматизации производства. Поэтому при обмене критическими по времени полезными IO-данными PROFINET использует не TCP/IP, а собственный канал реального времени (Real-Time).

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).

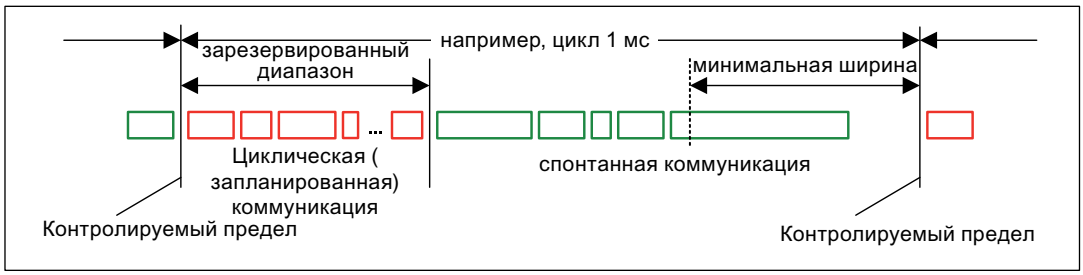
В промышленных сетях важны оба этих требования. PROFINET удовлетворяет этим требованиям. Таким образом, PROFINET представляет собой детерминистическую сеть реального времени со следующими свойствами:

- 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 предсказание 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.

Внедрение методов передачи в ERTEC-ASICs (Enhanced Real-Time Ethernet Controller) достигается время цикла с минимальной длительностью в 500 мкс и точность джиттера менее 1 мкс.



Изображение 10-12 Распределение / резервирование полосы пропускания PROFINET IO IRT

Примечание

Для эксплуатации станций S7-300 с приводами SINAMICS в настоящее время допускается только коммуникация через PROFINET IO с RT.

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 делится на:

- 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 станций (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. Они могут назначаться по восходящей, начиная с IP-адреса IO-контроллера. Эти IP-адреса при необходимости можно изменить вручную, они не сохраняются при отключении питания.

Если адрес IP сохраняется энергонезависимо, выдача адреса должна осуществляться программой Primary Setup Tool (PST) или с помощью STARTER.

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

Примечание

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

Имена устройств

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 устройство должно быть сохранено в энергонезависимой памяти, либо с помощью Primary Setup Tool (PST), либо через аппаратный конфигуратор STEP 7.

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 станции 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 станции - 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

Коммуникационная плата CBE20 поддерживает работу:

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

Сообщение PROFIdrive для циклической передачи данных и ациклических служб

Для каждого объекта приводного устройства с циклическим обменном данными процессов имеются сообщения, предназначенные для передачи и приема данных процессов. В дополнение к циклическому обмену данными могут использоваться ациклические службы в целях настройки и конфигурирования привода. Эти ациклические службы могут использоваться супервизором или контроллером.

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

Последовательность объектов системы привода при передаче данных

Последовательность объектов системы привода отображается в списке параметра p0978[0...15] и может быть изменена через него же.

Примечание

Последовательность объектов системы привода в аппаратном конфигураторе должна соответствовать последовательности в приводе (p0978).

ЗАМЕТКА
Кольцевая топология недопустима.

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

Коммуникационная плата Ethernet CBE20

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

Примечание

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

Создание такта

SINAMICS DC MASTER с CBE20 может выполнять только роль ведомого устройства синхронизации внутри сети PROFINET IO.

- Модуль CBE20 вставлен в CUD:
  - циклический DP-интерфейс отключён
  - Вид передачи IRT, ведомое устройство синхронизации с тактовой синхронизацией и тактом на шине: CBE20 выполняет синхронизацию и задает таким образом такт для CUD.
  - RT или IRT (опция "без синхронизации такта") спроектировано. SINAMICS DC MASTER использует локальный такт (такт, спроектированный в SINAMICS DC MASTER).
- Относится к CUD без модуля CBE20, но со спроектированным тактом:
  - SINAMICS DC MASTER использует локальный такт (спроектированный в SINAMICS DC MASTER), обмен данными по PROFINET не осуществляется, предупреждение A1487 указывает на "Ошибка топологии".
    Доступ по сети PROFINET отсутствует.

Сообщения

Для соединения по PROFINET-IO на выбор предоставлены следующие сообщения PROFIdrive:

- Стандартные сообщения с синхронизацией такта 1, 20
- Сообщение 352
- Сообщение 999

Световая сигнализация DCP

Эта функция служит для проверки соответствия модулю и его интерфейсу.

1. В HW-Konfig или в менеджере STEP7 выберите пункт меню "Система назначения" > "Ethernet" > "Редактирование станций Ethernet".
2. Открывается диалоговое окно "Редактирование станций Ethernet".

3. Щёлкните на кнопке "Поиск".
4. Открывается диалоговое окно "Поиск в сети" и отображаются подключенные станции.
5. После выбора блока SINAMICS с CBE20 в качестве станции функция "Световая сигнализация DCP" активируется нажатием "Световая сигнализации".

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

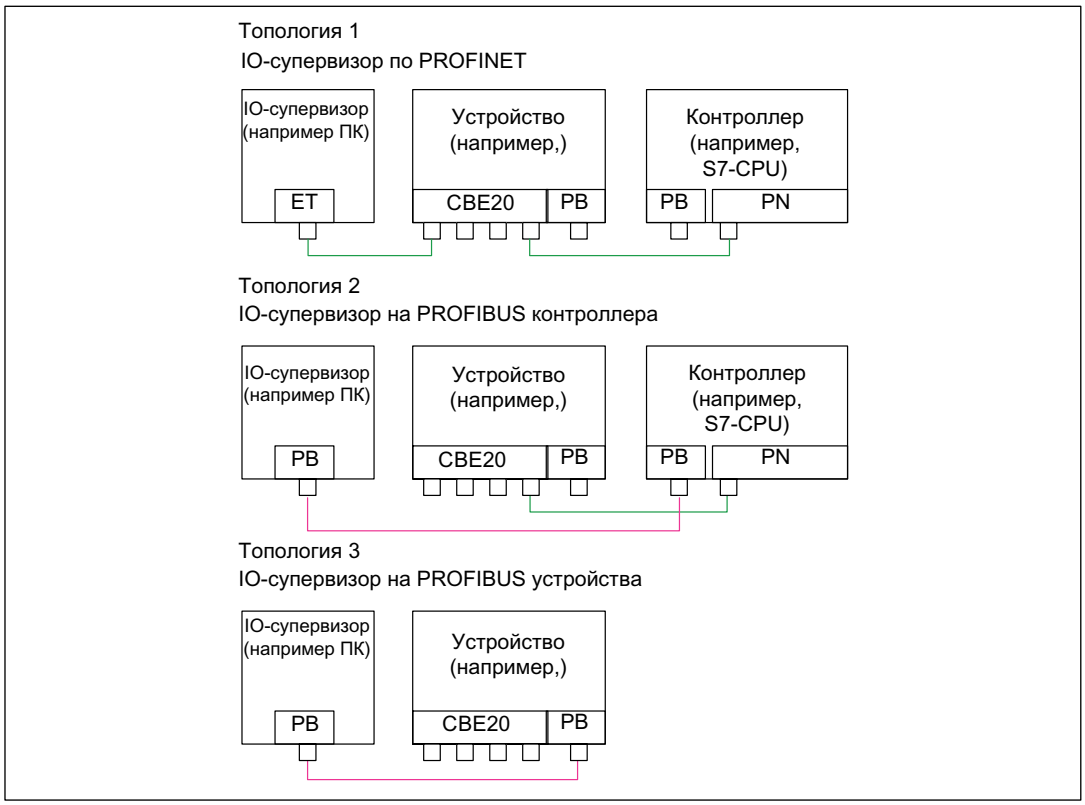
Мигание светодиода продолжается до тех пор, пока открыто диалоговое окно. Если диалоговое окно закрывается, светодиод автоматически гаснет. Функция доступна, начиная с версии STEP7 V5.3 SP1 по Ethernet.

Step 7 роутинг с помощью CBE20

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

Подключение IO-супервизора

Для выхода в онлайн с помощью программы STARTER существуют различные возможности, приведённые в качестве примера на следующем рисунке.



Изображение 10-13 Подключение IO-супервизора

ЗАМЕТКА
SINAMICS не поддерживает роутинг с PROFIBUS и PROFINET и обратно.

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

10.3.4 Классы RT для PROFINET IO

Описание

PROFINET IO это масштабируемая коммуникационная система реального времени на базе технологии Ethernet. Масштабируемая приставка выражена 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 передачи IT-служб.

Реальное время обновления, в течение которого происходит циклический обмен данными, зависит от нагрузки на шину используемых устройств и структуры данных ввода/вывода. Время обновления - кратное такту передачи.

IRT*

Предыдущий RT-класс – IRTtop.

IRT

Различают две опции этого RT-класса:

- IRT "Высокая оперативность"
- IRT "Высокая эффективность".

Требования к ПО для проектирования IRT:

- STEP 7 5.4 SP4 (HW-Konfig)
- Версия ПО SINAMICS – 2.5 SP1 Hotfix 10, или 2.6.

RT-класс IRT* также может проектироваться с требованиями к ПО для проектирования IRT.

Примечание

Дополнительная информация по конфигурации интерфейса PROFINET для I/O-контроллеров и I/O-устройств содержится в следующем документе: Системное руководство по коммуникации SIMOTION SCOUT.

IRT "Высокая оперативность"

Сообщения отправляются циклически в детерминистическом ритме (Isochrones Real Time). При этом обмен сообщениями происходит на аппаратно зарезервированной полосе пропускания. При этом на каждый цикл образуются IRT-интервал времени и интервал времени стандартного Ethernet.

Примечание

IRT "Высокая оперативность" не применяется для приложений с синхронизацией такта.

IRT "Высокая эффективность".

Помимо резервирования полосы пропускания обмен сообщениями может быть дополнительно оптимизирован за счет топологии, определенной на этапе проектирования. Это позволяет повысить эффективность обмена данными и детерминизм. IRT-интервал времени можно дополнительно оптимизировать и минимизировать по сравнению с IRT "высокая оперативность".

Наряду с изохронным обменом данными в режиме IRT приложение (цикл регулировки положения, IPO-цикл) в устройствах также может быть с синхронизированным тактом Это являет 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 Motion Control.

RT-классы IRT "Высокая оперативность" 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.

IRT* (предыдущий IRTtop)

Соответствует IRT "Высокая оперативность", однако применяется другой метод синхронизации, несовместимый с методом синхронизации IRT (IRT "Высокая оперативность", IRT "Высокая эффективность").

Сравнение RT и IRT

Таблица 10- 10 Сравнение RT и IRT

RT-классы	RT	IRT "Высокая оперативность"	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 оперативность", в котором передаются только фреймы IRT "Высокая оперативность" и, например, не передаются фреймы TCP/IP.	Направленная коммутация на основе топологического планирования; отсутствие передачи фреймов TCP/IP и фреймов IRT "Высокая оперативность" в интервале IRT "Высокая эффективность".
Приложение с синхронизацией такта в IO-контроллере	Нет	Нет	Да
Детерминизм	Отклонение продолжительности передачи из-за начатых сообщений TCP/IP	Гарантированная передача сообщения IRT "Высокая оперативность" в текущем цикле за счет зарезервированной полосы пропускания.	Точно запланированная передача, время отправки и получения гарантированы для любой топологи.
Повторная загрузка проекта сети после изменения	Не существенно	только если должен быть согласован размер интервала IRT "Высокая оперативность" (возможно удержание места)	Всегда, если меняется структура или условия коммуникации
Максимальная глубина свича (количество свичей 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"			

Настройка RT-класса

RT-классы настраиваются по характеристикам интерфейса IO-контроллера. Если установлен RT-класс IRT "Высокая эффективность", то эксплуатация устройств IRT "Высокая оперативность" 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 аппаратном конфигураторе соответствующего PROFINET-устройства.

1. В аппаратном конфигураторе дважды щелкните на строке PROFINET-интерфейса в модуле.

   Появится диалоговое окно Характеристики.

2. В закладке Синхронизация под RT-классом выберите нужный класс реального времени.

3. После выбора "IRT" можно дополнительно выбрать опцию "Высокая оперативность" или "Высокая эффективность".
4. Для подтверждения нажмите "OK".

Домен синхронизации

Сумма всех синхронизированных устройств образует домен синхронизации Общий домен должен настраиваться на определенный унифицированный RT-класс (класс реального времени) для синхронизации. Смешанная эксплуатация между RT-классом IRT и IRT* не возможна. Коммуникация между разными доменами синхронизации возможна через RT.

При IRT* и IRT необходима синхронизация всех устройств (IO-устройства, IO-контроллеры) с единым мастером синхронизации.

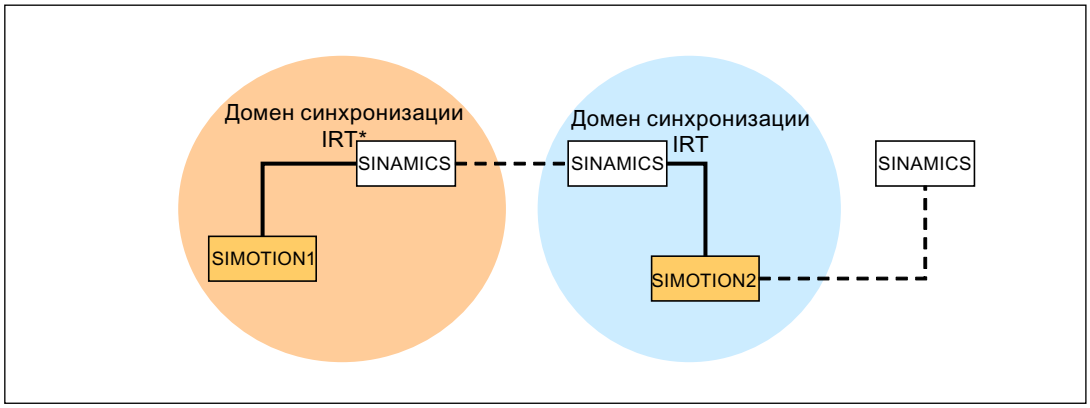
Допускается обмен устройствами в аппаратном конфигураторе между приводными системами из IRT* в IRT. Обмен производится без автоматической перенастройки из IRT* в IRT и обратно. Перенастройка должна выполняться вручную.

В тесте на консистентность аппаратного конфигуратора напротив проверяется, чтобы модули, при обмене данными внутри домена синхронизации, применяли одинаковые RT-классы: Все модули используют или IRT* или IRT.

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 1 с SINAMICS
- 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.



Изображение 10-14 RT- коммуникация через границы домена синхронизации

- - - Коммуникация за пределами домена синхронизации

Время обновления и такты передачи для RT-классов

Определение понятий "Время обновления / такт передачи":
Рассматривается отдельное IO-устройство системы PROFINET IO, которое в течение времени обновления получало новые данные (выходы) от IO-контроллера и отправило 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
- Расчетная мощность IO-контроллера
- Поддерживаемые такты передачи в задействованных PROFINET-устройствах одного домена синхронизации.
  Стандартный такт передачи, например – 1 мс.

Следующая таблица показывает настраиваемые понижающие коэффициенты перевода времени обновления для IRT*, IRT "Высокая эффективность", IRT "Высокая оперативность" и RT в такт передачи.

Таблица 10- 11 Настраиваемые такты передачи и время обновления

Такт передачи		**Понижающие коэффициенты перевода времени обновления в такт передачи**	
		RT **IRT "Высокая оперативность"** [4]	**IRT*** **IRT "Высокая эффективность"**
Диапазон "Прямой" [1]	250, 500, 1000 мкс	1,2,4,8,16,32,64,128,256,512	IRT*: 1 IRT "Высокая эффективность": 1,2,4,8,16 [2]
	2000 мкс	1,2,4,8,16,32,64,128,256	IRT*: 1 IRT "Высокая эффективность": 1,2,4,8,16 [2]
	4000 мкс	1,2,4,8,16,32,64,128	IRT*: 1 IRT "Высокая эффективность": 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) эксплуатируются с тактовой синхронизацией, то как правило понижающий коэффициент для перевода времени обновления в такт передачи может устанавливаться только 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 оперативность" 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 оперативность".

Кроме того фактически устанавливаемые такты передачи составляются 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-интефейса.

Такты передачи для приводных устройств SINAMICS

Приводное устройство SINAMICS с PROFINET-интерфейсом, который поддерживает IRT*/IRT, допускает такты передачи от 0,5 мс до 4,0 мс с шагом 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* и IRT

- Смешанный сценарий в STEP 7 V5.4 SP4 не допускается, т. е. IRT "Высокая эффективность" и IRT "Высокая оперативность" вместе в одном домене синхронизации.
- Домен синхронизации с IRT*/IRT "Высокая эффективность" может содержать не более одного очага IRT*/IRT "Высокая эффективность". Очаг обозначает, что

устройства должны быть соединены согласно спроектированной топологии. Мастер синхронизации должен размещаться в указанных очагах.

- Для IRT "Высокая оперативность" действуют такие же правила топологии как и для IRT*/IRT "Высокая эффективность", согласно которым проектирование топологии не является обязательным условием. 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 записи с обозначением конца...PN-V2.2. Остальные записи зарезервированы для RT-класса IRT*.

GSD:
Для версии ПО SINAMICS V2.5 SP1 Hotfix 10 и V2.6 дополнительно имеется два GSD-файла, по одному для IRT* и IRT. GSD-файлы для устройств, содержащих IRT, имеют расширение …PN-V2.2.

10.3.5 Выбор варианта PROFINET

Варианты PROFINET

Выбор варианта PROFINET для PROFINET-интерфейса возможен только начиная с версии ПО 2.5 SP1 Hotfix 10 SINAMICS
Во всех случаях можно загружать только один из возможных вариантов PROFINET в качестве ПО в управляющий модуль. Все имеющиеся программные файлы для вариантов PROFINET записываются на карту памяти управляющего модуля.

Различают следующие варианты PROFINET:

- PROFINET версия 2.1 (RT-класс IRT*)
- PROFINET версия 2.2 (RT-класс IRT)
- По спецификации заказчика

Необходимые варианты PROFINET записываются в карте памяти по одному варианту на UFW-файл. Регистровый файл OPTBOARD.INF содержит имена загружаемых UFW-файлов. Выбор вариантов ПО производится путем внесения изменений в содержание регистрового файла. После этого требуется POWER ON, чтобы изменение начало действовать. В процессе последующей активации загружается UFW-файл занесённый в регистровый UFW-файл.

По умолчанию регистровый файл указывает на PROFINET V2.2.

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

UFW-файл и папки на карте памяти	Функциональность	Содержание регистрового файла
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/ CBE20_0.UFW	PROFINET V2.1	CBE20=0
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/ CBE20_1.UFW	PROFINET V2.2	CBE20=1
/OEM/SINAMICS/CODE/CB/ CBE20.UFW	По спецификации заказчика	CBE20=99

С помощью нового параметра p8835 начиная с версии ПО 2.6 можно вносить изменения в содержание регистрового файла OPTBOARD.INF или считывать его. В остальных случаях регистровый файл обрабатывается вручную. Значение по умолчанию для PROFINET – p8835 = (1).

Индексы p8835:
0 = PROFINET V2.1
1 = PROFINET V2.2
99 = по спецификации заказчика

Запись параметра изменяет содержание файла OPTBOARD.INF, если записанное значение соответствует определённому ПО на карте.
Считывание параметра показывает содержание файла OPTBOARD.INF.
Выбор вариантов производится путем изменения параметра. После этого требуется POWER ON.

Идентификация варианта ПО:
загруженный вариант ПО PROFINET-интерфейса можно гарантированно идентифицировать через диагностический канал OMI (r8858).

10.4 Последовательный порт с протоколом USS

Спецификация

Эксклюзивный SIEMENS-протокол USS® представляет собой собственную сетевую шину фирмы, которая активно использовалась до внедрения PROFIBUS. Т. к. протокол USS® в некоторых приложениях еще не заменён сетью PROFIBUS, то в SINAMICS DC MASTER он также реализован.

Информация о протоколе USS® излагается в следующем документе:
Спецификация для протокола USS®: E20125-D0001-S302-A1

Характеристики

Протокол USS® может применяться только **вместо** Profibus в качестве сетевой шины. Одновременно работать USS и PROFIBUS не могут.

Протокол USS® позволяет соединять одно или несколько устройств SINAMICS DC MASTER с ведущей станцией. Допускается выполнять прямое соединение или в соответствии с конфигурацией шины. В конфигурации обмена данных 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® дает доступ ко всем основным данным процесса, диагностической информации и параметрам устройства SINAMICS DC MASTER.

Протокол USS® – это чистый протокол соединения "ведущий-ведомый", в котором SINAMICS DC MASTER всегда может быть только ведомым устройством. SINAMICS DC MASTER отправляет сообщение ведущему только после поступления на устройства сообщения от него. Таким образом по протоколу USS® SINAMICS DC MASTER не могут непосредственно обмениваться данными между собой.

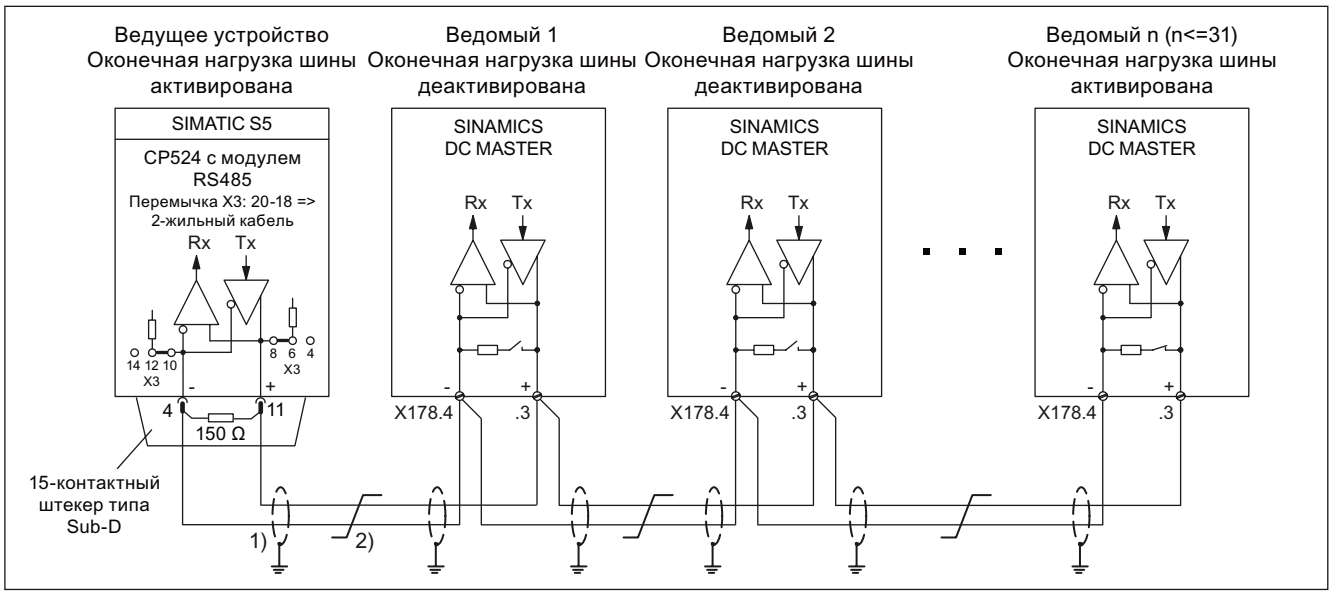
Подключение

Клемма 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 уравнительного провода необходимо обеспечить, чтобы разница потенциалов массы между узлами соединения не превышала 7 В.

Изображение 10-15 Шина USS

10.5 Включение, остановка, разблокировка

10.5.1 Включение / остановка (ВКЛ / ВЫКЛ1) - Управляющее слово бит 0

Управление функцией "Включение/ остановка" (EIN / AUS1) осуществляется через "Команда включения ВКЛ / ВЫКЛ1" (= логическое соединение "И" сигнала с клеммы X177.12 и сигнала, выбранного параметром p0840).

Возможны следующие режимы работы:

p50445 = 0: "Команда включения ВКЛ / ВЫКЛ1" образуется как логическое соединение "И" сигнала с клеммы X177.12 и сигнала, выбранного параметром p0840 (управляемый уровнем сигнала, 0 = остановка, 1 = включение).

p50445 = 1: Запуск фронтом импульса "Команда включения ВКЛ /ВЫКЛ1": Команда включения при переходе 0 → 1 сохраняется (см. функциональную схему 3130 в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM). При этом бинектор, выбранный параметром p50444, должен находиться в состоянии log. "1". Сброс ЗУ производится через состояние log. "0" этого бинектора.

