

ABB drives for HVAC

# Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию Приводы АСН580-01 (0,75–250 кВт)



Power and productivity  
for a better world™



## Перечень сопутствующих руководств

<b>Руководства и инструкции по приводам</b>	<b>Код (англ. версия)</b>	<b>Код (русс. версия)</b>
<i>ACH580 HVAC control program firmware manual</i>	<a href="#">3AXD50000027537</a>	
<i>ACH580-01 (0.75 to 250 kW) hardware manual</i>	<a href="#">3AUA0000076331</a>	3AXD50000027587
<i>ACH580-01 quick installation and start-up guide</i>	<a href="#">3AUA0000076330</a>	3AUA0000076330
<i>ACS-AP-x assistant control panels user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000085685</a>	

### **Руководства и указания по дополнительным компонентам**

<i>CDPI-01 communication adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000009929</a>
<i>DPMP-01 mounting platform for ACS-AP control panel</i>	<a href="#">3AUA0000100140</a>
<i>DPMP-02/03 mounting platform for ACS-AP control panel</i>	<a href="#">3AUA0000136205</a>
<i>FBIP-21 BACnet/IP adapter module</i>	<a href="#">3AXD50000028468</a>
<i>FCAN-01 CANopen adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68615500</a>
<i>FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000141650</a>
<i>FDNA-01 DeviceNet™ adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68573360</a>
<i>FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000068940</a>
<i>FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000093568</a>
<i>FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000123527</a>
<i>FLON-01 LONWORKS® adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000041017</a>
<i>FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68573271</a>
<i>FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000109533</a>
<i>Flange mounting quick guide for frames R6 to R9</i>	<a href="#">3AXD50000019099</a>
<i>Flange mounting supplement</i>	<a href="#">3AXD50000019100</a>

### **Руководства и инструкции по компьютерным программам и техническому обслуживанию**

<i>Drive composer PC tool user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000094606</a>
<i>Converter module capacitor reforming instructions</i>	<a href="#">3BFE64059629</a>
<i>NETA-21 remote monitoring tool user's manual</i>	<a href="#">3AUA00000969391</a>
<i>NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide</i>	<a href="#">3AUA0000096881</a>

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.



[Руководства по ACH580-01](#)

# Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Приводы АСН580-01  
(0,75–250 кВт)

Содержание



1. Указания по технике безопасности



4. Механический монтаж



6. Электрический монтаж





# Содержание

---

Перечень сопутствующих руководств .....	2
---	---

## **1. Указания по технике безопасности**

Содержание настоящей главы .....	11
Использование предупреждений и примечаний в настоящем руководстве .....	11
Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании .....	12
Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании .....	14
Меры предосторожности при проведении электротехнических работ .....	14
Дополнительные указания и примечания .....	15
Заземление .....	16
Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим двигателями с постоянными магнитами .....	18
Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании .....	18
Общие требования безопасности при эксплуатации .....	19



## **2. Введение в руководство**

Содержание настоящей главы .....	21
Область применения .....	21
На кого рассчитано руководство .....	21
Назначение данного руководства .....	21
Содержание настоящего руководства .....	22
Сопутствующие документы .....	23
Классификация в соответствии с типоразмером блока привода .....	23
Блок-схема монтажа и ввода в эксплуатацию .....	24

## **3. Описание принципа действия и аппаратных средств**

Содержание настоящей главы .....	29
Принцип действия .....	30
Компоновка .....	31
Обзор разъемов питания и управления .....	33
Клеммы для подключения сигналов внешнего управления, типоразмеры R0...R5 .....	34
Клеммы для подключения сигналов внешнего управления, типоразмеры R6...R9 .....	35
Панель управления .....	36
Табличка с обозначением типа .....	37
Расположение табличек на приводе .....	38
Код обозначения типа .....	39

## **4. Механический монтаж**

Содержание настоящей главы .....	41
Техника безопасности .....	41
Проверка монтажной площадки .....	42

---

## 6 Содержание

Необходимые инструменты	43
Перемещение привода	44
Распаковка и проверка комплектности, типоразмеры R0...R4	44
Распаковка и проверка комплектности, типоразмеры R6...R9	45
Типоразмер R6, коробка для ввода кабелей (IP21, UL тип 1)	46
Типоразмер R7, коробка для ввода кабелей (IP21, UL тип 1)	47
Типоразмер R8, коробка для ввода кабелей (IP21, UL тип 1)	48
Типоразмер R9, коробка для ввода кабелей (IP21, UL тип 1)	49
Монтаж привода	50
Вертикальная установка привода, типоразмеры R0...R4	50
Вертикальная установка привода, типоразмеры R6...R9	52
Установка привода вертикально рядом	53
Монтаж на фланцах	53

## 5. Планирование электрического монтажа

Содержание настоящей главы	55
Выбор устройства отключения электропитания	55
Европейский союз	56
Другие регионы	56
Проверка совместимости двигателя и привода	56
Выбор силовых кабелей	56
Общие правила	56
Типовые сечения силовых кабелей	58
Типы силовых кабелей	59
Экран кабеля двигателя	60
Дополнительные требования для США	60
Выбор кабелей управления	61
Экранирование	61
Сигналы в отдельных кабелях	61
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю	62
Кабель для подключения релейных выходов	62
Кабель панели управления	62
Кабель подключения компьютера с программой Drive composer	62
Соединители интерфейсного модуля PROFIBUS DP FPBA-01	62
Прокладка кабелей	63
Общие правила	63
Отдельные кабелепроводы кабелей управления	64
Непрерывный экран для кабеля двигателя и оборудования, подключаемого к кабелю двигателя	64
Защита от перегрева и короткого замыкания	65
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания	65
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания	65
Защита привода, входного кабеля и кабеля двигателя от перегрева	65
Защита двигателя от перегрева	66
Защита привода от замыканий на землю	66
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности	66
Функция аварийного останова	66
Функция безопасного отключения крутящего момента	67
Реализация контроля пониженного напряжения (поддержка управления при потере питания)	67



Применение защитного выключателя между приводом и двигателем . . . . .	67
Контактор между приводом и двигателем . . . . .	67
Защита контактов на релейных выходах . . . . .	68
Ограничение выходных напряжений реле при установке на больших высотах над уровнем моря . . . . .	68

## **6. Электрический монтаж**

Содержание настоящей главы . . . . .	69
Предупреждения . . . . .	69
Необходимые инструменты . . . . .	69
Проверка изоляции конструкции . . . . .	70
Привод . . . . .	70
Входной силовой кабель . . . . .	70
Двигатель и кабель двигателя . . . . .	70
Блок тормозных резисторов для типоразмеров R0...R4 . . . . .	71
Проверка совместимости с системами IT (незаземленные схемы) и системами TN с заземленной вершиной треугольника . . . . .	71
Варистор «земля-фаза» . . . . .	72
Типоразмеры R0...R4 . . . . .	73
Типоразмеры R5...R9 . . . . .	74
Подключение силовых кабелей . . . . .	75
Схема подключения . . . . .	75
Процедура подсоединения, типоразмеры R0...R4 . . . . .	76
Процедура подключения, типоразмеры R6...R9 . . . . .	83
Кабель двигателя . . . . .	84
Подключение постоянного тока . . . . .	87
Подключение кабелей управления . . . . .	88
Стандартные подключения входов/выходов (стандартная конфигурация ОВКВ (HVAC)) . . . . .	89
Порядок подключений кабеля управления R0...R9 . . . . .	96
Установка дополнительных модулей . . . . .	100
Механический монтаж дополнительных модулей . . . . .	100
Подключение модулей . . . . .	102
Установка ранее снятых крышек . . . . .	103
Установка ранее снятой крышки, типоразмеры R0...R4 . . . . .	103
Установка ранее снятых боковых пластин и крышек, типоразмеры R6...R9 . . . . .	104
Подключение ПК . . . . .	105



## **7. Карта проверок монтажа**

Содержание настоящей главы . . . . .	107
Предупреждения . . . . .	107
Карта проверок . . . . .	107

## **8. Техническое обслуживание и диагностика оборудования**

Содержание настоящей главы . . . . .	109
Периодичность технического обслуживания . . . . .	109
Периодичность профилактического технического обслуживания . . . . .	110
Радиатор . . . . .	111

## 8 Содержание

Вентиляторы	112
Замена вентилятора охлаждения, типоразмеры R0...R4	112
Замена основного вентилятора охлаждения, типоразмеры R6...R8	114
Замена основных вентиляторов охлаждения, типоразмер R9	115
Замена вспомогательного вентилятора охлаждения, типоразмеры R6...R9	116
Конденсаторы	117
Формовка конденсаторов	117
Панель управления	117
Чистка панели управления	117
Замена аккумулятора в панели управления	117
Светодиоды	118
Светодиоды привода	118
Светодиоды панели управления	119

## 9. Технические характеристики

Содержание настоящей главы	121
Номинальные характеристики	122
Паспортные характеристики по IEC	122
Паспортные характеристики по NEMA	123
Определения	123
Выбор типоразмера	124
Снижение номинальных характеристик	124
Снижение номинальных характеристик из-за температуры окружающей среды, IP21	125
Снижение номинальных характеристик из-за температуры окружающей среды, IP55	126
Привод типа IP55 (UL тип 12) -045A-4	126
Приводы с классом защиты IP55 (UL тип 12) типа -293A-4	127
Приводы с классом защиты IP55 (UL тип 12) типа -363A-4	127
Привод типа IP55 (UL тип 12) -430A-4	127
Снижение характеристик для различных частот коммутации	128
Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой	128
Предохранители (IEC)	129
Предохранители gG	130
Предохранители uR и aR	131
Основные размеры, масса и требуемое свободное пространство	132
Данные контура охлаждения и шум	134
Данные клемм и вводов силовых кабелей	135
Данные клемм и вводов кабелей управления	136
Технические характеристики силовой электросети	137
Напряжение (U1)	137
Параметры подключения двигателя	137
Подключение тормозного резистора для типоразмеров R0...R3	140
Параметры подключения схемы управления	140
КПД	147
Класс защиты	147
Условия окружающей среды	147
Материалы	148
Применимые стандарты	149
Маркировка CE	150



Соответствие Европейской директиве по низковольтному оборудованию .....	150
Соответствие Европейской директиве по ЭМС .....	150
Соответствие Европейским правилам ограничения содержания вредных веществ (ROHS) II 2011/65/EU .....	150
Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам 2006/42/ЕС 2-ое издание – июнь 2010 г. ....	150
Соответствие стандарту EN 61800-3:2004 + A1:2012 .....	151
Определения .....	151
Категория С1 .....	151
Категория С2 .....	152
Категория С3 .....	152
Категория С4 .....	153
Маркировка EAC .....	153
Ограничение ответственности .....	154

## 10. Габаритные чертежи

Содержание настоящей главы .....	155
Типоразмер R0, IP21 .....	156
Типоразмер R0, IP55 .....	157
Типоразмер R1, IP21 .....	158
Типоразмер R1, IP55 .....	159
Типоразмер R2, IP21 .....	160
Типоразмер R2, IP55 .....	161
Типоразмер R3, IP21 .....	162
Типоразмер R3, IP55 .....	163
Типоразмер R4, IP21 .....	164
Типоразмер R4, IP55 .....	165
Типоразмер R5, IP21 .....	166
Типоразмер R5, IP55 .....	167
Типоразмер R6, IP21 .....	168
Типоразмер R6, IP55 .....	169
Типоразмер R7, IP21 .....	170
Типоразмер R7, IP55 .....	171
Типоразмер R8, IP21 .....	172
Типоразмер R8, IP55 .....	173
Типоразмер R9, IP21 .....	174
Типоразмер R9, IP55 .....	175



## 11. Резистивное торможение

Содержание настоящей главы .....	177
Описание принципа действия и аппаратных средств .....	177
Резистивное торможение, типоразмеры R0...R3 .....	178
Планирование тормозной системы .....	178
Механический монтаж .....	182
Электрический монтаж .....	182
Запуск .....	183

## 12. Функция безопасного отключения крутящего момента

Обзор содержания главы	185
Описание	185
Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам	186
Принцип подключения	187
Подключение к внутреннему источнику питания +24 В=	187
Подключение к внешнему источнику питания +24 В=	187
Примеры схем соединений	188
Активизирующий выключатель	189
Типы и длина кабелей	189
Заземление защитных экранов кабелей	189
Принцип действия	189
Запуск, включая приемочные испытания	190
Уполномоченное лицо	190
Акты приемочных испытаний	190
Проведение приемочных испытаний	191
Назначение	192
Техническое обслуживание	193
Поиск и устранение неисправностей	193
Характеристики безопасности	194
Сокращения	196
Декларация соответствия	196



## 13. Дополнительные модули расширения входов/выходов

Обзор содержания главы	197
Многофункциональный модуль расширения CMOD-01 (внешнее питание 24 В~/= и цифровые входы/выходы)	197
Указания по технике безопасности	197
Описание оборудования	197
Механический монтаж	199
Электрический монтаж	199
Запуск	201
Диагностика	203
Технические характеристики	203
Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейсный модуль PTC)	205
Указания по технике безопасности	205
Описание оборудования	205
Механический монтаж	206
Электрический монтаж	207
Запуск	209
Диагностика	209
Технические характеристики	210

## Дополнительная информация

Вопросы об изделиях и услугах	213
Обучение работе с изделием	213
Отзывы о руководствах по приводам ABB	213
Библиотека документов в сети Интернет	213

## 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.



## Использование предупреждений и примечаний в настоящем руководстве

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:

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

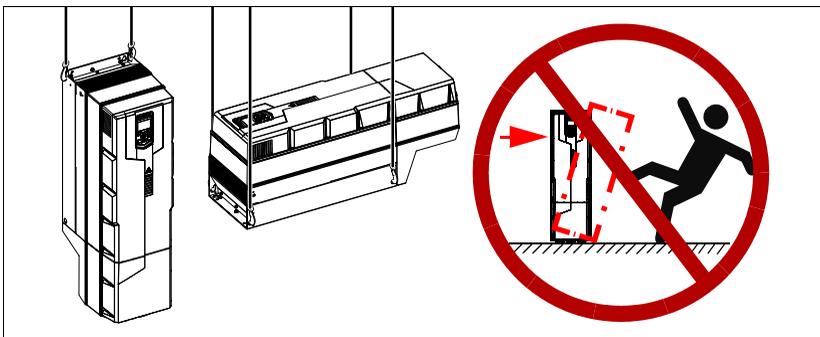
## Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

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



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

- Чтобы избежать травм, надевайте защитную обувь с армированными носами. Надевайте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами. Некоторые детали имеют острые кромки.
- С приводом следует обращаться осторожно.
  - Типоразмеры R6...R9: Поднимите привод с помощью подъемного устройства. Используйте подъемные проушины на приводе.
  - Типоразмеры R6...R9: Не наклоняйте привод. Привод имеет большой вес, и его центр тяжести расположен высоко. Опрокидывание привода может привести к травме.



- Берегитесь горячих поверхностей. Отдельные детали, например радиаторы силовых полупроводниковых приборов, остаются горячими некоторое время после отключения электропитания.
- До установки держите привод в его упаковке или иным способом защитите его от пыли и стружки, образующихся при сверлении отверстий и шлифовании.
- Также защищайте от пыли и стружки установленный привод. Попадание электропроводящей пыли внутрь привода может привести к повреждению или неполадкам в работе привода.
- Перед пуском привода проведите уборку пространства под приводом с помощью пылесоса во избежание засасывания пыли внутрь привода вентилятором.
- Не закрывайте воздухозабор и выпуск воздуха при работе привода.

- Обеспечьте достаточный уровень охлаждения. Дополнительные сведения приведены в разделе [Проверка монтажной площадки](#) на стр. 42 и в главе [Данные контура охлаждения и шум](#) на стр. 134.
- Перед подачей напряжения на привод убедитесь, что все крышки привода установлены на место. Не снимайте крышки во время работы.
- 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 (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.
- Максимальное число включений питания привода составляет пять за десять минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока.
- Если к приводу подключено несколько цепей (например, цепи аварийного останова двигателя или безопасного отключения крутящего момента), при пуске их следует проверить. По поводу проверки безопасного отключения крутящего момента см. документ *ACH580 HVAC control program firmware manual* (код английской версии 3AXD50000027537). Для проверки других цепей защиты обратитесь к поставляемым с ними инструкциям.



### Примечание

- Если для подачи команды запуска используется внешний источник и данный источник включен, привод будет запущен непосредственно после сброса отказа, при условии что команда запуска инициируется уровнем сигнала. См. описание параметров 20.02 Тип триггера пуска Внешн1 и 20.07 Тип триггера пуска Внешн2 в документе *ACH580 HVAC control program firmware manual* (код английской версии 3AXD50000027537).
- Если не выбрано местное управление (текст «Ручной» не отображается в верхней строке на панели и для параметра 19.19 Off mode disable выбрано значение Off button disabled), кнопка останова на панели управления не останавливает привод.
- Приводы типоразмеров R0...R5 не рассчитаны на ремонт в полевых условиях. Не пытайтесь ремонтировать неисправный привод; обратитесь в местное представительство по поводу замены.  
Приводы типоразмеров R6...R9 подлежат ремонту уполномоченными лицами.

