

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию Приводные модули ACQ580-04 (250–500 кВт)



The original English manual (code: 3AXD50000048677) has been revised. This translation is not valid any more.

Список сопутствующих руководств

Руководства и инструкции по аппаратным средствам привода	Код (англ. версия)	Код (русская версия)
ACQ580-04 drive modules (250 to 500 kW) hardware manual	3AXD50000048677	3AXD50000153015
ACQ580-04 drive modules (250 to 500 kW) quick installation guide	3AXD50000048678	3AXD50000048678
ACS-AP-x Assistant control panels user's manual	3AUA0000085685	

Руководства по микропрограммному обеспечению приводов

ACQ580 pump control program firmware manual	3AXD50000035867	3AXD50000111855
ACQ580 drives with pump control program quick start-up guide	3AXD50000048773	

Руководства и указания по дополнительным компонентам

DPMP-02/03 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000136205	
Руководства и краткие инструкции по модулям расширения входов/выходов, интерфейсным модулям Fieldbus и т. п.		
CCA-01 communication adapter quick guide	3AXD50000018457	
CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual	3AXD50000030058	
FDNA-01 DeviceNet™ adapter module user's manual	3AFE68573360	
FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual	3AUA0000093568	
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual	3AFE68573271	
FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual	3AUA0000109533	
FOCH du/dt filters hardware manual	3AFE68577519	

Руководства и инструкции по компьютерным программам и техническому обслуживанию

Drive composer PC tool user's manual	3AUA0000094606
Converter module capacitor reforming instructions	3BFE64059629
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA0000096939
NETA-21 remote monitoring tool installation and startup guide	3AUA0000096881

В сети Интернет представлены руководства и другие документы по изделиям в формате PDF. См. раздел [Библиотека документов в сети Интернет](#) на внутренней стороне задней обложки. Для получения руководств, отсутствующих в библиотеке документов, обращайтесь в местное представительство корпорации ABB.

Код QR, приведенный ниже, открывает размещенный в сети Интернет перечень руководств и видеоматериалов по монтажу.



[Руководства по ACQ580-04](#)

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Приводные модули ACQ580-04
(250–500 кВт)

Содержание



1. Указания по технике
безопасности



6. Инструкция по монтажу



9. Ввод в эксплуатацию



Содержание

Список сопутствующих руководств	2
---------------------------------------	---

1. Указания по технике безопасности

Содержание настоящей главы	13
Предупреждения и примечания	13
Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	14
Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	17
Меры предосторожности при проведении электротехнических работ	17
Дополнительные указания и примечания	18
Заземление	19
Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим двигателями с постоянными магнитами	20
Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	20



2. Введение в руководство

Содержание настоящей главы	21
На кого рассчитано руководство	21
Содержание настоящего руководства	22
Классификация по типоразмеру и коду опций	23
Общая блок-схема по монтажу, вводу в эксплуатацию и эксплуатации приводного модуля	23
Термины и сокращения	25

3. Описание принципа действия и аппаратных средств

Содержание настоящей главы	27
Краткое описание привода	27
Компоновка	28
Конфигурация приводного модуля с дополнительным компонентом +B051	29
Панель управления	31
Обзор разъемов питания и управления	32
Клеммы для подключения сигналов управления	33
Табличка с обозначением типа	34
Код обозначения типа	34

4. Рекомендации по планированию монтажа шкафа

Содержание настоящей главы	37
Ограничение ответственности	37
Монтажные положения приводного модуля	37
Основные требования к шкафу	37
Планирование расположения компонентов в шкафу	38
Пример размещения компонентов (дверца закрыта)	38
Пример размещения компонентов, дверь открыта (стандартная конфигурация приводного модуля)	39

Пример размещения компонентов, дверь открыта (дополнительный компонент +B051)	40
Заземление компонентов в шкафу	41
Выбор материала шин и подготовка соединений	41
Моменты затяжки	41
Планирование крепления шкафа	41
Установка шкафа на кабельном канале	42
Планирование электромагнитной совместимости (ЭМС) шкафа	42
Планирование охлаждения	44
Предотвращение рециркуляции горячего воздуха	45
Стандартная конфигурация приводного модуля	46
Приводной модуль с дополнительным компонентом +B051	48
Необходимое свободное пространство	49
Свободное пространство над приводным модулем	49
Свободное пространство вокруг приводного модуля	49
Другие монтажные положения	49
Приводной модуль на своей тыльной стороне	49
Планирование установки панели управления	50
Планирование применения обогревателей шкафа	50
Дуговая сварка	50

5. Рекомендации по планированию электрического монтажа

Содержание настоящей главы	51
Выбор устройства отключения электропитания	52
Европейский союз	52
Другие регионы	52
Выбор главного контактора	52
Проверка совместимости двигателя и привода	52
Защита изоляции и подшипников двигателя	53
Таблица технических требований	53
Дополнительные требования к двигателям ABB всех типов, кроме M2_, M3_, M4_, HX_ и AM_	54
Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и класса защиты IP23	54
Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и класса защиты IP23 других изготовителей (не ABB).	55
Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения	55
Дополнительное замечание по фильтрам синфазных помех	56
Выбор силовых кабелей	56
Общие правила	56
Достаточный уровень проводимости защитного проводника	56
Типовые сечения силовых кабелей	57
Типы силовых кабелей	58
Рекомендуемые типы силовых кабелей	58
Типы силовых кабелей ограниченного применения	58
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения	58
Экран кабеля двигателя	58
Выбор кабелей управления	59
Экранирование	59
Сигналы в отдельных кабелях	59
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю	59
Тип кабеля для реле	59

Длина и тип кабелей для панели управления	60
Прокладка кабелей	60
Отдельные кабелепроводы кабелей управления	61
Непрерывный экран для кабеля двигателя или шкафа для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя	61
Защита от перегрева и короткого замыкания	61
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания	61
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания	62
Защита привода, входного кабеля и кабеля двигателя от перегрева	62
Защита двигателя от перегрева	62
Защита привода от замыканий на землю	63
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности	63
Функция аварийного останова	63
Функция безопасного отключения крутящего момента	63
Функция подхвата двигателя при потере питания	63
Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности	64
Защитный выключатель между приводом и двигателем	64
Контактор между приводом и двигателем	64
Байпасное подключение	65
Пример байпасного подключения	65
Переключение питания двигателя от привода на питание от сети	66
Переключение источника питания двигателя с сети на привод	66
Защита контактов на релейных выходах	67
Подключение датчика температуры двигателя к плате ввода/вывода привода	68
Пример принципиальной схемы	68

6. Инструкция по монтажу

Содержание настоящей главы	69
Техника безопасности	69
Проверка монтажной площадки	69
Транспортировка и распаковка модуля	70
Проверка комплекта поставки	74
Монтаж кабеля двигателя со стороны двигателя	74
Проверка изоляции конструкции	75
Привод	75
Входной кабель	75
Двигатель и кабель двигателя	75
Варианты монтажа	75
Стандартная конфигурация приводного модуля и дополнительный компонент +B051	75
Дополнительные клеммы для подключения входного силового кабеля и узел шины заземления (+H370)	76
Приводной модуль без клемм для подключения выходного кабеля (дополнительный компонент +0H371)	76
Приводной модуль без пьедестала (дополнительный компонент +0H354)	76
Крепление приводного модуля к монтажной панели или стене	77
Варианты заземления приводного модуля	77
Монтаж нижней решетки (для класса защиты IP20)	78
Подключение силовых кабелей	79
Схема подключения	79
Подключение силовых кабелей	80
Подключение постоянного тока	81
Подключение кабелей управления	82



Стандартная схема подключения входов/выходов (стандартный макрос ABB) . .	84
Переключатели	85
Конфигурация PNP для цифровых входов (X2 и X3)	85
Конфигурация NPN для цифровых входов (X2 и X3)	86
Подключение для получения сигнала 0...10 В с аналогового выхода 2 (AO2)	86
Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков к аналоговому входу (AI2)	87
DI6 в качестве частотного входа	87
DI6 в качестве входа РТС	87
AI1 и AI2 в качестве входов датчиков Pt100, Pt1000, Ni1000, КТУ83 и КТУ84 (X1)	88
Безопасное отключение крутящего момента (X4)	88
Подключение панели управления	89
Установка дополнительных модулей	89
Дополнительный слот 2 (для модулей расширения входов/выходов)	89
Дополнительный слот 1 (для интерфейсных модулей Fieldbus)	89
Подключение дополнительных модулей	89
Подключение ПК	90

7. Пример монтажа приводного модуля со щитками IP20 (дополнительный компонент +B051)

Содержание настоящей главы	91
Ограничение ответственности	91
Техника безопасности	91
Необходимые компоненты	92
Необходимый инструмент	92
Общая последовательность операций процесса монтажа	92
Установка приводного модуля в шкаф	93
Присоединение силовых кабелей и установка щитков	93
Установка крыши и дверцы	95
Разное	96
Ввод силовых кабелей сверху	96
Крепление приводного модуля к монтажной панели	96
Щитки IP20	96

8. Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы	97
Карта проверок монтажа	97

9. Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы	101
Порядок ввода в эксплуатацию	101

10. Поиск и устранение неисправностей

Содержание настоящей главы	103
Предупреждения и сообщения об отказах	103

11. Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы	105
Интервалы технического обслуживания	105
Описание символов	106
Рекомендуемые работы в объеме ежегодного технического обслуживания, выполняемые пользователем	106
Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию	106
Шкаф	106
Чистка внутри шкафа	106
Радиатор	107
Чистка внутри радиатора	107
Вентиляторы	108
Замена охлаждающего вентилятора отсека печатных плат	108
Замена основных охлаждающих вентиляторов	109
Замена приводного модуля	110
Конденсаторы	111
Формовка конденсаторов	111
Панель управления	112
Чистка панели управления	112
Замена аккумулятора в интеллектуальной панели управления	112

12. Технические характеристики

Содержание настоящей главы	115
Номинальные характеристики	115
Паспортные характеристики по IEC;	115
Паспортные характеристики по NEMA	116
Снижение выходных характеристик	116
Снижение из-за температуры окружающей среды	117
Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой	117
Снижение номинальных характеристик для специальных настроек в программе управления приводом	117
Предохранители (IEC)	118
Сверхбыстродействующие предохранители (aR)	118
Предохранители (UL)	118
Требования к размерам, весу и свободному пространству	119
Потери, данные контура охлаждения и шум	119
Данные клемм и вводов силовых кабелей	120
Приводные модули без клемм для подключения выходного кабеля (+0N371) и с фильтром синфазных помех (+E208)	120
Данные клемм для кабелей управления	120
Технические характеристики силовой электросети	120
Параметры подключения двигателя	120
Подключение цепи постоянного тока	121
Данные подключения блока управления (CCU-24)	121
Тип панели управления	123
КПД	123
Класс защиты	123
Условия окружающей среды	124
Материалы	125
Применимые стандарты	125
Маркировка CE	126



Соответствие Европейской директиве по низковольтному оборудованию . . .	126
Соответствие Европейской директиве по ЭМС	126
Соответствие Европейским правилам ограничения содержания вредных веществ 126	
Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам	126
Соответствие стандарту EN 61800-3:2004	126
Определения	126
Категория C3	127
Категория C4	128
Маркировка UL	129
Маркировка RoHS для Китая	129
Маркировка WEEE	130
Маркировка EAC (Евразийское соответствие)	130
Отказ от ответственности за кибербезопасность	130
Ограничение ответственности	130

13. Габаритные чертежи

Содержание настоящей главы	131
Типоразмер R10 – стандартная конфигурация	132
Типоразмер R10 с дополнительными компонентами +E208+0H354+H356+0H370+0H371	133
Типоразмер R10 с дополнительным компонентом +B051	134
Типоразмер R11 – стандартная конфигурация	135
Типоразмер R11 с дополнительными компонентами +E208+0H354+H356+0H370+0H371	136
Типоразмер R11 с дополнительным компонентом +B051	137
Воздушные дефлекторы для приводного модуля с дополнительным компонентом +B051	138

14. Пример принципиальной схемы

Содержание настоящей главы	139
Пример принципиальной схемы	140

15. Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы	141
Описание	141
Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам . . .	142
Электрический монтаж	143
Активизирующий выключатель	143
Типы и длина кабелей	143
Заземление защитных экранов кабелей	143
Одиночный привод (внутренний источник питания)	144
Одиночный привод (внешний источник питания +24 В=)	144
Двухканальное соединение	145
Одноканальное соединение	146
Примеры схем соединений	146
Несколько приводов (внутренний источник питания)	148
Несколько приводов (внешний источник питания)	149
Принцип действия	150
Запуск, включая приемочные испытания	150
Компетентность	150

Акты приемочных испытаний	150
Проведение приемочных испытаний	151
Назначение	152
Техническое обслуживание	153
Компетентность	153
Поиск и устранение неисправностей	154
Характеристики безопасности	154
Сокращения	155
Декларация соответствия	156

16. Дополнительные модули расширения входов/выходов

Содержание настоящей главы	157
Модуль расширения цифровых входов	
CHDI-01 115/230 V	157
Инструкции по технике безопасности	157
Описание оборудования	157
Описание изделия	157
Компоновка	158
Механический монтаж	158
Необходимые инструменты и инструкции	158
Распаковка и проверка комплектности	158
Установка модуля расширения	158
Электрический монтаж	159
Предупреждения	159
Необходимые инструменты и инструкции	159
Обозначения выводов	159
Общие указания по монтажу кабелей	159
Электрический монтаж	160
Ввод в эксплуатацию	160
Установка параметров	160
Диагностика	161
Сообщения об отказах и предупреждения	161
Светодиоды	161
Технические характеристики	161
Габаритный чертеж:	161
Многофункциональный модуль расширения CMOD-01	
(внешнее питание 24 В~/= и цифровые входы/выходы)	163
Указания по технике безопасности	163
Описание оборудования	163
Описание изделия	163
Компоновка	164
Механический монтаж	164
Необходимые инструменты и инструкции	164
Распаковка и проверка комплектности	164
Установка модуля расширения	164
Электрический монтаж	165
Предупреждения	165
Необходимые инструменты и инструкции	165
Обозначения выводов	165
Общие указания по монтажу кабелей	165
Электрический монтаж	166
Ввод в эксплуатацию	167
Установка параметров	167



Диагностика	168
Сообщения об отказах и предупреждения	168
Светодиоды	168
Технические характеристики	168
Габаритный чертеж:	168
Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В ~/= и изолированный интерфейсный модуль РТС)	170
Указания по технике безопасности	170
Описание оборудования	170
Описание изделия	170
Компоновка	171
Механический монтаж	171
Необходимые инструменты и инструкции	171
Распаковка и проверка комплектности	171
Установка модуля расширения	171
Электрический монтаж	172
Предупреждения	172
Необходимые инструменты и инструкции	172
Обозначения выводов	172
Общие указания по монтажу кабелей	172
Электрический монтаж	172
Ввод в эксплуатацию	174
Установка параметров	174
Диагностика	174
Сообщения об отказах и предупреждения	174
Светодиоды	174
Технические характеристики	174
СРТС-02 — модуль термисторной защиты с сертификацией АТЕХ (внешнее питание 24 В ~/= и изолированный интерфейсный модуль РТС)	177

17. Фильтры du/dt

Содержание настоящей главы	179
Фильтры du/dt	179
Когда требуется фильтр du/dt?	179
Таблица выбора	179
Коды для заказа	179
Описание, монтаж и технические характеристики фильтров FOCH	179

18. Чертежи последовательных операций сборки для примера установки приводного модуля с дополнительными компонентами +B051 и +E208 в шкаф Rittal TS 8 шириной 600 мм

Дополнительная информация

Вопросы об изделиях и услугах	185
Обучение работе с изделием	185
Отзывы о руководствах АВВ	185
Библиотека документов в сети Интернет	185

1

Указания по технике безопасности



Содержание настоящей главы

В данной главе приведены указания по технике безопасности, которым необходимо следовать при монтаже и эксплуатации привода, а также при проведении технического обслуживания. Несоблюдение данных указаний по технике безопасности может повлечь за собой травму, смерть или повреждение оборудования.

Предупреждения и примечания

Предупреждения указывают на условия, которые могут привести к травме, смерти или повреждению оборудования. Они также указывают, как предотвратить опасность. Примечания служат для привлечения внимания к определенным условиям или фактам либо содержат дополнительную информацию по рассматриваемому вопросу.

В данном руководстве используются следующие обозначения:

	Опасно, электричество — предупреждение об опасном электрическом напряжении, воздействие которого может привести к травме, смерти или повреждению оборудования.
	Общее предупреждение — опасность, не связанная с электрическим напряжением, которая может привести к травме, смерти или повреждению оборудования.
	Устройства, чувствительные к электростатическому полю — предупреждение об опасности повреждения оборудования вследствие возникновения электростатического разряда.

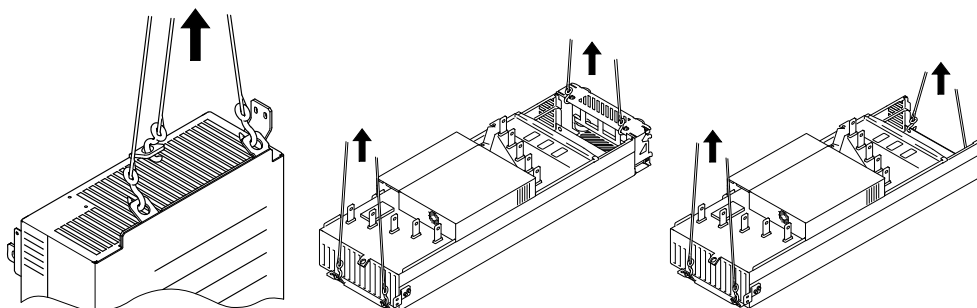
Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

Данные указания предназначены для всех работников, осуществляющих монтаж приводного модуля и его техническое обслуживание.

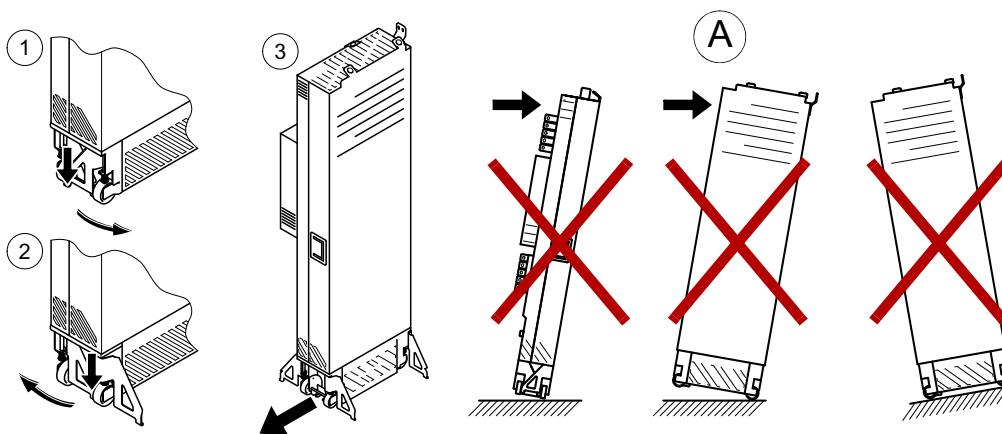


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

- При выполнении работ на приводном модуле используйте защитные перчатки.
- С приводным модулем следует обращаться осторожно.
 - Чтобы предотвратить травмы, надевайте защитную обувь с армированными носами.
 - Поднимайте приводной модуль только за имеющиеся подъемные проушины.



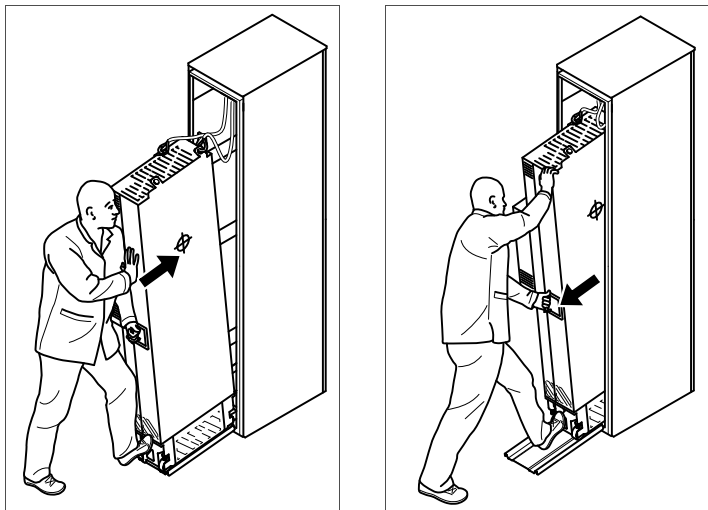
- Следите за тем, чтобы модуль не перевернулся во время перемещения по полу: Откиньте опоры, прижимая каждую опору вниз (1, 2) и отводя в сторону. По возможности также закрепите модуль цепями.
- Не наклоняйте приводной модуль (A). Он **имеет большой вес**, а его **центр тяжести расположен высоко**. При наклоне более 5° модуль перевернется. Не оставляйте модуль без присмотра на наклонном полу.



3AUA0000086323

- Не пользуйтесь установочным пандусом модуля с высотой пинтуса, превышающей максимальную высоту, которая указана на пандусе. (При полностью втянутом телескопическом пандусе максимальная высота пинтуса составляет 50 мм, а при полностью выдвинутом – 150 мм.)
- Надежно закрепите установочный пандус.

- Прежде чем вставлять приводной модуль в шкаф или извлекать его из шкафа, прикрепите верхние подъемные проушины модуля цепью к раме шкафа, чтобы модуль не упал. Действуйте осторожно, при этом желательно пользоваться помощью. Чтобы модуль не опрокинулся назад, постоянно придерживайте его основание одной ногой.



ЗАУА0000088632

- Берегитесь горячих поверхностей. Отдельные детали, например радиаторы силовых полупроводниковых приборов, остаются горячими некоторое время после отключения электропитания.
- Следите за тем, чтобы во время монтажа внутрь привода не попала металлическая стружка, образующаяся при сверлении и шлифовке. Попадание электропроводящей пыли внутрь привода может привести к повреждению или неполадкам в работе привода.
- Обеспечьте достаточный уровень охлаждения.
- Перед подачей напряжения на привод убедитесь, что все дверцы шкафа закрыты. Не открывайте дверцы во время эксплуатации. Подчиняйтесь указаниям изготовителя панели.
- Перед регулировкой пределов безопасной эксплуатации привода убедитесь, что двигатель и все приводимое в движение оборудование могут работать в данных пределах.
- Перед включением функций автоматического сброса отказов или автоматического перезапуска (в программе управления приводом) убедитесь, что это не приведет к возникновению опасной ситуации. Эти функции позволяют автоматически выполнить сброс и возобновить работу привода после отказа или прерывания питания. Если эти функции активированы, на оборудование должна быть нанесена четкая маркировка согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».
- Максимальное число включений питания привода составляет пять за десять минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока.
- Убедитесь, что все цепи безопасности (например, безопасный останов и безопасное отключение крутящего момента) проверены перед запуском. Инструкции по проверке приведены в главе [Ввод в эксплуатацию](#).



Примечание

- Если для подачи команды запуска используется внешний источник и данный источник включен, привод будет запущен непосредственно после сброса отказа (кроме случаев, когда привод настроен на импульсный пуск). См. руководство по микропрограммному обеспечению.
 - Если не выбрано местное управление, кнопка останова на панели управления не остановит привод.
-



Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

■ Меры предосторожности при проведении электротехнических работ

Приведенные в этом разделе предупреждения предназначены для всех сотрудников, выполняющих работы по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования. Если вы не являетесь квалифицированным электриком, не следует выполнять работы по монтажу или техническому обслуживанию. Внимательно изучите приведенные пункты перед началом любых работ по монтажу или техническому обслуживанию.

1. Четко определите место работы.
2. Отключите все возможные источники напряжения.
 - Разомкните главный разъединитель привода.
 - Разомкните разъединитель питающего трансформатора, поскольку главный разъединитель привода не отключает подачу питания с входных шин привода.
 - Убедитесь, что повторное подключение невозможно. Заблокируйте разъединители в разомкнутом положении и прикрепите к ним предупреждающую табличку.
 - Отключите все внешние источники питания от цепей управления до того, как начнете проводить работы с кабелями управления.
 - После отключения привода перед продолжением работы подождите 5 минут до момента разрядки конденсаторов промежуточного звена постоянного тока.
3. Обеспечьте защиту других находящихся под напряжением компонентов от прикосновения.
4. С особой осторожностью выполняйте работы вблизи незаизолированных проводов.
5. Убедитесь, что оборудование полностью обесточено.
 - Для этого используйте мультиметр с полным сопротивлением не менее 1 МОм.
 - Убедитесь, что напряжение между входными клеммами приводного модуля (L1/U1, L2/V1, L3/W1) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
 - Если в приводном модуле предусмотрены клеммы UDC+ и UDC- (дополнительный компонент +H356), убедитесь в том, что напряжение между этими клеммами и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
6. Организуйте временное заземление в соответствии с местными нормами и правилами.
7. Получите разрешение на проведение работ от лица, отвечающего за проведение работ по электрическому монтажу.



■ Дополнительные указания и примечания



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

- Если вы не являетесь квалифицированным электриком, не следует выполнять работы по монтажу или техническому обслуживанию.
- Запрещается подключать приводы с дополнительным ЭМС-фильтром +E202 к незаземленной электросети или электросети с высоким сопротивлением заземления (более 30 Ом).
- Не подавайте на привод напряжение выше указанного на табличке с обозначением типа. Избыточное напряжение может привести к тому, что двигатель резко начнет работать на максимальной скорости.
- Закреплять шкаф сваркой не рекомендуется. Если этого невозможно избежать, соблюдайте указания, приведенные в разделе [Дуговая сварка](#) на стр. 50.
- Запрещается выполнять какие-либо проверки изоляции и электрической прочности в приводе и в приводных модулях.

Примечание.

- После включения напряжения питания клеммы привода для подсоединения кабеля двигателя находятся под опасным напряжением независимо от того, вращается двигатель или нет.
- Клеммы шины постоянного тока (UDC+, UDC-) находятся под опасным напряжением.
- По внешней проводке на клеммы релейных выходов (XRO1, XRO2 и XRO3) может подаваться опасное напряжение.
- Функция Safe torque off (безопасное отключение крутящего момента) не снимает напряжение с основных и вспомогательных цепей. Данная функция не защищает от преднамеренного саботажа или небрежного обращения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При работе с печатными платами надевайте заземляющую манжету. Не прикасайтесь к платам без необходимости. На печатных платах имеются компоненты, чувствительные к электростатическому разряду.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может привести к неполадкам в работе оборудования и повреждению волоконно-оптических кабелей.

- Бережно обращайтесь с волоконно-оптическими кабелями.
- При отсоединении кабелей всегда держитесь за разъем, а не за кабель.
- Не прикасайтесь руками к торцевым поверхностям кабелей, так как концы оптических кабелей чрезвычайно чувствительны к загрязнению.
- Не изгибайте оптические кабели слишком сильно. Минимально допустимый радиус изгиба кабеля составляет 35 мм.

■ Заземление

Приведенные в этом разделе предупреждения предназначены для всех сотрудников, выполняющим работы по заземлению привода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям.

Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травмы, смерть, неполадки в работе оборудования или увеличение электромагнитных помех.

- Не следует выполнять работы по заземлению, если вы не являетесь квалифицированным электриком.
- Обязательно осуществляйте заземление привода, двигателя и подключенного оборудования. Это необходимо для обеспечения безопасности персонала. Правильное заземление также уменьшает электромагнитное излучение и снижает уровень помех.
- Убедитесь, что провода заземления имеют достаточную проводимость. См. раздел [Выбор силовых кабелей](#) на стр. 56. Соблюдайте местные нормы и правила.
- Подсоедините экраны силовых кабелей к защитному заземлению привода, чтобы обеспечить безопасность персонала.
- Для подавления электромагнитных помех обеспечьте 360-градусное заземление экранов силовых кабелей и кабелей управления в местах их ввода.
- При установке нескольких приводов подключайте их к шине защитного заземления распределительного щита или трансформатора по одному.

Примечание.

- Экраны силовых кабелей можно использовать в качестве провода заземления, только если их проводимость достаточна.
- Поскольку нормальный ток прикосновения привода превышает 3,5 мА~ или 10 мА=, необходимо использовать фиксированное защитное заземление. См. стандарт EN 61800-5-1, 4.3.5.5.2.



Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим двигателями с постоянными магнитами

■ Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

Ниже приведены дополнительные предупреждения, относящиеся к приводам двигателей с постоянными магнитами. Также действуют все остальные указания по технике безопасности, приведенные в данной главе.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой травму, смерть и повреждение оборудования.

- Запрещается выполнять какие-либо работы на приводе, когда двигатель с постоянными магнитами вращается. Вращающийся двигатель с постоянными магнитами формирует напряжение в приводе, в том числе на его входных клеммах питания.

Перед выполнением работ по монтажу, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию:

- Остановите двигатель.
- Отсоедините двигатель от привода защитным выключателем или иным способом.
- Если двигатель невозможно отсоединить, сделайте так, чтобы он не мог вращаться во время проведения работ. Примите меры, чтобы ни одна другая система, например гидравлический привод, не могла вращать двигатель непосредственно или через какую-либо механическую связь, например ремень, вал, трос и т. п.
- Убедитесь, что оборудование полностью обесточено.
 - Для этого используйте мультиметр с полным сопротивлением не менее 1 МОм.
 - Убедитесь, что напряжение между выходными клеммами привода (T1/U2, T2/V2, T3/W2) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
 - Убедитесь, что напряжение между входными клеммами привода (L1/U1, L2/V1, L3/W1) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
 - Убедитесь, что напряжение между клеммами привода UDC+ и UDC- и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
- Подключите временное заземление к выходным клеммам привода (T1/U2, T2/V2, T3/W2). Соедините выходные клеммы друг с другом и защитным заземлением.
- Убедитесь, что оператор не может использовать двигатель на скорости, превышающей номинальную. Превышение скорости двигателя приводит к опасному повышению напряжения, что может стать причиной повреждения или взрыва конденсаторов в промежуточном звене постоянного тока привода.

2

Введение в руководство

Содержание настоящей главы

В данной главе описывается содержание и назначение настоящего руководства. Приведена схема проверки комплектности, монтажа и ввода привода в эксплуатацию. Схема содержит ссылки на главы/разделы данного руководства и другую документацию.

На кого рассчитано руководство

Данное руководство рассчитано на лиц, которые занимаются

- планированием сборки шкафа с приводным модулем и установкой модуля в шкаф, предоставленный пользователем;
- планированием работ по монтажу электрооборудования в шкафу привода;
- разработкой инструкций для конечного пользователя привода по механическому монтажу привода в шкафу, подключению силовых кабелей и кабелей управления в шкафу, а также техническому обслуживанию привода.

Изучите руководство перед началом работы с приводом. Предполагается, что читатель знаком с основами электротехники, монтажом, электротехническими компонентами и обозначениями на электрических схемах.

Руководство написано для широкого круга пользователей в разных странах мира. В нем используются две системы измерений: международная (СИ) и британская.

Содержание настоящего руководства

В настоящем руководстве содержатся инструкции и прочие сведения, относящиеся к базовой конфигурации приводного модуля. Ниже приведено краткое содержание глав настоящего руководства.

Указания по технике безопасности – правила техники безопасности при монтаже, запуске, эксплуатации и техническом обслуживании приводного модуля.

Введение в руководство – общие сведения о данном руководстве.

Описание принципа действия и аппаратных средств – описание приводного модуля.

Рекомендации по планированию монтажа шкафа – указания по разработке шкафов для приводных модулей и установке приводного модуля в шкафу, выбираемом пользователем. В данной главе приведены примеры компоновки шкафа, а также требования к свободному пространству вокруг модуля (в целях охлаждения).

Рекомендации по планированию электрического монтажа – указания по выбору двигателя и кабелей, а также по организации защиты и прокладки кабелей.

Инструкция по монтажу – основные указания по монтажу, которые являются общими для различных последовательностей монтажа.

Пример монтажа приводного модуля со щитками IP20 (дополнительный компонент +B051) – описание процесса установки стандартного приводного модуля в шкаф Rittal шириной 600 мм.

Карта проверок монтажа – перечни проверок механического и электрического монтажа привода.

Ввод в эксплуатацию – ссылки на указания по вводу в эксплуатацию привода, установленного в шкафу.

Поиск и устранение неисправностей – описание светодиодной индикации и указания по поиску неисправностей привода.

Техническое обслуживание – указания по техническому обслуживанию.

Технические характеристики – технические характеристики приводного модуля (номинальные значения, размеры и технические требования, условия выполнения требований по маркировке CE и прочей маркировке).

Габаритные чертежи – габаритные чертежи приводного модуля, смонтированного в шкафу Rittal TS 8.

Пример принципиальной схемы – пример принципиальной схемы приводного модуля, устанавливаемого в шкафу.

Функция безопасного отключения крутящего момента – описание функции безопасного отключения крутящего момента привода и инструкции по ее использованию.

Фильтры du/dt – указания по выбору фильтров du/dt для привода.

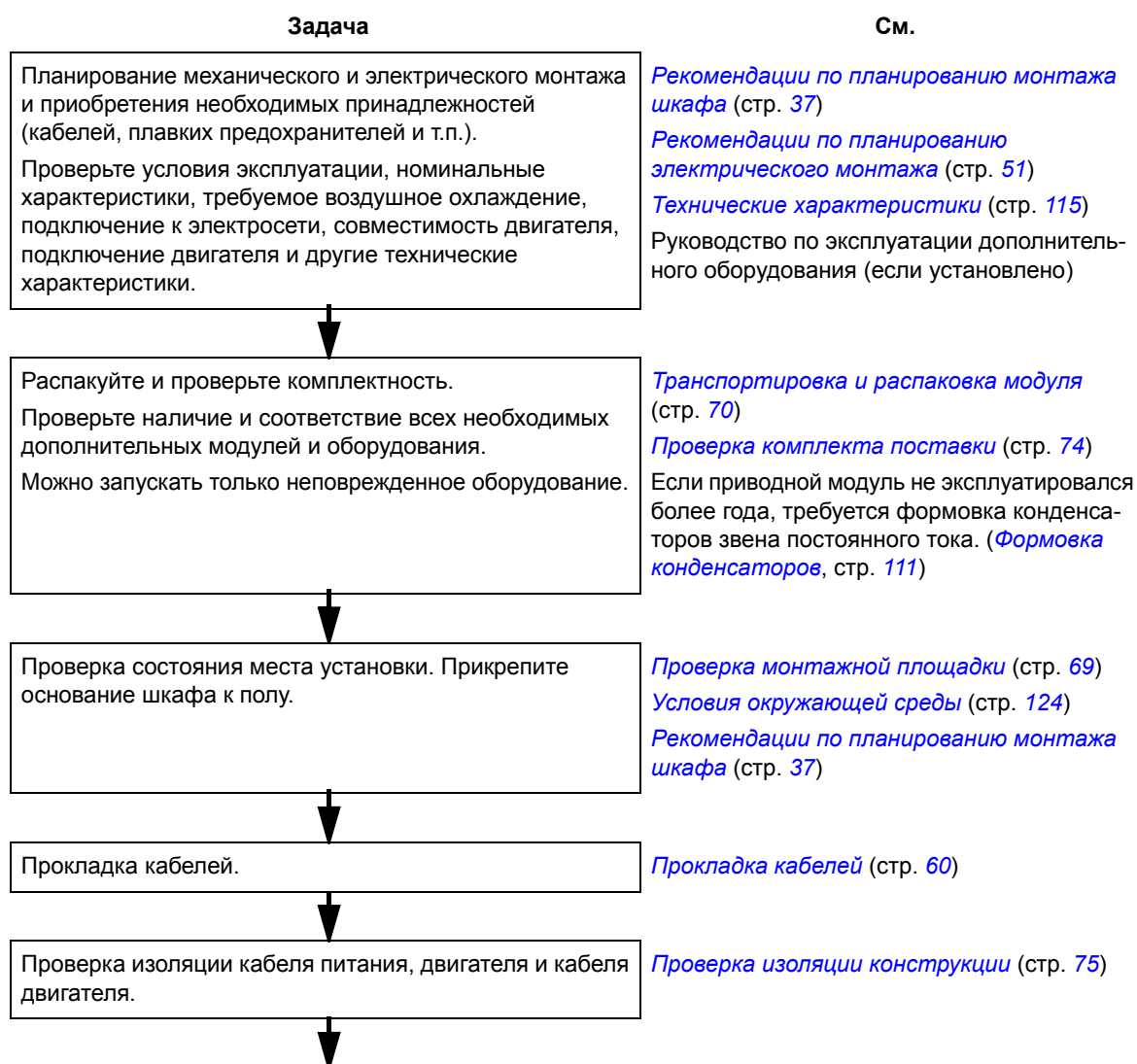
Чертежи последовательных операций сборки для примера установки приводного модуля с дополнительными компонентами +B051 и +E208 в шкаф Rittal TS 8 шириной 600 мм – описание порядка установки приводного модуля в шкаф Rittal TS 8.

Классификация по типоразмеру и коду опций.

Указания, технические характеристики и габаритные чертежи, которые относятся только к определенным типоразмерам приводов, обозначены символом типоразмера (R10 или R11). Типоразмер указан в табличке с обозначением типа привода.

Рядом с инструкциями и техническими характеристиками, относящимся только к определенным вариантам исполнения, указывается код дополнительного компонента, например +J410. Дополнительные устройства, входящие в привод, могут идентифицироваться кодами опций, указываемыми на табличке с обозначением типа привода. Имеющиеся дополнительные устройства перечислены в разделе [Код обозначения типа](#) на стр. 34.

Общая блок-схема по монтажу, вводу в эксплуатацию и эксплуатации приводного модуля



Задача

См.



Термины и сокращения

Термин/сокращение	Пояснение
ACS-AP-x	Интеллектуальная панель управления, усовершенствованная клавиатура оператора для связи с приводом. Привод ACQ580 предназначен для работы с панелями типов ACH-AP-H и ACH-AP-W.
CCA-01	Дополнительный интерфейсный модуль связи
CHDI-01	Дополнительный модуль расширения цифрового ввода 115/230 В
CMOD-01	Дополнительный многофункциональный модуль расширения (внешнее питание 24 В перем./пост. тока и расширение цифровых входов/выходов)
CMOD-02	Дополнительный многофункциональный модуль расширения (внешнее питание 24 В перем./пост. тока и изолированный интерфейсный модуль РТС)
CMF	Фильтр синфазных помех
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС
EMI	Электромагнитные помехи
FCAN-01	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen
FCNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль промышленной шины ControlNet
FDNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль промышленной шины DeviceNet™
FECA-01	Дополнительный интерфейсный модуль EtherCAT
FENA-11	Дополнительный высокоэффективный интерфейсный модуль Ethernet/IP™, Modbus/TCP и PROFINET IO
FENA-21	Дополнительный 2-портовый интерфейсный модуль Ethernet (EtherNet/IP, Modbus/TCP, PROFINET)
FEPL-02	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
FPBA-01	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP
Типоразмер	Типоразмер приводного модуля. В настоящем руководстве рассматриваются приводные модули типоразмеров R10 и R11.
FSCA-01	Дополнительный интерфейсный модуль Modbus RTU
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором, управляемый напряжением полупроводниковый прибор, широко применяемый в преобразователях благодаря простоте управления и высокой частоте коммутации.
I/O	Ввод/вывод; входы/выходы
Система IT	Тип электросети, которая не имеет соединения (низкоомного) с землей.
NETA-21	Средство дистанционного контроля
ПЛК	Программируемый логический контроллер
RFI	Радиочастотные помехи
STO	Безопасное отключение крутящего момента
Система TN	Тип электросети, которая имеет непосредственное соединение с землей.



Описание принципа действия и аппаратных средств

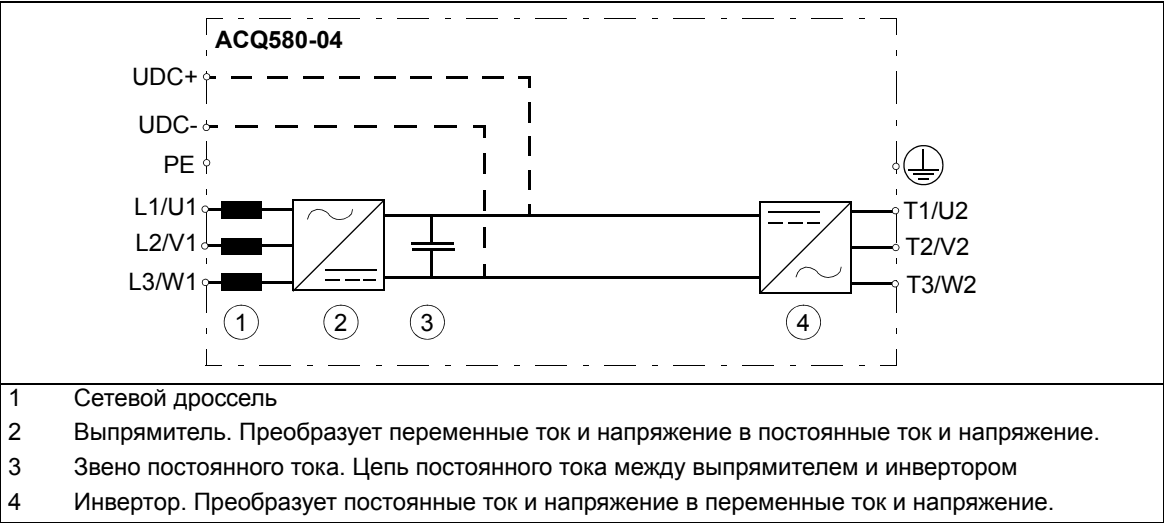
Содержание настоящей главы

Эта глава содержит описание принципа работы и конструкции приводного модуля.

Краткое описание привода

АСQ580-04 — это приводной модуль для управления асинхронными двигателями переменного тока, синхронными двигателями с реактивными роторами и синхронными двигателями с постоянными магнитами в системах управления с разомкнутым контуром.

Силовая схема приводного модуля показана ниже.



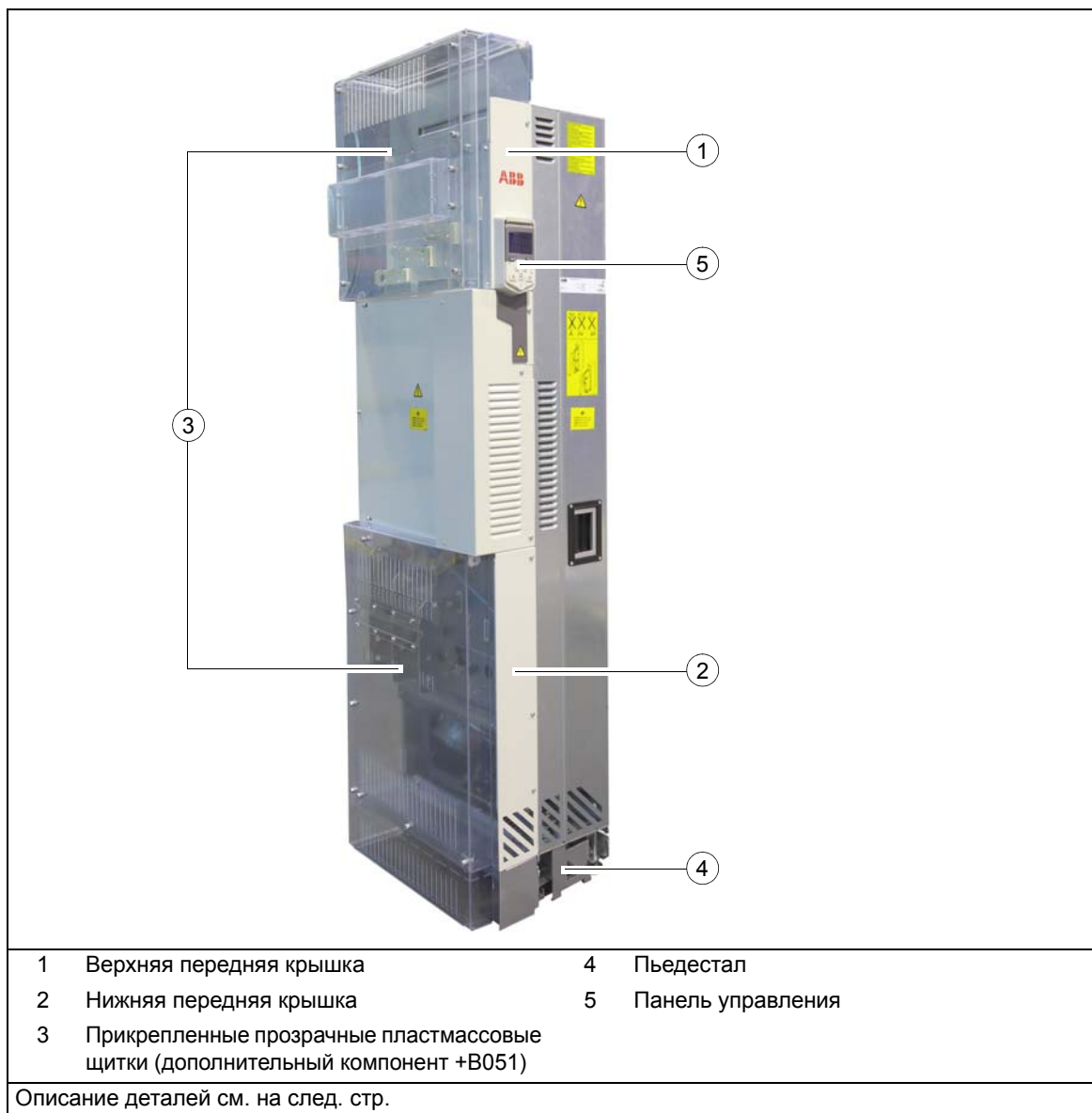
Компоновка

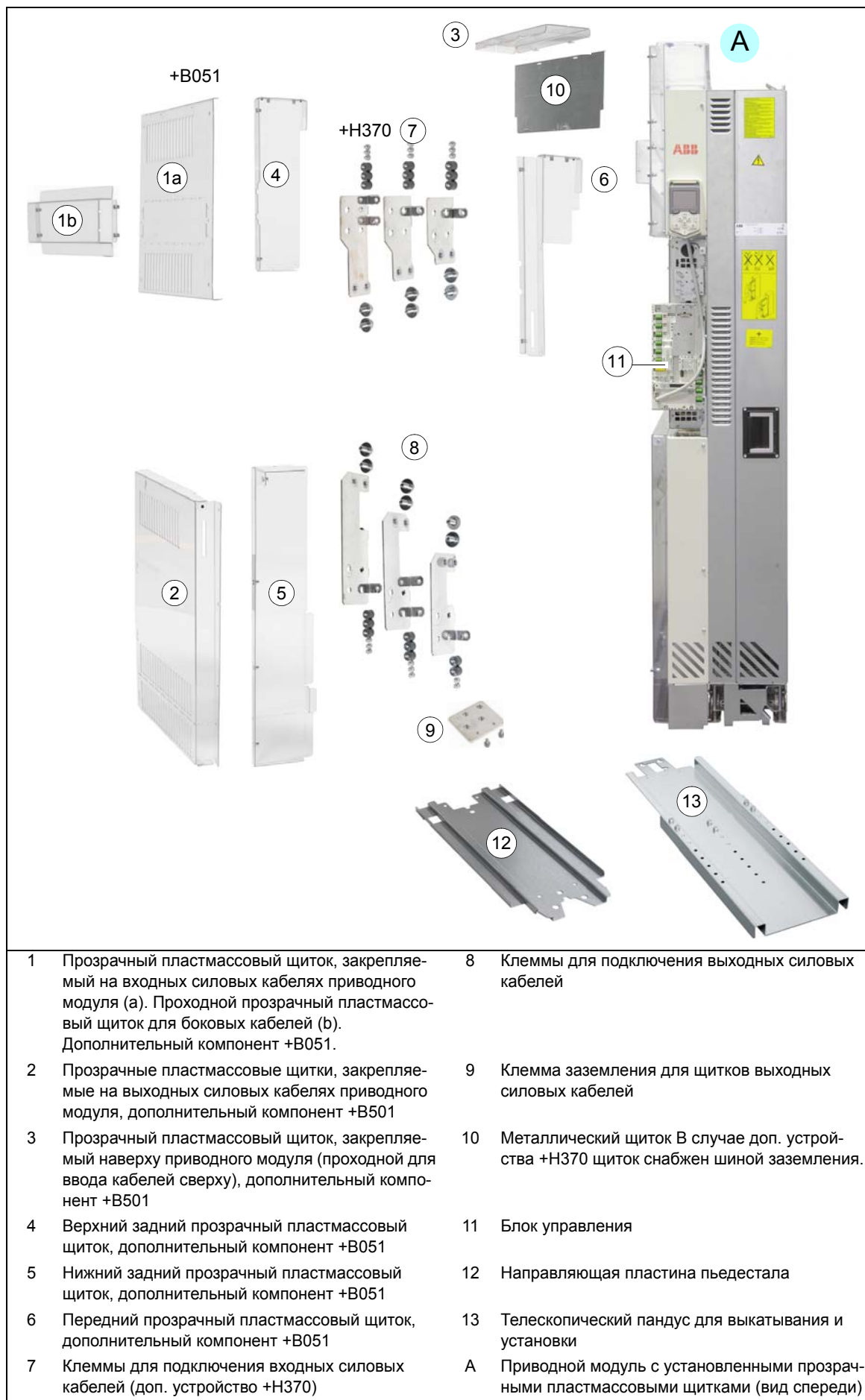
Стандартная конфигурация приводного модуля



■ Конфигурация приводного модуля с дополнительным компонентом +B051

Ниже показана конфигурация приводного модуля с установленными прозрачными пластмассовыми щитками (дополнительный компонент +B051).





- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Прозрачный пластмассовый щиток, закрепляемый на входных силовых кабелях приводного модуля (а). Проходной прозрачный пластмассовый щиток для боковых кабелей (b). Дополнительный компонент +B051. | 8 | Клеммы для подключения выходных силовых кабелей |
| 2 | Прозрачные пластмассовые щитки, закрепляемые на выходных силовых кабелях приводного модуля, дополнительный компонент +B051 | 9 | Клемма заземления для щитков выходных силовых кабелей |
| 3 | Прозрачный пластмассовый щиток, закрепляемый наверху приводного модуля (проходной для ввода кабелей сверху), дополнительный компонент +B051 | 10 | Металлический щиток В случае доп. устройства +H370 щиток снабжен шиной заземления. |
| 4 | Верхний задний прозрачный пластмассовый щиток, дополнительный компонент +B051 | 11 | Блок управления |
| 5 | Нижний задний прозрачный пластмассовый щиток, дополнительный компонент +B051 | 12 | Направляющая пластина пьедестала |
| 6 | Передний прозрачный пластмассовый щиток, дополнительный компонент +B051 | 13 | Телескопический пандус для выкатывания и установки |
| 7 | Клеммы для подключения входных силовых кабелей (доп. устройство +H370) | A | Приводной модуль с установленными прозрачными пластмассовыми щитками (вид спереди) |

■ Панель управления



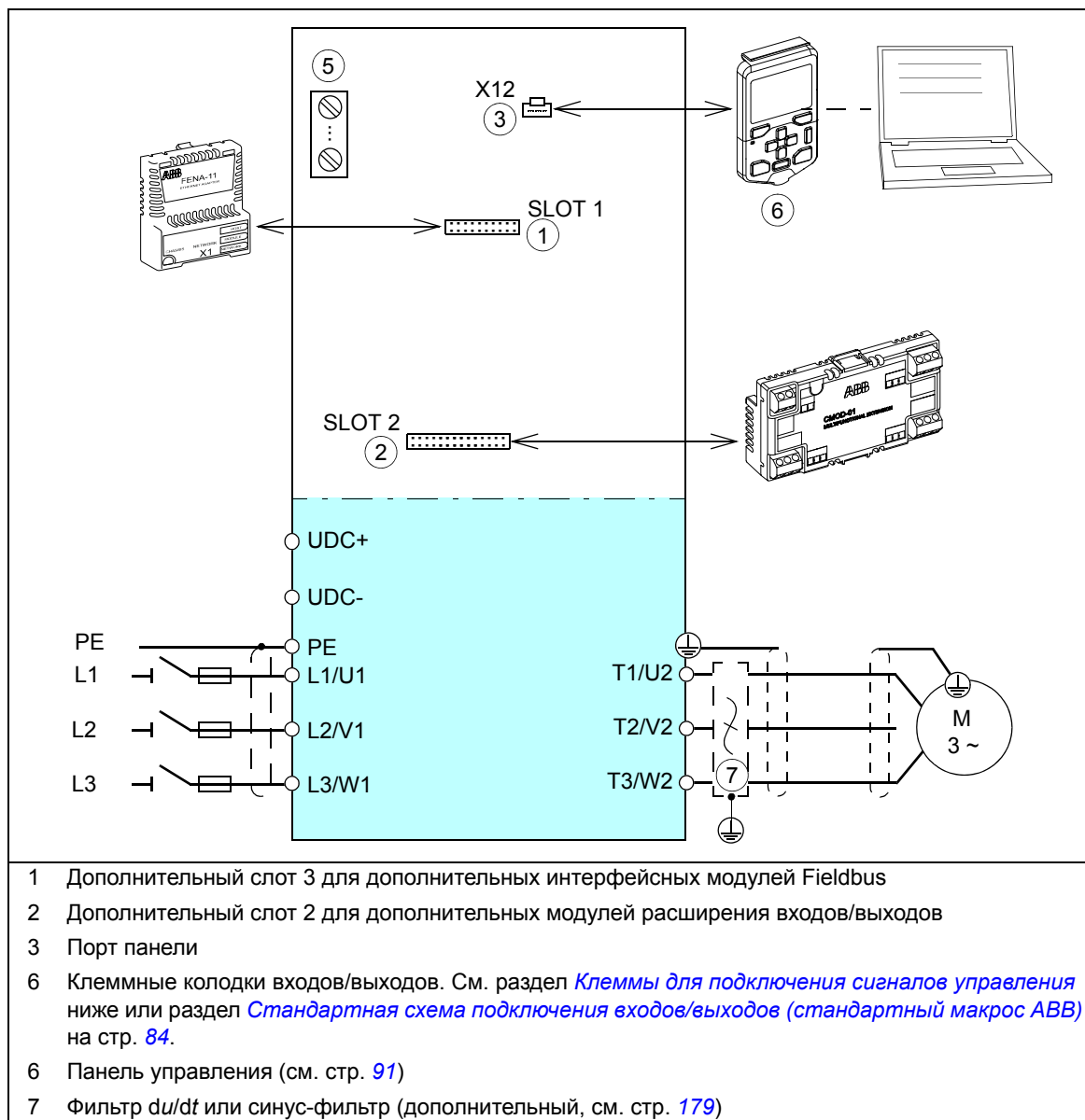
В приводном модуле стандартной конфигурации панель управления находится на внутреннем блоке управления.