Последовательность операций при включении привода:

1. Ввод команды "Включение" (например через клемму "Включение / Остановка")
2. Выход из рабочего состояния o7
3. Замыкание реле "Сетевой контактор ВКЛ" (клеммы XR1-109 и -110)
4. Понижение тока возбуждения прекращается

   если действует "Разрешение работы":

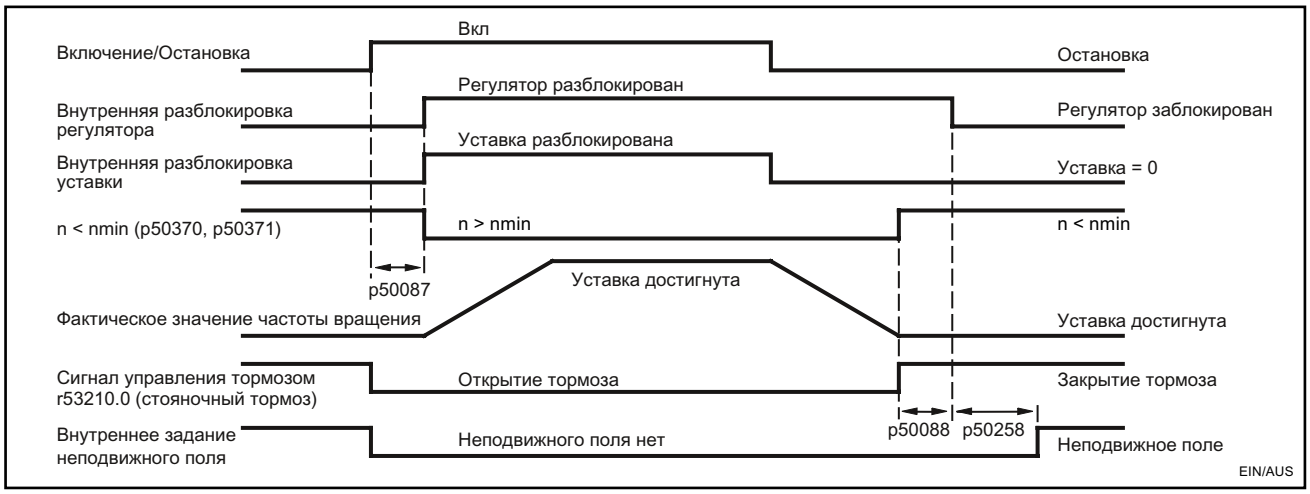
5. При положительном значении времени отпускания тормоза (p50087): подается сигнал "Отпускание стояночного или рабочего тормоза" (r53210.0 = 0) и в рабочем состоянии o1.0 параметр p50087 находится в режиме ожидания при отрицательном значении времени отпускания тормоза (p50087 отриц.): сразу же переход к операции 6, тормоз ещё наложен (r53210.0 = 1)
6. Разблокировка задатчика интенсивности, n-регуляторов и I-регуляторов
7. По истечении отрицательного времени отпускания тормоза (p50087) подаётся сигнал "Отпускание стояночного или рабочего тормоза" (r53210.0 = 0)

Последовательность операций при остановке привода:

1. Ввод команды "Остановка" (например через клемму "Включение / Остановка")
2. Замедление хода с темпом торможения задатчика интенсивности
3. Пауза до установления n < nmin (p50370, p50371)
4. Подача сигнала "Наложение стояночного или рабочего тормоза" (r53210.0 = 1)
5. Пауза до истечения времени наложения тормоза (p50088)

6. Блокировка задатчика интенсивности и регулятора частоты
7. Снижение тока якоря
8. Блокировка управляющих импульсов якоря
9. Размыкание реле "Сетевой контактор ВКЛ" (клеммы XR1-109 и -110)
10. Переход в рабочее состояние o7.0 или выше
11. Время ожидания для понижения тока возбуждения (p50258) истекло
12. Поле ослабевает на параметрируемую величину (p50257)

Обзор функции "Включение/ остановка"



p50087 Время отпускания тормоза (здесь положительное)

p50088 Время наложения тормоза

p50258 Время ожидания для автоматического понижения тока возбуждения

Изображение 10-16 Включение / Остановка

- С установлением n < nmin (r50370, r50371) включается внутренняя блокировка. Она предотвращает повторное торможение привода в случае если двигатель вращается под действием внешних факторов и сообщение n < nmin 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 < nmin 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.

10.5.2 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 **не**увеличивается)
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 < nmin (p50370, p50371), то подаётся сигнал "Наложение стояночного тормоза" (r53210.0 = 1, при p50080 = 1)

10.5.3 ВЫКЛ2 (быстрый останов) - управляющее слово бит 2

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

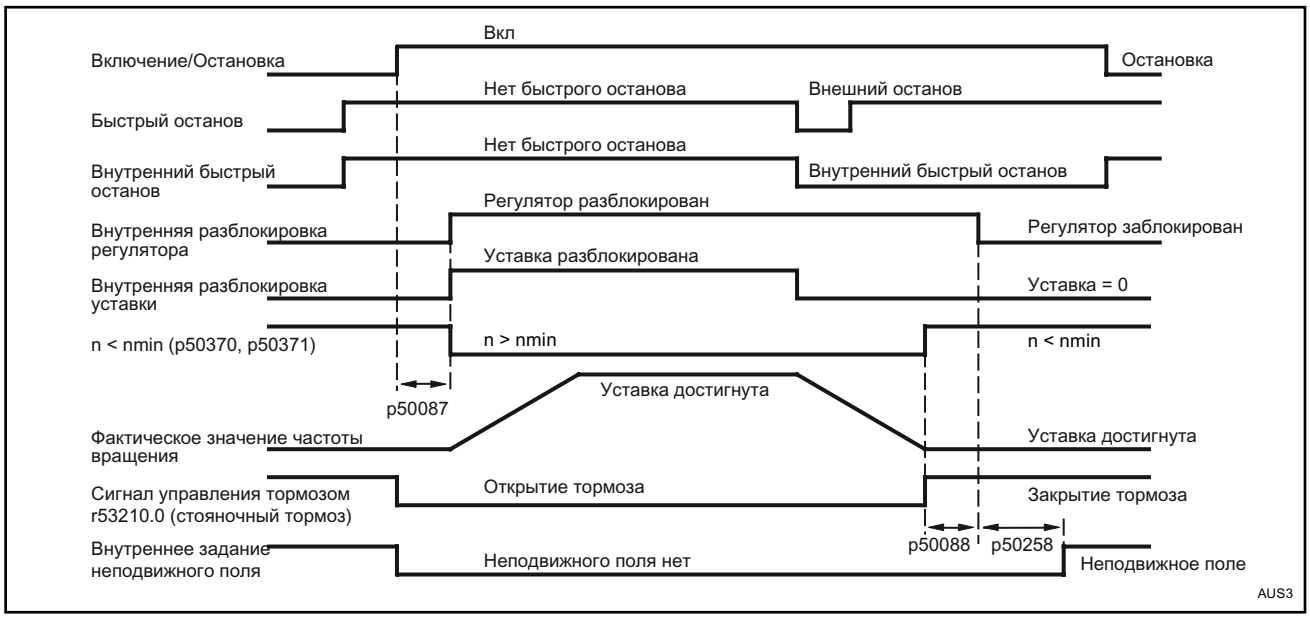
Последовательность операций при задании "Быстрый останов":

1. Задатчик интенсивности блокируется
2. Задается нулевое значение уставки частоты вращения
3. Замедление хода с темпом торможения согласно p50296, p50297, p50298
4. Пауза до установления n < nmin (p50370, p50371)
5. Подача сигнала "Наложение рабочего или стояночного тормоза" (r53210.0 = 1)
6. Пауза до истечения времени наложения тормоза (p50088)
7. Блокировка задатчика интенсивности и регулятора частоты вращения
8. Снижение тока якоря
9. Блокировка управляющего импульса якоря
10. Размыкание реле "Сетевой контактор ВКЛ" (клеммы XR1-109 и -110)
11. Переход в рабочее состояние o9.0 или выше
12. Время ожидания для понижения тока возбуждения (p50258) истекло
13. Поле ослабевает на параметрируемую величину p50257

Последовательность операций при отмене функции "Быстрый останов":

1. Команда "Быстрый останов" больше не задаётся
2. Ввод команды "Остановка" (например через клемму "Включение / Остановка")
3. Выход из рабочего состояния o8

Обзор функции "Быстрый останов"



p50087 Время отпускания тормоза (здесь положительное)

p50088 Время наложения тормоза

p50258 Время ожидания для автоматического понижения тока возбуждения

Изображение 10-17 ВЫКЛ3 (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".
- С установлением n < nmin (r50370, r50371) включается внутренняя блокировка. Она предотвращает повторное торможение привода в случае если двигатель вращается под действием внешних факторов и сообщение n < nmin при этом снова исчезает.

10.5.4 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 I-регулятор разблокируются
3. Переход в рабочее состояние o0
4. По истечении отрицательного времени отпускания тормоза (p50087) подаётся сигнал "Отпускание стояночного или рабочего тормоза" (r53210.0 = 0)

Последовательность операций при снятии разблокировки режима:

1. Блокировка задатчика интенсивности, n-регулятора и I-регулятора
2. Снижение тока якоря
3. Блокировка управляющих импульсов якоря
4. Подача сигнала "Наложение рабочего тормоза" (r53210.0 = 1, при p50080 = 2)
5. Переход в рабочее состояние o1.0 или выше
6. Привод останавливается по инерции (или тормозится рабочим тормозом)
7. Если устанавливается n < nmin (p50370, p50371), то подаётся сигнал "Наложение стояночного тормоза" (r53210.0 = 1, при p50080 = 1)

10.6 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. a) p51616 = 0: E-STOP действует аналогично ВЫКЛ2 (как только I = 0, управляющие импульсы блокируются)
   b) p51616 = 1: E-STOP сражу же блокирует управляющие импульсы (не дожидаясь I = 0)
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 **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 p50258)
10. Поле ослабевает на параметрируемую величину (p50257)
11. Если устанавливается n < nmin (p50370, p50371), то подаётся сигнал "Наложение стояночного тормоза" (r53210.0 = 1, при p50080 = 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).

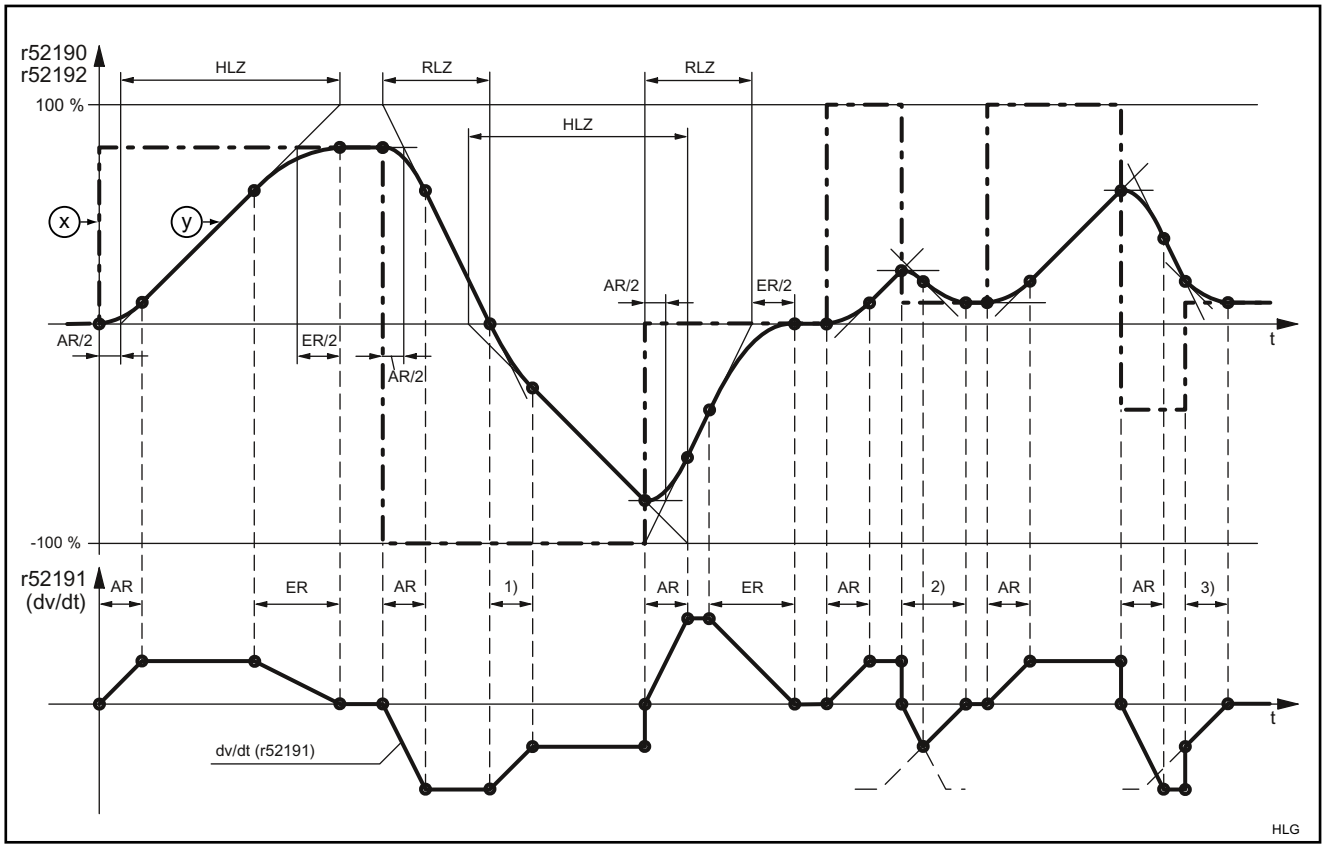
10.7 Канал уставки

10.7.1 Задатчик интенсивности

Таблица 10- 13 Определения

Разгон	Ускорение от меньших положительных значений частоты вращения до больших (напр. от 10% до 90%) от меньших отрицательных значений частоты вращения до больших (напр. от -10% до -90%)
Торможение	Замедление от больших положительных значений частоты вращения до меньших (напр. от 90% до 10%) от больших отрицательных значений частоты вращения до меньших (напр. от -90% до -10%)
Переход от отрицательных значений частоты вращения к положительным.	например, от -10 % к +50 %: от -10 % до 0 = торможение и от 0 до +50 % = разгон и замедление
Время разгона	Время, необходимое задатчику интенсивности при начальном и конечном сглаживании = 0 при скачке входной величины с 0 до 100 % или с 0 до -100 % для прохождения 100 % на выходе задатчика интенсивности. При меньших скачках на входе нарастание на выходе происходит с равной крутизной.
Время торможения	Время, необходимое задатчику интенсивности при начальном и конечном сглаживании = 0 при скачке величины на входе со 100 % до 0 или с -100 % до 0 для прохождения 100 % на выходе задатчика интенсивности. При меньших скачках на входе нарастание на выходе происходит с равной крутизной.

Принцип действия задатчика интенсивности



(x)	= уставка задатчика интенсивности	(y)	= выход задатчика интенсивности
HLZ	= время разгона	RLZ	= время торможения
AR	= начальное сглаживание	ER	= конечное сглаживание

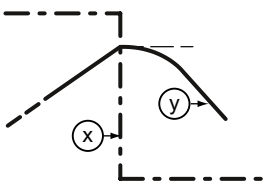
1) Переход от нарастания торможения к нарастанию разгона

2) Ещё до достижения максимальной крутизны кривой торможения начальное сглаживание кривой переходит в конечное сглаживание

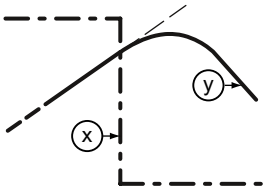
3) Из-за скачка уставки задатчика интенсивности здесь реализуется только последняя часть конечного сглаживания кривой

Изображение 10-18 Принцип действия задатчика интенсивности

Режимы функционирования кривой сглаживания задатчика интенсивности



p50295=0:
При изменении знака уставки во время разгона (или торможения) разгон (торможение) прерывается и сразу же следует начальное сглаживание торможения (разгона). Дальнейшего повышения (понижения) уставки не происходит. Но это приводит к излому формы сигнала на выходе задатчика интенсивности (т.е. к скачкообразному переходу на ускорение).



p50295=1:
При изменении знака уставки во время разгона или торможения разгон/торможение медленно переходит на торможение/разгон. Происходит дальнейшее повышение/понижение уставки. Излома формы сигнала на выходе задатчика интенсивности не происходит (т.е. скачкообразного изменения ускорения нет)

Таблица 10- 14 Управляющие сигналы для режима работы задатчика интенсивности

Разблокировка задатчика интенсивности управляющее слово бит 4, p01140[c]	0 = блокировка задатчика интенсивности, выход задатчика интенсивности устанавливается на 0
	1 = разблокировка задатчика интенсивности
Запуск задатчика интенсивности Управляющее слово бит 5, p01141[c]	1 = уставка подаётся на вход задатчика интенсивности
	0 = задатчик интенсивности удерживается на текущем значении (выход задатчика включается как вход)
Разблокировка уставки управляющее слово бит 6, p01142[c]	1 = разблокировка уставки на входе задатчика интенсивности
	0 = переключение на настройку задатчика интенсивности 1 и наложение на вход 0 (выход задатчика интенсивности действует против 0)
Установка задатчика интенсивности (p50640[c])	1 = Выход задатчика интенсивности настроен на установочное значение (выбор через p50639)
Режим работы с интегратором разгона (p50302)	см. ниже и описание p50302 в перечне параметров Сборника справочных данных SINAMICS DCM
Разрешение переключения интегратора разгона (p50646)	см. ниже
Настройка задатчика интенсивности 2 и 3	см. ниже
Слежение за задатчиком интенсивности ВКЛ (p50317)	см. ниже и описание p50317 в перечне параметров Сборника справочных данных SINAMICS DCM
Установка задатчика интенсивности на остановку(p50318)	см. описание p50318 в перечне параметров Сборника справочных данных SINAMICS DCM
Работа в обход задатчика интенсивности	1 = задатчик интенсивности работает с временем разгона и временем торможения = 0. Функция управляется бинектором, выбранным через параметр p50641. Кроме этого выбор режима работы в обход задатчика интенсивности можно выполнить в режимах функционирования СТАРТ-СТОПНЫЙ РЕЖИМ, РЕЖИМ ПОЛЗУЧЕЙ СКОРОСТИ и ОТКЛЮЧЕНИЕ ФИКСИРОВАННОЙ УСТАВКИ.

Настройки задатчика интенсивности 1, 2 и 3

Выбор с помощью бинектора, выбранного параметрами p50637 и p50638

Задание настроек задатчика интенсивности с помощью бинектора, выбранного параметрами p50637 и p50638, имеет приоритет перед заданием настроек задатчика интенсивности с помощью интегратора разгона.

Статус бинектора (выбор через параметры)		Настройка задатчика интенсивности	Действующее время разгона	Действующее время торможения	Действующее начальное сглаживание	Действующее конечное сглаживание
p50637	p50638					
0	0	1	p50303	p50304	p50305	p50306
1	0	2	p50307	p50308	p50309	p50310
0	1	3	p50311	p50312	p50313	p50314
1	1	не допускается, подаётся сигнал о неисправности F60041 (Неоднозначная настройка)				

Интегратор разгона

Функция интегратора разгона активируется настройкой p50302 = 1, 2 или 3. После команды "ВКЛ" ("Включение", "Старт-стопный режим", "Режим ползучей скорости") до достижения выходом задатчика интенсивности затребованной уставки используется настройка задатчика интенсивности 1 (p50303 – p50306).

В последующем процесс управляется с помощью функции "Разрешение переключения задатчика интенсивности" (через выбранный параметром p50646 бинектор):

- Разрешение переключения задатчика интенсивности= 1:
  Как только выход задатчика интенсивности впервые после команды "ВКЛ" достигает затребованной уставки, производится автоматическое переключение на настройку задатчика интенсивности, выбранную согласно p50302.
- Разрешение переключения 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, затребованной через функцию "Интегратор разгона".

Слежение за задатчиком интенсивности

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

(-Mgrenz ×1,25 / Kp + nist) < HLG-выход < (+Mgrenz ×1,25 / Kp + nist)

при p50170 = 1 (регулирование момента) действует:

(-IA.предел. × сдвиг. ×1,25 / Kp + nist) < HLG-выход < (+IA.предел. × сдвиг. ×1,25 / Kp + nist)

при p50170 = 0 (регулирование тока) действует:

(-IA.предел. × 1,25 / Kp + n действ.) < HLG-выход< (+IA.предел. × 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 p50228 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. p50300 и p50301). Настроенный таким образом предел действует как нижний предел (минимальное значение) для сигнала на выходе задатчика интенсивности в направлении противоположного знака.

Пример:
p50632.01-04 = 1 (= 100,00 %)
p50300 = 100,00 (%)
p50301 = 10,00 (%)
p50633.01-04 = 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 p50542 времени.

10.7.2 Периодический режим работы

см. функциональную схему 3125 в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM

Задание функции СТАРТ-СТОПНЫЙ РЕЖИМ может выполняться через бинектор, выбранный параметром p50435 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 p50436.

Если "Старт-стопный режим" задаётся одновременно двумя или несколькими источниками, то вводится уставка старт-стопного режима 0.

Через p50437 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 < nmin регуляторы блокируются и по истечении параметрируемого 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.

10.7.3 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 < nmin 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.

10.7.4 Постоянное заданное значение

см. функциональную схему 3115 в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM

Задание функции "Фиксированная уставка" может выполняться через бинекторы, выбранные параметрами p50430 с индексом от .00 до .07, p50680 и p50681 (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 p50431. Если "закрепленное заданное значение" задается одновременно через несколько бинекторов, соответствующие заданные значения складываются (с ограничением до ±200%).

Через параметр p50432 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.

10.8 Обработка сигналов датчика

Общая информация

SINAMICS DC MASTER может обрабатывать сигналы датчика частоты вращения и датчика положения. Возможные типы датчиков приведены в описании параметра p400 в Сборнике справочных данных.

Одновременно может производиться обработка сигналов 2 датчиков. Датчик 1 подключается к штекеру X177 на модуле CUD. Датчик 2 подключается на модуле датчиков SMC30, который через DriveCLiQ соединён 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.

При обработке сигналов обоих датчиков вычисляется текущее действительное значение частоты вращения и текущее действительное положение. (см. функциональную схему 4704, 4710 и 4711 в Сборнике справочных данных).

Дополнительно для обоих датчиков имеется управляющее слово датчика и слово состояния датчика согласно PROFIdrive. (см. функциональную схему 4720, 4730 и 4735 в Сборнике справочных данных).

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

10.8.1 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.

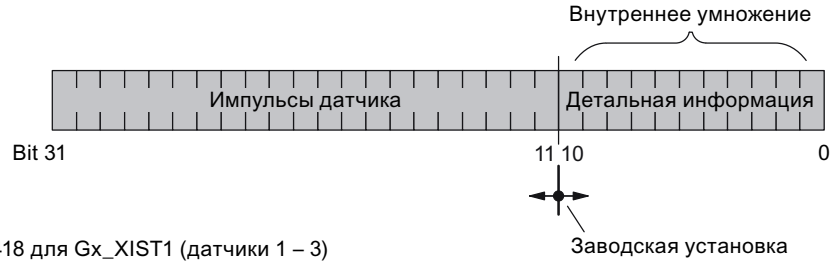
- r0061[0]: Действительное значение частоты вращения для датчика 1
- r0061[1] = r3370: Действительное значение частоты вращения для датчика 2

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 p50083 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 p2000.

10.8.1.1 Датчик 1, действительное положение 1 (G1_XIST1)

- Разрешение: импульсы датчика × 2n
  n: точное разрешение, количество битов для внутреннего умножения
  Точное разрешение устанавливается параметром p0418.
- Служит для передачи циклического действительного положения на контроллер.
- Передаваемое значение является относительным, не связанным действительным значением.
- Обработка возможных превышений должна производиться контроллером.



Изображение 10-19 Распределение и настройки для Gx_XIST1

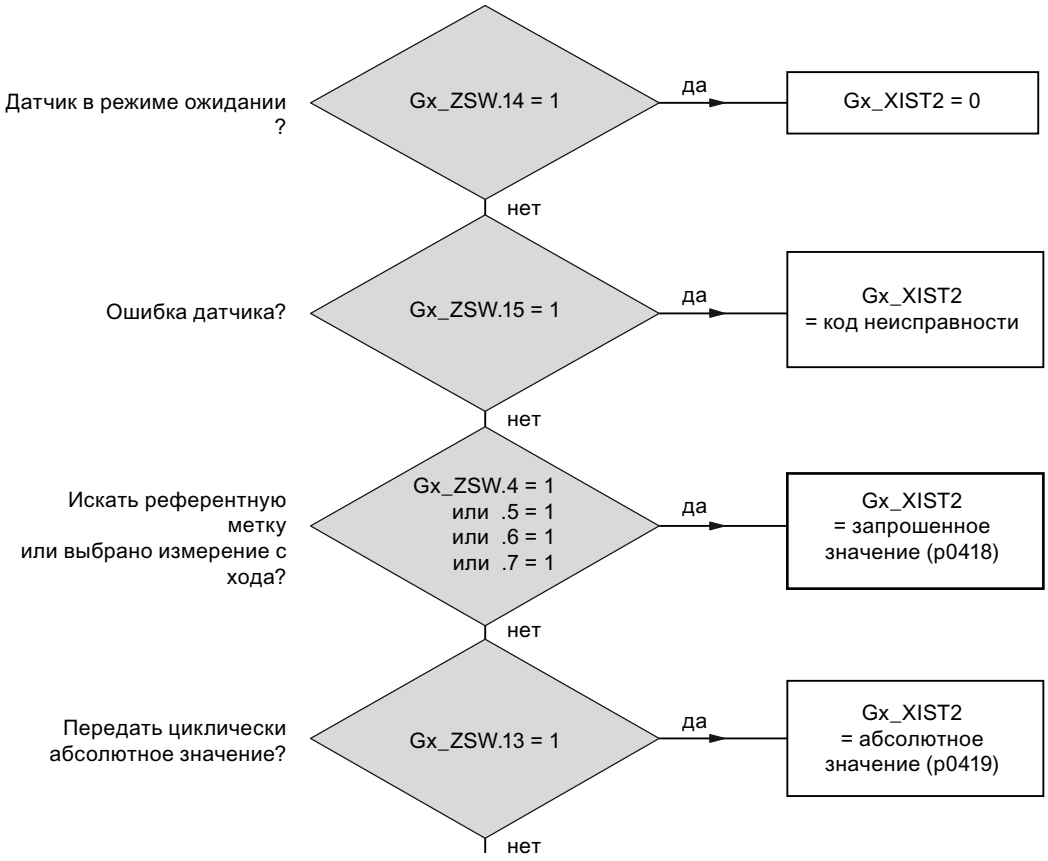
- Импульсы инкрементного датчика
- После включения действует: Gx_XIST1 = 0
- Обработка превышения Gx_XIST1 должна производиться устройством управления верхнего уровня.
- Привод не располагает функцией модульной обработки Gx_XIST1.