## 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 электротехнического оборудования. 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 на источнике питания привода.
  - Убедитесь, что повторное подключение невозможно. Заблокируйте разъединитель в разомкнутом положении и прикрепите к нему 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 неизолированных проводов.
5. Убедитесь, что оборудование полностью обесточено.
  - Для этого используйте мультиметр с полным сопротивлением не менее 1 МОм.
  - Убедитесь, что напряжение между входными клеммами привода (L1, L2, L3) и клеммой заземления (PE) близко к 0 В.
  - Убедитесь, что напряжение между клеммами постоянного тока привода (UDC+ и UDC-) и клеммой 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 привод используется в IT-системе (незаземленная система электропитания или система с высокоомным заземлением (сопротивление более 30 Ом)), отключите варистор «земля-фаза»; в противном случае возможно повреждение цепи варистора. См. стр. 72.
- Если привод используется в IT-системе (незаземленная система электропитания или система с высокоомным заземлением (сопротивление более 30 Ом)), отключите внутренний ЭМС-фильтр; в противном случае, система окажется связанной с потенциалом земли через конденсаторы фильтра ЭМС. Такая ситуация представляет угрозу безопасности и может привести к повреждению привода. См. стр. 73.

**Примечание.** Отключение внутреннего фильтра ЭМС увеличивает кондуктивные помехи и существенно ухудшает электромагнитную совместимость привода. См. раздел [Электромагнитная совместимость \(ЭМС\) и длина кабеля двигателя](#) на стр. 138.

- При установке привода в TN-систему с заземленной вершиной треугольника отключите внутренний фильтр ЭМС; в противном случае, система окажется связанной с потенциалом земли через конденсаторы фильтра ЭМС. Это приведет к повреждению привода. См. стр. 73.

**Примечание.** Отключение внутреннего фильтра ЭМС увеличивает кондуктивные помехи и существенно ухудшает электромагнитную совместимость привода. См. раздел [Электромагнитная совместимость \(ЭМС\) и длина кабеля двигателя](#) на стр. 138.

- Все цепи ELV (цепи сверхнизкого напряжения), подключенные к приводу, должны использоваться только в зоне с эквипотенциальной связью, т. е. в зоне, где все проводящие части электрически соединены для предотвращения возникновения опасного напряжения между ними. Это достигается соответствующим заземлением на заводе-изготовителе, поэтому убедитесь в том, что все проводящие части соединены с шиной защитного заземления (PE) здания.
- 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 постоянного тока и тормозного резистора (UDC+, UDC-, R+ и R-) находятся под опасным напряжением.
- По внешней проводке на клеммы релейных выходов (RO1, RO2 и RO3) 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.

---

## Заземление



Приведенные в этом разделе предупреждения предназначены для всех сотрудников, выполняющим электромонтажные работы, включая заземление 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 выполняйте заземление привода, электродвигателя и сопрягающегося оборудования на шину защитного заземления (PE) источника питания. Это необходимо для обеспечения безопасности персонала. Правильное заземление также уменьшает электромагнитное излучение и снижает уровень помех.
  - При установке нескольких приводов подключите каждый по отдельности к шине защитного заземления (PE) источника питания.
  - Убедитесь, что провода защитного заземления (PE) имеют достаточную проводимость. См. раздел [Выбор силовых кабелей](#) на стр. 56. Соблюдайте местные нормы и правила.
  - Соедините экраны силовых кабелей с клеммами защитного заземления (PE) привода.
  - Для подавления электромагнитных помех обеспечьте 360-градусное заземление экранов силовых кабелей и кабелей управления в местах их ввода.
-

### 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=, стандарт IEC/EN 61800-5-1 (раздел 4.3.5.5.2.) предписывает наличие постоянного защитного заземления (PE). Кроме того,
    - проложите второй проводник защитного заземления того же сечения, что и основной проводник защитного заземления,
- или
- используйте медный проводник защитного заземления сечением не менее 10 мм<sup>2</sup> или алюминиевый — сечением не менее 16 мм<sup>2</sup>,
- или
- установите устройство, которое будет автоматически отключать питание в случае обрыва проводника защитного заземления.
- 



## 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. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть и повреждение оборудования.

- Запрещается выполнять какие-либо работы на приводе при вращающемся двигателе с постоянными магнитами. 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/U, T2/V, T3/W) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
  - Убедитесь, что напряжение между входными клеммами привода (L1, L2, L3) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
  - Убедитесь, что напряжение между клеммами постоянного тока привода (UDC+ и UDC-) и клеммой заземления (PE) близко к 0 В.
- Подключите временное заземление к выходным клеммам привода (T1/U, T2/V, T3/W). Соедините выходные клеммы друг с другом и защитным заземлением.

Запуск и эксплуатация:

- 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.

## Общие требования безопасности при эксплуатации

Данные инструкции предназначены для персонала, занимающегося эксплуатацией привода.



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

- Запрещается управление двигателем с помощью разъединителя на источнике питания; для управления двигателем следует использовать клавиши пуска и останова на панели управления или команды, подаваемые через входы/выходы привода.
- Перед сбросом отказа подайте команду останова привода. Если для подачи команды запуска имеется внешний источник и команда запуска подается, привод будет запущен непосредственно после сброса отказа (кроме случаев, когда привод настроен на импульсный пуск). См. руководство по микропрограммному обеспечению.
- Перед включением функций автоматического сброса отказов (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.

**Примечание.** Если не выбрано местное управление, кнопка останова на панели управления не остановит привод.

---





# 2

## Введение в руководство

---

### Содержание настоящей главы

В этой главе описаны область применения, читательская аудитория, на которую рассчитано данное руководство, и его назначение. В ней также описано содержание руководства и приведен перечень сопутствующих руководств, в которых пользователь может получить более подробную информацию. В этой главе также приведена схема проверки комплектности, монтажа и ввода привода в эксплуатацию. Схема содержит ссылки на главы/разделы данного руководства.

### Область применения

Информация, изложенная в данном руководстве, касается приводов АСН580-01.

### На кого рассчитано руководство

Предполагается, что читатель знаком с основами электротехники, правилами монтажа, электрическими 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. Приведены специальные указания для монтажа привода в США.

### Назначение данного руководства

Настоящее руководство содержит информацию, необходимую для планирования монтажа, монтажа и обслуживания привода.

---

## Содержание настоящего руководства

Руководство состоит из следующих глав:

- *Указания по технике безопасности* (стр. 11) содержит указания по технике безопасности, которые необходимо соблюдать при монтаже, вводе в эксплуатацию, эксплуатации и обслуживании привода.
  - *Введение в руководство* (эта глава, стр. 21) описывает область применения, читательскую аудиторию, назначение и содержание настоящего руководства. В ней также приведена блок-схема быстрого монтажа и ввода привода в эксплуатацию. В конце приводится список терминов и сокращений.
  - *Описание принципа действия и аппаратных средств* (стр. 29) содержит краткое описание принципа действия, компоновки, силовых соединений и интерфейсов управления, таблички с обозначением типа привода и расшифровку обозначения привода.
  - *Механический монтаж* (стр. 41) содержит сведения о проверке монтажной площадки, распаковке, проверке комплектности поставки и механическом монтаже привода.
  - Глава *Планирование электрического монтажа* (стр. 55) содержит сведения о планировании электрического монтажа привода, например, о проверке совместимости двигателя и привода, выборе кабелей, средств защиты и трассировки кабелей.
  - Глава *Электрический монтаж* (стр. 69) содержит указания по проверке изоляции и совместимости с системами питания с изолированной нейтралью типа IT (незаземленными) и типа TN (с заземленной вершиной треугольника). Также содержатся сведения о подключении силовых кабелей и кабелей управления, монтаже дополнительных модулей и подключении к персональному компьютеру.
  - *Карта проверок монтажа* (стр. 107) содержит перечень проверок механического и электрического монтажа привода перед вводом в эксплуатацию.
  - Глава *Техническое обслуживание и диагностика оборудования* (стр. 109) содержит указания по профилактическому техническому обслуживанию и описание светодиодных индикаторов.
  - Глава *Технические характеристики* (стр. 121) содержит технические характеристики привода — номинальные значения, размеры и технические требования, а также условия выполнения требований для нанесения маркировок SE и других маркировок.
  - Глава *Габаритные чертежи* (стр. 155) содержит габаритные чертежи привода.
  - В главе *Резистивное торможение* (стр. 177) приведены указания по выбору тормозного резистора.
  - *Функция безопасного отключения крутящего момента* (стр. 185) содержит описание функции STO (безопасное отключение момента), указания по монтажу и технические характеристики.
-

- [Дополнительные модули расширения входов/выходов](#) (стр. 197) содержит описание многофункциональных модулей расширения SMOD-01 и SMOD-02, сведения об их монтаже, вводе в эксплуатацию, диагностике, а также технические данные.
- Глава [Дополнительная информация](#) (внутренняя сторона задней части обложки, стр. 213) содержит указания о том, как задавать вопросы об изделиях и услугах, находить сведения, касающиеся обучения применению изделий, направлять замечания о руководствах в компанию-изготовитель и находить требуемые документы в сети Интернет.

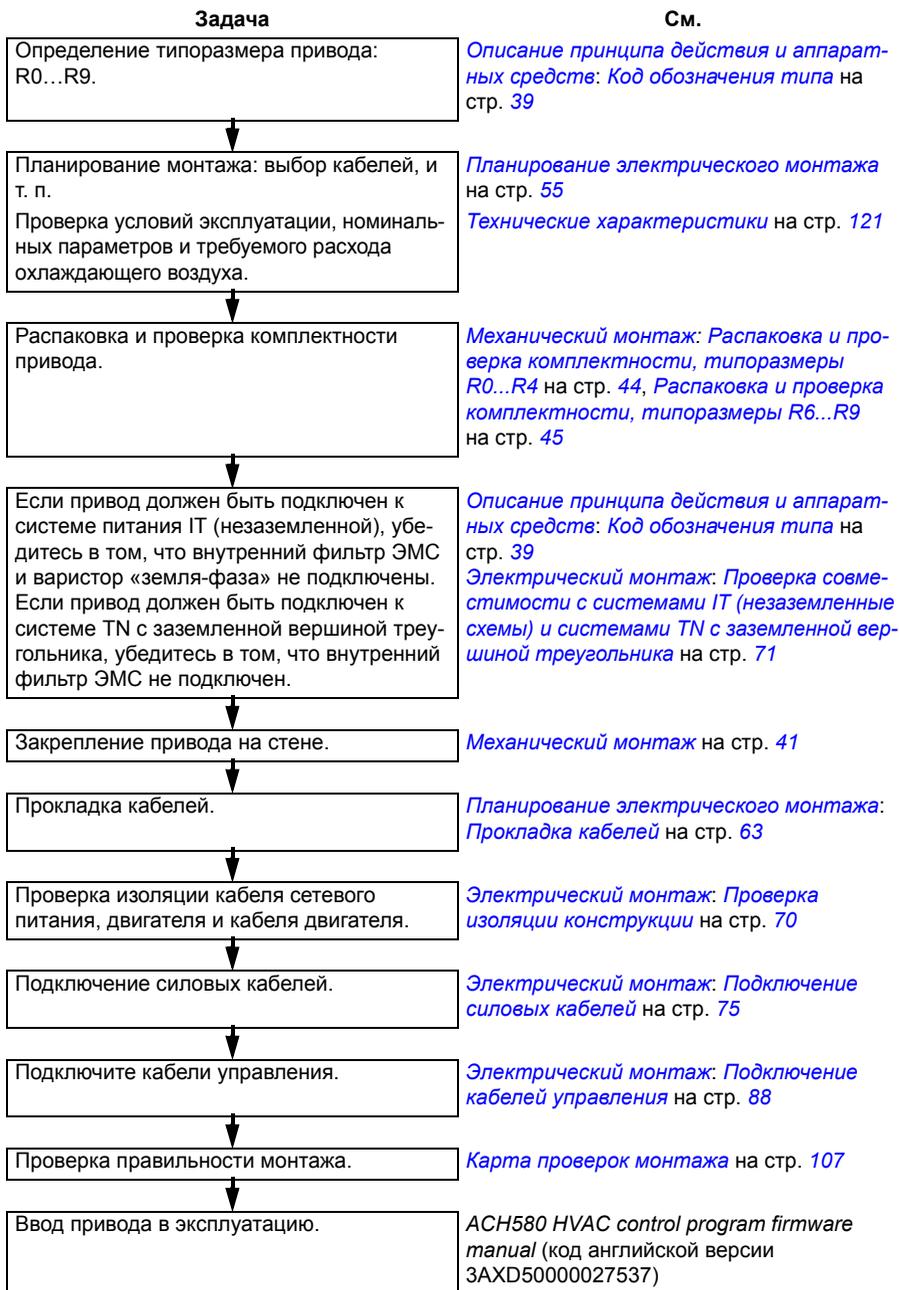
## Сопутствующие документы

См. [Перечень сопутствующих руководств](#) на стр. 2 (на внутренней стороне лицевой части обложки).

## Классификация в соответствии с типоразмером блока привода

Приводы АСН580-01 выпускаются в корпусах типоразмеров R0...R9. Некоторые указания и другая информация, относящаяся только к корпусам определенных типоразмеров, обозначены символами соответствующих типоразмеров (R0...R9). Типоразмер указан на табличке с обозначением типа привода, закрепленной на приводе, см. раздел [Табличка с обозначением типа](#) на стр. 37.

## Блок-схема монтажа и ввода в эксплуатацию



## Термины и сокращения

Обозначение/ сокращение	Пояснение
ACH-AP-H	Панель управления с функциями Hand-Off-Auto (Ручной-ВЫКЛ.-Авто)
ACS-AP-x	Интеллектуальная панель управления, усовершенствованная клавиатура оператора для связи с приводом. Привод ACH580 совместим с панелями управления ACH-AP-H и ACS-AP-I.
BACnet™	BACnet™ — это зарегистрированный товарный знак Американского общества инженеров в области отопления, холодильной техники и кондиционирования воздуха (ASHRAE).
Тормозной прерыватель	Передает излишек энергии из промежуточной цепи привода в тормозной резистор, когда это необходимо. Прерыватель работает, когда напряжение звена постоянного тока превышает некоторый максимальный предел. Повышение напряжения обычно вызывается замедлением (торможением) двигателя с большим моментом инерции.
Тормозной резистор	Рассеивает излишнюю энергию торможения, передаваемую тормозным прерывателем, в виде тепла. Важная часть тормозной цепи. См. раздел <a href="#">Тормозной прерыватель</a> .
Плата управления	Плата управления, в которой выполняется управляющая программа.
Батарея конденсаторов	См. раздел <a href="#">Конденсаторы звена постоянного тока</a> .
CDPI-01	Интерфейсный модуль системы связи
ССА-01	Интерфейсный модуль конфигурирования
CHDI-01	Дополнительный модуль расширения цифрового ввода 115/230 В
СМОД-01	Дополнительный многофункциональный модуль расширения (внешнее питание 24 В перем./пост. тока и расширение цифровых входов/выходов)
СМОД-02	Дополнительный многофункциональный модуль расширения (внешнее питание 24 В перем./пост. тока и изолированный интерфейсный модуль РТС)
Звено постоянного тока	Цепь постоянного тока между выпрямителем и инвертором
Конденсаторы звена постоянного тока	Накопление энергии для стабилизации напряжения постоянного тока промежуточной цепи
DPMP-01	Плата для монтажа панели управления ACS-AP (монтаж на фланцах)
DPMP-02	Плата для монтажа панели управления ACS-AP (монтаж на поверхности)
Привод	Преобразователь частоты для управления двигателями переменного тока
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС
EFB	Встроенная шина Fieldbus
FBA	Интерфейсный модуль Fieldbus

Обозначение/ сокращение	Пояснение
FBIP-21	Дополнительный интерфейсный модуль BACnet/IP
FCAN-01	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen
FCNA-01	Интерфейсный модуль ControlNet
FDNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль DeviceNet
FECA-01	Дополнительный интерфейсный модуль EtherCAT
FENA-11/-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протоколов EtherNet/IP Modbus TCP и PROFINET IO
FEPL-02	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
FLON-01	Интерфейсный модуль LONWORKS®
FPBA-01	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP
Типоразмер	Характеризует физические размеры привода, например R0 и R1. Типоразмер привода указывается в закреплённой на приводе табличке, см. раздел <i>Код обозначения типа</i> на стр. 39.
FSCA-01	Дополнительный интерфейсный модуль EIA-485
I/O	Ввод/вывод; входы/выходы
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором
Промежуточное звено	См. раздел <i>Звено постоянного тока</i> .
Инвертор	Преобразует постоянный ток и напряжение в переменный ток и напряжение.
LONWORKS®	LONWORKS® (локальная управляющая сеть) — это сетевая платформа, специально созданная в соответствии с потребностями прикладных программ в области управления.
NETA-21	Средство дистанционного контроля
Сетевое управление	В случае протоколов управления, основанных на общепромышленном протоколе (CIP™), таком как DeviceNet и Ethernet/IP, обозначает управление приводом с помощью объектов Net Ctrl и Net Ref профиля приводов переменного/постоянного тока ODVA. Подробные сведения приведены на веб-сайте <a href="http://www.odva.org">www.odva.org</a> и в следующих руководствах: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>FDNA-01 DeviceNet adapter module user's manual</i> (3AFE68573360 [на англ. языке]) и</li> <li>• <i>Интерфейсный модуль Ethernet FENA-01/-11/-21 — руководство по эксплуатации</i> (код англ. версии 3AUA0000093568).</li> </ul>
Параметр	Изменяемая пользователем действующая команда приводу или сигнал, измеряемый или вычисляемый приводом
ПЛК	Программируемый логический контроллер
PROFIBUS, PROFIBUS DP, PROFINET IO	Зарегистрированные товарные знаки компании PI - PROFIBUS & PROFINET International

Обозначение/ сокращение	Пояснение
PTC	Положительный температурный коэффициент, термистор с зависящим от температуры сопротивлением
R0, R1, ...	<i>Типоразмер</i>
Выпрямитель	Преобразует переменные ток и напряжение в постоянные ток и напряжение.
SIL	Уровень полноты безопасности См. главу <i>Функция безопасного отключения крутящего момента</i> на стр. 185.
STO	Безопасное отключение крутящего момента. См. главу <i>Функция безопасного отключения крутящего момента</i> на стр. 185.