Основание для монтажа на двери DPMP-03 также предлагается с дополнительным компонентом +J410 на рынке Китая. На рынках в других регионах комплект DPMP-03 входит в стандартную комплектацию. С помощью комплекта DPMP-03 панель управления можно установить на двери шкафа.

Сведения об использовании панели управления приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению или документе *ACS-AP-X assistant control panels user's manual* (код английской версии 3AUA0000085685).

Обзор разъемов питания и управления

На схеме показаны силовые разъемы и интерфейсы управления приводного модуля.



■ Клеммы для подключения сигналов управления

Ниже показано расположение клемм для подключения сигналов управления на устройстве управления приводным модулем.

The diagram shows the rear panel of a control unit with various terminal blocks and connectors. Labels point to specific components: X15 (top left), ГНЕЗДО 1 (top center), 1...3, AI1 (green terminal), 4...6, AI2 (green terminal), 7...9, AO1 (green terminal), 10...12 (blue terminal), 13...15 (blue terminal), 16...18 (blue terminal), 34...38 (yellow terminal), X12 (bottom left), FAN 2, FAN 1 (bottom left), ГНЕЗДО 2 (bottom center), BIAS S101 (bottom center), TERM S100 (bottom center), EFB (center right), 40, 41 (right), 19...21 (right), 22...24 (right), 25...27 (right), and SLOT 2 (bottom right).

SLOT 1	
Дополнительное гнездо 1 (для интерфейсных модулей Fieldbus)	
АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ	
1...3	Аналоговый вход 1
AI1	Переключатель выбора тока/ напряжения для аналогового входа 1
4...6	Аналоговый вход 2
AI2	Переключатель выбора тока/напряжения для аналогового входа 2
7...9	Аналоговые выходы
AO1	Переключатель выбора тока/напряжения для аналогового выхода 1
10...12	Выход вспомогательного напряжения
ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ	
13...18	Цифровые входы
STO	
34...38	Разъем сигнала безопасного отключения крутящего момента
FAN2	Подключение внутреннего вентилятора 2
FAN1	Подключение внутреннего вентилятора 1
X12	Порт панели (подключение панели управления, подсоеди- няется к панели управления на заводе-изготовителе)
X15	Зарезервировано для внутреннего использования
EFB	
Разъем Fieldbus EIA/R5-485	
BIAS S101	Выключатель резистора смещения
TERM S100	Выключатель оконечной нагрузки
29...31	Клеммы
SLOT 2	
Дополнительное гнездо 2 (для модулей расширения входов/выходов)	
40, 41	Внешний источник питания +24 В~/=
RO1 ... R03	
19...21	Релейный выход 1 (RO1)
22...24	Релейный выход 2 (RO2)
25...27	Релейный выход 3 (RO3)

Табличка с обозначением типа

Идентификационная табличка содержит номинальные характеристики, маркировки, обозначение типа и серийный номер, что обеспечивает однозначную идентификацию каждого приводного модуля. Идентификационная табличка расположена на передней крышке. Ниже изображен пример идентификационной таблички.



MADE IN FINLAND

ABB Oy
Hiomotie 13
00380 Helsinki
Finland

FRAME
R11

Air cooling

IP00
UL open type

① ACQ580-04-820A-4+E208+E210+J400+J410

③

Input U1 3~ 400/480 VAC
I1 820/807 A
f1 50/60 Hz

Output U2 3~ 0...U1
I2 820/807 A
f2 0...500 Hz

④




⑤

⑥

⑦

⑧ Icc 100 kA

⑨


S/N: M170600001

1

Обозначение типа, см. раздел [Идентификационная табличка содержит номинальные характеристики, маркировки, обозначение типа и серийный номер, что обеспечивает однозначную идентификацию каждого приводного модуля. Идентификационная табличка расположена на передней крышке. Ниже изображен пример идентификационной таблички.](#) на стр. 34.

2

Адрес производителя

3

Номинальные параметры, см. разделы [Номинальные характеристики](#) на стр. 115, [Технические характеристики силовой электросети](#) на стр. 120 и [Параметры подключения двигателя](#) на стр. 120.

4

Действующие маркировочные знаки

5

Типоразмер

6

Способ охлаждения

7

Класс защиты, тип корпуса

8

Сведения об устойчивости к короткому замыканию приведены в разделе [Технические характеристики силовой электросети](#) на стр. 120.

9

Серийный номер. Первая цифра серийного номера обозначает завод-изготовитель. Следующие четыре цифры указывают соответственно год и неделю изготовления. Остальные цифры дополняют серийный номер таким образом, что не существует двух приводов с одинаковым серийным номером.

Код обозначения типа

Структура условного обозначения содержит информацию о параметрах и конфигурации приводного модуля. Первые цифры слева обозначают базовую конфигурацию. Затем указываются дополнительные устройства, отделенные знаками + (например, +J410). Ниже перечислены основные варианты. Некоторые из них предусмотрены не для всех типов приводов. Дополнительные сведения приведены в документе ACQ580-04 Ordering Information (3AXD10000580624), который можно получить по запросу.

Код	Описание
Основной код, например ACQ580-04-820A-4	
Серия изделий	
ACQ580	Серия изделий ACQ580
Тип	

Код	Описание
-04	Если дополнительные компоненты не выбраны: приводной модуль для монтажа в шкафу, IP00 (открытого типа согласно UL), монтаж типа «книжная полка» с пьедесталом, внутренний блок управления (внутри приводного модуля), интеллектуальная панель управления ACS-AP-N и держатель панели, встроенный дроссель, установочный пандус, полноразмерные клеммы для подключения выходных кабелей, без фильтра ЭМС, без соединительных шин постоянного тока, стандартная программа управления насосами ACQ580, интерфейсный модуль RS-485 Modbus RTU (CEIA-01), функция безопасного отключения крутящего момента, платы с покрытием, краткое многоязычное печатное руководство по монтажу.
Типоразмер	
xxxA	См. таблицы паспортных характеристик, стр. 115.
Диапазон напряжений	
-4	380...480 В
Коды дополнительных устройств (коды "плюс")	
Конструкция, пьедестал и разводка кабелей	
B051	Щитки IP20 для зон подключения кабелей
+H370	Полноразмерные клеммы для подключения входного силового кабеля и шина защитного заземления (PE)
Панель управления и монтажное основание	
J400	ACS-AP-N — панель управления с функциями Ручной-ВЫКЛ.-Авто (стандартная комплектация)
0J400	Без панели управления. Примечание. Для ввода привода в эксплуатацию необходима по меньшей мере одна отдельная панель управления.
J429	ACS-AP-W — интеллектуальная панель управления с интерфейсом Bluetooth
Интерфейсные модули Fieldbus	
K451	FDNA-01 — интерфейсный модуль промышленной шины DeviceNet™
K454	FPBA-01 — интерфейсный модуль промышленной шины PROFIBUS DP
K458	FSCA-01 — интерфейсный модуль Modbus/RTU
K473	FENA-11 — интерфейсный модуль промышленной шины Ethernet/IP™, Modbus/TCP и PROFINET
K475	2-портовый Ethernet (EtherNet/IP, Modbus/TCP, PROFINET)
Модули расширения входов/выходов и интерфейсные модули обратной связи	
L501	CMOD-01 — модуль расширения для внешнего питания 24 В =/~ и расширения цифровых входов/выходов (два релейных выхода и один цифровой выход)
L512	CHDI-01 — модуль цифровых входов 115/230 В (шесть цифровых входов и два релейных выхода)
L523	CMOD-02 — модуль расширения для внешнего питания 24 В и изолированного интерфейса PTC
L537	CPTC-02 — интерфейс PTC с сертификацией ATEX и внешнее питание 24 В. Также требуется дополнительный компонент +Q971.
Особенности	
P932	Общая гарантия, расширенная до 60 месяцев с момента поставки.
Техника безопасности	
Q971	CPTC-02 — функция безопасного отключения с сертификацией ATEX, EX II (2) GD. Дополнительный компонент Q971 продается только вместе с дополнительным компонентом L537.
Руководства на бумажном носителе. Примечание. Поставляемый комплект руководств может содержать руководства на английском языке, если они не переведены на требуемый язык.	
R700	Английский
R701	Немецкий
R702	Итальянский
R705	Шведский
R707	Французский
R708	Испанский
R709	Португальский (бразильский вариант)
R711	Русский
R714	Турецкий

4

Рекомендации по планированию монтажа шкафа

Содержание настоящей главы

Глава содержит указания по разработке шкафов для приводных модулей и установке приводного модуля в шкафу, выбираемом пользователем. В данной главе приведены примеры компоновки шкафа, а также требования к свободному пространству вокруг модуля (в целях охлаждения). Эти реконструкции важны для безопасной и бесперебойной эксплуатации приводной системы.

Ограничение ответственности

Планирование и осуществление монтажа необходимо в соответствии с местными законами и правилами. Корпорация ABB не принимает на себя никаких обязательств в случае выполнения монтажа с нарушением местного законодательства и/или других норм и правил.

Монтажные положения приводного модуля

Для приводного модуля может использоваться монтаж в шкафу типа «книжная полка».

Основные требования к шкафу

Требования к шкафу:

- корпус шкафа должен быть достаточно прочным, чтобы выдерживать вес компонентов привода, схемы управления и другого устанавливаемого в нем оборудования
 - шкаф должен обеспечивать защиту пользователя от контакта с приводным модулем и удовлетворять требованиям по пыле- и влагозащищенности
 - должны быть предусмотрены достаточные заборные и выпускные решетки для свободного прохода через шкаф охлаждающего воздуха. Это исключительно важно для правильного охлаждения приводного модуля.
-

Планирование расположения компонентов в шкафу

Шкаф должен быть достаточно просторным для облегчения монтажа и обслуживания. Достаточный поток охлаждающего воздуха, обязательные промежутки, кабели и их крепления – все требует места.

Платы управления должны располагаться на расстоянии от следующих компонентов:

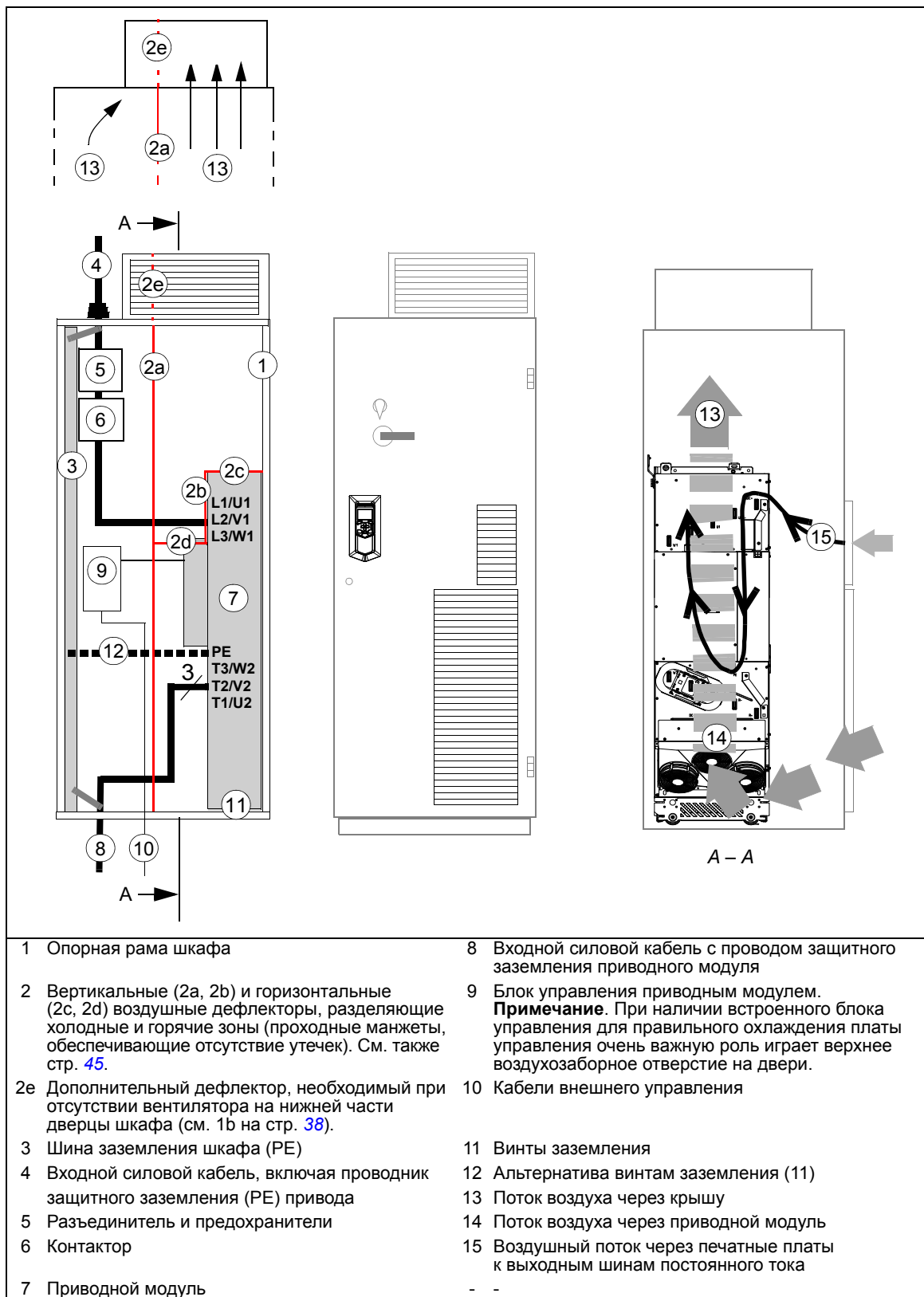
- компонентов главной цепи (контактор, переключатели, силовые кабели)
- нагревающихся деталей (радиатор, отверстие для отвода воздуха из приводного модуля).

■ Пример размещения компонентов (дверца закрыта)

На этой схеме показан пример компоновки шкафа с вводом силового кабеля сверху и выводом кабеля двигателя снизу.



■ Пример размещения компонентов, дверь открыта
(стандартная конфигурация приводного модуля)

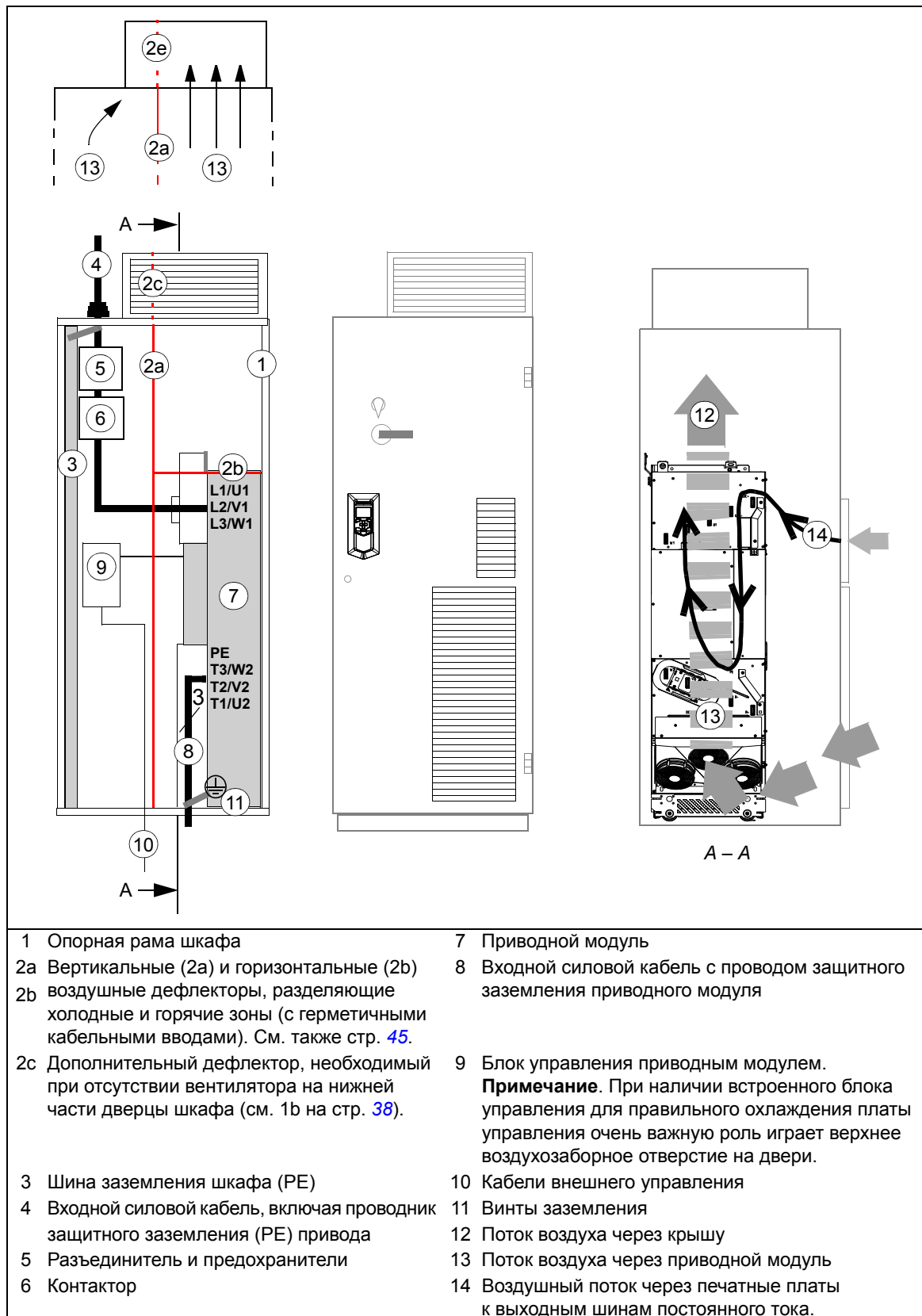


Примечание 1. Экраны силовых кабелей могут быть также заземлены подключением к клеммам заземления приводного модуля.

Примечание 2: Также см. раздел *Необходимое свободное пространство*, стр. 49.

■ Пример размещения компонентов, дверь открыта (дополнительный компонент +B051)

На этой схеме показан пример компоновки приводных модулей со щитками IP20 (дополнительный компонент +B051).



Заземление компонентов в шкафу

Обеспечьте заземление приводного модуля, оставив неокрашенными контактные поверхности точек крепления (контакт неокрашенного металла с металлом). Корпус модуля заземляется присоединением к шине защитного заземления шкафа через поверхности крепления, винты и раму шкафа. Другим вариантом является использование отдельного заземляющего проводника между клеммой PE приводного модуля и шиной PE шкафа.

Также заземлите другие компоненты шкафа, пользуясь описанным выше принципом.

Выбор материала шин и подготовка соединений

При использовании шин необходимо иметь в виду следующее:

- Рекомендуется применять луженую медь, но возможно и использование алюминия.
- Необходимо удалить окисный слой со стыков алюминиевых шин и нанести на эти поверхности надлежащий антиокислительный состав.

Моменты затяжки

Ниже в таблице приведены моменты затяжки винтов категории 8.8 (с уплотнением стыков или без него), которые обеспечивают надежный электрический контакт.

Размер винта	Момент затяжки
M5	3,5 Н·м
M6	9 Н·м
M8	20 Н·м
M10	40 Н·м
M12	70 Н·м
M16	180 Н·м

Планирование крепления шкафа

При планировании крепления шкафа учитывайте следующие правила:

- Крепите шкаф к полу спереди и к полу или стене сзади.
 - Всегда крепите приводной модуль в точках его крепления к шкафу.
- Подробные сведения см. в инструкции по монтажу модуля.



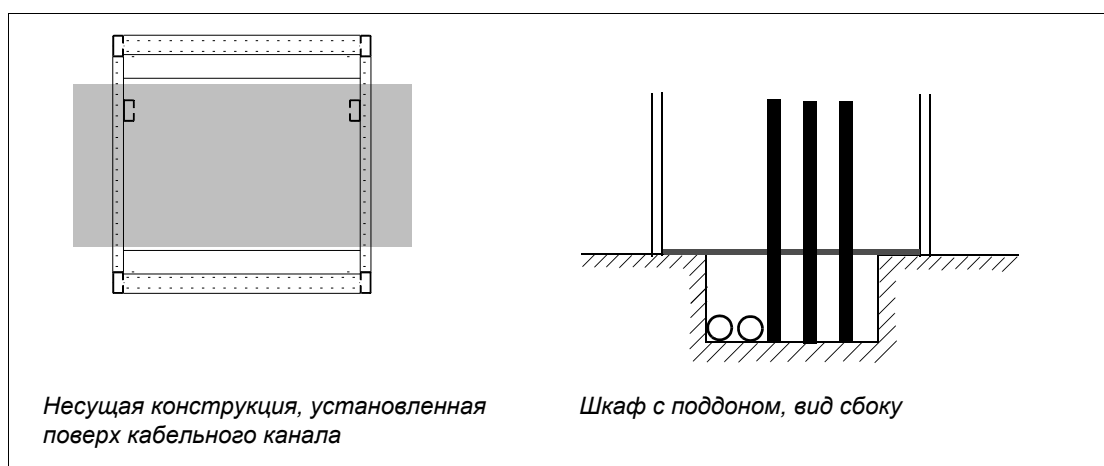
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается крепить шкаф с помощью электрической сварки. Корпорация ABB не несет ответственности за возможный ущерб в результате электросварки, поскольку при сварке возможно повреждение электронных устройств в шкафу. См. раздел [Дуговая сварка](#) на стр. 50.

Установка шкафа на кабельном канале

При установке шкафа на кабельном канале соблюдайте следующие правила:

- Конструкция шкафа должна быть достаточно прочной. Если у шкафа не будет должной опоры снизу, то вес шкафа распределится на секции пола.
- Поддон и кабельные вводы шкафа должны быть герметичными для обеспечения класса защиты и во избежание попадания охлаждающего воздуха из кабельного канала в шкаф.

Примечание для дополнительного компонента +B051. При установленных вокруг кабелей электродвигателя нижней решетке и прозрачных пластмассовых щитках класс защиты приводного модуля с нижней стороны соответствует IP20.

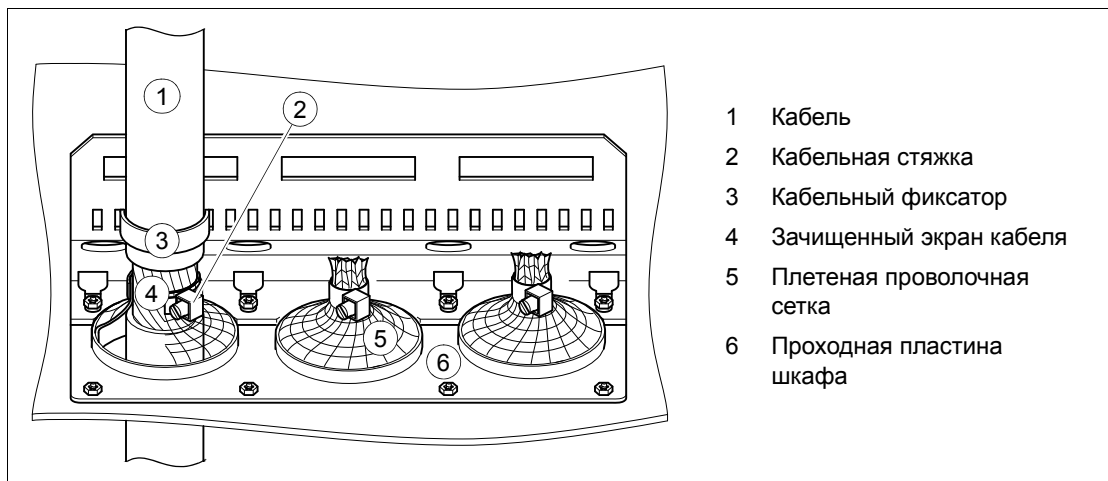


Планирование электромагнитной совместимости (ЭМС) шкафа

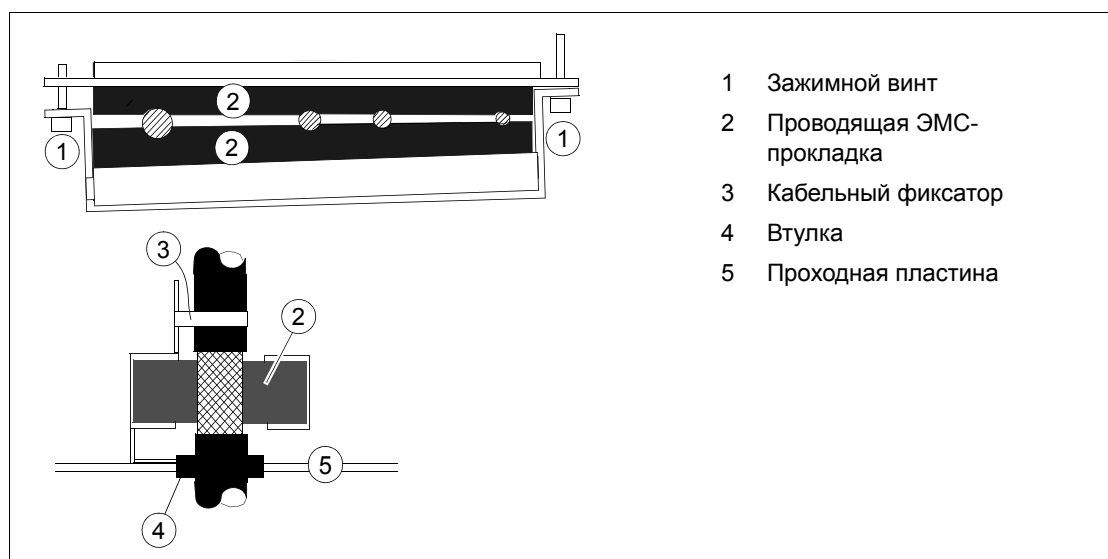
При планировании электромагнитной совместимости шкафа учитывайте следующие правила:

- В общем случае, чем меньше отверстий в шкафу и чем меньше их размер, тем лучше подавление помех. Рекомендуемый максимальный диаметр отверстия в гальваническом металлическом контактном слое защитной оболочки шкафа составляет 100 мм. Особое внимание следует уделять решеткам на воздухозаборном и выходном отверстиях для охлаждающего воздуха.
- Наилучшая гальваническая связь между стальными панелями достигается путем сварки, поскольку при этом отверстия не требуются. Если сварку выполнить невозможно, рекомендуется оставить **неокрашенными** швы между панелями и установить на них специальные проводящие ЭМС-пластины для обеспечения должной гальванической связи. Обычно надежные пластины изготавливаются из гибкого силикона, покрытого металлической сеткой. Негерметичные сочленения металлических поверхностей не обладают достаточной проводимостью, поэтому между поверхностями следует установить проводящие прокладки. Максимальное рекомендуемое расстояние между установочными винтами составляет 100 мм.
- Во избежание возникновения разностей потенциалов и образования структур с высоким сопротивлением в шкафу следует оборудовать надлежащую сеть высокочастотного заземления. Эффективное высокочастотное заземление достигается с помощью коротких плоских медных оплеток с низкой индуктивностью. Одноточечное высокочастотное заземление нельзя использовать ввиду больших расстояний внутри шкафа.

- 360-градусное высокочастотное заземление кабельных экранов в месте их ввода улучшает помехозащищенность шкафа.
- Рекомендуется выполнить 360-градусное высокочастотное заземление экранов кабелей двигателя в месте их ввода. Ниже показано заземление с помощью экрана из плетеной проволоочной сетки.



- Рекомендуется выполнить 360-градусное высокочастотное заземление экранов кабелей управления в месте их ввода. Экраны можно заземлить с помощью проводящих прокладок, прижатых к кабельному экрану с обеих сторон, как показано ниже.

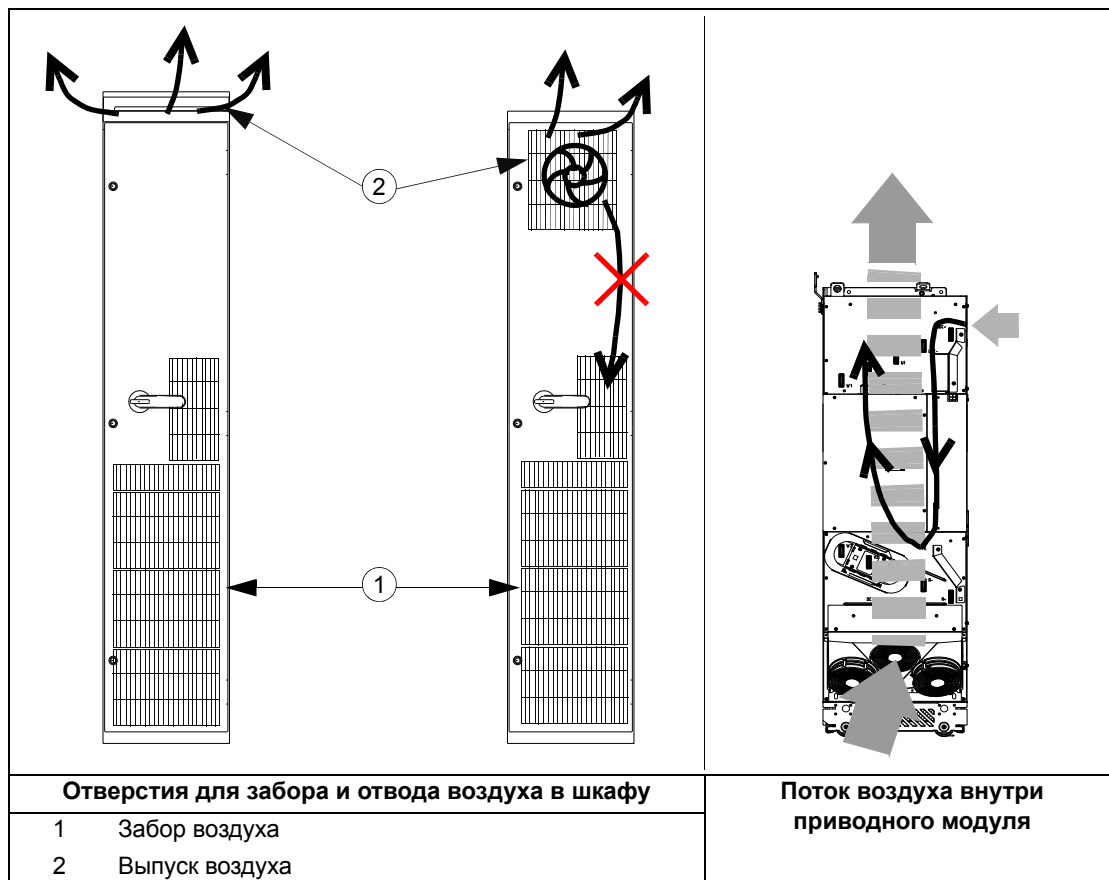


Планирование охлаждения

При планировании охлаждения шкафа учитывайте следующие правила:

- Следует обеспечить достаточную вентиляцию помещения, в котором будет установлен шкаф, чтобы были выполнены требования к потоку и внешней температуре воздуха для охлаждения приводного модуля (см. стр. [119](#) и [124](#)). Внутренний вентилятор охлаждения приводного модуля вращается с постоянной скоростью, обеспечивая постоянный поток воздуха через модуль. Необходимый поток воздуха зависит от количества теплоты, которую необходимо удалить.
- Оставьте вокруг компонентов достаточно места, чтобы обеспечить надлежащее охлаждение. Соблюдайте минимальные зазоры, указанные для каждого компонента. Требования к расстояниям между компонентами вокруг приводного модуля приведены на стр. [49](#).
- Также следует удалять тепло, выделяемое кабелями и прочим дополнительным оборудованием.
- **Размеры отверстий для забора и отвода воздуха должны быть достаточными для обеспечения необходимого количества воздуха, подаваемого в шкаф и выводимого из него.** Это исключительно важно для правильного охлаждения приводного модуля.
- Закройте отверстия для забора и выпуска воздуха решетками, которые:
 - направляют воздушный поток,
 - защищают от прикосновения,
 - предотвращают проникновение в шкаф водяных брызг.

- На приведенном ниже чертеже показаны два типовых способа охлаждения шкафа. Воздухозаборное отверстие находится в нижней части шкафа, а выпускное – наверху либо в верхней части дверцы, либо на крыше. Отверстия для отвода воздуха рекомендуется размещать на крыше шкафа. Если отверстие для отвода воздуха находится на дверце шкафа, установите дополнительный вытяжной вентилятор.



- Для поддержания достаточно низкой температуры приводных модулей и реакторов или дросселей в шкафах класса защиты IP22 обычно бывает достаточно собственных охлаждающих вентиляторов;
- В шкафах класса защиты IP54 для предотвращения проникновения водяных брызг используются толстые плоские фильтры. Это требует установки дополнительного охлаждающего оборудования, например вытяжного вентилятора горячего воздуха.

Предотвращение рециркуляции горячего воздуха

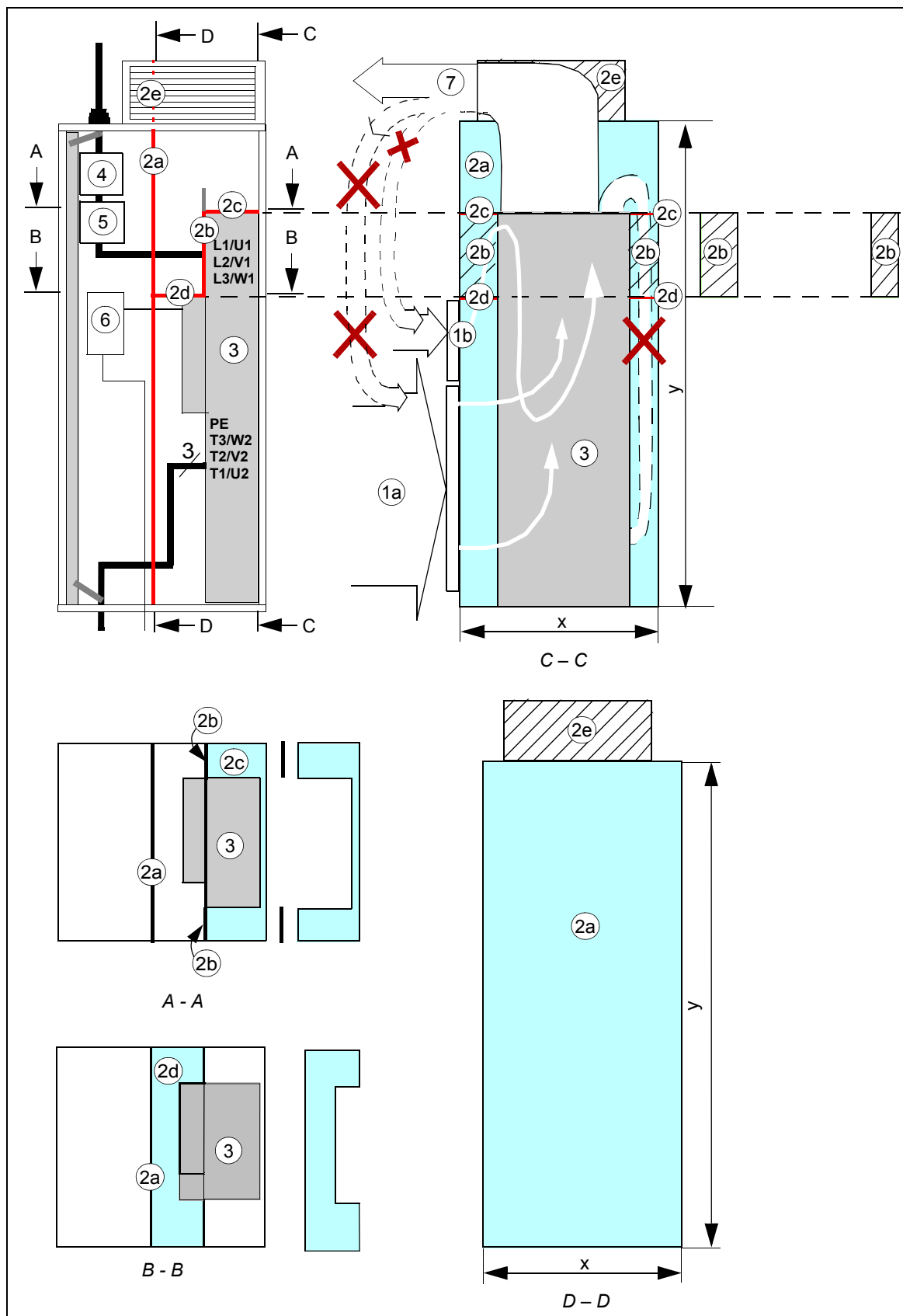
Чтобы избежать циркуляции горячего воздуха снаружи шкафа, необходимо направить выходящий горячий воздух в сторону от области воздухозаборного отверстия. Возможные решения:

- решетки, которые направляют воздушный поток на впуске и выпуске воздуха;
- воздухозабор и выпуск воздуха на разных сторонах шкафа;
- забор охлаждающего воздуха в нижней части передней дверцы и дополнительный вытяжной вентилятор на крыше шкафа.

Предотвратите циркуляцию горячего воздуха внутри шкафа с помощью, например, герметичных дефлекторов. Прокладки обычно не требуются.

■ Стандартная конфигурация приводного модуля

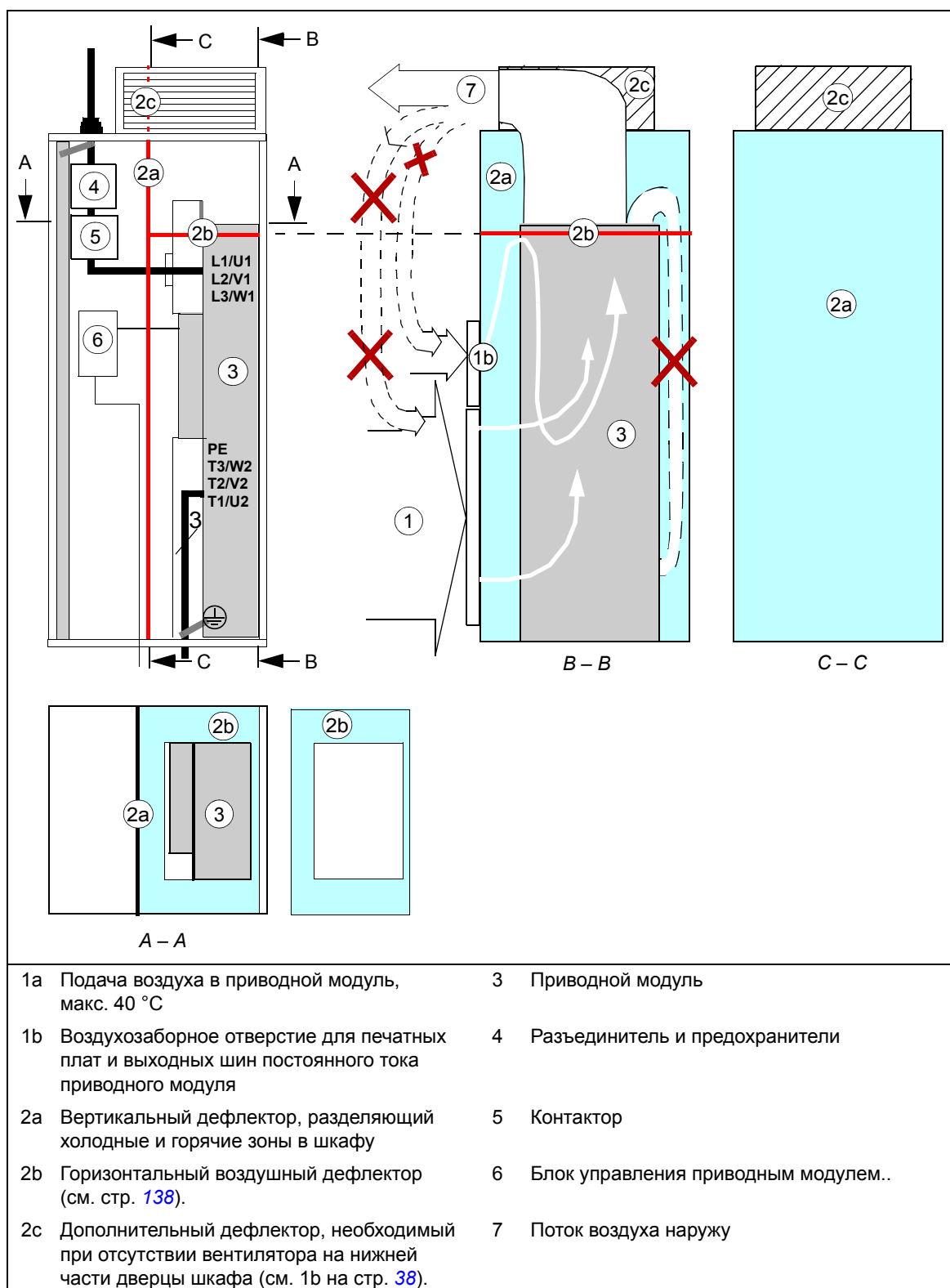
На этом рисунке показано расположение воздушных дефлекторов внутри шкафа, взятого в качестве примера. Описание дано на следующей странице.



1a	Подача воздуха в приводной модуль, макс. 40 °C	2e	Дополнительный дефлектор, необходимый при отсутствии вентилятора на нижней части дверцы шкафа (см. 1b на стр. 38).
1b	Воздухозаборное отверстие для печатных плат и выходных шин постоянного тока приводного модуля	3	Приводной модуль
2a	Вертикальный дефлектор, разделяющий холодные и горячие зоны в шкафу	4	Разъединитель и предохранители
2b	Вертикальный дефлектор	5	Контактор
2c	Верхний горизонтальный дефлектор. Вертикальное расположение показано на стр. 138.	6	Блок управления приводным модулем.
2d	Нижний горизонтальный дефлектор	7	Поток воздуха наружу

■ Приводной модуль с дополнительным компонентом +B051

На этом рисунке показано расположение воздушных дефлекторов внутри шкафа, взятого в качестве примера.

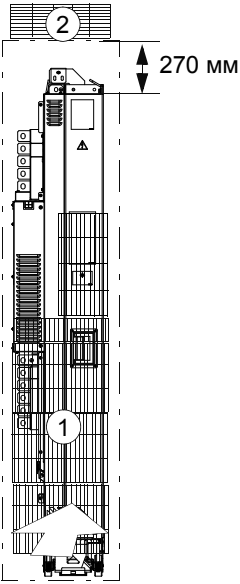
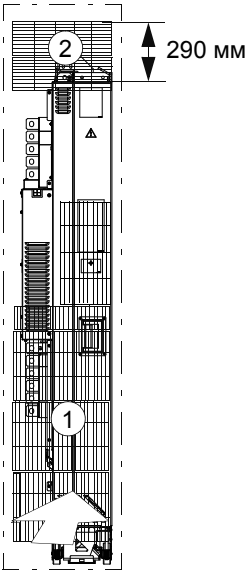


Необходимое свободное пространство

Свободное пространство вокруг приводного модуля необходимо для прохождения надлежащего потока охлаждающего воздуха через модуль и, соответственно, для его охлаждения.

■ Свободное пространство над приводным модулем

Необходимое свободное пространство над приводным модулем показано ниже.

	
Воздухоотводящее отверстие в крыше шкафа	Воздухоотводящее отверстие в верхней части дверцы шкафа
1 Забор воздуха	2 Выпуск воздуха

■ Свободное пространство вокруг приводного модуля

Необходимое свободное пространство вокруг приводного модуля составляет 20 мм от задней панели и передней дверцы шкафа. Слева и справа от модуля пространство для охлаждения не требуется.

Модуль может устанавливаться в шкафу, имеющем следующие размеры:

- ширина 500 мм
- глубина 600 мм
- высота 2000 мм

Другие монтажные положения

Для получения дополнительной информации свяжитесь с местным представительством ABB.

■ Приводной модуль на своей тыльной стороне

Если приводной модуль устанавливается на своей тыльной стороне, убедитесь, что горячий охлаждающий воздух, текущий вверх из модуля, не вызывает опасных последствий.

Планирование установки панели управления

При планировании можно выбрать один из двух вариантов установки панели управления:

- В стандартном исполнении панель управления устанавливается на блоке управления внутри приводного модуля.
- Панель управления может монтироваться на дверце шкафа с помощью монтажной платформы для панели управления (+J410). Инструкции приведены в документе *DPMP-02/03 control panel mounting platform kit installation guide* (код английской версии 3AUA0000136205).

Планирование применения обогревателей шкафа

Если в шкафу существует опасность конденсации, оборудуйте его обогревателем. Хотя основной функцией обогревателя является поддержание сухости воздуха, он может потребоваться и для подогрева при низких температурах.

Дуговая сварка

Крепление шкафа с помощью дуговой сварки не допускается, поскольку возможно повреждение электрических компонентов. Однако, если дуговая сварка — это единственный вариант монтажа, перед проведением сварочных работ извлеките модуль из шкафа.

5

Рекомендации по планированию электрического монтажа

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по выбору двигателя, кабелей, средств защиты, а также по прокладке кабелей и способам работы с приводной системой.

Ограничение ответственности

Монтаж всегда следует планировать и выполнять в соответствии с местными законами и нормами. В случае выполнения монтажа с нарушением местного законодательства и/или других норм и правил корпорация ABB ответственности не несет. Кроме того, пренебрежение рекомендациями корпорации ABB может стать причиной возникновения неисправностей привода, на которые не распространяется гарантия изготовителя.

Выбор устройства отключения электропитания

Установите входное разъединяющее устройство с ручным управлением между источником питания переменного тока и приводом. Разъединяющее устройство должно обеспечивать блокировку в разомкнутом положении для проведения монтажных работ и технического обслуживания.

■ Европейский союз

Для выполнения требований директив Европейского союза в соответствии со стандартом EN 60204-1, *Безопасность механического оборудования*, допускается применение разъединяющего устройства одного из следующих типов:

- выключатель-разъединитель, категория применения AC-23B (EN 60947-3);
- разъединитель с дополнительным контактом, который в любых обстоятельствах обеспечивает размыкание коммутационных устройств в цепи нагрузки перед размыканием главных контактов разъединителя (EN 60947-3);
- автоматический выключатель, обеспечивающий разъединение в соответствии со стандартом EN 60947-2.

■ Другие регионы

Разъединяющее устройство должно удовлетворять действующим требованиям техники безопасности.

Выбор главного контактора

Если используется главный контактор, его категория применения (число срабатываний под нагрузкой), согласно IEC 60947-4, *Низковольтное коммутационное и управляющее оборудование*, должна быть AC-1. Контактор выбирается в соответствии с номинальными значениями напряжения и тока привода.

Проверка совместимости двигателя и привода

С приводом можно использовать асинхронный двигатель переменного тока, синхронный двигатель с реактивным ротором или синхронный двигатель с постоянными магнитами. К приводу можно одновременно подключить несколько асинхронных двигателей.

Выберите мощность двигателя и тип привода из таблиц номинальных характеристик в главе [Технические характеристики](#) исходя из напряжения питающей электросети и нагрузки двигателя.

Убедитесь, что двигатель выдерживает максимальное пиковое напряжение, возникающее на клеммах двигателя (см. [Таблица технических требований](#) на стр. 53). Основные положения по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах изложены ниже в разделе Защита изоляции и подшипников двигателя.

Примечание

- Перед использованием двигателя с номинальным напряжением, отличающимся от напряжения сети переменного тока, к которой подключен вход привода, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя.
 - Пики напряжения на клеммах двигателя обусловлены напряжением питания привода, а не его выходным напряжением.
-

■ Защита изоляции и подшипников двигателя

В приводе используется современная инверторная технология на основе биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT). Выходное напряжение привода (независимо от частоты) содержит импульсы с очень короткими фронтами и амплитудой, примерно равной напряжению в шине постоянного тока. В зависимости от параметров ослабления и отражения в кабеле двигателя и на клеммах амплитуда импульсов на клеммах двигателя может почти удваиваться. Это может создавать дополнительную нагрузку на изоляцию двигателя и его кабеля.

Современные приводы с регулируемой скоростью, характеризующиеся высокой частотой коммутации и наличием импульсов напряжения с крутыми фронтами, могут создавать импульсные токи в подшипниках двигателя. Эти токи способны постепенно разрушать обоймы и вращающиеся элементы подшипников.

Для защиты изоляции двигателя и снижения токов в подшипниках используются дополнительные фильтры du/dt . Дополнительная фильтрация синфазных помех в основном служит для снижения токов в подшипниках. Подшипники двигателя защищаются изолированными подшипниками на неприводном конце вала (сторона N).

■ Таблица технических требований

Приведенная ниже таблица позволяет выбрать систему изоляции двигателя, а также определить, требуется ли использование дополнительных фильтров du/dt корпорации ABB, изолированных подшипников на стороне N (неприводная сторона) двигателя и фильтров синфазных помех корпорации ABB. Несовпадение двигателя приведенным ниже требованиям, а также неправильный монтаж могут стать причиной сокращения срока службы двигателя или повреждения подшипников, а также аннулирования гарантии.

Тип двигателя	Номинальное напряжение питания переменного тока	Система изоляции двигателя	Требования	
			Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводном конце	
			$100 \text{ кВт} \leq P_N < 350 \text{ кВт}$ или наличие механизма IEC 315 $\leq$ типоразмер < IEC 400	$P_N \geq 350 \text{ кВт}$ или наличие механизма типоразмер $\geq$ IEC 400
Двигатели ABB				
M2_, M3_ и M4_ с всыпной обмоткой	$U_N \leq 500 \text{ В}$	Стандартная	+ N	+ N + CMF
HX_ и AM_ с шаблонной обмоткой	$380 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$	Стандартная	+ N + CMF	$P_N < 500 \text{ кВт}$: +N + CMF
				$P_N \geq 500 \text{ кВт}$: +N + du/dt + CMF
Прежние* типы HX_ с шаблонной обмоткой и модульные	$380 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$	Данные следует получить у изготовителя.	+ N + du/dt с напряжением более 500 В + CMF	
HX_ и AM_ с всыпной обмоткой **	$0 \text{ В} < U_N \leq 500 \text{ В}$	Эмалированный провод, обмотанный стекловолочной лентой	+ N + CMF	
HDP	Обратитесь к изготовителю двигателей.			

* Изготовлены до 1.1.1998

** Для двигателей, изготовленных до 1.1.1998, следует выяснить наличие дополнительных указаний у изготовителя.

Тип двигателя	Номинальное напряжение питания переменного тока	Требования		
		Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводном конце	
			100 кВт ≤ P _N < 350 кВт или наличие механизма IEC 315 ≤ типоразмер < IEC 400	P _N ≥ 350 кВт или наличие механизма типоразмер ≥ IEC 400
Двигатели других изготовителей				
С всыпной и шаблонной обмоткой	U _N ≤ 420 В	Стандартная: Ū _{LL} = 1300 В	+ N или CMF	+ N + CMF
	420 В < U _N ≤ 500 В	Стандартная: Ū _{LL} = 1300 В	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + du/dt + CMF
		или наличие механизма		
		Усиленная: Ū _{LL} = 1600 В, время нарастания 0,2 мкс	+ N или CMF	+ N + CMF

Ниже поясняются используемые в таблице сокращения.

сокращение	Описание
U_N	Номинальное напряжение сети переменного тока
$\dot{U}_{LL}$	Пиковое межфазное напряжение на клеммах двигателя, выдерживаемое изоляцией двигателя
P_N	Номинальная мощность двигателя
du/dt	Фильтр du/dt на выходе привода
CMF	Фильтр синфазных помех (дополнительное устройство +E208)
N	Подшипник на неприводном конце: изолированный подшипник на неприводном конце вала двигателя

Дополнительные требования к двигателям ABB всех типов, кроме M2_, M3_, M4_, HX_ и AM_

Для выбора используйте критерии, указанные для двигателей других изготовителей (не ABB).

Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и класса защиты IP23

Номинальная выходная мощность двигателей повышенной мощности больше указанной в стандарте EN 50347:2001 для конкретного типоразмера. В приведенной ниже таблице указаны требования для серии двигателей ABB с всыпной обмоткой (например, M3AA, M3AP и M3BP).