10.8.1.2 Датчик 1, действительное положение 2 (G1_XIST2)

В зависимости от соответствующей функции в Gx_XIST2 заносятся различные значения.

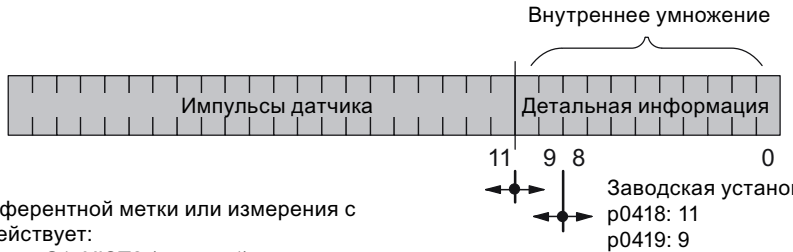
- Приоритеты для Gx_XIST2

Для значений в Gx_XIST2 необходимо соблюдать следующие приоритеты:



Изображение 10-20 Приоритеты для функций и Gx_XIST2

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



Для референтной метки или измерения с хода действует:
p0418 для G1_XIST2 (датчик 1)
p0418 для G2_XIST2 (датчик 2)

Для считывания абсолютного значения (EnDat-датчик) действует:
p0419 для G1_XIST2 (датчик 1)
p0419 для G2_XIST2 (датчик 2)

Изображение 10-21 Распределение и настройки для Gx_XIST2

- Импульсы инкрементного датчика

Код ошибки в Gn_XIST2

Таблица 10- 15 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	• Ожидающий объект системы привода уже выбран.
4	Отмена поиска референтной метки	• 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	• Запрошено более 4 слов • Не запрошено ни одного значения • Запрошенного значения нет
6	значение отсутствует	-
7	Отмена выборки значений измерения	• 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
8	Отмена функции "Передача абсолютного значения Вкл."	• Отсутствует датчик абсолютного отсчета • Установлен аварийный бит протокола абсолютных значений
3841	Функция не поддерживается	–

10.8.1.3 Датчик 2, действительное положение 1 (G2_XIST1)

- См. G1_XIST1

10.8.1.4 Датчик 2, действительное положение 2 (G2_XIST2)

- См. G1_XIST2

10.8.2 Управляющие слова и слова состояния для датчиков

Описание

В PROFIBUS-профиле для приводной техники (PROFIdrive V4.1определён 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)

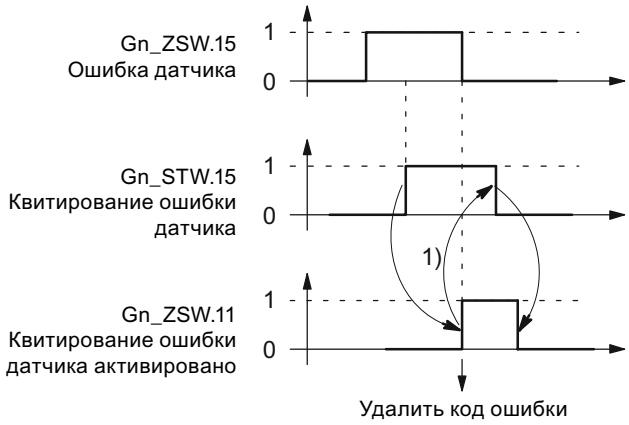
10.8.2.1 Датчик n управляющее слово (Gn_STW, n = 1, 2)

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

Управляющее слово датчика управляет функциями датчика.

Таблица 10- 16 Описание отдельных сигналов в Gn_STW

<table>
<tr><th>Бит</th><th colspan="2">Наименование</th><th colspan="3">Уровень сигнала, описание</th></tr>
<tr><td rowspan="8">0
1
2
3</td><td rowspan="8">Поиск референтной метки</td><td rowspan="8">Функции</td><td colspan="3">Запрос поиска референтной метки:</td></tr>
<tr><td>Бит</td><td colspan="2">Значение</td></tr>
<tr><td>0</td><td>Функция 1</td><td>Референтная метка 1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Функция 2</td><td>Референтная метка 2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Функция 3</td><td>Референтная метка 3</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Функция 4</td><td>Референтная метка 4</td></tr>
<tr><td colspan="3">Указание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Бит x = 1
Бит x = 0</td><td>Запрос функции
Нет запроса функции</td></tr>
<tr><td colspan="3">• 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.</td></tr>
<tr><td>4
5</td><td></td><td>Команда</td><td>Бит 6, 5, 4</td><td>Значение</td></tr>
<tr><td colspan="2">000</td><td>–</td></tr>
</table>

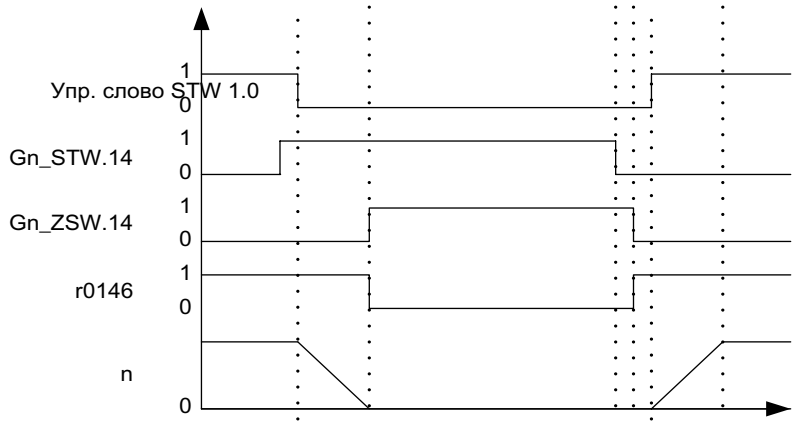
Бит	Наименование		Уровень сигнала, описание	
6			001	Активация функции x
			010	Считывание значения x
			011	Отмена функции
			(x: функция, выбранная через бит 0-3)	
7		Режим	0	Поиск референтной метки (Точное разрешение через p0418)
			1	не допускается
8...12	Зарезервировано		–	
13	Циклический запрос абсолютного значения		1	Запрос на циклическую передачу абсолютного значения действительного положения в Gn_XIST2. Использование (например): • дополнительного контроля системы измерения • синхронизации при разгоне
			0	Запроса нет
14	Датчик в режиме ожидания		1	Запрос датчика, находящегося в режиме ожидания (квитирование Gn_ZSW битом 14)
			0	Запроса нет
15	Квитирование ошибки датчика		0/1	Запрос на сброс ошибки датчика.
				 1) Сбросить сигнал пользователя.
			0	Запроса нет

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

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

Управление осуществляется через управляющие слова и слова состояния циклического сообщения (Gn_STW.14 и Gn_ZSW.14).

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



Изображение 10-22 Диаграмма процесса перевода датчика в режим ожидания

10.8.2.2 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- 17 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: • 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: • Бит x = 1 значение имеется Бит x = 0 значение не имеется • Во всех случаях выполняется выборка только одного единственного значения. Причина: имеется только одно общее слово состояния Gn_XIST2 для считывания значений.		

Бит	Наименование		Уровень сигнала, описание	
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
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.

10.9 Команда на включение стояночного или рабочего тормоза

см. функциональную схему 2750 в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM

Сигнал для управления тормозом устанавливается на бинекторе r53210.0:

Состояние log."1" = Наложение тормоза
Состояние log."0" = Отпускание тормоза

Для управления тормозом данный бинектор должен соединяться с цифровым выходом: (см. функциональные схемы 2055, 2060 и 2065 в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM).

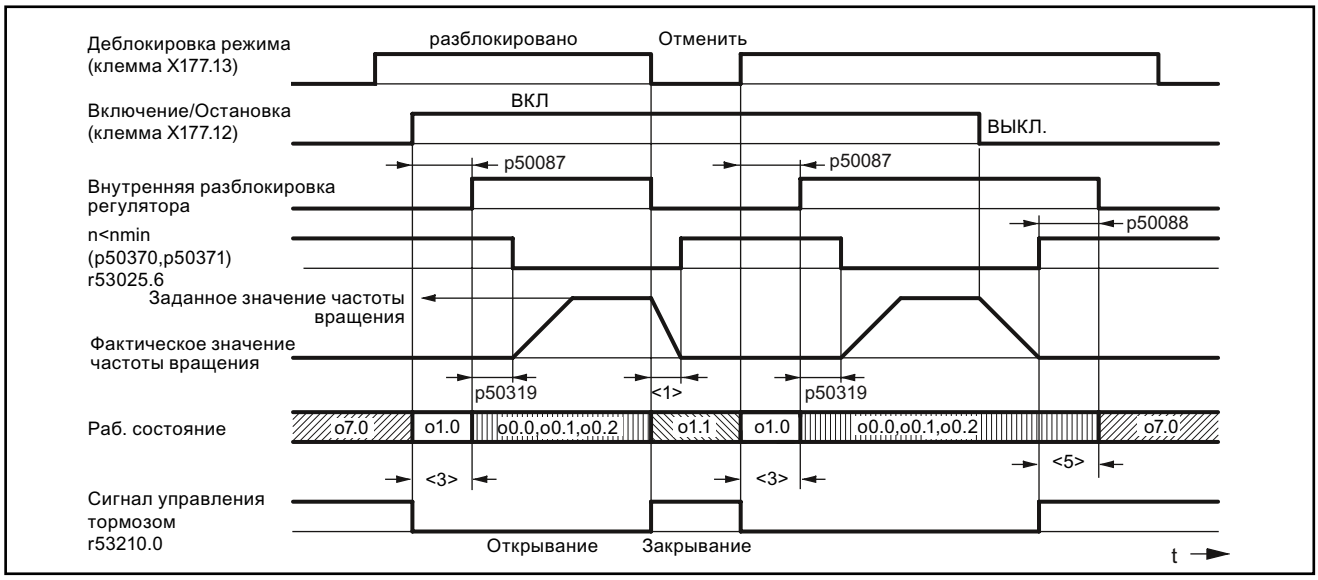
Следующие параметры влияют на функцию сигнала управления тормозом:

p50080 = 1	Тормоз является тормозом останова: Команда "наложение тормоза" подаётся только при n < nmin (p50370, p50371)
p50080 = 2	Торможение осуществляется рабочим тормозом: команда "Наложение тормоза" подаётся также при работающем двигателе
p50087	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.
p50088	Время наложения тормоза: обеспечивает создание момента двигателем в период процесса наложения тормоза
p50319	Время задержки для разблокировки задатчика интенсивности После разблокировки регулятора в течение настроенного здесь времени задаётся уставка 0. Это время следует настраивать таким образом, чтобы по его истечении тормоз действительно был отпущен. Это необходимо в первую очередь тогда, когда p50087 настроен на отрицательное значение.

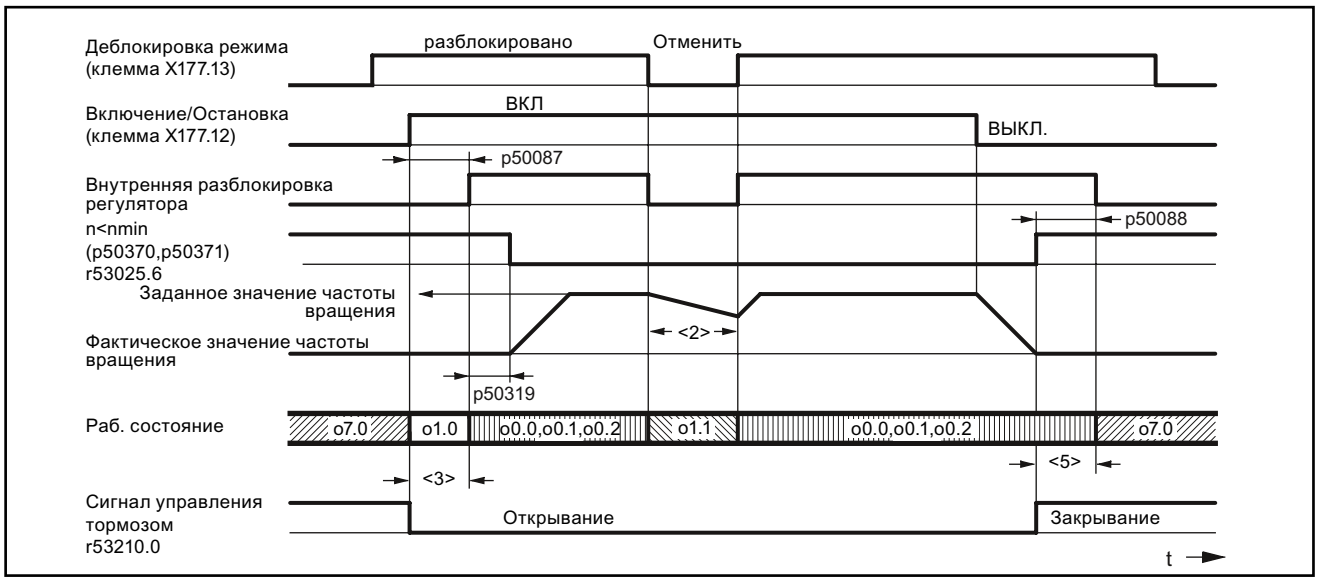
Следующие рисунки наглядно отражают ход процесса управления тормозом в зависимости от времени при изменении уровня на входах "Включение / Остановка" (клемма X177.12) и "Разрешение работы" (клемма X177.13).

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 (p50051 = 24 и 25) подаётся команда "Наложение тормоза".



Изображение 10-23 Рабочий тормоз (p50080=2), время отпускания тормоза (p50087) положительное



Примечания для обоих вышеприведённых рисунков

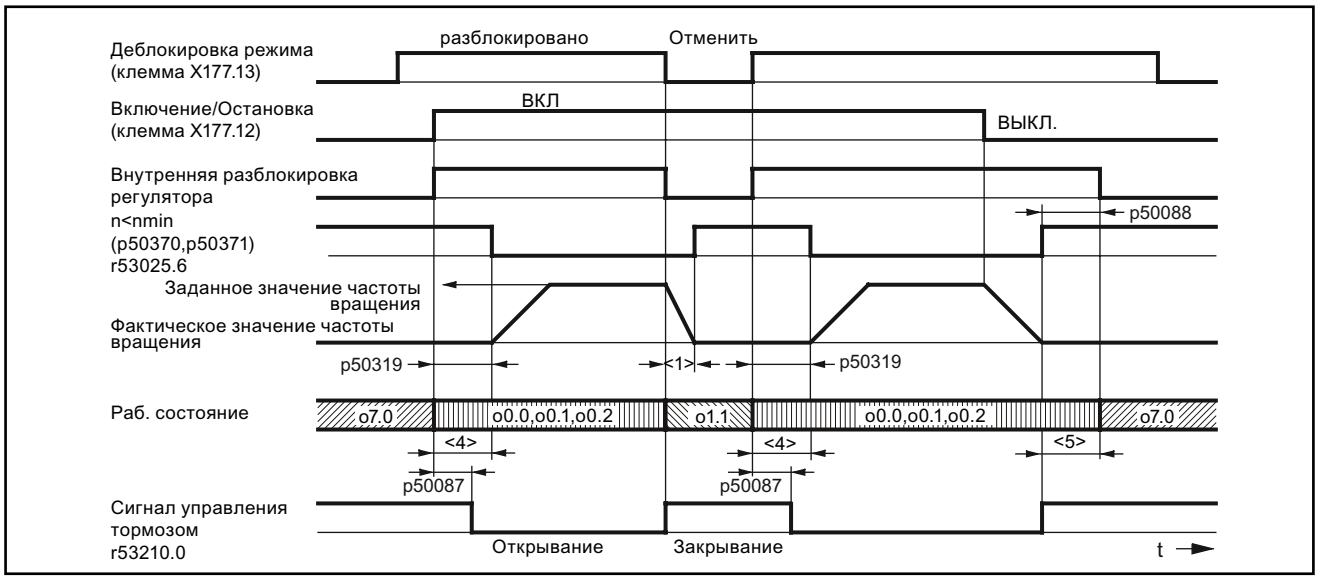
<1> механическое торможение привода рабочим тормозом

<2> выбег привода по инерции, "Наложение стояночного тормоза" производится только при n < nmin

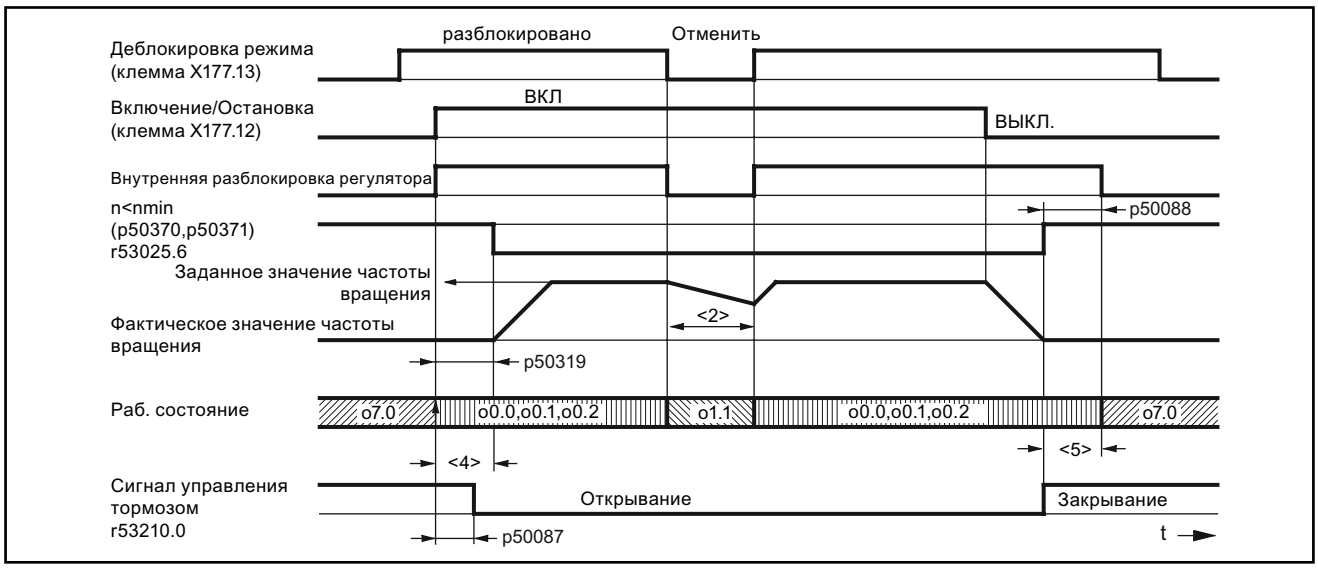
<3> время, необходимое для отпускания тормоза, до создания двигателем момента (p50087 положительный)

<5> время, необходимое для наложения тормоза, в период, когда двигатель ещё создает момент (p50088)

Изображение 10-24 Стояночный тормоз (p50080=1), время отпускания тормоза (p50087) положительное



Изображение 10-25 Рабочий тормоз (p50080=2), время отпускания тормоза (p50087) отрицательное



Примечания для обоих вышеприведённых рисунков

<1> механическое торможение привода рабочим тормозом

<2> выбег привода по инерции, "Наложение стояночного тормоза" производится только при n < nmin

<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 10-26 Стояночный тормоз (p50080=1), время отпускания тормоза (p50087) отрицательное

10.10 Включение вспомогательного режима

Эта функция служит в качестве команды включения для вспомогательного режима (напр. вентилятор двигателя).

Сигнал ”Включение вспомогательных режимов” устанавливается на бинекторе r53210.2 :

Состояние log."0" = Вспомогательные режимы ВЫКЛ
Состояние log."1" = Вспомогательные режимы ВКЛ

Для управления вспомогательным режимом данный бинектор должен соединяться с цифровым выходом: (см. функциональные схемы 2055, 2060 и 2065 в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM).

Сигнал "Включение вспомогательного режима"вместе с командой "Включить" доводится до High. После этого параметрируемое время (p50093) надолго фиксируется в рабочем состоянии o6.0. Только после этого включается сетевой контактор.

При задании команды "Остановка" после установления n < nmin блокируются управляющие импульсы а сетевой контактор размыкается. По истечении параметрируемого отрезка времени (p50094) сигнал "Включение вспомогательного режима" уходит на Low. В случае, когда до истечения этого времени повторно подаётся команда ”Включить”, система не задерживается в рабочем состоянии o6.0, а сетевой контактор сразу же включается.

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

I^2t-контроль защищает двигатель от недопустимых нагрузок.

ВНИМАНИЕ
Полная защита двигателя не осуществляется I^2t-контроль не в полной мере восстанавливает тепловые характеристики двигателя. При отключении питания электроники более чем на 2 с двигатель утрачивает расчётную предварительную нагрузку. После восстановления подачи питания исходной точкой процесса считается ненагруженный двигатель! Если питание электроники возобновляется в течение 2 с момента его отключения (например, посредством функции "Автоматический повторный пуск"), то исходной точкой процесса считается последнее рассчитанное I^2t-значение двигателя. При p50114=0 (=заводская настройка) I^2t-контроль отключен.

Подгонка

Таблица 10- 18 Настройка параметров для I2t-контроля

Параметр		Данные
p50114	Тепловая постоянная времени	Постоянная времени [сек], с которой должен работать I^2t-контроль
p50100	Расчетный ток якоря	Определение допустимого тока длительной нагрузки двигателя: допустимый ток длительной нагрузки = p50100 × p50113
p50113	Коэффициент допустимого тока длительной нагрузки	

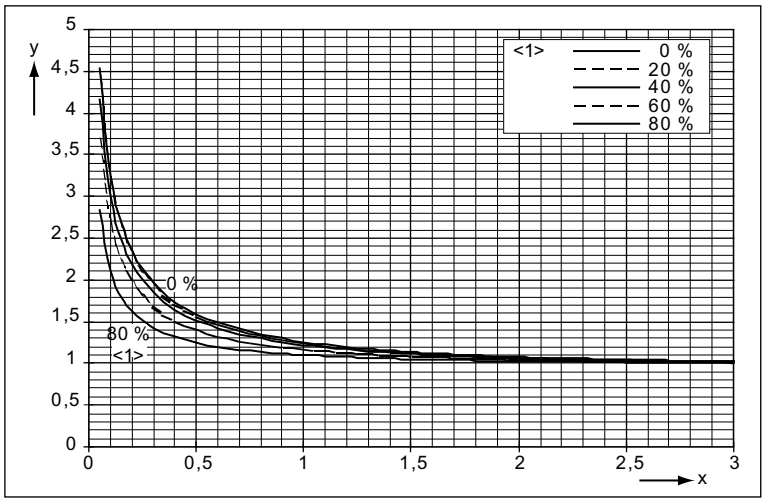
Кривая поступления предупреждений /кривая отключения

Если двигатель, например, постоянно нагружен током, равным 125 % допустимого тока длительной нагрузки, то по истечении постоянной времени (p50114) срабатывает предупреждение A60037. Если снижения нагрузки не последовало, то после достижения кривой отключения привод отключается и поступает сообщение об ошибке F60137.
Из диаграммы можно узнать время подачи предупреждений и время отключения для других нагрузок.

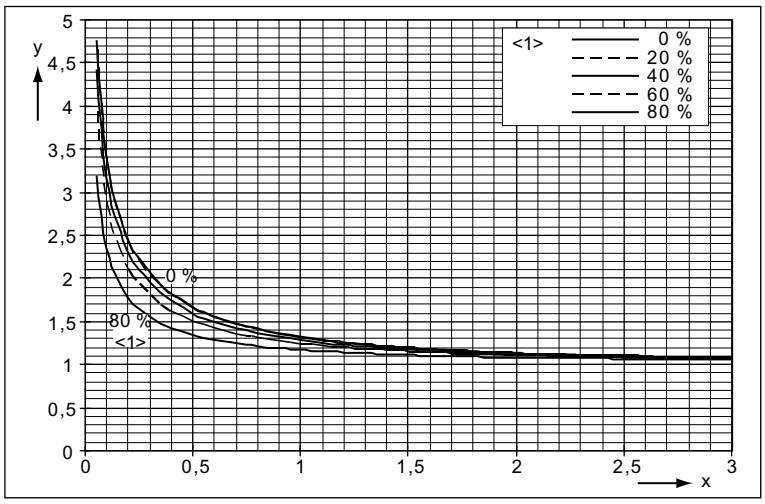
Сигналы предупреждений и сообщения о неисправностях I2t-контроля двигателя

На следующих диаграммах показано, по истечении какого времени с момента, когда после длительной предварительной нагрузки (> 5×T_th) резко подключается новая постоянная нагрузка, поступает сигнал предупреждения или сообщение о неисправности.