---



# 3

## Описание принципа действия и аппаратных средств

---

### Содержание настоящей главы

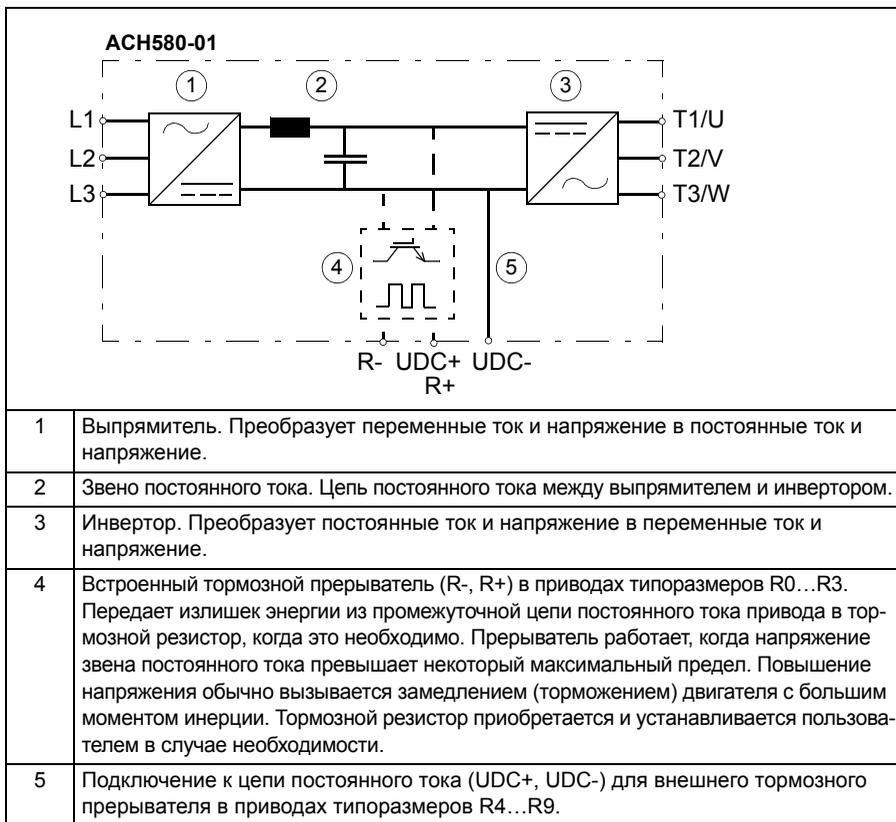
В настоящей главе приведено краткое описание принципа действия, компоновки, таблички с обозначением типа и сведения об обозначении типа привода. Также приведена общая схема силовых подключений и интерфейсов управления.

---

## Принцип действия

АСН580-01 — это привод для управления асинхронными двигателями переменного тока, синхронными двигателями с постоянными магнитами и индукторными синхронными двигателями (двигатели SynRM).

На рисунке ниже приведена упрощенная блок-схема привода.

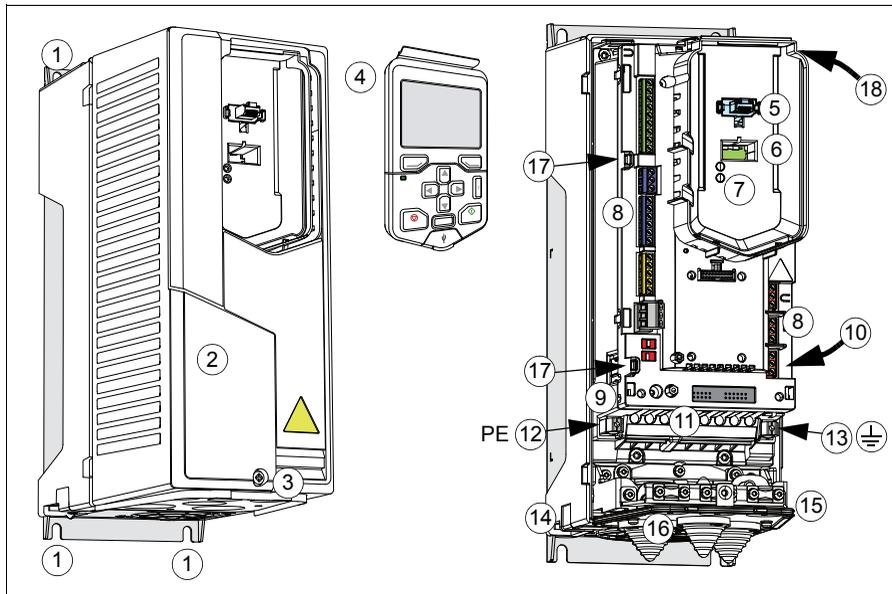


## Компоновка

### Типоразмеры R0...R3

Компоновка привода типоразмера R0 представлена на приведенном ниже рисунке. Конструкция приводов типоразмеров R1...R3 имеет некоторые различия.

#### R0



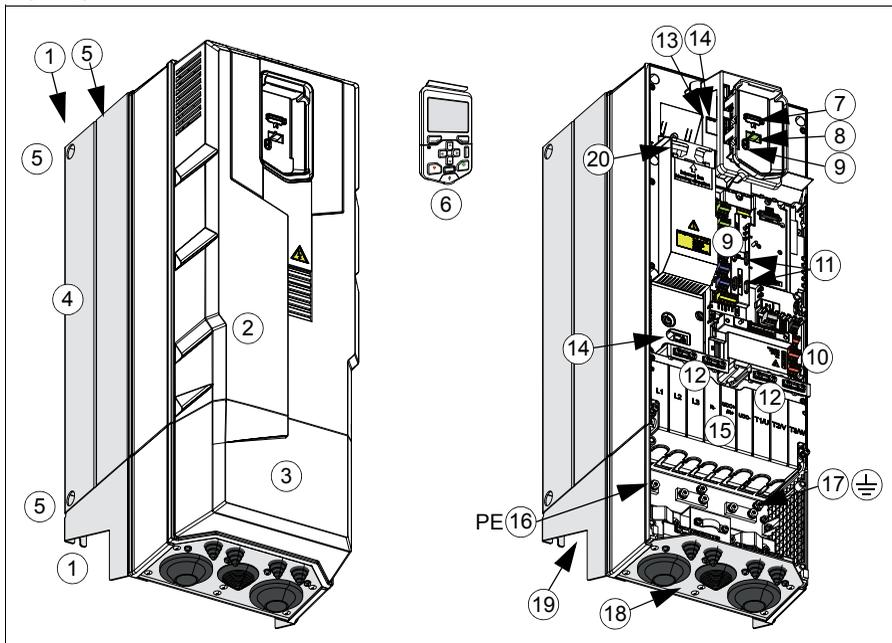
1	Точки крепления (4 шт.)
2	Крышка
3	Винт крышки
4	Панель управления
5	Подключение панели управления
6	Подключение модуля конфигурирования CCA-01
7	Светодиодные индикаторы питания и неисправности См. раздел <i>Светодиоды</i> на стр. 118.
8	Соединения входов/выходов. См. раздел <i>Клеммы для подключения сигналов внешнего управления, типоразмеры R0...R5</i> на стр. 34.
9	Переключатель заземления варистора (VAR)

10	Переключатель заземления фильтра ЭМС (EMC). R0...R2: На правой стороне привода. R3: На передней стороне рядом с соединениями входов/выходов. См. <i>Проверка совместимости с системами IT (незаземленные схемы) и системами TN с заземленной вершиной треугольника</i> на стр. 71.
11	Подключение входного питания (L1, L2, L3), подключение электродвигателя (T1/U, T2/V, T3/W) и подключение тормоза (R-, R+).
12	Подключение защитного заземления (PE) (линия питания)
13	Подключение заземления (электродвигатель)
14	Дополнительное подключение защитного заземления
15	Проходная пластина
16	Главный вентилятор охлаждения
17	Крепления для стяжек кабелей ввода/вывода
18	Разъем для вспомогательного вентилятора охлаждения

## Типоразмеры R6...R9

Компоновка привода типоразмера R6 представлена на приведенном ниже рисунке. Конструкция приводов типоразмеров R7...R9 имеет некоторые различия.

### R6...R9

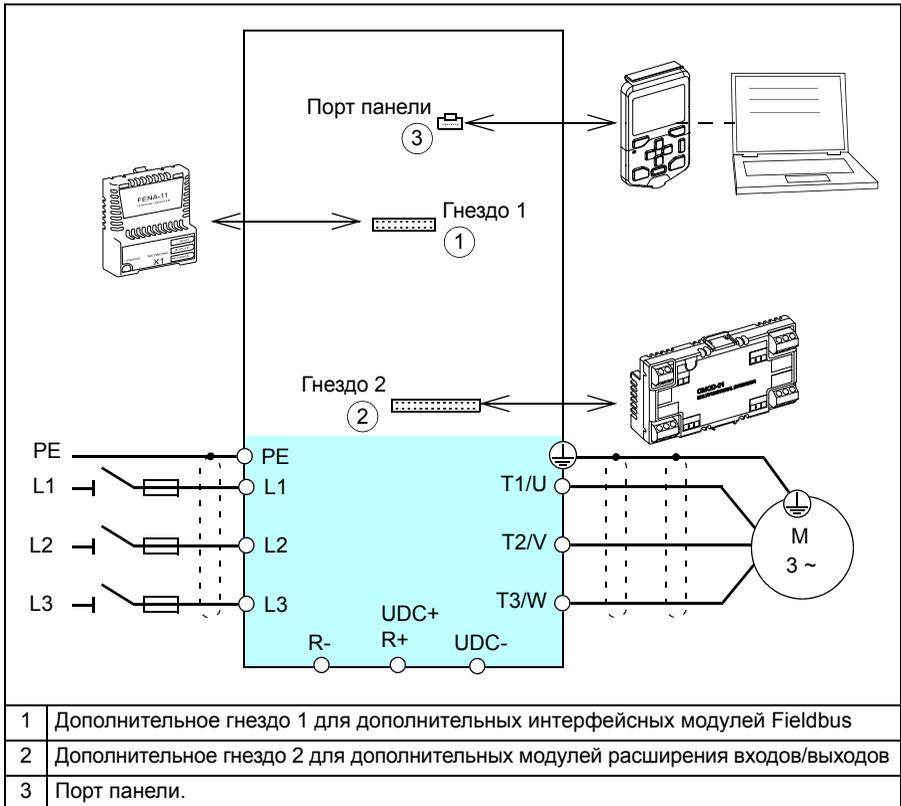


1	Точки крепления (2 сверху, 2 снизу основной части рамы, 2 сверху кабельной коробки)
2	Крышка
3	Кабельная коробка
4	Радиатор
5	Подъемные отверстия (6 шт.)
6	Панель управления
7	Подключение панели управления
8	Подключение модуля конфигурирования ССА-01
9	Светодиодные индикаторы питания и неисправности См. раздел <i>Светодиоды</i> на стр. 118.
10	Соединения входов/выходов. См. раздел <i>Клеммы для подключения сигналов внешнего управления, типоразмеры R6...R9</i> на стр. 35.
11	Крепления для стяжек кабелей ввода/вывода
12	Хомуты для механической поддержки кабелей ввода/вывода

13	Винт заземления варистора (VAR), под платформой для монтажа панели управления
14	Два винта заземления фильтра ЭМС, один под платформой для монтажа панели управления и один слева над защитным кожухом. <i>См. Проверка совместимости с системами ИТ (незаземленные схемы) и системами ТН с заземленной вершиной треугольника на стр. 71.</i>
15	Защитный кожух. Под кожухом: Подключение входного питания (L1, L2, L3), подключение электродвигателя (Т1/U, Т2/V, Т3/W) и подключение к цепи постоянного тока (UDC+, UDC-).
16	Подключение защитного заземления (РЕ) (линия питания)
17	Подключение заземления (электродвигатель)
18	Проходная пластина
19	Главный вентилятор охлаждения
20	Вспомогательный вентилятор охлаждения

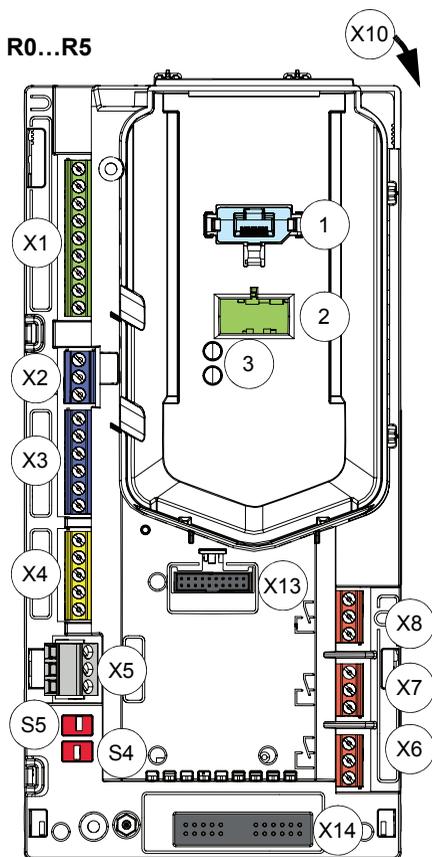
## Обзор разъемов питания и управления

На приведенной ниже логической схеме показаны подключения силовых цепей и интерфейсы управления привода.



### ■ Клеммы для подключения сигналов внешнего управления, типоразмеры R0...R5

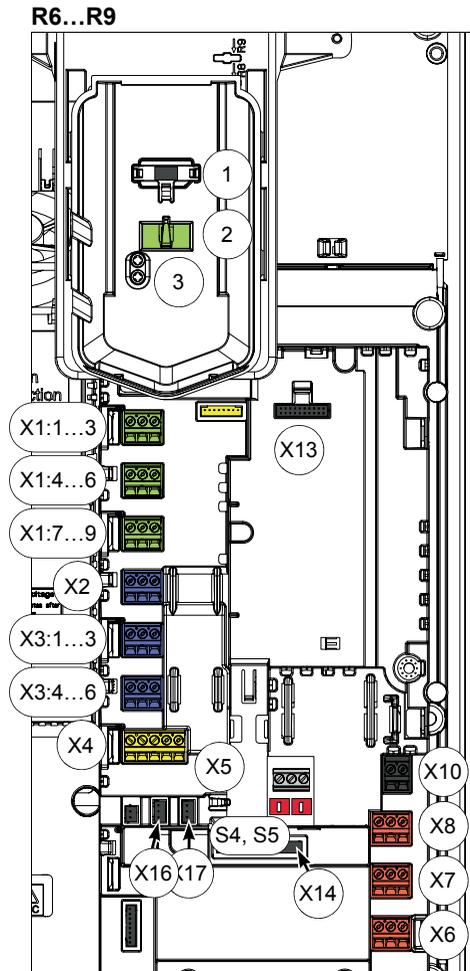
Ниже показано расположение клемм для подключения внешнего блока управления в приводах типоразмера R0. В приводах типоразмеров R0...R5 клеммы для подключения внешнего блока управления расположены одинаковым образом, но плата управления с клеммами расположена иначе у приводов типоразмеров R3...R5.