Номинальное напряжение питания переменного тока	Требования		
	Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводном конце	
		$100 \text{ кВт} \leq P_N < 200 \text{ кВт}$	$P_N \geq 200 \text{ кВт}$
$U_N \leq 500 \text{ В}$	Стандарт	+ N	+ N + CMF

Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и класса защиты IP23 других изготовителей (не ABB).

Номинальная выходная мощность двигателей повышенной мощности больше указанной в стандарте EN 50347:2001 для конкретного типоразмера. В приведенной ниже таблице указаны требования для двигателей с насыпной обмоткой и шаблонной обмоткой других изготовителей (не ABB) номинальной мощностью меньше 350 кВт. В случае более мощных двигателей проконсультируйтесь у их изготовителя.

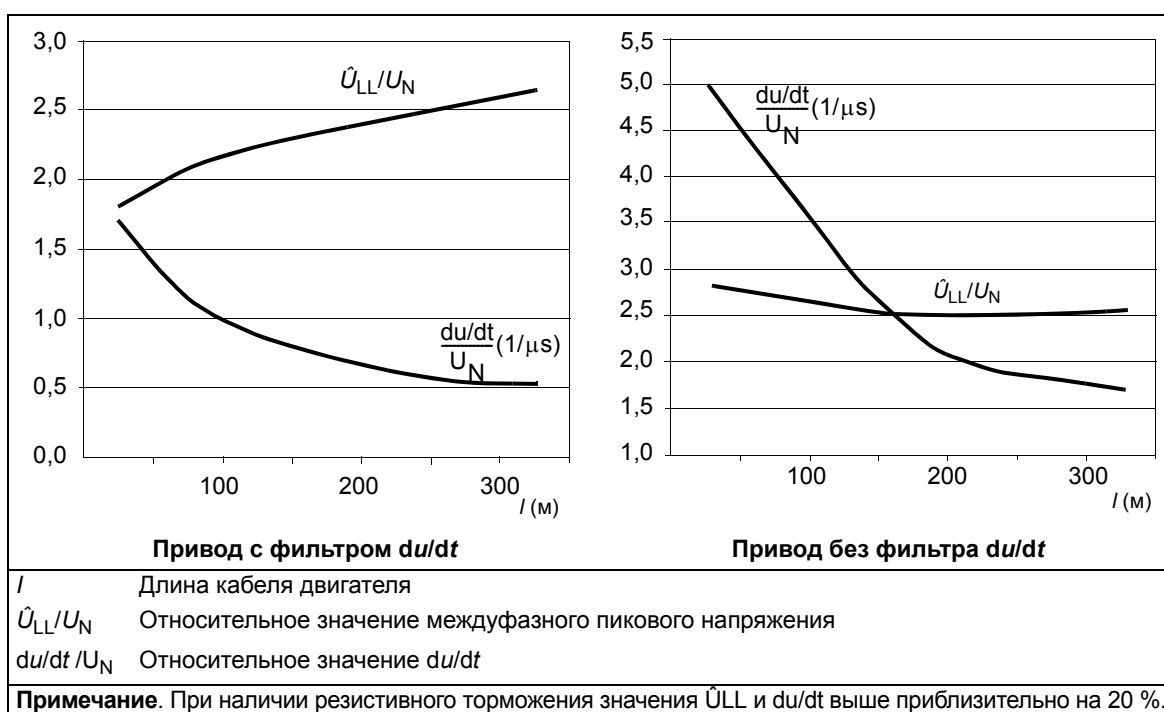
Номинальное напряжение питания переменного тока	Требования	
	Система изоляции двигателя	Фильтр du/dt корпорации ABB, изолированный подшипник N-конца и фильтр синфазных помех корпорации ABB
		100 кВт $\leq P_N < 350$ кВт или IEC 315 $\leq$ типоразмер $< IEC 400$
$U_N \leq 420$ В	Стандартная: $\hat{U}_{LL} = 1300$ В	+ N + CMF
$420 \text{ В} < U_N \leq 500$ В	Стандартная: $\hat{U}_{LL} = 1300$ В	+ N + du/dt + CMF
	или наличие механизма	
	Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1600$ В, время нарастания 0,2 мкс	+ N + CMF

Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения

На приведенных ниже диаграммах показывается относительное межфазное пиковое напряжение и скорость изменения напряжения в зависимости от длины кабеля двигателя при использовании или без использования фильтра du/dt .

Чтобы вычислить фактическое пиковое напряжение для определенной длины кабеля, получите относительное значение $\hat{U}_{LL}/U_N$ из соответствующей диаграммы и умножьте его на номинальное напряжение питания (U_N).

Чтобы вычислить фактическое время нарастания напряжения для определенной длины кабеля, получите относительные значения $\hat{U}_{LL}/U_N$ и $(du/dt)/U_N$ из соответствующей диаграммы. Умножьте эти значения на номинальное напряжение питания (U_N) и подставьте в уравнение $t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



Дополнительное замечание по фильтрам синфазных помех

Фильтр синфазных помех поставляется в качестве дополнительного устройства с кодом "+" (+E208).

Выбор силовых кабелей

■ Общие правила

Выбор кабеля питания и кабеля двигателя **должен производиться в соответствии с местными нормами и правилами.**

- Выберите кабель, способный работать при номинальном токе привода. Сведения о номинальных токах см. в разделе [Номинальные характеристики](#) (стр. 115).
- Проводники кабеля должны быть рассчитаны на температуру не менее 70 °C в режиме длительной работы. Для США см. [Выбор кабелей управления](#), стр. 59.
- Индуктивность и импеданс провода/кабеля защитного заземления (заземляющего провода) должны удовлетворять требованиям к напряжению прикосновения, которое может возникать в аварийной ситуации (при коротком замыкании на землю напряжение в точке пробоя не должно превышать предельно допустимого значения).
- Кабель, рассчитанный на напряжение 600 В~, допускается применять при напряжениях до 500 В~.

Используйте симметричный экранированный кабель (см. стр. 58). Следует производить 360-градусное заземление экранов кабелей двигателей на обоих концах. Для снижения высокочастотного электромагнитного излучения кабель двигателя и жгут заземления (скрученный экран) должны быть как можно более короткими.

Примечание. Если используется сплошной металлический кабелепровод, экранированный кабель не обязателен. Кабелепровод должен соединяться на обоих концах.

Для подачи напряжения питания допускается четырехпроводная система, однако рекомендуется применять симметричный экранированный кабель.

По сравнению с четырехпроводным кабелем симметричный экранированный кабель обеспечивает меньший уровень электромагнитного излучения всей приводной системы, меньшую нагрузку на изоляцию двигателя, меньшие подшипниковые токи и меньший износ подшипников.

■ Достаточный уровень проводимости защитного проводника

Защитный проводник всегда должен иметь достаточную проводимость

Если в местных правилах устройства электропроводки не указано иное, сечение защитного проводника должно удовлетворять требованиям автоматического отключения питания, как описано в пункте 411.3.2. стандарта IEC 60364-4-41:2005, и обеспечивать защиту от возможного тока повреждения во время отключения защитного устройства.

Площадь сечения защитного проводника может быть выбрана из таблицы ниже или рассчитана по формуле, приведенной в разделе 543.1 стандарта IEC 60364-5-54.

В таблице указано минимальное сечение защитного проводника в зависимости от размера фазных проводников в соответствии со стандартом IEC 61800-5-1, когда фазный и защитный проводники выполнены из одинакового металла. В противном случае сечение защитного проводника должно обеспечивать такую же проводимость, что и у выбранного по этой таблице.

Сечение фазных проводников S (мм ²)	Минимальное сечение соответствующего защитного проводника S_p (мм ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

■ Типовые сечения силовых кабелей

Приведенная ниже таблица содержит типы медных и алюминиевых кабелей с концентрическим медным экраном для приводов с номинальным током. См. также [Данные клемм и вводов силовых кабелей](#) на стр. 120.

Тип привода ACS580-04-	IEC ¹⁾	
	Тип медного кабеля	Тип алюминиевого кабеля
	мм ²	мм ²
$U_N = 380...415$ В (380, 400, 415 В)		
505A-4	$3 \times (3 \times 95)$	$3 \times (3 \times 150)$
585A-4	$3 \times (3 \times 120)$	$3 \times (3 \times 185)$
650A-4	$3 \times (3 \times 150)$	$3 \times (3 \times 240)$
725A-4	$3 \times (3 \times 185)$	$4 \times (3 \times 185)$
820A-4	$3 \times (3 \times 240)$	$4 \times (3 \times 240)$
880A-4	$3 \times (3 \times 240)$	$4 \times (3 \times 240)$
$U_N = 440...480$ В (440, 460, 480 В)		
505A-4	$3 \times (3 \times 95)$	$3 \times (3 \times 150)$
585A-4	$3 \times (3 \times 95)$	$3 \times (3 \times 150)$
650A-4	$3 \times (3 \times 120)$	$3 \times (3 \times 185)$
725A-4	$3 \times (3 \times 150)$	$3 \times (3 \times 240)$
820A-4	$3 \times (3 \times 185)$	$4 \times (3 \times 185)$
880A-4	$3 \times (3 \times 240)$	$4 \times (3 \times 240)$

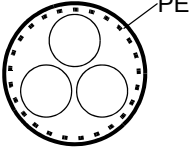
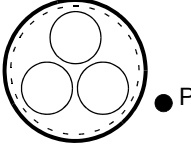
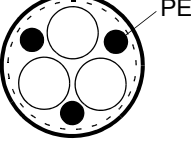
3AXD00000588487

- 1) Сечение кабеля рассчитано исходя из следующих условий: укладка в лоток не более 9 кабелей в ряд, не более трех лотков лестничного типа друг на друга, температура воздуха 30 °С, изоляция ПВХ, температура поверхности 70 °С (EN60204-1 и IEC 60364-5-52). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, определяющим напряжение питания и ток нагрузки привода.

■ Типы силовых кабелей

Ниже представлены типы силовых кабелей, рекомендуемые для использования с приводами и запрещенные для этих целей.

Рекомендуемые типы силовых кабелей

	Симметричный экранированный кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (PE) в качестве экрана. Экран должен соответствовать требованиям стандарта IEC 61800-5-1, см. раздел Экран кабеля двигателя на стр. 58. Проверьте допустимость применения по местным/национальным электротехническим нормативам.
	Симметричный экранированный кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (PE) в качестве экрана. Если экран не соответствует требованиям стандарта IEC 61800-5-1, необходим отдельный провод защитного заземления, см. раздел Экран кабеля двигателя на стр. 58.
	Симметричный экранированный кабель с тремя фазными проводниками, симметрично расположенным проводом заземления и экраном. Проводник PE должен соответствовать требованиям стандарта IEC 61800-5-1, см. раздел Экран кабеля двигателя на стр. 58.

Типы силовых кабелей ограниченного применения

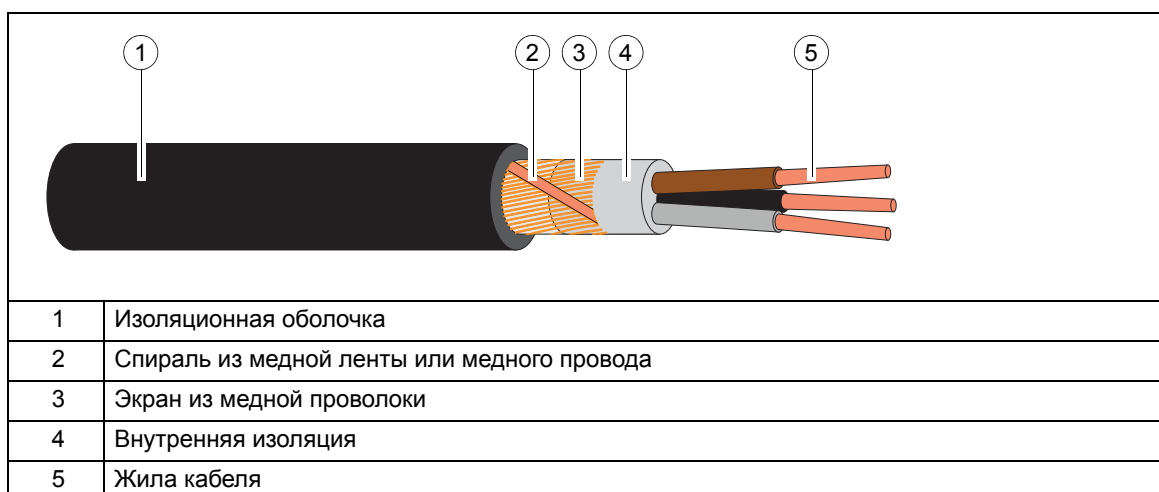
	Четырехпроводная система (три фазных проводника и защитный проводник на кабельном лотке) не допускается для подключения двигателя (допускается для подключения входа привода).
---	--

Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

	Симметричный экранированный кабель с индивидуальным экраном для каждого фазного проводника не разрешается использовать для подключения входа привода и двигателя ни при каком размере кабеля.
---	--

■ Экран кабеля двигателя

Если экран кабеля двигателя используется в качестве единственного проводника защитного заземления двигателя, убедитесь, что проводимость экрана достаточна. См. подраздел [Общие правила](#) на стр. 56 или стандарт IEC 61800-5-1. Для эффективного подавления излучаемых и кондуктивных радиочастотных помех проводимость экрана кабеля должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Эти требования легко выполняются при использовании медного или алюминиевого экрана. Ниже приведены минимальные требования к экрану кабеля двигателя для привода. Экран состоит из концентрического слоя медных проводников и навитой с зазором медной ленты или медного провода. Чем лучше и плотнее экран, тем ниже уровень излучения и меньше подшипниковые токи.



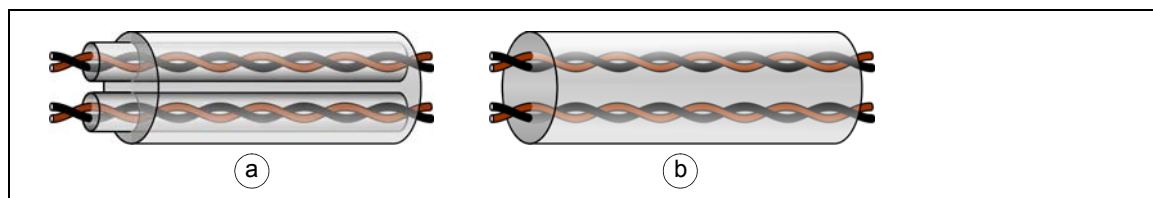
Выбор кабелей управления

■ Экранирование

Все кабели управления должны быть экранированными.

Для аналоговых сигналов следует использовать кабель типа "витая пара" с двойным экраном. Также рекомендуем этот тип кабеля для сигналов импульсного энкодера. Каждый сигнал должен быть подключен с помощью отдельной экранированной пары. Не следует использовать один общий провод для разных аналоговых сигналов.

Для низковольтных цифровых сигналов лучше всего подходит кабель с двойным экраном (рисунок "а" ниже), однако можно использовать и кабель типа "витая пара" с одним экраном (b).



■ Сигналы в отдельных кабелях

Аналоговые и цифровые сигналы следует передавать отдельными экранированными кабелями. Не допускается передача сигналов 24 В= и 115/230 В~ по одному кабелю.

■ Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю

Для сигналов релейных выходов (при условии, что напряжение сигнала не превышает 48 В) можно использовать тот же кабель, что и для цифровых входных сигналов. Для подключения релейных сигналов следует применять "витые пары".

■ Тип кабеля для реле

Корпорация ABB рекомендует использовать кабели с экраном в виде металлической оплетки (например, ÖLFLEX, выпускаемый компанией LAPPKABEL, Германия).

■ Длина и тип кабелей для панели управления

При дистанционном использовании длина кабеля для подключения панели управления к приводу не должна превышать 3 м. Тип кабеля: экранированный соединительный кабель Ethernet категории 5е или выше с разъемами RJ-45.

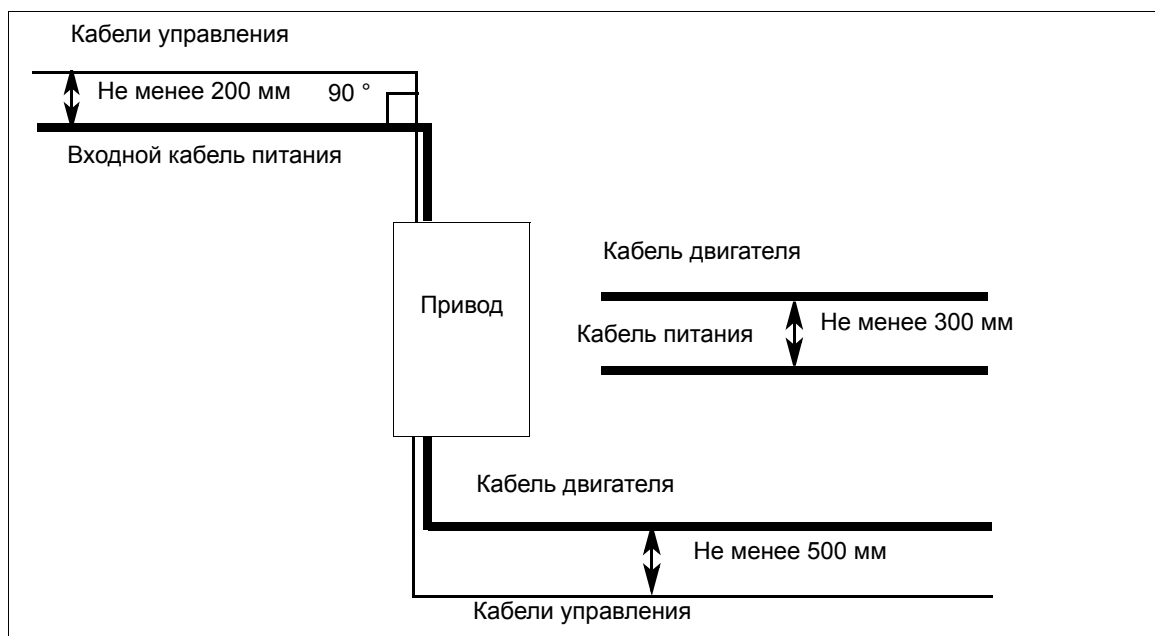
■ Прокладка кабелей

Кабель двигателя следует прокладывать на расстоянии от остальных кабелей. Кабели двигателей нескольких приводов можно укладывать параллельно и рядом друг с другом. Кабель двигателя, кабель питания и кабели управления рекомендуется прокладывать на разных кабельных лотках. В целях снижения уровня электромагнитных помех, вызванных импульсным характером выходного напряжения привода, не следует прокладывать кабель двигателя параллельно другим кабелям на протяженных участках.

Пересечение кабелей управления и силовых кабелей следует выполнять под углом, как можно более близким к 90° . Не допускается прокладка посторонних кабелей через привод.

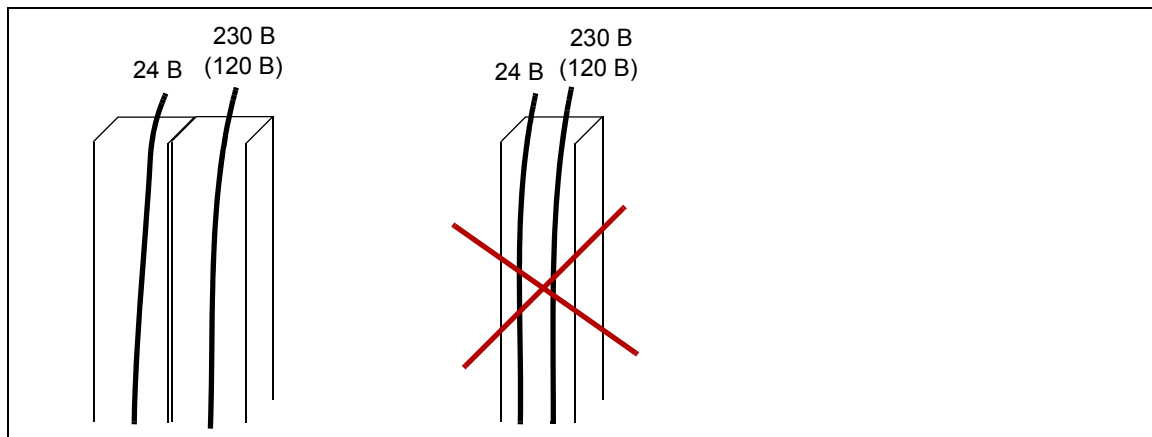
Кабельные лотки должны иметь хорошую электрическую связь друг с другом и с проводниками заземления. Для улучшения местного выравнивания потенциала можно использовать системы алюминиевых кабельных лотков.

Ниже представлена схема прокладки кабелей.



■ Отдельные кабелепроводы кабелей управления

Кабели управления на 24 В и 230 В (120 В) прокладывайте в отдельных каналах, если кабели на 24 В не имеют изоляции, рассчитанной на 230 В (120 В), или не изолируются с помощью оболочки, рассчитанной на 230 В (120 В).



■ Непрерывный экран для кабеля двигателя или шкафа для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя

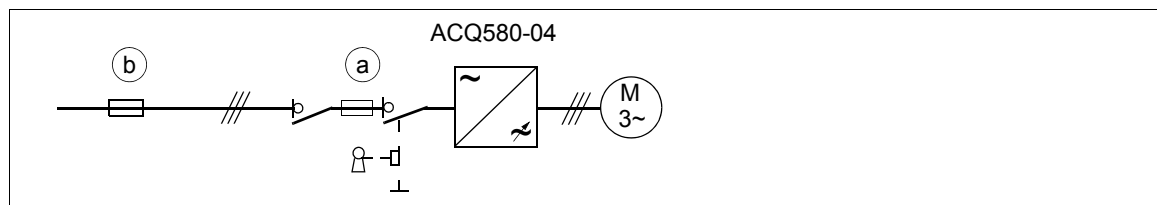
Для снижения уровня помех в том случае, когда к кабелю двигателя между приводом и двигателем подключены защитные выключатели, контакторы, распределительные коробки или другое оборудование:

- Европейский союз: установите оборудование в металлический корпус с 360-градусным заземлением экранов входных и выходных кабелей или соедините экраны кабелей иным способом.
- США: установите оборудование в металлический корпус таким образом, чтобы кабелепровод или экран кабеля двигателя не имел разрывов на всем протяжении от привода до двигателя.

Защита от перегрева и короткого замыкания

■ Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания

Защитите привод плавкими предохранителями (а), а входной кабель — плавкими предохранителями (b), как показано ниже.



Подберите плавкие предохранители или автоматический выключатель в соответствии с местными нормами и правилами для защиты входного кабеля. Подберите плавкие предохранители на распределительном щите в соответствии с указаниями, приведенными в главе [Технические характеристики](#). Предохранители для защиты привода ограничивают повреждения привода и позволяют исключить повреждение подключенного оборудования в случае короткого замыкания в приводе.

Примечание 1. Если плавкие предохранители для защиты привода расположены на распределительном щите и входной кабель подобран в соответствии с номинальным входным током привода, указанным на стр. 115, предохранители будут защищать входной кабель в случае коротких замыканий, а также ограничивать повреждение привода и присоединенного оборудования в случае короткого замыкания внутри привода. Никакие отдельные предохранители для защиты входного кабеля не требуются.

Примечание 2. Запрещается использовать автоматические выключатели без плавких предохранителей. За дополнительными сведениями обращайтесь в корпорацию ABB.

■ Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания

В приводе предусмотрена защита двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания (сечения кабелей должны соответствовать номинальному току привода). Дополнительные защитные устройства не требуются.

■ Защита привода, входного кабеля и кабеля двигателя от перегрева

В приводе предусмотрена защита от перегрева как самого привода, так и входных кабелей и кабелей двигателя, при условии, что сечение кабелей соответствуют номинальному току привода. Дополнительные устройства тепловой защиты не требуются.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если к приводу подключено несколько двигателей, для защиты каждого двигателя и кабеля двигателя от перегрузки необходимо установить отдельный автоматический выключатель или плавкие предохранители. Защита привода от перегрузки настраивается на общую нагрузку, создаваемую двигателями. От перегрузки только в цепи одного двигателя она может не сработать.

■ Защита двигателя от перегрева

В соответствии с правилами двигатель должен иметь защиту от перегрева, и при обнаружении перегрева он должен обесточиваться. Привод имеет функцию тепловой защиты двигателя, которая защищает двигатель и обесточивает его, когда это необходимо. В зависимости от значения соответствующего параметра привода эта функция контролирует либо расчетную температуру (вычисляемую на основе тепловой модели двигателя), либо фактическую температуру, измеряемую датчиками температуры двигателя. Пользователь может в дальнейшем подстраивать тепловую модель, вводя дополнительные данные двигателя и нагрузки.

Наиболее распространенные датчики температуры:

- двигатели типоразмеров IEC 180...225: термореле, например Klaxon
- двигатели типоразмеров IEC 200...250 и больше: РТС или Pt100.

Более подробные сведения о тепловой защите двигателя, а также о подключении и использовании датчиков температуры см. в руководстве по микропрограммному обеспечению.

Защита привода от замыканий на землю

В привод встроена функция его защиты от внутренних замыканий на землю в двигателе и кабеле двигателя при работе в сетях TN (заземленных). Эта функция не может рассматриваться как средство защиты персонала или защиты от пожара. Функцию защиты от замыканий на землю можно отключить с помощью параметра (см. руководство по микропрограммному обеспечению).

Можно использовать различные меры защиты от прямого или непрямого прикосновения к частям, находящимся под напряжением, включая применение двойной или усиленной изоляции или отделение от системы питания с помощью трансформатора.

■ Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности

Привод совместим с устройствами контроля токов нулевой последовательности типа В.

Примечание. Электромагнитный фильтр привода содержит конденсаторы, подключенные между основной схемой и шасси. Эти конденсаторы, а также длинные кабели двигателя увеличивают ток утечки на землю, что может привести к срабатыванию автоматических выключателей защиты от замыкания на землю.

Функция аварийного останова

Для обеспечения безопасности необходимо установить устройства аварийного останова на каждом посту управления оператора и на всех рабочих местах, где может потребоваться аварийный останов. Функцию аварийного останова можно реализовать с помощью функции безопасного отключения крутящего момента приводного модуля (см. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) на стр. 141). Средства аварийного останова должны соответствовать надлежащим стандартам.

Примечание. Нажатие кнопки останова () на панели управления приводом не приводит к аварийному останову двигателя или отключению привода от опасного напряжения.

Функция безопасного отключения крутящего момента

См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) на стр. 141.

Функция подхвата двигателя при потере питания

Функция подхвата двигателя при потере питания реализуется следующим образом:

- Проверьте, что функция подхвата двигателя при потере питания разрешена параметром **30.31 Контроль низкого напряж.**
- Выберите для параметра **21.01 Пуск в режиме векторного управления** вариант **Автоматически** (в режиме векторного управления) или для параметра **21.19 Пуск в режиме скалярного управления** вариант **Автоматически** (в режиме скалярного управления), чтобы обеспечить возможность пуска двигателя на ходу (вращающегося двигателя). Если установка оборудована главным контактором, предотвратите отключение при выключении входного питания. Например, используйте реле задержки (фиксацию) в схеме управления контактора.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Убедитесь, что перезапуск двигателя на ходу не связан с какой-либо опасностью. В случае сомнений не применяйте функцию подхвата при потере питания.

Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности

Для приводов переменного тока коррекция коэффициента мощности не требуется. Однако если планируется подключение привода к системе с установленными конденсаторами коррекции, обратитесь по поводу инструкций в корпорацию ABB.

Защитный выключатель между приводом и двигателем

Между двигателем с постоянными магнитами и выходом привода рекомендуется установить защитный выключатель. Этот выключатель позволит отключать двигатель на время выполнения работ по техническому обслуживанию привода.

Контактор между приводом и двигателем

Реализация управления выходным контактором зависит от выбора режима работы привода. См. также раздел [Байпасное подключение](#) на стр. 65.

Если выбрано использование режима

- векторного управления и останова двигателя замедлением,

разомкните контактор следующим образом:

1. Подайте команду останова привода.
2. Дождитесь, пока привод остановит двигатель полностью.
3. Разомкните контактор.

Если выбрано использование режима

- векторного управления двигателем и останова двигателя выбегом или режима скалярного управления,

разомкните контактор следующим образом:

1. подайте команду останова привода;
2. разомкните контактор.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если используется режим векторного управления двигателем, не размыкайте выходной контактор, когда привод управляет двигателем. Векторное управление двигателем отличается очень высоким быстродействием. Оно выполняется намного быстрее, чем размыкание контактов в контакторе. Если контактор начнет размыкаться, когда привод управляет двигателем, система векторного управления, поддерживая ток нагрузки, немедленно увеличит выходное напряжение привода до максимального. Это приведет к повреждению контактора, вплоть до полного выгорания.

Байпасное подключение

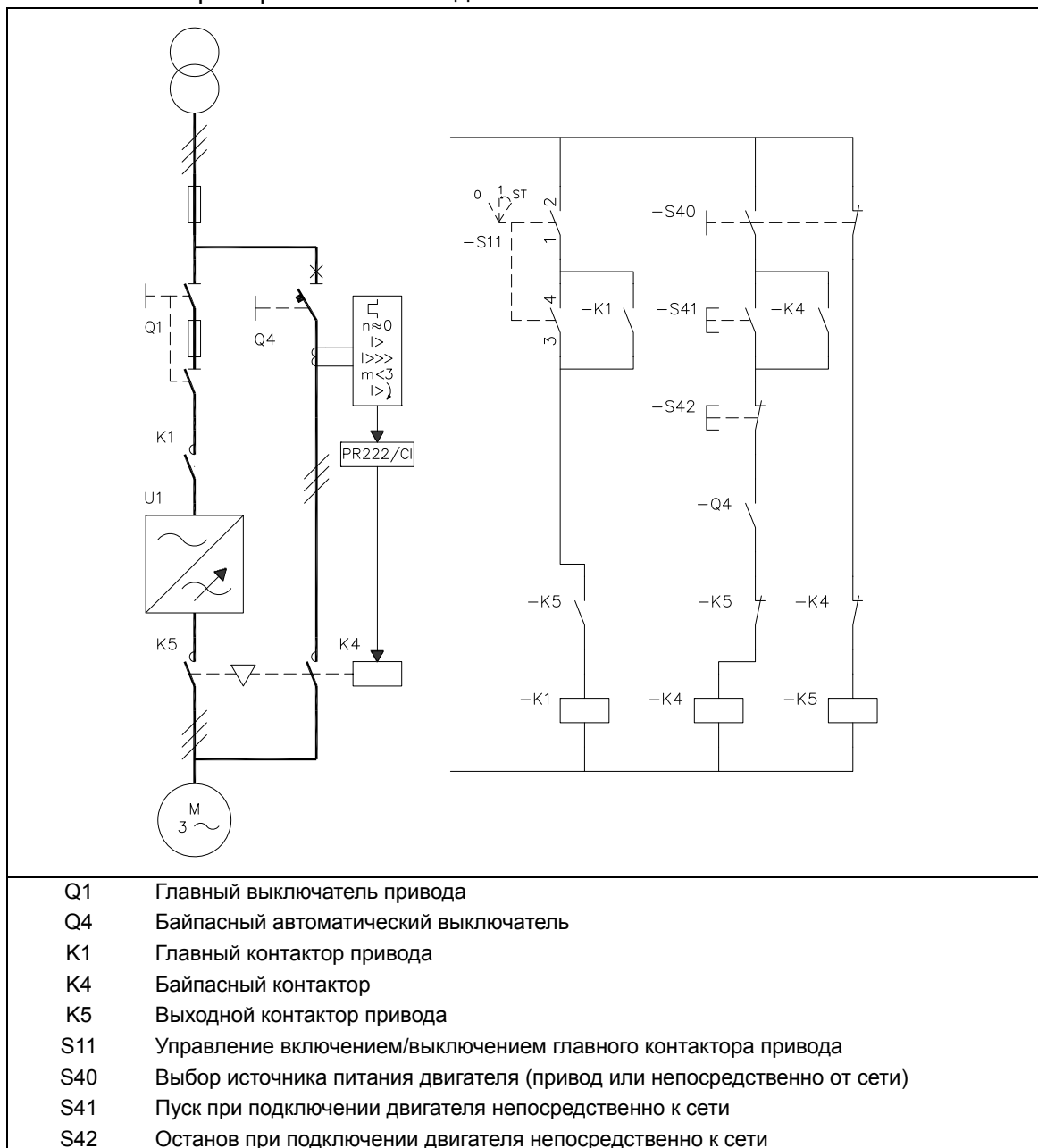
Если требуется обеспечить байпасное подключение, между двигателем и приводом и между двигателем и линией питания следует установить контакторы с механической или электрической взаимоблокировкой. Взаимоблокировка должна обеспечивать невозможность одновременного замыкания контакторов. На оборудование должна быть нанесена четкая маркировка согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается подключать выход привода к питающей сети. Такое подключение может повредить привод.

■ Пример байпасного подключения

Ниже показан пример байпасного подключения.



Переключение питания двигателя от привода на питание от сети

1. Остановите привод и двигатель с панели управления приводом (привод в режиме местного управления) или внешним сигналом останова (привод в режиме дистанционного управления).
2. Разомкните главный контактор привода с помощью S11.
3. Переключите питание двигателя: с привода на сеть с помощью S40.
4. Подождите 10 секунд, чтобы исчезло намагничивание двигателя.
5. Запустите двигатель с помощью S41.

Переключение источника питания двигателя с сети на привод

1. Остановите двигатель с помощью S42.
 2. Переключите источник питания двигателя: с сети на привод с помощью S40.
 3. Замкните главный контактор привода с помощью ключа S11 (-> переведите в положение ST на две секунды и оставьте в положении 1).
 4. Запустите привод и двигатель с панели управления приводом (привод в режиме местного управления) или внешним сигналом пуска (привод в режиме дистанционного управления).
-

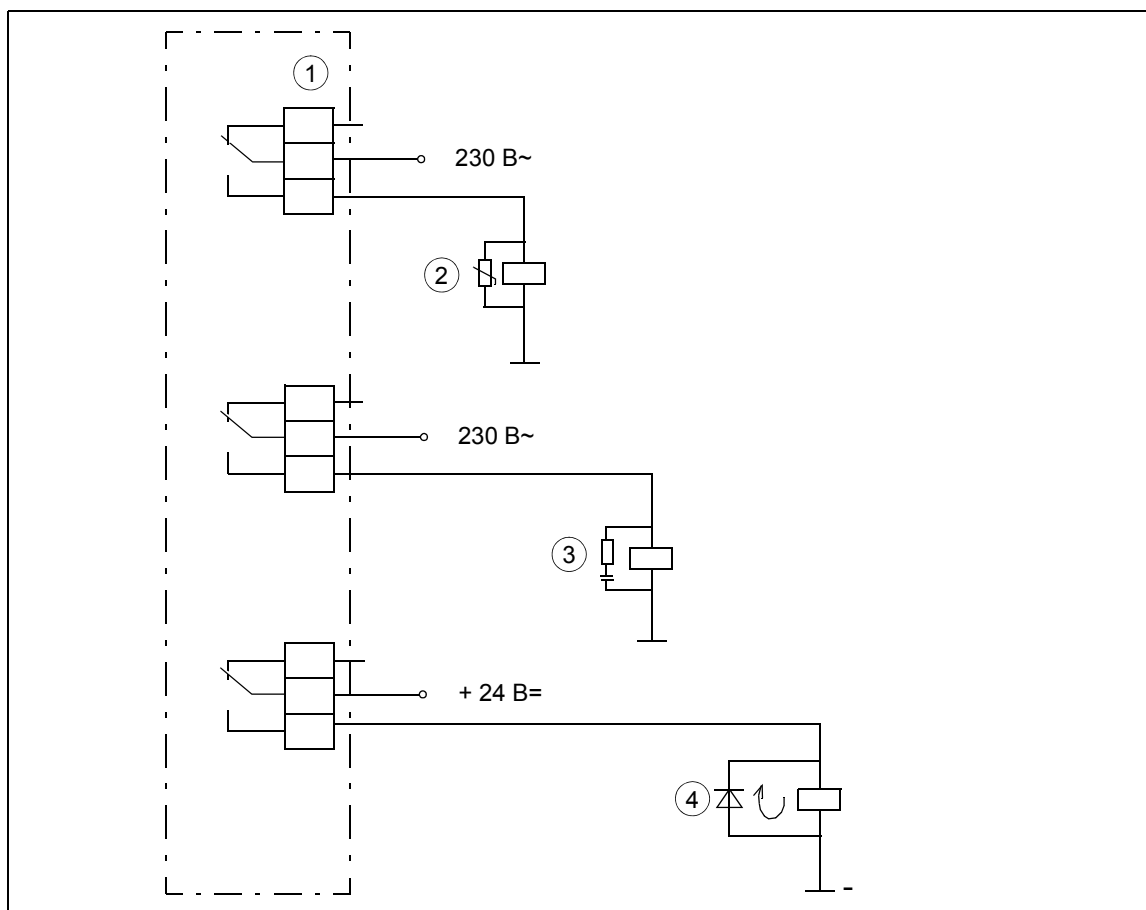
Защита контактов на релейных выходах

При отключении индуктивной нагрузки (реле, контакторы, двигатели) возникают выбросы напряжения.

Контакты реле на устройстве управления приводом защищены от выбросов напряжения варисторами (250 В). Помимо этого, для снижения уровня излучаемых помех, возникающих при отключении индуктивной нагрузки, настоятельно рекомендуется применение цепей подавления помех – варисторов, RC-фильтров (для переменного тока) или диодов (для постоянного тока). При отсутствии подавления эти помехи могут попадать по емкостной или индуктивной связи на другие проводники кабеля управления и создавать опасность возникновения сбоев в других компонентах системы.

Устанавливайте элемент защиты как можно ближе к индуктивной нагрузке.

Не устанавливайте защитные компоненты на выходах реле.



1) Выходы реле. 2) Варистор. 3) RC-фильтр. 4) Диод.

Подключение датчика температуры двигателя к плате ввода/вывода привода



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Стандарт IEC 60664 требует двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением, и поверхностями доступных частей электрооборудования, которые либо не являются электропроводящими, либо являются электропроводящими, но не подключены к защитному заземлению.

Для выполнения этого требования термистор (или аналогичные элементы) можно подключить к входам привода в следующих случаях:

- если обеспечивается двойная или усиленная изоляция между термистором и частями двигателя, находящимися под напряжением;
- если цепи, подключенные ко всем цифровым и аналоговым входам привода, защищены от прикосновения и изолированы основной изоляцией от других низковольтных цепей (изоляция рассчитана на то же напряжение, что и силовая цепь привода).

Также можно использовать дополнительный модуль термисторной защиты или внешнее термисторное реле. Изоляция этого реле должна быть рассчитана на то же напряжение, что и изоляция силовой цепи привода. Подключение реле описано в руководстве по микропрограммному обеспечению. Подключение модуля термисторной защиты описано в руководстве по модулю.

См. также разделы

- *AI1 и AI2 в качестве входов датчиков Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 и KTY84 (X1) на стр. 89.*
- *Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В ~/= и изолированный интерфейсный модуль PTC) на стр. 170*
- *СРТС-02 — модуль термисторной защиты с сертификацией АTEX (внешнее питание 24 В ~/= и изолированный интерфейсный модуль PTC) на стр. 177.*

Пример принципиальной схемы

См. стр. 139.

6

Инструкция по монтажу

Содержание настоящей главы

Настоящая глава содержит общие указания по монтажу приводного модуля. В этой главе даются ссылки на главы с примерами монтажа, где содержатся указания, зависящие от выбранной конфигурации привода.



Техника безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не производите описываемые в этой главе действия по монтажу, если вы не являетесь квалифицированным электриком. Следуйте указаниям по технике безопасности, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

Проверка монтажной площадки

Поверхность, на которой устанавливается привод, должна быть изготовлена из негорючего материала и должна выдерживать вес привода.

Сведения о допустимых условиях эксплуатации см. в разделе [Условия окружающей среды](#) на стр. 124, а о расходе охлаждающего воздуха — в разделе [Потери, данные контура охлаждения и шум](#) на стр. 119.

Транспортировка и распаковка модуля

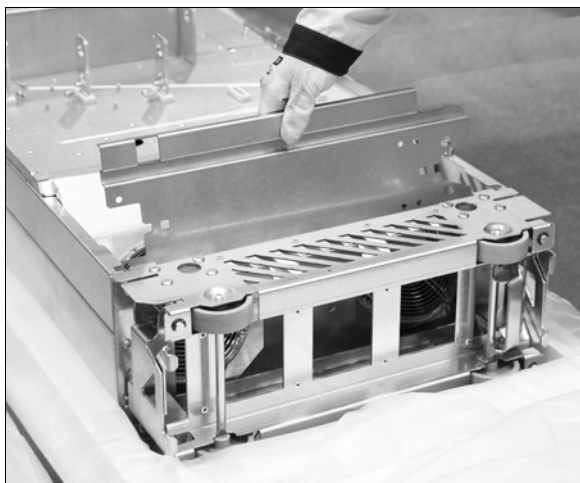


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям по технике безопасности, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

Для перемещения привода в транспортировочной упаковке на место установки используйте грузовую тележку.

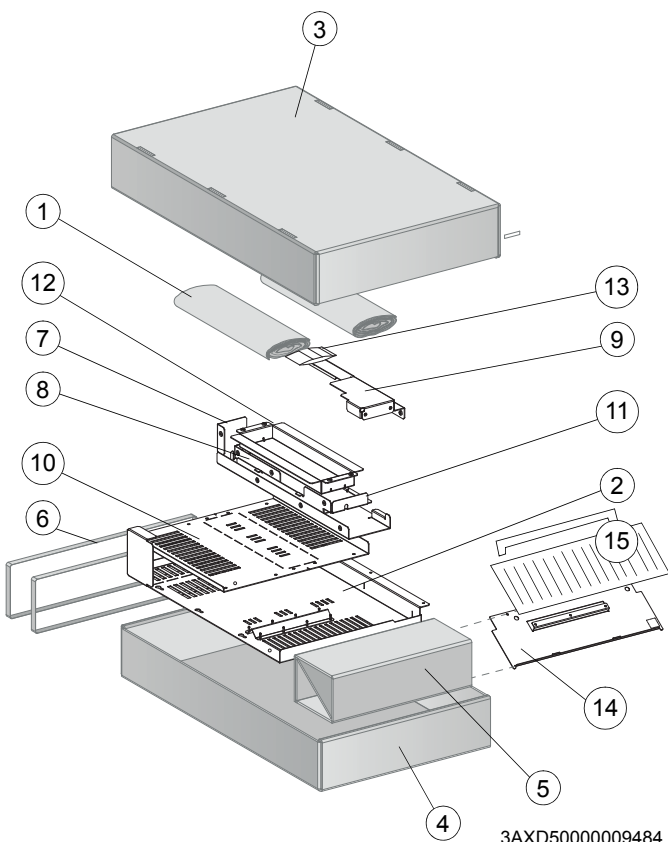
Распакуйте привод следующим образом (см. рисунок на стр. [71](#)):

- Разрежьте ленты (A)
- Распакуйте дополнительные коробки (B)
- Удалите наружную обшивку, поднимая ее вверх (C)
- Удалите обшивку, поднимая ее вверх (D)
- Снимите направляющую пластину пьедестала (не входит в дополнительные устройства +0N354 и +0P919), как показано ниже.



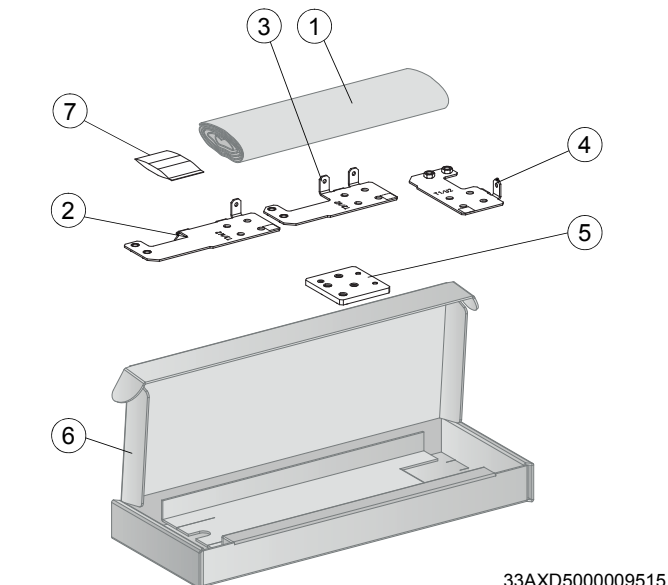


1	С дополнительным компонентом +B051: Прозрачные пластмассовые щитки Содержимое коробки см. ниже.
2	Со стандартной конфигурацией приводного модуля: Клеммы для подключения выходных кабелей. Содержимое коробки см. ниже.
3	Фанерная опора
4	Приводной модуль с установленными на заводе-изготовителе дополнительными компонентами и многоязычной наклейкой с предупреждением об остаточном напряжении, верхней направляющей пластиной, направляющей пластиной пьедестала, упаковкой с телескопическим пандусом, крепежными винтами в пластиковом пакете, дополнительными компонентами блока управления, документами на поставку, печатными многоязычными руководством по монтажу и кратким руководством по эксплуатации. Другие печатные руководства, если заказаны.
5	Коробка с пандусом. С дополнительным компонентом +H370: также клеммная колодка для подключения входных кабелей.
6	Коробка с принадлежностями
7	Палета



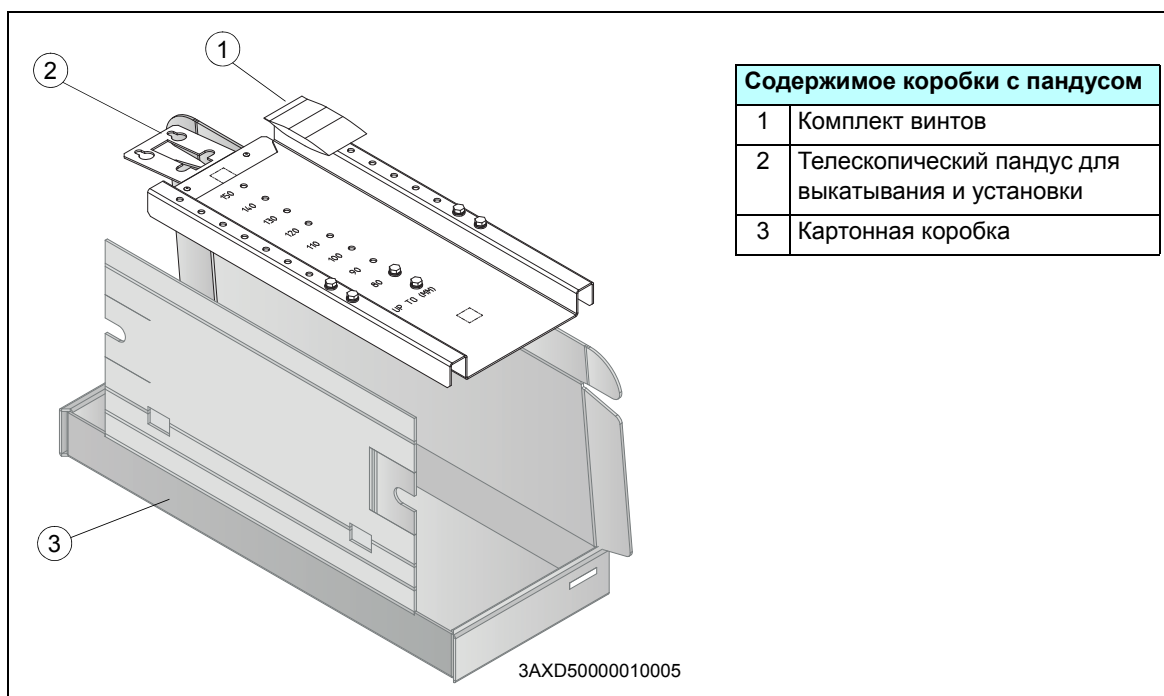
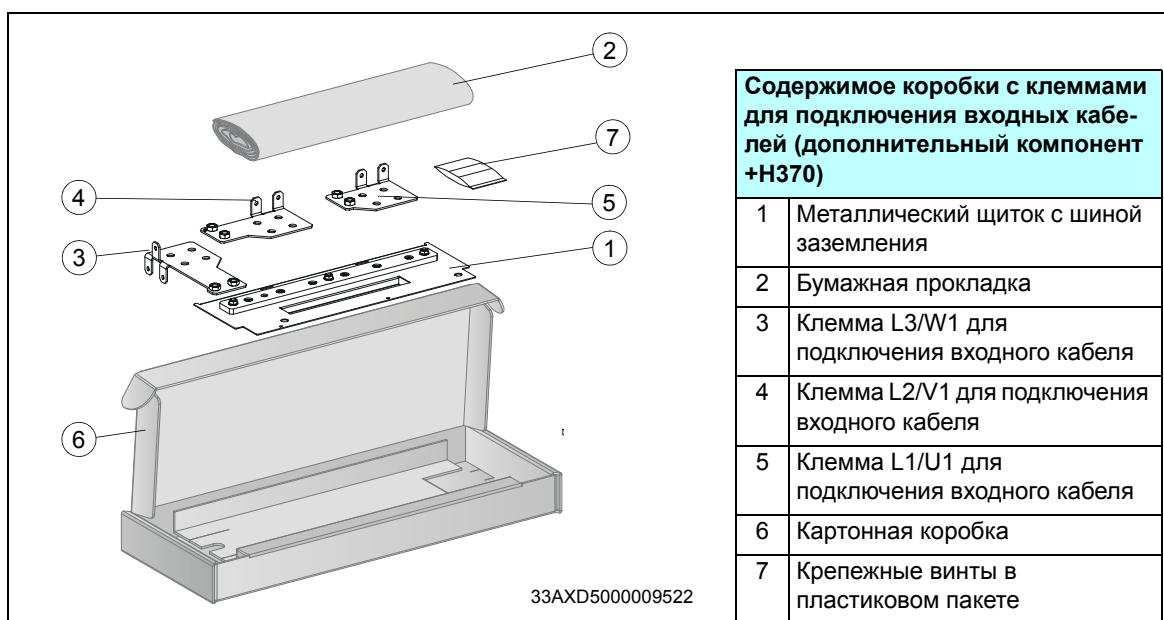
3AXD5000009484

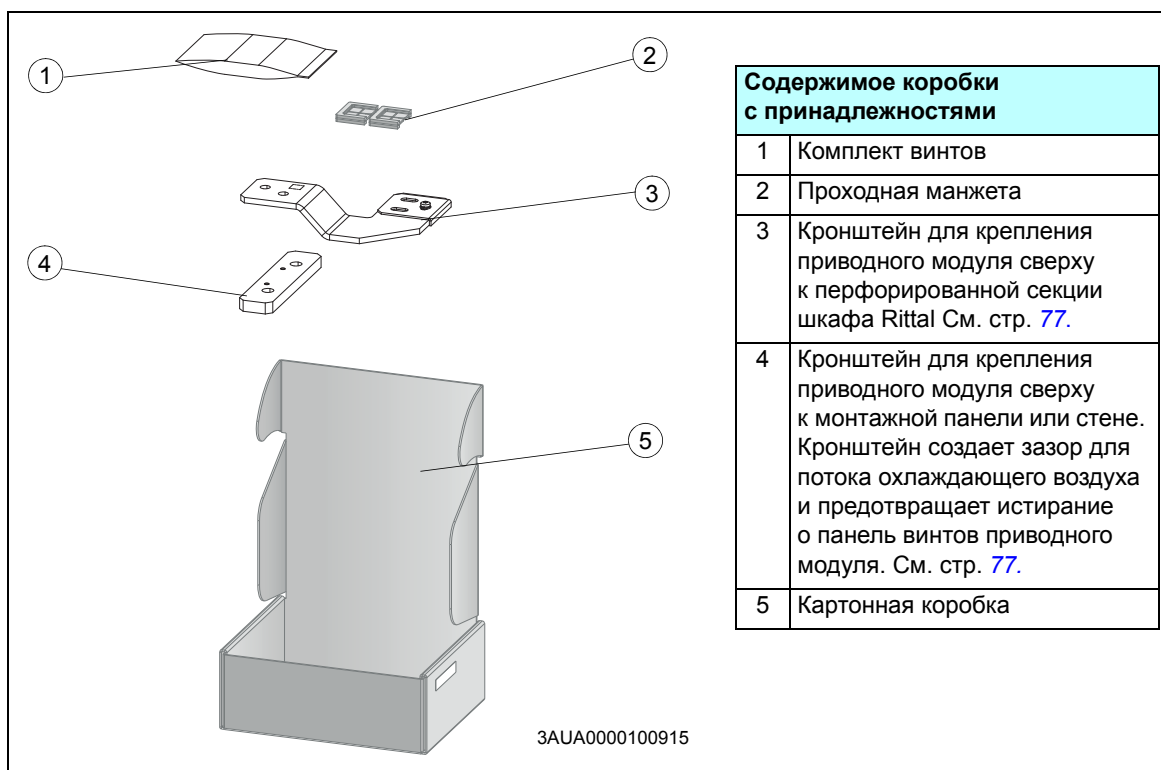
Содержимое коробки В1 (дополнительный компонент +B051)	
1	Бумажная прокладка
2	Прозрачный пластмассовый щиток для выходных кабелей
3	Крышка картонной коробки
4	Дно картонной коробки
5	Опора
6	Ленты
7	Задний прозрачный пластмассовый щиток (нижний)
8	Задний прозрачный пластмассовый щиток (верхний)
9	Передний прозрачный пластмассовый щиток
10	Прозрачный пластмассовый щиток для входных кабелей
11	Верхний прозрачный пластмассовый щиток
12	Прозрачный пластмассовый щиток для прохода входных кабелей сбоку
13	Крепежные винты в пластиковом пакете
14	Металлический щиток
15	Нижняя решетка и монтажный кронштейн



33AXD5000009515

Коробка В2 содержит эту коробку в случае стандартной конфигурации приводного модуля	
1	Бумажная прокладка
2	Клемма Т3/У2 для подключения выходного кабеля
3	Клемма Т2/У2 для подключения выходного кабеля
4	Клемма Т1/У2 для подключения выходного кабеля
5	Клеммы заземления
6	Картонная коробка
7	Крепежные винты в пластиковом пакете





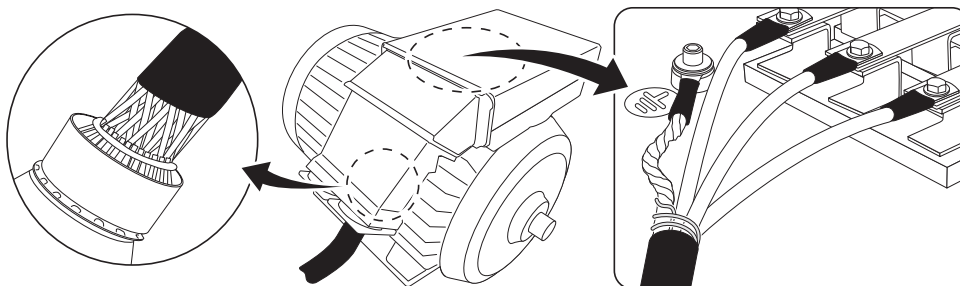
Проверка комплекта поставки

В упаковке должны присутствовать все компоненты, перечисленные в разделе [Транспортировка и распаковка модуля](#).