T_th = p50114 .. тепловая постоянная времени двигателя



Изображение 10-27 I2t -контроль двигателя: Подача сигнала предупреждения



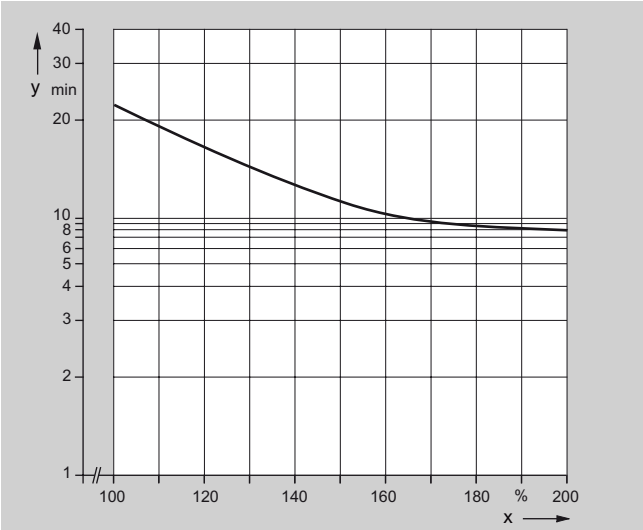
Изображение 10-28 I2t-контроль двигателя: Отправка сообщения о неисправности

<1> ... Предварительная нагрузка
y ... ток нагрузки / дополнительный длительный ток (p50100 × p50113)
x ... время / тепловая постоянная времени двигателя

Определение тепловой постоянной дополнительного времени (p50114)

Следует принять во внимание, что тепловая постоянная дополнительного времени зависит от максимального значения тока нагрузки.

Тепловая постоянная дополнительного времени двигателей постоянного тока 1G . 5/1H . 5 по каталогу DA12 T (инструкции по проектированию к каталогу DA 12):



y ... T_{therm} тепловая постоянная дополнительного времени [мин] (p50114)

x ... I / I_N [%]
I = максимальный избыточный ток, с которым эксплуатируется двигатель
I_N = номинальный ток цепи якоря двигателя (p50100)

Изображение 10-29 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.

10.12 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.

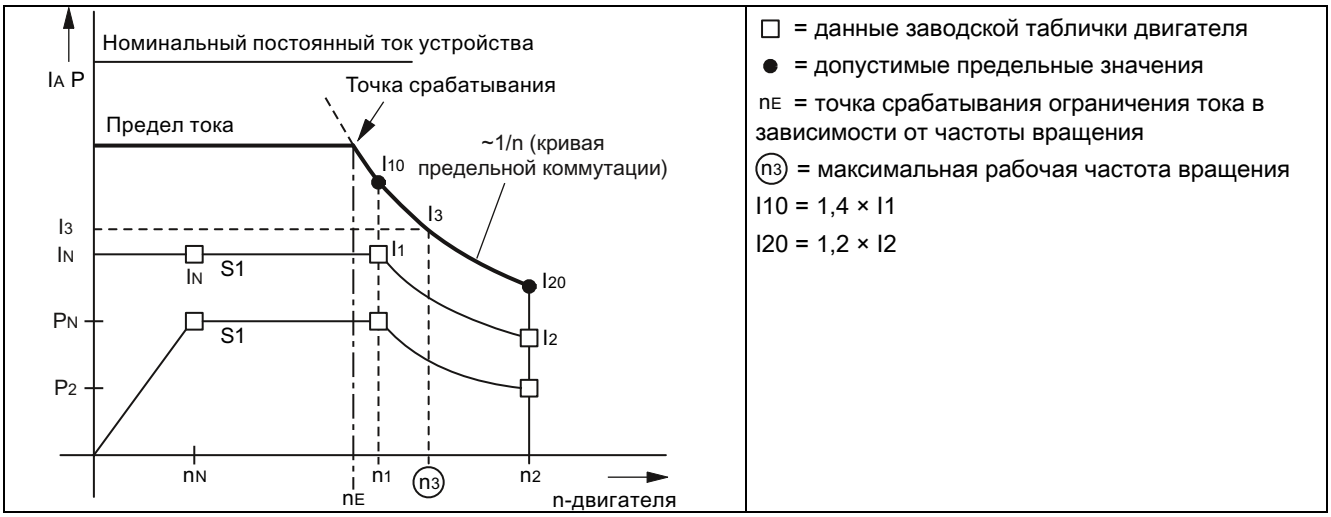
Действительная максимальная частота вращения определяется через:

- 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.

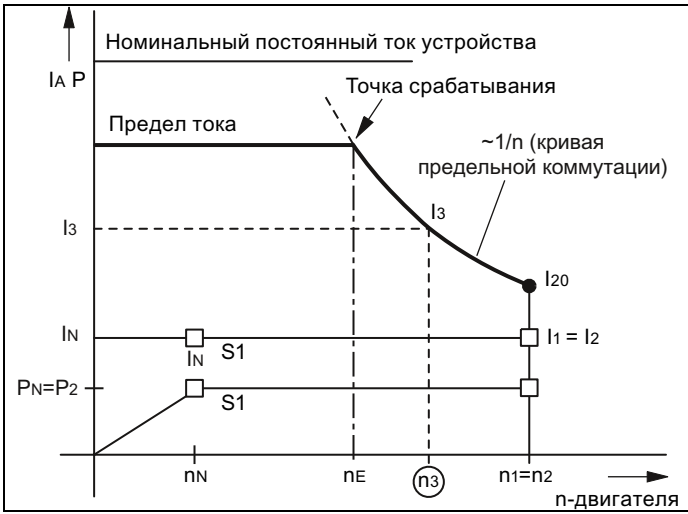
Параметр:

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

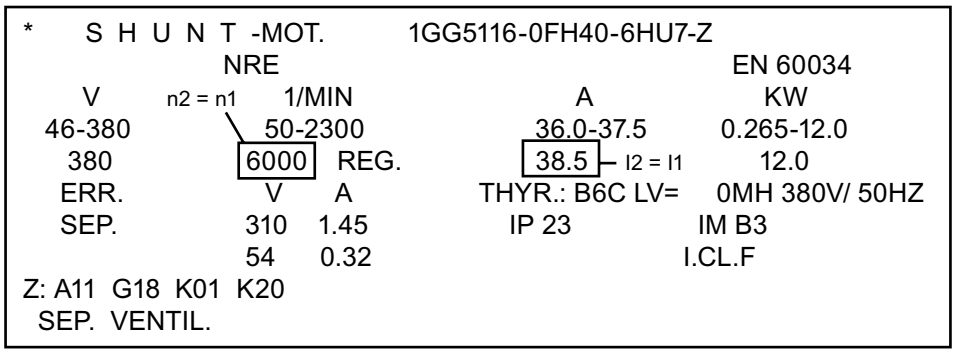
*	S H U N T -MOT.			1GG5162-0GG4 . -6HU7-Z				
		NRE						EN 60034
	V	n1	1/MIN	n2	I1	A	I2	KW
	46-380		50-1490			78.0-78.5		0.880-26.0
	380		3400	4500	REG.	80.0	58.0	26.0 / 19.0
	ERR.		V	A		THYR.: B6C LV=		0MH 380V/ 50HZ
	SEP.		310	2.85		IP 23		IM B3
			77/51	0.87/0.60				I.CL.F
Z: A11 G18 K01 K20								
SEP. VENTIL.								

Изображение 10-30 Пример заводской таблички двигателя

Настройка ограничений тока в зависимости от частоты вращения на двигателях без коммутирующего излома



□ = данные заводской таблички двигателя
● = допустимые предельные значения
nE = точка срабатывания ограничения тока в зависимости от частоты вращения
(n3) = максимальная рабочая частота вращения
I20 = 1,2 × I2



Изображение 10-31 Пример заводской таблички двигателя

10.13 Динамическая перегрузочная способность силовых компонентов

10.13.1 Обзор функций

Указанный в заводской табличке номинальный постоянный ток устройства (= максимально допустимый длительный постоянный ток при p50077 = 1.00) при эксплуатации может превышаться. Величина и продолжительность превышения ограничиваются значениями, которые более подробно описываются ниже.

Абсолютный верхний предел для величины токов перегрузки равен 1,8-кратному номинальному постоянному току устройства × p50077 (= 1,8 × r50072[0] × p50077). Максимальная продолжительность избыточной нагрузки зависит как от временного прохождения тока перегрузки, так и от истории предыдущих нагрузок устройства, и меняется в зависимости от силового компонента.

Каждой перегрузке должна предшествовать неполная нагрузка (фаза нагрузки с током нагрузки < p50077 × номинальный постоянный ток устройства). По истечении максимально допустимой продолжительности избыточной нагрузки ток нагрузки должен вернуться как минимум на значение ≤ p50077 × номинальный постоянный ток устройства.

Контроль динамической перегрузки силовых компонентов осуществляется с помощью алгоритма ПО (I^2t контроль силовой части). I^2t-контроль рассчитывается из времени прохождения действительного значения тока нагрузки и времени нагревания тиристоров температурой окружающей среды. При включении выпрямителя тока процедура расчёта запускается с теми начальными значениями, которые были рассчитаны перед последним отключением питания электроники. Условия окружающей среды (температура окружающей среды, высота над уровнем моря) можно учитывать при помощи настроек параметра p50077. Заводская настройка температуры окружающей среды всегда соответствует максимально допустимому значению (т. е. 45 °C для устройств с самоохлаждением и 40 °C для устройств с принудительным охлаждением).

I^2t-контроль срабатывает, когда рассчитанный нагрев тиристоров становится слишком большим. Реакция может быть в виде следующих параметрируемых альтернатив:

p50075=0:	I^2t-контроль отключен. Ток якоря ограничивается до p50077 × номинальный постоянный ток устройства (= p50077 × r50072[0]).
p50075=1:	Сигнал предупреждения A60039 с понижением уставки тока якоря до p50077 × номинальный постоянный ток устройства
p50075=2:	Сигнал о неисправности F80139 с отключением устройства

Параметры r52310 и r50014[1] показывают рассчитанный нагрев тиристоров в % от максимально допустимого нагрева тиристоров. Значения этого максимально допустимого нагрева различны для каждой силовой части и составляют примерно 80 °C – 90 °C.

10.13.2 Проектирование динамической перегрузочной способности

В документации SINAMICS DCM на DVD-дисках для каждого выпрямителя тока имеется следующая информация:

- **максимальная продолжительность избыточной нагрузки t_{an}**при пуске с холодной силовой частью и заданной постоянной перегрузке с коэффициентом перегрузки X (т. е. нагрузка с X-кратным номинальным постоянным током устройства * p50077) (см. небольшую таблицу вверху справа)
- **максимальный перерыв в подаче тока t_{ab}**(максимальное время охлаждения) до достижения теплового состояния силовой части "Холодный" (см. справа вверху под небольшой таблицей)
- **Диаграммы предельных значений для определения перегрузочной способности** при термически установившемся, прерывистом режиме перегрузки (периодические нагрузочные циклы)
  - изображение в форме таблицы: слева вверху
  - изображение в форме кривой с логарифмическим масштабом оси y: кривая слева внизу
  - изображение в форме кривой с линейным масштабом оси y: кривая справа внизу

Примечание:
Силовая часть считается "Холодная", если рассчитанный нагрев тиристоров составляет менее 5 % их максимально допустимого значения. Это состояние может быть запрошено через бинарный выбираемый выход

Примечание:
Если нагрузочный цикл стартует с холодной силовой частью внутри отведённых для него границ хотя бы с незначительной эффективностью, то переход в термически установившийся режим происходит без срабатывания I^2t-контроля.

Если I^2t-контроль запрограммирован на отключение (p50075 = 2), то при проектировании периодических нагрузочных циклов с продолжительностью нагрузочного цикла более или немногим менее или равной 300 с не следует слишком близко приближаться к кривой предельных значений.

Во всех прочих случаях, особенно при настройке I2t-контроля на снижение уставки тока якоря (p50075 = 1), напротив, можно полностью выбирать максимальную перегрузочную способность, установленную на основании кривой предельных значений.

Строение диаграмм предельных значений при прерывистом режиме перегрузки:

Диаграммы предельных значений указывают соответственно на нагрузочный цикл прерывистого режима перегрузки с общей продолжительностью (продолжительность периода) в 300 с.

Такой нагрузочный цикл состоит из двух отрезков времени:
продолжительности основной нагрузки(действительное значение тока якоря ≤ p50077 * номинального постоянного тока устройства) и
продолжительность избыточной нагрузки (действительное значение тока якоря ≥ p50077 * номинального постоянного тока устройства).

Каждая кривая предельных значений в соответствии с типом устройства отражает для определённого коэффициента перегрузки **X**максимально допустимую **продолжительность избыточной нагрузки Tp** в зависимости от **максимального тока**

основной нагрузки.
Для оставшейся **продолжительности** нагрузочного цикла максимально допускается ток основной нагрузки, **определённый через** коэффициент перегрузки.

Если для выбранного коэффициента перегрузки кривая предельных значений не приводится, то в этом случае действует кривая предельных значений, предназначенная для следующего по величине коэффициента перегрузки.

Диаграммы предельных значений действительны для продолжительности нагрузочного цикла в 300 С.
При продолжительности цикла < 300 с необходимо снизить продолжительность избыточной нагрузки в соотношении (длительность цикла/300 с).
При продолжительности цикла > 300 с допускается только такая же продолжительность избыточной нагрузки как при длительности цикла в 300 с, продолжительность основной нагрузки соответственно больше.

Диаграммы предельных значений действительны для p50077 = 1.00.
Параметрирование p50077 ≤ 1.00, т. е. при снижении тепловой нагрузки фактические токи должны вычисляться с коэффициентом 1/p50077:

Коэффициент перегрузки для кривой X:

X = фактический ток перегрузки / (p50077×номинальный постоянный ток устройства)

фактический максимальный ток основной нагрузки Ig:

Ig = p50077 × максимальный ток основной нагрузки согласно кривой в % от номинального постоянного тока устройства

Основные задания проектирования периодического режима перегрузки

Обозначения:
продолжительности основной нагрузки$_{300}$ = минимальная продолжительность основной нагрузки для продолжительности цикла в 300 с
продолжительность избыточной нагрузки $_{300}$ = максимальная продолжительность избыточной нагрузки для продолжительности цикла в 300 с

Основная задача 1

Дано:
тип устройства, продолжительность цикла, коэффициент перегрузки, продолжительность избыточной нагрузки

Найти:
минимальную продолжительность основной нагрузки и максимальный ток основной нагрузки

Ход решения:
Выбрать кривая предельных значений для данного устройства и данный коэффициент перегрузки

Продолжительность цикла<300 с:
продолжительность избыточной нагрузки$_{300}$ = (300 с/продолжительность цикла) × продолжительность избыточной нагрузки

Продолжительность цикла≥300 s:
продолжительность избыточной нагрузки$_{300}$ = продолжительность избыточной нагрузки

если:	продолжительность избыточной нагрузки$_{300}$>продолжительности избыточной нагрузки$_{300}$ для тока основной нагрузки=0
то:	проектирование затребованного нагрузочного цикла не выполнимо
в остальных случаях:	считать максимальный ток основной нагрузки для продолжительности избыточной нагрузки$_{300}$ из кривой предельных значений

Пример 1:

Дано:
4-квадрантное устройство 30 A; продолжительность цикла 113,2 с; коэффициент перегрузки=1,45; продолжительность избыточной нагрузки=20 с

Поиск:
Минимальная продолжительность основной нагрузки и максимальный ток основной нагрузки

Решение:
Кривая предельных значений для 4-квадрантного устройства 30 A, коэффициент перегрузки 1,5
продолжительность избыточной нагрузки$_{300}$ = (300 с/113,2 с)×20 с = 53 с
продолжительность основной нагрузки$_{300}$ = 300 с – 53 с = 247 с →
максимальный ток основной нагрузки = прибл. 45 % от I_N = 13,5 A

Основная задача 2

Дано:
тип устройства, продолжительность цикла нагрузки, коэффициент избыточной нагрузки, ток основной нагрузки

Поиск:
минимальную продолжительность основной нагрузки и максимальную продолжительность избыточной нагрузки

Ход решения:
Выбрать кривую предельных значений для данного устройства и данного коэффициента перегрузки Считать продолжительность избыточной нагрузки300 для тока основной нагрузки из кривой предельных значений

Продолжительность цикла<300 s:
макс. продолжительность избыточной нагрузки = (продолжительность цикла/300 с) * продолжительность избыточной нагрузки$_{300}$
мин. продолжительности основной нагрузки = продолжительность цикла – макс. продолжительность избыточной нагрузки

Продолжительность цикла≥300 с:
макс. продолжительность избыточной нагрузки = продолжительность избыточной нагрузки$_{300}$
мин. продолжительности основной нагрузки = продолжительность цикла – макс. продолжительность избыточной нагрузки

Пример 2:

Дано:
4-квадрантное устройство 30 A; продолжительность цикла 140 с; коэффициент тока перегрузки= 1,15; ток основной нагрузки = 0,6*IN=18 A

Поиск:
Минимальная продолжительность основной нагрузки и максимальная продолжительность избыточной нагрузки

Решение:
Кривая предельных значений для 4-квадрантного устройства 30 A, коэффициент перегрузки 1,2
ток основной нагрузки = 60 % от I_N → продолжительность избыточной нагрузки$_{300}$ = 126,35 с
макс. продолжительность избыточной нагрузки = (140 с/300 с)×126,35 с = прибл. 58 с
мин. продолжительности основной нагрузки = 140 с – 58 с = 82 с

10.14 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 p50086 (= время повторного пуска)

Во время кратковременной блокировки импульсов при неисправностях в сети, SINAMICS DC MASTER находится в режиме ожидания в рабочем состоянии o4.0 (при неисправностях в цепи якоря) или . o5.1 (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)

10.15 Параллельное включение устройств

Чтобы получить выпрямитель повышенной мощности, можно параллельно подключить до 6 SINAMICS DC MASTER со стороны силовой части.

Режимы работы

Различают 2 режима работы:

- **Стандартный режим:**
  SINAMICS DC MASTER позиционирован в качестве ведущего устройства. Это устройство осуществляет регулирование частоты вращения, регулирование тока якоря, синхронизацию сети и расчёт моментов включения тиристоров. Данные по моментам включения тиристоров и включаемым тиристорным парам передаются на ведомые устройства. Все ведомые устройства включают эти тиристорные пары в указанные моменты.
- **"n+m"-режим** (начиная с SW 1.2)**:**
  SINAMICS DC MASTER позиционирован в качестве ведущего устройства. Остальные SINAMICS DC MASTER позиционированы в качестве запасных ведомых устройств. Устройство, позиционированное в качестве ведущего, как и при стандартном режиме выполняет регулирование частоты вращения, регулирование тока якоря, синхронизацию сети и расчёт моментов включения тиристоров.
  При сбое в работе одного ведомого устройства (например, срабатывание предохранителя в силовой части, поступление сигнала о неисправности) остальные устройства-выпрямители поддерживают его рабочий режим. Исправные устройства SINAMICS DC MASTER продолжают работать без перерыва.
  При сбое в работе ведущего устройства (например, срабатывание предохранителя в силовой части, поступление сигнала о неисправности) его функции автоматически принимает запасное ведущее устройство, а остальные устройства продолжают непрерывно работать.
  При проектировании необходимо учитывать, что для применения должно быть достаточно мощности только n-устройств (вместо n+m-устройств).

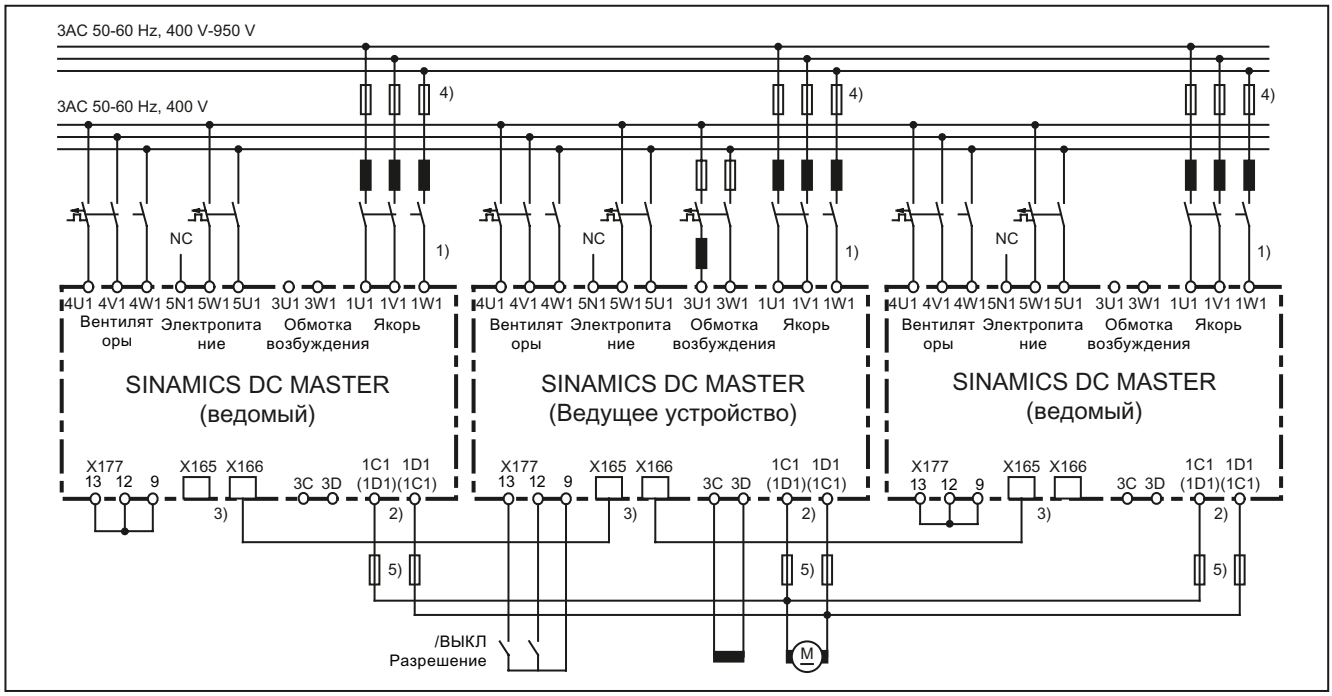
Электронные компоненты всех параллельно подключенных устройств должны соединяться через параллельный интерфейс.

Указания:

- Более подробная информация о принципе работы параллельной схемы подключения содержится в функциональных схемах 9350, 9352 и 9355.
- Команды управления "Включение/Остановка", "Разрешение работы", "Быстрый останов" и т. д. должны подаваться на группу параллельно подключённых устройств к ведущему устройству (и ко всем "запасным ведущим устройствам"). На ведомых устройствах Клеммы 12 и 13 должны быть прочно соединены с клеммой 9.
- Заданное и действительное значения частоты вращения также должны подаваться на группу параллельно подключённых устройств к ведущему устройству (и ко всем "запасным ведущим устройствам").

- Параллельный интерфейс дополнительно даёт возможность заменять любые (параметрируемые пользователем) бинекторы/коннекторы между станциями. См. функциональную схему 9352 и 9355. Такой обмен данными не требуется для регулирования и создания управляющих импульсов и предоставляется для свободного использования в любых целях.
- Запуск процессов оптимизации должен производиться на ведущем устройстве. Все ведомые устройства при этом должны быть подключены и готовы к эксплуатации.

10.15.1 Схема подключения



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).

4) Такие предохранители используются только на приборах с силой тока до 850 А.

5) Только для устройств до 850 А в 4-квадрантном режиме.

Изображение 10-32 Параллельное включение устройств

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, изолированные коммутирующие дроссели для каждого устройства. Разница допусков дросселей определяет распределение тока. Для обеспечения работы без снижения мощности (снижение тока) рекомендуется допуск в 5 % или выше.

ЗАМЕТКА
Параллельно подключаются только устройства у которых одинаковая сила номинального постоянного тока!

10.15.2 Параметрирование

10.15.2.1 Стандартный режим

Таблица 10- 19 Стандартный режим параллельного подключения

Ведущее устройство		Ведомые устройства	
p51800=11	Ведущая станция сети	p51800=12	Ведомая станция сети (используются управляющие импульсы ведущего устройства)
p51801	произвольно	p51801	произвольно
p51803=0	"n+m-режим" не активирован	p51803=0	"n+m-режим" не активирован
p51804[..]	произвольно	p51804[..]	произвольно
p51805=1	Оконечная нагрузка шины [1]	p51805=1	Оконечная нагрузка шины [1]
p51805=0	Без оконечной нагрузки шины [2]	p51805=0	Без оконечной нагрузки шины [2]
p51806=...	Однозначный адрес станции	p51806=...	Однозначный адрес станции
p50082<>0	Режим работы для обмотки	p50082 = 0	Внутренняя обмотка не используется
p50076[..]=...	Снижение номинального постоянного тока устройства На всех устройствах одинаковая настройка!		
p50078[..]=...	Номинальное напряжение питающей сети. На всех устройствах одинаковая настройка!		
p50100=...	Номинальный ток двигателя / количество параллельно подключённых устройств		
p50110=...	Фактическое сопротивление якоря × количество параллельно подключённых устройств [3]	p50110=...	Такая же настройка как на ведомом устройстве
p50111=...	Фактическая индуктивность якоря × количество параллельно подключённых устройств [3]	p50111=...	Такая же настройка как на ведомом устройстве

[1] На обоих внешних устройствах (=на обоих физических концах шинного кабеля)

[2] На всех остальных устройствах

[3] Процесс оптимизации для регулятора тока и регулирования с упреждением (p50051=25) правильно настраивает этот параметр.

10.15.2.2 n+m - режим

Начиная с SW1.2
Различают два варианта данного режима работы

"n+m - режим" только в цепи якоря

- Активация этого варианта:
  На запасных ведущих устройствах установить p50082 = 0!
- В этом режиме при сбое в работе ведущего устройства на запасное ведущее устройство передаются только управляющие импульсы якоря (и данные предшествующего регулирования [канал уставки, регулировка частоты вращения, регулировка тока якоря]), но не управляющие импульсы обмотки (и данные предшествующего регулирования [регулировка ЭДС, регулировка тока возбуждения]).
- Основной случай применения данного режима работы:
  Питание больших индуктивностей (как например, обмотки возбуждения синхронных генераторов) с использованием выпрямителя тока цепи якоря SINAMICS DC MASTER.