	Описание
X1	Аналоговые входы и выходы
X2	Выход вспомогат. напряжения
X3	Программируемые цифровые входы
X4	Разъем сигнала безопасного отключения крутящего момента
X5	Встроенная шина Fieldbus
X6	Релейный выход 3
X7	Релейный выход 2
X8	Релейный выход 1
X10	Подключение вспомогательного вентилятора (IP55)
X13	Дополнительное гнездо 1 (для интерфейсных модулей Fieldbus)
X14	Дополнительное гнездо 2 (для модулей расширения входов/выходов)
S4, S5	Выключатель оконечной нагрузки (S4), выключатель резистора смещения (S5), см. раздел <i>Переключатели</i> на стр. 91
1	Порт панели (подключение панели управления)
2	Подключение модуля конфигурирования. Данный разъем используется с интерфейсным модулем конфигурирования ССА-01.
3	Светодиодные индикаторы питания и неисправности См. раздел <i>Светодиоды</i> на стр. 118.

■ Клеммы для подключения сигналов внешнего управления, типоразмеры R6...R9

Ниже показано расположение клемм для подключения внешнего блока управления на приводах типоразмеров R6...R9.



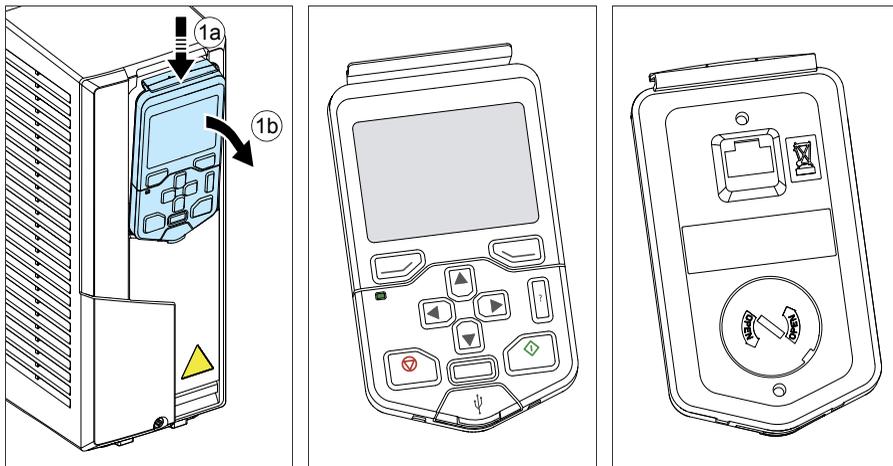
	Описание
X1	Аналоговые входы и выходы
X2	Выход вспомогат. напряжения
X3	Цифровые входы
X4	Разъем сигнала безопасного отключения крутящего момента
X5	Подключение ко встроенному интерфейсному модулю EIA-485 шины Fieldbus (устанавливается в дополнительное гнездо 3)
X6	Релейный выход 3
X7	Релейный выход 2
X8	Релейный выход 1
X10	Подключение входа внешнего питания 24 В перем./пост. тока
X13	Дополнительное гнездо 1 (для интерфейсных модулей Fieldbus)
X14	Дополнительное гнездо 2 (для модулей расширения входов/выходов)
X16	Подключение вспомогательного вентилятора 1
X17	Подключение вспомогательного вентилятора 2
S4, S5	Выключатель оконечной нагрузки (S4), выключатель резистора смещения (S5), см. раздел <a href="#">Переключатели</a> на стр. 91
1	Порт панели (подключение панели управления)
2	Подключение модуля конфигурирования. Данный разъем используется с интерфейсным модулем конфигурирования ССА-01.
3	Светодиодные индикаторы питания и неисправности См. раздел <a href="#">Светодиоды</a> на стр. 118.



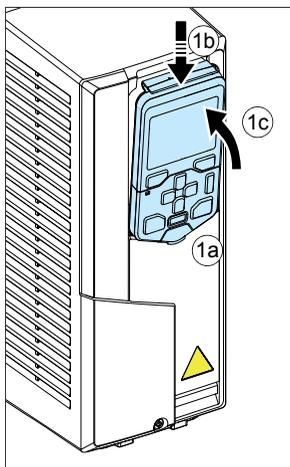
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Не подсоединяйте кабель +24 В~ к заземлению платы управления, когда на нее подается внешнее питание +24 В~.

## Панель управления

Для снятия панели управления нажмите на фиксатор сверху (1a) и потяните ее вперед с верхнего края (1b).



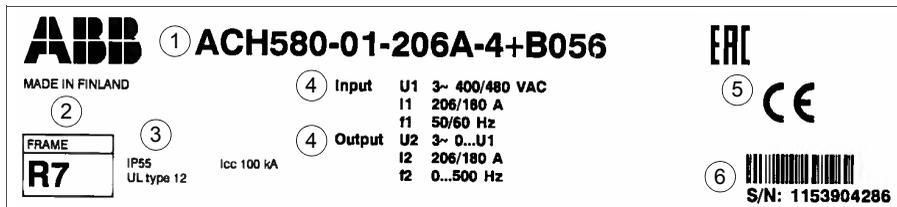
Чтобы установить панель управления, вставьте низ панели на место (1a), нажмите на верхний фиксатор (1b) и вдвиньте панель управления у верхнего края (1c).



Использование панели управления описано в документах *ACH580 HVAC control program firmware manual* (код английской версии 3AXD50000027537) и *ACS-AP-X assistant control panels user's manual* (код английской версии 3AUA0000085685).

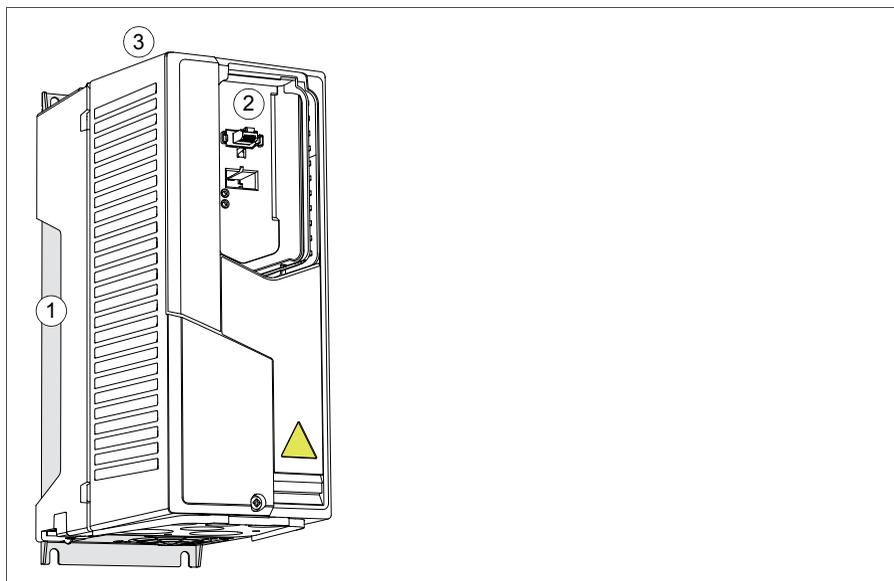
## Табличка с обозначением типа

Табличка с обозначением типа содержит номинальные характеристики по стандартам IEC и NEMA, соответствующие маркировки, обозначение типа и серийный номер, что обеспечивает идентификацию каждого привода. Табличка с обозначением типа расположена на левой стороне привода, см. раздел [Расположение табличек на приводе](#). Ниже изображен пример идентификационной таблички.



№	Описание
1	Код типа см. в разделе <a href="#">Код обозначения типа</a> на стр. 39.
2	Типоразмер (размер)
3	Класс защиты
4	Номинальные значения в диапазоне напряжений питания см. в разделе <a href="#">Номинальные характеристики</a> на стр. 122. Диапазон входного напряжения 3~: 380...480 В~. Указывается на табличке с обозначением типа как типовые уровни входного напряжения (3~ 400/480V AC).
5	Действующие маркировочные знаки
6	S/N: Серийный номер в формате МУУУWWXXXX, где M: Изготовитель УУ: 13, 14, 15, ... для 2013, 2014, 2015, ... WW: 01, 02, 03, ... для 1 недели, 2 недели, 3 недели, ... XXXXX: Целое число, отсчет которого каждую неделю начинается с 0001

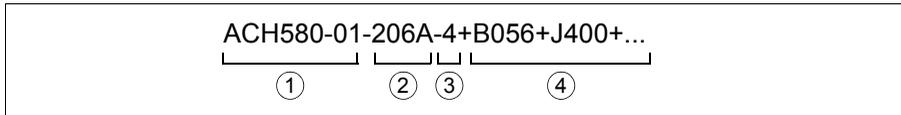
■ Расположение табличек на приводе



<p>1</p>	<p><b>ABB</b> <b>ACH580-01-206A-4+B056</b> <b>EAC</b></p> <p>MADE IN FINLAND</p> <p>Input U1 3~ 400/480 VAC I1 206/180 A f1 50/60 Hz</p> <p>Output U2 3~ 0...U1 I2 206/180 A f2 0...500 Hz</p> <p><b>CE</b></p> <p>FRAME <b>R7</b></p> <p>IP65 Icc 100 kA UL type 12</p> <p> S/N: 1153904286</p>
<p>2</p>	<p><b>ACH580-01-206A-4</b> <b>S/N: 1153904286</b> <b>SW v1.50</b></p>
<p>3</p>	<p><b>ACH580-01-206A-4+B056</b></p> <p>U1 3~ 400/480 VAC I2 206/180 A Pn 110 kW/150 hp</p> <p> S/N: 1153904286</p>

## Код обозначения типа

Код обозначения типа содержит информацию о параметрах и конфигурации привода. Код обозначения типа приведен на табличке с обозначением типа, закрепленной на приводе. Первые цифры слева обозначают базовую конфигурацию, например АСН580-01-12А6-4. Затем указываются дополнительные устройства, отделяемые знаками плюс, например, +L501. Ниже перечислены основные варианты. Некоторые из них предусмотрены не для всех типов приводов.



	КОД	ОПИСАНИЕ
	<b>Базовые коды</b>	
①	АСН580	Серия изделий
	01	Если дополнительные устройства не выбраны: привод для настенного монтажа, IP21 (UL тип 1), панель управления с портом USB, дроссель, ЭМС-фильтр категории С2 (внутренний ЭМС-фильтр), функция безопасного выключения крутящего момента, платы с покрытием, кабельный ввод снизу, коробка для ввода кабелей или пластина для кабелепровода с кабельными вводами, краткие руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию (многоязычные).
②	<b>Типоразмер</b>	
	xxxx	См. таблицу номинальных характеристик, стр. <a href="#">122</a>
③	<b>Номинальное напряжение</b>	
	4	380...480 В
④	<b>Коды дополнительных устройств (коды "плюс")</b>	
	<b>Панель управления и дополнительные устройства</b>	
	J400	АСН-АР-Н — Панель управления (в стандартной комплектации)
	J424	CDUM-01 – Пустая крышка панели управления (панель управления отсутствует).
	<b>Ввод/вывод (имеется одно гнездо для модулей расширения входов/выходов)</b>	
	L501	CMOD-01 – Модуль расширения для внешнего питания 24 В перем./пост. тока и расширения цифровых входов/выходов (2×RO и 1×DO)
	L523	CMOD-02 – Модуль расширения для внешнего питания 24 В перем./пост. тока и изолированного интерфейса PTC
	L512	CHDI-01 – Модуль расширения цифрового ввода 115/230 В (6×DI и 2×RO)
	<b>Интерфейсные модули Fieldbus</b>	
	K465	FBIP-21 ВАСnet/IP (2-портовый)

КОД	ОПИСАНИЕ
K452	FLON-01 LONWORKS®
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 CANopen
K451	FDNA-01 DeviceNet™
K473	FENA-11 Ethernet (EtherNet/IP™, Modbus/TCP, PROFINET)
K469	FECA-01 EtherCAT
K458	FSCA-01 Modbus/RTU
K470	FEPL-02 Ethernet POWERLINK
K462	FCNA-01 ControlNet™
K475	FENA-21 2-портовый Ethernet (EtherNet/IP™, Modbus/TCP, PROFINET)
<b>Встроенная шина Fieldbus</b>	
	Встроенная шина Fieldbus, EIA-485 (в стандартной комплектации)
<b>Конструктивное исполнение</b>	
B056	IP55 (UL тип 12). Заводское исполнение, модернизация невозможна.
H358	Пластина кабелепровода, без отверстий.
<b>Полный комплект печатных руководств на выбранном языке. Примечание.</b> Поставляемый комплект руководств может содержать руководства на английском языке, если они не переведены на требуемый язык.	
R700	Английский
R701	Немецкий
R702	Итальянский
R703	Голландский
R704	Датский
R705	Шведский
R706	Финский
R707	Французский
R708	Испанский
R709	Португальский
R711	Русский
R712	Китайский
R714	Турецкий

## 4

# Механический монтаж

---

## Содержание настоящей главы

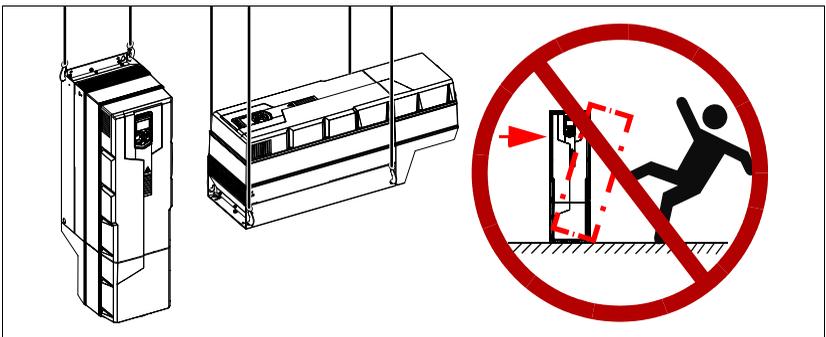
В настоящей главе приведены сведения о проверке монтажной площадки, распаковке, проверке комплекта поставки и механическом монтаже привода.

## Техника безопасности

---



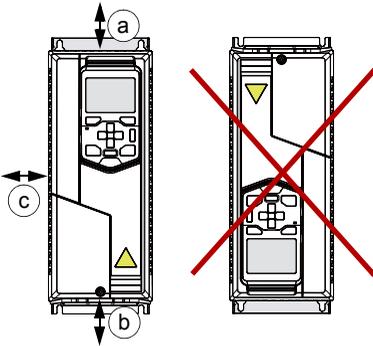
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Типоразмеры R6...R9: Поднимите привод с помощью подъемного устройства. Используйте подъемные проушины на приводе. Не наклоняйте привод. **Привод имеет большой вес, и его центр тяжести расположен высоко. Опрокидывание привода может привести к травме.**



## Проверка монтажной площадки

Привод должен монтироваться на стену. Существует два варианта монтажа привода:

- вертикально отдельно. Не устанавливать в перевернутом положении.



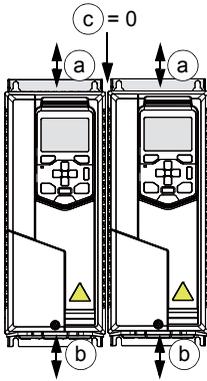
Типо-размер	Вертикальная установка – Свободное пространство		
	Сверху (a)	Снизу (b) <sup>1)</sup>	Сбоку
	мм	мм	мм
R0	30	200	150
R1	30	200	150
R2	30	200	150
R3	53	200	150
R4	53	200	150
R5	100	300	150
R6	155	300	150
R7	155	300	150
R8	155	300	150
R9	200	300	150

3AXD00000586715.xls G

- <sup>1)</sup> Свободное пространство снизу измеряется от рамы, а не от коробки для ввода кабелей, используемой в приводах типоразмера R5...R9.



- вертикально рядом.



Типо-размер	Вертикальная установка рядом – Свободное пространство		
	Сверху (a)	Снизу (b) <sup>1)</sup>	Между (c)
	мм	мм	мм
R0	200	200	0
R1	200	200	0
R2	200	200	0
R3	200	200	0
R4	200	200	0
R5	200	200	0
R6	200	300	0
R7	200	300	0
R8	200	300	0
R9	200	300	0

3AXD00000586715.xls G

- <sup>1)</sup> Свободное пространство снизу измеряется от рамы, а не от коробки для ввода кабелей, используемой в приводах типоразмера R5...R9.

Убедитесь в соответствии монтажной площадки требованиям, изложенным ниже.

- Монтажная площадка достаточно вентилируется или охлаждается, чтобы удалять все тепло, выделяемое приводом. См. раздел [Данные контура охлаждения и шум](#) на стр. 134.
- Условия эксплуатации привода соответствуют указанным в разделе [Условия окружающей среды](#) на стр. 147.
- Стена вертикальная (с минимально возможным отклонением), из негорючего материала и достаточно прочная, чтобы выдержать вес привода, см. раздел [Основные размеры, масса и требуемое свободное пространство](#) на стр. 132.
- Пол под приводом выполнен из негорючего материала.
- Сверху и снизу привода предусмотрено достаточное пространство для потока охлаждающего воздуха, ремонта и технического обслуживания; см. таблицы со сведениями о требуемом свободном пространстве для различных положений монтажа на стр. 42 (или стр. 132).