Убедитесь в отсутствии внешних повреждений. Перед началом монтажных работ проверьте данные на табличке с обозначением типа привода, чтобы убедиться, что он соответствует требуемому.

Монтаж кабеля двигателя со стороны двигателя

Обеспечьте 360-градусное заземление экрана кабеля двигателя на входе в клеммную коробку двигателя



Проверка изоляции конструкции

■ Привод

Не выполняйте никаких проверок электрической прочности или сопротивления изоляции компонентов привода, поскольку это может привести к его повреждению. Изоляция между силовой цепью и шасси уже испытана на заводе-изготовителе. Кроме того, в приводе предусмотрены цепи — ограничители напряжения, которые автоматически срезают испытательное напряжение.

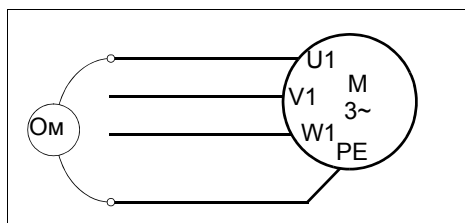
■ Входной кабель

Перед подключением сетевого кабеля к приводу проверьте его изоляцию в соответствии с требованиями местных норм и правил.

■ Двигатель и кабель двигателя

Выполните проверку изоляции двигателя и кабеля двигателя следующим образом:

1. Убедитесь, что кабель двигателя отсоединен от выходных клемм привода T1/U2, T2/V2 и T3/W2.
2. Измерьте сопротивление изоляции между проводниками каждой фазы и проводником защитного заземления, используя контрольное напряжение 1000 В=. Сопротивление изоляции двигателя ABB должно превышать 100 МОм (номинальное значение при 25 °C). Сведения о сопротивлении изоляции других двигателей см. в инструкциях изготовителей. **Примечание.** Наличие влаги внутри корпуса двигателя приводит к снижению сопротивления изоляции. Если имеется подозрение о наличии влаги, просушите двигатель и повторите измерение.



Варианты монтажа

Пример монтажа стандартного приводного модуля в шкафу Rittal см. в главе [Пример монтажа приводного модуля со щитками IP20 \(дополнительный компонент +B051\)](#). В зависимости от конфигурации привода можно установить приводной модуль в шкафу разными способами. Выполняйте указания по монтажу силовых и управляющих кабелей, которые приведены в настоящей главе, и обратитесь к примеру монтажа привода вашей конфигурации в последующих главах.

■ Стандартная конфигурация приводного модуля и дополнительный компонент +B051

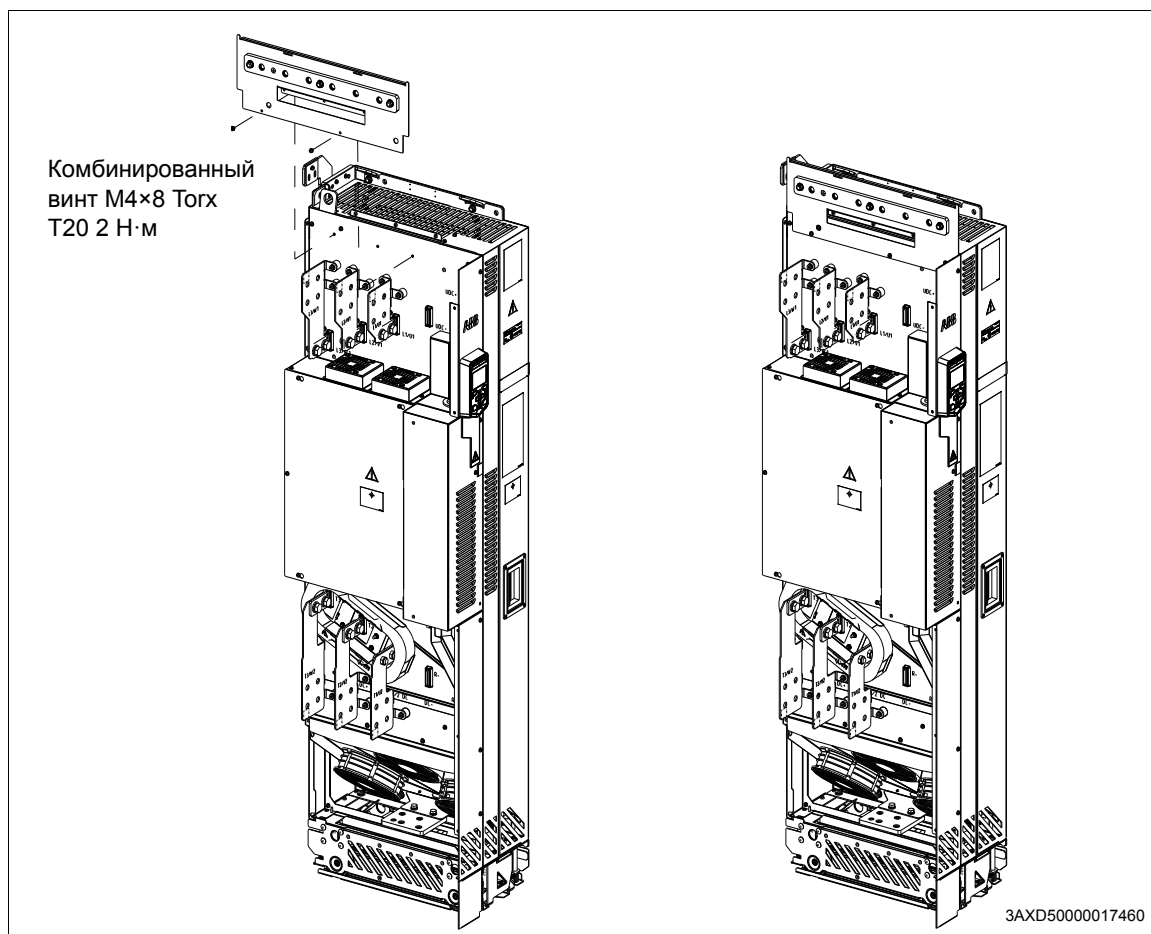
Пример монтажа приводного модуля в шкафу Rittal TS 8 см. в главе [Пример монтажа приводного модуля со щитками IP20 \(дополнительный компонент +B051\)](#) на стр. 91. См. также документ ACS580-04 drive modules (200 to 560 kW, 300 to 700 hp) quick installation guide (код английской версии 3AXD50000015469).



■ Дополнительные клеммы для подключения входного силового кабеля и узел шины заземления (+H370)

Подсоедините клеммы для подключения входных силовых кабелей, как указано в главе [Чертежи последовательных операций сборки для примера установки приводного модуля с дополнительными компонентами +B051 и +E208 в шкаф Rittal TS 8 шириной 600 мм](#) на стр. 181.

Установите металлический щиток с шиной заземления как показано ниже.



■ Приводной модуль без клемм для подключения выходного кабеля (дополнительный компонент +0H371)

Силовые кабели могут подключаться с помощью кабельных наконечников или шин непосредственно к входным или выходным клеммам приводного модуля.

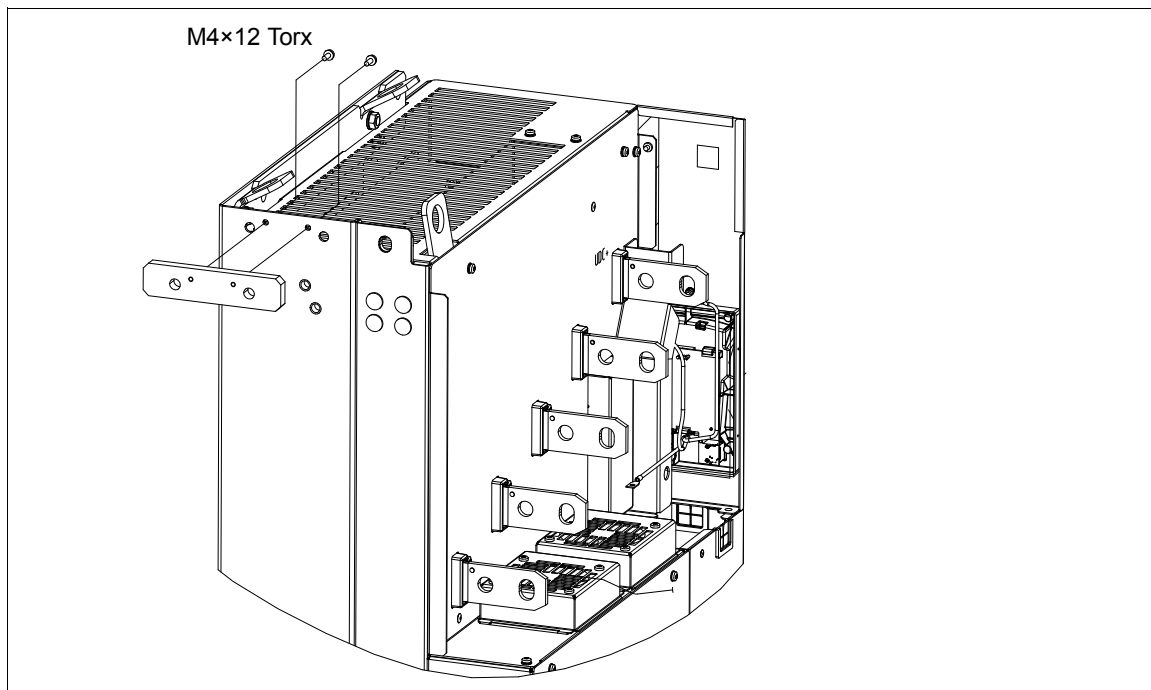
■ Приводной модуль без пьедестала (дополнительный компонент +0H354)

Приводной модуль без пьедестала может крепиться на стене или в шкафу четырьмя винтами через крепежные отверстия сверху и внизу модуля.

Убедитесь, что рама и монтажная панель шкафа достаточно прочны для того, чтобы выдерживать вес приводного модуля. См. раздел [Требования к размерам, весу и свободному пространству](#) на стр. 119.

■ Крепление приводного модуля к монтажной панели или стене.

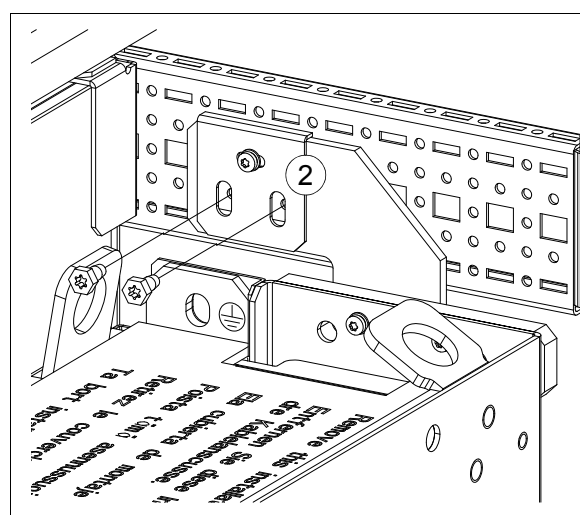
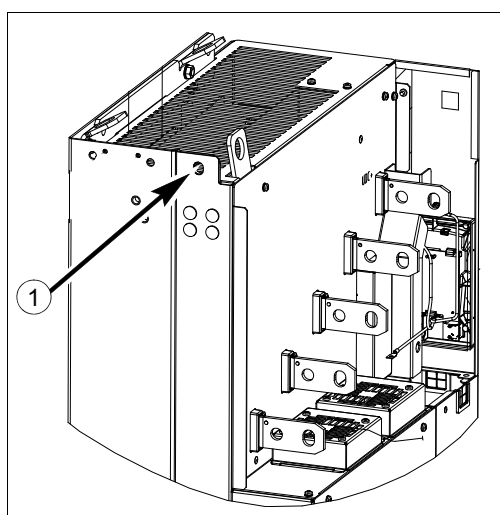
Для крепления приводного модуля непосредственно к монтажной панели или стене используйте опорный кронштейн. Опорный кронштейн предотвращает истирание винтов приводного модуля о панель.



■ Варианты заземления приводного модуля

Возможны следующие варианты заземления приводного модуля подключением сверху сзади к раме шкафа:

1. через заземляющее отверстие
2. к перфорированной секции Rittal с помощью крепежного кронштейна.

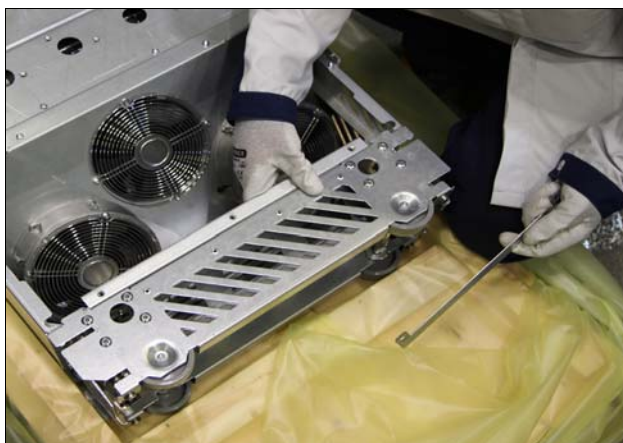


Самонарезающий винт M6x12 Torx T30 (Hex) 9 Н·м



■ Монтаж нижней решетки (для класса защиты IP20)

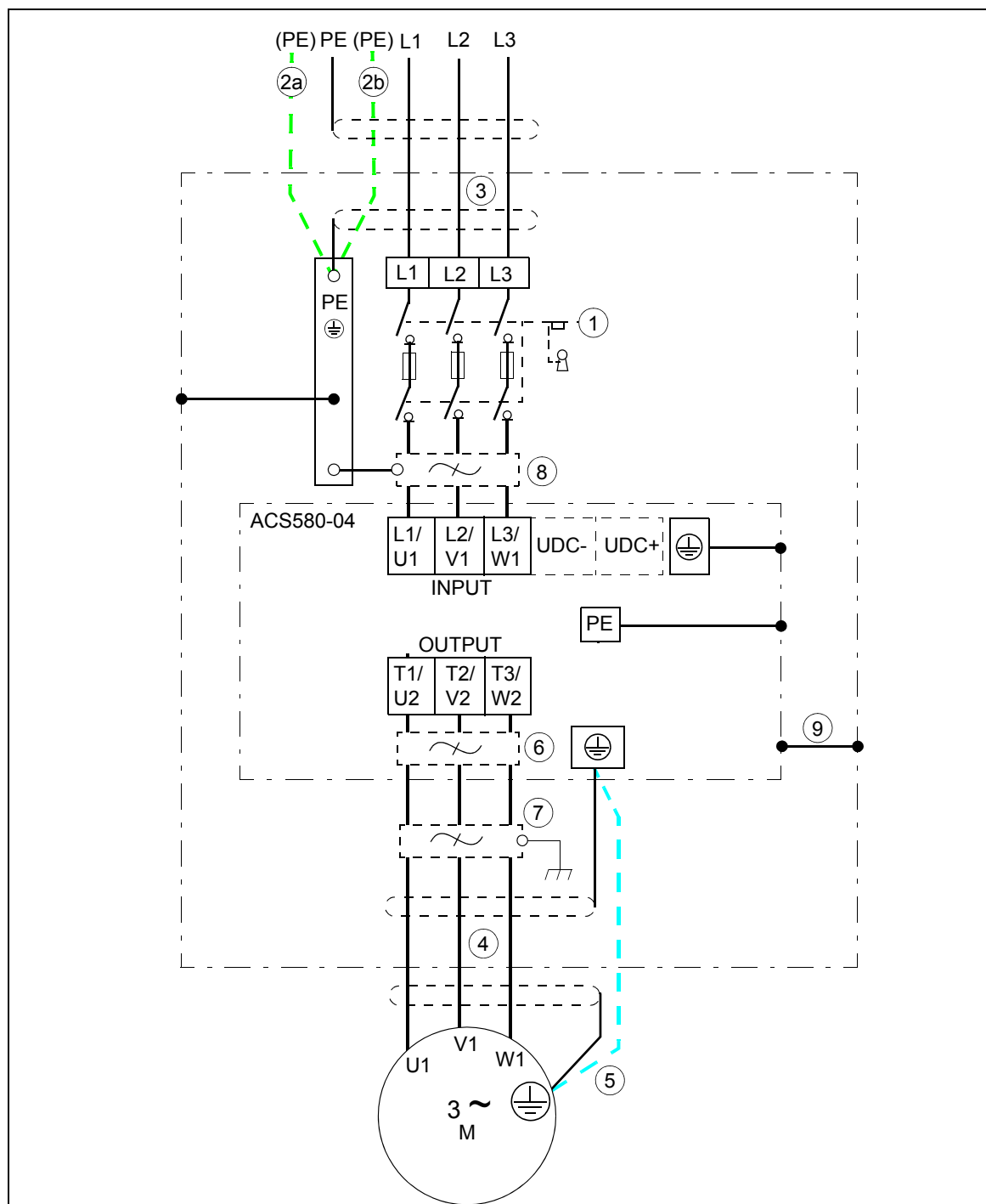
Для дополнительного устройства +B051: Если для нижней стороны требуется обеспечить класс защиты IP20, установите нижнюю решетку, как показано ниже.



Вставьте подъемные крюки в подъемные проушины приводного модуля, поднимите модуль и переместите его к месту монтажа.

Подключение силовых кабелей

■ Схема подключения



- 1 Другие варианты см. в разделе [Выбор устройства отключения электропитания](#) на стр. 52. В примере монтажа в этой главе разъединительное устройство находится не в одном отсеке с приводным модулем.
- 2 При использовании экранированного кабеля (не обязательно, но рекомендуется) и если проводимость экрана кабеля составляет < 50 % от проводимости фазного провода, подключайте отдельный провод защитного заземления (2a) или кабель с проводом заземления (2b).
- 3 При использовании экранированного кабеля рекомендуется 360-градусное заземление кабельного ввода в шкаф. Заземлите другой конец экрана входного кабеля или проводника защитного заземления на распределительном щите.
- 4 Рекомендуется заземление кабельного ввода в шкаф по окружности (360 градусов), см. стр. 42.

- 5 При использовании кабеля с несимметричной конструкцией проводников заземления и если проводимость экрана кабеля составляет < 50 % от проводимости фазного провода, необходимо использовать отдельный провод заземления (см. стр. 58).
- 6 Фильтр синфазных помех (дополнительный компонент, см. стр. 53)
- 7 Фильтр du/dt (дополнительный компонент, см. стр. 179)
- 8 ЭМС-фильтр (дополнительный компонент +E210)
- 9 Корпус приводного модуля должен быть подключен к раме шкафа. См. разделы Заземление компонентов в шкафу на стр. 41 и Варианты заземления приводного модуля на стр. 77.

Примечание.

При подключении двигателя кабелем с проводящим экраном и симметричной структурой проводника заземления подсоедините концы проводника заземления к заземляющей клемме со стороны привода и двигателя.

Не используйте несимметричный кабель для подключения двигателя. Подключение четвертого проводника кабеля на стороне двигателя приводит к увеличению токов в подшипниках и, следовательно, к дополнительному износу.

Подключение силовых кабелей

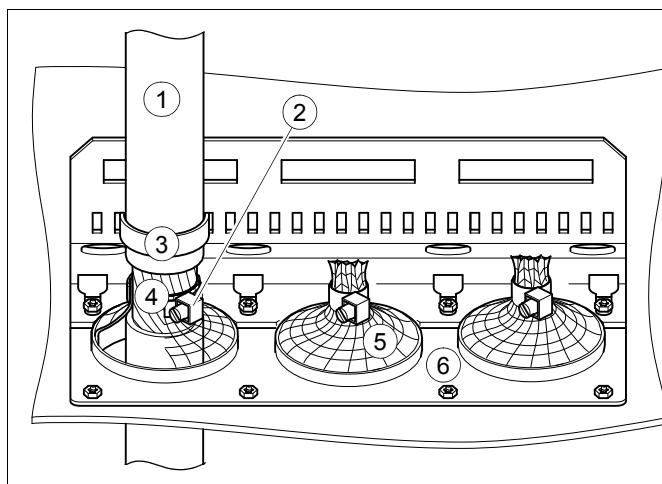


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям по технике безопасности, приведенным в главе *Указания по технике безопасности*. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.



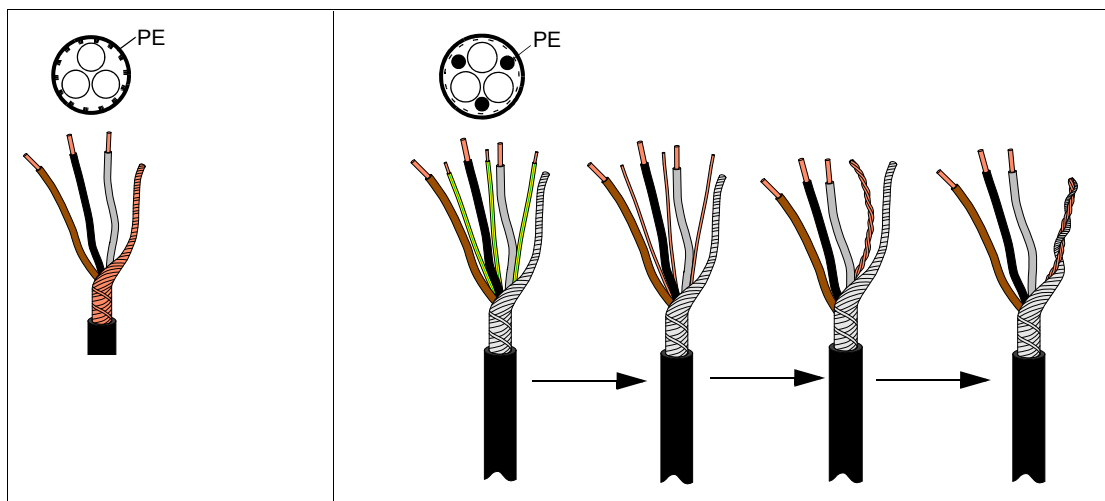
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Нанесите смазку на зачищенные алюминиевые провода перед их подключением к кабельным наконечникам без покрытия. Соблюдайте указания изготовителя смазки. Прямой контакт между алюминиевыми поверхностями может вызывать их окисление.

1. Проведите кабели от двигателя в шкаф. Рекомендуется заземление экранов кабелей на проходной пластине ввода кабелей по окружности (360 градусов).



- 1 Кабель
- 2 Кабельная стяжка
- 3 Кабельный фиксатор
- 4 Зачищенный экран кабеля
- 5 Плетеная проволоочная сетка
- 6 Проходная пластина шкафа

2. Скрутите экраны кабелей двигателя в жгуты и присоедините их и любые отдельные проводники или кабели заземления к клемме заземления приводного модуля.



3. Подключите фазные проводники кабелей двигателя к клеммам T1/U2, T2/V2 и T3/W2 приводного модуля. Значения моментов затяжки см. на стр. 120.
4. Убедитесь, что питание отключено и его повторное подключение невозможно. Соблюдайте соответствующие процедуры безопасного отключения, предписываемые местными правилами.
5. Проведите входные кабели от источника питания в шкаф. Если используется экранированный кабель: рекомендуется заземление экранов кабелей на проходной пластине ввода кабелей по окружности (360 градусов).
6. Если используется экранированный кабель: скрутите экраны входных кабелей в жгуты и присоедините их и любые отдельные проводники или кабели заземления к клемме заземления приводного модуля.
7. Подключите фазные проводники входных кабелей к клеммам L1/U1, L2/V1 и L3/W1 приводного модуля. Значения моментов затяжки см. на стр. 120.

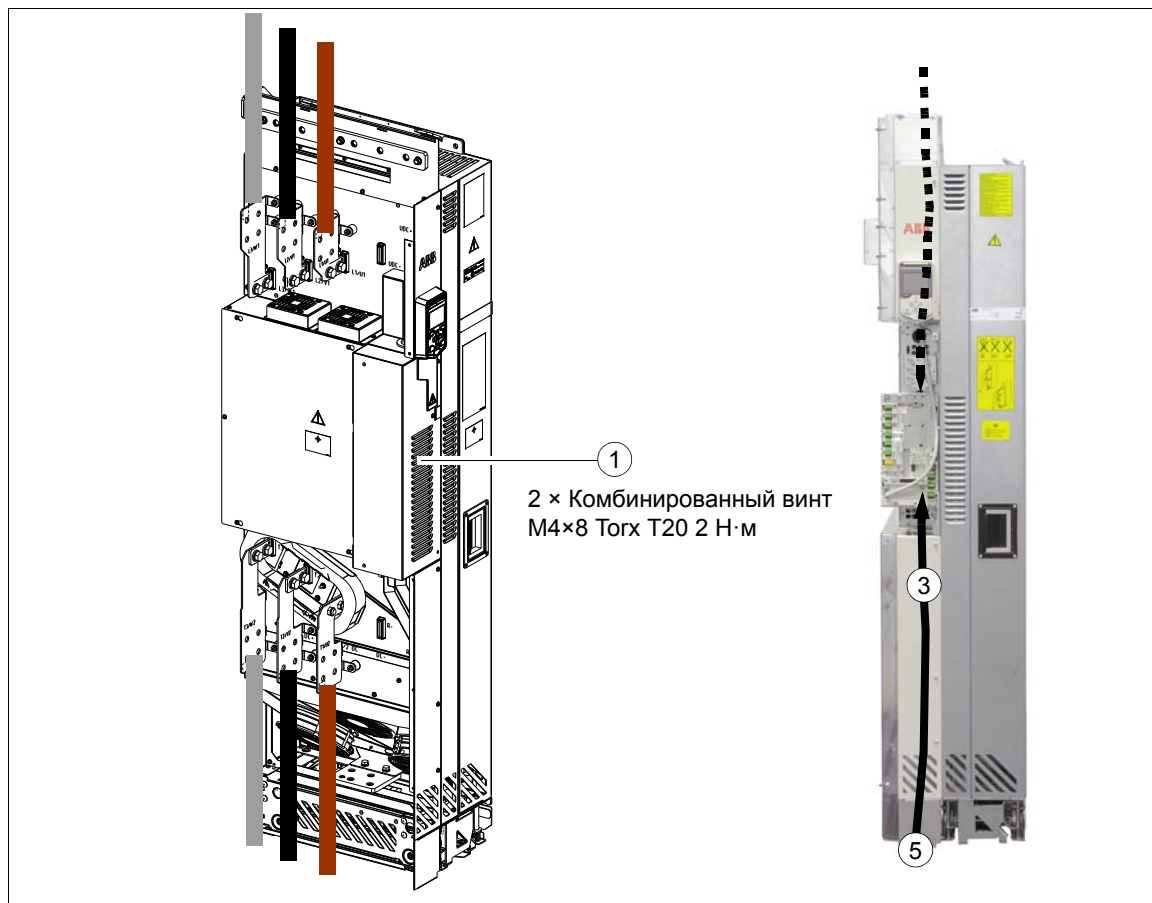
■ Подключение постоянного тока

Клеммы UDC+ и UDC– предназначены для объединения по цепи постоянного тока нескольких приводов, что позволяет передавать энергию рекуперации одного привода для использования другими приводами, работающими в двигательном режиме. За дополнительными сведениями обратитесь к местному представителю корпорации ABB.



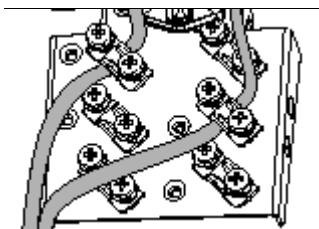
Подключение кабелей управления

1. Снимите среднюю переднюю крышку приводного модуля.



2. Прикрепите дополнительные модули, если это не сделано ранее. См. раздел [Установка дополнительных модулей](#) на стр. 90.
3. Пропустите кабели управления внутрь шкафа привода.
4. Произведите 360-градусное заземление наружных экранов кабелей управления на панели ввода кабелей в шкаф (рекомендуется).
5. Проложите кабели управления в кабелепроводе кабелей управления сверху или снизу к блоку управления.

6. Заземлите экраны кабелей управления на монтажной пластине. Экраны должны постоянно находиться как можно ближе к клеммам блока управления. Удалите наружную оболочку кабеля только у зажима, чтобы последний прижимался к оголенному экрану. Экран, особенно в случае нескольких экранов, целесообразно обжать наконечником и закрепить винтом на монтажной плате. Оставьте другой конец экрана неподключенным или заземлите его через высокочастотный высоковольтный конденсатор емкостью несколько нанофарад (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся *на одной линии заземления* без значительного перепада напряжения между конечными точками. Затяните винты для фиксации соединения.



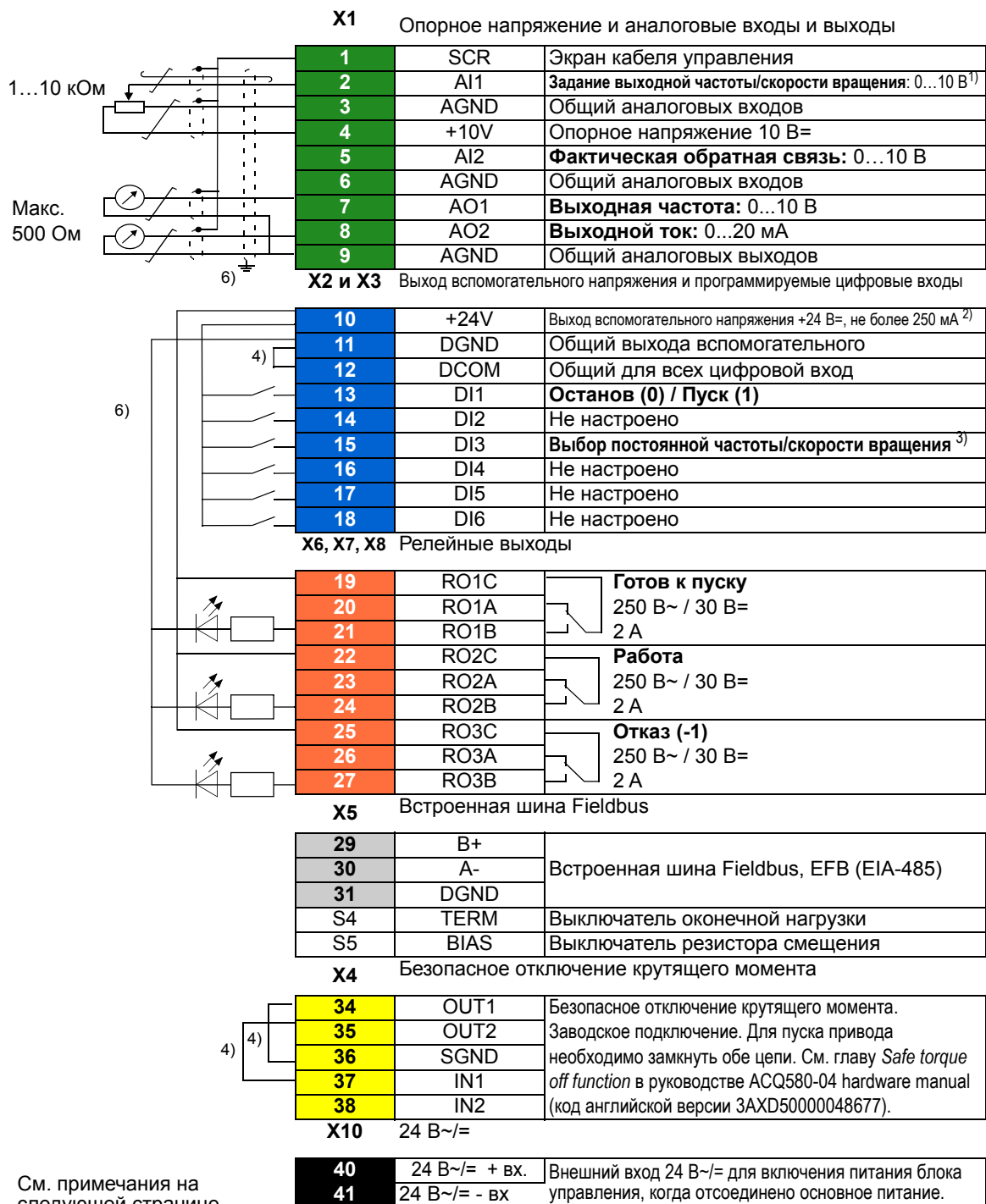
7. Подключите проводники к соответствующим съемным клеммам блока управления. Сведения о стандартном подключении входов/выходов для стандартного макроса ABB см. в разделе [Стандартная схема подключения входов/выходов \(стандартный макрос ABB\)](#) на стр. 84. Описание для других макросов приведено в руководстве по микропрограммному обеспечению. Используйте термоусадочную трубку или изоляционную ленту, чтобы стянуть проводники. Затяните винты для фиксации соединения.

Примечание. Сигнальные пары кабеля управления должны быть скручены как можно ближе к клеммам. Скручивание прямого провода с обратным уменьшает помехи, обусловленные индуктивной связью.



Стандартная схема подключения входов/выходов (стандартный макрос ABB)

Ниже показаны стандартные подключения управляющих элементов для систем водоснабжения и водоотведения.



Общая нагрузочная способность выхода вспомогательного напряжения +24 В (X2:10) составляет 6,0 Вт (250 мА / 24 В=).

Сечение клемм 0,14...2,5 мм² (все клеммы)

Моменты затяжки: 0,5...0,6 Н·м



Примечания

- 1. Ток (0(4)...20 мА, $R_{in} = 100\text{ Ом}$) или напряжение (0(2)...10 В, $R_{in} > 200\text{ кОм}$). Изменение настроек требует изменения соответствующего параметра.
- 2. Общая нагрузочная способность вспомогательного выхода напряжения +24 В (X2:10) составляет 6,0 Вт (250 мА / 24 В) минус мощность, потребляемая дополнительными модулями, установленными на плате.
- 3. В режиме скалярного управления: См. «Меню - Основные настройки - Привод - Постоянные частоты» или группу параметров 28 «Выбор заданий частоты».
В режиме векторного управления: См. «Меню - Основные настройки - Привод - Постоянные скорости» или группу параметров 22 «Выбор задания скорости».
- 4. Соединено перемычками на заводе-изготовителе.
- 5. Для цифровых сигналов должен использоваться экранированный кабель типа "витая пара".
Заземлите внешний экран кабеля по окружности (360 градусов) на входе в шкаф.

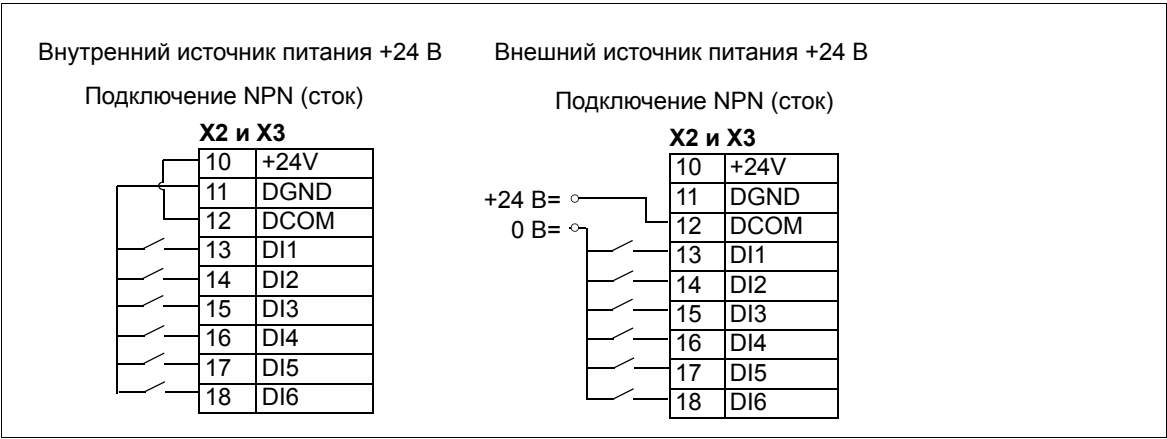
Дополнительные сведения об использовании разъемов и переключателей приведены в последующих разделах.

Переключатели

Переключатель	Описание	Положение	
TERM	Оконечная нагрузка линии связи привод-привод. Если привод (или иное устройство) является первым или последним устройством в линии связи, переключатель должен быть установлен в положение ON (замкнуто на оконечную нагрузку).	 ON TERM	Шина не замкнута на оконечную нагрузку (по умолчанию)
		 ON TERM	Шина замкнута на оконечную нагрузку
BIAS	Переключатели напряжения смещения на шине. Одно (и только одно) устройство, предпочтительно на конце шины, должно иметь включенное смещение.	 ON BIAS	Смещение выключено (по умолчанию)
		 ON BIAS	Смещение включено

Конфигурация PNP для цифровых входов (X2 и X3)

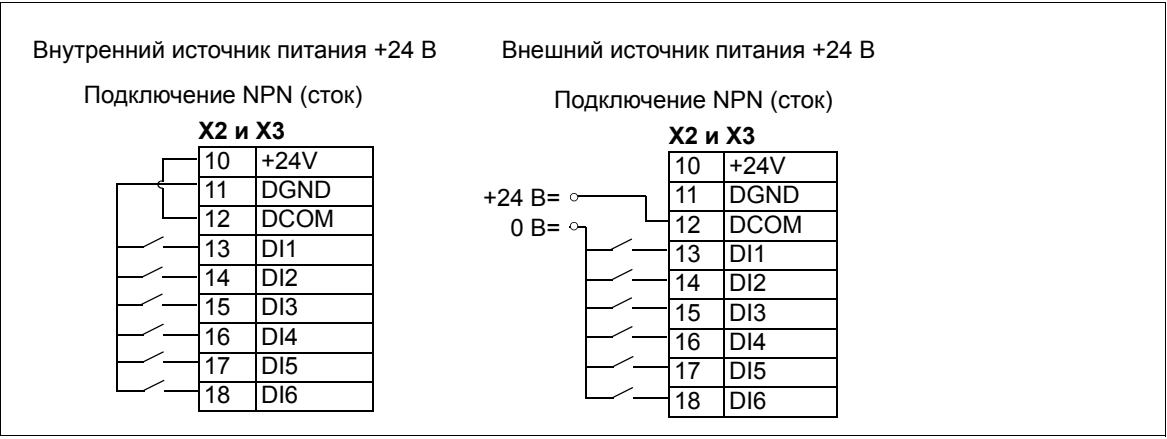
Подключение внутреннего и внешнего источника питания +24 В для конфигурации PNP показано на рисунке ниже.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не подсоединяйте кабель +24 В~ к заземлению платы управления, когда на нее подается внешнее питание +24 В~.

Конфигурация NPN для цифровых входов (X2 и X3)

Подключение внутреннего и внешнего источника питания +24 В для конфигурации NPN показано на рисунке ниже.

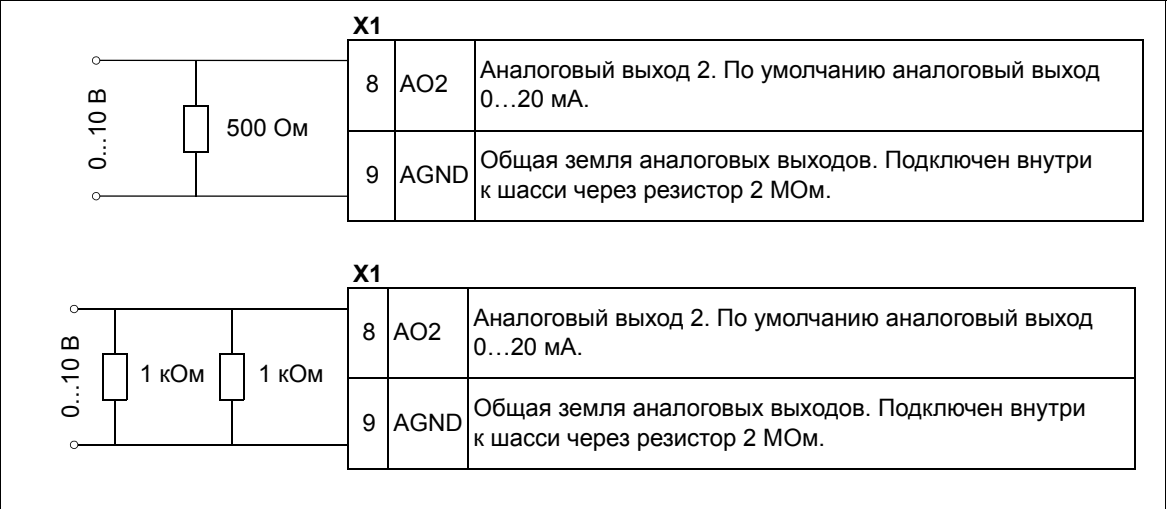


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не подсоединяйте кабель +24 В~ к заземлению платы управления, когда на нее подается внешнее питание +24 В~.

Подключение для получения сигнала 0...10 В с аналогового выхода 2 (АО2)

Чтобы получить сигнал 0...10 В с аналогового выхода 2 (АО2), подключите резистор 500 Ом (или два резистора 1 кОм, соединенных параллельно) между аналоговым выходом 2 (АО2) и общей землей аналоговых выходов (AGND).

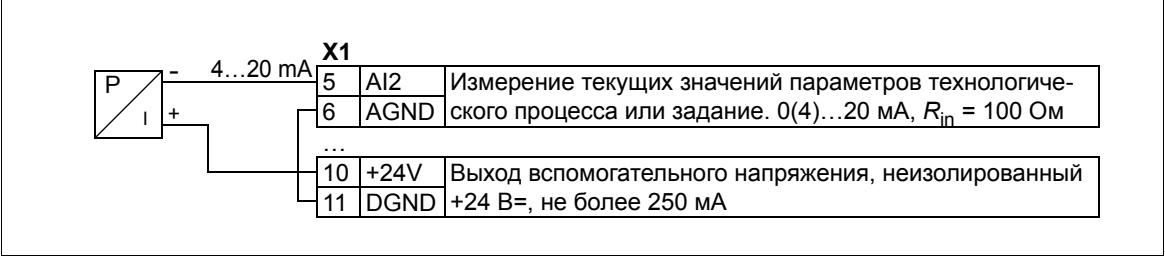
Примеры показаны на рисунке ниже.



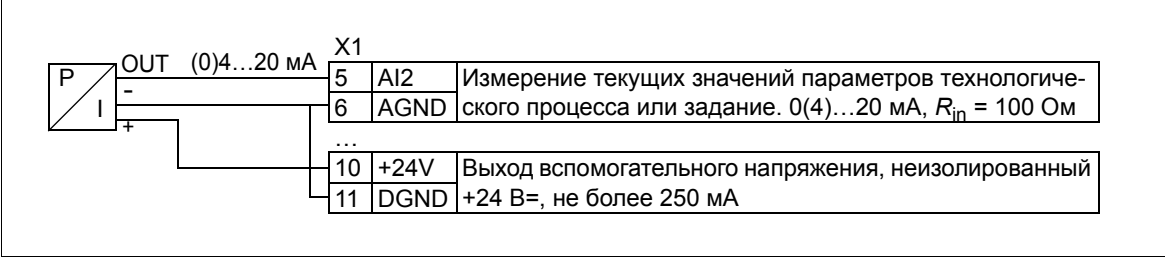
Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков к аналоговому входу (AI2)

Примечание. Превышение максимальной нагрузочной способности вспомогательного выхода питания (24 В= (250 мА)) не допускается.

Ниже показан пример питания двухпроводного датчика/преобразователя от вспомогательного выхода напряжения привода. Выберите для входного сигнала настройку 4...20 мА, а не 0...20 мА.



Ниже показан пример питания трехпроводного датчика/преобразователя от вспомогательного выхода напряжения привода. Датчик питается через свой токовый выход, а привод подает напряжение питания (+24 В=). Таким образом, выходной сигнал должен быть 4...20 мА, а не 0...20 мА.

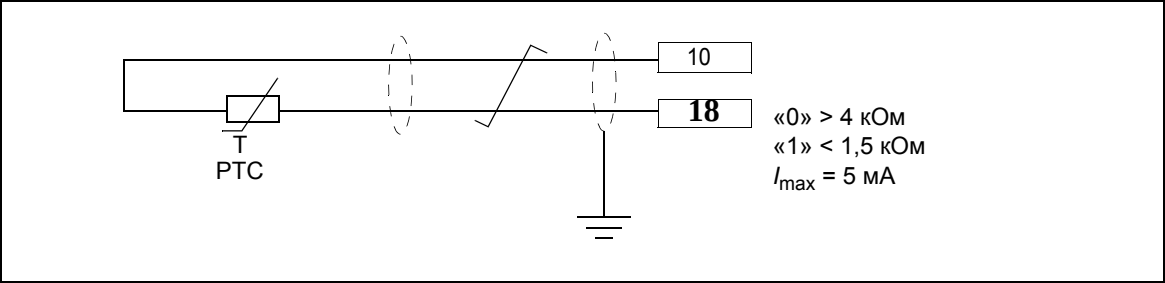


DI6 в качестве частотного входа

Если цифровой вход DI6 используется в качестве частотного входа, параметры задаются, как указано в руководстве по микропрограммному обеспечению.

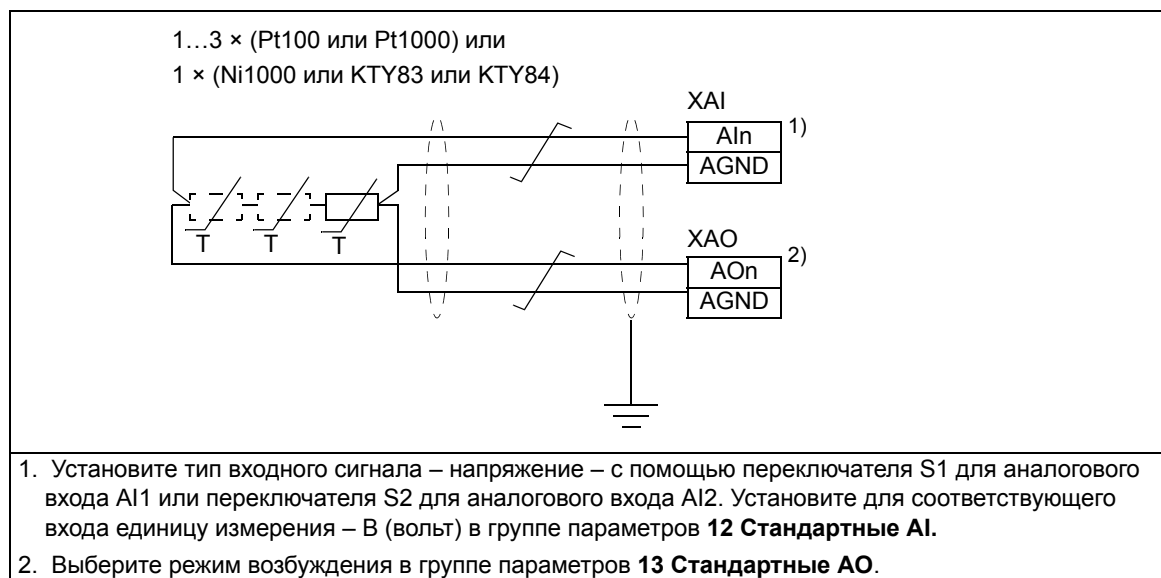
DI6 в качестве входа РТС

Если цифровой вход DI6 используется в качестве входа РТС, параметры задаются, как указано в руководстве по микропрограммному обеспечению. Следует применять электропроводку и датчик РТС с двойной изоляцией. В противном случае должен использоваться модуль расширения входов/выходов CMOD-02.



AI1 и AI2 в качестве входов датчиков Pt100, Pt1000, Ni1000, КТУ83 и КТУ84 (X1)

Для измерения температуры двигателя между аналоговым входом и выходом могут быть подключены один, два или три датчика Pt100, один, два или три датчика Pt1000, либо один датчик Ni1000, КТУ83 или КТУ84, как показано ниже. Оставьте другой конец экрана неподключенным или заземлите его через высокочастотный высоковольтный конденсатор емкостью несколько нанофард (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся на одной линии заземления без значительного перепада напряжения между конечными точками.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Поскольку показанные выше входы не имеют гальванической развязки в соответствии со стандартом IEC 60664, при подключении датчика температуры двигателя необходимо обеспечить двойную или усиленную изоляцию между токоведущими частями двигателя и датчиком. Если это требование не выполнено, клеммы платы ввода/вывода должны быть защищены от контакта и не должны подключаться к другому оборудованию, либо датчик температуры должен быть изолирован от клемм платы ввода/вывода.

Безопасное отключение крутящего момента (X4)

Для пуска привода должны быть замкнуты обе цепи (+24 В= к IN1 и +24 В= к IN2). По умолчанию эта клеммная колодка имеет перемычки, замыкающие цепь.

Удалите эти перемычки перед подключением к приводу внешней схемы безопасного отключения крутящего момента. См. также главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) на стр. 141.

Примечание. Для функции безопасного отключения крутящего момента может использоваться только питание 24 В=. Допускается использование только конфигурации входа PNP.

Подключение панели управления

С помощью комплекта для монтажа на двери (дополнительный компонент +J410) подсоедините панель управления к блоку управления, как показано в документе *DPMP-02/03 mounting platform for control panels Installation guide* (код английской версии 3AUA0000136205).

Примечание 1. Когда к панели управления подключен ПК, клавиатура панели управления отключена. В этом случае панель управления действует как переходник USB-RS485.

Установка дополнительных модулей

Отсоедините привод от питающей сети. Заблокируйте главный разъединитель и путем измерения убедитесь в отсутствии напряжения.

■ Дополнительный слот 2 (для модулей расширения входов/выходов)

1. Осторожно вставьте модуль на его место в блоке управления.
2. Затяните крепежный винт.
3. Затяните винт заземления (CHASSIS). **Примечание.** Данный винт обеспечивает заземление модуля. Это необходимо для выполнения требований по ЭМС, а также с целью обеспечения надлежащей работы модуля.

■ Дополнительный слот 1 (для интерфейсных модулей Fieldbus)

1. Осторожно вставьте модуль на его место в блоке управления.
2. Затяните крепежный винт (CHASSIS). **Примечание.** Винт затягивает соединения и заземляет модуль. Это необходимо для выполнения требований по ЭМС, а также с целью обеспечения надлежащей работы модуля.

■ Подключение дополнительных модулей

Конкретные указания по монтажу и подключению можно найти в руководстве по соответствующему дополнительному модулю.



Подключение ПК

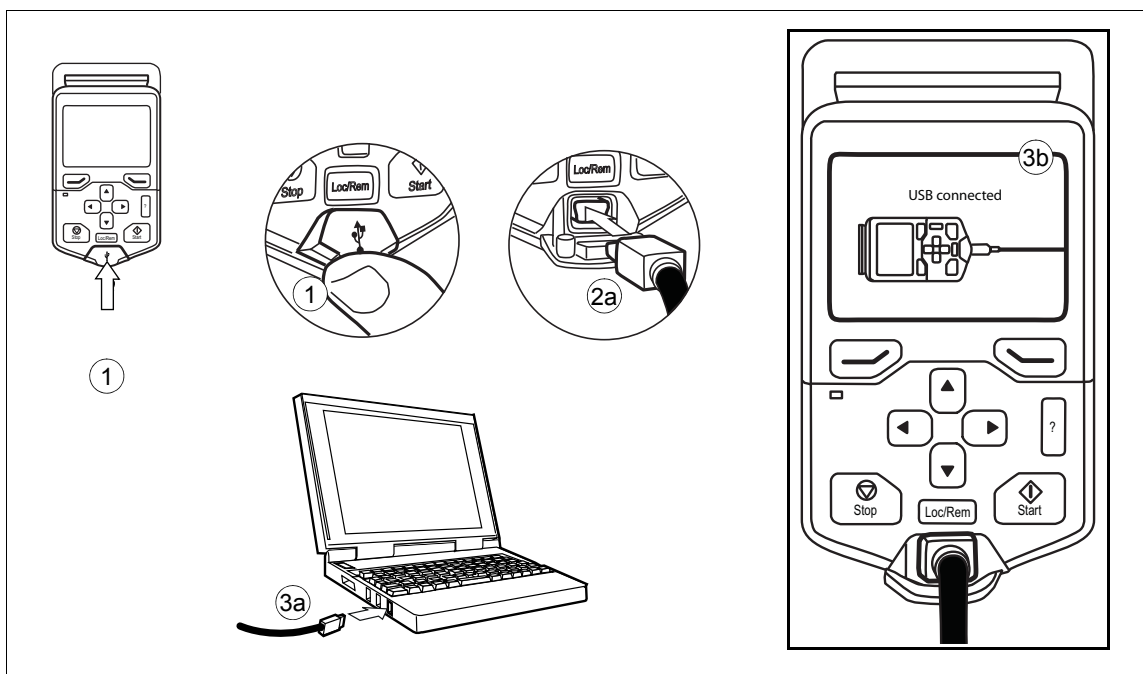


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не подключайте ПК непосредственно к разъему панели управления блока управления, поскольку это может привести к повреждению.