"n+m - режим" в цепи якоря и в цепи возбуждения

- Активация этого варианта:
  На запасных ведущих устройствах установить p50082 > 0!
- В этом режиме при сбое в работе ведущего устройства на запасное ведущее устройство передаются как управляющие импульсы якоря (и данные предшествующего регулирования [канал уставки, регулировка частоты вращения, регулировка тока якоря]), так и управляющие импульсы обмотки (и данные предшествующего регулирования [регулировка ЭДС, регулировка тока возбуждения]).
- вывод:
  Выходы 3C, 3D (выход постоянного напряжения обмотки возбуждения) ведущего устройства и всех запасных ведущих устройств должны подключаться параллельно обмотке возбуждения двигателя.
- Указание по вводу в эксплуатацию:
  После проведения оптимизации (например, путем запуска процессов оптимизации) все настроенные процессом оптимизации параметры должны передаваться на все запасные ведущие устройства.
- Вследствие параллельного подключения питающих линий обмотки возбуждения часть общего тока возбуждения двигателя протекает через ветвь с нулевым вентилем соответствующего силового компонента обмотки с заблокированными управляющими импульсами. Поэтому для регистрации общего тока возбуждения двигателя (указывается на параметре r50035) в текущем ведущем устройстве автоматически прибавляется ток ветви нулевого вентиля, зарегистрированный устройством-"партнёром".
  Поэтому необходимым условием для этого режима работы является правильно выполненное параллельное соединение а также правильное напряжение в цепи питания электроники ведущего устройства и запасного ведущего устройства.
  Если после сбоя в питающем напряжении электроники ведущего устройства этот режим работы должен сохраниться, то необходима внешняя регистрация

действительного значения общего тока возбуждения двигателя. Этот ток подается на ведущее устройство и запасное ведущее устройство посредством p50612.

- Передача "Функции ведомого" от действующего ведомого устройства к запасному принципиально выполняется только через сообщение по исправному параллельному интерфейсу. Даже при сбое питания электроники ведущего устройства у него остаётся достаточно времени для выдачи соответствующего сообщения по передаче "Функции ведущего".
- После первого же нарушения параллельного соединения (изъятие кабеля параллельного подключения), дальнейшая надлежащая связь ведущего и ведомого устройства больше не гарантируется. На всех устройствах необходимо выключить и снова включить питание электроники!

Таблица 10- 20 Параллельное подключение, n+m - режим

Ведущее устройство		Запасное ведущее устройство		Ведомые устройства	
p51800=11	Ведущая станция сети	p51800=13	Запасное ведущее устройство	p51800=12	Ведомая станция сети (используются управляющие импульсы ведущего устройства)
p51801	произвольно	p51801	произвольно	p51801	произвольно
p51803=1	"n+m-режим" активирован	p51803=1	"n+m-режим" активирован	p51803=1	"n+m-режим" активирован
p51804[..]	произвольно	p51804[..]	произвольно	p51804[..]	произвольно
p51805=1	Оконечная нагрузка шины [1]	p51805=1	Оконечная нагрузка шины [1]	p51805=1	Оконечная нагрузка шины [1]
p51805=0	Без оконечной нагрузки шины [2]	p51805=0	Без оконечной нагрузки шины [2]	p51805=0	Без оконечной нагрузки шины [2]
p51806=...	Однозначный адрес станции	p51806=...	Однозначный адрес станции	p51806=...	Однозначный адрес станции
p51807= 0,000c	Потеря сообщения не сопровождается сигналом неисправности	p51807= 0,000c	Потеря сообщения не сопровождается сигналом неисправности	p51807= 0,000c	Потеря сообщения не сопровождается сигналом неисправности
p50082<>0		p50082=0 или	Внутренняя обмотка не используется	p50082 = 0	Внутренняя обмотка не используется
		p50082<>0			
p50076[..]=	Снижение номинального постоянного тока устройства. На всех устройствах одинаковая настройка!				
p50078[..]=	Номинальное напряжение питающей сети. На всех устройствах одинаковая настройка!				
p50100=	Номинальный ток двигателя / количество параллельно подключённых устройств				
p50110=	Фактическое сопротивление якоря × количество параллельно подключённых устройств [3]	p50110=	Такая же настройка как на ведомом устройстве	p50110=	Такая же настройка как на ведомом устройстве

Ведущее устройство		Запасное ведущее устройство		Ведомые устройства	
p50111=	Фактическая индуктивность якоря × количество параллельно подключённых устройств [3]	p50111=	Такая же настройка как на ведомом устройстве	p50111=	Такая же настройка как на ведомом устройстве

[1] На обоих внешних устройствах (=на обоих физических концах шинного кабеля)

[2] На всех остальных устройствах

[3] Процесс оптимизации для регулятора тока и регулирования с упреждением (p50051=25) правильно настраивает этот параметр.

10.16 Последовательный интерфейс с протоколом Peer-to-Peer

Общая информация

Интерфейс для связи Peer-to-Peer позволяет выполнить BICO-соединения большого количества устройств SINAMICS DC MASTER. Кроме этого интерфейс Peer-to-Peer позволяет наладить связь посредством сигналов между выпрямителями тока серии SINAMICS DC MASTER (MLFB = 6RA80...) и выпрямителями других серий, таких как SIMOREG DC-MASTER (MLFB = 6RA70...) или SIMOREG K (MLFB = 6RA24...).

Характеристики

"Соединение типа Peer-to-Peer" означает "соединение между двумя равноправными партнерами". В противоположность классическим шинным системам Ведущий - Ведомый (например PROFIBUS или USS) при соединении типа Peer-to-Peer один и тот же выпрямитель может выполнять функции как ведущего устройства (источник уставки) так и ведомого (приёмник уставки).

Через соединение типа Peer-to-Peer можно передавать сигналы в цифровом виде от одного выпрямителя 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**

Интерфейс для связи Peer-to-Peer использует RS485-интерфейс на штекере X177 (клеммы 37, 38, 39 и 40).

Функциональные схемы

На функциональной схеме FP9300 представлены настройки и возможности подключения с использованием технологии BICO "Соединения типа Peer-to-Peer".

Диагностика

Параметр r50799 содержит информацию о распределении по времени корректных и ошибочных сообщений а также о типе обнаруженных ошибок передачи данных.

Топологии

Интерфейс для связи Peer-to-Peer поддерживает две топологии:

- Прямое соединение (см. пример последовательного соединения ниже)
  - 4-кабельный канал связи между 2 выпрямителями
  - Передача данных в оба направления
- Шинное соединение (см. пример шинного соединения ниже)
  - 2-кабельный канал связи между несколькими выпрямителями
  - Передача данных только в одном направлении
  - Выбор активного передатчика через выбранный с помощью параметра p50817 сигнал "Разрешение передачи". Сигнал "Разрешение передачи" на соответствующем выпрямителе должен иметь только высокий уровень. Передатчики выпрямителей тока с низким уровнем сигнала "Разрешение передачи", отключаются.

Параметрирование

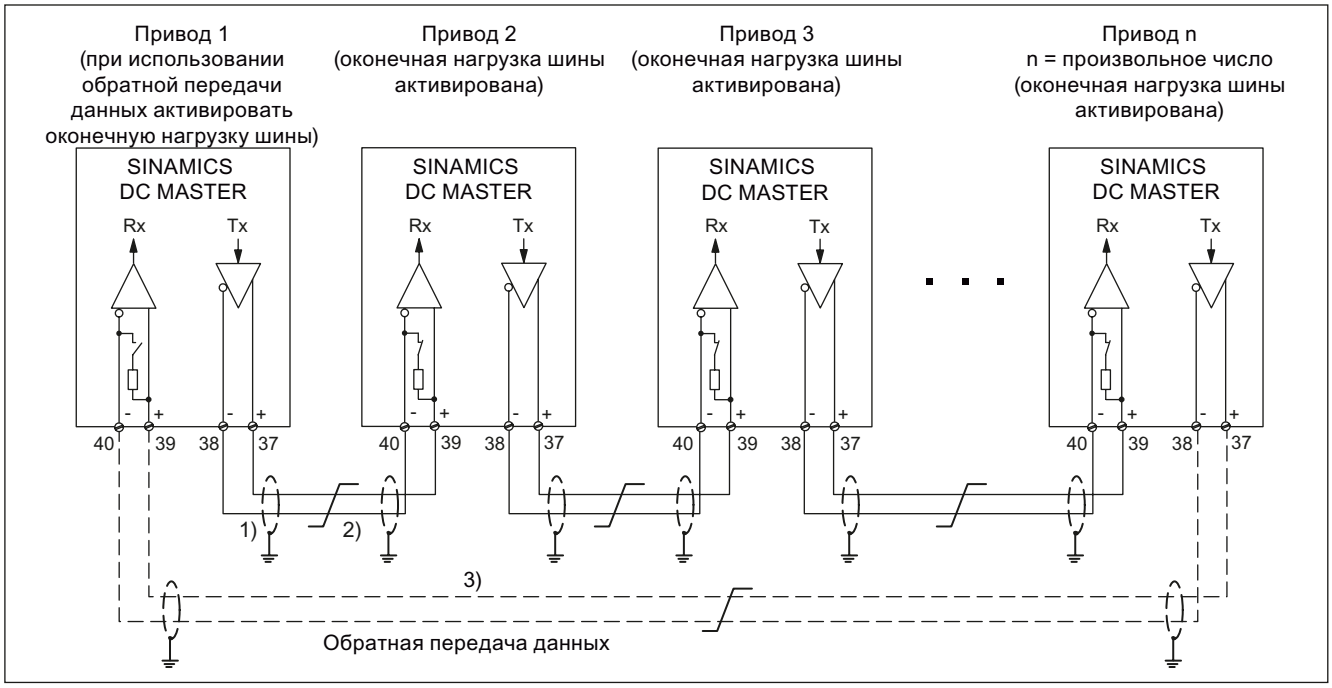
Таблица 10- 21 Параметрирование интерфейса для связи Peer-to-Peer

Функция	Параметр
Набор протокола одноранговой связи Peer-to-Peer	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 Peer-to-Peer-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)

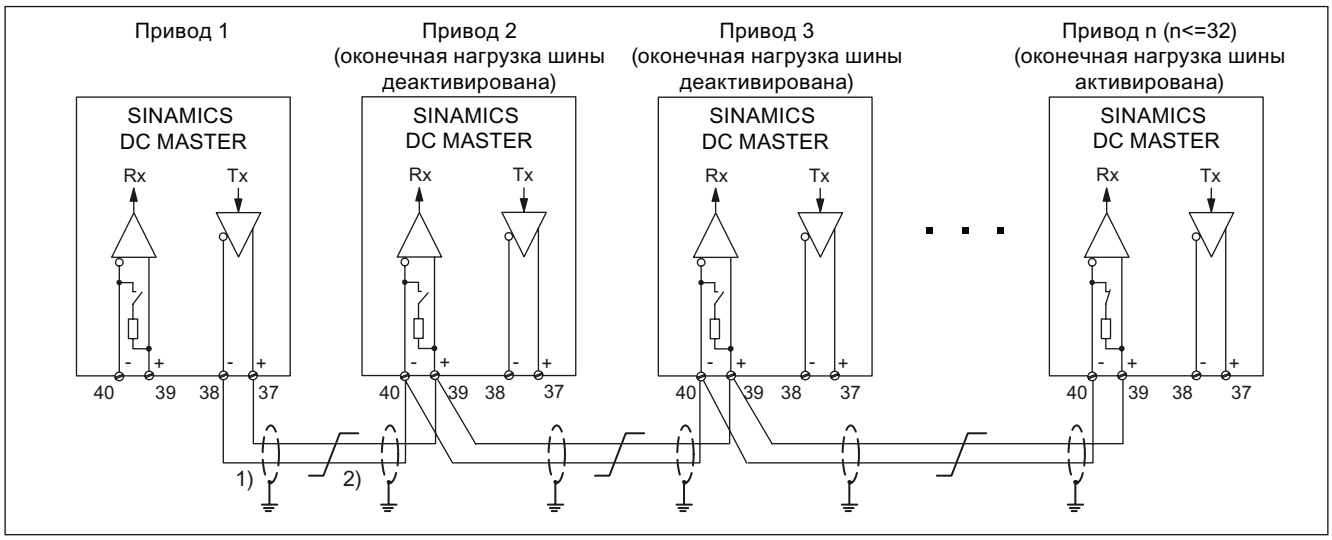
2) Кабель со скрученными жилами, например, LIYCY 2×0,5 мм^2; при большой длине кабелей с помощью уравнительного провода необходимо обеспечить, чтобы разница потенциалов массы между узлами соединения не превышала 7 В.

3) Дополнительная обратная передача данных, с помощью которой привод 1 может контролировать функционирование всей цепи Peer-to-Peer

Изображение 10-33 Тип связи Peer-to-Peer "Последовательное соединение"

Параллельное соединение

До 31 привода получают идентичные уставки от привода 1



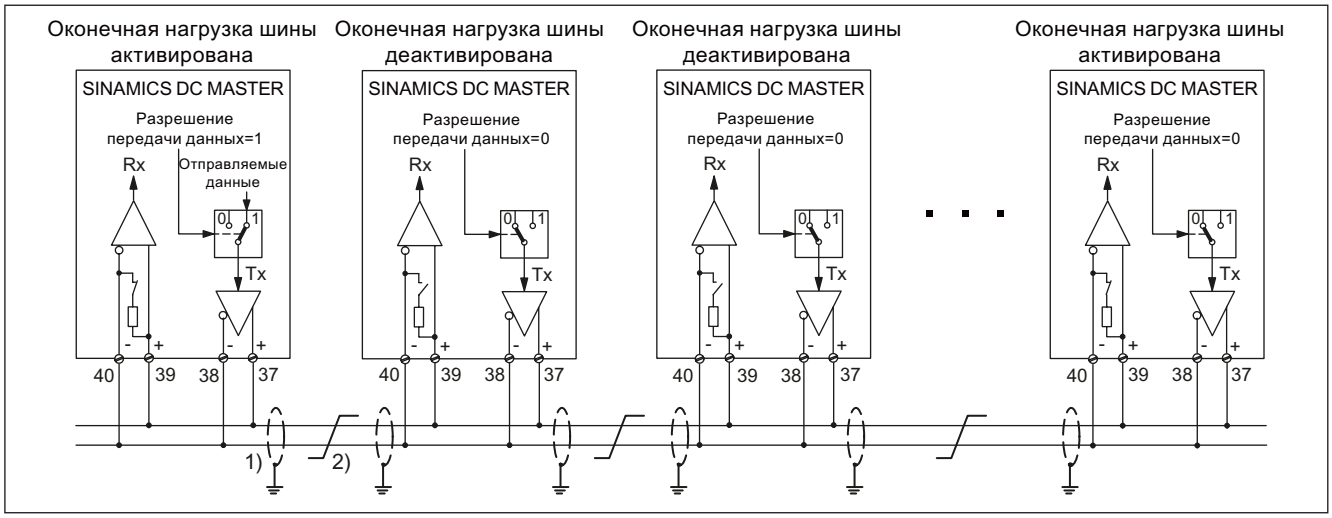
1) Экраны интерфейсных кабелей необходимо подключать непосредственно к устройствам – к заземлению устройства или электрошкафа, обеспечив при этом низкое сопротивление соединения (например, с помощью хомута)

2) Кабель со скрученными жилами, например, LIYCY 2×0,5 мм^2; при большой длине кабелей с помощью уравнительного провода необходимо обеспечить, чтобы разница потенциалов массы между узлами соединения не превышала 7 В.

Изображение 10-34 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 мм^2; при большой длине кабелей с помощью уравнительного провода необходимо обеспечить, чтобы разница потенциалов массы между узлами соединения не превышала 7 В.

Изображение 10-35 Тип связи Peer-to-Peer "Шинное соединение"

10.17 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.

Характеристики

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 модуля CUD выполняется с помощью AOP30 или программы 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 помощь программы STARTER, которая для настройки однозначного адреса шины сначала должна подключаться в качестве самостоятельной станции.

Дополнительный модуль CUD необходимо параметрировать в качестве "независимой станции" параллельного интерфейса. Таким образом он участвует в обмене данными по технологии BICO между несколькими модулями CUD.

Таблица 10- 22 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	Установление необходимого BICO-соединения	p51801	Установление необходимого BICO-соединения
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- 23 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	Установление необходимого BICO-соединения	p51801	Установление необходимого BICO-соединения
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

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 p50899[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.

10.18 Время работы (счетчик рабочих часов)

Общее время работы системы

Общее время работы системы отображается в p2114 (блок управления).

- 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

Сообщения о неисправностях 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 сообщения о неисправностях и предупреждения поступают с отметками реального времени.

Относительное время работы системы

Относительное время работы системы с момента последнего POWER ON указывается в p0969 (Control Unit) в мс. Сброс показаний счётчика выполняется через 49 суток.

10.19 Диагностика

10.19.1 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 p50832=1:
   Тем самым диагностический файл копируется на карту памяти. Этот процесс копирования продолжается около 2 минут. Копирование завершено, если p50832 снова = 0.
3. Диагностический файл называется **DiagStor.spd**, имеет объём 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.

10.19.2 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 ПК (например, Notepad или Excel).

Запуск процесса записи должен производиться вручную (через p51705 = 0/1/2). При периоде записи равном 1 секунде файл пополняется примерно на 100 Кб в час.

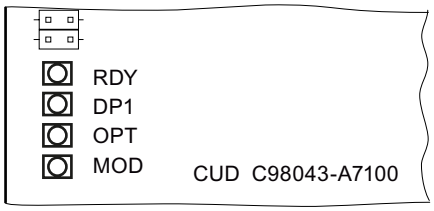
При запуске через p51705 = 1 после выполнения записей в количестве, установленном на p51706 запись автоматически прекращается. Но настройка p51705 = 1 остаётся. Для повторного запуска процесса записи сначала необходимо установить p51705 = 0.

При запуске через p51705 = 2 после выполнения записей в количестве, установленном на p51706, наиболее старые записи перезаписываются. Остановка процесса записи должна производиться вручную (через p51705 = 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.

10.19.3 Описание светодиодов на модуле CUD



Изображение 10-36 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- 24 Обновление ПО

Светодиод				Состояние	Примечание
RDY	DP1	OPT	MOD		
красный	выкл.	выкл.	выкл.	FW update process	Обновление с карты памяти
красный 2 Гц	красный	выкл.	выкл.	FW update error	Не полный объём ПО или неверное ПО на карте памяти
				FW CRC error	Ошибка CRC
красный 0,5 Гц	красный 0,5 Гц	выкл.	выкл.	FW update completed	Ожидание включения (POWER ON).
красный 2 Гц	красный 2 Гц	выкл.	выкл.	FW incompatible (to HW)	Несовместимое ПО или неверная карта памяти
оранжевый 0,5 Гц	x	x	выкл.		Идёт процесс обновления DRIV-CLiQ-компонента
оранжевый 2 Гц	x	x	выкл.		Процесс обновления DRIV-CLiQ-компонента завершён

Режимы индикации светодиодов CUD при активации (после Power On)

Таблица 10- 25 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 индикации светодиодов после активации

Таблица 10- 26 Описание сигналов светодиодов CUD после активации

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
RDY (READY)	-	не горит	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого диапазона.	-
	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!** Во время процесса записи не допускается отключение питания блока электроники SINAMICS DC MASTE. Отключение питания блока электроники может привести к утрате настроек параметров. См. главу "Управление", раздел "Функции карты памяти".	-
	красный	Мигает с частотой 2 Гц	Общая ошибка	-
	оранжевый	Светится постоянно	Загрузка системы и установление связи 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	-	не горит	Циклическая связь (еще) не налажена. **Примечание:** PROFIdrive готов к передаче данных, при условии готовности работе CUD (см. светодиод RDY).	-
	зеленый	Светится постоянно	Циклическая коммуникация состоится.	-
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Ошибка шины (dataEx, no operate) Циклическая коммуникация еще не полностью завершена. Возможные причины: контроллер не передаёт уставку.	-
	красный	Светится постоянно	USS: не активирована шина	
		Мигает с частотой 0,5 Гц	USS: шина активирована, данные процесса не принимаются	
			Ошибка шины (no dataEx)(config fault)	-
		Мигает с частотой 2 Гц	Ошибка шины (no more dataEx)	-
			Ошибка шины (search baud rate)	
			no link established	-
OPT (опция)	-	не горит	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого диапазона. Компонент не готов к работе, Option Board не установлена, не подключен соответствующий объект системы привода,	-
	зеленый	Светится постоянно	Вставная плата "Option Board" готова к работе.	-
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Зависит от применяемой вставной платы "Option Board".	-
	красный	Мигает с частотой 2 Гц	Имеется, по крайней мере, одна неисправность этого компонента. Опционная плата не готова (например, после включения).	Устранить неисправность и выполнить квитирование
MOD	-	не горит	зарезервировано	-

10.19.4 Неисправности и предупреждения

10.19.4.1 Общая информация

Описание

Распознанные отдельными компонентами приводного устройства неисправности и состояния отображаются с помощью сообщений.

Эти сообщения подразделяются на сообщения о неисправностях неполадки и предупреждения.

Примечание

Отдельные сообщения о неисправностях и предупреждения описаны в Сборнике справочных данных SINAMICS DCM в главе "Неисправности и предупреждения". Там же в главе "Функциональные схемы" → "Неисправности и предупреждения" содержатся функциональные схемы для буфера сообщений о неисправностях, буфера предупреждений, триггера неисправностей и конфигурации неисправностей.

Характеристики неисправностей и предупреждений

- Неисправности
  - Обозначаются Fxxxxx.
  - Могут вызвать реакцию на неисправность.
  - Должны квитироваться после устранения причины.
  - Статус через управляющий модуль и светодиод RDY.
  - Статус через PROFIBUS-сигнал состояния ZSW1.3 (действует неисправность).
  - Запись в буфер сообщений о неисправности.
- Предупреждения (условное обозначение A56789)
  - Обозначаются Axxxxx.
  - Последующего действия на приводное устройство не оказывают.
  - Предупреждения автоматически сбрасываются после устранения причины. Квитирование не требуется.
  - Статус через PROFIBUS-сигнал состояния ZSW1.7 (действует предупреждение).
  - Запись в буфер предупреждений.
- Общие характеристики для неисправностей и предупреждений
  - могут проектироваться (например, изменение неисправности в предупреждение, реакция на неисправность).
  - Возможна привязка запуска к выбранным сообщениям.
  - Возможен вызов сообщений через внешний сигнал.

Квитирование неисправностей

В списке неисправностей и предупреждений для каждой неисправности указано, каким образом ее необходимо квитировать после устранения ее причины.

1. Квитирование неисправностей посредством "POWER ON"
   - Выключить/включить приводное устройство (POWER ON)
2. Квитирование неисправностей с помощью "НЕМЕДЛЕННО"
   - Через управляющий сигнал PROFIBUS

     STW1.7 (сброс памяти неисправностей): 0/1-фронт

     Установить STW1.0 (ВКЛ/ВЫКЛ1) = "0" и "1"
   - Через внешний входной сигнал

     бинекторного входа и подключения к цифровому входу

     p2103 = "Необходимый источник сигнала"

     p2104 = "Необходимый источник сигнала"

     p2105 = "Необходимый источник сигнала"

     С охватом всех объектов системы привода (DO) одного управляющего модуля

     p2102 = "Необходимый источник сигнала"
3. Квитирование неисправностей с помощью "БЛОКИРОВКА ИМПУЛЬСОВ"
   - Неполадка может быть квитирована только при наличии блокировки импульсов (r0899.11 = 0).
   - Для квитирования существуют те же возможности, которые описаны для режима НЕМЕДЛЕННО.

Примечание

Только после квитирования всех текущих неисправностей привод может возобновить работу.

10.19.4.2 Буфер для неисправностей и предупреждений

Примечание

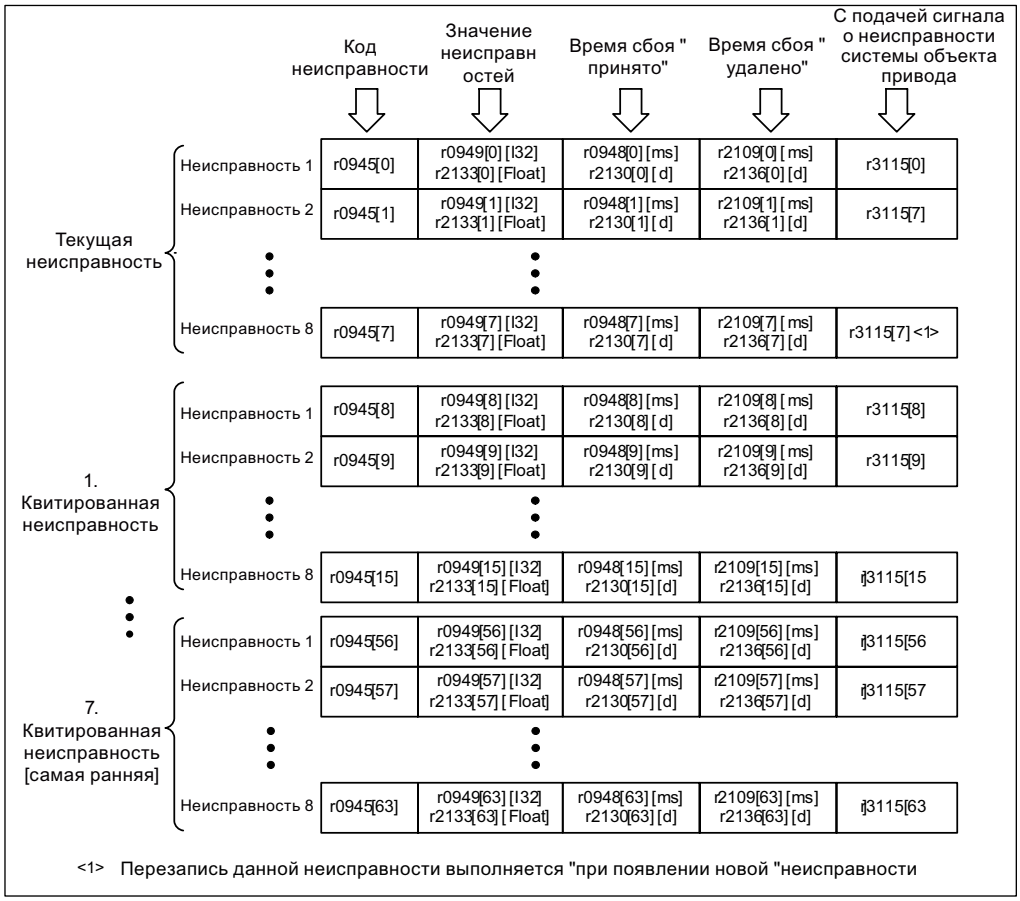
Для каждого привода имеется буфер неисправностей и буфер предупреждений. В этот буфер заносятся сообщения конкретного привода и конкретного устройства.