## Необходимые инструменты

Для механического монтажа привода требуется следующий инструмент:

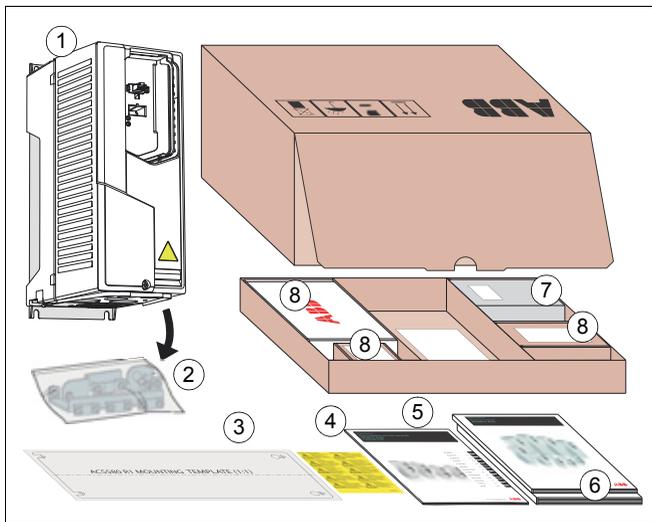
- дрель с подходящими сверлами
- отвертка и/или гаечный ключ с набором подходящих наконечников (в соответствии с используемым крепежом).
- рулетка, если не предполагается использовать поставляемый монтажный шаблон.

## Перемещение привода

Типоразмеры R5...R9: Для перемещения привода в транспортировочной упаковке на место установки используйте грузовую тележку.

## Распаковка и проверка комплектности, типоразмеры R0...R4

На рисунке ниже показано содержимое упаковки привода. Убедитесь в наличии всех компонентов и отсутствии повреждений. Ознакомьтесь с данными на табличке с обозначением типа привода и убедитесь, что используется привод соответствующего типа. См. раздел [Табличка с обозначением типа](#) на стр. 37.

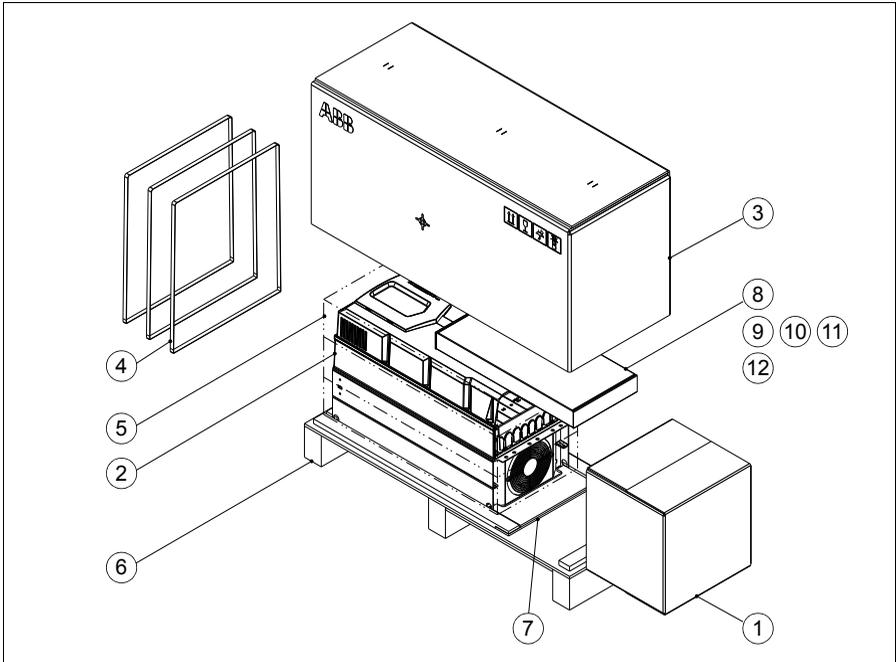


1	Привод (показан типоразмер R1)
2	Монтажные принадлежности в пластиковых пакетах, под крышкой привода
3	Монтажный шаблон
4	Многоязычные наклейки с предупреждением об остаточном напряжении
5	Многоязычные руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию

6	Руководство по эксплуатации (если заказано с помощью дополнительного кода "плюс")
7	Панель управления, выбранная в заказе (в отдельной упаковке)
8	Возможные дополнительные компоненты в отдельных упаковках, если в заказе был указан код дополнительного компонента

## Распаковка и проверка комплектности, типоразмеры R6...R9

На рисунке ниже показано расположение компонентов в транспортировочной упаковке. Убедитесь в наличии всех компонентов и отсутствии повреждений. Ознакомьтесь с данными на табличке с обозначением типа привода и убедитесь, что используется привод соответствующего типа. См. раздел [Табличка с обозначением типа](#) на стр. 37.



1	Коробка для ввода кабелей. Полки заземления кабелей питания и управления в пластиковом пакете, сборочный чертеж. <b>Примечание.</b> В приводах с классом защиты IP55 монтаж коробки для ввода кабелей на раме приводного модуля выполняется на заводе-изготовителе.
2	Привод с дополнительными устройствами, смонтированными на заводе-изготовителе.
3	Картонная коробка
4	Ленты
5	Антикоррозийный пакет
6	Палета
7	Стопор
8	Лоток для дополнительных компонентов

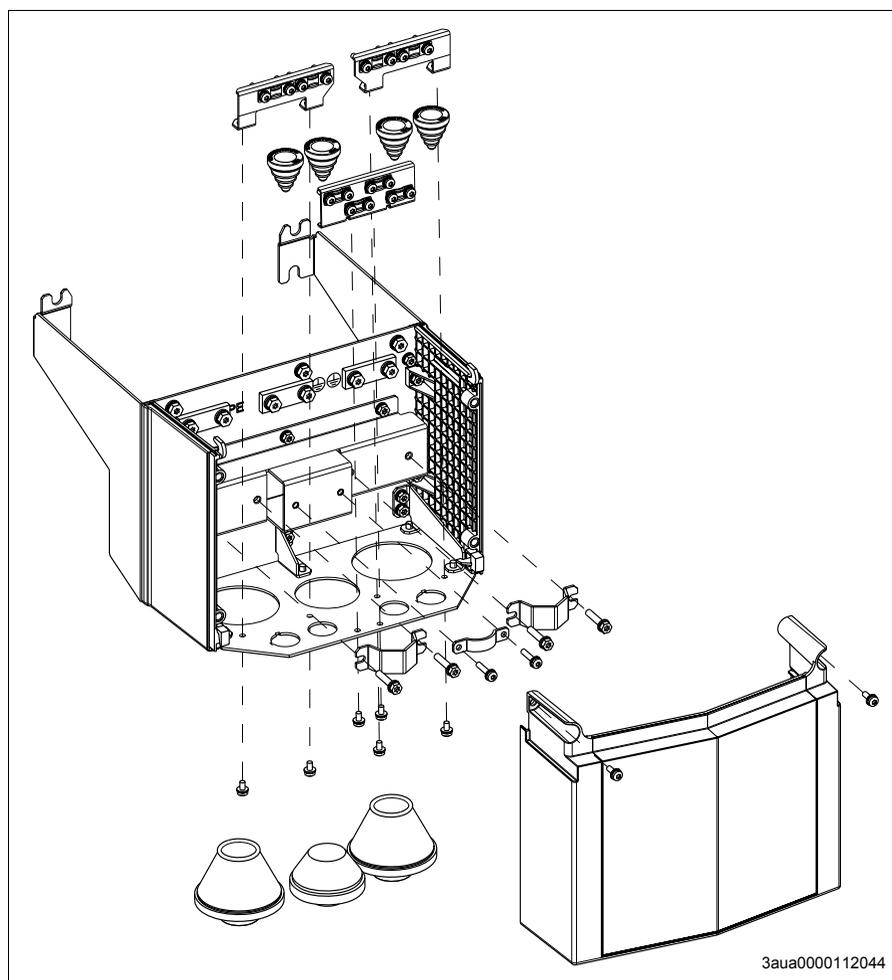
9	В лотке для дополнительных компонентов <ul style="list-style-type: none"> <li>• Многоязычные руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию</li> <li>• Руководство по эксплуатации (если заказано с помощью дополнительного кода "плюс")</li> <li>• Многоязычные наклейки с предупреждением об остаточном напряжении</li> </ul>
10	Панель управления, выбранная в заказе (в отдельной упаковке) в лотке для дополнительных компонентов
11	Возможные дополнительные компоненты в отдельных упаковках, если в заказе был указан код дополнительного компонента
12	Монтажный шаблон сверху лотка для дополнительных компонентов

Действия по распаковке:

- Разрежьте ленты (4).
- Снимите картонную коробку (3) и лоток для дополнительных компонентов (8).
- Снимите антикоррозийный пакет (5).
- Вставьте подъемные крюки в подъемные проушины привода (см. рис. на стр. 41). Поднимите привод с помощью лебедки.

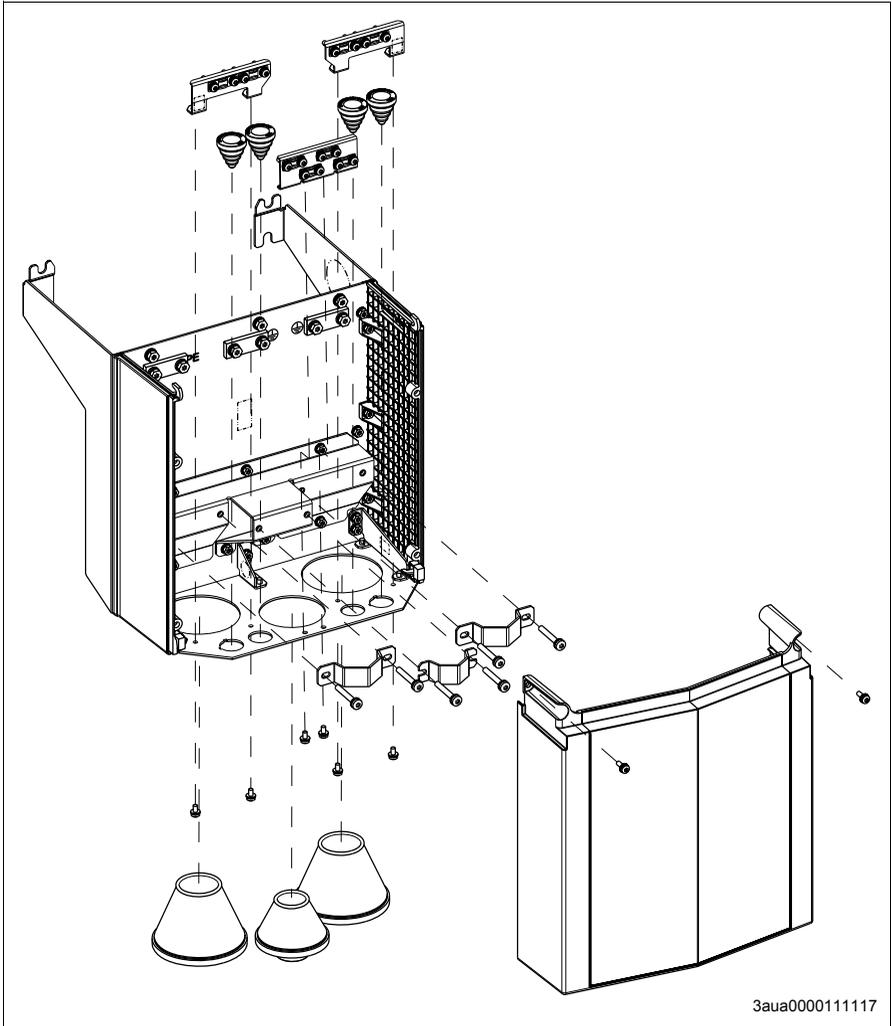
### ■ Типоразмер R6, коробка для ввода кабелей (IP21, UL тип 1)

На данном рисунке показано содержимое упаковки с коробкой для ввода кабелей. В комплект также входит сборочный чертеж, на котором показана процедура монтажа коробки для ввода кабелей на раме привода.



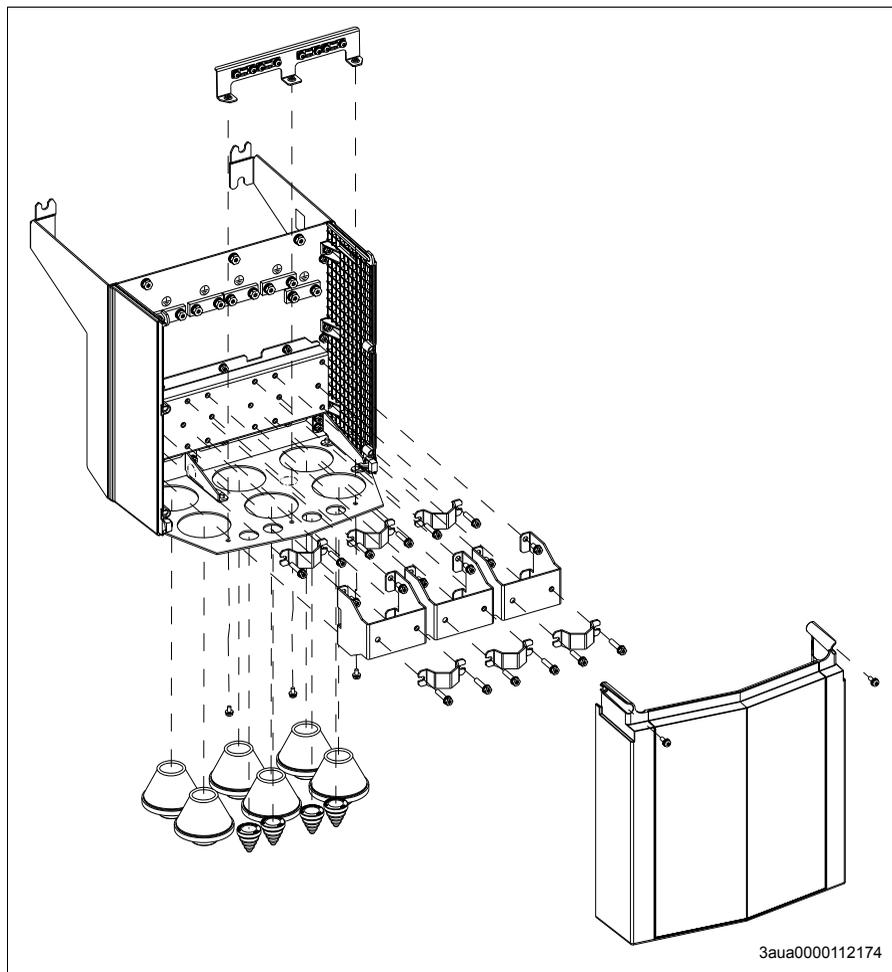
**■ Типоразмер R7, коробка для ввода кабелей (IP21, UL тип 1)**

На данном рисунке показано содержимое упаковки с коробкой для ввода кабелей. В комплект также входит сборочный чертеж, на котором показана процедура монтажа коробки для ввода кабелей на раме привода.



### ■ Типоразмер R8, коробка для ввода кабелей (IP21, UL тип 1)

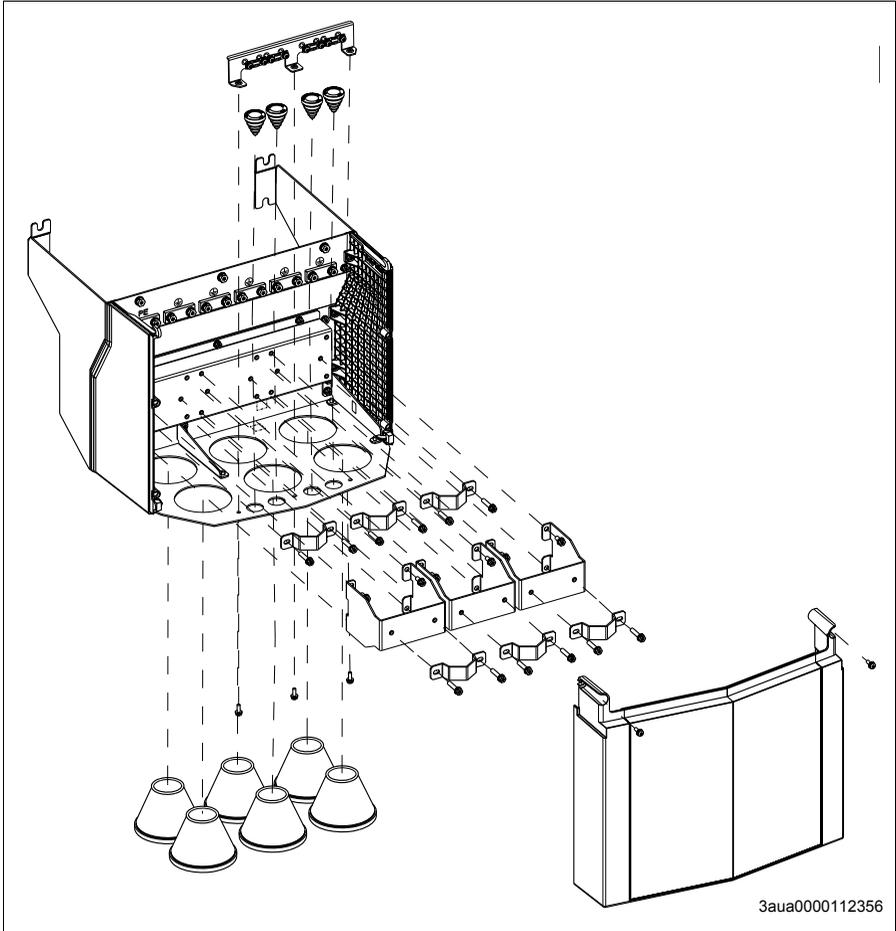
На данном рисунке показано содержимое упаковки с коробкой для ввода кабелей. В комплект также входит сборочный чертеж, на котором показана процедура монтажа коробки для ввода кабелей на раме привода.