Для подключения персонального компьютера к приводу необходима интеллектуальная панель управления (ACS-AP-х или ACH-AP-H). Также можно использовать интерфейсный модуль конфигурирования CCA-01.

Чтобы подключить ПК к приводу с помощью информационного кабеля USB (USB тип A <-> USB тип Mini-B):

1. Поднимите крышку разъема USB на панели управления снизу вверх.
2. Вставьте вилку Mini-B кабеля USB в разъем USB панели управления.
3. Вставьте вилку A кабеля USB в разъем USB компьютера (а). -> На панели отображается сообщение: Подключено по USB (b).



Примечание. Когда к панели управления подключен ПК, клавиатура панели управления отключена. В этом случае панель управления действует как переходник USB-RS485.

Сведения об использовании программного обеспечения Drive composer см. в *Drive composer PC tool user's manual* (код английской версии 3AUA0000094606).



7

Пример монтажа приводного модуля со щитками IP20 (дополнительный компонент +B051)



Содержание настоящей главы

В этой главе описывается тип «книжного» монтажа приводного модуля со щитками IP20 (дополнительный компонент +B051) в шкафу Rittal TS 8 шириной 600 мм. Модуль устанавливается вертикально на дно шкафа лицевой стороной к дверце шкафа.

Ограничение ответственности

Обязательно соблюдайте общие правила, приведенные в настоящей главе, а также в местных законах и нормативных документах. Корпорация ABB не принимает на себя никаких обязательств в случае выполнения монтажа с нарушением местного законодательства и/или других норм и правил.

Техника безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не производите описываемые в этой главе действия по монтажу, если вы не являетесь квалифицированным электриком. Следуйте указаниям по технике безопасности, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

Необходимые компоненты

Стандартные компоненты приводного модуля		
• Приводной модуль • Крепежный кронштейн • Направляющая пластина пьедестала • Телескопический пандус для выкатывания и установки • Крепежные винты и изоляторы в пластиковом пакете • Внешний блок управления		
Детали Rittal		
Код детали Rittal	Кол-во (шт.)	Описание
TS 8606.500	1	Корпус без монтажной панели, нижних и боковых панелей.
TS 8612.160	5	Перфорированная секция с монтажным фланцем, наружный монтажный уровень 600 мм по горизонтали
TS 4396.500		Опорные штанги
SK 3243.200	4	Воздушный фильтр 323 × 323 мм. Удалите плоские фильтры.
Детали, изготавливаемые заказчиком (не являются изделиями ABB или Rittal)		
Дефлекторы	2	См. разделы Предотвращение рециркуляции горячего воздуха на стр. 45 и Воздушные дефлекторы для приводного модуля с дополнительным компонентом +B051 на стр. 138.

Необходимый инструмент

- Набор отверток (Torx и Pozidriv)
- Набор намагниченных шестигранных торцевых головок
- Динамометрический гаечный ключ
- Ступенчатое сверло для сверления отверстий в прозрачно пластмассовом щитке для входных силовых кабелей.

Общая последовательность операций процесса монтажа

Операция	Содержание операции	Источник указаний
1	Установите детали Rittal, нижнюю направляющую пластину привода и отдельные дополнительные устройства привода в отсек приводного модуля.	Установка приводного модуля в шкаф на стр. 93 и монтажные чертежи на стр. 181 .
2	Установите вспомогательные компоненты (такие как монтажные пластины, воздухоотражатели, переключатели, шины и т.п.).	См. инструкции изготовителей компонентов. Предотвращение рециркуляции горячего воздуха на стр. 45.
3	Прикрепите приводной модуль к шкафу	Чертежи последовательных операций сборки для примера установки приводного модуля с дополнительными компонентами +B051 и +E208 в шкаф Rittal TS 8 шириной 600 мм на стр. 181. Присоединение силовых кабелей и установка щитков на стр. 93
	Присоедините силовые кабели и прозрачные пластмассовые щитки к приводному модулю.	
6	Подключите кабели управления.	Подключение кабелей управления , стр. 82
7	Установите остальные детали, например дверцы шкафа, боковые панели и т.п.	См. инструкции изготовителей компонентов. Установка крыши и дверцы на стр. 95.

Установка приводного модуля в шкаф

См. приложение [Чертежи последовательных операций сборки для примера установки приводного модуля с дополнительными компонентами +B051 и +E208 в шкаф Rittal TS 8 шириной 600 мм](#) на стр. 181 и руководство ACS580-04 *quick installation guide* (код английской версии 3AXD50000015469).

- Установите перфорированную секцию на заднюю сторону рамы корпуса.
- Установите опорные штанги и направляющую пластину пьедестала на нижнюю раму шкафа.
- Установите телескопический пандус на направляющую пластину пьедестала.
- Удалите защитную пленку с прозрачных пластмассовых щитков на обеих сторонах.
- Установите на приводной модуль верхний металлический щиток.
- Установите на приводной модуль задние щитки.
- Чтобы приводной модуль не мог упасть, прикрепите подъемные проушины цепями к раме шкафа.
- Осторожно вставьте приводной модуль в шкаф, вдвигая его по телескопическому пандусу
- Снимите пандус.
- Прикрепите приводной модуль к направляющей пластине пьедестала.
- Прикрепите приводной модуль сверху к перфорированной секции на задней стороне шкафа. **Примечание.** Крепежный кронштейн заземляет приводной модуль путем соединения с рамой шкафа.
- Установите дефлекторы. См. раздел [Предотвращение рециркуляции горячего воздуха](#) на стр. 45.



Присоединение силовых кабелей и установка щитков

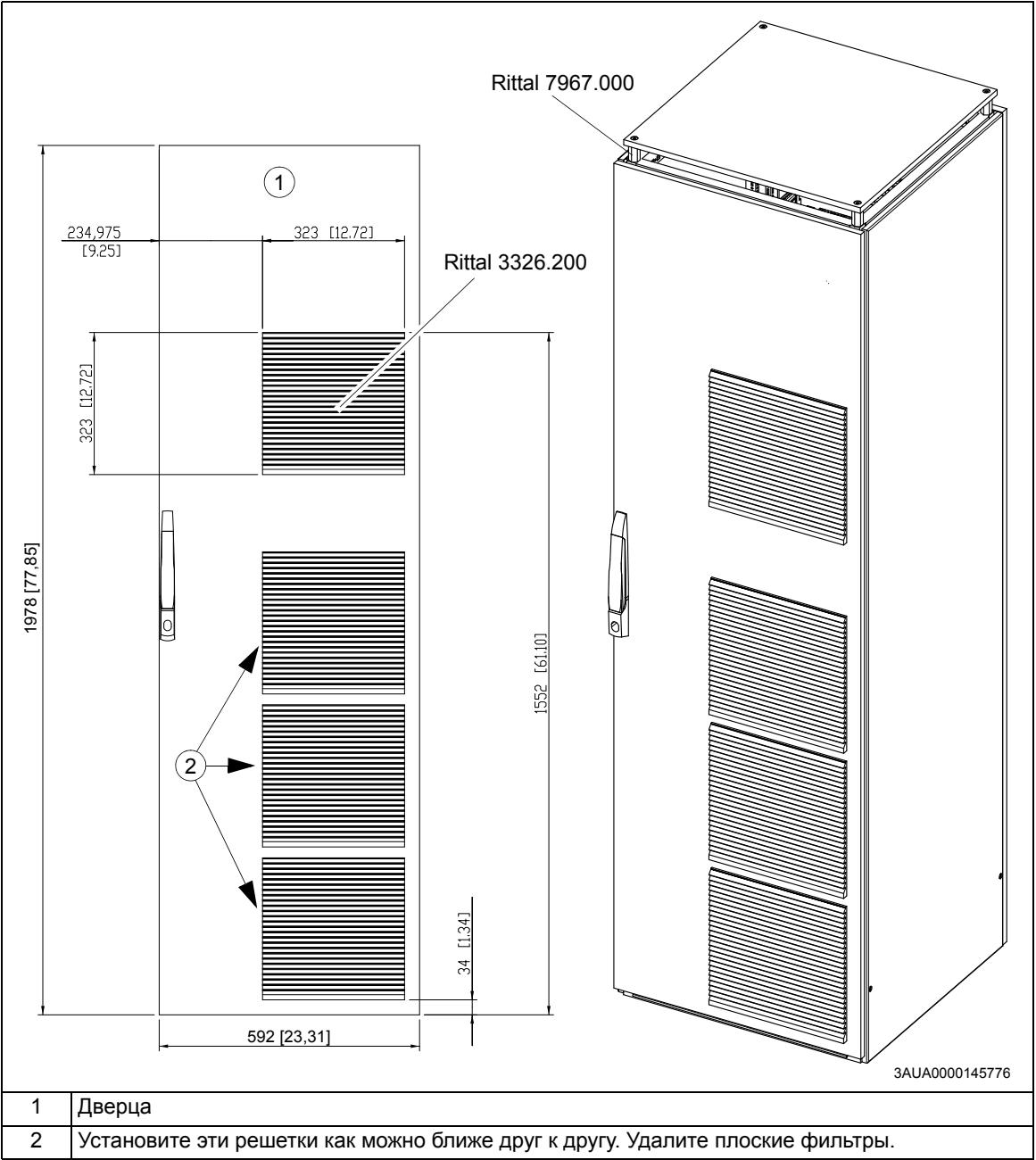
Операция	Действие (кабели двигателей)
1	Установите на основание приводного модуля клемму заземления.
2	Подведите кабели двигателя в шкаф. Обеспечьте 360-градусное заземление экранов кабелей в месте их ввода в шкаф.
3	Подключите скрученные экраны кабелей двигателя к зажиму заземления.
4	Ввинтите изоляторы в приводной модуль и вручную затяните соединение. Установите на изоляторы соединительную клемму T3/W2.   ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не используйте более длинные винты и моменты закрутки, превышающие указанные на монтажном чертеже. Они могут повредить изолятор и вызвать появление опасных напряжений на раме модуля. 
5	Подключите фазные проводники T3/W2 к клемме T3/W2.
6	Установите на изоляторы соединительную клемму T2/V2. См. предупреждение в операции 4.
7	Подключите фазные проводники T2/W2 к клемме T2/W2.
8	Установите на изоляторы соединительную клемму T1/U2. См. предупреждение в операции 4.
9	Присоедините фазные проводники T1/U2 к клемме T1/U2.
10	Удалите пластиковую защитную пленку с выходного прозрачного пластмассового щитка на обеих сторонах.
11	Установите щиток на приводной модуль.
12	Установите на приводной модуль переднюю нижнюю крышку.

Операция	Действие (входные кабели)
1	Обеспечьте 360-градусное заземление экранов входных кабелей (если имеются) в месте их ввода в шкаф.
2	Подключите скрученные экраны входных кабелей и отдельный кабель заземления (если имеется) к шине заземления шкафа.
3	Осторожно просверлите ступенчатым сверлом достаточно большие отверстия в проходном прозрачном пластмассовом щитке для подключаемых кабелей. Совместите отверстия в вертикальном направлении с установочными отверстиями в щитке. Удалите кромки отверстий. Удалите пластиковую защитную пленку с обеих сторон щитка. Плотнo прижмите кабели к раме шкафа, чтобы предотвратить истирание о края отверстий.
4	Пропустите проводники входных кабелей сквозь просверленные отверстия в прозрачных пластмассовых щитках.
5	Для приводных модулей без доп. устройства +H370: подключите проводники входных кабелей к соединительным шинам L1/U1, L2/V1 и L3/W1 приводного модуля. Переходите к операции 12.
Для доп. устройства +H370: Выполните операции 6–11.	
6	Ввинтите изоляторы в приводной модуль и вручную затяните соединение. Установите на изоляторы соединительную клемму L1/U1  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не используйте более длинные винты и моменты закрутки, превышающие указанные на монтажном чертеже. Они могут повредить изолятор и вызвать появление опасных напряжений на раме модуля. 
7	Подключите проводники L1/U1 к клемме L1/U1.
8	Установите на изоляторы соединительную клемму L2/V1 См. предупреждение в операции 5.
9	Подключите проводники L2/V1 к клемме L2/V1.
10	Установите на изоляторы соединительную клемму L3/W1 См. предупреждение в операции 5.
11	Подключите проводники L3/W1 к клемме L3/W1.
12	Установите проходной прозрачный пластмассовый щиток. Установите передний прозрачный пластмассовый щиток. Удалите картонный щиток с воздуховыпускного отверстия приводного модуля.
13	Установите на приводной модуль боковой и верхний прозрачные пластмассовые щитки.



Установка крыши и дверцы

Установите решетку для впуска воздуха на дверцу шкафа и распорки сверху на шкаф, как показано ниже.



Разное

■ Ввод силовых кабелей сверху

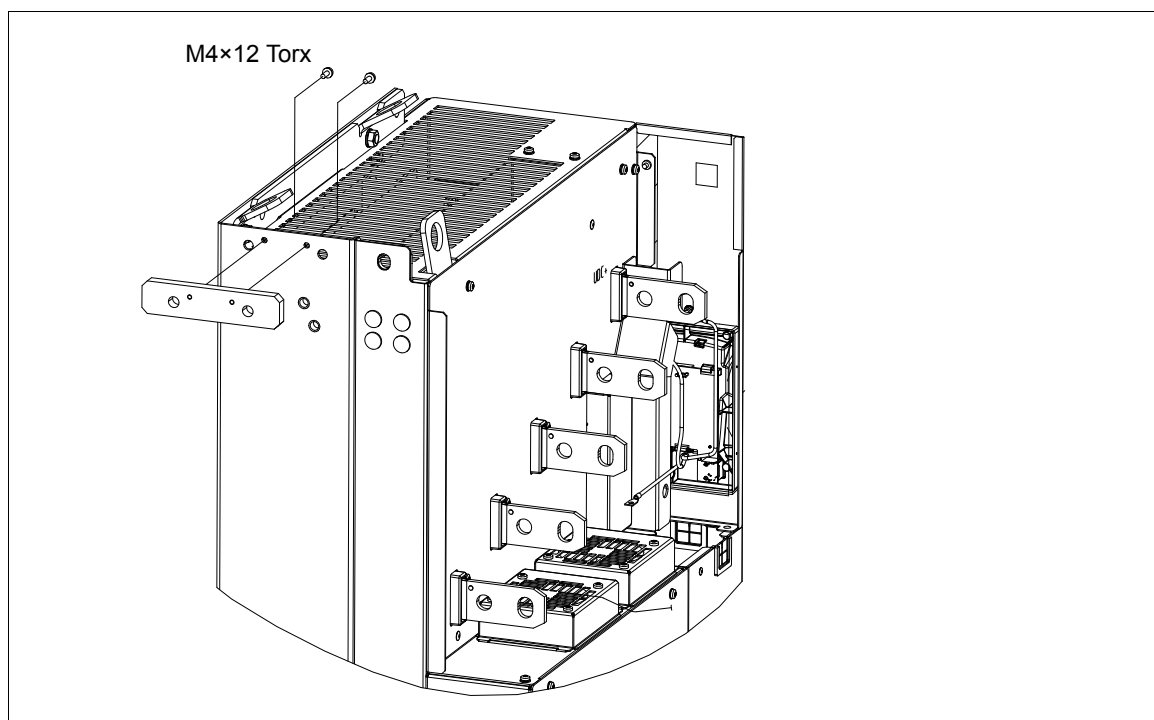
Если силовые кабели вводятся в приводной модуль сверху, просверлите проходные отверстия в верхнем прозрачном пластмассовом щитке.

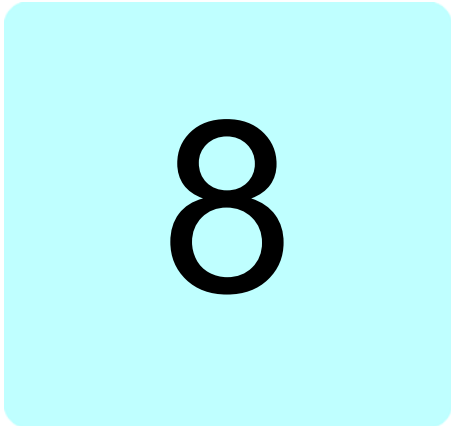
■ Крепление приводного модуля к монтажной панели

Для крепления приводного модуля непосредственно к задней панели шкафа используйте сборочную подставку. Подставка предотвращает истирание винтов приводного модуля о панель.

■ Щитки IP20

Щитки IP20 можно заказать для типоразмера R10 с кодом 3AXD50000024563 и для типоразмера R11 с кодом 3AXD50000024564.





Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы

В этой главе содержится перечень проверок механического и электрического монтажа приводного модуля.

Карта проверок монтажа

Все проверки по карте следует выполнять вдвоем с помощником.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям по технике безопасности, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

Подлежит проверке следующее:	☒
Конструкция шкафа	
Приводной модуль закреплен в шкафу надлежащим образом. (См. главы Рекомендации по планированию монтажа шкафа , Пример монтажа приводного модуля со щитками IP20 (дополнительный компонент +B051)).	☐
Механические стыки герметичны и не повреждены.	☐
Детали чистые, окрашенные поверхности не поцарапаны. Рама и детали, имеющие металлический контакт с рамой (например, швы, крепежные детали монтажных плат, задняя часть монтажной платы блока управления), не покрыты изоляционной краской или материалом.	☐
Класс защиты (IPxx)	☐

Подлежит проверке следующее:	☒
Дополнительные модули привода и другие компоненты	
Типы и количество дополнительных модулей и прочего оборудования соответствуют требованиям. Дополнительные модули и прочее оборудование не повреждены.	☐
Дополнительные модули и клеммы имеют соответствующую маркировку.	☐
Дополнительные модули и прочее оборудование установлены в надлежащих местах в шкафу и на дверце шкафа.	☐
Дополнительные модули и прочее оборудование правильно смонтированы.	☐
Разводка кабелей внутри шкафа	
Силовые цепи: - Разводка входных кабелей питания переменного тока в норме. - Разводка выходных кабелей переменного тока в норме.	☐
Типы, сечения, цвета и дополнительные маркировки кабелей правильны.	☐
Кабели защищены от помех. Проверьте кабели на перекручивание и правильность прокладки.	☐
Подключение кабелей к устройствам, клеммным колодкам и печатным платам приводного модуля. - Кабели надежно затянуты в клеммах (подергайте за кабель). - Кабели подключены к клеммам правильно. - Концы проводов зачищены не более чем это необходимо для крепления к клеммам, т. е. отсутствуют ненужные зазоры и не возникает опасность прикосновения. - Блок управления правильно подключен к приводному модулю. - Кабель панели управления подключен правильно.	☐
Кабели не проложены по острым кромкам или оголенным токоведущим деталям. Радиус изгиба волоконно-оптических кабелей не менее 3,5 см.	☐
Тип, маркировка, изоляционные пластины и взаимные соединения клеммных колодок правильны.	☐
Заземление и защита	
Цвет и сечение проводов заземления, точки заземления модулей и прочего оборудования соответствуют принципиальным схемам. Жгуты проводов проложены по короткому маршруту.	☐
Соединения кабелей и шин защитного заземления (РЕ) надежны. Проверьте надежность крепления кабелей, подергав их. Жгуты проводов проложены по короткому маршруту.	☐
Дверцы, на которых установлено электрооборудование, заземлены. Цепи заземления – короткие. С точки зрения ЭМС наилучший результат достигается при использовании плоских медных оплеток.	☐
Вентиляторы, к которым можно прикоснуться, заключены в кожухи.	☐
Токоведущие детали на дверцах защищены от прямого контакта по классу защиты не ниже IP2х.	☐
Таблички	
Таблички с обозначением типа и наклейки с предупреждениями и указаниями сделаны согласно местным нормам и установлены в правильных местах.	☐
Выключатели и дверцы	
Механические выключатели, главный разъединитель и дверцы шкафа функционируют правильно.	☐

Подлежит проверке следующее:	☒
Монтаж шкафа	
Шкаф привода прикреплен к полу, а сверху прикреплен к стене или крыше.	☐
Условия эксплуатации соответствуют указанным в главе <i>Технические характеристики</i> .	☐
Охлаждающий воздух свободно входит в шкаф привода и выходит из него, при этом рециркуляция воздуха внутри шкафа невозможна (воздухоотражательные пластины находятся на месте).	☐
<u>Если приводной модуль хранился более года:</u> Электролитические конденсаторы постоянного тока в звене постоянного тока привода подвергнуты формовке. См. стр. 111.	☐
Проводник защитного заземления между приводом и распределительным щитом имеет достаточное сечение.	☐
Проводник защитного заземления между приводом и распределительным щитом имеет достаточное сечение.	☐
Все проводники защитного заземления подключены к надлежащим клеммам, которые затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)	☐
Кожухи оборудования в шкафу имеют надлежащее гальваническое соединение с шиной защитного заземления (землей) шкафа. Контактные поверхности в точках крепления не окрашены и соединения плотно затянуты, или установлены отдельные проводники заземления.	☐
Питающее напряжение соответствует номинальному входному напряжению привода. Проверьте соответствующую табличку с указанием типа.	☐
Входной кабель питания подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы плотно затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)	☐
Установлены надлежащие плавкие предохранители переменного тока и главный разъединитель.	☐
Кабель двигателя подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы плотно затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)	☐
Кабель двигателя проложен на расстоянии от прочих кабелей.	☐
К кабелю двигателя не подключены никакие конденсаторы для компенсации коэффициента мощности.	☐
Кабели управления (если имеются) подключены к соответствующим клеммам, и клеммы плотно затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)	☐
<u>Если используется байпасное подключение привода:</u> Контактор подключения двигателя непосредственно к сети и выходной контактор привода имеют механическую или электрическую взаимную блокировку и не могут быть замкнуты одновременно.	☐
Внутрь корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы и стружка от сверления отверстий.	☐
Все защитные кожухи и крышка соединительной коробки двигателя находятся на своих местах. Дверцы шкафа закрыты.	☐
Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску.	☐

9

Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы

В этой главе рассматривается методика ввода привода в эксплуатацию.

Порядок ввода в эксплуатацию

1. К вводу привода в эксплуатацию допускаются только квалифицированные электрики.
2. Убедитесь, что монтаж приводного модуля проверен по карте проверок в главе [Карта проверок монтажа](#), и что приводимое двигателем оборудование готово к пуску.
3. Выполните работы по вводу в эксплуатацию в соответствии с рекомендациями специалиста, осуществляющего монтаж шкафа приводного модуля.
4. Включите питание, запустите программу управления приводом и выполните первый пуск привода и двигателя. См. документ *ACQ580-04 quick installation* (код английской версии 3AXD50000048678) или *ACQ580 firmware manual* (код английской версии 3AXD50000035867). Дополнительная информация по использованию панели управления приведена в документе *ACS-AP-x Assistant control panels user's manual* (код английской версии 3AUA0000085685).

В случае приводных модулей, в которых используется функция безопасного отключения крутящего момента: Проверьте и подтвердите работоспособность функции безопасного отключения крутящего момента. См. раздел [Запуск, включая приемочные испытания](#) на стр. 150.





10

Поиск и устранение неисправностей

Содержание настоящей главы

В этой главе представлены процедуры поиска неисправностей привода.

Предупреждения и сообщения об отказах

Описания предупреждений и сообщений об отказах, выдаваемых программой управления, с указанием их причин и требуемых действий см. в руководстве по микропрограммному обеспечению.

11

Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы

Настоящая глава содержит указания по техническому обслуживанию приводного модуля.

Интервалы технического обслуживания

В представленной ниже таблице приведены работы по техническому обслуживанию, которые могут выполняться конечным пользователем. Полный график технического обслуживания можно найти в сети Интернет (<http://www.abb.com/drivesservices>). По поводу более подробной информации обращайтесь в местное представительство корпорации АВВ (www.abb.com/searchchannels).

Интервалы технического обслуживания и замены компонентов указаны с учетом того, что оборудование эксплуатируется при указанных номинальных параметрах и условиях окружающей среды. Корпорация АВВ рекомендует ежегодно проводить осмотры привода, чтобы гарантировать его максимальную надежность и оптимальные эксплуатационные характеристики.

Примечание. При длительной работе вблизи указанных максимальных номинальных параметров или граничных условий окружающей среды может потребоваться сокращение интервалов технического обслуживания для некоторых компонентов. Дополнительные рекомендации по техническому обслуживанию можно получить в местном представительстве корпорации АВВ.

Описание символов

Действие	Описание
I	Визуальный осмотр и, при необходимости, работы по техническому обслуживанию
P	Выполнение работ на объекте/вне объекта (ввод в эксплуатацию, испытания, измерения или другие виды работ)
R	Замена компонента

Рекомендуемые работы в объеме ежегодного технического обслуживания, выполняемые пользователем

Предмет проверки	Действие
Подключение и условия окружающей среды	
Характеристики питающего напряжения	P
Запасные части	
Запасные части	I
Формование конденсаторов, запасные модули и запасные конденсаторы	P
Осмотры пользователем	
Затяжка клемм	I
Запыленность, коррозия и температура	I
Очистка радиатора	P

Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию

Компонент	Лет с момента запуска						
	3	6	9	12	15	18	21
Охлаждение							
Главный вентилятор охлаждения							
Главные вентиляторы охлаждения			R			R	
Вспомогательный вентилятор охлаждения							
Вентиляторы охлаждения отсека печатных плат		R		R		R	
Старение							
Аккумуляторная батарея панели управления			R			R	

4FPS10000309652

Шкаф

Чистка внутри шкафа



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям по технике безопасности, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Используйте пылесос с антистатическим шлангом и насадкой. Применение обычного пылесоса вызовет образование зарядов статического электричества, которые способны повредить печатные платы.

1. Перед началом работы остановите привод и выполните операции, приведенные в разделе [Меры предосторожности при проведении электротехнических работ](#) на странице 17.
2. Убедитесь, что привод отсоединен от питающей сети и что приняты во внимание все предосторожности, описанные в разделе [Заземление](#) на стр. 19.
3. В случае необходимости очистите шкаф изнутри мягкой щеткой и пылесосом.

Радиатор

Пыль, содержащаяся в охлаждающем воздухе, оседает на ребрах радиатора модуля. Если радиатор чрезмерно загрязнен, привод формирует предупреждения и сообщения об отказах, связанные с перегревом.

■ Чистка внутри радиатора

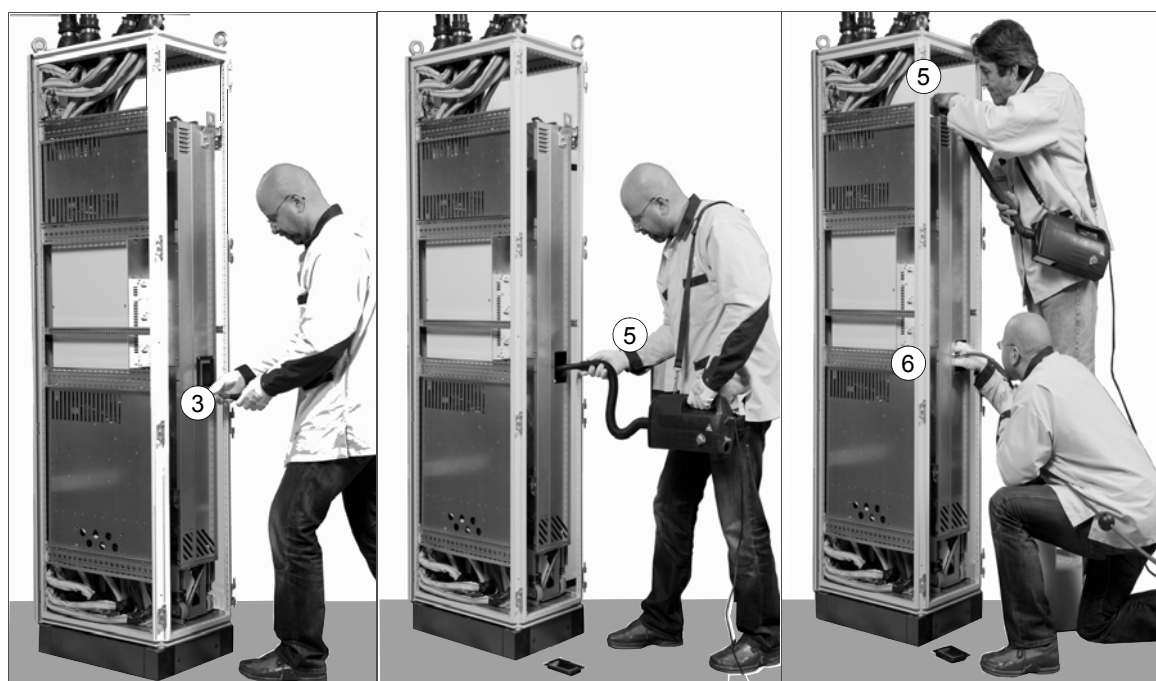


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям по технике безопасности, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерти или повреждение оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Используйте пылесос с антистатическим шлангом и насадкой. Применение обычного пылесоса вызовет образование зарядов статического электричества, которые способны повредить печатные платы.

1. Перед началом работы остановите привод и выполните операции, приведенные в разделе [Меры предосторожности при проведении электротехнических работ](#) на странице 17.
2. Убедитесь, что привод отсоединен от питающей сети и что приняты во внимание все предосторожности, описанные в разделе [Заземление](#) на стр. 19.
3. Отверните крепежные винты плоской ручки приводного модуля.
4. Снимите плоскую ручку.
5. Проведите чистку пылесосом внутри радиатора через отверстие.
6. Создайте подачу чистого сжатого воздуха (без влаги или масляного тумана) вверх из отверстия с одновременным всасыванием сверху приводного модуля.



Вентиляторы

Фактический срок службы зависит от режима работы вентилятора, температуры окружающего воздуха и концентрации пыли. В приводе предусмотрен сигнал, который отображает текущую наработку охлаждающего вентилятора (см. руководство по микропрограммному обеспечению). Чтобы сбросить сигнал наработки после замены вентилятора, обратитесь в корпорацию ABB.

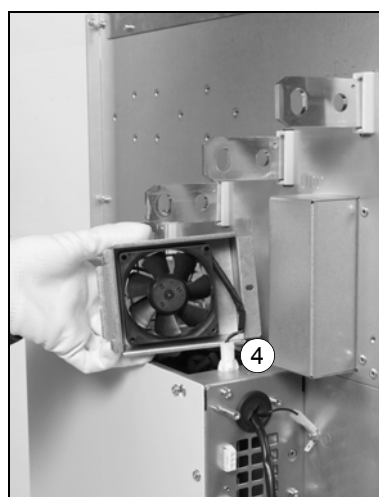
Запасные вентиляторы поставляются корпорацией ABB. Не используйте запасные части, отличающиеся от рекомендованных корпорацией ABB.

■ Замена охлаждающего вентилятора отсека печатных плат



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям по технике безопасности, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

1. Перед началом работы остановите привод и выполните операции, приведенные в разделе [Меры предосторожности при проведении электротехнических работ](#) на странице 17.
2. Удалите приводной модуль из шкафа. См. раздел [Замена приводного модуля](#) на стр. 110.
3. Выверните крепежные винты корпуса вентилятора.
4. Отключите от разъема кабель питания вентилятора.
5. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

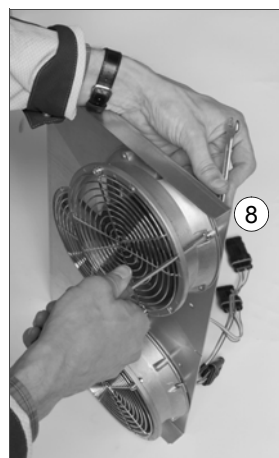


■ Замена основных охлаждающих вентиляторов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям по технике безопасности, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

1. Перед началом работы остановите привод и выполните операции, приведенные в разделе [Меры предосторожности при проведении электротехнических работ](#) на странице 17.
2. Удалите приводной модуль из шкафа. См. раздел [Замена приводного модуля](#) на стр. 110.
3. Раскройте опоры пьедестала
4. Выверните два винта крепления монтажной пластины вентиляторов.
5. Наклоните монтажную пластину вентиляторов вниз.
6. Отсоедините провода питания вентиляторов.
7. Удалите узел из приводного модуля.
8. Отверните крепежные винты вентилятора (вентиляторов) и снимите вентилятор (вентиляторы) с монтажной пластины.
9. Установите новый вентилятор (вентиляторы) в обратном порядке.

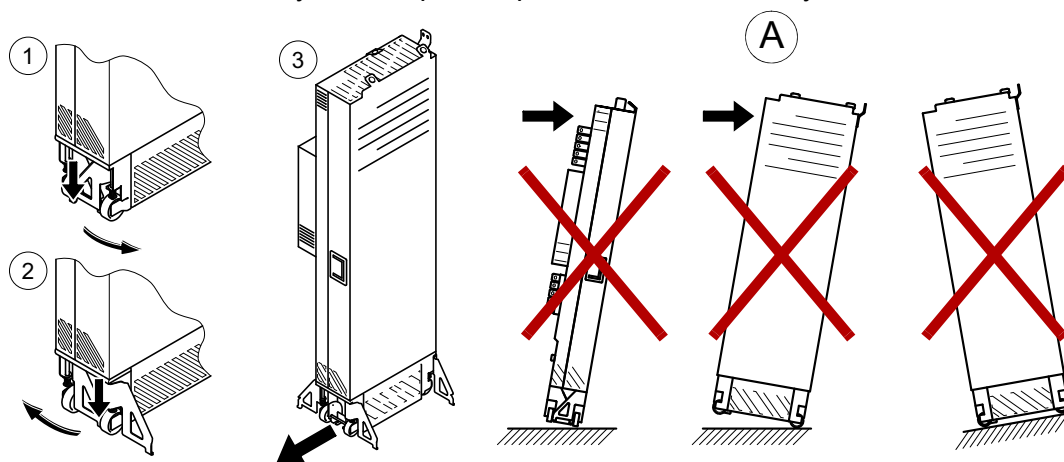


Замена приводного модуля



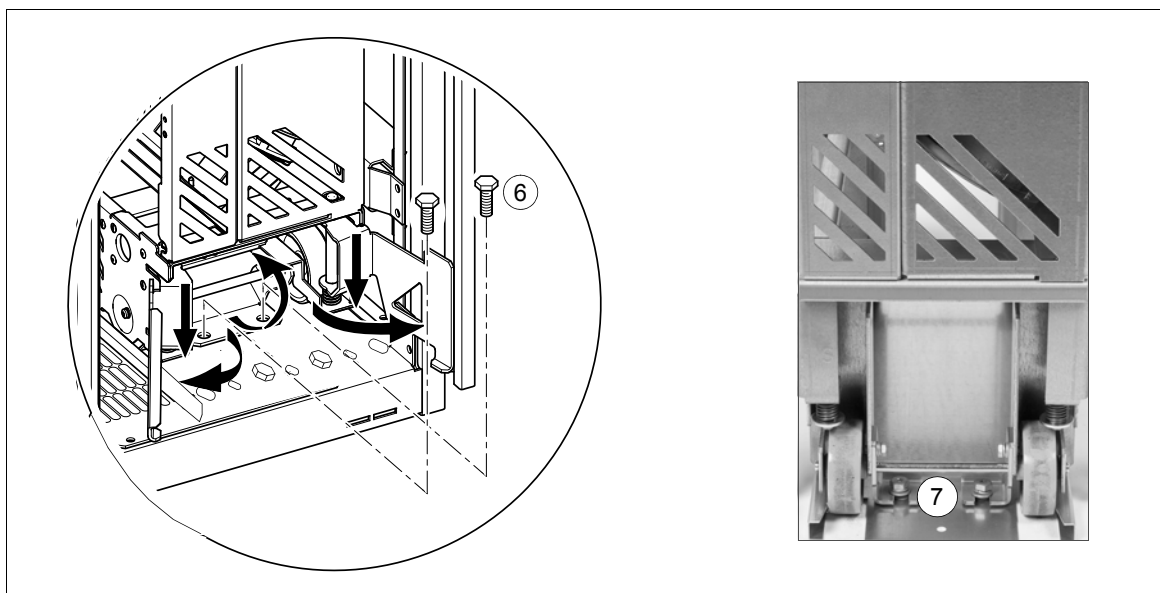
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям по технике безопасности, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

- С приводным модулем следует обращаться осторожно.
 - Чтобы предотвратить травмы, надевайте защитную обувь с армированными носами.
 - Поднимайте приводной модуль только за имеющиеся подъемные проушины.
 - Следите за тем, чтобы модуль не перевернулся во время перемещения по полу: Откиньте опоры, прижимая каждую опору вниз (1, 2) и отводя в сторону. По возможности также закрепите модуль цепями.
 - Не наклоняйте приводной модуль (A). Он **имеет большой вес**, а его **центр тяжести расположен высоко**. При наклоне более 5° модуль перевернется. Не оставляйте модуль без присмотра на наклонном полу.



1. Перед началом работы остановите привод и выполните операции, приведенные в разделе [Меры предосторожности при проведении электротехнических работ](#) на странице 17.
2. Убедитесь, что приняты во внимание все предосторожности, описанные в разделе [Заземление](#) на стр. 19.
3. Если установлен дополнительный компонент +B051, снимите прозрачные пластмассовые щитки с силовых кабелей и детали спереди приводного модуля.
4. Отсоедините силовые кабели.
5. Отсоедините внешние кабели управления от приводного модуля.
6. Удалите винты, которые крепят приводной модуль к шкафу наверху и позади передних опор.
7. Прикрепите двумя винтами к основанию шкафа пандус для выкатывания модуля.
8. Чтобы приводной модуль не мог упасть, прикрепите его верхние подъемные проушины к раме шкафа цепями.

9. Осторожно выдвиньте приводной модуль из шкафа, желательно с помощью второго человека.
10. Установите новый модуль в обратном порядке.



Конденсаторы

В промежуточном звене постоянного тока привода используется несколько электролитических конденсаторов. Их срок службы зависит от времени работы привода, нагрузки и температуры окружающего воздуха. При снижении температуры окружающего воздуха срок службы конденсаторов увеличивается.

Предвидеть отказ конденсаторов невозможно. Отказ конденсаторов обычно приводит к выходу из строя привода и сопровождается перегоранием сетевого предохранителя или срабатыванием системы защиты. В случае подозрения на отказ конденсаторов обратитесь к представителю ABB. Конденсаторы для замены можно получить в корпорации ABB. Не используйте запасные части, отличающиеся от рекомендованных корпорацией ABB.

■ Формовка конденсаторов

Если приводной модуль хранился в течение года или более, требуется формовка конденсаторов. Чтобы определить, сколько времени прошло после даты изготовления, обратитесь к стр. 33. Указания по формовке приведены в инструкции *Converter modules with electrolytic DC capacitors in the DC link, capacitor reforming instructions* (код английской версии 3BFE64059629).

Панель управления

■ Чистка панели управления

Для чистки панели управления используйте мягкую влажную ткань. Не применяйте абразивные чистящие средства, которые могут поцарапать дисплей.

■ Замена аккумулятора в интеллектуальной панели управления

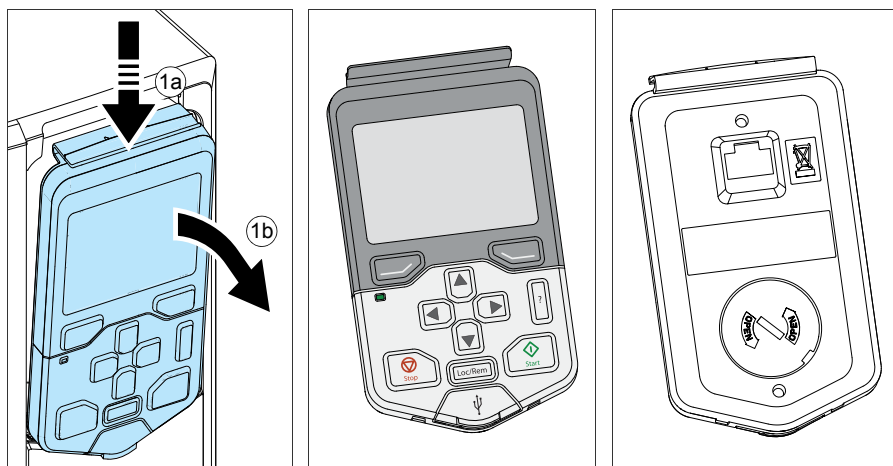
Аккумулятор устанавливается только в интеллектуальную панель управления, в которой предусмотрена функция часов. Аккумулятор обеспечивает работу часов в запоминающем устройстве при отключенном питании.

Расчетный срок службы аккумулятора превышает десять лет.

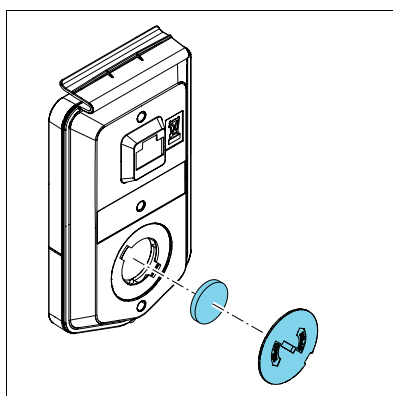
Примечание. Аккумулятор НЕ требуется для выполнения каких-либо функций панели управления или привода помимо часов.

1. Удалите панель управления из привода.

Нажмите на фиксатор сверху (1a) и потяните панель вперед за верхнюю часть (1b).

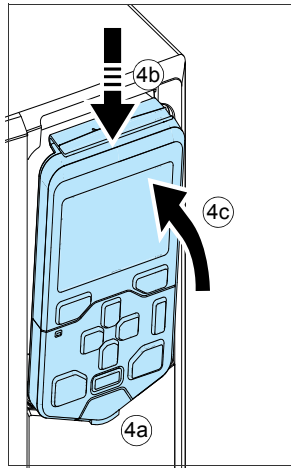


2. Для извлечения аккумулятора поверните с помощью монеты крышку аккумулятора на задней стороне панели управления.



3. Для замены используйте аккумулятор типа CR2032. Утилизация старой батареи производится в соответствии с действующими нормами или местными правилами.

4. Чтобы установить панель управления, вставьте низ панели на место (4a), нажмите на верхний фиксатор (4b) и вдвиньте панель управления у верхнего края (4c).



Сведения об использовании панели управления приедены в руководстве по микро-программному обеспечению и документе *ACS-AP-X assistant control panels user's manual* (код английской версии 3AUA0000085685).

12

Технические характеристики

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены технические характеристики привода, например номинальные значения, размеры и технические требования, условия выполнения требований СЕ и других стандартов.

Номинальные характеристики

Ниже приведены характеристики приводных модулей с частотой питающей сети 50 и 60 Гц.

■ Паспортные характеристики по IEC;

ПАСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО IEC									
Тип привода ACQ580-04-	Типо- размер	Входной ток	Выходные характеристики						
			Номинальный режим			Небольшая перегрузка		Работа в тяжелом режиме	
		I_1	$I_{\max}$	I_2	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	кВт	A	кВт	A	кВт
$U_N = 380...415\text{ В (380, 400, 415 В)}$									
505A-4	R10	505	560	505	250	485	250	361	200
585A-4	R10	585	730	585	315	575	315	429	250
650A-4	R10	650	730	650	355	634	355	477	250
725A-4	R11	725	1020	725	400	715	400	566	315
820A-4	R11	820	1020	820	450	810	450	625	355
880A-4	R11	880	1100	880	500	865	500	725*	400

3AXD00000586715

См. определения и примечания на стр. 116.

Паспортные характеристики по NEMA

ПАСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО NEMA							
Тип привода ACQ580-04-	Типо- размер	Входной ток	Выходные характеристики				
			Номинальный режим	Небольшая перегрузка		Работа в тяжелом режиме	
		I_1	$I_{\max}$	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	л.с.	A	л.с.
$U_N = 440...480$ В (440, 460, 480 В)							
505A-4	R10	483	560	483	400	361	300
585A-4	R10	573	730	573	450	414	350
650A-4	R10	623	730	623	500	477	400
725A-4	R11	705	850	705	600	566	450
820A-4	R11	807	1020	807	700	625	500
880A-4	R11	807	1020	807	700	625	500

3AXD00000586715

U_N	Номинальное напряжение привода
I_1	Номинальный входной ток (эфф.) при температуре 40 °С
$I_{\max}$	Максимальный выходной ток. Допускается в течение 2 секунд при пуске двигателя; в других случаях длительность ограничивается температурой привода.
I_2	Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °С перегрузка не допускается
P_N	Номинальная мощность двигателя при работе без перегрузки.
I_{Ld}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10 % в течение 1 мин. каждые 10 мин.
P_{Ld}	Типовая мощность двигателя при работе с небольшой перегрузкой.
I_{Hd}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50 % в течение 1 мин. каждые 10 мин.
*	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 40 % в течение 1 мин. каждые 10 мин.
P_{Hd}	Типовая мощность двигателя в тяжелом режиме.

Примечание. Для обеспечения номинальной мощности двигателя, указанной в данной таблице, номинальный ток привода должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Значения мощности относятся к большинству двигателей, отвечающих стандарту IEC 34, при номинальном напряжении привода.

Рекомендуем выбирать комбинацию привод-двигатель-редуктор под требуемые динамические характеристики с помощью компьютерной программы выбора оборудования DriveSize, предлагаемой корпорацией ABB

Снижение выходных характеристик

НОМИНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ NEMA и NEC								
Привод типа NEMA ACQ580-04-	Привод типа NEC ACQ580-04-	Типо- размер	Входно й ток	Выходные характеристики				
				Номинальный режим	Небольшая перегрузка		Работа в тяжелом режиме	
			I_1	$I_{\max}$	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
			A	A	A	л.с.	A	л.с.
$U_N = 440...480$ В (440, 460, 480 В)								
505A-4	483A-4	R10	483	560	483	400	361	300
585A-4	573A-4	R10	573	730	573	450	414	350
650A-4	623A-4	R10	623	730	623	500	477	400
725A-4	705A-4	R11	705	850	705	600	566	450
820A-4	807A-4	R11	807	1020	807	700	625	500
880A-4		R11	807	1020	807	700	625	500

3AXD00000586715

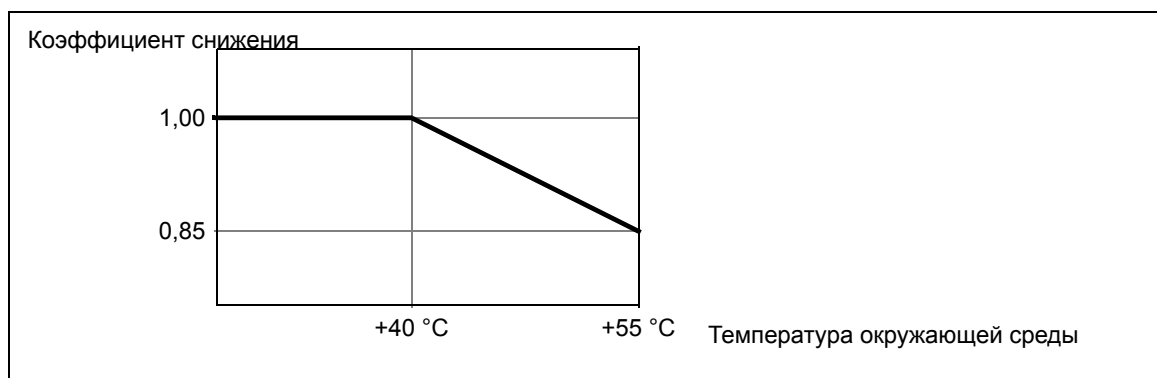
Снижение длительного выходного тока привода, если

- температура окружающей среды превышает +40 °С или
- привод установлен на высоте над уровнем моря более 1000 м
- частота коммутации отличается от используемой по умолчанию.

Примечание. Результирующий коэффициент снижения является произведением всех применимых коэффициентов снижения.

Снижение из-за температуры окружающей среды

В температурном диапазоне +40 ... 55 °С номинальный выходной ток снижается на 1 % на каждый 1 °С повышения температуры, как показано на рисунке ниже: Вычислите выходной ток путем умножения значения тока, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения.



Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой

На высоте от 1000 до 4000 м над уровнем моря снижение составляет 1 % на каждые 100 м увеличения высоты. Для более точной оценки снижения характеристик пользуйтесь компьютерной программой DriveSize.

Снижение номинальных характеристик для специальных настроек в программе управления приводом

При частотах коммутации, отличающихся от 1,5 кГц, может требоваться снижение выходного тока. Если минимальная частота коммутации изменена с помощью параметра **97.02 Миним. частота коммутации**, рассчитайте сниженный выходной ток путем умножения значения тока из таблицы номинальных характеристик на коэффициент снижения из следующей таблицы.

Типоразмер	Коэффициент снижения номинальных характеристик (k) для минимальных частот коммутации			
	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц
R10	1	0,92	0,78	0,58
R11	1	0,92	0,78	0,58

Примечание. При изменении значения параметра **97.01 Задание частоты коммутации** снижение номинальных характеристик не требуется.

За дополнительными сведениями обращайтесь в местное представительство корпорации ABB.

Предохранители (IEC)

Ниже приведены плавкие предохранители aR для защиты от короткого замыкания во входном силовом кабеле или в приводе.

Сверхбыстродействующие предохранители (aR)							
Тип привода ACQ580-04-	Входной ток (А)	Предохранитель					
		А	А ² с	В	Изготовитель	Тип DIN 43620 	Размер
U _N = 380...415 В (380, 400, 415 В)							
505А-4	505	800	490000	690	Bussmann	170М6812D	DIN3
585А-4	585	1000	985000	690	Bussmann	170М6814D	DIN3
650А-4	650	1000	985 000	690	Bussmann	170М6814D	DIN3
725А-4	725	1250	2150000	690	Bussmann	170М8554D	DIN3
820А-4	820	1600	4150000	690	Bussmann	170М8557D	DIN3
880А-4	880	1600	4150000	690	Bussmann	170М8557D	DIN3
U _N = 440...480 В (440, 460, 480 В)							
505А-4	505	800	490000	690	Bussmann	170М6812D	DIN3
585А-4	585	1000	985000	690	Bussmann	170М6814D	DIN3
650А-4	650	1000	985000	690	Bussmann	170М6814D	DIN3
725А-4	725	1250	2150000	690	Bussmann	170М8554D	DIN3
820А-4	820	1600	4150000	690	Bussmann	170М8557D	DIN3
880А-4	880	1600	4150000	690	Bussmann	170М8557D	DIN3

3AXD00000586715

Примечание 1. См. также раздел [Защита от перегрева и короткого замыкания](#) на стр. 61.

Примечание 2. При использовании нескольких кабелей в каждой фазе следует установить один предохранитель на каждую фазу (а не один предохранитель на проводник).

Примечание 3. Не допускается использовать предохранители на ток больший, чем рекомендуемый. Можно использовать предохранители с меньшим номинальным током.

Примечание 4. Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая плавления используемого предохранителя не хуже кривой плавления предохранителя, указанного в таблице.

Предохранители (UL)

Ниже приведены разрешенные предохранители UL, предназначенные для защиты ветвей по стандарту NEC. **Убедитесь, что время срабатывания предохранителя составляет меньше 0,1 секунды.** Время срабатывания зависит от типа предохранителя, импеданса питающей сети, а также от сечения, материала и длины кабеля питания. Должны использоваться предохранители без временной задержки. Соблюдайте местные нормы и правила.

Тип привода ACQ580-04-	Входной ток (A)	Предохранитель				
		A	B	Изготовитель	Класс UL	Тип
U _N = 400 В						
505A-4	505	600	600	Bussmann	T	JJS-600
585A-4	585	800	600	Ferraz	L	A4BY800
650A-4	650	800	600	Ferraz	L	A4BY800
725A-4	725	800	600	Ferraz	L	A4BY800
820A-4	820	900	600	Ferraz	L	A4BY900
880A-4	880	1000	600	Ferraz	L	A4BY1000

Примечание 1. См. также раздел [Защита от перегрева и короткого замыкания](#) на стр. 61.

Примечание 2. При использовании нескольких кабелей в каждой фазе следует установить один предохранитель на каждую фазу (а не один предохранитель на проводник).

Примечание 3. Не допускается использовать предохранители на ток больший, чем рекомендуемый. Можно использовать предохранители с меньшим номинальным током.

Примечание 4. Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая плавления используемого предохранителя не хуже кривой плавления предохранителя, указанного в таблице.