Буфер сообщений о неисправностях энергонезависимо сохраняется при выключении управляющего модуля, т.е. история буфера остается ещё доступной после включения.

ЗАМЕТКА
Запись в буфер неисправностей/предупреждений производится с задержкой. Поэтому буфер неисправностей/предупреждений следует считывать только тогда, когда после появления "Неисправность действует"/"Предупреждение действует" в буфере также распознаётся изменение (r0944, r2121).

Буфер сообщений о неисправностях

Появившиеся неисправности заносятся в буфер неисправностей в следующем порядке:



Изображение 10-37 Структура буфера неисправностей

Характеристики буфера неисправностей:

- Новое событие неисправности состоит из одной или нескольких неисправностей и заносится в "текущее событие неисправности".
- Расположение в буфере определяется временем поступления.

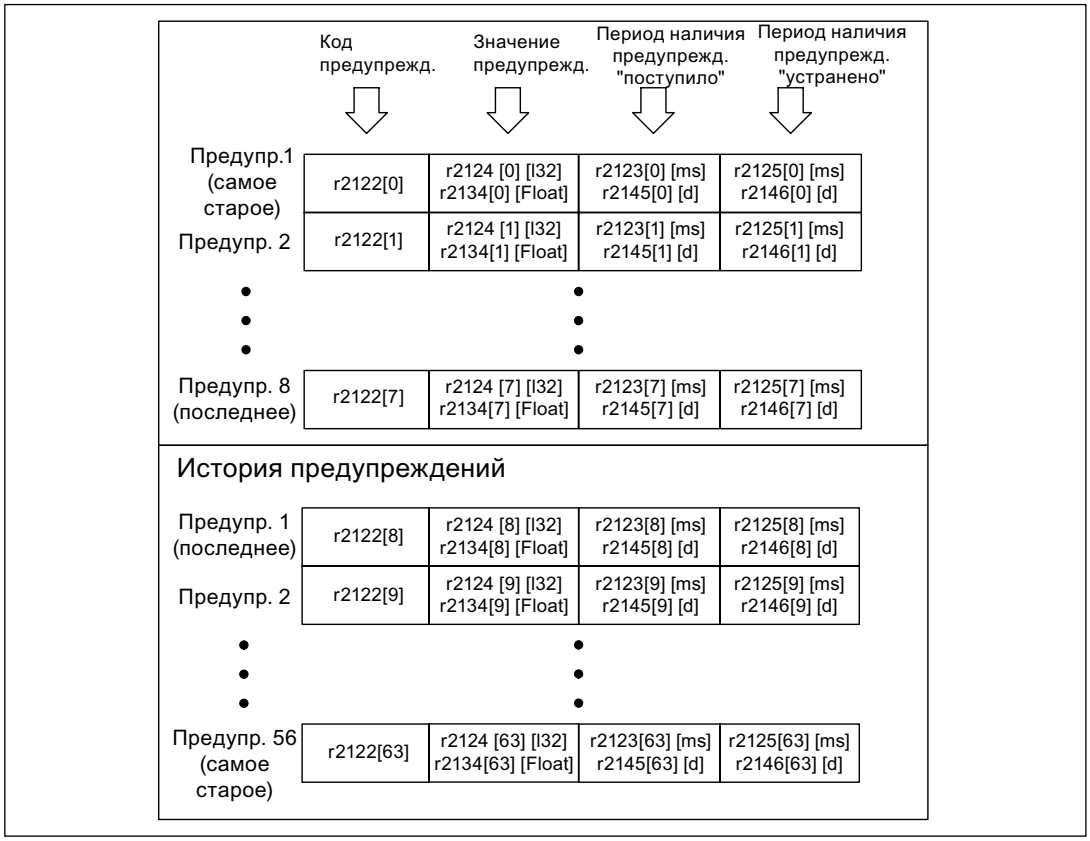
- При поступлении нового события неисправности буфер неисправностей организационно перестраивается. История сохраняется в "Квитированном событии неисправности" 1 – 7.
- Если при наличии как минимум одной неисправности в "в текущем событии неисправности" причина устраняется и квитируется, то буфер неисправности организационно перестраивается. Не устраненные неисправности остаются в "текущем событии неисправности".
- Если в "текущее событие неисправности" заносится 8 неисправностей и появляется новая, то неисправность перезаписывается в параметрах в индексе 7 на новую неисправность.
- При каждом изменении буфера неисправностей выполняется приращение r0944.
- При каждой неисправности в случае необходимости может выдаваться значение неисправности (r0949). Значение неисправности необходимо для точной диагностики неисправности, а его функция указывается в описании неисправности.

Удаление буфера неисправности

- Сброс буфера неисправности выполняется следующим образом : p0952 = 0

Буфер предупреждений, история предупреждения

Буфер предупреждений состоит из кода предупреждений, значения предупреждения и времени предупреждения (поступление, отмена). История предупреждения занимает последние индексы ([8...63]) параметров.



Изображение 10-38 Структура буфера предупреждений

Появившиеся предупреждения заносятся в буфер предупреждений в следующем порядке:

В буфере предупреждений отображаются максимум 64 предупреждения:

- Индекс 0 .. 6: индикация 7 наиболее старых предупреждения
- Индекс 7: индикация самого нового предупреждения

В истории предупреждения отображаются до 56 предупреждений:

- Индекс 8: индикация самого нового предупреждения
- Индекс 9 .. 63: индикация 55 наиболее старых предупреждения

Характеристики буфера предупреждений/истории предупреждений:

- Расположение в буфере определяется временем поступления с 7 к 0. В истории предупреждений – аналогично с 8 к 63.
- Если в буфер предупреждений занесено 8 предупреждений и появляется новое предупреждение, то отменённые предупреждения передаются в историю предупреждений.

- При каждом изменении буфера предупреждений выполняется приращение r2121.
- При каждом предупреждении в случае необходимости может выдаваться значение предупреждения (r0949). Значение предупреждения необходимо для точной диагностики предупреждения, а его функция указывается в описании предупреждения.

Удаление буфера предупреждений с индексом [0...7]:

- Сброс буфера предупреждений с индексом [0...7] производится следующим образом: p2111 = 0

10.19.4.3 Проектирование сообщений

Характеристики неисправностей и предупреждений фиксировано заданы в приводной системе.

Для некоторых сообщений в фиксированных заданных приводной системой рамках возможны следующие проектирования:

Изменение типа сообщения (пример)

Выбор сообщения	Установка типа сообщения	
p2118[5] = 1001	p2119[5]	= 1: Неисправность (F, Fault)
		= 2: Предупреждение (A, Alarm)
		= 3: Нет сообщения (N, No Report)

Изменение реакции на неисправность (пример)

Выбор сообщения	Установка реакции на неисправность	
p2100[3] = 1002	p2101[3]	= 0: Отсутствует
		= 1: ВЫКЛ1
		= 2: ВЫКЛ2
		= 3: ВЫКЛ3

Изменение квитирования (пример)

Выбор сообщения	Установка квитирования	
p2126[4] = 1003	p2127[4]	= 1: POWER ON
		= 2: НЕМЕДЛЕННО
		= 3: БЛОКИРОВКА ИМПУЛЬСОВ

Примечание

Если между объектами системы привода имеются BICO-соединения, то проектирование должно выполняться на всех подключённых объектах.

- Пример:
  TM31 имеет BICO-соединения с приводом, а F35207 должно перепроектироваться на предупреждение.
  – p2118[n] = 35207 и p2119[n] = 2
  – Такая настройка должна быть у TM31 и привода.

Примечание

По желанию изменяются только сообщения, которые перечислены в соответствующих параметрах с индексом. Все прочие сообщения сохраняют или получают заводскую настройку.

Примеры:

- У сообщений, перечисленных посредством p2128[0...19] может изменяться тип сообщения. У всех других сообщений устанавливается заводская настройка.
- Реакция на неисправность неисправности F12345 изменена через p2100[n]. Заводскую настройку необходимо снова восстановить.
  – p2100[n] = 0

Привязка запуска к сообщениям (пример)

Выбор сообщения	Пусковой сигнал
p2128[0] = 1001	BO: r2129.0
или	
p2128[1] = 1002	BO: r2129.1

Примечание

Значение CO: r2129 может использоваться в качестве общего триггера.

CO: r2129 = 0 Нет поступления выбранных сообщений.

CO: r2129 > 0 Общий триггер.
Поступило как минимум 1 выбранное сообщение.
Отдельные бинекторные выходы BO: r2129 необходимо проверить.

Вызов сообщений через внешний сигнал

Если соответствующий бинекторный вход подключается с помощью входного сигнала, то тем самым неисправность 1, 2 или 3 или предупреждение 1, 2 или 3 могут вызываться внешним входным сигналом.

Если одна из внешних неисправностей 1 – 3 срабатывает на объекте привода Control Unit, то эта неисправность также устанавливается на всех соответствующих объектах привода. Если одна из этих внешних неисправностей срабатывает на другом объекте привода, то она устанавливается только там.

BI: p2106	→ Внешняя неисправность 1	→ F07860(A)
BI: p2107	→ Внешняя неисправность 2	→ F07861(A)
BI: p2108	→ Внешняя неисправность 3	→ F07862(A)
BI: p2112	→ Внешнее предупреждение 1	→ A07850(F)
BI: p2116	→ Внешнее предупреждение 2	→ A07851(F)
BI: p2117	→ Внешнее предупреждение 3	→ A07852(F)

Примечание

Внешняя неисправность или предупреждение вызывается сигналом 1/0.

При использовании понятий "Внешняя неисправность или предупреждение" речь идет как правило не о внутреннем сообщении привода. Поэтому причину внешней неисправности или предупреждения следует устранять снаружи привода.

10.19.4.4 Параметры и функциональные схемы для неисправностей и предупреждений

Функциональные схемы (см. Сборник справочных данных SINAMICS DCM)

- 1710 Обзорная схема – контроль, неисправности, предупреждения
- 8060 Неисправности и предупреждения – Буфер сообщений о неисправностях
- 8065 Неисправности и предупреждения – Буфер предупреждений
- 8070 Неисправности и предупреждения – Триггерное слово сообщений о неисправностях/предупреждениях r2129
- 8075 Неисправности и предупреждения – Конфигурация сообщений о неисправностях/предупреждений

Обзор основных параметров (см. Сборник справочных данных SINAMICS DCM)

- r0944 Счётчик изменений буфера неисправностей
  ...
- p0952 Счётчик событий неисправности
- p2100[0...19] Выбор кода неисправности для реакции на неисправность
  ...
- r2139 Слово состояния неисправностей

10.19.4.5 Передача сигналов о неисправностях

Передача сигналов неисправностей управляющего модуля (CU)

Если сигналы неисправности срабатывают на объекте системы привода CU, то всегда исходят из того, что затронуты центральные функции приводного устройства. По этой причине сигналы об этих неисправностях устанавливаются не только на объекте системы привода CU, но и могут дополнительно передаваться на все другие объекты системы привода (пропаганда). Реакция на неисправность действует на объекте системы привода CU и на всех других объектах системы привода. Эта характеристика действительна также для неисправностей, установленных в DCC-схеме на модуле CU с помощью DCB STM.

Сигнал о неисправности, установленный на объекте системы привода CU, должен квитироваться на всех объектах системы привода на которые он был передан. Тем самым данная неисправность автоматически квитируется также на объекте системы

привода CU. В качестве альтернативы на модуле CU может выполняться квитирование всех неисправностей всех объектов системы привода.

Предупреждения не передаются от модуля CU на другие объекты системы привода.

Передача сигналов неисправности на базе BICO-соединений

Если два или несколько объектов системы привода связаны BICO-соединением, то передача сигналов о неисправностях производится от объектов системы привода типа CU, TM31, TM15, TM17 и TM15DIDO к объектам системы привода типа DC_CTRL. Внутри этих групп обеих типов объектов передача сигналов о неисправностях не производится.

Эта характеристика действительна также для неисправностей, установленных в DCC-схеме на объектах системы привода вышеуказанных типов с помощью DCB STM.

10.20 Нагрузка на процессор для SINAMICS DCM

Нагрузку на процессор для устройства SINAMICS DCM можно считать с p9976. Следующие правила являются обязательными:

1. Циклическое DC-регулирование устройства SINAMICS DCM образует основную нагрузку примерно в 70 % (считывается с p9976).
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 степень использования в 100 % на p9976.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При нагрузке на процессор >100 % на p9976[1] правильная работа привода не гарантируется.

Примечание

При чрезмерной нагрузке модуля CUD (p9976 > 100 %), поступает сообщение об ошибке 1205 (превышение интервалов времени). 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- 27 Дополнительная нагрузка на процессор, создаваемая дополнительными компонентами

Компонент	Дополнительная нагрузка на процессор
AOP30 через PPI	+4 %
1 TM31	+4 %
2 TM31	+5 %
3 TM31	+6 %
1 TM15	+1 %
2 TM15	+1,5 %
3 TM15	+2 %
1 SMC30	+2 %
1 CBE20	+1 %
Внутренний датчик (p50083=2)	+2 %
Параллельный интерфейс	+4 %
Peer-to-Peer	+4 %
Вставленная карта памяти	+1 %

Компонент	Дополнительная нагрузка на процессор
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 TM15 и TM31 действительны для кванта времени в 4 мс (p4099 = 4000). Установка более высокой скорости считывания TM-модулей повышает нагрузку на процессор устройства SINAMICS DCM на величину значительно превышающую вышеуказанные значения.

Примечание

Данные правила вычисления следует расценивать как поддержку при проектировании и вводе в эксплуатацию. Рассчитанная на основании этих правил теоретическая нагрузка на процессор может отличаться на несколько процентов от фактически измеренной на p9976 нагрузки на процессор.

10.20.1 Максимальная конфигурация

На CUD можно использовать следующую максимальную конфигурацию.

Таблица 10- 28 Максимальная конфигурация устройства SINAMICS DCM

Количество	Компонент	Примечание
3	TM15, TM31	Подключение любой комбинации из модулей TM15 и TM31 к DriveCLiQ. 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	Параллельный интерфейс	активный
1	Peer-to-Peer	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".

10.20.2 Примеры расчета

Пример 1:

Проект A 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 %
Рассчитанная нагрузка на процессор =	**76 %**

Около 24 % остаётся свободной для использования свободными функциональными блоками и/или блоками DCC.

Пример 2:

Проект B представляет собой отдельный привод, подключённый через ProfiNet к S7. Для расширения клеммной группы используется 3 модуля TM31. Скорость считывания TM-модулей (p4099) установлена на 4000 мс. Дополнительно в приводе работает спроектированное приложение DCC, состоящее из 50 блоков, с интервалами времени 6 мс.

Основная нагрузка	70 %
CBE20	+1 %
3 × TM31 с p4099[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".

10.21 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- 29 Нагрузка на процессор, создаваемая свободными функциональными блоками устройства SINAMICS DCM

Интервалы времени	Количество свободных функциональных блоков	Нагрузка на процессор
16	52	+30 %
8	23	+30 %
5	12	+30 %
4	6	+30 %
2	3	+30 %

Указания

- Текущую нагрузку на процессор модуля CUD можно считать с p9976. 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.

10.22 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. Инсталляция в ПК программы Starter и лицензии DCC
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

Примечание

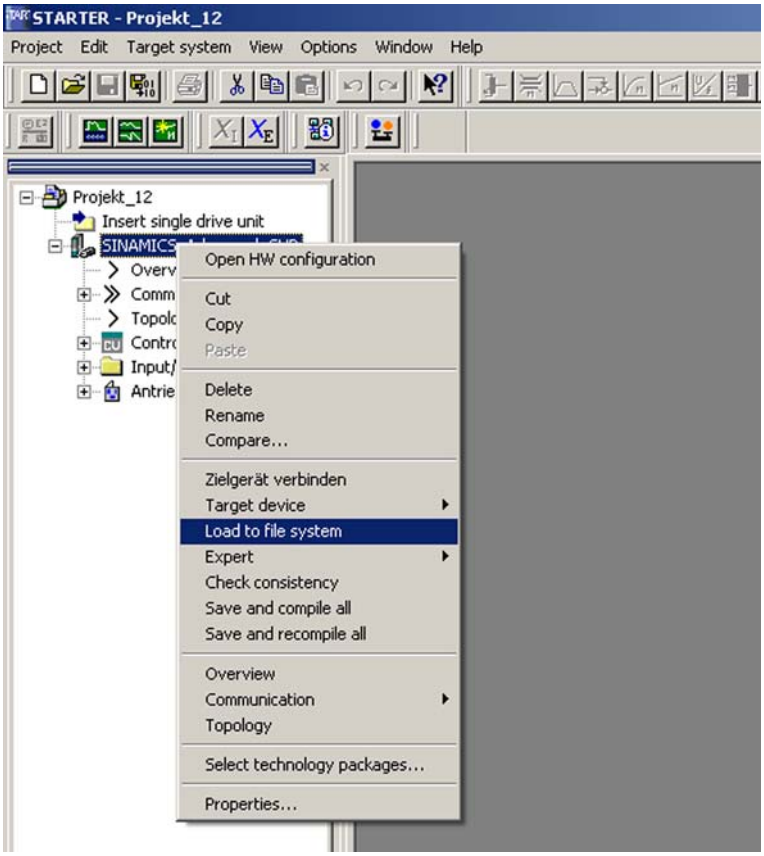
- Подробная информация о функциональных блоках содержится в "Функциональном руководстве SINAMICS SIMOTION по описанию DCC-блоков" а также "Руководстве SINAMICS SIMOTION для DCC-редактора". В настоящей главе описываются особенности технологической опции DCC устройства SINAMICS DCM.
- Допускается одновременное 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.

10.22.1 Загрузка DCC в память приводного устройства

Загрузка технологической опции DCC в приводное устройство как правило выполняется с помощью программы STARTER и продолжается на устройстве SINAMICS DCM примерно 20 мин. Во время этого процесса а привод передаётся вся DCB-библиотека с объёмом данных примерно 2 MB.

В целях ускорения этого процесса SINAMICS DCM поддерживает альтернативный способ передачи DCB-библиотеки на привод. Данный метод позволяет довести продолжительность процесса до 5 мин и менее:

- **Шаг 1**
  В программе STARTER открыть проект, который содержит SINAMICS DCM. В контекстном меню (правая кнопка мыши) выбрать "Загрузка в файловую систему".



Изображение 10-39 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 обе папки с их содержимым на карту памяти со свободным местом.
- **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.

10.22.2 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.

DCC оптимизирована по процессорному времени для SINAMICS DCM. Оптимизированные блоки рассчитываются примерно в 5 раз быстрее чем не оптимизированные и более предпочтительны для применения, т. к. в меньшей степени нагружают процессор. Не оптимизированные блоки также можно применять, но с учётом проблем, которые обусловлены их высокой нагрузкой на процессор в короткие интервалы времени (1 мс).

Перечень всех оптимизированных по процессорному времени DCC-блоков для SINAMICS DCM содержится в приложении B.

Таблица 10- 30 Нагрузка на процессор DCC-блоками левого CUD

Интервалы времени	Количество оптимизированных блоков [1]	Количество не оптимизированных блоков	Нагрузка на процессор
1 мс	50	10	+30 %
2 мс	100	20	+30 %
4 мс	200	40	+30 %
6 мс	300	60	+30 %
8 мс	400	80	+30 %
16 мс	800	160	+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. Дополнительная информация по нагрузке на процессор содержится в главе "Нагрузка на процессор для SINAMICS DCM".

Эти данные приведены для блоков средней сложности. При расчете только блоков средней комплексности или очень простых блоков данные предельные значения соответственно изменяются.

Указания

- Текущую нагрузку на процессор модуля CUD можно считать с p9976. 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 % × 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 × 30 % = 21,5 % дополнительной нагрузки на процессор.

10.22.3 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- 31 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 und @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- 32 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 – 2×150 = 100 DCC-блоков.

Примечание:

- Если для проектирования необходимой DCC-схемы недостаточно свободного объёма памяти CUD, то необходимо уменьшить объём блоков или установить второй CUD в правое монтажное гнездо SINAMICS DCM.
- На CUD в правом монтажном гнезде также распространяются вышеуказанные правила расчета.
- В большинстве случаев фактором для назначения пределов при расчете DCC-применения становится нагрузка на процессор модуля CUD, а не нагрузка на память.

10.22.4 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.

Техническое обслуживание 11

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При эксплуатации электрических устройств определенные детали этих устройств всегда находятся под опасным напряжением.

Пользователь может допустить опасное напряжение на сигнальном реле.

Ненадлежащее обращение с данным устройствами может привести к смерти или тяжким телесным повреждениям, а также к значительному материальному ущербу.

Поэтому при выполнении мероприятий по обслуживанию данного устройства соблюдайте все указания, приведённые в данной главе и нанесённые на само изделие.

- Обслуживание устройства может производиться только соответствующим квалифицированным персоналом, который изучил все приведенные в данном описании указаниями по безопасности, а также инструкции по монтажу, эксплуатации и техобслуживанию.
- Перед началом контрольного осмотра и технического обслуживания следует удостовериться, что питание от сети переменного тока отключено и заблокировано, а устройство заземлено. Перед отключением питания от сети переменного тока как выпрямитель, так и двигатель находятся под опасным напряжением. Даже после отключения питания выпрямителя сетевым контактором, устройство продолжает находиться под опасным напряжением.
- После разблокировки TSE-конденсаторы могут ещё оставаться под опасным напряжением. Поэтому открывать устройство можно только по истечении соответствующего времени ожидания.

Разрешается использовать только допущенные изготовителем запасные части.

Для предотвращения перенапряжений а следовательно и повреждений выпрямитель необходимо тщательно защитить от загрязнения. Пыль и инородные частицы, которые попадают в первую очередь с охлаждающим потоком воздуха, необходимо тщательно удалять в зависимости от толщины отложения с определенной периодичностью, но не реже одного раза в 12 месяцев. Требуется продуть устройство сжатым воздухом, макс. 1 бар, или очистить при помощи пылесоса.

При работе с выпрямителями с усиленным охлаждением необходимо обратить внимание на следующее:

Опоры вентиляторов рассчитаны на срок эксплуатации 30000 часов. Вентиляторы должны быть заменены своевременно для того, чтобы получить доступ к набору тиристоров.

11.1 Действия при обновлении ПО

Указания

- Принимаются только те карты памяти, которые были подготовлены для данных систем фирмой Siemens. Карты памяти для SINAMICS DCM заказываются в качестве опции S01.
- В случае форматирования карты памяти необходима установка FAT16 (не FAT32).
- Загрузка текущей версии ПО: см. предисловие
- При первой активации после обновления ПО, программа производит внутреннее обновление процессора. Если при этом модуль CUD "зависает" (т. е. пребывает более 60 с) в рабочем состоянии 12,5, то проблему можно устранить путем выключения/включения питания блока электроники.

Обновление ПО необходимо тогда, когда в новая версия оснащена расширенным объёмом функций и его необходимо использовать.

Порядок действий

- Отключите питание блока электроники устройства SINAMICS DC MASTER
- Вставьте карту памяти с обновлением ПО в модуль CUD.
- Включите питание блока электроники.
  ПО с карты памяти записывается в энергонезависимую память (память "ROM") модуля CUD. При наличии на карте памяти наборов параметров они также записываются в месте с ПО. Этот процесс длится около 13 минут и указывается продолжительным сигналом красного светодиода READY(RDY) на модуле CUD. После завершения всех обновлений красный светодиод READY(RDY) мигает с частотой 2 Гц.
- Выключите питание блока электроники и включите снова. Это активирует новое ПО.

ЗАМЕТКА
Отключение питания блока электроники во время обновления не допускается, в противном случае обновление должно запускаться повторно.