3ааа0000112174

**■ Типоразмер R9, коробка для ввода кабелей (IP21, UL тип 1)**

На данном рисунке показано содержимое упаковки с коробкой для ввода кабелей. В комплект также входит сборочный чертеж, на котором показана процедура монтажа коробки для ввода кабелей на раме привода.



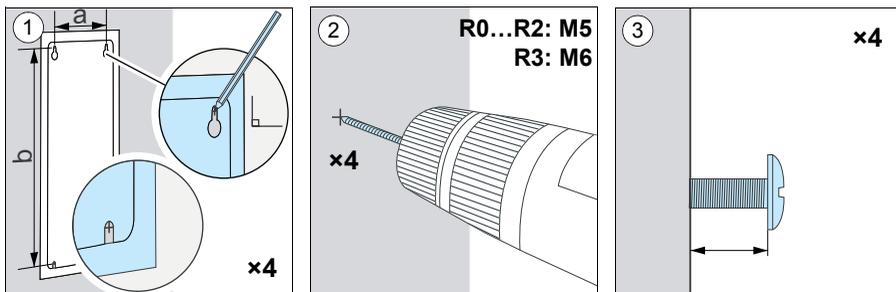
## Монтаж привода

### ■ Вертикальная установка привода, типоразмеры R0...R4

На данном рисунке в качестве примера показан привод типоразмера R0.

1. Отметьте положение отверстий, пользуясь монтажным шаблоном, приложенным в упаковке. Не оставляйте монтажный шаблон под приводом. Габаритные размеры привода и расположение отверстий показаны также на чертежах в главе *Габаритные чертежи* на стр. 155.
2. Просверлите монтажные отверстия.
3. Вставьте крепежные анкеры или пробки в отверстия и начните ввинчивать винты или болты в анкеры или пробки.

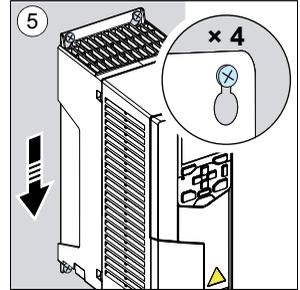
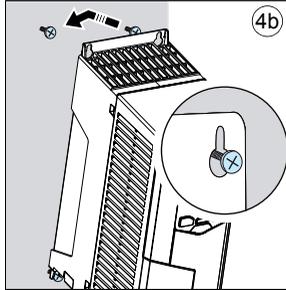
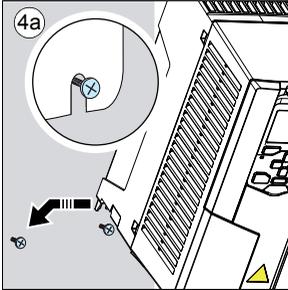
Используйте достаточное количество винтов или болтов и ввинтите их в стену достаточно глубоко, чтобы они выдержали вес привода.



	R0	R1	R2	R3	R4
	мм	мм	мм	мм	мм
<b>a</b>	98	98	98	160	160
<b>b</b>	317	317	417	473	619
<b>Масса IP21</b>	кг	кг	кг	кг	кг
	4,47	4,57	7,54	14,86	19
<b>Масса IP55</b>	кг	кг	кг	кг	кг
	5,06	5,48	7,81	15,11	20

4. Повесьте привод на закрепленных в стене болтах.

5. Надежно затяните болты в стене.

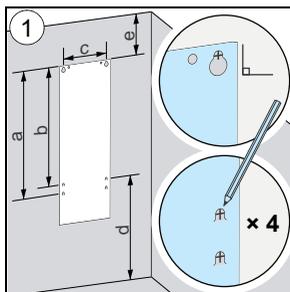


## ■ Вертикальная установка привода, типоразмеры R6...R9

1. Отметьте положение шести крепежных отверстий, пользуясь монтажным шаблоном, приложенным в упаковке. Не оставляйте монтажный шаблон под приводом.

Габаритные размеры привода и расположение отверстий показаны также на чертежах в главе *Габаритные чертежи* на стр. 155.

**Примечание.** Для присоединения нижней части привода можно использовать только два болта вместо четырех.



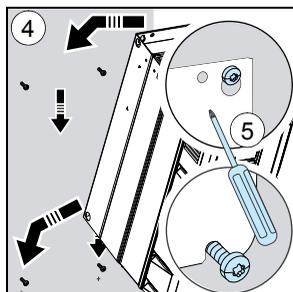
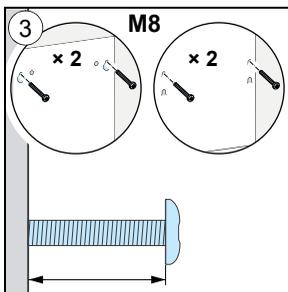
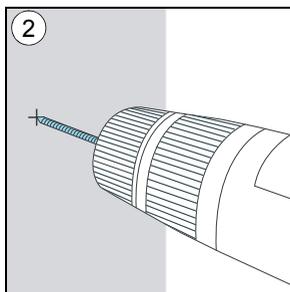
	R6	R7	R8	R9
	ММ	ММ	ММ	ММ
<b>a</b>	571	623	701	718
<b>b</b>	531	583	658	658
<b>c</b>	213	245	263	345
<b>d</b>	300	300	300	300
<b>e</b>	200	200	200	200
<b>IP21</b>	кг	кг	кг	кг
	45	55	70	98
<b>IP55</b>	кг	кг	кг	кг
	46	56	74	102



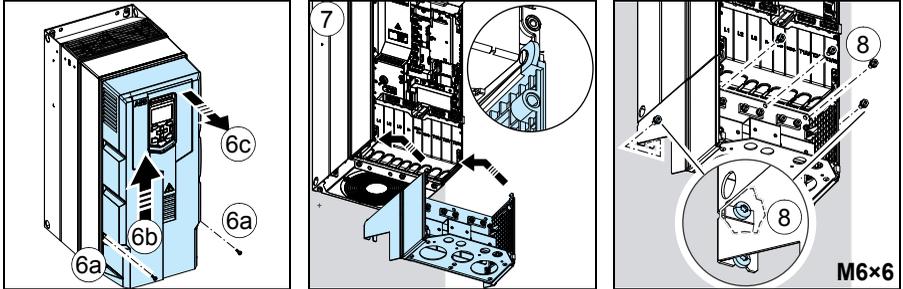
2. Просверлите монтажные отверстия.
3. Вставьте крепежные анкеры или пробки в отверстия и начните ввинчивать болты в анкеры или пробки.

Используйте достаточное количество болтов и ввинтите их в стену достаточно глубоко, чтобы они выдержали вес привода.

4. Повесьте привод на закрепленных в стене болтах. Для подъема используйте помощь другого человека, поскольку привод тяжелый.
5. Надежно затяните болты в стене.



6. Удалите переднюю крышку: Снимите крепежные винты (а), сместите крышку к верхней стороне (b) и поднимите (c).
7. Прикрепите коробку для ввода кабелей к раме привода.
8. Затяните винты коробки: два сверху и четыре снизу.



### ■ Установка привода вертикально рядом

Установите привод, выполнив действия, указанные в соответствующем разделе [Вертикальная установка привода, типоразмеры R0...R4](#) (стр. 50) или [Вертикальная установка привода, типоразмеры R6...R9](#) (стр. 52).

## Монтаж на фланцах

Инструкции по монтажу на фланцах предоставляются вместе с комплектом для монтажа на фланцах: *Flange mounting quick guide for frames R6 to R9* (код английской версии 3AXD50000019099). Дополнительную информацию по монтажу на фланцах см. в *Flange mounting supplement* (код английской версии 3AXD50000019100).





# 5

## Планирование электрического монтажа

---

### Содержание настоящей главы

Эта глава содержит сведения о планировании электрического монтажа привода, например, о проверке совместимости двигателя и привода, выборе кабелей, средств защиты и трассировки кабелей.

**Примечание.** Монтаж всегда следует планировать и выполнять в соответствии с местными законами и нормами. Изготовитель не принимает на себя никаких обязательств в случае выполнения монтажа с нарушением местного законодательства и/или других норм и правил. Кроме того, пренебрежение рекомендациями изготовителя 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 EN60204-1, *Безопасность механического оборудования* допускается применение разъединяющего устройства одного из следующих типов:

- выключатель-разъединитель, категория применения AC-23В (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 местным требованиям техники безопасности.

## Проверка совместимости двигателя и привода

С приводом можно использовать асинхронный двигатель переменного тока, двигатель с постоянными магнитами или синхронный индукторный двигатель. К приводу могут быть одновременно подключены несколько асинхронных двигателей, но только один двигатель с постоянными магнитами.

Пользуясь таблицей номинальных характеристик в разделе *Номинальные характеристики* на стр. 122, убедитесь, что асинхронный двигатель и привод совместимы. В таблице приведены значения мощности типового двигателя для каждой модели привода.

## Выбор силовых кабелей

### ■ Общие правила

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

- Входной кабель питания и кабель двигателя должны иметь соответствующую нагрузочную способность по току. Сведения о номинальных токах см. в разделе *Номинальные характеристики* (стр. 122).
  - Кабель должен быть рассчитан на температуру не менее 70 °С в режиме длительной работы. Для США см. *Дополнительные требования для США*, стр. 60.
  - Провода защитного заземления (PE) должны иметь достаточную проводимость, см. таблицу на стр. 57.
  - Кабель, рассчитанный на напряжение 600 В~, допускается применять при напряжениях до 500 В~.
-

Для соблюдения требований маркировки CE используйте один из утвержденных типов кабеля, указанных в разделе *Рекомендуемые типы силовых кабелей* на стр. 59.

Симметричный экранированный кабель обеспечивает меньший уровень электромагнитного излучения всей приводной системы, меньшую нагрузку на изоляцию двигателя, меньшие подшипниковые токи и меньший износ подшипников.

Защитный проводник обязательно должен иметь достаточную проводимость. В приведенной ниже таблице указано минимальное сечение защитного проводника в зависимости от размера фазных проводников в соответствии со стандартом IEC 61439-1, когда фазный и защитный проводники выполнены из одинакового металла.

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

**Примечание.** Требования к заземлению стандарта IEC/EN 61800-5-1 см. в Примечании на стр. 17.

## ■ Типовые сечения силовых кабелей

Приведенная ниже таблица содержит типы медных кабелей с концентрическим медным экраном для приводов при номинальном токе. Значение, отделенное знаком "плюс", означает диаметр РЕ-проводника.

Тип привода АСН580	Типо- размер	IEC <sup>1)</sup>		США	
		Тип медного кабеля	Тип алюминиевого кабеля <sup>2)</sup>	Тип медного кабеля	Тип алюминиевого кабеля <sup>3)</sup>
		мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	AWG/kcmil	AWG/kcmil
<b>3-фазный <math>U_N = 400</math> В (380...480 В)</b>					
01-02A6-4	R0	3×1,5 + 1,5	-	16	-
01-03A3-4	R0	3×1,5 + 1,5	-	16	-
01-04A0-4	R0	3×1,5 + 1,5	-	16	-
01-05A6-4	R0	3×1,5 + 1,5	-	16	-
01-07A2-4	R1	3×1,5 + 1,5	-	16	-
01-09A4-4	R1	3×2,5 + 2,5	-	14	-
01-12A6-4	R1	3×2,5 + 2,5	-	14	-
01-017A-4	R2	3×2,5 + 2,5	-	14	-
01-025A-4	R2	3×6 + 6	-	10	-
01-032A-4	R3	3×10 + 10	-	8	-
01-038A-4	R3	3×10 + 10	-	8	-
01-045A-4	R3	3×16 + 16	-	6	-
01-062A-4	R4	3×25 + 16	-	4	-
01-073A-4	R4	3×35 + 16	-	2	-
01-088A-4	R5	3×50 + 25	3×70	1/0	-
01-106A-4	R5	3×70 + 35	3×70	2/0	-
01-145A-4	R6	3×95 + 50	3×120	3/0	-
01-169A-4	R7	3×120 + 70	3×150	250 MCM	-
01-206A-4	R7	3×150 + 70	3×240	300 MCM	-
01-246A-4	R8	2×(3×70+35)	2×(3×95)	2×2/0	-
01-293A-4	R8	2×(3×95+50)	2×(3×120)	2×3/0	-
01-363A-4	R9	2×(3×120+70)	2×(3×185)	2×250 MCM	-
01-430A-4	R9	2×(3×150+70)	2×(3×240)	2×300 MCM	-

3AXD00000586715.xls G

<sup>1)</sup> Сечение кабеля рассчитано исходя из следующих условий: укладка в лоток не более 6 кабелей в ряд, температура воздуха 30 °С, изоляция ПВХ, температура поверхности 70 °С (EN 60204-1 и IEC 60364-5-52:2001). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода. Относительно обычных размеров кабелей см. также стр. 135.

<sup>2)</sup> Не допускается использование алюминиевых кабелей с приводами типоразмеров R0...R3 .

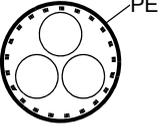
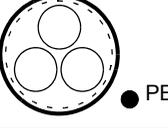
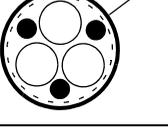
<sup>3)</sup> В США не допускается использование алюминиевых кабелей.

См. также раздел [Данные клемм и вводов силовых кабелей](#) на стр. 135.

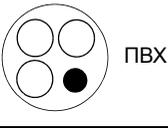
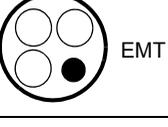
## ■ Типы силовых кабелей

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

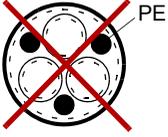
### Рекомендуемые типы силовых кабелей

	<p>Симметричный экранированный кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (PE) в качестве экрана. Экран должен соответствовать требованиям стандарта IEC 61439-1 (см. стр. 57). Проверьте допустимость применения по местным/национальным электротехническим нормативам.</p>
	<p>Симметричный экранированный кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (PE) в качестве экрана. Если экран не соответствует требованиям стандарта IEC 61439-1 (см. стр. 57), необходим отдельный провод заземления.</p>
	<p>Симметричный экранированный кабель с тремя фазными проводниками, симметрично расположенным проводом заземления и экраном. Проводник PE должен соответствовать требованиям стандарта IEC 61439-1, см. стр. 57.</p>

### Типы силовых кабелей ограниченного применения

	<p>Четырехпроводная система (три фазных проводника и защитный проводник на кабельном лотке) <b>не допускается для подключения двигателя</b> (допускается для подключения входа привода).</p>
	<p>Четырехпроводная система (три фазных проводника и PE-проводник в ПВХ-трубке) <b>допускается для подключения входа привода при сечении фазных проводников менее 10 мм<sup>2</sup> или двигателей мощностью ≤ 30 кВт (40 л. с.)</b>. В США не допускается.</p>
	<p>Гофрированный кабель или кабель в тонкостенной металлической трубке (EMT) с тремя фазными проводниками и защитным проводником <b>допускается для подключения двигателей при сечении фазных проводников менее 10 мм<sup>2</sup> или двигателей мощностью ≤ 30 кВт (40 л. с.)</b>.</p>

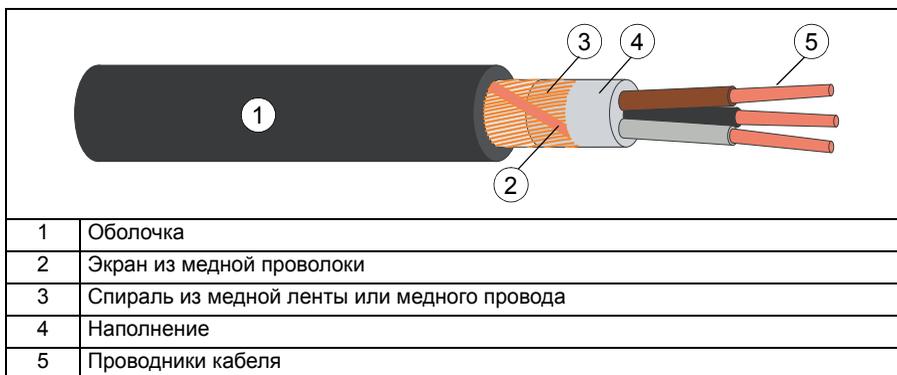
### Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

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

## ■ Экран кабеля двигателя

Если экран кабеля двигателя используется в качестве единственного проводника защитного заземления двигателя, убедитесь, что проводимость экрана достаточна. См. раздел *Общие правила* выше или стандарт IEC 61439-1.