Требования к размерам, весу и свободному пространству

Стандартная конфигурация приводного модуля (IP00) и дополнительный компонент +B051 (щитки IP20)				
Типоразмер	Высота	Ширина	Глубина	Вес
	мм	мм	мм	кг
R10	1462	350	529	161
R11	1662	350	529	199

Вес дополнительных компонентов					
Типоразмер	0H354	+E208	+H356	+0H371	+H370
	кг	кг	кг	кг	кг
R10	-7	3	2	-2,9	2,9
R11	-7	3	2	-2,9	2,9

Приводной модуль без пьедестала (доп. устройство +H354)	
Типоразмер	мм
R10/R11	-100

Требования к свободному пространству вокруг приводного модуля приведены на стр. [49](#).

Потери, данные контура охлаждения и шум

Тип привода	Типоразмер	Расход воздуха	Тепловыделение	Шум
		м ³ /ч	Вт	дБ(А)
ACQ580-505A-4	R10	1200	5602	72
ACQ580-585A-4	R10	1200	6409	72
ACQ580-650A-4	R10	1200	8122	72
ACQ580-725A-4	R11	1200	8764	72
ACQ580-820A-4	R11	1200	9862	72
ACQ580-880A-4	R11	1420	10578	71

3AXD00000586715

Данные клемм и вводов силовых кабелей

Максимально допустимый размер кабеля: $4 \times (3 \times 240) \text{ мм}^2$. Размер винтов для присоединения шин к входным и выходным шинам приводного модуля: M12, момент затяжки 50...75 Нм.

■ Приводные модули без клемм для подключения выходного кабеля (+0N371) и с фильтром синфазных помех (+E208)

Можно использовать кабели с максимальным сечением $(4 \times (3 \times 240) \text{ мм}^2)$ только при условии использования специальных кабельных наконечников и дополнительной изоляции. За дополнительными сведениями обращайтесь в местное представительство корпорации ABB.

Данные клемм для кабелей управления

См. стр. 84.

Технические характеристики силовой электросети

Напряжение (U_1)	Приводные модули ACS580-04-xxxx-4: 380...480 В~, 3-фазн. $\pm 10\%$. Указывается на табличке с обозначением типа как типовые уровни входного напряжения $3 \sim 400/480 \text{ V AC}$.
Тип сети питания	Системы TN (заземленная) и IT (незаземленная)
Стойкость по току короткого замыкания I_{cc} (IEC 61800-5-1)	Максимально допустимый предполагаемый ток короткого замыкания при защите предохранителями, указанными в таблице предохранителей, составляет 65 кА.
Защита от токов короткого замыкания (UL508A)	Привод пригоден для использования в сетях, способных подавать симметричный ток не более 100 000 А эфф. при напряжении не более 600 В, если обеспечена защита плавкими предохранителями, указанными в таблице предохранителей.
Частота	От 48 до 63 Гц, максимальная скорость изменения 17 %/с
Асимметрия	Не более $\pm 3\%$ от номинального межфазного напряжения питания
Коэффициент мощности для основной гармоники ($\cos \phi_{i1}$)	0,98 (при номинальной нагрузке)

Параметры подключения двигателя

Типы двигателей	Асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с реактивным ротором и синхронные двигатели с постоянными магнитами	
Напряжение (U_2)	$0 \dots U_1$, 3-фазн. симметр. Указывается на табличке с обозначением типа как типовый уровень выходного напряжения $3 \sim 0 \dots U_1$,	
Частота	$0 \dots 500 \text{ Гц}$	
Дискретность регулирования частоты	$0,01 \text{ Гц}$	
Ток	См. раздел Номинальные характеристики .	
Частота	$0 \dots 500 \text{ Гц}$ Для приводов с фильтром du/dt : 200 Гц	
Частота коммутации	= номинальная частота коммутации. Минимальная частота коммутации 1,5 кГц, 2 кГц, 4 кГц, 8 кГц (зависит от настройки параметров)	
Рекомендуемая максимальная длина кабеля двигателя	Векторное управление	Скалярное управление
	300 м	300 м

Примечание. * Допускается использование кабеля двигателя длиной более 100 м, однако при этом может не обеспечиваться выполнение требований Директивы по ЭМС, категория С3.

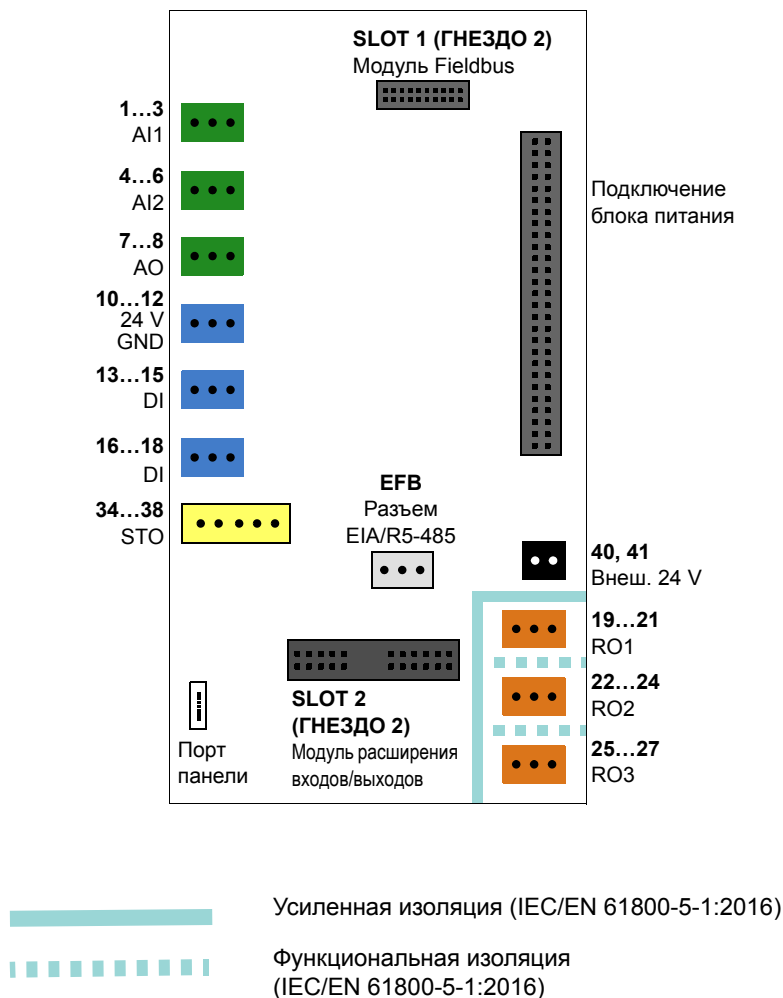
Подключение цепи постоянного тока

Тип привода	I_{DC} (А)	Емкость (мФ)
$U_N = 400$ В		
ACQ580-04-505A-4	640	14
ACQ580-04-585A-4	714	14
ACQ580-04-650A-4	870	14
ACQ580-04-725A-4	909	21
ACQ580-04-820A-4	1033	21
ACQ580-04-880A-4	1120	21

Данные подключения блока управления (CCU-24)

Внешний источник питания Клем. 40, 41	Максимальная мощность: 36 Вт, 1,50 А при 24 В ± 10 % в стандартной комплектации Размер клеммы: 0,14...2,5 мм ²
Выход +24 В= (Клем. 10)	Общая нагрузочная способность этого выхода составляет 6,0 Вт (250 мА/24 В) минус мощность, потребляемая дополнительными модулями, установленными на плате. Размер клеммы: 0,14...2,5 мм ²
Цифровые входы DI1...DI6 (Клем. 13...18)	Тип входа: NPN/PNP Размер клеммы: 0,14...2,5 мм ² <u>DI1...DI5 (Клем.13...17)</u> Уровни логических сигналов при напряжении 12/24 В=: "0" < 4 В, "1" > 8 В R_{in} : 3 кОм Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация: 2 мс период дискретизации <u>DI5 (Клем.17)</u> Может использоваться как цифровой или частотный вход. Уровни логических сигналов при напряжении 12/24 В=: "0" < 3 В, "1" > 8 В R_{in} : 3 кОм Макс. частота 16 кГц Симметричный сигнал (рабочий цикл D = 0,50) <u>DI6 (Клем.18)</u> Может использоваться как вход РТС. Режим цифрового входа. Уровни логических сигналов при напряжении 12/24 В=: "0" < 4 В, "1" > 8 В R_{in} : 3 кОм Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация: 2 мс период дискретизации Примечание. Вход DI6 не поддерживается в конфигурации NPN. Режим РТС — термистор РТС можно подключать между DI6 и +24VDC: < 1,5 кОм = "1" (низкая температура), > 4 кОм = "0" (высокая температура), разомкнутая цепь = "0" (высокая температура). Для входа DI6 не предусмотрена усиленная/двойная изоляция. К этому входу следует подключать расположенный в двигателе датчик РТС с усиленной/двойной изоляцией.
Релейные выходы RO1...RO3 (Клем. 19...27)	250 В~ / 30 В=, 2 А Размер клеммы: 0,14...2,5 мм ² См. раздел <i>Изолированные области</i> на стр. 122.
Аналоговые входы AI1 и AI2 (Клем. 2 и 5)	Режим входа (ток/напряжение) выбирается с помощью параметра Токовый вход: 0(4)...20 мА, R_{in} : 100 Ом Вход напряжения: 0(2)...10 В, R_{in} : > 200 кОм Размер клеммы: 0,14...2,5 мм ² Погрешность: типичная ± 1 %, макс. ± 1.5 % полной шкалы

Аналоговые выходы АО1 и АО2 (Клем. 7 и 8)	Режим выхода АО1 (ток/напряжение) выбирается с помощью параметра Токовый выход: 0...20 мА, $R_{load} < 500 \text{ Ом}$ Выход напряжения: 0...10 В, $R_{load} > 100 \text{ кОм}$ (только АО1) Размер клеммы: 0,14...2,5 мм ² Погрешность: $\pm 1 \%$ полной шкалы (в режимах "напряжение" и "ток")
Выход опорного напряжения для аналоговых входов +10 В= (Клем. 4)	Макс. выход 20 мА) Погрешность: $\pm 1 \%$
Безопасное отключение крутящего момента (STO) входы IN1 и IN2 (Клем. 37 и 38)	Уровни логических сигналов при напряжении 24 В: "0" < 5 В, "1" > 13 В R_{in} : 2,47 кОм Размер клеммы: 0,14...2,5 мм ²
Кабель STO	Максимальная длина кабеля между активизирующим выключателем (К) и платой управления привода составляет 300 м, см. разделы Примеры схем соединений на стр. 146 и Характеристики безопасности на стр. 154.
Соединение «Панель управления – привод»	EIA-485, джек RJ-45, макс. длина кабеля 100 м
Соединение "Панель управления – ПК"	USB тип Mini-B, макс. длина кабеля 2 м
Изолированные области	



Клеммы платы управления удовлетворяют требованиям (EN 50178) по защитному сверхнизкому напряжению (PELV): Усиленная изоляция обеспечена между пользовательскими клеммами, которые принимают только сверхнизкое напряжение (ELV), и клеммами, которые принимают высокое напряжение (выходы реле).

Примечание. Между отдельными релейными выходами также предусмотрена функциональная изоляция.

Примечание. Усиленная изоляция имеется на блоке питания.

Тип панели управления

+J400 ACH-AP-H — панель управления с функциями Ручной-ВЫКЛ.-Авто (стандартная комплектация)

+J429 ACS-AP-W — интеллектуальная панель управления с интерфейсом Bluetooth

КПД

Около 98 % при номинальной мощности

Класс защиты

IP00. С дополнительным компонентом +B051: IP20

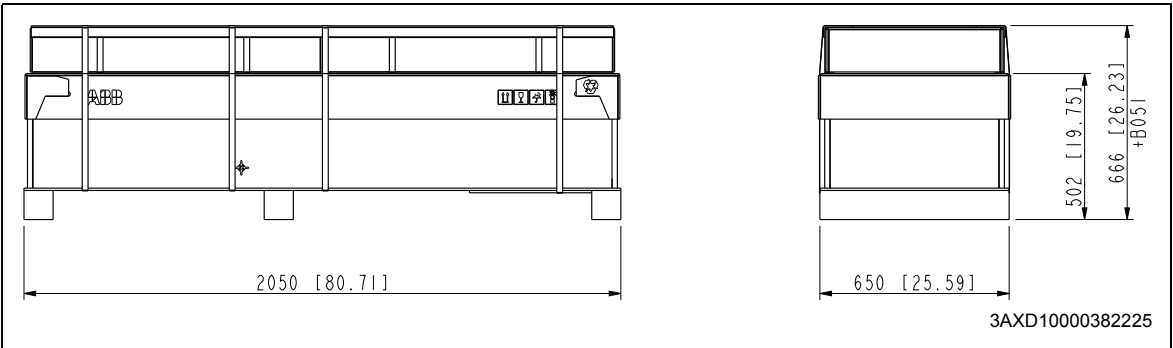
Условия окружающей среды

В следующей таблице приведены предельно допустимые условия эксплуатации привода. Привод следует использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируемыми условиями.

	Эксплуатация в стационарных условиях	Хранение в защитной упаковке	Транспортировка в защитной упаковке
Высота над уровнем моря	<u>Для систем TN и TT с заземлением нейтрали и систем IT без углового заземления:</u> 0...4000 м над уровнем моря <u>Для систем TN, TT и IT с угловым заземлением</u> 0...2000 м над уровнем моря При высоте более 1000 м см. стр. 117.	-	-
Температура воздуха	от -15 до +55 °C Образование инея не допускается. См. стр. 117.	от -40 до +70 °C	от -40 до +70 °C
Относительная влажность	от 5 до 95 %	Не более 95 %	Не более 95 %
	Образование конденсата не допускается. При наличии агрессивных газов относительная влажность не более 60 %.		
Уровни загрязнения (IEC 60721-3-3, IEC 0721-3-2, IEC 60721-3-1)	Недопустимо наличие электропроводящей пыли.		
	Химические газы: класс 3C2 Твердые частицы: класс 3S2	Химические газы: класс 1C2 Твердые частицы: класс 1S3	Химические газы: класс 2C2 Твердые частицы: класс 2S2
Атмосферное давление	70...106 кПа 0,7...1,05 ат	70...106 кПа 0,7...1,05 ат	60...106 кПа 0,6...1,05 ат
Вибрация (IEC 60068-2-6. Тестовое значение Fc)	Не более 0,1 мм (10...57 Гц), не более 10 м/с ² (57...150 Гц), синусоидальные колебания	Не более 1 мм (5...13,2 Гц), макс. 7 м/с ² (13,2...100 Гц), синусоидальные колебания	Не более 3,5 мм (2...9 Гц), макс. 15 м/с ² (9...200 Гц), синусоидальные колебания
Удары (IEC 60068-2-27)	Не допускается	Не более 100 м/с ² , 11 мс	Не более 100 м/с ² , 11 мс
Свободное падение	Не допускается	100 мм для веса более 100 кг	100 мм для веса более 100 кг

Материалы

Корпус привода	• PC/ABS 2,5 мм, цвет NCS 1502-Y (RAL 9002/PMS 420 C) • Стальной лист толщиной 1,5...2,5 мм, оцинкованный горячим методом, толщина покрытия 100 мкм, цвет NCS 1502-Y
Упаковка	Фанера и картон, полипропиленовые ленты.



Утилизация	Для сохранения природных и энергетических ресурсов основные детали привода могут быть переработаны. Детали и материалы изделия необходимо демонтировать и рассортировать. Обычно все металлы, такие как сталь, алюминий, медь и сплавы на ее основе, драгоценные металлы, могут быть переработаны как материалы. Пластик, резина, картон и другие упаковочные материалы могут быть использованы для выработки энергии. Печатные платы и конденсаторы постоянного тока (C1-1...C1-x) требуют селективного обращения в соответствии с рекомендациями IEC 62635. Для упрощения вторичной переработки пластиковые детали имеют маркировку с соответствующим идентификационным кодом. За дополнительными сведения по охране окружающей среды и инструкциями по профессиональной вторичной переработке обращайтесь к местному дистрибьютору компании ABB. Утилизация по завершении срока службы должна производиться в соответствии с международным и местным законодательством.
------------	---

Применимые стандарты

	Привод удовлетворяет требованиям следующих стандартов.
EN 61800-5-1:2016	<i>Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 5-1: Требования по технике безопасности – электрические, температурные и энергетические</i>
EN 60204-1:2006 + A1:2010	<i>Безопасность механического оборудования. Электрические устройства машин и оборудования. Часть 1. Общие требования.</i> Условия для согласования: конечный сборщик оборудования отвечает за установку - устройства аварийного останова, - устройства отключения питания, - приводного модуля IP00 в шкаф.
IEC/EN 60529:1991 + A2:2013	<i>Классы защиты, обеспечиваемые корпусами (код IP)</i>
EN 61800-3:2004 +A1:2012	<i>Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования по ЭМС и специальные методы испытаний</i>
UL 508C, 3-я редакция	<i>Стандарт UL по безопасности энергетического оборудования, третья редакция</i>

Маркировка CE

Знак CE наносится на привод для подтверждения полного соответствия привода положениям директив ЕС по низковольтному оборудованию, ЭМС и RoHS. Маркировка CE также подтверждает, что в отношении функций защиты (таких как функции безопасного отключения крутящего момента) привод соответствует Директиве по машинам и механизмам как безопасный компонент.

■ Соответствие Европейской директиве по низковольтному оборудованию

Выполнение требований Европейской директивы по низковольтному оборудованию подтверждено в соответствии со стандартами EN 60204-1 и EN 61800-5-1.

■ Соответствие Европейской директиве по ЭМС

Директива по ЭМС определяет требования по помехоустойчивости и излучению помех электрооборудования, используемого в Европейском союзе. Стандарт по ЭМС на изделия (EN 61800-3:2004) охватывает требования, установленные для приводов. См. раздел [Соответствие стандарту EN 61800-3:2004](#) ниже.

■ Соответствие Европейским правилам ограничения содержания вредных веществ

Директива по RoHS определяет ограничение использования определенных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании.

Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам

Привод является электронным изделием, на которое распространяется Директива ЕС по низковольтному оборудованию. Однако в приводе предусмотрена функция безопасного отключения крутящего момента и он может быть оборудован другими функциями защиты машинного оборудования, которые, как средства защиты, могут подпадать под действие Директивы по машинам и механизмам. Эти функции привода соответствуют согласованным европейским стандартам, таким как EN 61800-5-2.

Соответствие стандарту EN 61800-3:2004

■ Определения

ЭМС — сокращение термина электромагнитная совместимость. Это способность электрического и электронного оборудования нормально работать в присутствии электромагнитных полей. В то же время оборудование не должно создавать помех работе любого другого близко расположенного устройства или системы.

Первые условия эксплуатации — объекты, подключенные к низковольтной сети, используемой для электроснабжения жилых зданий.

Вторые условия эксплуатации — объекты, подключенные к сети, не используемой для электроснабжения жилых зданий.

Привод категории C2: привод с номинальным напряжением ниже 1000 В, который должен устанавливаться и запускаться только квалифицированными специалистами при использовании в первых условиях эксплуатации.

Примечание. Квалифицированный специалист — это физическое или юридическое лицо, имеющее необходимую квалификацию для установки и (или) ввода в эксплуатацию систем с силовым приводом, в том числе с учетом требований по электромагнитной совместимости.

Привод категории С3: привод с номинальным напряжением ниже 1000 В, предназначенный для использования во вторых условиях эксплуатации и не предназначенный для использования в первых условиях эксплуатации.

Привод категории С4: привод с номинальным напряжением не менее 1000 В, или с номинальным током не менее 400 А, или предназначенный для использования в комплексных системах во вторых условиях эксплуатации.

■ Категория С3

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Привод оснащен ЭМС-фильтром (дополнительный компонент +E210) и фильтром синфазных помех (дополнительный компонент +E208).
2. Выбор кабелей двигателя и управления выполняется в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
3. Привод устанавливается в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
4. Длина кабеля двигателя не более 100 м.
5. Для параметра 97.01 «Задание частоты коммутации» следует задать значение 2 кГц.

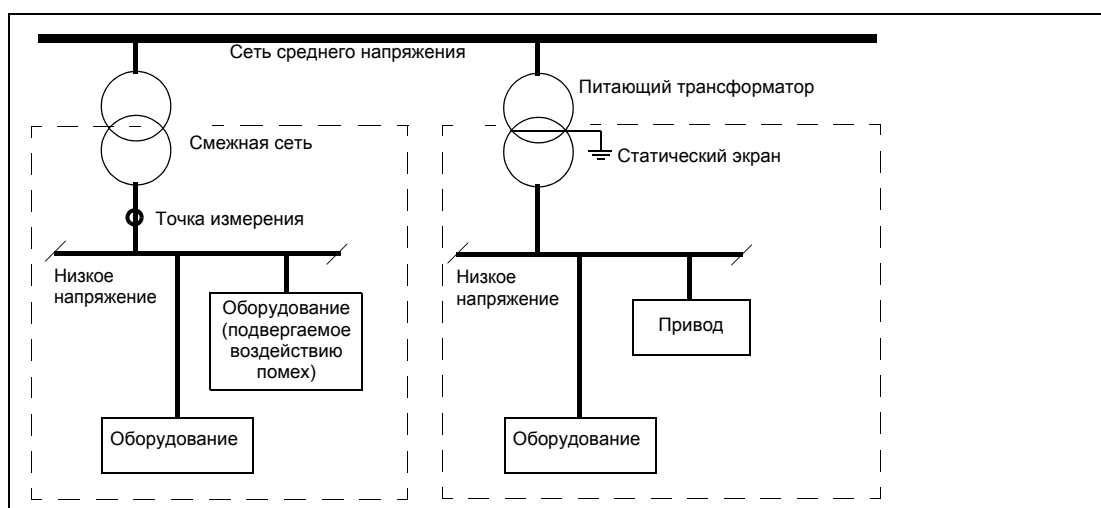


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Привод категории С3 не предназначен для применения в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений. В случае применения электропривода в таких сетях возможны радиочастотные помехи.

■ Категория С4

Если условия, указанные в разделе *Категория С3*, обеспечить невозможно, требования стандарта можно выполнить следующим образом.

1. Обеспечивается невозможность проникновения в смежные низковольтные электросети чрезмерных электромагнитных помех. В некоторых случаях оказывается достаточным собственное подавление помех в трансформаторах и кабелях. В сомнительных случаях можно использовать питающий трансформатор со статическим экраном между первичной и вторичной обмотками.



2. Необходимо составить план по обеспечению ЭМС для предотвращения помех, в соответствии с которым должен производиться монтаж. Форму можно получить в местном представительстве ABB.
3. Выбор кабелей двигателя и управления выполняется в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
4. Привод устанавливается в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Привод категории С4 не предназначен для применения в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений. В случае применения электропривода в таких сетях возможны радиочастотные помехи.

Маркировка UL

Приводные модули прошли сертификацию cULus.

- Убедитесь в том, что на табличке с обозначением типа привода имеется маркировка о сертификации cULus.
 - **ВНИМАНИЕ. Риск поражения электрическим током.** После отключения сетевого напряжения подождите 5 минут, прежде чем начинать работу по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя. Это время необходимо для разряда конденсаторов промежуточной цепи постоянного тока привода.
 - Привод необходимо установить в помещении с чистым воздухом в соответствии с классом защиты корпуса. Охлаждающий воздух должен быть чистым и не должен содержать агрессивные вещества и электропроводящую пыль Корпус UL тип 12 (IP55). Этот корпус обеспечивает защиту от атмосферной пыли и легких аэрозолей или брызг воды со всех сторон.
 - Максимальная температура окружающего воздуха 40 °C при номинальном токе. При температуре от 40...55 °C ток должен быть снижен.
 - Привод пригоден для использования в цепи, способной подавать симметричный ток не более 100 000 А эфф. при напряжении не более 600 В, если обеспечена защита плавкими предохранителями с сертификацией UL, указанными в таблице на стр. 118. Номинальное значение тока указывается на основании испытаний, проведенных согласно соответствующему стандарту UL.
 - Кабели для подключения двигателя должны выдерживать температуру не менее 75 °C в установках, соответствующих стандарту UL.
 - Встроенный полупроводниковый блок защиты от короткого замыкания не обеспечивает защиту ответвленной цепи. Входной кабель должен быть защищен плавкими предохранителями. Подходящие предохранители по IEC и UL указаны на стр. 118 и 118 соответственно. Эти предохранители обеспечивают защиту ответвленной цепи в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC) и Канадским электротехническим кодексом. При монтаже в США также руководствуйтесь другими действующими местными нормами и правилами. При монтаже в Канаде также руководствуйтесь нормами и правилами, действующими в данной провинции.
- Примечание.** Для использования в США: запрещается использовать автоматические выключатели без плавких предохранителей. За сведениями о подходящих автоматических выключателях обратитесь к местному представителю.
- Привод обеспечивает защиту двигателя от перегрузки. Процедуры регулировки описаны в руководстве по микропрограммному обеспечению.
 - Сведения о категории перенапряжения привода приведены на стр. 123. Степень загрязнения указана на стр. 124.



Маркировка RoHS для Китая

Стандарт для электронной промышленности KHP (SJ/T 11364-2014) определяет требования к маркировке для опасных веществ в электронных и электротехнических изделиях. Зеленая маркировка наносится на привод, чтобы подтвердить, что он не содержит ядовитых и опасных веществ или компонентов в концентрации выше максимально допустимой и является экологически безопасным изделием, которое можно отправлять на вторичную переработку и повторно использовать.

Маркировка RCM

Маркировка RCM необходима в Австралии и Новой Зеландии. Этикетка RCM прикрепляется к приводным модулям для подтверждения его соответствия стандарту (IEC 61800-3:2004), предписанному программой обеспечения электромагнитной совместимости Trans-Tasman.

По поводу выполнения требований стандарта см. раздел [Соответствие стандарту EN 61800-3:2004](#) на стр. 126.



Маркировка WEEE

На привод наносится символ мусорного бака. Он указывает, что по окончании срока службы привод следует сдать в систему вторичной переработки в соответствующем пункте сбора, а не утилизировать с обычным мусором. См. раздел «Утилизация» на стр. 125.

Маркировка EAC (Евразийское соответствие)

Привод имеет сертификацию EAC. Сертификация EAC требуется в России, Республике Беларусь и Казахстане.

Отказ от ответственности за кибербезопасность

Настоящее изделие предназначено для подключения и обмена данными через сетевой интерфейс. Вся ответственность за предоставление и непрерывное обеспечение безопасной связи между изделием и сетью заказчика или любой иной сетью (в зависимости от обстоятельств) несет заказчик. Заказчик должен принимать и поддерживать все надлежащие меры (в том числе, среди прочего, устанавливать средства сетевой защиты, применять средства идентификации, кодировать данные, устанавливать антивирусные программы и т. п.) по защите изделия, сети, ее систем и интерфейса от любого вида нарушений требований безопасности, несанкционированного доступа, помех, насильственного проникновения, утечки и/или похищения данных. Ни корпорация ABB, ни ее филиалы не несут никакой ответственности за какие-либо повреждения или ущерб, связанные с такими нарушениями требований безопасности, несанкционированным доступом, помехами, насильственным проникновением, утечкой и/или похищением данных.

Ограничение ответственности

Изготовитель не несет ответственности в отношении изделия, которое (i) было неправильно отремонтировано или модифицировано; (ii) использовалось не по назначению, халатно обслуживалось или пострадало в результате несчастного случая; (iii) эксплуатировалось с нарушениями инструкций изготовителя; или (iv) вышло из строя в результате естественного износа.

13

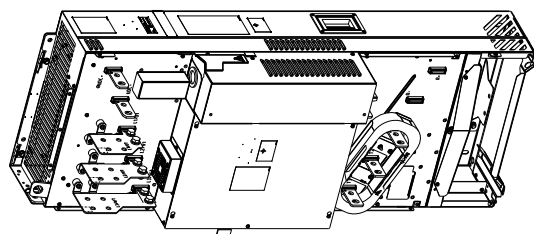
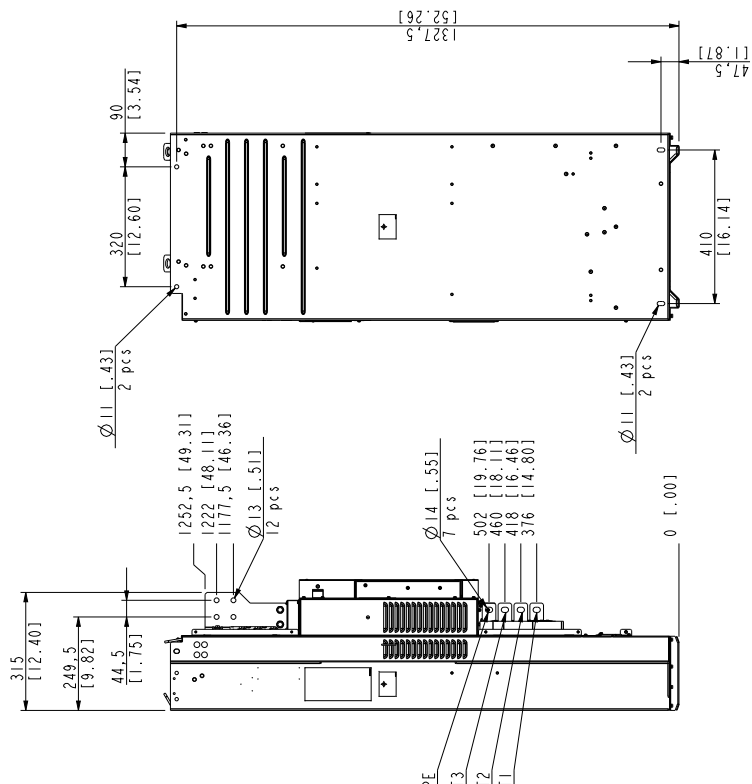
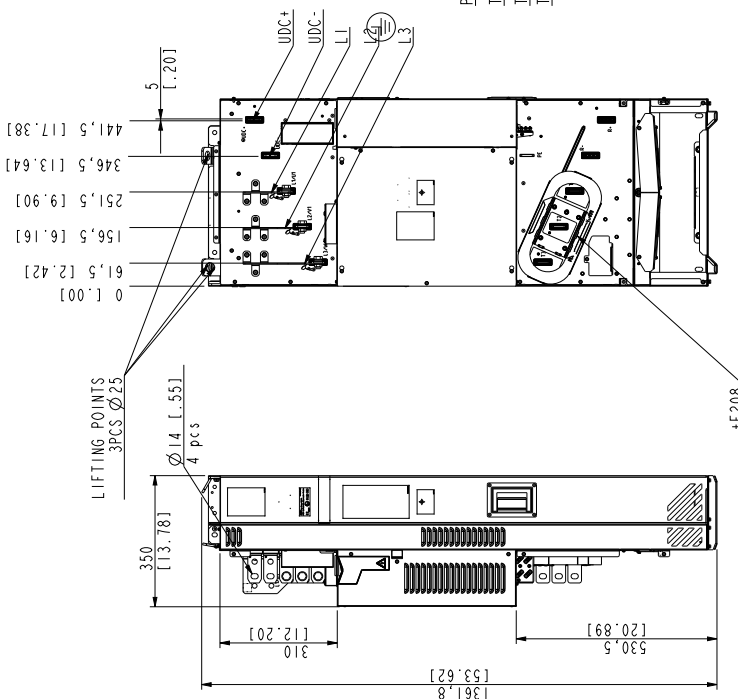
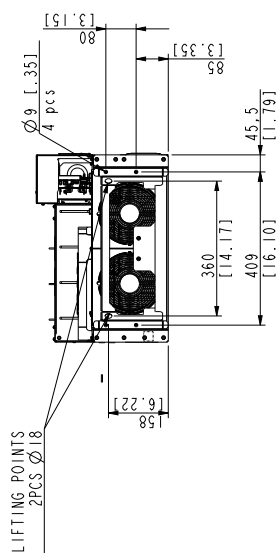
Габаритные чертежи

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены габаритные чертежи приводных модулей.

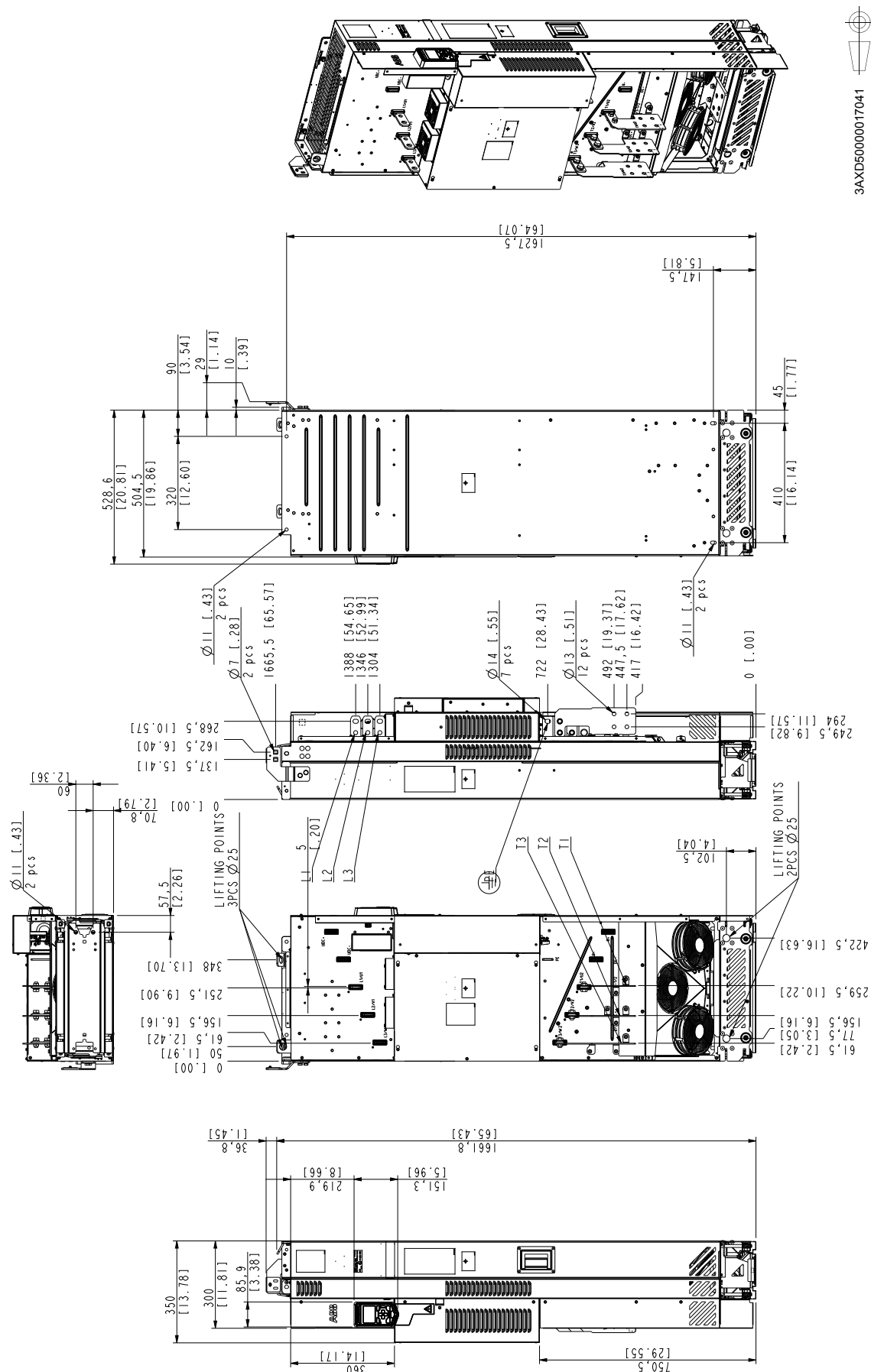


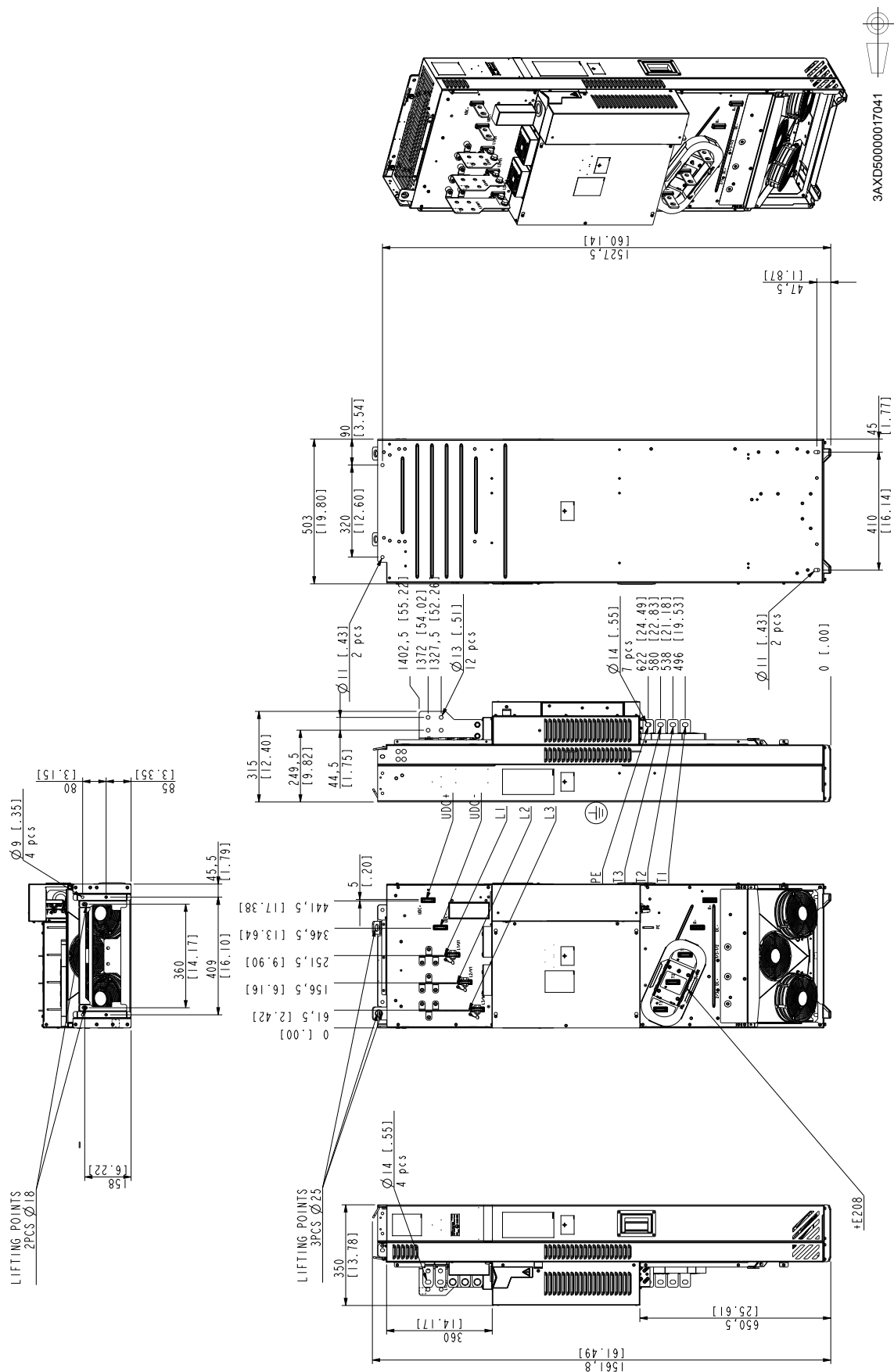
Типоразмер R10 с дополнительными компонентами +E208+0H354+H356+0H370+0H371



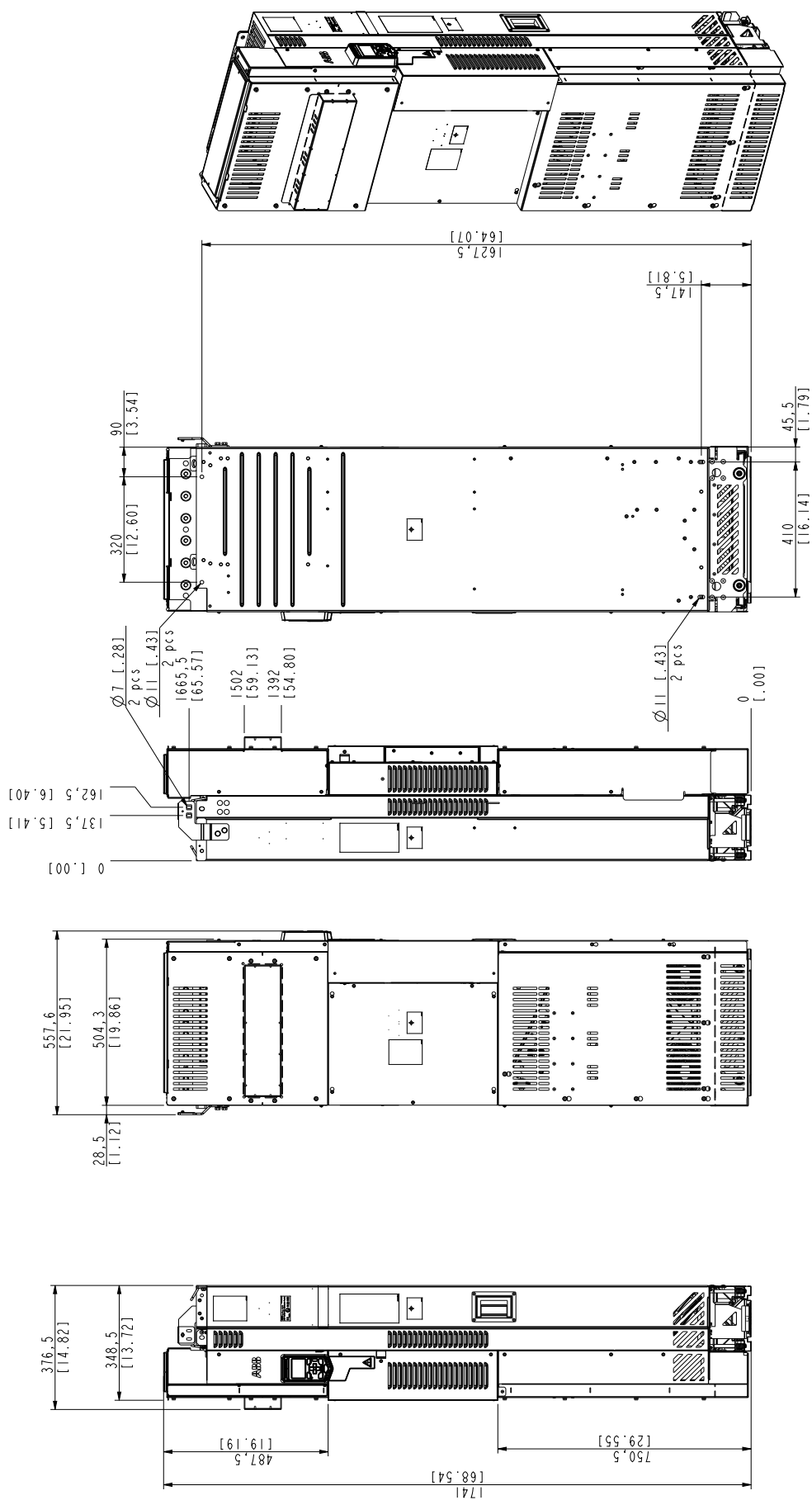


Типоразмер R11 – стандартная конфигурация





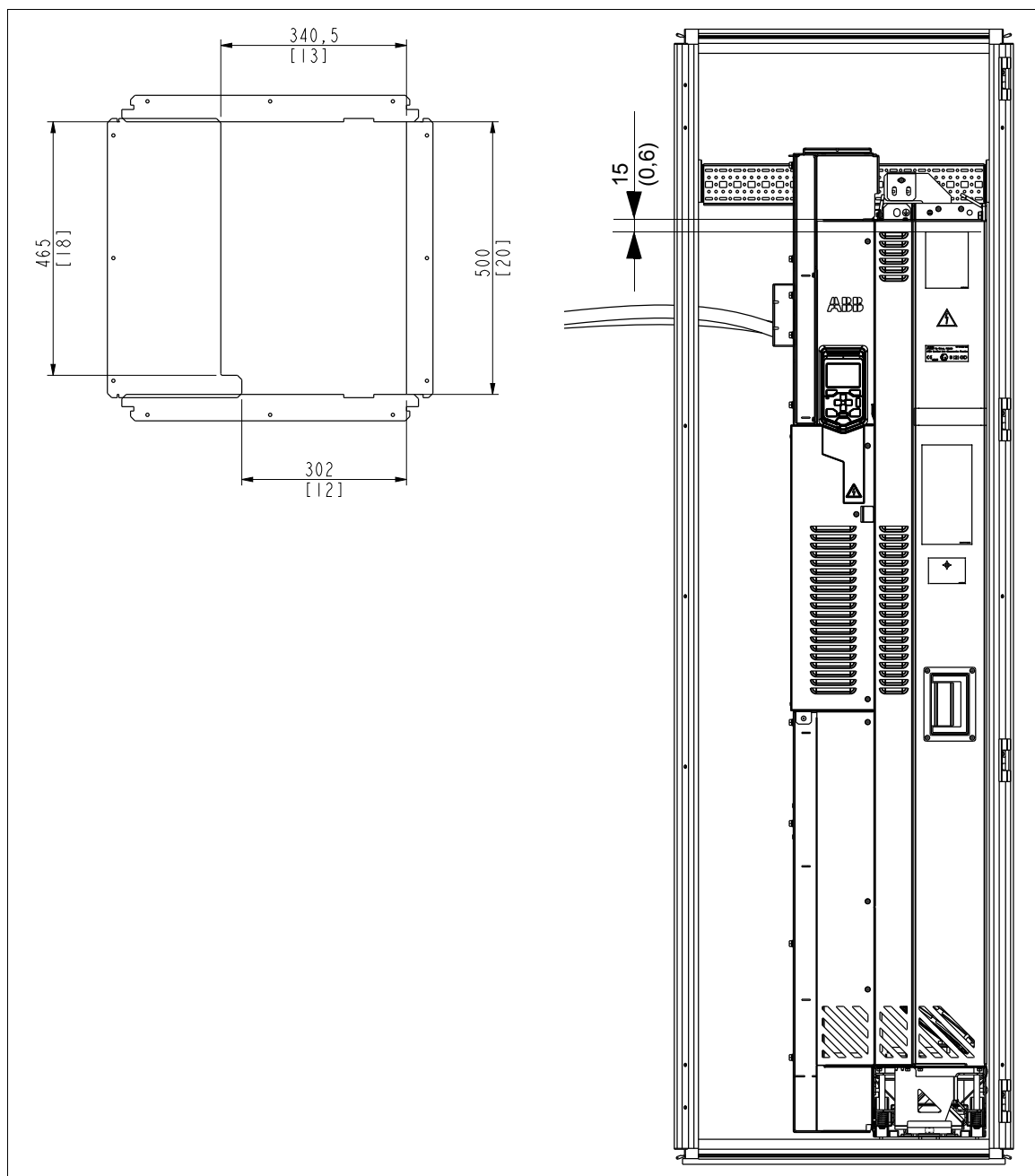
Типоразмер R11 с дополнительным компонентом +B051



3AXD50000017041

Воздушные дефлекторы для приводного модуля с дополнительным компонентом +B051

Данный чертеж показывает размеры отверстия в воздушном дефлекторе вокруг приводного модуля с дополнительным компонентом +B051. На чертеже показано правильное положение воздушного дефлектора по вертикали относительно верхней решетки.



14

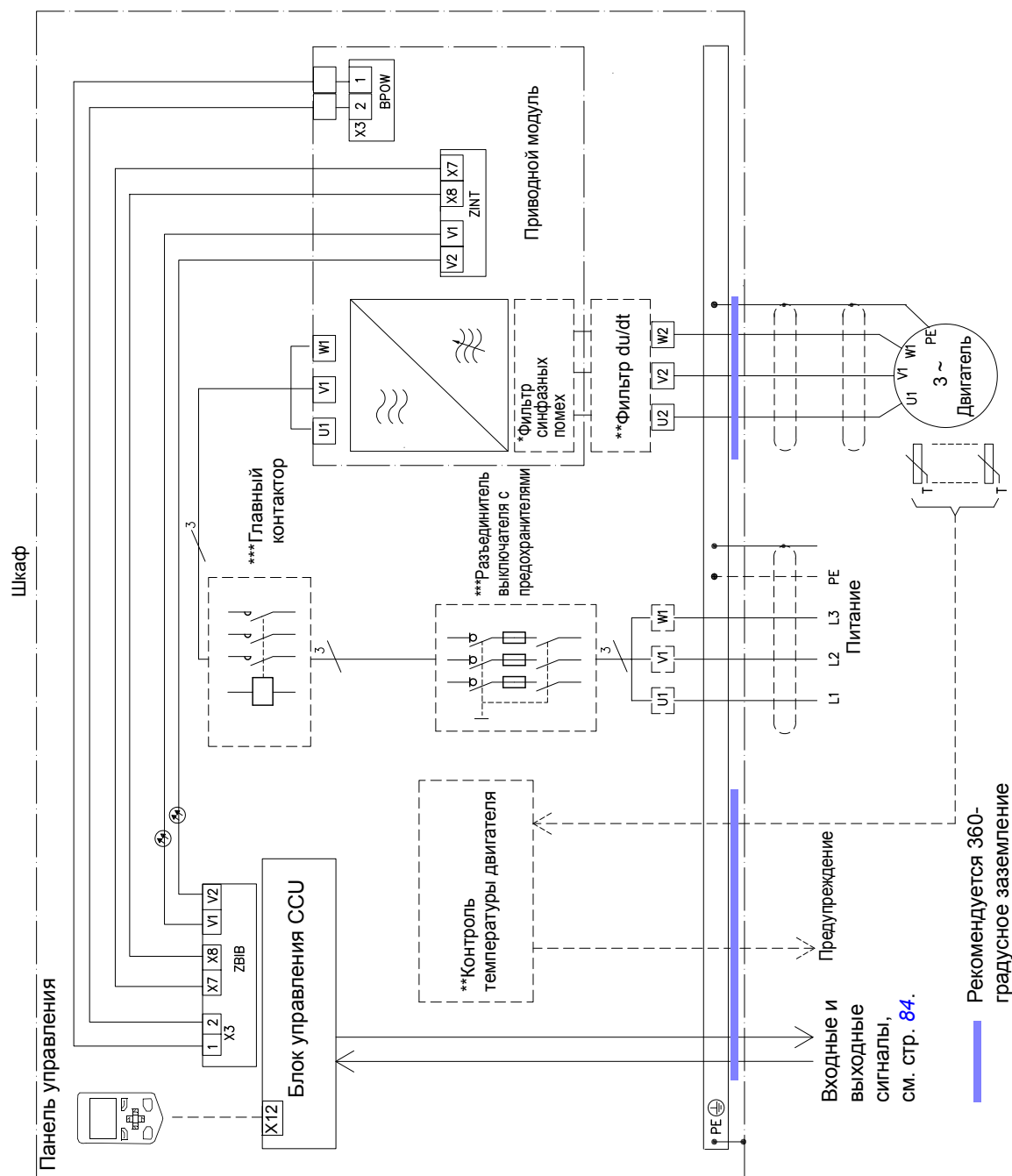
Пример принципиальной схемы

Содержание настоящей главы

В этой главе представлен пример принципиальной схемы приводного модуля, устанавливаемого в шкафу.

Пример принципиальной схемы

Данная схема приведена в качестве примера подключения питания к шкафу привода. Обратите внимание, что на схеме имеются компоненты, не входящие в стандартную поставку (* доп. компоненты с кодом, помеченным знаком "плюс", ** другие доп. компоненты, *** приобретается заказчиком самостоятельно).



15

Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы

В настоящей главе описывается функция безопасного отключения крутящего момента (STO) привода и даются указания по ее использованию.

Описание

Функция безопасного отключения крутящего момента может использоваться, например, для создания цепей контроля или обеспечения защиты, останавливающих работу инвертора в случае опасности (например, цепи аварийного останова). Данная функция также может использоваться для предотвращения непреднамеренного запуска во время кратковременных работ по обслуживанию (например, чистки) или выполнения работ в неэлектрической части машинного оборудования, не требующих прекращения подачи питания на инвертор.

При включении функция безопасного отключения крутящего момента блокирует управляющее напряжение силовых полупроводниковых приборов выходной ступени привода (точка А на приведенной ниже схеме), что препятствует формированию приводом крутящего момента, необходимого для вращения двигателя. Если двигатель работает в момент включения функции безопасного останова, он будет остановлен выбегом.

Функция безопасного отключения крутящего момента имеет архитектуру с механизмами дублирования, т. е. для реализации функции защиты необходимо использовать оба канала. Приведенные в данном руководстве характеристики безопасности рассчитываются только для случаев использования механизма дублирования и не имеют смысла, если не задействованы оба канала.

Функция безопасного отключения крутящего момента привода соответствует стандартам:

Стандарт	Наименование
EN 60204-1:2006/AC:2010	Безопасность механического оборудования - Электрооборудование машин и механизмов – Часть 1: Общие требования.
IEC 61326-3-1:2008	Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного применения - Требования ЭМС - Часть 3-1: Требования по помехоустойчивости для предохранительных устройств и оборудования, предназначенного для выполнения функций защиты (функциональная защита) – Общепромышленное назначение
IEC 61508-1:2010	Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 1: Общие требования.
IEC 61508-2:2010	Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 2: Требования к электрическим, электронным и программируемым электронным предохранительным устройствам
IEC 61511:2016	Функциональная безопасность – Системы противоаварийной защиты в перерабатывающей промышленности
EN 61800-5-2:2007 IEC 61800-5-2:2016	Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью – Часть 5-2: Требования по безопасности – Функциональные
EN 62061:2005 + A1:2013 IEC 62061:2005 + A2:2015	Безопасность машин – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью
EN ISO 13849-1:2015	Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 1: Общие принципы проектирования
EN ISO 13849-2:2012	Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 2: Проверка

Данная функция также соответствует механизмам предотвращения нежелательного запуска, описанным в стандарте EN 1037:1995 + A1:2008, и механизмом неконтролируемой остановки (категория остановки 0) в соответствии со стандартом EN/IEC 60204-1.

■ Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам

См. раздел [Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам](#) на стр. 126. См. *Electrical planning instructions for ACS880 multidrive cabinets and modules* (код английской версии 3AUA0000102324).

Электрический монтаж

На приведенных ниже схемах указаны примеры подключения при реализации функции безопасного отключения крутящего момента в следующих случаях:

- одиночный привод (стр. 144);
- несколько приводов (стр. 148);
- несколько приводов с внешним источником питания на 24 В= (стр. 149).

Информация о характеристиках входа STO приведена в разделе [Стандартная схема подключения входов/выходов \(стандартный макрос АВВ\)](#) на стр. 84.

Приводы с дополнительным компонентом +L537 описаны в документе *CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual* (код английской версии 3AXD50000030058).

■ Активизирующий выключатель

На приведенных ниже монтажных схемах активизирующий выключатель обозначен буквой [K]. Данный компонент представляет собой выключатель с ручным управлением, кнопку аварийного останова, контакты защитного реле или аварийную защиту на базе ПЛК.

- При использовании выключателя с ручным управлением необходимо использовать выключатель, допускающий блокировку в разомкнутом положении.
- Разница времени при изменении состояний контактов выключателя или реле не должна превышать 200 мс.
- Также можно использовать модуль термисторной защиты CPTC-02. Подробные сведения приведены в разделе [CPTC-02 — модуль термисторной защиты с сертификацией ATEX \(внешнее питание 24 В ~/= и изолированный интерфейсный модуль PTC\)](#) на стр. 177.

■ Типы и длина кабелей

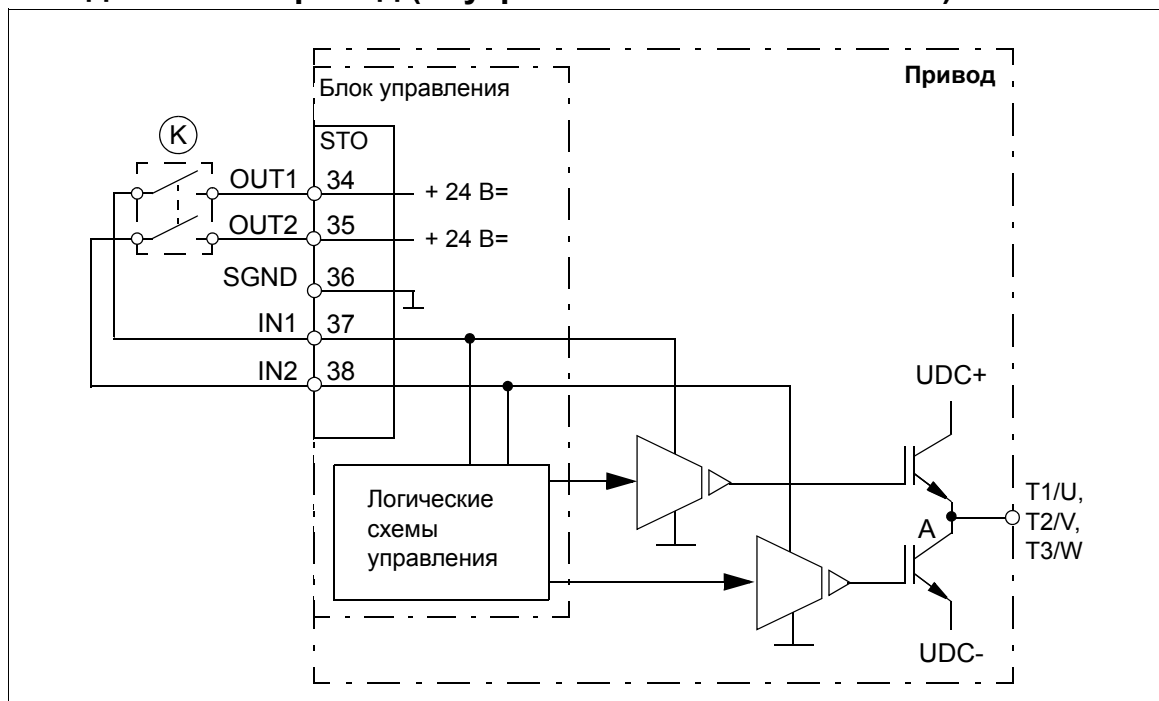
- Рекомендуется использовать кабель типа "витая пара" с двойной изоляцией.
- Максимальная длина кабелей:
 - 300 м между активизирующим выключателем (K) и блоком управления приводом
 - 60 м между приводами
 - 60 м между внешним источником питания и первым приводом.

Примечание. Для достижения значения логической «1» напряжение на клеммах INx каждого блока управления должно быть не менее 17 В=.

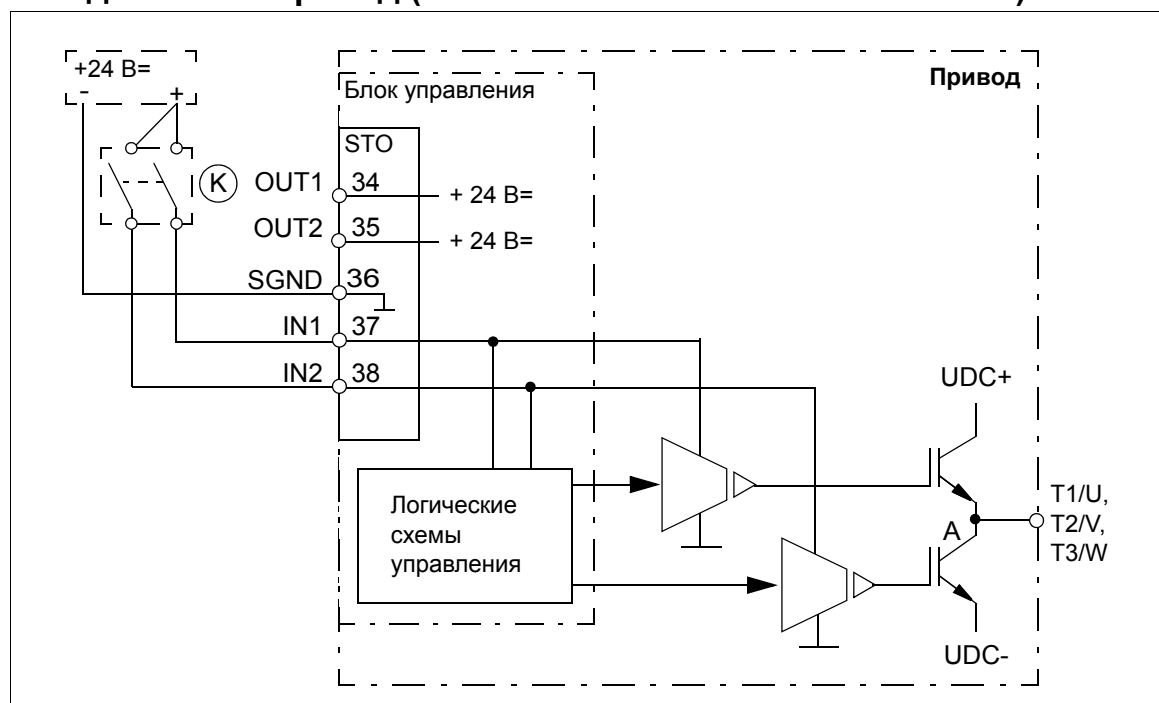
■ Заземление защитных экранов кабелей

- Заземлите экран кабелей между активизирующим выключателем и блоком управления у блока управления.
- Заземлите экран кабелей между двумя блоками управления только у одного блока управления.

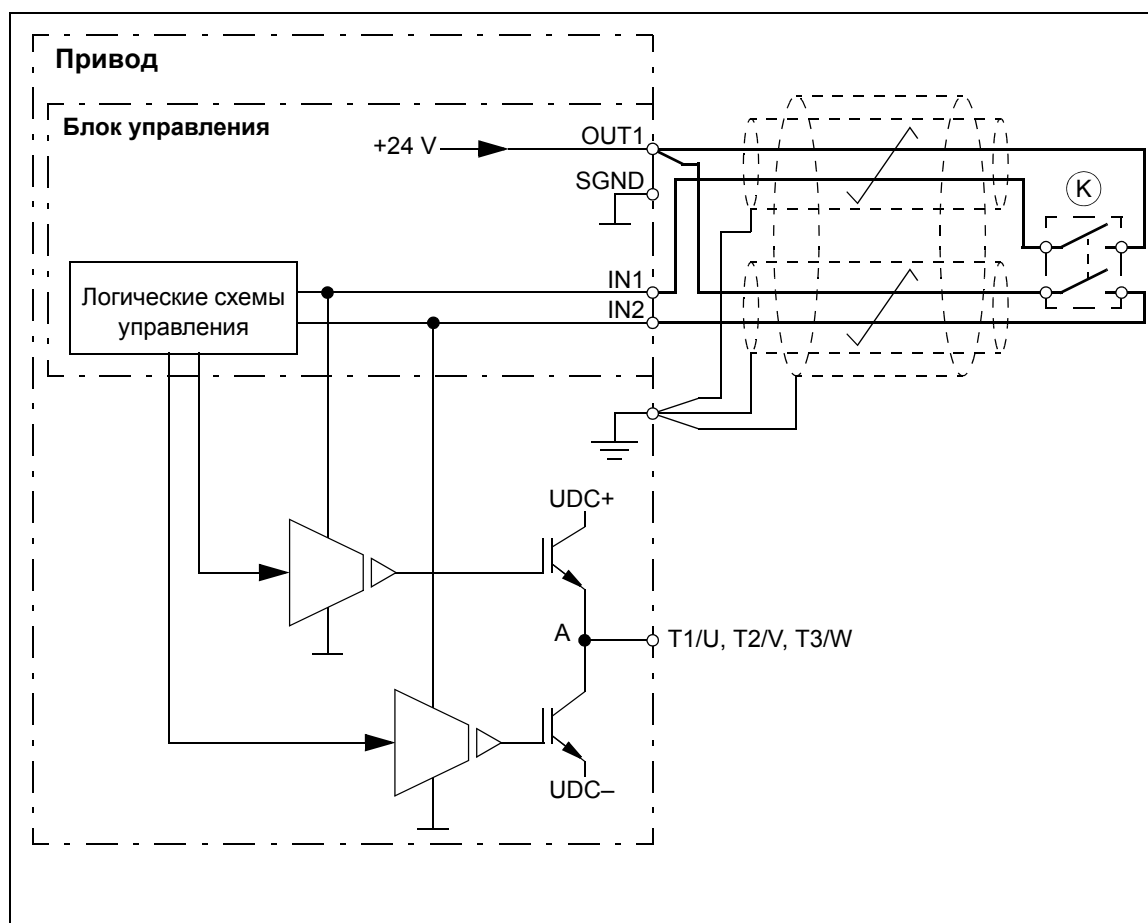
Одиночный привод (внутренний источник питания)



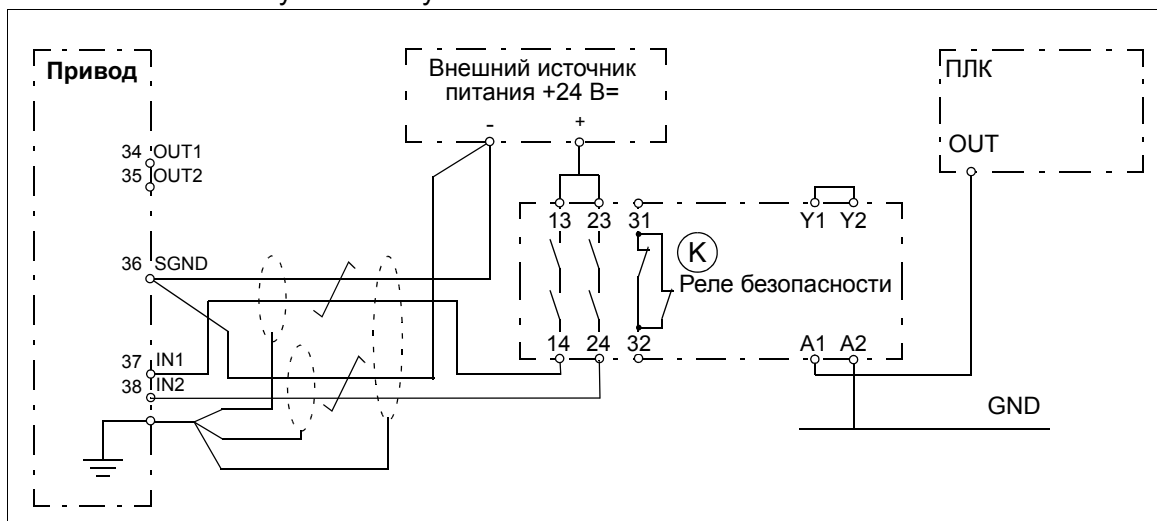
Одиночный привод (внешний источник питания +24 В=)



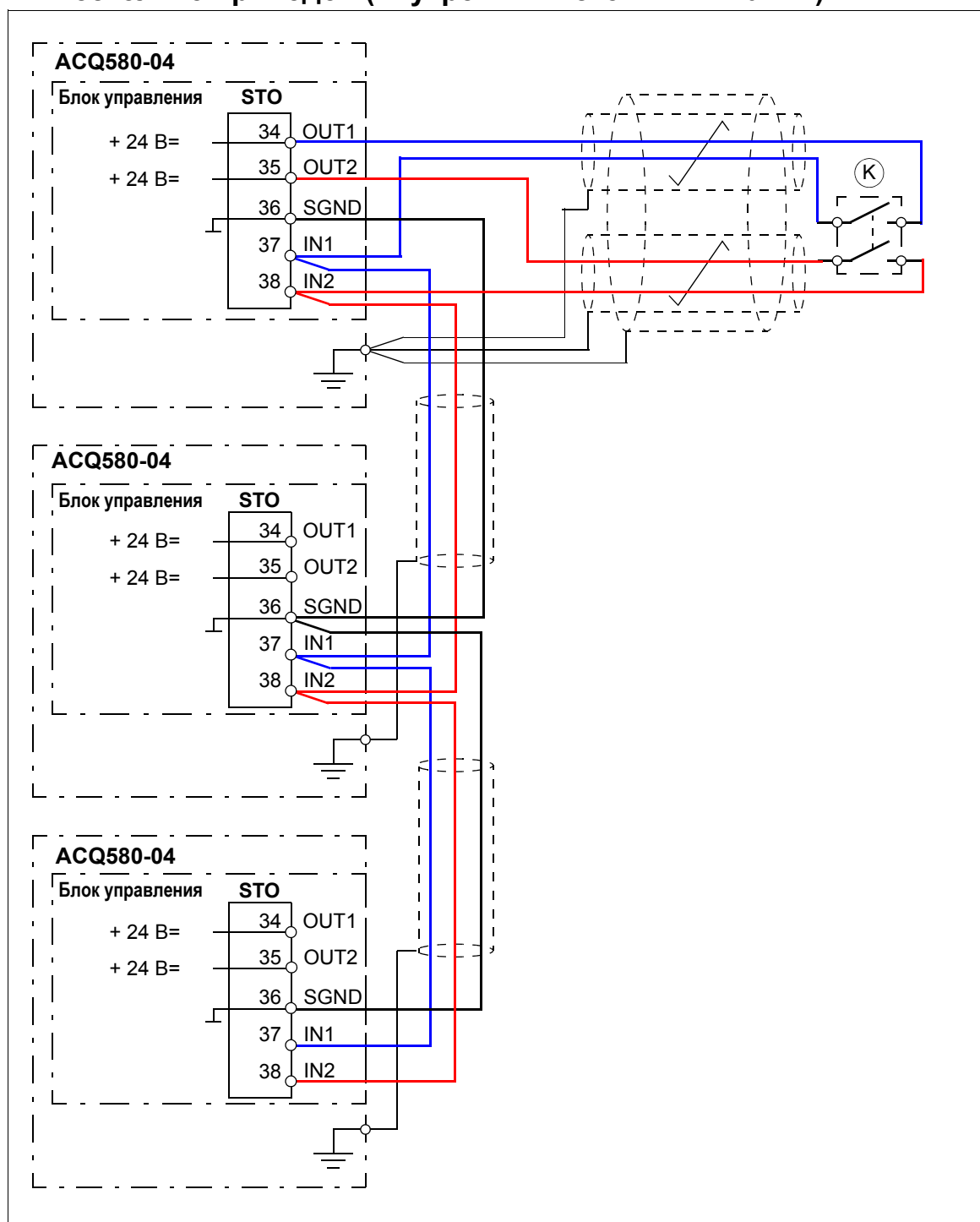
■ Двухканальное соединение



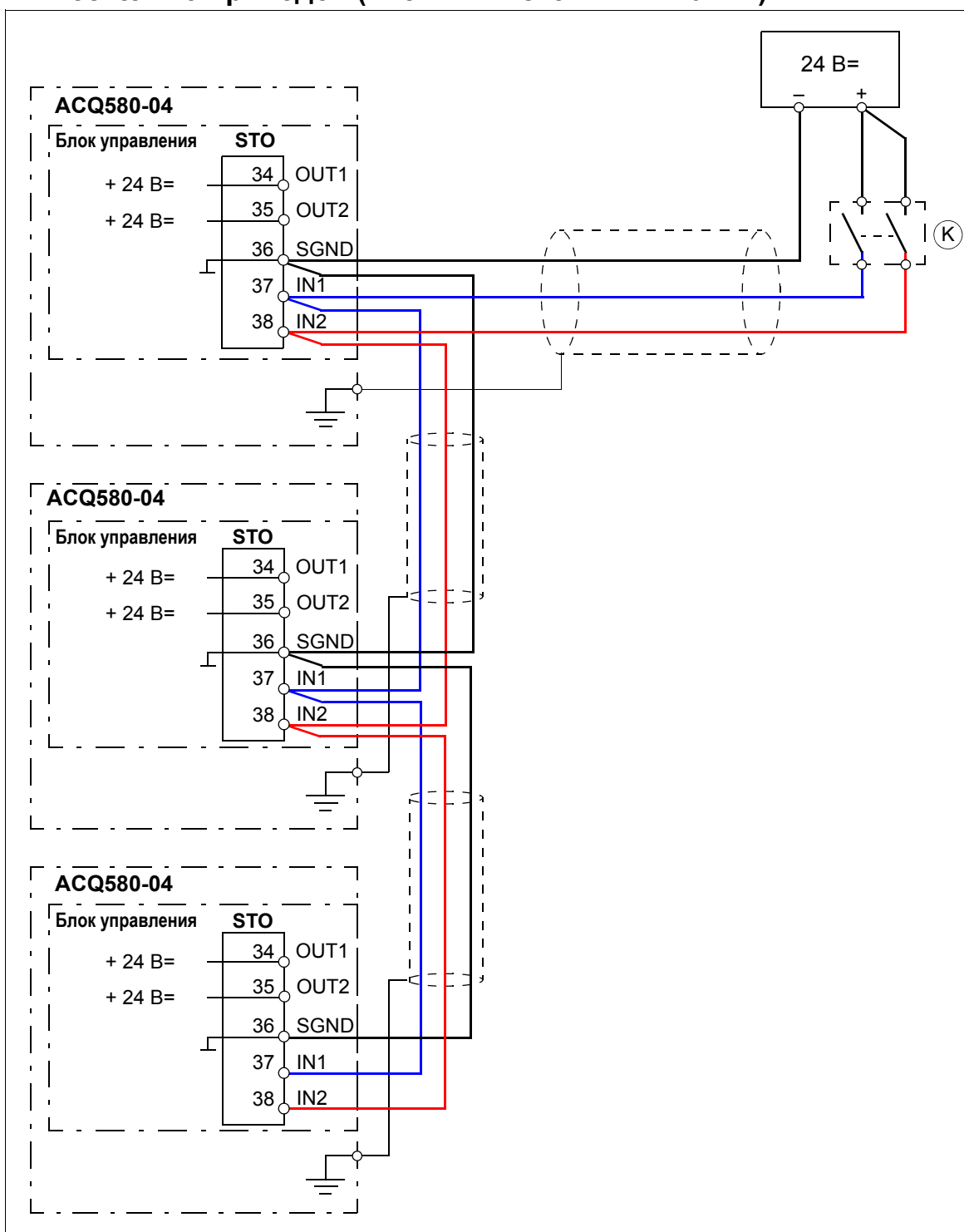
Ниже показан пример подключения функции безопасного отключения крутящего момента к внешнему источнику питания +24 В=.



■ Несколько приводов (внутренний источник питания)



■ Несколько приводов (внешний источник питания)



Принцип действия

1. Включается функция безопасного отключения крутящего момента (STO) (размыкание активирующего выключателя или контактов защитного реле).
2. Входы STO блока управления обесточиваются.
3. Блок управления отключает управляющее напряжение от транзисторов IGBT привода.
4. Программа управления обеспечивает индикацию согласно значению параметра **31.22** — см. документ *ACQ580 firmware manual* (код английской версии 3AXD50000035867[English]).
5. Двигатель останавливается выбегом (если запущен). Привод не может быть перезапущен, пока разомкнут активирующий выключатель или контакты защитного реле. После замыкания контактов для запуска привода необходимо повторно подать команду запуска.

Запуск, включая приемочные испытания

Необходимо провести проверку и убедиться в безопасной работе функции защиты. Лицо, осуществляющее завершающие действия по монтажу системы, должно проверить работу функции, проведя приемочные испытания.

Необходимо провести приемочные испытания

- при первом пуске функции защиты
- после внесения любых изменений, касающихся функции защиты (печатные платы, электромонтаж, компоненты, настройки и т. п.)
- после любых операций технического обслуживания, касающихся функции защиты.

■ Компетентность

Приемочные испытания функции защиты должны проводиться компетентным лицом, обладающим соответствующим опытом и знаниями в отношении функции защиты, а также функциональной безопасности в соответствии с требованиями стандарта IEC 61508-1 параграф 6. Процедура испытаний и протокол испытаний должны быть составлены и подписаны данным лицом.

■ Акты приемочных испытаний

Подписанные акты приемочных испытаний должны храниться в формуляре машины. Акт должен включать документацию об операциях запуска и результатах приемочных испытаний, ссылки на сообщения об отказах и их устранении. В формуляре должны фиксироваться любые новые приемочные испытания, проведенные вследствие внесения изменений и выполнения технического обслуживания.

■ Проведение приемочных испытаний

После присоединения устройства STO проверьте его работу следующим образом.

Действие	☒
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям по технике безопасности, приведенным в главе <i>Указания по технике безопасности</i> . Несоблюдение этих указаний может привести к травме и опасно для жизни или может вызвать повреждение оборудования.	☐
Во время ввода в эксплуатацию убедитесь, что привод может без проблем вращаться и останавливаться.	☐
Остановите привод (если вращается), выключите входное питание и отсоедините привод от питающей электросети с помощью разъединителя.	☐
Проверьте подключение цепи безопасного отключения крутящего момента по монтажной схеме.	☐
Замкните разъединитель и включите питание.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель неподвижен. • Подайте на привод команду останова (если он вращается) и подождите, пока вал двигателя не остановится. Проверьте, что привод ведет себя следующим образом: • Разомкните цепь STO. Привод сформирует соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «останов» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель вращается. • Запустите привод и убедитесь, что двигатель вращается. • Разомкните цепь STO. Двигатель должен остановиться. Привод формирует соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «работа» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Выполните сброс действующих неисправностей и попробуйте запустить привод. • Убедитесь, что двигатель остается неподвижным, а привод работает, как описано выше при испытании, когда двигатель остановлен. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Проверьте работу средств обнаружения отказов инвертора. Двигатель может быть остановлен или продолжать работать. • Разомкните первый канал цепи STO (провод к входу IN1). Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Инвертор выдает сообщение об отказе FA81 Безоп. откл.кр.мом. 1 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу инвертора. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите инвертор и убедитесь, что двигатель работает нормально. • Разомкните второй канал цепи STO (провод к входу IN2). Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Инвертор выдает сообщение об отказе FA82 Безоп. откл.кр.мом. 2 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу инвертора. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите инвертор и убедитесь, что двигатель работает нормально.	☐
Составьте и подпишите акт приемочных испытаний, который подтверждает, что данная функция защиты безопасна и пригодна для работы.	☐

Назначение

1. Разомкните активизирующий выключатель или задействуйте механизм безопасности, подключенный к STO.
2. Выходы STO блока управления привода обесточиваются, а блок управления приводом отключает подачу напряжения от транзисторов IGBT привода.
3. Программа управления обеспечивает индикацию согласно значению параметра **31.22** — см. документ *ACQ580 firmware manual* (код английской версии 3AXD50000035867).
4. Двигатель останавливается выбегом (если запущен). Привод невозможно перезапустить, пока разомкнут активизирующий выключатель или контакты защитного реле.
5. Выключите функцию безопасного отключения крутящего момента, замкнув активизирующий выключатель или выполнив сброс механизма безопасности, подключенного к STO.
6. Перед повторным запуском выполните сброс действующих неисправностей.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Функция безопасного отключения крутящего момента не снимает напряжение с силовых и вспомогательных цепей привода. Поэтому выполнение работ по техническому обслуживанию электрических компонентов привода или двигателя допускается только после полного отключения привода от главного источника питания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! (Только для двигателей с постоянными магнитами и синхронных двигателей с реактивным ротором [SynRM].) В случае множественных отказов силовых проводников IGBT приводная система может вырабатывать выравнивающий крутящий момент, который поворачивает вал двигателя максимум на $180/p$ (в случае двигателей с постоянными магнитами) или $180/2p$ (в случае синхронных двигателей с реактивным ротором [SynRM]) градусов, независимо от включения функции безопасного отключения крутящего момента. p обозначает число пар полюсов.

Примечания.

- Если работающий привод остановить с помощью функции STO, то привод отключит двигатель от питающего напряжения и двигатель остановится выбегом. Если это создает опасность или неприемлемо по другим причинам, перед использованием этой функции инвертор и оборудование необходимо остановить надлежащим способом.
- Приоритет функции безопасного отключения крутящего момента выше приоритета любой другой функции привода.
- От преднамеренного саботажа и небрежного обращения функция безопасного отключения крутящего момента не защищает.
- Функция безопасного отключения крутящего момента предназначена для уменьшения количества возникающих опасных ситуаций. Несмотря на это, не всегда возможно устранить все потенциальные опасности. Лицо, выполняющее сборку системы, должно уведомить конечного пользователя об имеющихся остаточных рисках.

Техническое обслуживание

После того как работа схемы проверена при запуске, техническое обслуживание функции STO будет заключаться в периодических контрольных испытаниях. При режимах эксплуатации с высокой нагрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 20 лет. При режимах эксплуатации с низкой нагрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 5 лет или 2 года, см. раздел [Характеристики безопасности](#) (стр. 154). Предполагается, что все опасные отказы схемы STO выявляются в ходе контрольных испытаний. Для проведения контрольных испытаний выполните процедуру, описанную в разделе [Проведение приемочных испытаний](#) (стр. 151).

Примечание. Также ознакомьтесь с изданными Европейской координационной группой уполномоченных органов Рекомендациями по использованию CNB/M/11.050, которые касаются двухканальных систем, связанных с безопасностью, с электромеханическими выходами:

- Если функция защиты должна соответствовать требованиям к совокупной безопасности уровня SIL 3 или PL e (кат. 3 или 4), контрольные испытания функции защиты необходимо проводить не реже одного раза в месяц.
- Если функция защиты должна соответствовать требованиям к совокупной безопасности уровня SIL 2 (HFT = 1) или PL d (кат. 3), контрольные испытания функции защиты необходимо проводить не реже одного раза в 12 месяцев.

Функция STO не содержит никаких электромеханических компонентов.

В дополнение к контрольным испытаниям рекомендуется проверять работу функции при проведении других операций технического обслуживания оборудования.

Включите описанную выше проверку работы функции STO в программу профилактического технического обслуживания механического оборудования, которое вращает двигатель.

Если после запуска требуется заменить какой-либо провод или компонент либо если восстанавливаются параметры, выполните проверку, описанную в разделе [Проведение приемочных испытаний](#), стр. 151.

Используйте только запасные части, утвержденные ABB.

Ведите учет всех операций по техническому обслуживанию и контрольным испытаниям в журнале технического обслуживания.

■ Компетентность

Операции по техническому обслуживанию и контрольные испытания функции защиты должны производиться компетентным лицом, обладающим соответствующим опытом и знаниями в отношении функции защиты, а также функциональной безопасности в соответствии с требованиями стандарта IEC 61508-1 параграф 6.

Поиск и устранение неисправностей

Сообщения, выдаваемые во время нормальной работы функции безопасного отключения крутящего момента, задаются параметром 31.22.

В рамках диагностики функции безопасного отключения крутящего момента сравниваются состояния двух каналов STO. Если каналы находятся в различных состояниях, запускается функция реакции на отказ и инвертор отключается с отказом «сбой аппаратного обеспечения STO». Попытка использования функции STO без механизма дублирования (например, путем активации только одного канала) также приведет к вышеописанному результату.

Описание соответствующих выдаваемых приводом сообщений, а также сведения по перенаправлению информации об отказах и предупреждениях на выход блока управления для использования внешними средствами диагностики приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

О любых отказах в работе функции безопасного отключения крутящего момента необходимо сообщить в корпорацию ABB.

Характеристики безопасности

Ниже приведены предварительные характеристики безопасности функции безопасного отключения крутящего момента.

Примечание. Характеристики безопасности рассчитываются только для случаев использования механизма дублирования и не имеют смысла, если не задействованы оба канала STO.

Типоразмер	SIL/SILCL	SC	PL	SFF (%)	PFH ($T_1 = 20$ а)	PFD _{avg} ($T_1 = 2$ а)	PFD _{avg} ($T_1 = 5$ а)	MTTF _D (а)	Цепь постоянного тока (%)	Кат.	HFT	CCF	Срок службы (а)
$U_1 = 380...480$ В													
R10, R11	3	3	e	99,88	1,05E-9	1,61E-6	3,94E-06	12779	≥ 90	3	1	80	20

3AXD00000586715

* Согласно таблице E1 стандарта EN/ISO 13849-1

- При расчетах безопасных значений используется следующий температурный профиль:
 - 670 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 71,66$ °C
 - 1340 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 61,66$ °C
 - 30 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 10,0$ °C
 - 32 °C — температура платы 2,0 % времени
 - 60 °C — температура платы 1,5 % времени
 - 85 °C – температура платы 2,3 % времени
- Характеристики безопасности рассчитываются только для случая использования механизма дублирования и не имеют смысла, если не задействованы оба канала.
- Функция STO является компонентом обеспечения безопасности типа А согласно стандарту IEC 61508-2.
- Соответствующие состояния отказа:
 - Функция STO срабатывает не всегда (сбой механизма безопасности)
 - Функция STO не срабатывает при явном вызове

Режим отказа "короткое замыкание на печатной плате" был исключен (EN 13849-2, таблица D.5). Данный анализ предполагает, что в один момент происходит только один отказ. Накопление отказов не анализировалось.

- Время срабатывания STO (минимальный регистрируемый разрыв): 1 мс
- Время отклика STO: 2 мс (обычно), 5 мс (максимум)
- Время обнаружения отказа: Каналы находятся в разном состоянии более 200 мс
- Время срабатывания при отказе: Время обнаружения отказа + 10 мс
- Задержка функции STO перед отображением сообщения о сбое (параметр 31.22): < 500 мс
- Задержка функции STO перед отображением предупреждения (параметр 31.22): < 1000 мс

■ Сокращения

Сокращ.	Ссылка	Описание
Кат.	EN ISO 13849-1	Классификация компонентов системы управления, связанных с безопасностью, в плане их устойчивости к отказам и последующего поведения в состоянии отказа, обеспечиваемых за счет конструктивного расположения компонентов, средств обнаружения отказов и/или надежности компонентов. Категории: В, 1, 2, 3 и 4.
CCF	EN/ISO 13849-1	Отказ по общей причине (%)
DC	EN/ISO 13849-1	Диагностический охват
FIT	IEC 61508	Число отказов за время: 1E-9 часов
HFT	IEC 61508	Допуск на отказ оборудования
MTTF _D	EN/ISO 13849-1	Среднее время наработки на опасный отказ: (Общий срок службы) / (число опасных, не обнаруженных отказов) в течение определенного интервала измерений при заданных условиях
PFD _{avg}	IEC 61508	Средняя вероятность опасного отказа при запросе
PFH	IEC 61508	Средняя вероятность опасных отказов за 1 час
PL	EN/ISO 13849-1	Уровень производительности. Уровни a...e соответствуют SIL
SC	IEC 61508	Систематическая возможность
SFF	IEC 61508	Доля безопасных отказов (%)
SIL	IEC 61508	Уровень полноты безопасности (1...3)
SILCL	IEC/EN 62061	Максимальный уровень безопасности SIL (уровень 1...3) функции защиты или подсистемы
SS1	EN 61800-5-2	Безопасный останов 1
STO	EN 61800-5-2	Безопасное отключение крутящего момента
T1	IEC 61508-6	Интервал контрольных испытаний. Параметр T1 используется, чтобы определить вероятную интенсивность отказов (PFH или PFD) для функции или подсистемы защиты. Чтобы обеспечить соответствие SIL, контрольные испытания должны проводиться с максимальным интервалом T1. Такой же интервал должен соблюдаться, чтобы обеспечить соответствие PL (EN ISO 13849). Следует отметить, что любое заданное значение T1 не может рассматриваться как гарантия. См. также раздел Техническое обслуживание (стр. 105).

Декларация соответствия

Power and productivity
for a better world™



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer: ABB Oy
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converter

ACQ580-04

with regard to the safety function

Safe torque off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	<i>Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional</i>
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation</i>
EN 60204-1: 2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements</i>

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010	<i>Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems</i>
IEC 61800-5-2:2016	<i>Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional</i>

Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497692.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Risto Mynttinen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 10 May 2017

Manufacturer representative:

Vesa Kandell
Vice President, ABB Oy

3AXD10000611400

1 (1)

16

Дополнительные модули расширения входов/выходов

Содержание настоящей главы

В данной главе приведено описание процедуры монтажа и ввода в эксплуатацию дополнительных модулей расширения входов/выходов CHDI-01, CMOD--01 и CMOD--02. Глава также содержит сведения о диагностике и технические характеристики модулей.

Модуль расширения цифровых входов CHDI-01 115/230 V

■ Инструкции по технике безопасности



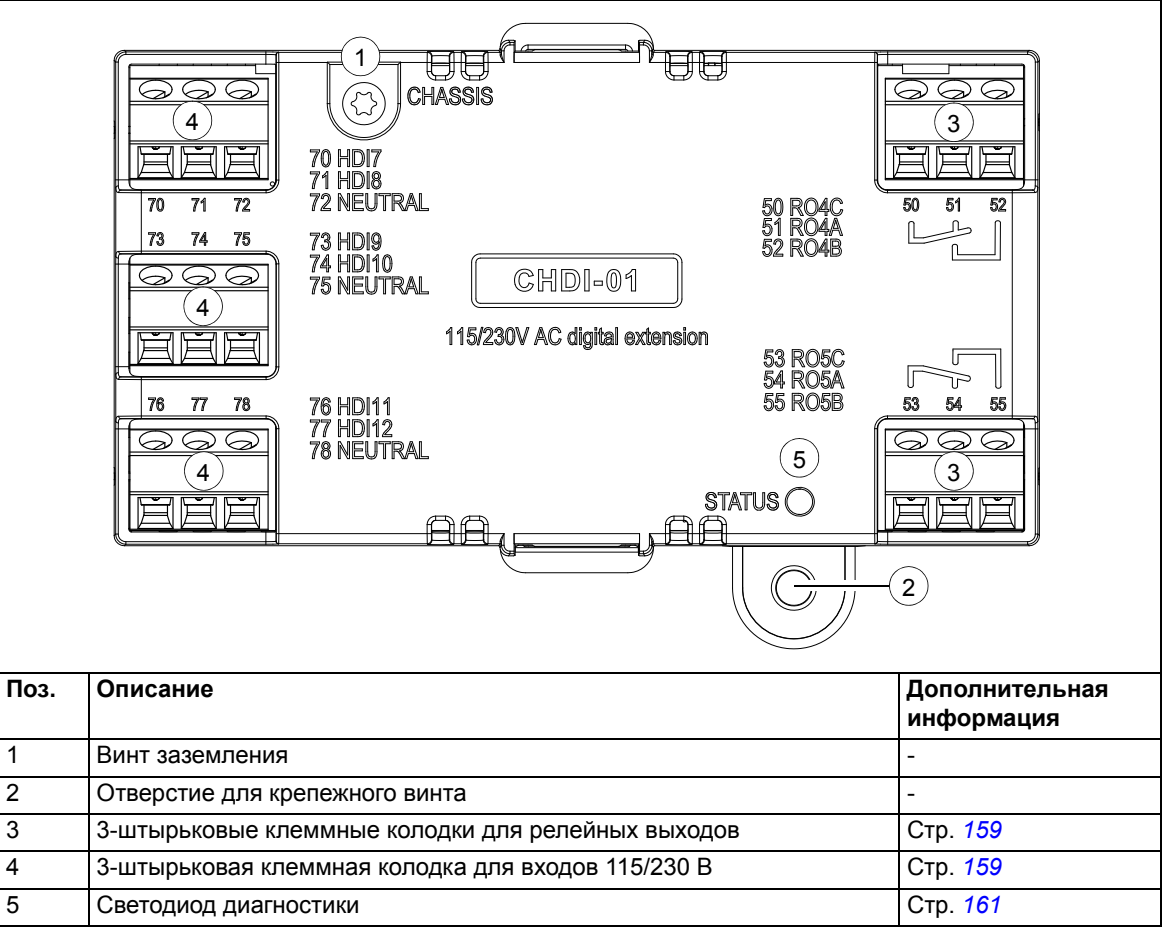
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте указания по технике безопасности для привода. Несоблюдение данных указаний по технике безопасности может повлечь за собой травму или смерть.

■ Описание оборудования

Описание изделия

Модуль расширения цифровых входов CHDI-01 на 115/230 В обеспечивает дополнительные входы для блока управления привода. Он содержит шесть входов высокого напряжения и два релейных выхода.

Компоновка



Механический монтаж

Необходимые инструменты и инструкции

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

Распаковка и проверка комплектности

- Откройте упаковку с дополнительным компонентом.
- Убедитесь, что в упаковке имеется в наличии:
 - высоковольтный цифровой модуль расширения CHDI-01,
 - крепежный винт.
- Убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

Установка модуля расширения

См. главу [Установка дополнительных модулей](#) на стр. 90.

■ Электрический монтаж

Предупреждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Руководствуйтесь инструкциями из главы [Указания по технике безопасности](#), стр. 13. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования. Не следует выполнять электромонтажные работы, если вы не являетесь квалифицированным электриком.

При проведении монтажных работ убедитесь в том, что привод отключен от электросети. Если на привод подано напряжение питания, подождите не менее 5 минут после отключения напряжения.

Необходимые инструменты и инструкции

- Отвертка с набором надлежащих наконечников
- Кабельный инструмент

Обозначения выводов

Подробные сведения о соединителях см. в разделе [Технические характеристики](#) на стр. 168.

Релейные выходы

Маркировка		Описание
50	RO4C	Общий, C
51	RO4A	Нормально замкнутый, NC
52	RO4B	Нормально разомкнутый, NO
53	RO5C	Общий, C
54	RO5A	Нормально замкнутый, NC
55	RO5B	Нормально разомкнутый, NO

Входы 115/230 В

Маркировка		Описание
70	HDI7	Вход 1 115/230 В
71	HDI8	Вход 2 115/230 В
72	NEUTRAL	Нейтраль
73	HDI9	Вход 3 115/230 В
74	HDI10	Вход 4 115/230 В
75	NEUTRAL	Нейтраль
76	HDI11	Вход 5 115/230 В
77	HDI12	Вход 6 115/230 В
78	NEUTRAL	Нейтраль

¹⁾ Нейтральные точки 72, 75 и 78 соединены.

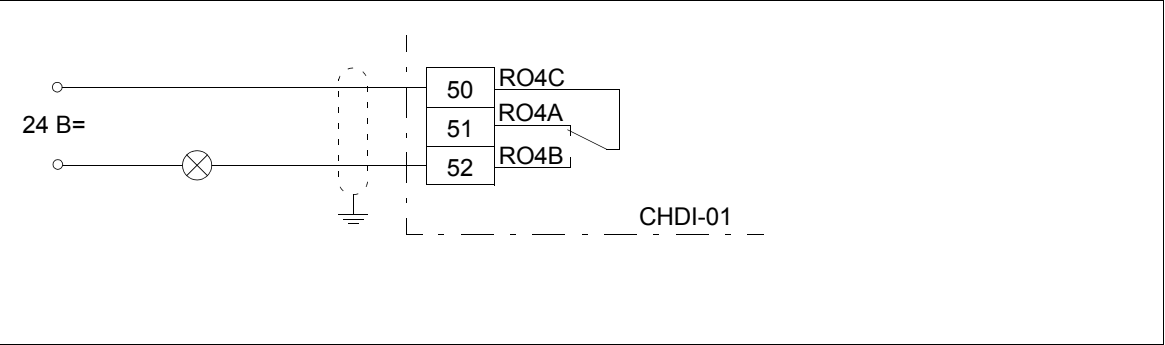
Общие указания по монтажу кабелей

Следуйте указаниям, приведенным в главе [Рекомендации по планированию электрического монтажа](#) на стр. 51.

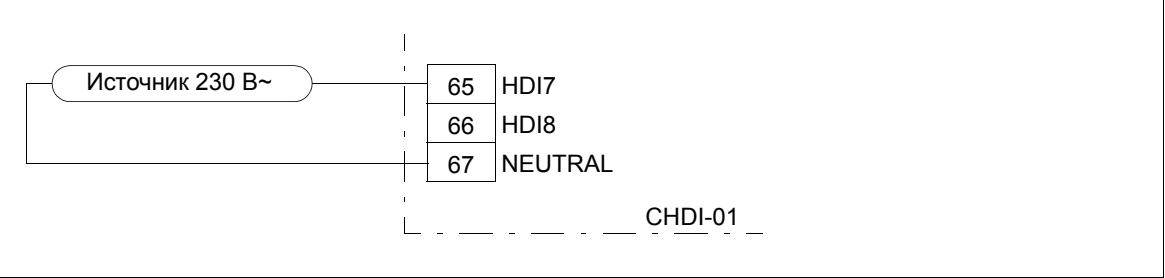
Электрический монтаж

Подключите кабели внешнего управления к соответствующим клеммам модуля расширения. Заземлите внешний экран кабель по окружности (360 градусов) под зажимом заземления рядом с блоком управления.

Пример подключения релейного выхода



Пример подключения цифрового входа



Ввод в эксплуатацию

Установка параметров

1. Включите питание привода.
2. Если предупреждение не показывается,
 - убедитесь в том, что параметр 15.02 Обнаружен. модуль расш. и параметр 15.01 Тип модуля расширения имеют значение CHDI-01.Если выдается предупреждение A7AB Сбой конфигур. расшир. I/O,
 - убедитесь в том, что параметр 15.02 Обнаружен модуль расш. имеет значение CHDI-01.
 - присвойте параметру 15.01 Тип модуля расширения значение CHDI-01.Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе параметров 15 Модуль расширения I/O.
3. Установите необходимые значения параметров модуля расширения.

Пример установки параметров для релейного выхода

В данном примере показано, как настроить параметры релейного выхода RO4 модуля расширения так, чтобы он выдавал сообщение об обратном направлении вращения двигателя с задержкой в 1 секунду.

Параметр	Настройка
15.07 RO4 source	Реверс
15.08 Задержка вкл. RO4	1 с
15.09 RO4 OFF delay	1 с

■ **Диагностика**

Сообщения об отказах и предупреждения

Предупреждение A7AB Сбой конфигур. расшир. I/O.

Светодиоды

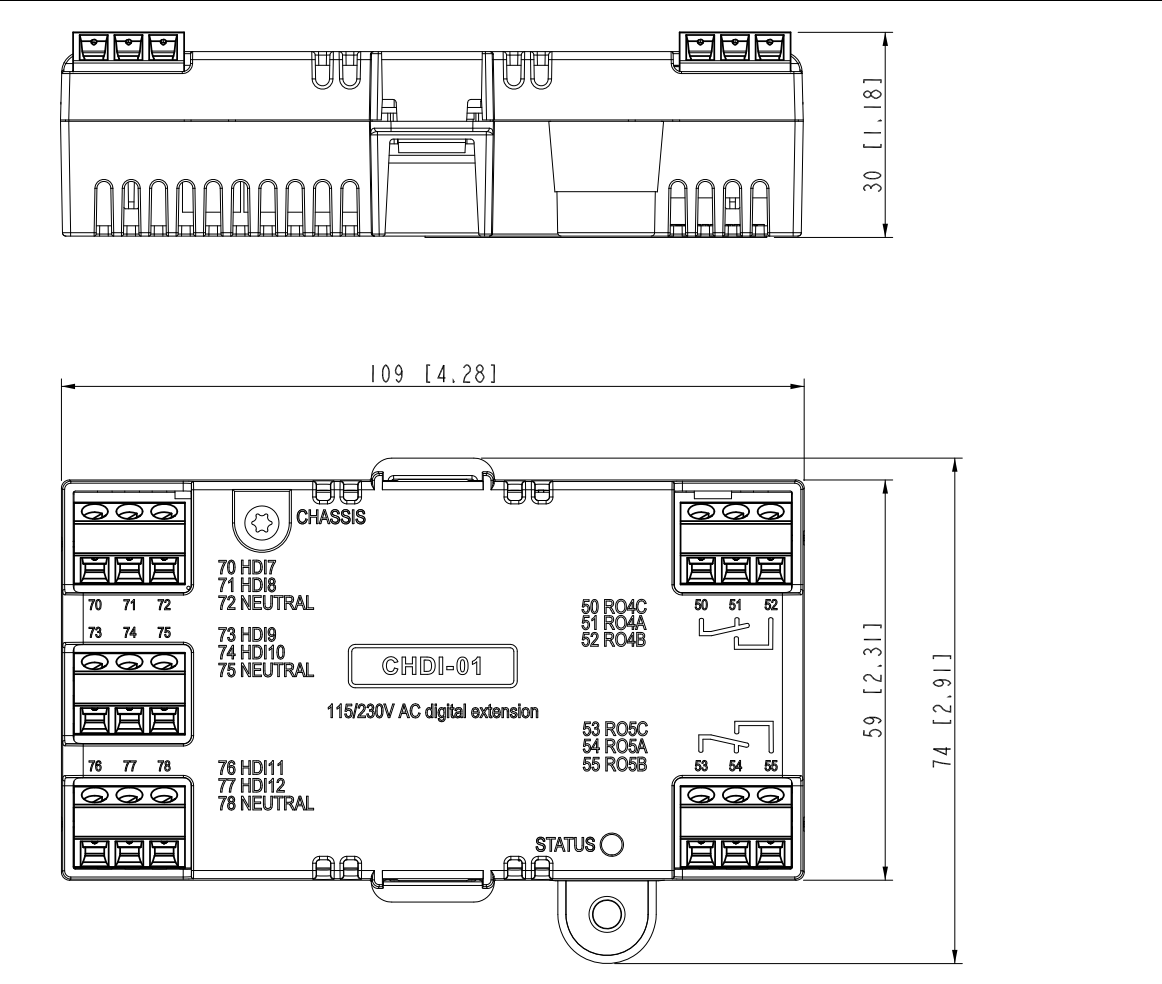
Модуль расширения имеет светодиод диагностики.

Цвет	Описание
Зеленый	Модуль расширения подключен к питанию.

■ **Технические характеристики**

Габаритный чертеж:

Размеры указаны в миллиметрах и [дюймах].



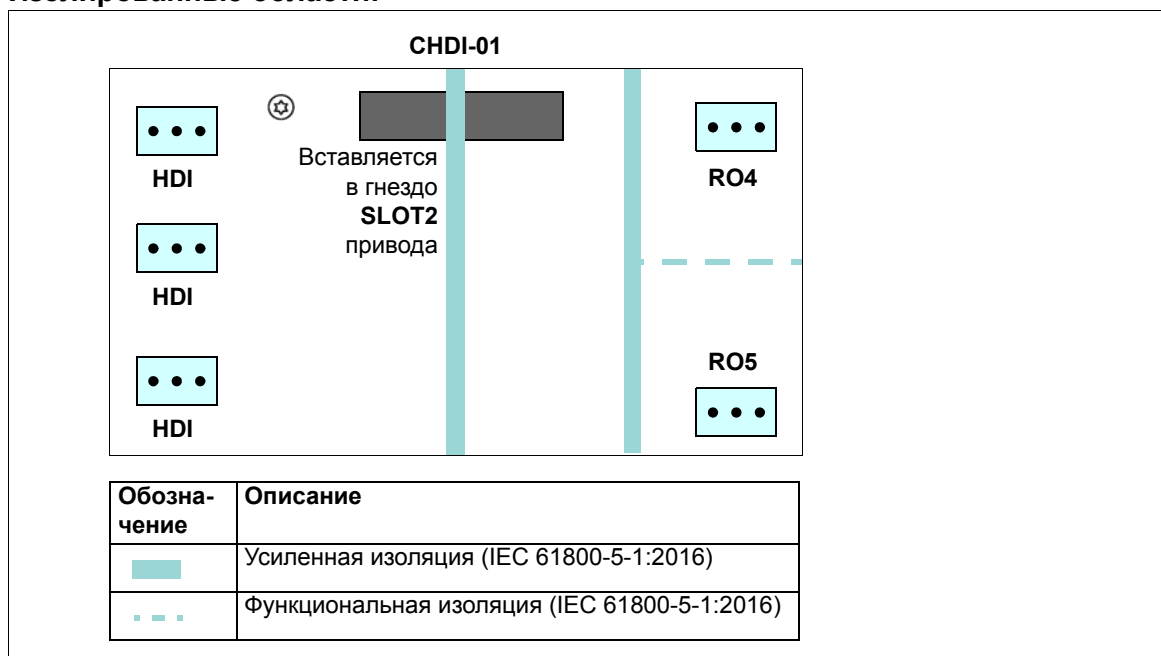
Монтаж: В дополнительное гнездо в блоке управления привода

Класс защиты: IP20

Условия окружающей среды: См. соответствующие технические характеристики привода.

Упаковка: Картон

Изолированные области:



Релейные выходы (50...52, 53...55):

- Макс. сечение провода 1,5 мм²
- Минимальный номинал контактов: 12 В / 10 мА
- Максимальный номинал контактов: 250 В~ / 30 В= / 2 А
- Максимальная отключающая способность: 1500 ВА

Входы 115/230 В (70...78):

- Макс. сечение провода 1,5 мм²
- Входное напряжение: 115–230 В~ ±10 %
- Максимальный ток утечки в состоянии ВЫКЛ.: 2 мА

Многофункциональный модуль расширения CMOD-01 (внешнее питание 24 В~/= и цифровые входы/выходы)

■ Указания по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте указания по технике безопасности для привода. Несоблюдение данных указаний по технике безопасности может повлечь за собой травму или смерть.

■ Описание оборудования

Описание изделия

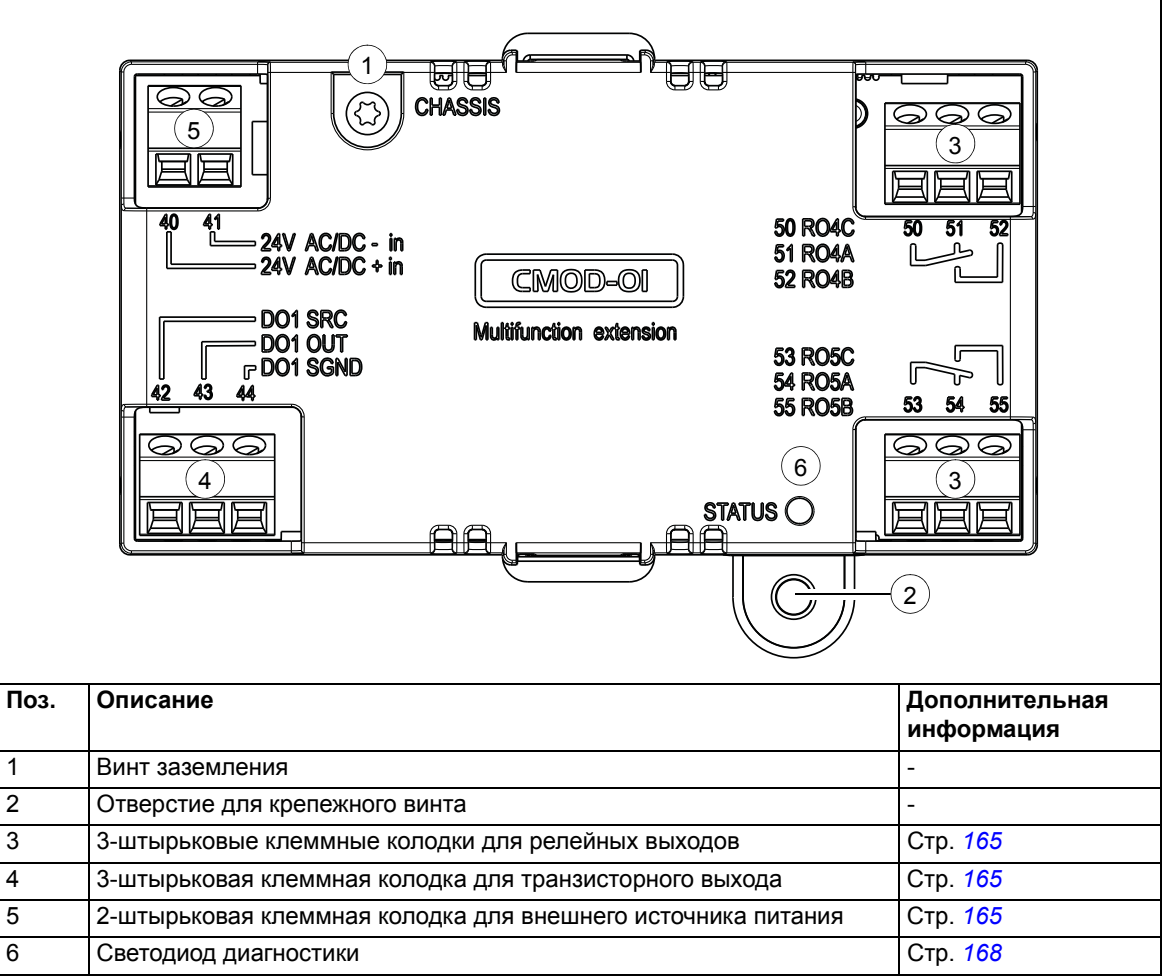
Многофункциональный модуль расширения CMOD-01 (внешнее питание 24 В~/= и цифровые входы/выходы) предоставляет дополнительные выходы блока управления привода. Модуль имеет два релейных выхода и один транзисторный выход, который может использоваться как цифровой или как частотный выход.