11.2 Замена элементов

11.2.1 Замена вентилятора

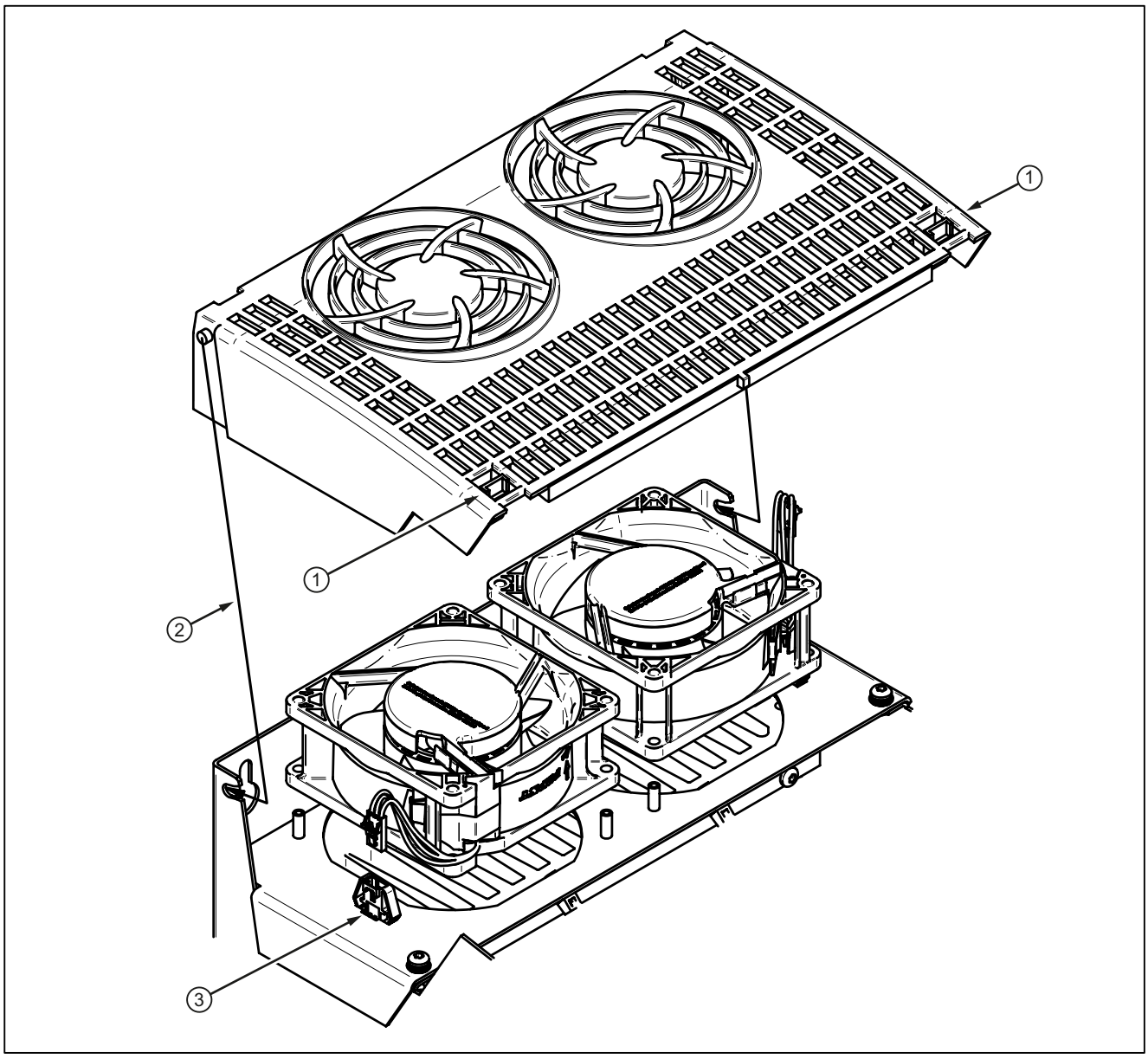
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вентилятор может быть заменен только квалифицированным персоналом.

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

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

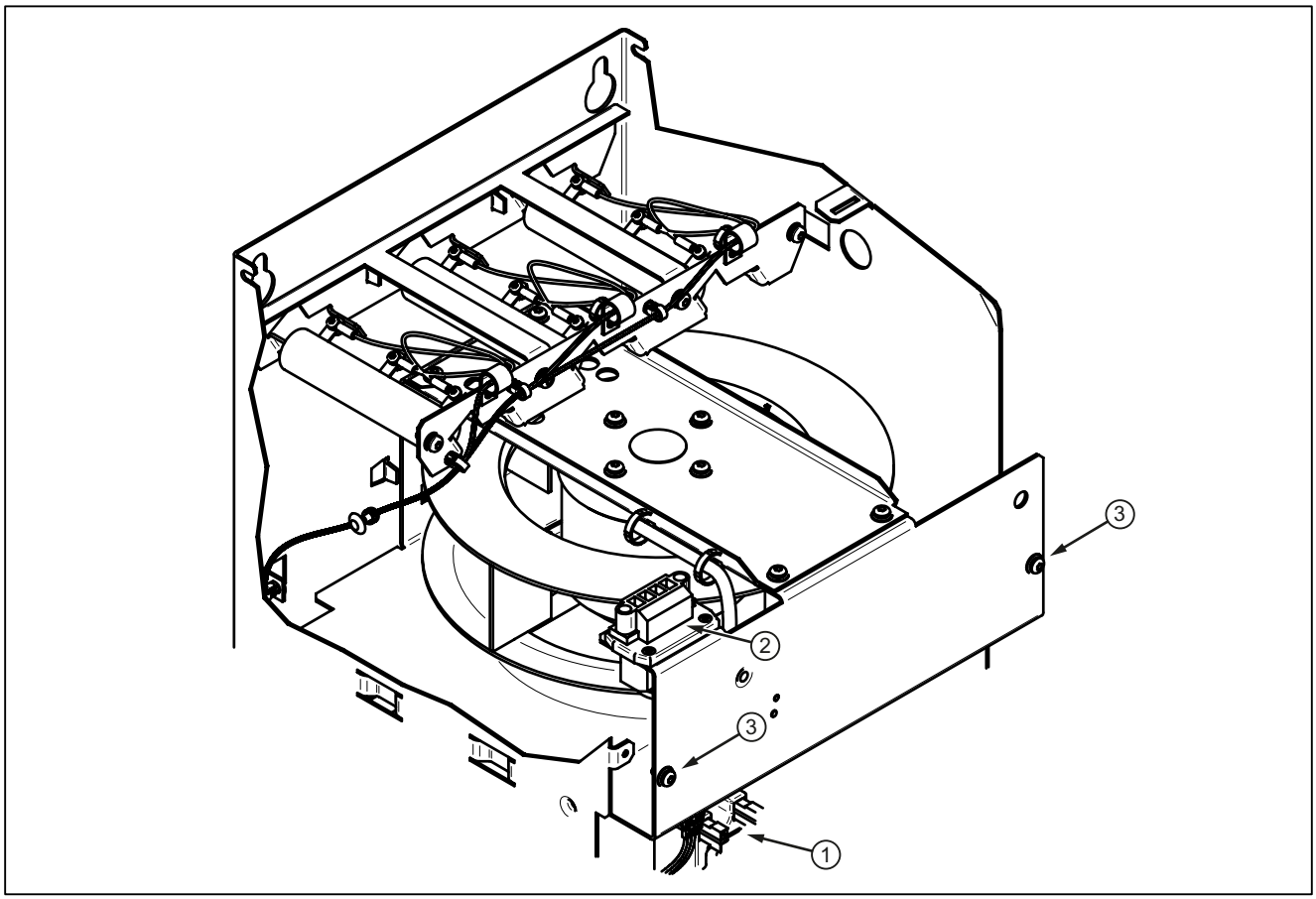
Замена вентилятора в устройствах 210 A до 280 A



- Откройте защёлку крышки вентилятора вверху слева и справа ①
- Поверните крышку вентилятора примерно на 30 ° и снять вперёд ②
- Снимите штекер вентилятора ③
- Замените вентилятор
- При установке нового вентилятора соблюдайте правильное монтажное положение: направление потока вверх, см. стрелку на корпусе вентилятора
- Вставьте обратно штекер вентилятора и установите крышку вентилятора

Изображение 11-1 Замена вентилятора на устройствах 210 A - 280 A

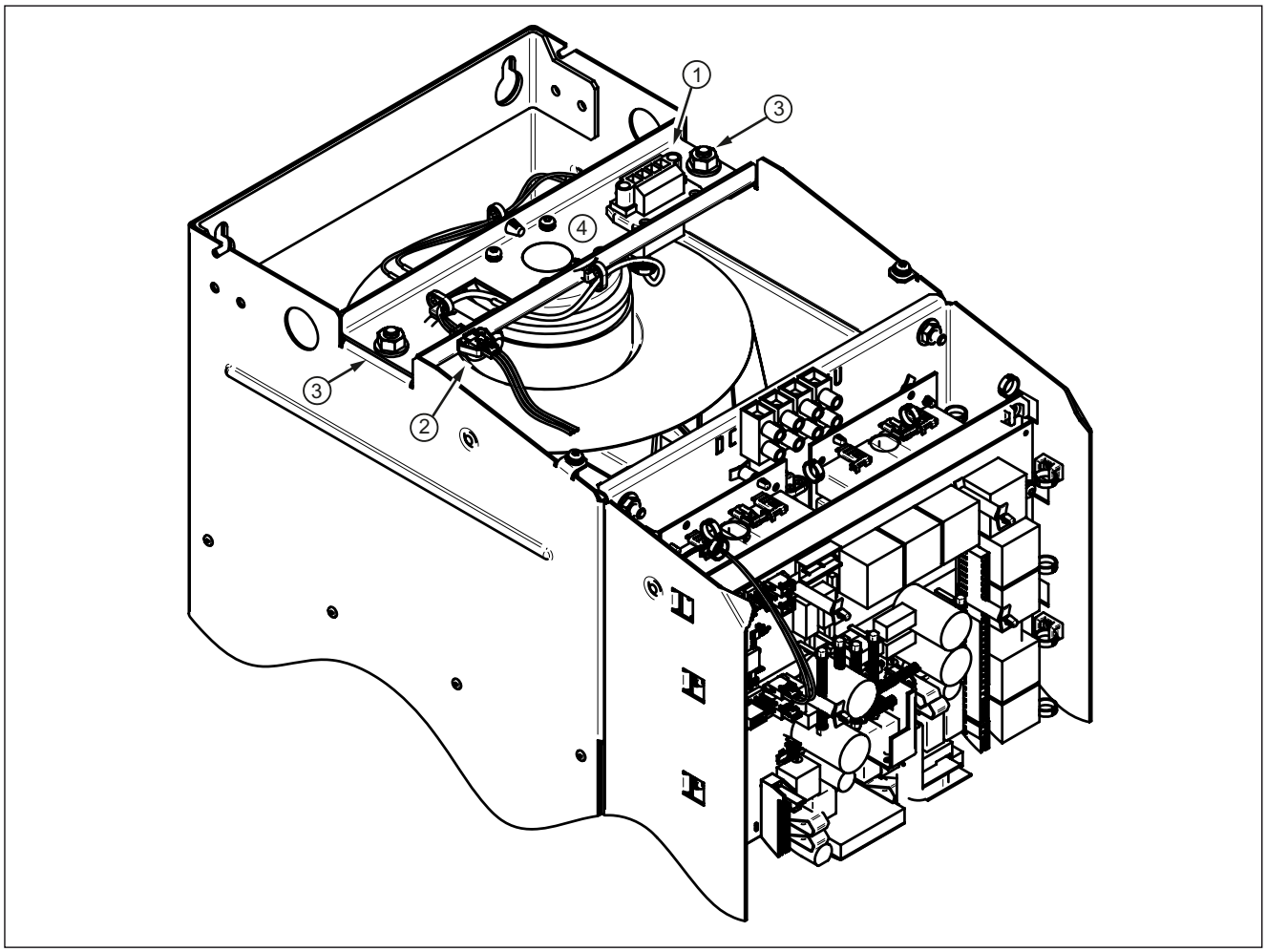
Замена вентилятора в устройствах 400 A до 850 A



- Снимите переднюю крышку устройства SINAMICS DC MASTER
- Снимите штекер датчика вентилятора ①
- Снимите штекер кабеля электропитания вентилятора ②
- Отверните винты ③ (инструмент: отвертка Torx T20)
- Выньте вперёд сменный блок вентилятора
- Вставьте новый сменный блок вентилятора и закрепите винтами (момент затяжки 2 Нм), вставьте обратно штекер и установите переднюю крышку

Изображение 11-2 Замена вентилятора на устройствах 400 A - 850 A

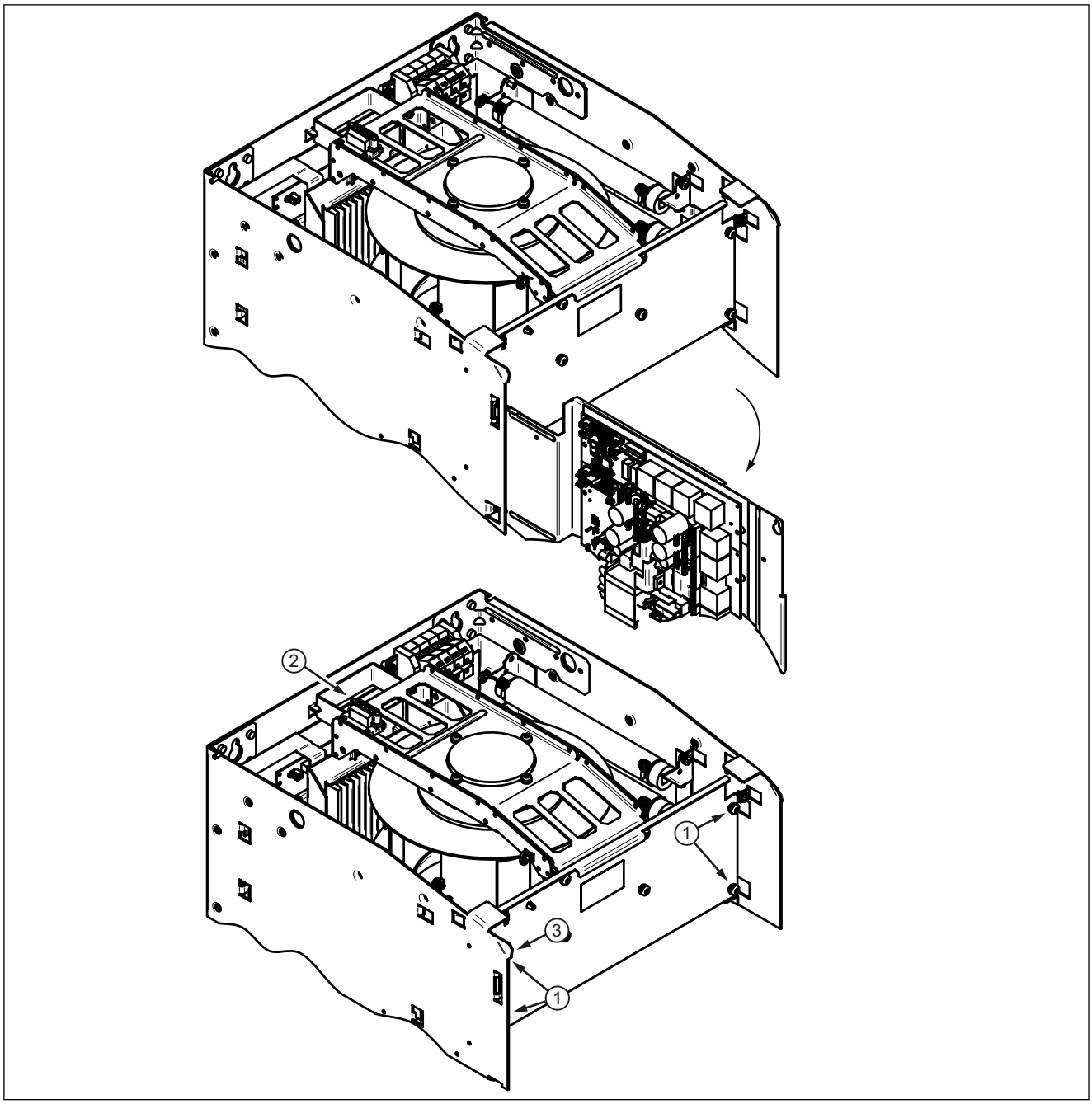
Замена вентилятора на устройствах 1200 A



- Снимите переднюю крышку и крышку сверху устройства SINAMICS DC MASTER
- Снимите штекер вентилятора ① и контроль вентилятора ②
- Отпустите гайки ③
- Выньте вентилятор вместе с опорной рейкой
- Установка вентилятора в обратной последовательности

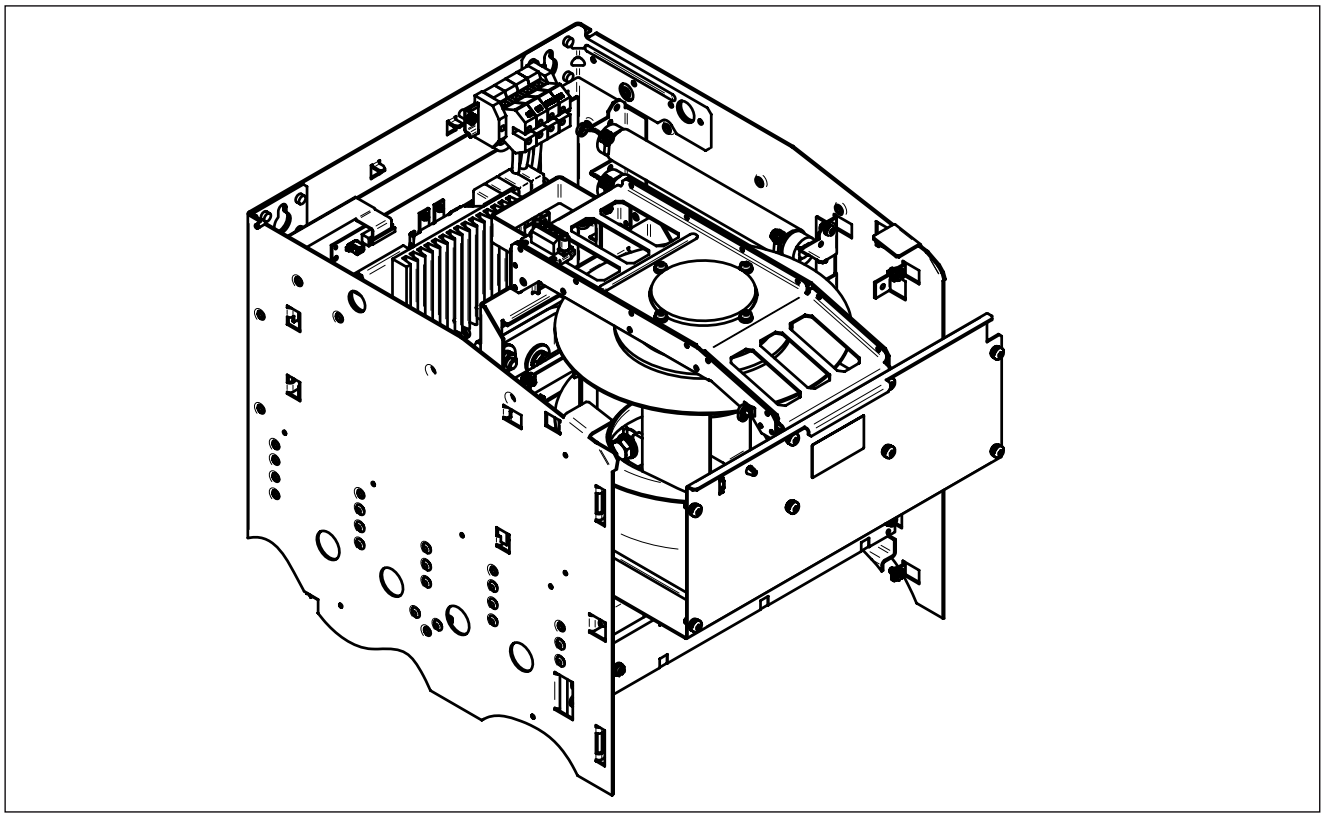
Изображение 11-3 Замена вентилятора на устройствах 1200 A

Замена вентилятора в устройствах 1500 A до 3000 A



- Снимите лицевую панель устройства и крышку сверху
- Отверните панель электроники и отведите ее в сторону
- Отпустите винты крепления сменного блока ①
- Снимите штекер вентилятора ② и контроль вентилятора (3-контактный) ③

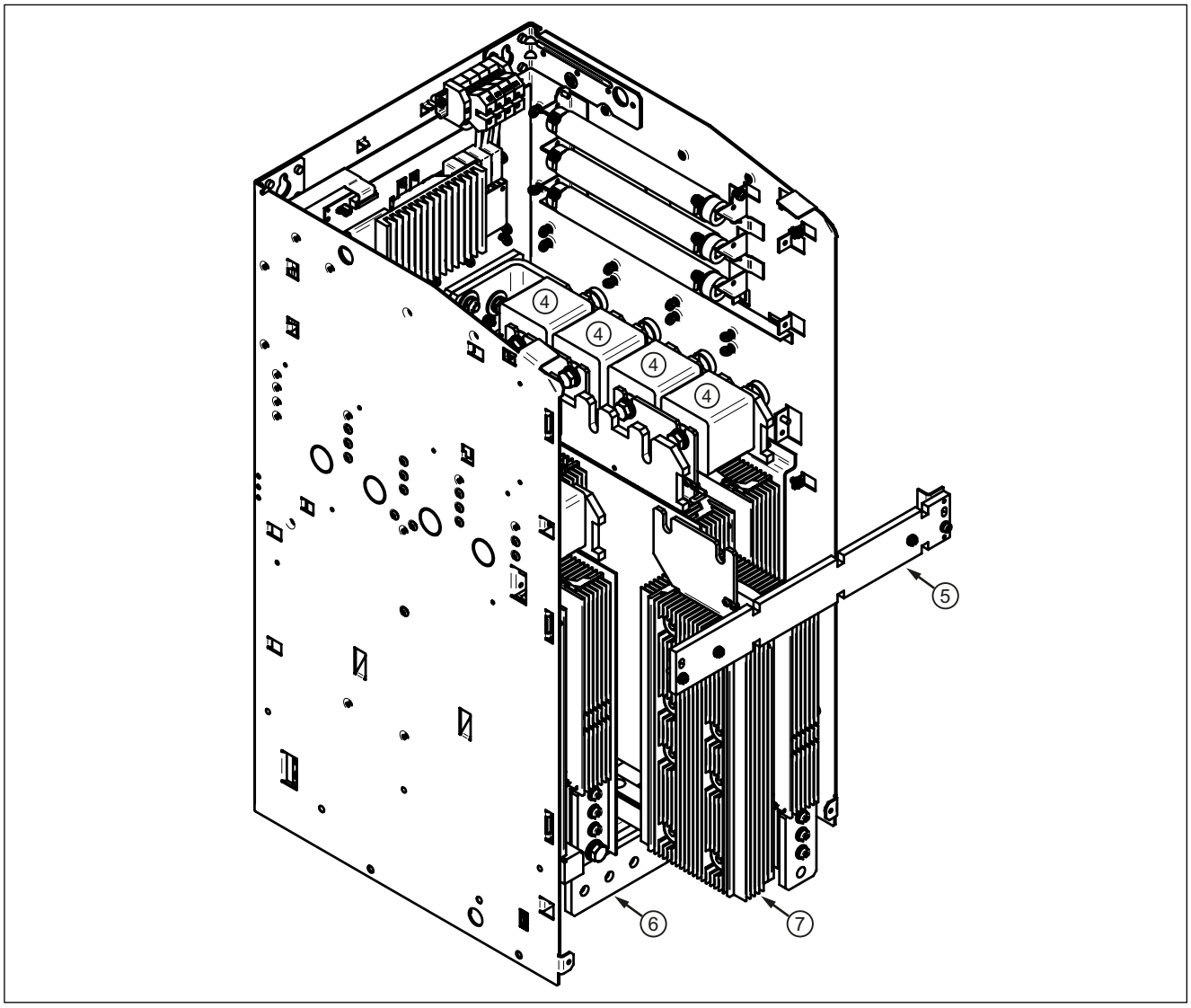
Изображение 11-4 Замена вентилятора на устройствах 1500 A - 3000 A (1)



- Выньте вперёд сменный блок вентилятора
- вставьте новый сменный блок и закрепите винтами, вставьте обратно штекер и установите лицевую панель и крышку сверху

Изображение 11-5 Замена вентилятора на устройствах 1500 A - 3000 A (2)

11.2.2 Замена предохранителей и тиристорных групп на устройствах 1500 A и выше



Замена предохранителей

- Для замены предохранителей ④ необходимо снять сменный блок вентилятора (см. предыдущую главу)

Замена тиристорной группы

- Снять сменный блок вентилятора (см. предыдущую главу)
- Снять переднюю изоляцию (с тиристорной группы)
- Снять принадлежащие группе предохранители ④
- Снять опорную рейку ⑤
- Снять сборную шину ⑥
- Ослабить и вывернуть монтажный винт с обратной стороны тиристорной группы
- Снять кабели управления на тиристорной группе (4-контактный штекерный разъем)
- Вынуть и заменить тиристорную группу
- Сборка в обратной последовательности

Изображение 11-6 Замена предохранителей, замена тиристорной группы на устройствах 1500 A - 3000 A

12 Приложения

Приложение

A

A.1 Сертификация, стандарты

Сертификация

Разработка, производство, сбыт:		
ISO 9001:2008	Управление качеством	
ISO 14001:2004	Управление по экологии	
Устройства:		
UL, cULus		заявлено
Germanischer Lloyd	Судостроение	заявлено
Lloyd's Register	Судостроение	заявлено
American Bureau of Shipping	Судостроение	заявлено
Det Norske Veritas	Судостроение	заявлено

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
IEC 62103 идентичный DIN EN 50178	Electronic equipment for use in power installations
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
UL 508 C	Power Conversion Equipment
UL 840	Insulation Coordination Including Clearances and Creepage Distances for Electrical Equipment
UL 94	Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances

A.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
A		
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
B		
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
C		
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
CO	Выходной коннектор	Connector Output