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.



## ■ Дополнительные требования для США

При отсутствии металлического кабелепровода в качестве кабеля двигателя рекомендуется использовать кабель типа MC со сплошной гофрированной алюминиевой броней с симметричными проводниками заземления или экранированный силовой кабель. В Северной Америке для оборудования с номинальным напряжением до 500 В~ допускается применение кабеля, рассчитанного на напряжение 600 В~. Если напряжение выше 500 В~ (и ниже 600 В~), требуется кабель, рассчитанный на напряжение 1000 В~. Для приводов, номинальный ток которых превышает 100 А, силовой кабель должен быть рассчитан на температуру 75 °С.

### Кабелепровод

Отдельные части кабелепровода должны быть соединены друг с другом. Используйте стыки с заземляющим проводником, присоединенным к обоим соединяемым частям кабелепровода. Кроме того, кабелепровод должен быть подсоединен к корпусам привода и двигателя. Для кабелей питания, двигателя, тормозного резистора и цепей управления следует использовать отдельные кабелепроводы. Когда используется кабелепровод, кабель типа MC со сплошной гофрированной алюминиевой броней или экранированный кабель применять не требуется. Во всех случаях обязателен отдельный кабель заземления.

**Примечание.** Запрещается прокладывать в одном кабелепроводе кабели двигателя более чем одного привода.

### Бронированный кабель / экранированный силовой кабель

Шестижильные кабели (3 фазных проводника и 3 проводника заземления) типа MC со сплошной гофрированной алюминиевой броней и симметричным заземлением могут быть получены у следующих поставщиков (в скобках приведены торговые наименования):

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

Экранированные силовые кабели можно получить у следующих поставщиков:

- Belden
- LAPPKABEL (ÖLFLEX)
- Pirelli.

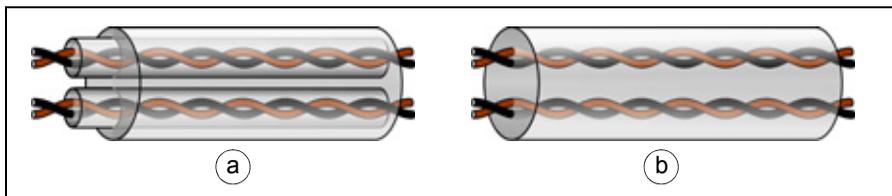
## Выбор кабелей управления

### ■ Экранирование

Все кабели управления должны быть экранированными.

Для аналоговых сигналов следует использовать кабель типа "витая пара" с двойным экраном (см. рис. "а" ниже). 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, 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".

### ■ Кабель для подключения релейных выходов

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

### ■ Кабель панели управления

Длина кабеля от привода до панели управления не должна превышать 100 м. Если подключается несколько приводов, суммарная длина шины панели не должна превышать 100 м.

В комплектах дополнительных принадлежностей для панели управления имеется кабель, испытанный и разрешенный к применению изготовителем. Допускается применение экранированных или неэкранированных кабелей "витая пара" CAT 5е.

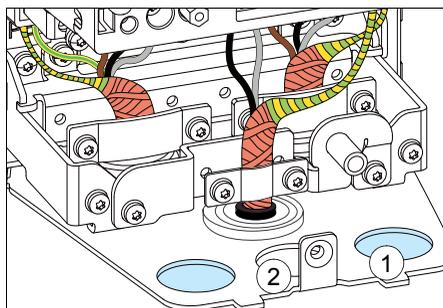
### ■ Кабель подключения компьютера с программой Drive composer

Подключение привода к компьютеру с программой Drive composer выполняется через USB-порт панели управления. Используйте USB-кабель тип А (ПК) - тип В (панель управления). Максимальная длина кабеля – 3 м.

### ■ Соединители интерфейсного модуля PROFIBUS DP FPBA-01

Типоразмеры R0...R3: Нижеперечисленные соединители были проверены на предмет помещения в тесное пространство для дополнительного гнезда 1.

- Phoenix Contact SUBCON-PLUS-PROFIB/PG/SC2, номер изделия 2708245. Введите кабель через отверстие для ввода кабелей управления в проходной пластине (1) справа.
- Siemens, номер изделия 6GK1 500 0EA02. Введите кабель через среднее отверстие для ввода кабелей управления в проходной пластине (2).



## Прокладка кабелей

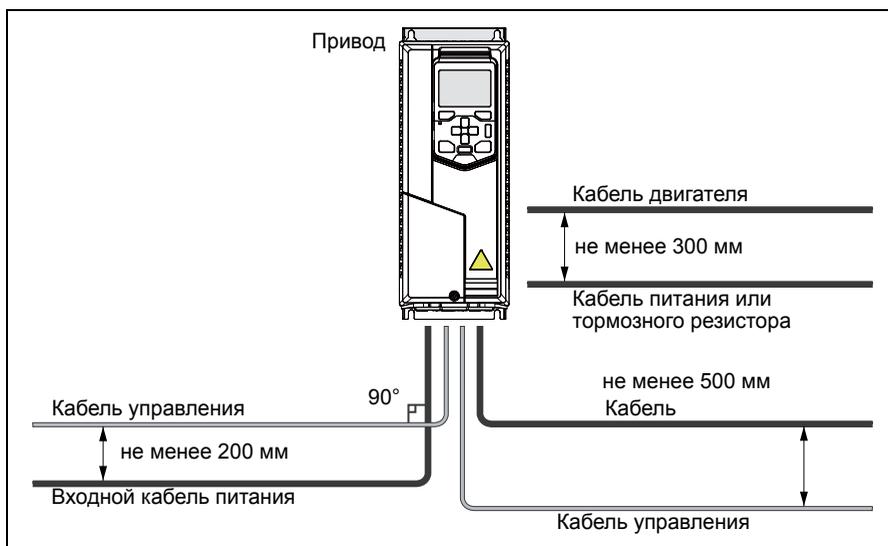
### Общие правила

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  $90^\circ$ . Не допускается прокладка посторонних кабелей через привод.

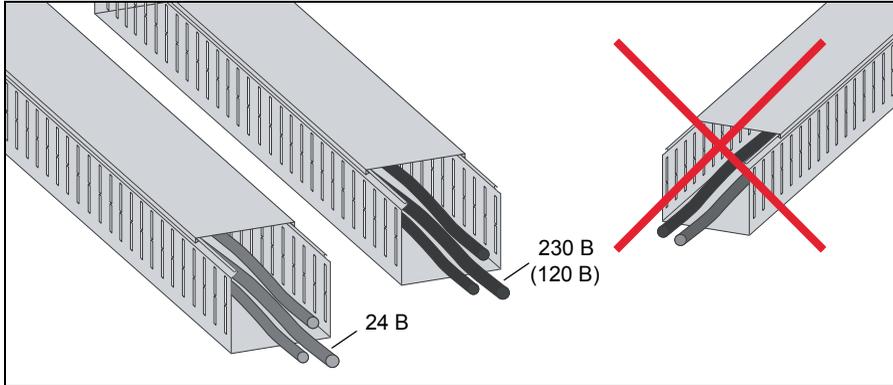
Кабельные лотки должны иметь хорошую электрическую связь друг с другом и с проводниками заземления. Для улучшения выравнивания потенциала можно использовать системы алюминиевых кабельных лотков.

Ниже представлена схема прокладки кабелей.



### ■ Отдельные кабелепроводы кабелей управления

Кабели управления на 24 В и 230 В (120 В) прокладывают 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 и оборудования, подключаемого к кабелю двигателя

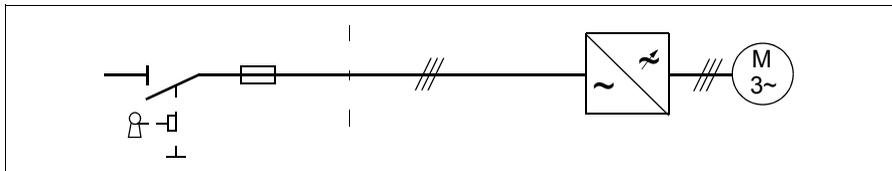
Для снижения уровня помех в том случае, когда к кабелю двигателя между приводом и двигателем подключены защитные выключатели, контакторы, распределительные коробки или другое оборудование:

- 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

Защита привода и входного кабеля с плавкими предохранителями производится следующим образом:



Подберите плавкие предохранители в соответствии с указаниями, приведенными в главе *Технические характеристики* на стр. 121. Предохранители обеспечат защиту входного кабеля при коротких замыканиях, ограничат повреждение привода и исключат повреждение находящегося рядом оборудования в случае короткого замыкания внутри привода.

**Примечание.** Если планируется использовать автоматические выключатели, за более полными сведениями обратитесь к изготовителю.

### ■ 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. При перегрузке в цепи только одного двигателя эта защита 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 IEC180...225: термореле, например Klixon
- двигатели типоразмеров IEC200...250 и больше: PTC или Pt100.

Подробные сведения приведены в документе *ACH580 HVAC control program firmware manual* (код английской версии 3AXD50000027537).

## Защита привода от замыканий на землю

В привод встроена функция его защиты от замыканий на землю в двигателе и кабеле двигателя. Эта функция не может рассматриваться как средство защиты персонала или защиты от пожара. Функцию защиты от замыканий на землю можно снизить с помощью параметра 31.20 Earth fault.

## ■ 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. Средства аварийного останова должны соответствовать надлежащим стандартам.

**Примечание.** Нажатие кнопки выключения () на панели управления привода 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. 185.

## Реализация контроля пониженного напряжения (поддержка управления при потере питания)

См. документ *ACH580 HVAC control program firmware manual* (код английской версии 3AXD50000027537).

## Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.

Между двигателем с постоянными магнитами и выходом привода рекомендуется установить защитный выключатель. Это необходимо для отключения двигателя от привода во время проведения технического обслуживания привода.

## Контактор между приводом и двигателем

Реализация управления выходным контактором зависит от выбора режима работы привода.

Если выбрано использование режима

- векторного управления и останова двигателя замедлением,
- разомкните контактор следующим образом:

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

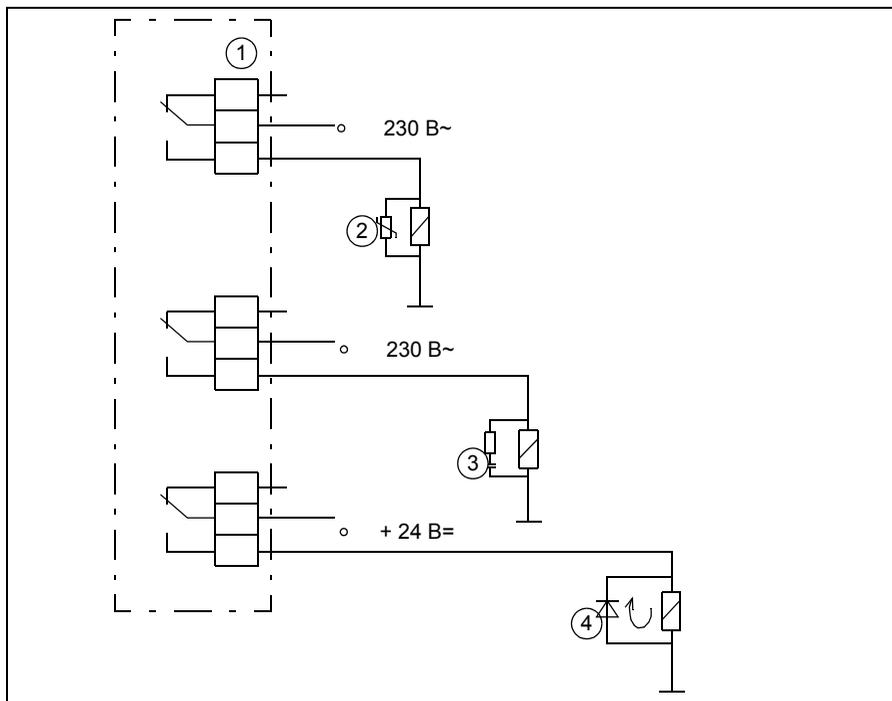
---

## Защита контактов на релейных выходах

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

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	Релейные выходы
2	Варистор
3	RC-фильтр
4	Диод

## Ограничение выходных напряжений реле при установке на больших высотах над уровнем моря

См. разделы *Изолированные области, R0...R5 (CCU-23)*: на стр. 143 и *Изолированные области, R6...R9 (CCU-24)*: на стр. 144.

# 6

## Электрический монтаж

---

### Содержание настоящей главы

В настоящей главе приведены указания по проверке изоляции и совместимости с системами питания с изолированной нейтралью типа IT (незаземленными) и типа TN (с заземленной вершиной треугольника). Также содержатся сведения о подключении силовых кабелей и кабелей управления, монтаже дополнительных модулей и подключении к персональному компьютеру.

### Предупреждения



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Следуйте указаниям, содержащимся в главе [Указания по технике безопасности](#) на стр. 11. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

**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

Для выполнения электрического монтажа требуется следующий инструмент:

- приспособление для зачистки проводов;
  - отвертка и/или ключ с набором подходящих наконечников.
-

## 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 схемой и шасси уже испытана на заводе-изготовителе. Кроме того, в приводе предусмотрены цепи ограничения напряжения, которые автоматически ограничивают напряжение при проведении испытаний.

### ■ Входной силовой кабель

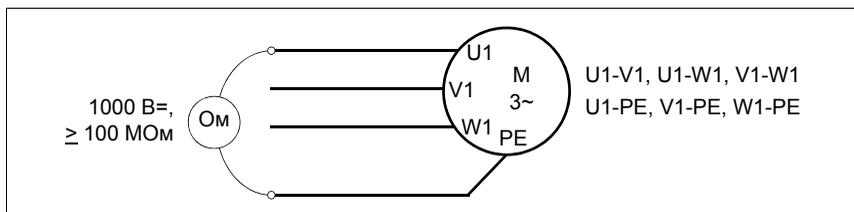
Перед подключением сетевого кабеля к приводу проверьте его изоляцию в соответствии с требованиями местных норм и правил.

### ■ Двигатель и кабель двигателя

Выполните проверку изоляции двигателя и кабеля двигателя следующим образом:

1. Убедитесь, что кабель двигателя отсоединен от выходных клемм привода T1/U, T2/V и T3/W.
2. Проверьте сопротивление изоляции между фазными проводниками и между каждым фазным проводником и проводником защитного заземления. Используйте измерительное напряжение 1000 В=. Сопротивление изоляции двигателя должно превышать 100 МОм (эталонное значение при 25 °С). Сведения о сопротивлении изоляции других двигателей см. в инструкциях изготовителей.

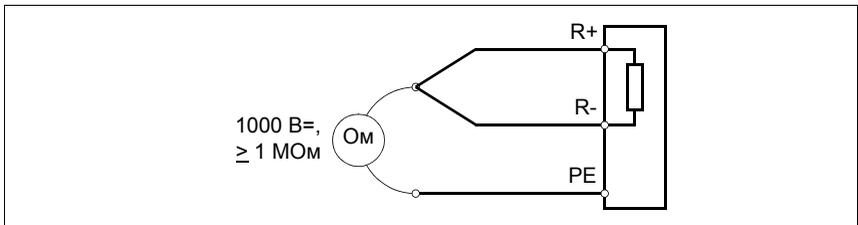
**Примечание.** Наличие влаги внутри корпуса двигателя приводит к снижению сопротивления изоляции. Если имеется подозрение о наличии влаги, просушите двигатель и повторите измерение.



## ■ Блок тормозных резисторов для типоразмеров R0...R4

Проверьте изоляцию блока тормозных резисторов (если предусмотрен) следующим образом:

1. Убедитесь, что кабель резистора подсоединен к резистору, но отсоединен от выходных клемм привода R+ и R-.
2. Соедините вместе проводники R+ и R- кабеля резистора на конце со стороны привода. Измерьте сопротивление изоляции между соединенными проводниками и проводником защитного заземления (PE), используя измерительное напряжение 1 кВ=. Сопротивление изоляции должно превышать 1 МОм.



## Проверка совместимости с системами ИТ (незаземленные схемы) и системами TN с заземленной вершиной треугольника

Внутренний ЭМС-фильтр не подходит для использования в системах питания ИТ (незаземленных) и TN (с заземленной вершиной треугольника). Отключите ЭМС-фильтр перед подключением привода к питающей сети. См. таблицу на стр. 72.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Не допускается устанавливать привод с установленным внутренним ЭМС-фильтром, подключенным к системе электропитания типа ИТ (незаземленная система или система электроснабжения с высокоомным (более 30 Ом) заземлением). В противном случае система оказывается соединенной с потенциалом земли через конденсаторы ЭМС-фильтра привода. Такая ситуация представляет угрозу безопасности и может привести к повреждению привода.