Кроме того, модуль расширения имеет подключение к внешнему источнику питания, которое может использоваться для питания блока управления привода в случае отказа питания привода. Если резервный источник питания не требуется, его можно не подключать, поскольку питание модуля по умолчанию осуществляется от блока управления привода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не подсоединяйте кабель +24 В~ к заземлению блока управления, когда на него подается внешнее питание +24 В~.

Компоновка



■ Механический монтаж

Необходимые инструменты и инструкции

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

Распаковка и проверка комплектности

1. Откройте упаковку с дополнительным компонентом.
2. Убедитесь в наличии в упаковке следующего:
 - Многофункциональный модуль расширения CMOD-01
 - крепежный винт.
3. Убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

Установка модуля расширения

См. главу [Установка дополнительных модулей](#) на стр. 90.

■ Электрический монтаж

Предупреждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Руководствуйтесь инструкциями из главы [Указания по технике безопасности](#), стр. 13. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования. Не следует выполнять электромонтажные работы, если вы не являетесь квалифицированным электриком.

При проведении монтажных работ убедитесь в том, что привод отключен от электросети. Если на привод подано напряжение питания, подождите не менее 5 минут после отключения напряжения.

Необходимые инструменты и инструкции

- Отвертка с набором надлежащих наконечников
- Кабельный инструмент

Обозначения выводов

Дополнительные сведения о соединителях см. в разделе [Технические характеристики](#) на стр. 168.

Релейные выходы

Маркировка		Описание
50	RO4C	Общий, C
51	RO4A	Нормально замкнутый, NC
52	RO4B	Нормально разомкнутый, NO
53	RO5C	Общий, C
54	RO5A	Нормально замкнутый, NC
55	RO5B	Нормально разомкнутый, NO

Транзисторный выход

Маркировка		Описание
42	DO1 SRC	Вход источника
43	DO1 OUT	Цифровой или частотный выход
44	DO1 SGND	Потенциал земли

Внешний источник питания

Внешний источник питания требуется только в качестве резервного источника питания для блока управления приводом, в котором предусмотрены клеммы 40 и 41 для подключения такого источника.

Маркировка		Описание
40	24 В~/= + вх	Внешний вход 24 В~/=
41	24 В~/= - вх	Внешний вход 24 В~/=

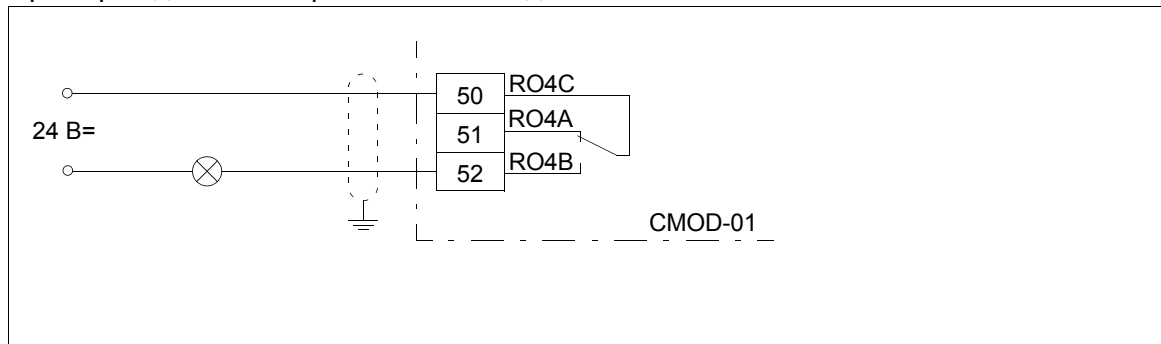
Общие указания по монтажу кабелей

Следуйте указаниям, приведенным в главе [Рекомендации по планированию электрического монтажа](#) на стр. 51.

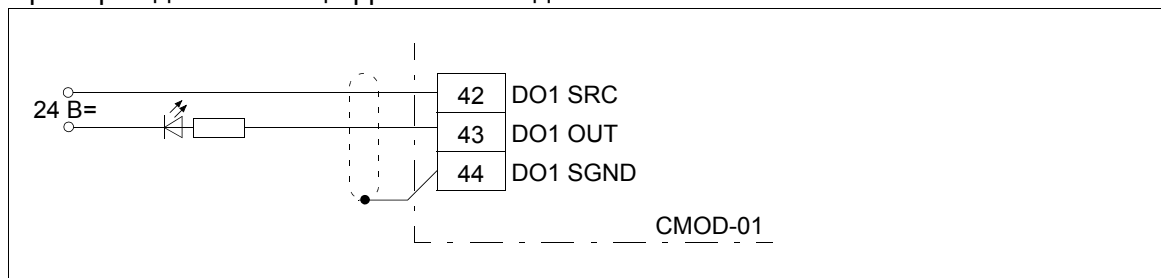
Электрический монтаж

Подключите кабели внешнего управления к соответствующим клеммам модуля расширения. Заземлите внешний экран кабель по окружности (360 градусов) под зажимом заземления рядом с блоком управления.

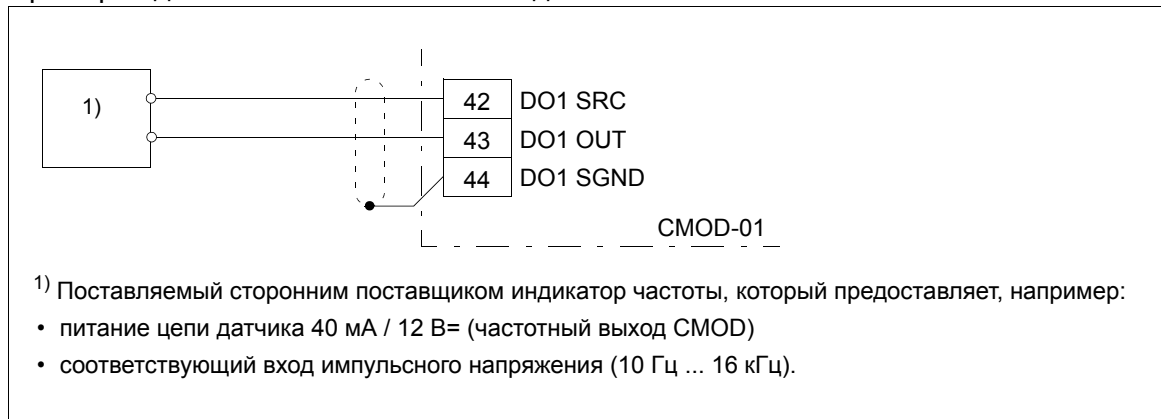
Пример подключения релейного выхода



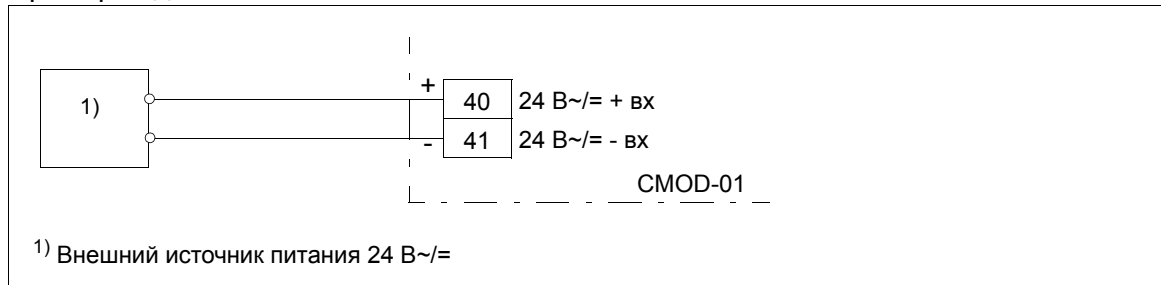
Пример подключения цифрового выхода



Пример подключения частотного выхода



Пример подключения внешнего источника питания



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не подсоединяйте кабель +24 В~ к заземлению блока управления, когда на него подается внешнее питание +24 В~.

■ Ввод в эксплуатацию

Установка параметров

1. Включите питание привода.
2. Если предупреждение не показывается,
 - убедитесь в том, что параметр 15.02 Расположение модуля расширения и параметр 15.01 Тип модуля расширения имеют значение CMOD-01.
 Если выдается предупреждение A7AB Сбой конфигу. расшир. I/O,
 - убедитесь в том, что параметр 15.02 Расположение модуля расширения имеет значение "CMOD-01".
 - присвойте параметру 15.01 Тип модуля расширения значение "CMOD-01".
 Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе параметров 15 Модуль расширения I/O.
3. Установите необходимые значения параметров модуля расширения.
Примеры приведены ниже.

Пример установки параметров для релейного выхода

В данном примере показано, как настроить параметры релейного выхода RO4 модуля расширения так, чтобы он выдавал сообщение об обратном направлении вращения двигателя с задержкой в 1 секунду.

Параметр	Настройка
15.07 Источник RO4	Реверс
15.08 Задержка вкл. RO4	1 с
15.09 Задержка выкл. RO4	1 с

Пример установки параметров для цифрового выхода

В данном примере показано, как настроить параметры цифрового выхода DO1 модуля расширения так, чтобы он выдавал сообщение об обратном направлении вращения двигателя с задержкой в 1 секунду.

Параметр	Настройка
15.22 Состояние DO1	Цифровой выход
15.23 Источник DO1	Реверс
15.24 Задержка вкл. DO1	1 с
15.25 Задержка выкл. DO1	1 с

Пример установки параметров для частотного выхода

В данном примере показано, как настроить параметры цифрового выхода DO1 модуля расширения так, чтобы он показывал скорость вращения двигателя в диапазоне 0... 1500 об/мин при диапазоне частот 0...10000 Гц.

Параметр	Настройка
15.22 Состояние DO1	частотный выход
15.33 Freq out 1 source	01.01
15.34 Freq out 1 src min	0
15.35 Freq out 1 src max	1500.00
15.36 Freq out 1 at src min	1000 Hz
15.37 Freq out 1 at src max	10000 Hz

■ **Диагностика**

Сообщения об отказах и предупреждения

Предупреждение A7AB Сбой конфигур. расшир. I/O.

Светодиоды

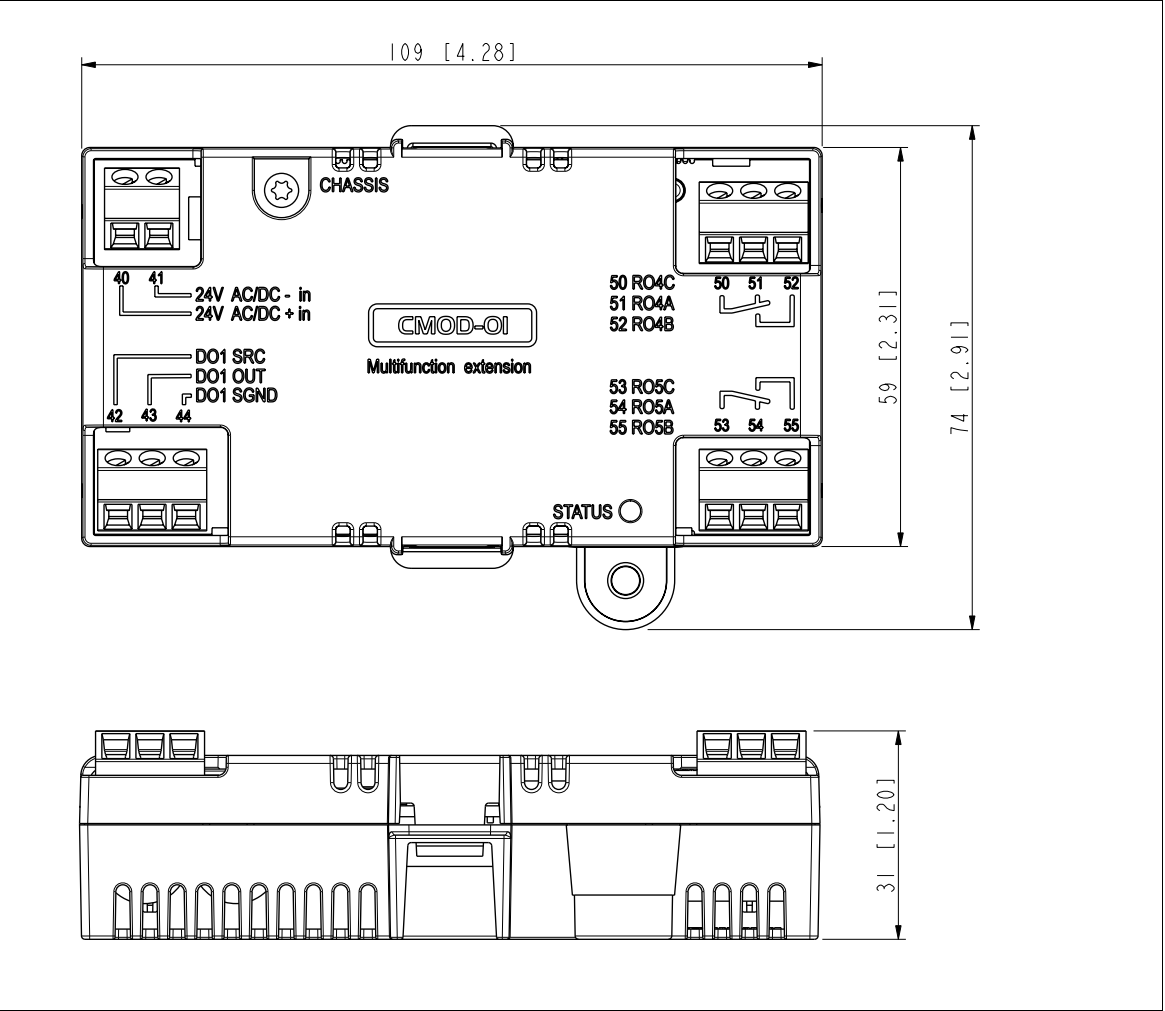
Модуль расширения имеет светодиод диагностики.

Цвет	Описание
Зеленый	Модуль расширения подключен к питанию.

■ **Технические характеристики**

Габаритный чертеж:

Размеры указаны в миллиметрах и [дюймах].

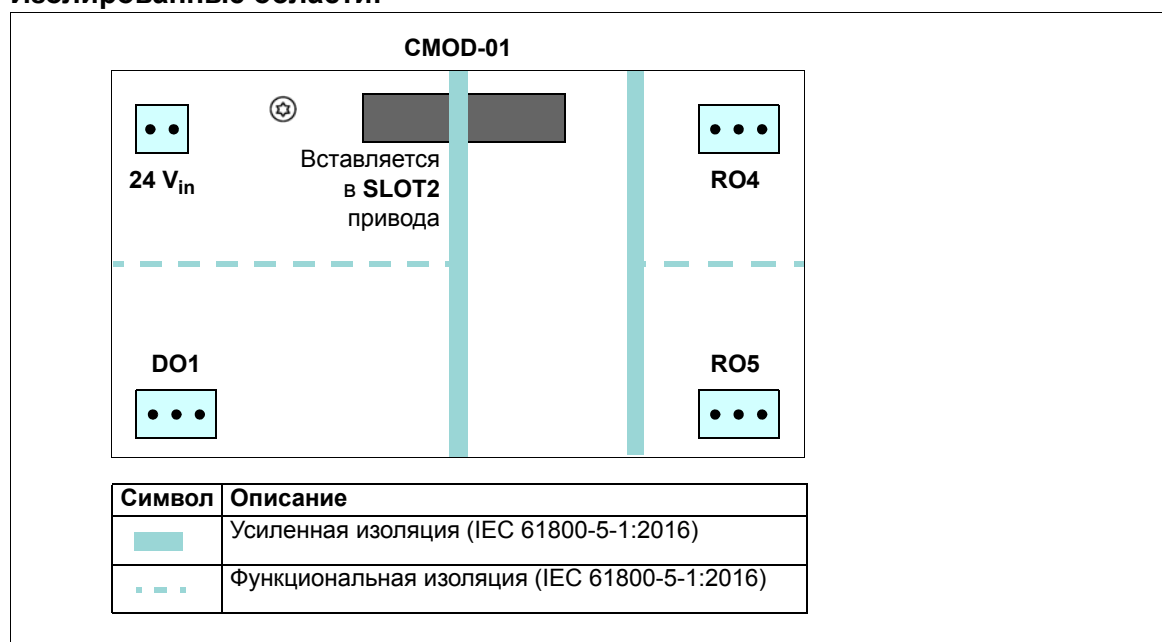


Монтаж: В дополнительное гнездо в блоке управления привода

Класс защиты: IP20

Условия окружающей среды: См. соответствующие технические характеристики привода.

Упаковка: Картон

Изолированные области:**Релейные выходы (50...52, 53...55):**

- Макс. сечение провода 1,5 мм²
- Минимальный номинал контактов: 12 В / 10 мА
- Максимальный номинал контактов: 250 В~ / 30 В= / 2 А
- Максимальная отключающая способность: 1500 ВА

Транзисторный выход (42...44):

- Макс. сечение провода 1,5 мм²
- Тип: Транзисторный выход PNP
- Максимальная нагрузка: 4 кОм
- Максимальное коммутируемое напряжение: 30 В=
- Максимальный коммутируемый ток: 100 мА / 30 В=, с защитой от короткого замыкания
- Частота: 10 Гц ... 16 кГц
- Разрешение: 1 Нз
- Погрешность: 0,2 %

Внешний источник питания (40...41):

- Макс. сечение провода 1,5 мм²
- 24 В~/= ±10 % (GND, пользовательский потенциал)
- Максимальный потребляемый ток: 25 Вт, 1,04 А при 24 В=

Многофункциональный модуль расширения СМ0D-02 (внешнее питание 24 В ~/= и изолированный интерфейсный модуль РТС)

■ Указания по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте указания по технике безопасности для привода. Несоблюдение данных указаний по технике безопасности может повлечь за собой травму или смерть.

■ Описание оборудования

Описание изделия

Многофункциональный модуль расширения СМ0D-02 (внешнее питание 24 В ~/= и изолированный интерфейсный модуль РТС) имеет вход для подключения термистора двигателя для контроля температуры двигателя и релейный выход, который сообщает состояние термистора. Для обеспечения аварийного отключения привода пользователь должен подключить данный сигнал перегрева обратно к приводу, например, ко входу безопасного отключения крутящего момента.

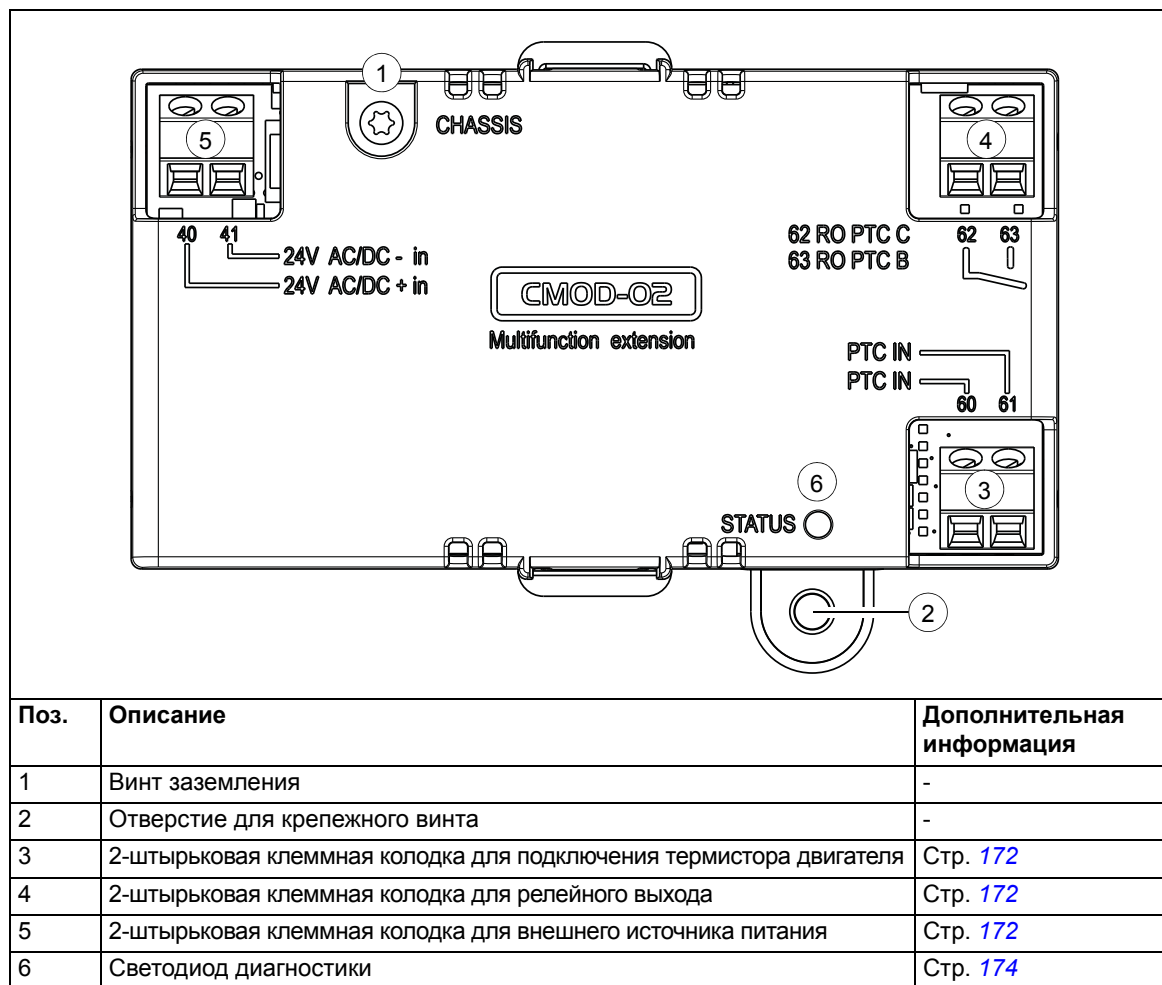
Кроме того, модуль расширения имеет подключение к внешнему источнику питания, которое может использоваться для питания блока управления приводом в случае отказа питания привода. Если резервный источник питания не требуется, его можно не подключать, поскольку питание модуля по умолчанию осуществляется от блока управления приводом.

Усиленная изоляция обеспечена между входом термистора двигателя, релейным выходом и соединением с блоком управления приводом. Поэтому, допускается подключение термистора двигателя к приводу через модуль расширения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не подсоединяйте кабель +24 В~ к заземлению блока управления, когда на него подается внешнее питание +24 В~.

Компоновка



■ Механический монтаж

Необходимые инструменты и инструкции

- Отвертка с набором надлежащих наконечников

Распаковка и проверка комплектности

1. Откройте упаковку с дополнительным компонентом.
2. Убедитесь в наличии в упаковке следующего:
 - Многофункциональный модуль расширения CMOD-02
 - крепежный винт
3. Убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

Установка модуля расширения

См. главу [Установка дополнительных модулей](#) на стр. 90.

■ Электрический монтаж

Предупреждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, содержащимся в главе [Указания по технике безопасности](#) на стр. 13. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования. Не следует выполнять электромонтажные работы, если вы не являетесь квалифицированным электриком.

При проведении монтажных работ убедитесь в том, что привод отключен от электросети. Если на привод подано напряжение питания, подождите не менее 5 минут после отключения напряжения.

Необходимые инструменты и инструкции

- Отвертка с набором надлежащих наконечников
- Кабельный инструмент

Обозначения выводов

Дополнительные сведения о соединителях см. в разделе [Технические характеристики](#) на стр. 174.

Подключение термистора двигателя

Маркировка	Описание
60	PTC IN
61	PTC IN

Релейный выход

Маркировка	Описание
62	RO PTC C
63	RO PTC B

Внешний источник питания

Внешний источник питания требуется только в качестве резервного источника питания для блока управления приводом. В блоке предусмотрены клеммы 40 и 41 для подключения внешнего источника питания.

Маркировка	Описание
40	24 В~/= + вх
41	24 В~/= - вх

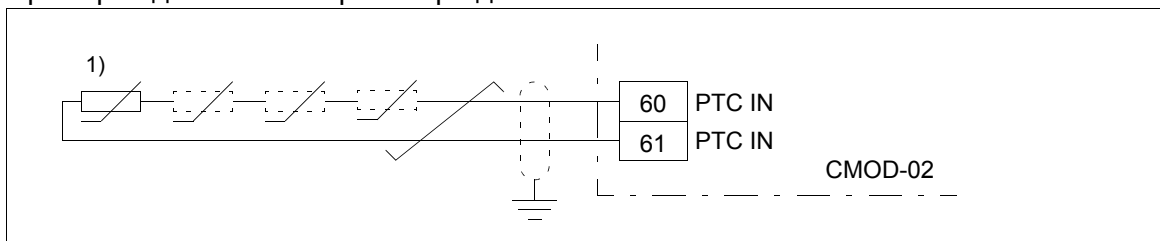
Общие указания по монтажу кабелей

Следуйте указаниям, приведенным в главе [Рекомендации по планированию электрического монтажа](#) на стр. 51.

Электрический монтаж

Подключите кабели внешнего управления к соответствующим клеммам модуля расширения. Заземлите внешний экран кабель по окружности (360 градусов) под зажимом заземления рядом с блоком управления.

Пример подключения термистора двигателя

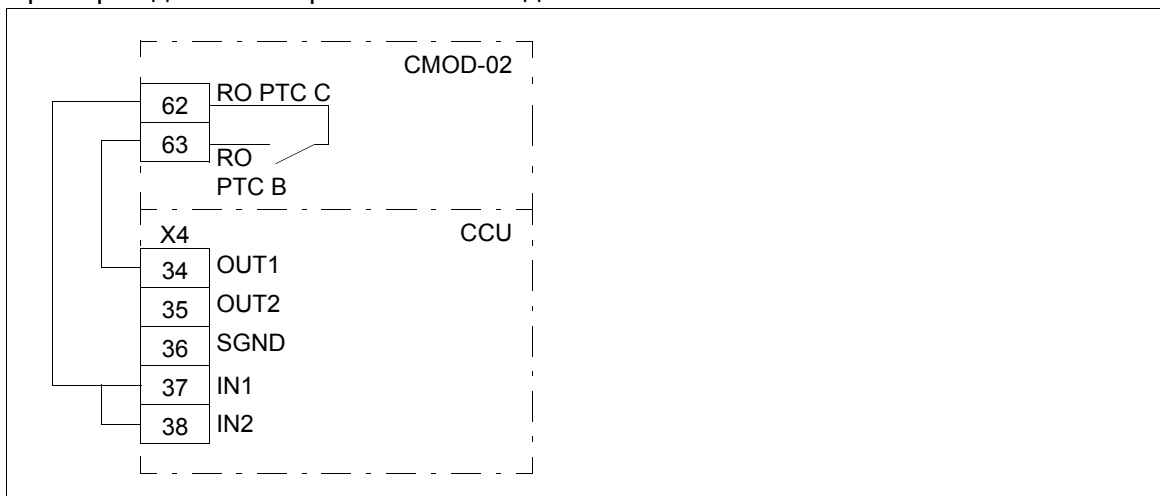


1) Один или от 3 до 6 термисторов PTC подключены последовательно.

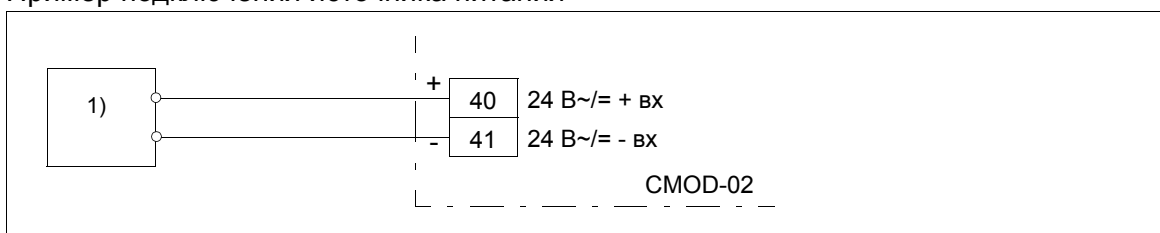
Для входа PTC предусмотрена усиленная/двойная изоляция. Если для расположенной в двигателе части датчика PTC и соответствующей проводки предусмотрена усиленная/двойная изоляция, напряжение на проводке PTC соответствует предельным значениям SELV.

Если для расположенной в двигателе цепи PTC не предусмотрена усиленная/двойная изоляция (т. е. имеется базовый уровень изоляции), обязательно следует использовать усиленную/двойную изоляцию для проводки между датчиком PTC двигателя и клеммой PTC модуля CMOD-02.

Пример подключения релейного выхода



Пример подключения источника питания



1) Внешний источник питания 24 В~/=



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не подсоединяйте кабель +24 В~ к заземлению блока управления, когда на него подается внешнее питание +24 В~.

■ Ввод в эксплуатацию

Установка параметров

1. Включите питание привода.
2. Если предупреждение не показывается,
 - убедитесь в том, что параметр 15.02 Расположение модуля расширения и параметр 15.01 Тип модуля расширения имеют значение CMOD-02.Если выдается предупреждение A7AB Сбой конфигур. расшир. I/O,
 - убедитесь в том, что параметр 15.02 Расположение модуля расширения имеет значение "CMOD-02".
 - присвойте параметру 15.01 Тип модуля расширения значение "CMOD-02".Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе параметров 15 Модуль расширения I/O.

■ Диагностика

Сообщения об отказах и предупреждения

Предупреждение A7AB Сбой конфигур. расшир. I/O.

Светодиоды

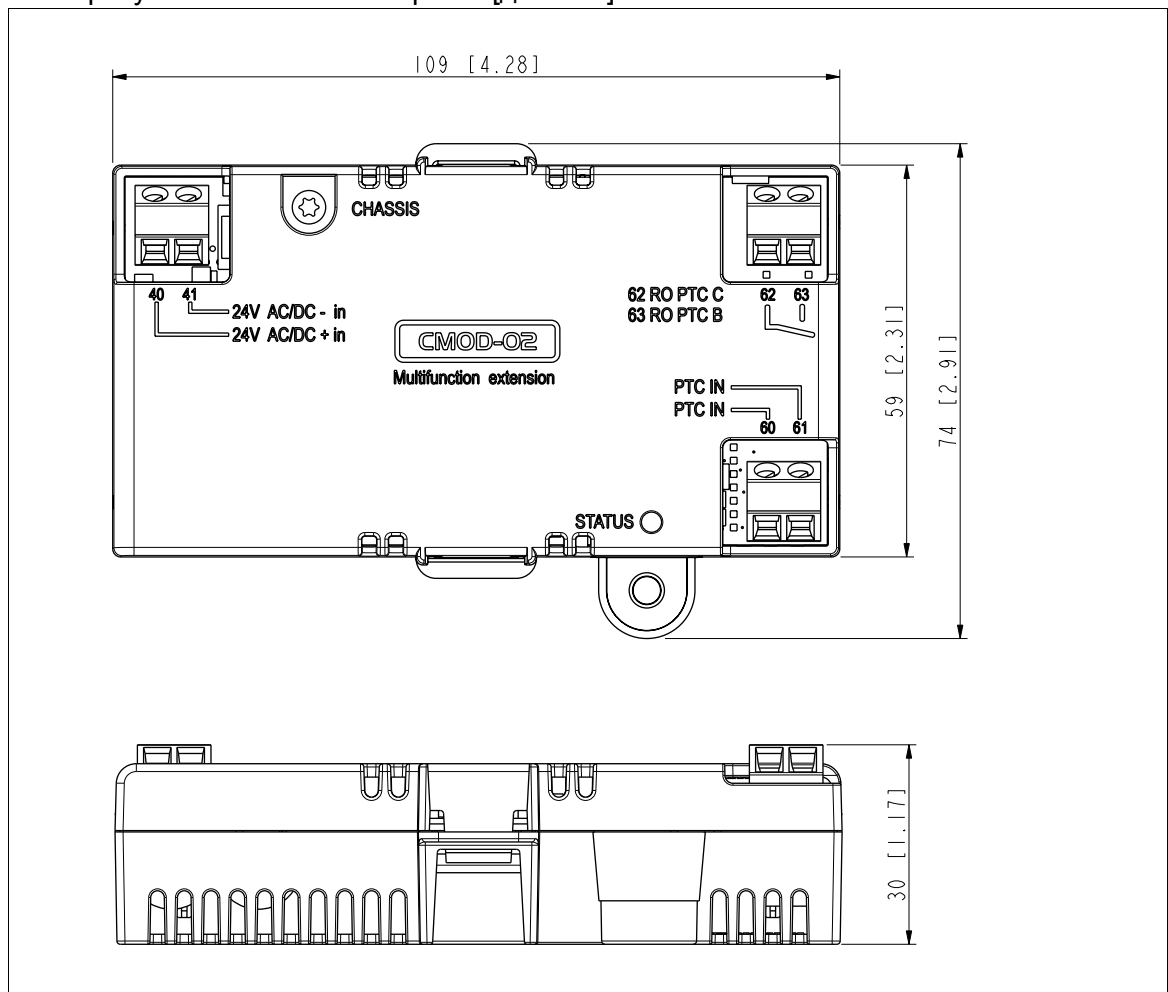
Модуль расширения имеет светодиод диагностики.

Цвет	Описание
Зеленый	Модуль расширения подключен к питанию.

■ Технические характеристики

Габаритный чертеж:

Размеры указаны в миллиметрах и [дюймах].

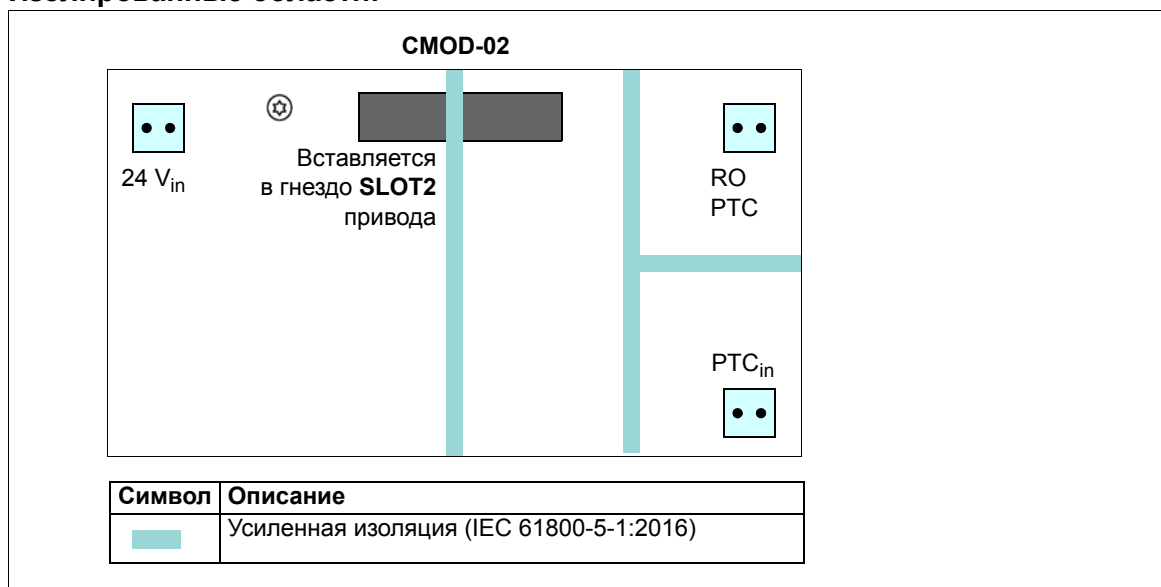


Монтаж: В дополнительное гнездо в блоке управления привода

Класс защиты: IP20

Условия окружающей среды: См. соответствующие технические характеристики привода.

Упаковка: Картон

Изолированные области:**Подключение термистора двигателя (60...61):**

- Макс. сечение провода 1,5 мм²
- Поддерживаемые стандарты: DIN 44081 и DIN 44082
- Число реле термисторов PTC: Один или от 3 до 6, соединенных последовательно
- Порог срабатывания: 3,6 кОм
- Порог восстановления: 1,6 кОм
- Напряжение на клеммах датчика PTC: $\leq 5,0$ В
- Ток на клеммах датчика PTC: < 1 мА
- Обнаружение короткого замыкания: < 50 Ом

Релейный выход (62...63):

- Макс. сечение провода 1,5 мм²
- Максимальный номинал контактов: 250 В~ / 30 В= / 5 А
- Максимальная отключающая способность: 1000 ВА

Внешний источник питания (40...41):

- Макс. сечение провода 1,5 мм²
- 24 В~/= ± 10 % (GND, пользовательский потенциал)
- Максимальный потребляемый ток: 25 Вт, 1,04 А при 24 В=

**СРТС-02 — модуль термисторной защиты
с сертификацией АTEX (внешнее питание 24 В ~/=
и изолированный интерфейсный модуль РТС)**

См. документ *CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual* (код английской версии 3AXD50000030058).

17

Фильтры du/dt

Содержание настоящей главы

Глава содержит указания по выбору фильтров du/dt для привода.

Фильтры du/dt

■ Когда требуется фильтр du/dt?

См. раздел [Проверка совместимости двигателя и привода](#), стр. 52.

■ Таблица выбора

Обратитесь в корпорацию ABB.

Ниже указаны типы фильтра du/dt в зависимости от типа приводного модуля.

Типоразмер	Тип фильтра du/dt
R10	FOCH0610-70
R11	FOCH0875-70

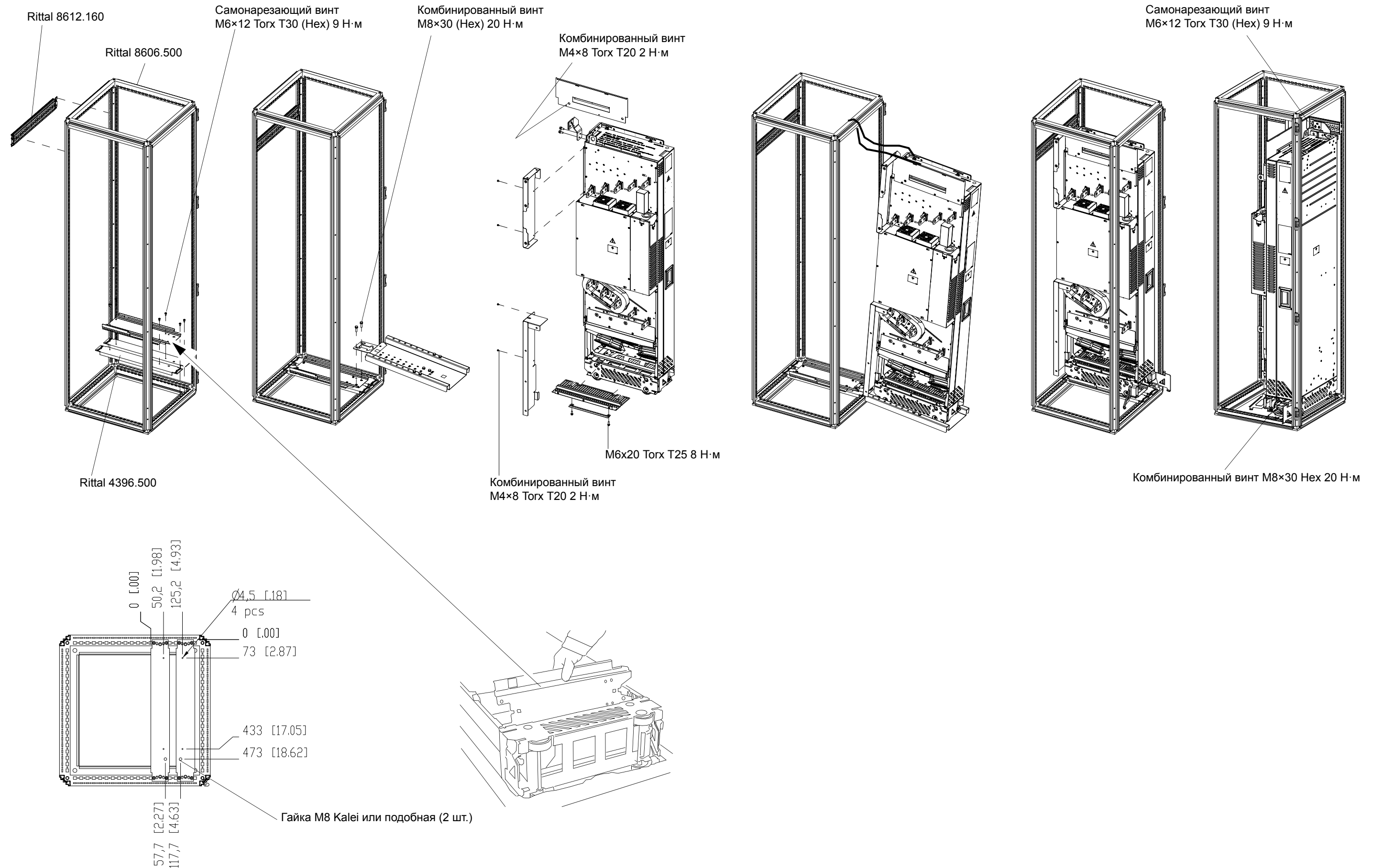
3AXD00000586715

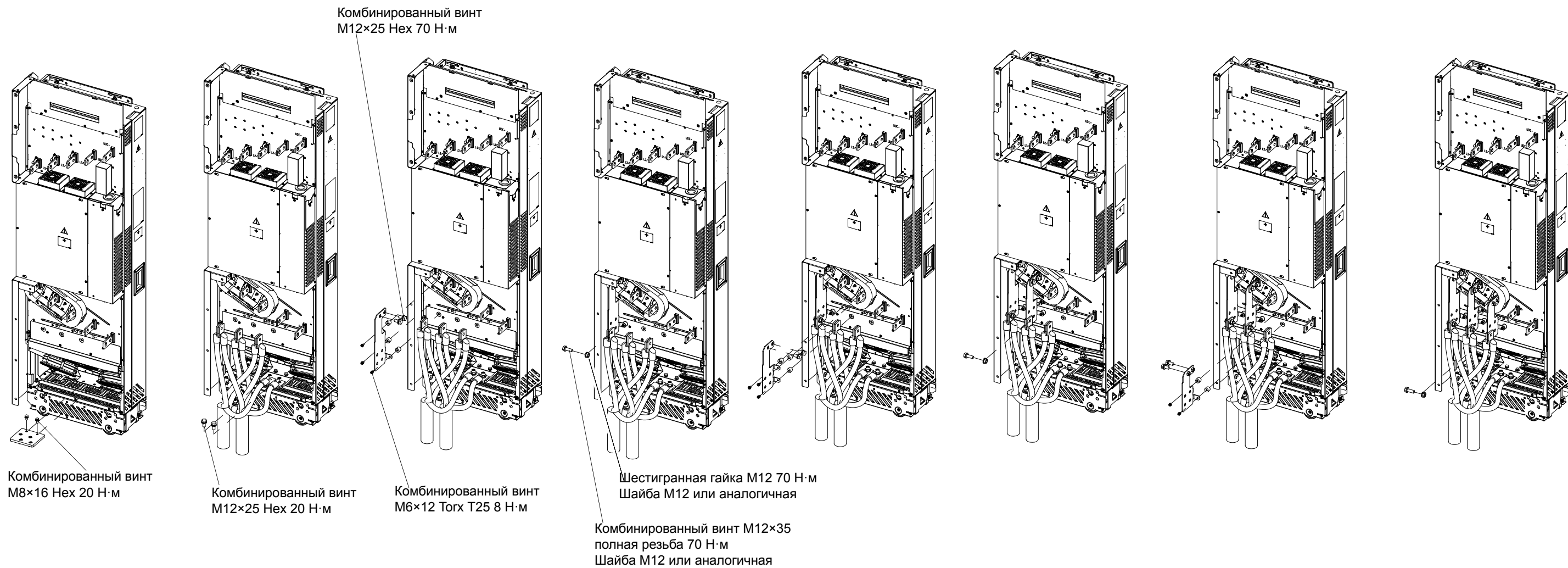
■ Коды для заказа

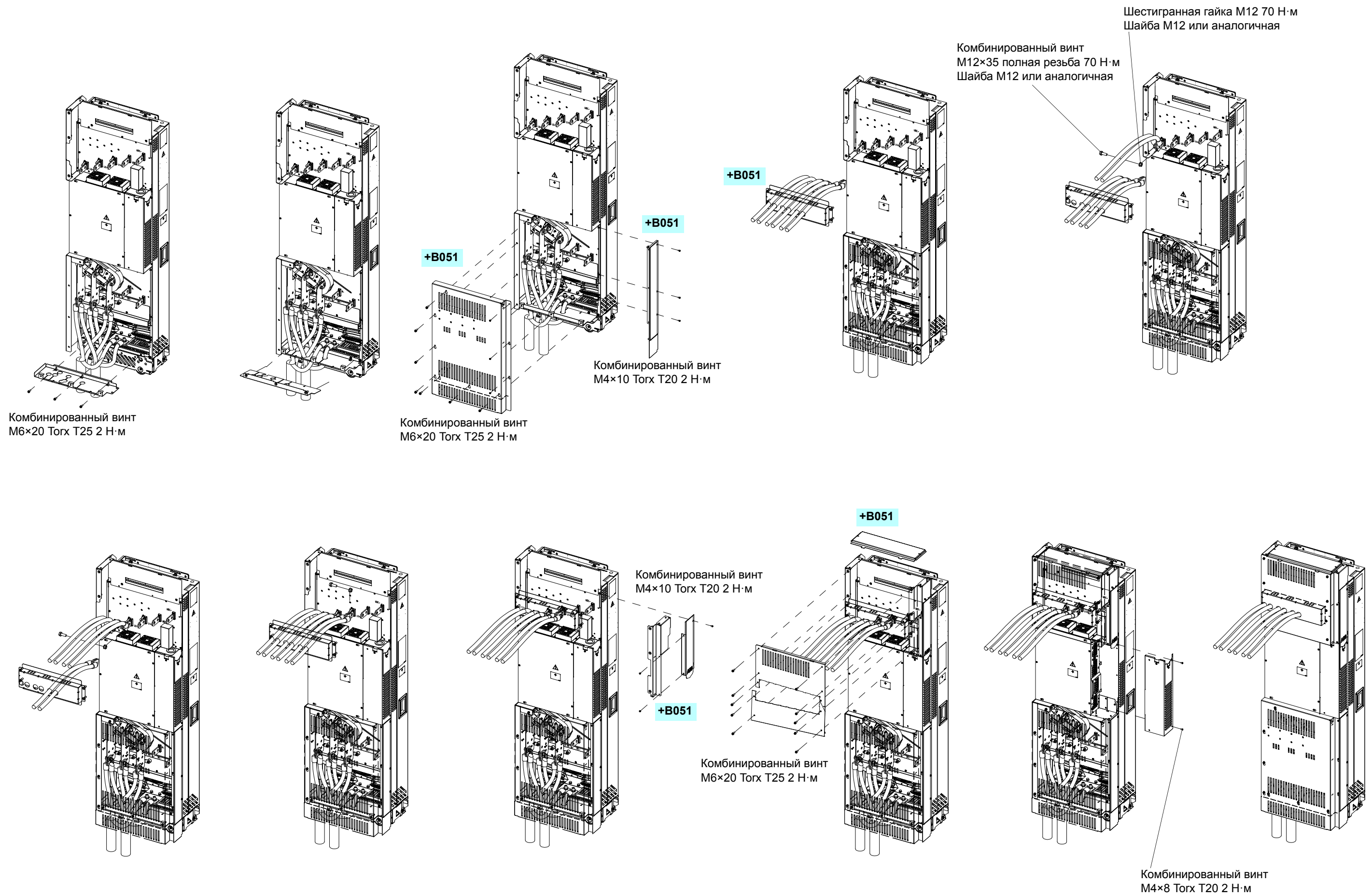
Тип фильтра	Коды для заказа ABB
FOCH-0610-70	68550483
FOCH-0875-70	3AUA0000125245

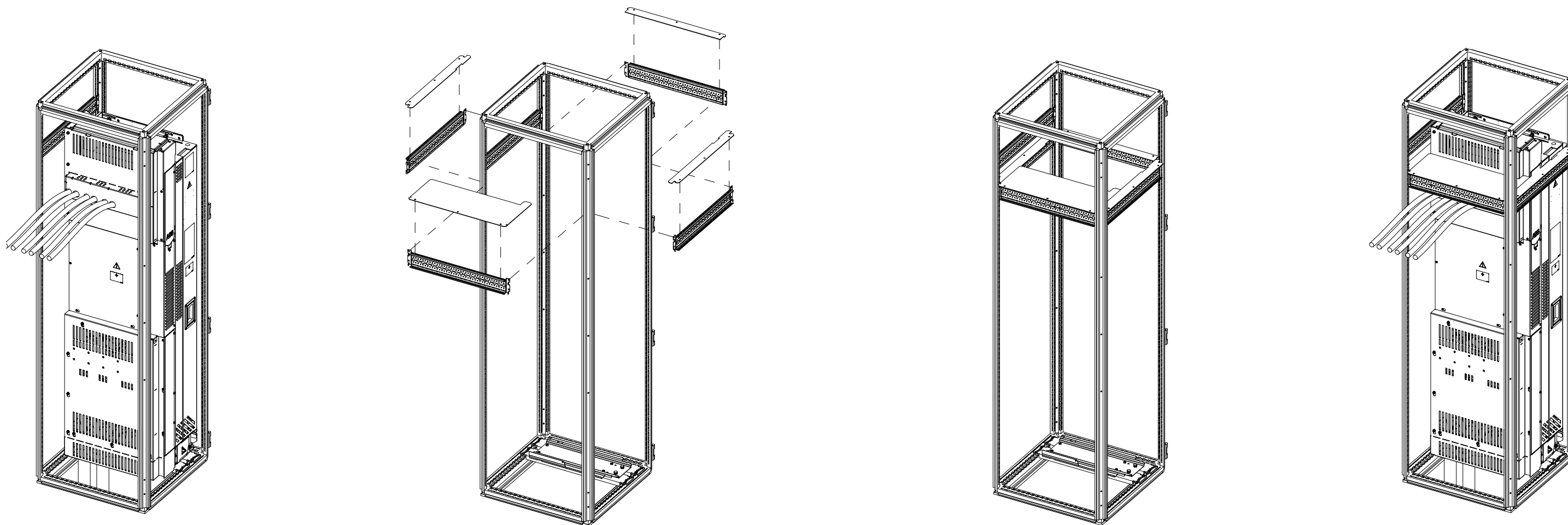
■ Описание, монтаж и технические характеристики фильтров FOCH

См. документ *FOCH du/dt filters hardware manual* (код английской версии 3AFE68577519).









Примечание. Эти воздушные дефлекторы совместимы только с дополнительным компонентом +B051. Вариант для стандартной конфигурации приводного модуля описан в разделе [Стандартная конфигурация приводного модуля](#) на стр. 46.

Дополнительная информация

Вопросы об изделиях и услугах

По всем вопросам, относящимся к изделию, обращайтесь в местное представительство корпорации ABB, указав тип и серийный номер устройства. Перечни товаров, а также сведения о технической поддержке и услугах, предлагаемых корпорацией ABB, можно найти на сайте www.abb.com/searchchannels.

Обучение работе с изделием

Для просмотра информации об обучении работе с изделиями ABB перейдите на сайт new.abb.com/service/training.

Отзывы о руководствах ABB

Корпорация ABB будет признательна за замечания по руководствам. Перейдите на сайт new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Библиотека документов в сети Интернет

Руководства и другие документы по изделиям в формате PDF представлены в сети Интернет на сайте www.abb.com/drives/documents.

Контактная информация

www.abb.com/drives

www.abb.com/drivespartners

3AXD50000153015, ред А (RU) 2017-05-12