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
CO/BO	Выходной коннектор/бинектор	Connector Output/Binector Output
COB-ID	CAN идентификация объекта	CAN Object-Identification
COM	Средний контакт переключающего контакта	Common contact of a change-over relay
CP	Коммуникационный процессор	Communication Processor
CPU	Центральный процессор	Central Processing Unit
CRC	Проверка контрольной суммы	Cyclic Redundancy Check
CSM	Модуль контроля	Control Supply Module
CU	Управляющий модуль	Control Unit
D		
DAC	Цифро-аналоговый преобразователь	Digital Analog Converter
DC	Постоянный ток	Direct Current
DCB	Блок управления приводом	Drive Control Block
DCC	Схема управления приводом	Drive Control Chart
DCN	Постоянный ток отрицательный	Direct Current Negative
DCP	Постоянный ток положительный	Direct Current Nositive
DDS	Блок данных привода	Drive Data Set
DI	Цифровой вход	Digital Input
DI/DO	Цифровой вход/выход двунаправленный	Bidirectional Digital Input/Output
DMC	DRIVE-CLiQ шкафной модуль (хаб)	DRIVE-CLiQ Module Cabinet (Hub)
DO	Цифровой выход	Digital Output
DO	Приводной объект	Drive Object
DP	Децентрализованная периферия	Decentralized Peripherals
DPRAM	Память с двусторонним доступом	Dual Ported Random Access Memory
DRAM	Динамическая память	Dynamic Random Access Memory
DRIVE-CLiQ	Коммуникационная система компонентов привода	Drive Component Link with IQ
DSC	Высокоскоростное сервоуправление	Dynamic Servo Control
E		
EASC	Внешнее короткое замыкание якоря	External Armature Short-Circuit
EDS	Блок данных датчика	Encoder Data Set
EGB	Электростатически-чувствительные детали	Electrostatic Sensitive Devices (ESD)
ELP	Контроль замыкания на землю	Earth Leakage Protection
EMK	Электродвижущая сила (эдс)	Electromagnetic Force (EMF)
EMV	Электромагнитная совместимость	Electromagnetic Compatibility (EMC)
EN	Европейский стандарт	European Standard
EnDat	Интерфейс датчика	Encoder-Data-Interface
EP	Разрешение импульсов	Enable Pulses
EPOS	Простой позиционер	Basic positioner
ES	Инжиниринговая система	Engineering System
ESB	Эквивалентная схема	Equivalent circuit diagram
ESR	Расширенный останов и отвод	Extended Stop and Retract
F		

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
F...	Неполадка	Fault
FAQ	Часто задаваемые вопросы	Frequently Asked Questions
FBL	Свободные функциональные блоки	Free Blocks
FCC	Функциональные схемы управления	Function Control Chart
FCC	Регулирование тока возбуждения	Flux Current Control
F-DI	Помехозащищенный цифровой вход	Failsafe Digital Input
F-DO	Помехозащищенный цифровой выход	Failsafe Digital Output
FEM	Синхронный двигатель с независимым возбуждением	Separately excited synchronous motor
FEPROM	Энергонезависимая память для чтения и записи	Flash-EPROM
FG	Генератор функций	Function Generator
FI	Защитный выключатель тока утечки	Earth Leakage Circuit-Breaker (ELCB)
FP	Функциональный план	Function diagram
FPGA	Field Programmable Gate Array	Field Programmable Gate Array
FW	Микропрограммное обеспечение	Firmware
G		
GB	Гигабайт	Gigabyte
GC	Глобальная контрольная телеграмма (широковещательная)	Global Control Telegram (Broadcast Telegram)
GSD	Основной файл устройства: описывает особенности PROFIBUS-Slaves	Device master file: describes the features of a PROFIBUS slave
GSV	Напряжение питания шлюза	Gate Supply Voltage
GUID	Глобально уникальный идентификатор	Globally Unique Identifier
H		
HF	Высокая частота	High frequency
HFD	Высокочастотный дроссель	High frequency reactor
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
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным управляющим электродом	Insulated Gate Bipolar Transistor
IL	Запрет импульсов	Pulse suppression
IPO	Такт интерполятора	Interpolator clock

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
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	Lenght Unit
LWL	Оптико-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)
NC	Числовое управление	Numerical Control
NEMA	Комитет по стандартизации в США (Соединенные Штаты Америки)	National Electrical Manufacturers Association
NM	Нулевая метка	Zero Mark

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
NO	Замыкатель	Normally Open (contact)
NSR	Выпрямитель тока сети	Line power converter
O		
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
P		
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
R		
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
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

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
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
STW	PROFIBUS управляющее слово	PROFIBUS control word
T		
TB	Терминальная плата	Terminal Board
TIA	Totally Integrated Automation	Totally Integrated Automation

Сокращение	Значение на русском языке	Значение на английском языке
TM	Терминальный модуль	Terminal Module
TN	Сеть трехфазного тока с заземленной нейтралью	Grounded three-phase supply network
Tn	Постоянная времени интегрирования	Integral time
TPDO	Transmit Process Data Object	Transmit Process Data Object
TT	Сеть трехфазного тока с заземленной нейтралью	Grounded three-phase supply network
TTL	Транзисторно-транзисторная логика	Transistor-Transistor-Logic
Tv	Время предварения	Derivative-action time
U		
UL	Лаборатория по технике безопасности - организация UL США	Underwriters Laboratories Inc.
USV	Источник бесперебойного питания	Uninterruptible power supply
V		
VC	Векторное управление	Vector Control
Vdc	Напряжение промежуточного контура	DC link voltage
VdcN	Напряжение промежуточного подконтура отрицательное	Partial DC link voltage negative
VdcP	Напряжение промежуточного подконтура положительное	Partial DC link voltage positive
VDE	Союз немецких электротехников	Association of German Electrical Engineers
VDI	Союз немецких инженеров	Association of German Engineers
Vpp	Амплитудное напряжение	Volt peak to peak
VSM	Модуль измерения напряжения	Voltage Sensing Module
W		
WEA	Автоматика повторного включения	Automatic restart
WZM	Станок	Machine tool
X		
XML	Расширяемый язык разметки (стандартный язык для веб-публикаций и менеджмента документов)	Extensible Markup Language
Z		
ZK	Промежуточный контур	DC link
ZSW	PROFIBUS слово состояния	PROFIBUS status word

Сокращения специфических для DC-устройств понятий

Сокращение	Значение
2Q	2-квадрантный
4Q	4-квадрантный
AR	Начальное сглаживание
ER	Конечное сглаживание
CUD	Control Unit DC
HLZ	Время разгона
Ia	Действительное значение тока якоря

Сокращение	Значение
IAgrenz	Предел тока
IF	Действительное значение тока возбуждения
ILG	Ток на границе разрывных токов
In	Номинальный ток, расчётное значение тока
Kp	P-усиление
LA	Индуктивность цепи якоря
Mgrenz	Предел вращающего момента
Mist	Фактическое значение момента
n	Частота вращения
nist	Фактическое значение частоты вращения
nmin	Минимальная частота вращения
NN	Нейтраль
NSOLL	Заданное значение частоты вращения
Ra	Сопротивление цепи якоря
RLZ	Время торможения
Tn	Постоянная времени интегрирования
Tu	Температура окружающей среды
Ua	Напряжение якоря
Uf	Напряжение возбуждения
UNetz	Сетевое напряжение
USS	Универсальный последовательный интерфейс
SICROWBAR	Защита от перенапряжений

A.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.

A.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 B

B

B.1 Оптимизированные по процессорному времени блоки устройства SINAMICS DCM

DCC оптимизирована по процессорному времени для SINAMICS DCM. Оптимизированные блоки рассчитываются примерно в 5 раз быстрее чем не оптимизированные и более предпочтительны для применения

В следующей таблице оптимизированные и не оптимизированные DCC-блоки помечены соответствующим знаком:

Таблица B- 1 DCC-блоки устройства SINAMICS DCM

Наименование раздела	Функция	оптимизированный	не оптимизированный
ADD	Сумматор (тип Действительное число)	x	
ADD_D	Сумматор (тип Двойное целое число)	x	
ADD_I	Сумматор (тип Целое число)	x	
ADD_M	Сумматор по модулю для суммирования осевых циклов	x	
AVA	Формирователь абсолютного значения с определением знака	x	
AVA_D	Формирователь абсолютного значения (Двойное целое число)	x	
DIV	Делитель (тип Действительное число)	x	
DIV_D	Делитель (тип Двойное целое число)	x	
DIV_I	Делитель (тип Целое число)	x	
MAS	Вычислитель максимальных значений	x	
MIS	Вычислитель минимальных значений	x	
MUL	Умножитель	x	
MUL_D	Умножитель (тип Двойное целое число)	x	
MUL_I	Умножитель (тип Целое число)	x	
PLI20	Полигональная лини, 20 точек излома	x	
SII	Преобразователь	x	
SUB	вычитатель	x	
SUB_D	Вычитатель (тип Двойное целое число)	x	
SUB_I	Вычитатель (тип Целое число)	x	
AND	Тип Логическое выражение	x	
BSW	Двоичный переключатель (тип Логическое выражение)	x	
CNM	Управляемое цифровое запоминающее устройство (тип Действительное число)	x	

Наименование раздела	Функция	оптимизированный	не оптимизированный
CNM_D	Управляемое цифровое запоминающее устройство (тип Двойное целое число)	x	
CNM_I	Управляемое цифровое запоминающее устройство (тип Целое число)	x	
CTR	Счетчик (тип Логическое выражение)	x	
DFR	D-триггер с приоритетом входа Reset (тип Логическое выражение)	x	
DLB	Блок задержки (тип Действительное число)	x	
DX8	Демультиплексор, 8 выходов, (тип Действительное число)	x	
ETE	Определитель фронта импульса (тип Логическое выражение)	x	
LVM	Двусторонний сигнализатор предельного значения с гистерезисом (тип Логическое выражение)	x	
MFP	Формирователь импульсов (тип Логическое выражение)	x	
MUX8	Мультиплексор, возможность каскадного подключения, (тип B-действительное число)	x	
NAND	Модуль (тип Логическое выражение)	x	
NCM	Цифровой прибор сравнения (тип Действительное число)	x	
NCM_D	Цифровой прибор сравнения (тип Двойное целое число)	x	
NCM_I	Цифровой прибор сравнения (тип Целое число)	x	
NOP1	Исполнительный модуль (тип Действительное число)	x	
NOP1_B	Исполнительный модуль (тип Логическое выражение)	x	
NOP1_D	Исполнительный модуль (тип Двойное целое число)	x	
NOP1_I	Исполнительный модуль (тип Целое число)	x	
NOP8	Исполнительные модули (тип Действительное число)	x	
NOP8_B	Исполнительные модули (тип Логическое выражение)	x	
NOP8_D	Исполнительные модули (тип двойное целое число)	x	
NOP8_I	Исполнительные модули (тип Целое число)	x	
NOR	Модуль (тип Логическое выражение)	x	

Наименование раздела	Функция	оптимизированный	не оптимизированный
NOT	Преобразователь (тип Логическое выражение)	x	
NSW	Цифровой переключатель (тип Действительное число)	x	
NSW_D	Цифровой переключатель (тип Двойное целое число)	x	
NSW_I	Цифровой переключатель (тип Целое число)	x	
OR	(тип Логическое выражение)	x	
PCL	Формирователь укороченного импульса (тип Логическое выражение)	x	
PDE	Замедлитель включения (тип Логическое выражение)	x	
PDF	Замедлитель выключения (тип Логическое выражение)	x	
PST	Формирователь удлинённых импульсов (тип Логическое выражение)	x	
RSR	RS-триггер с приоритетом входа R (тип Логическое выражение)	x	
RSS	RS-триггер с приоритетом входа S (тип Логическое выражение)	x	
SH_DW	Передвижной модуль (тип DWORD)	x	
TRK	Модуль системы точного позиционирования/записи в память (тип Действительное число)	x	
TRK_D	Модуль системы точного позиционирования/записи в память (тип WORD)	x	
XOR	Модуль (тип Логическое выражение)	x	
BY_W	Преобразователь статуса байта в статус слова	x	
B_DW	Преобразователь 32-разрядных двоичных чисел в двойное слово состояния	x	
B_W	Преобразователь 16-разрядных двоичных чисел в слово состояния	x	
DW_B	Преобразователь двойного слова состояния в 32-разрядные двоичные числа	x	
DW_R	Приём битовой строки в качестве реального значения	x	
DW_W	Преобразователь статуса двойного слова в статус слова	x	
D_I	Конвертор двойного целого в целое	x	
D_R	Конвертор двойного целого в действительное	x	

Наименование раздела	Функция	оптимизированный	не оптимизированный
D_UI	Конвертор двойного целого в целое без знака	x	
D_US	Конвертор двойного целого в короткое целое без знака	x	
I_D	Конвертор целого в двойное целое	x	
I_R	Конвертор целого в действительное	x	
I_UD	Конвертор целого в двойное целое без знака	x	
I_US	Конвертор целого в короткое целое без знака	x	
N2_R	Конвертирование 16-битового числа из формата с фиксированной запятой (N2) в действительное число	x	
N4_R	Конвертирование 32-битового числа из формата с фиксированной запятой (N4) в действительное число	x	
R_D	Конвертор действительного в двойное целое	x	
R_DW	Приём битовой строки в качестве слова	x	
R_I	Конвертор действительного в целое	x	
R_N2	Конвертирование действительного числа в 16-битовое с фиксированной запятой (N2)	x	
R_N4	Конвертирование действительного числа в 32-битовое с фиксированной запятой (N4)	x	
R_UD	Конвертор действительного числа в двойное целое без знака	x	
R_UI	Конвертор действительного в целое без знака	x	
R_US	Конвертор действительного в короткое целое без знака	x	
UD_I	Конвертор двойного целого без знака в целое	x	
UD_R	Конвертор двойного целого без знака в действительное	x	
UI_D	Конвертор целого без знака в двойное целое	x	
UI_R	Конвертор целого без знака в действительное	x	
US_D	Конвертор короткого целого без знака в двойное целое	x	
US_I	Конвертор короткого целого без знака в целое	x	
US_R	Конвертор короткого целого без знака в действительное	x	

Наименование раздела	Функция	оптимизированный	не оптимизированный
W_B	Преобразователь слова состояния в 16-разрядные двоичные числа	x	
W_BY	Преобразователь слова состояния в байт состояния	x	
W_DW	Преобразователь слова состояния в двойное слово состояния	x	
DCA	Определитель диаметра	x	
INCO	Момент инерции намоточного устройства	x	
TTCU	Характеристика твёрдости намотки	x	
DEL	Звено мёртвой зоны	x	
Dec	Звено мёртвой зоны	x	
DIF	Дифференцирующее звено	x	
DT1	Сглаживающий контур	x	
INT	интегратор	x	
LIM	Ограничитель (тип Действительное число)	x	
LIM_D	Ограничитель (тип Двойное)	x	
MVS	Сглаживающий формирователь среднего значения	x	
PC	П-регулятор	x	
PIC	Регулятор PI	x	
PT1	Звено замедления	x	
RGE	Задатчик интенсивности	x	
SAV	Буферизация значений (тип Действительное число)	x	
SAV_BY	Буферизация значений (тип Байт)	x	
SAV_D	Буферизация значений (тип Двойное действительное число)	x	
SAV_I	Буферизация значений (тип Целое число)	x	
BF	Режим мигания Логическое выражение		x
DX8_D	Демультиплексор, 8 выходов, (тип Двойное целое число)		x
DX8_I	Демультиплексор, 8 выходов, (тип Целое число)		x
MUX8_D	Мультиплексор, возможность каскадного подключения, (тип Двойное целое число)		x
MUX8_I	Мультиплексор, возможность каскадного подключения, (тип Целое число)		x
OCA	ПО кулачкового контроллера		x
WBG	Генератор качающейся частоты		x
RGJ	Задатчик интенсивности с функцией ограничения рывка		x
RDP	Считывание параметров привода (тип Действительное число)		x

Наименование раздела	Функция	оптимизированный	не оптимизированный
RDP_D	Считывание параметров привода (тип Двойное число)		x
RDP_I	Считывание параметров привода (тип Целое число)		x
RDP_UD	Считывание параметров привода (тип Двойное целое без знака)		x
RDP_UI	Считывание параметров привода (тип Целое без знака)		x
RDP_US	Считывание параметров привода (тип Короткое целое без знака)		x
SAH	Выборка и удержание (тип Действительное число)		x
SAH_B	Выборка и удержание (тип Логическое выражение)		x
SAH_BY	Выборка и удержание (тип Байт)		x
SAH_D	Выборка и удержание (тип Двойное число)		x
SAH_I	Выборка и удержание (тип Целое число)		x
STM	Срабатывание сигнала о неисправности/предупреждения		x
WRP	Запись параметров привода (тип Действительное число)		x
WRP_D	Запись параметров привода (тип Двойное число)		x
WRP_I	Запись параметров привода (тип Целое число)		x
WRP_UD	Запись параметров привода (тип Двойное целое без знака)		x
WRP_UI	Запись параметров привода (тип Целое без знака)		x
WRP_US	Запись параметров привода (тип Короткое целое без знака)		x

B.2 BOP20, индикация состояния во время активации

Во время активации на панели BOP20 кратковременно отображается состояние процесса активации.

Таблица B- 2 Индикация состояния активации на BOP20

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

B.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

A

AOP30
- В качестве мастера установки времени, 320
- Квитирование неисправности, 316
- Неисправности и предупреждения, 317
- Обзор, 300
- Рабочее окно, 302
- Режим "LOCAL", 312
- Структура меню, 301

B

BOP20
- Управляющее слово привода, 298

C

CBE20, 159, 267
CDS, (??. ?????? ??????)
CUD
- Дополнительный CUD, 408
- Светодиоды, 412

D

DDS, (??. ?????? ??????)
DRIVE-CLiQ, 156, 159

E

EDS, (??. ?????? ??????)
E-STOP, 364

I

I2t-контроль, 385

L

LED
- для CBE20, 162
- для модуля датчика для установки в шкаф SMC30, 172
- для терминального модуля TM15, 187
- для терминального модуля TM31, 205

P

PROFIBUS, 324
- Выбор сообщений, определяемый пользователем, 327
- Диагностические светодиоды, 326
- Подключение, 324
- Согласующий резистор шины, 325
- Соединительный штекер, 325
- Сообщения и данные процесса, 327
- Штекер, 156, 324

PROFINET IO, 341
- IRT, 349
- IRT*, 349
- RT и IRT, 342
- Адреса, 343
- Выбор устройств, 354

PROFINET-интерфейс, 346

S

SMC30, 159, 264
STARTER, 233
- Ассистент проектирования, 237
- Ввод в эксплуатацию, 235
- Запуск проекта привода, 254
- Конфигурирование приводного устройства, 242
- Онлайновый режим работы через PROFINET, 335
- Пользовательский интерфейс, 234
- Соединение через последовательный интерфейс, 256
- Создание проекта, 235
- Установка, 234

T

TM15, 159
TM31, 159

U

USS-интерфейс, 356

А

Автоматическое возобновление работы, 396
Аналоговые входы, 150, 322
Аналоговые выходы, 152, 323
Атмосферные условия, 40

Б

Бинектор, 284
Буфер предупреждений, 419
Буфер сообщений о неисправностях, 417
Быстрый останов, 361

В

Вариант подключения, 102
Варианты PROFINET, 354
Ввод в эксплуатацию
  STARTER, 233
  Дополнительные модули, 262
  Процессы оптимизации, 221, 231
  с помощью AOP30, 227
Вентилятор
  Замена вентиляторов, 438
  Клеммы, 149
Виды нагрузки, 36
Включение, 358
  Разрешение работы (разрешение), 362
Время повторного пуска, 396
Время разгона, 365
Время торможения, 365
Вспомогательные режимы, 384
Входы, 150
  аналог., 150
  Аналоговые, 322
  Обзор, 321
  Термодатчик, 152
  Цифровой, 150, 321
ВЫКЛ2, 360
ВЫКЛ3, 361
Высота места установки, 41
Выходы, 150
  аналог., 152
  Аналоговые, 323
  Обзор, 321
  Цифровой, 151, 321

Г

Габаритные размеры, 73, (??. ????? ??????????? ???????????????)
Габаритные чертежи, 73

Д

Данные процесса, слова состояния
  Gn_ZSW, 379
Данные процесса, управляющее слово
  Gn_STW, 377
Данные устройства, 42
Датчик
  Слово состояния, 379
  Управляющее слово, 377
Деблокировка режима, 362
Действительное значение положения, 374
Диагностика
  Память диагностики, 411
  Функция самописца, 411
  через LED на CBE20, 162
  через LED на модуле датчика для установки в шкаф SMC30, 172
  через LED на терминальном модуле TM15, 187
  через LED на терминальном модуле TM31, 205
Динамическая перегрузочная способность силовых компонентов, 391
Дополнительный CUD, 408

З

Заводская табличка, табличка упаковки, 25
Заводская установка, 231
Задатчик интенсивности, 365
Запасные части, 7
Защита от перегрузки, 385
Защита от тепловой перегрузки, 385
Защитное отключение E-STOP, 364
Значение неисправностей, 417
Значение предупреждения, 419

И

Интегратор разгона, 368
Интерфейс для связи Peer-to-Peer, 151, 403
Интерфейсы
  DRIVE-CLiQ, 156
  Peer-to-Peer, 151, 403
  USS, 356
История предупреждения, 419

К

кабель PROFINET, 162
Канал уставки
Задатчик интенсивности, 365
Периодический режим работы, 370
Постоянное заданное значение, 371
Режим ползучей скорости, 370
Карта памяти, 157, 277
Квитирование неисправностей, 416
Квитирование неисправности, 416
С помощью AOP30, 316
С помощью BOP20, 297
Класс нагрузки, 36
Классы окружающей среды, 40
Клеммы
Организация, 145
Расположение, 139
Типы, 145
Компоненты
Модуль датчиков для монтажа в шкаф SMC30, 165
Плата Communication Board CBE20, 160
Терминальный модуль TM15, 181
Терминальный модуль TM31, 195
Коннектор, 285
Конструкция электрошкафа, 93
Контроль тайм-аута, 316
Копирование из RAM в ROM, 256

М

Мастер установки времени, 320
Меню, (??. AOP30)
Монтаж в шкаф, 71

Н

Наборы данных
Command Data Set (CDS), 280
Drive Data Set (DDS), 281
Encoder Data Set (EDS), 282
Нагрузка на процессор, 424
Нагрузочные циклы, 37
Неисправности, 415
Буфер сообщений о неисправностях, 417
Квитировать, 416
сконфигурировать, 420
Неисправности и предупреждения
BICO-соединения, 423
Неисправности и предупреждения, 317
Номера для заказа, 22

О

Обновление ПО, 436
Обработка данных импульсного датчика, 152, 153, 165, 373
Обработка сигналов датчиков, 373
Объект системы привода, 276
Объект системы привода (Drive Object), 276
Ограничение тока в зависимости от частоты вращения, 388
Онлайновый режим работы с программой STARTER, 335
Оптимизация
в ручную, 225
Процессы оптимизации, 221, 231
Опции, 27, 82
Остановка, 358
ВЫКЛ2 (отключение напряжения), 360
ВЫКЛ3 (быстрый останов), 361
Отключение напряжения, 360

П

Панель управления
AOP30, 227, 299
Параллельное соединение, 397
Параметр
Деление, 273
Заводская установка, 231
Сброс, 275
сохранить, 274, 319
Уровни доступа, 275
Параметрирование
с помощью AOP30, 303
С помощью BOP20, 289
Параметры
Типы, 273
Периодический режим работы, 370
Питание блока электроники, 103
Питание обмотки возбуждения, 130
Подключение, 85
Постоянное заданное значение, 371
предохранителей;, 134
Предупреждения, 415
Буфер предупреждений, 419
История предупреждения, 419
сконфигурировать, 420
Принадлежности, 27

Р

Рабочее окно, (??. AOP30)

Рабочий тормоз, 381
Разрешение, 362
Режим ползучей скорости, 370

С

с помощью оптимизации
в ручную, 269
с помощью оптимизации вручную, 269
Светодиоды
PROFIBUS, 326
на CUD, 412
Сертификация, 447
Сеть электропитания блока электроники, 148
Силовая часть
Динамическая перегрузочная способность, 391
Подключение, 109, 145
Слежение за задатчиком интенсивности, 369
Слово состояния, 332
Слово состояния для датчика, 379
Снижение номинальных значений параметров, 67
Соединение при помощи технологии BICO, 285
Соединение сигналов при помощи технологии BICO, 285
Сообщения, 415
Вызов через внешний сигнал, 421
сконфигурировать, 420
Стандарты, 447
Стояночный тормоз, 381

Т

Температура окружающей среды, 41
Терминальный модуль TM15, 181, 262
Терминальный модуль TM31, 195, 262
Термодатчик, 152
Техническая поддержка, 6
Технические характеристики
Атмосферные условия, 40
Виды нагрузки, 36
Данные устройства, 42
Модуль датчиков для монтажа в шкаф SMC30, 177
Нагрузочные циклы, 37
Плата Communication Board CBE20, 164
Снижение номинальных значений параметров, 67
Терминальный модуль TM15, 193
Терминальный модуль TM31, 211
Техническое обслуживание, 435
Технология BICO
Преобразователь, 287
Соединить сигналы, 285
Фиксированные значения, 288
Что это такое?, 284
Тормоз, 381

У

Управление через PROFIBUS, 326
Управляющее слово, 329
Управляющее слово для датчиков, 377
Уровни доступа, 275
Утилизация, 457

Ф

Фильтр радиопомех, 95, 98
Функция самописца, 411

Ц

Цифровые входы, 150, 321
Цифровые выходы, 151, 321

Ш

Штекер
Организация, 145
Расположение, 139
Типы, 145

Э

Экологическая совместимость, 457
Экранирование, 95
Электрическая схема, 102
Электромагнитная совместимость (ЭМС), (??. ???)
ЭМС, 86
EN61800-3, 87
Конструкция электрошкафа, 93
Основные положения, 86
Фильтр радиопомех, 95, 98
Экранирование, 95
ЭМС-совместимая конструкция, 90

Сименс АО
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

Оставляем за собой право на внесение изменений
6RX1800-0AD00
© Siemens AG 2009

www.siemens.com/automation