Не допускается устанавливать привод с установленным внутренним ЭМС-фильтром, подключенным к системам электропитания типа TN (с заземленной вершиной треугольника). В противном случае это приведет к повреждению привода.

**Примечание.** Если внутренний ЭМС-фильтр отключен, электромагнитная совместимость привода снижается. См. раздел [Электромагнитная совместимость \(ЭМС\) и длина кабеля двигателя](#) на стр. 138.

### ■ Варистор «земля-фаза»

В системе IT (незаземленная сеть) не допускается применение варистора «земля-фаза». Отключите варистор «земля-фаза» перед подключением привода к питающей сети. См. таблицу, приведенную ниже.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Не подключайте привод с варистором «земля-фаза» к системе IT (незаземленной системе или системе электроснабжения с высокоомным [более 30 Ом] заземлением), в противном случае возможно повреждение цепи варистора.

Проверьте по таблице ниже, следует ли отключить ЭМС-фильтр (EMC) или варистор «земля-фаза» (VAR). Указания по данной проверке приведены в разделах [Типоразмеры R0...R4](#) на стр. 73 и [Типоразмеры R5...R9](#) на стр. 74.

Типоразмеры	Винты фильтра ЭМС (EMC)	Винты варистора «земля-фаза» (VAR)	Симметрично заземленные системы TN (системы TN-S) <sup>1</sup>	Системы TN с заземленной вершиной треугольника <sup>2</sup>	Системы IT (незаземленные или с высокоомным заземлением [ $>30$ Ом]) <sup>3</sup>
R0...R3	1 × EMC	-	Не отсоединяйте	Отсоедините	Отсоедините
	-	1 × VAR	Не отсоединяйте	Не отсоединяйте	Отсоедините
R4...R9	2 × EMC	-	Не отсоединяйте	Отсоедините	Отсоедините
	-	1 × VAR	Не отсоединяйте	Не отсоединяйте	Отсоедините

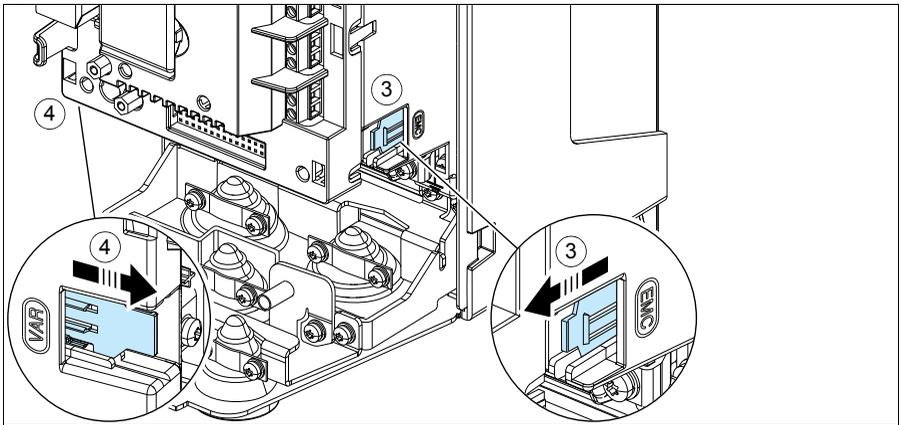
1	2	3
<p>Привод</p>	<p>Привод</p>	<p>Привод</p>

## ■ Типоразмеры R0...R4

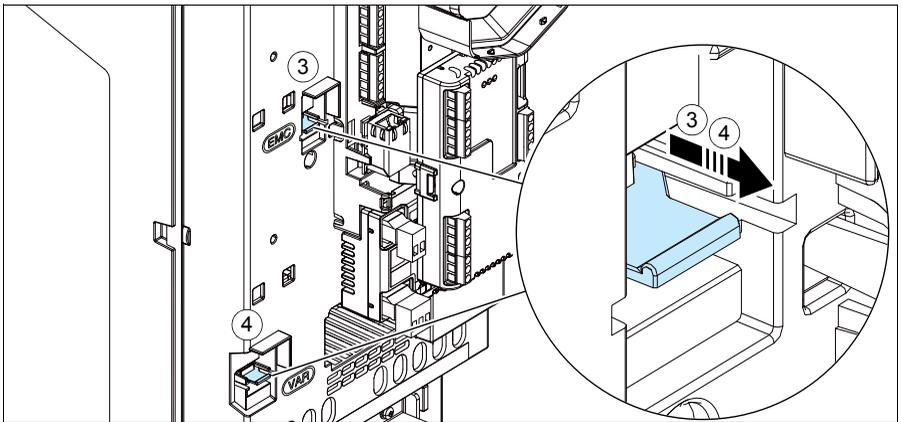
Чтобы при необходимости отключить внутренний ЭМС-фильтр или варистор «земля-фаза», выполните следующие действия:

1. Отключите питание привода.
2. Откройте переднюю крышку, если это еще не сделано, см. стр. 76.
3. Чтобы отключить внутренний ЭМС-фильтр, сместите ЭМС-выключатель в направлении, указанном стрелкой.
4. Чтобы отключить варистор «земля-фаза», сместите выключатель варистора в направлении, указанном стрелкой.

### R0...R2



### R3

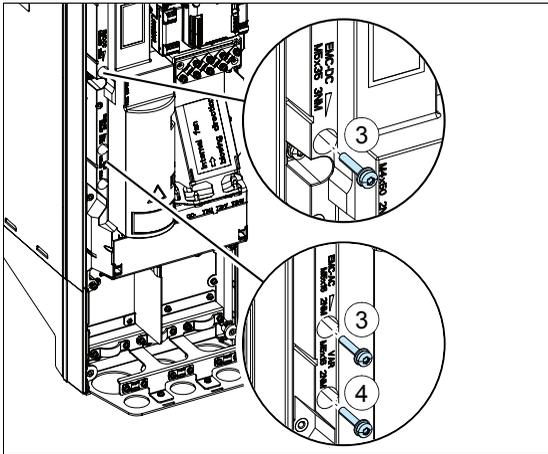


### ■ Типоразмеры R5...R9

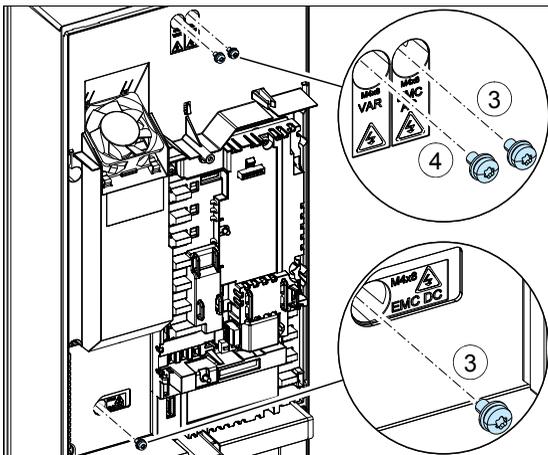
Чтобы при необходимости отключить внутренний ЭМС-фильтр или варистор «земля-фаза», выполните следующие действия:

1. Отключите питание привода.
2. Откройте крышку, если это еще не сделано. Типоразмеры R6...R9: см. стр. 53.
3. Чтобы отсоединить внутренний ЭМС-фильтр, извлеките два винта ЭМС.
4. Для отсоединения варистора «земля-фаза» удалите винт варистора.

#### R5

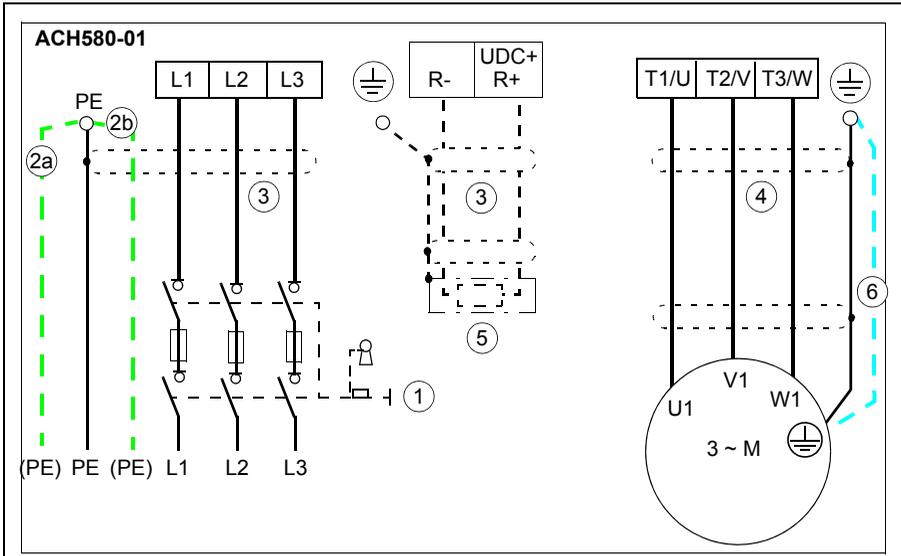


#### R6...R9



## Подключение силовых кабелей

### ■ Схема подключения



1	Другие варианты см. в разделе <i>Выбор устройства отключения электропитания</i> на стр. 55.
2	Если проводимость экрана не соответствует требованиям для PE-проводника (см. стр. 56), используйте отдельный заземляющий PE-кабель (2a) или кабель с отдельным PE-проводником (2b).
3	Если используется экранированный кабель, рекомендуется применять 360-градусное заземление. Заземлите другой конец экрана входного кабеля или проводника защитного заземления на распределительном щите.
4	Требуется 360-градусное заземление.
5	Внешний тормозной резистор
6	Если экран не соответствует требованиям стандарта IEC 61439-1 (см. стр. 56) и в кабеле отсутствует симметрично расположенный проводник заземления (см. стр. 60), используйте отдельный заземляющий кабель.

#### Примечание

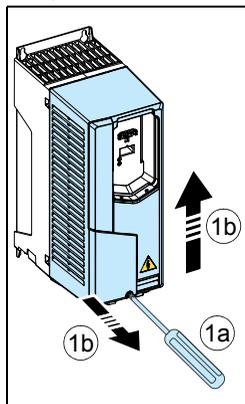
При подключении двигателя кабелем с проводящим экраном и симметричной структурой проводника заземления подсоедините концы проводника заземления к заземляющей клемме со стороны привода и двигателя.

Не применяйте кабель асимметричной конструкции для питания двигателей мощностью более 30 кВт (см. стр. 56). Подключение четвертого проводника кабеля на стороне двигателя приводит к увеличению токов в подшипниках и, следовательно, к дополнительному износу.

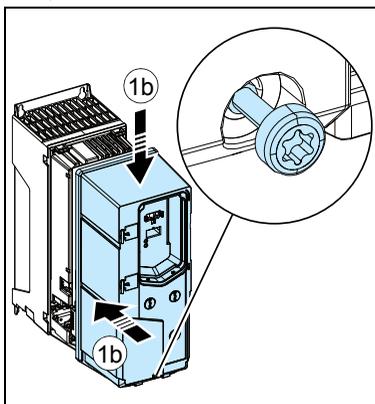
## ■ Процедура подсоединения, типоразмеры R0...R4

1. Удалите переднюю крышку: С помощью отвертки ослабьте удерживающий винт (1a) и поднимите крышку снизу вверх (1b).

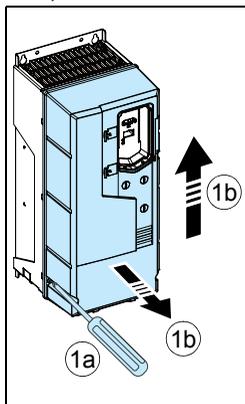
IP21, R0...R3



IP55, R0...R2



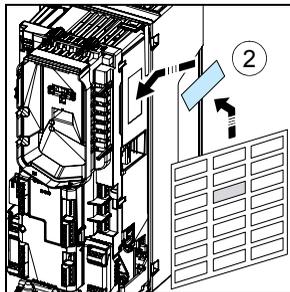
IP55, R3



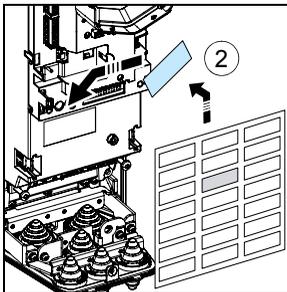
**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Если привод подключается к системе типа IT (незаземленная), убедитесь в том, что отсоединены ЭМС-фильтр и варистор «земля-фаза». См. стр. 71. При подключении привода к системе электропитания типа TN (с заземленной вершиной треугольника) обязательно отключите ЭМС-фильтр. См. стр. 71.

2. Прикрепите наклейку с предупреждением об остаточных напряжениях (на местном языке).

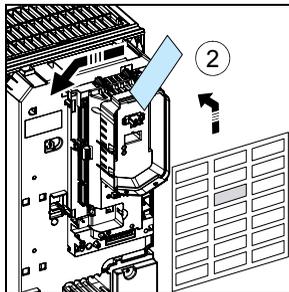
R0...R1



R2

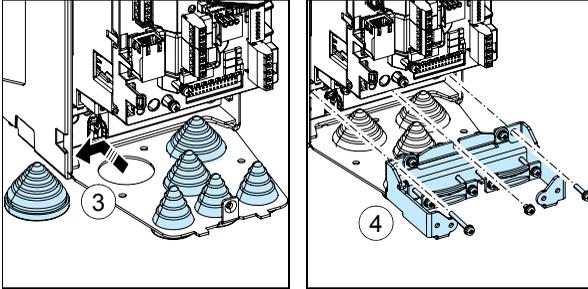


R3



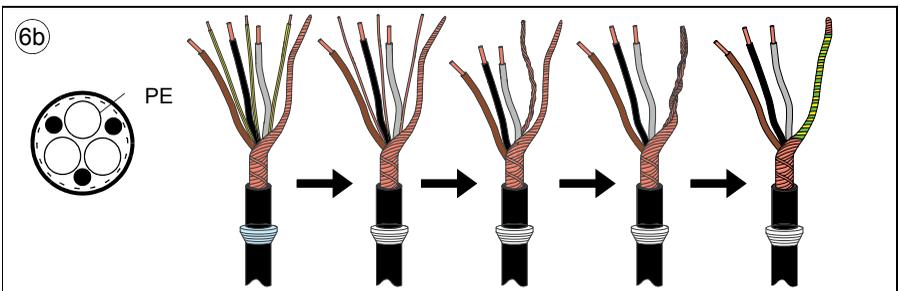
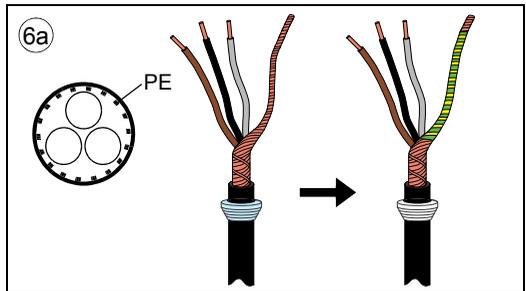
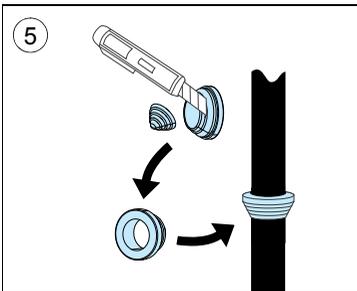
3. Снимите резиновые манжеты с проходной пластины.

4. Типоразмеры R0...R2, дополнительно: На данном этапе можно временно снять полку заземления силового кабеля для облегчения подключения в стесненном пространстве проводов силового кабеля и скрученных экранов. Полку заземления необходимо будет установить обратно перед заземлением зачищенных по окружности (на 360 градусов) участков кабелей.

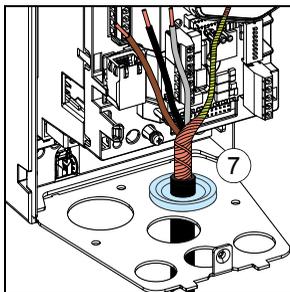


### Кабель двигателя

5. Прорежьте отверстие подходящего размера в резиновой манжете. Надвиньте манжету на кабель.
6. Подготовьте концы кабеля, как показано на рисунке. При использовании алюминиевого кабеля нанесите смазку на зачищенную часть алюминиевого кабеля перед подключением к приводу. На рисунках (6а, 6б) показаны два различных типа кабелей электродвигателя. **Примечание.** Обнаженный экран заземляется по окружности (360 градусов).



7. Пропустите кабель сквозь отверстие в проходной пластине и закрепите манжету в отверстии.

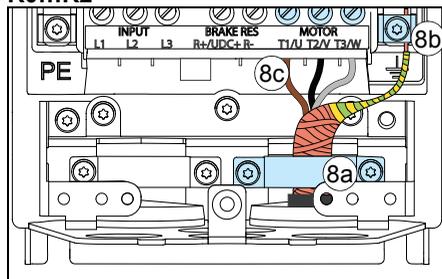


8. Подключите кабель двигателя:

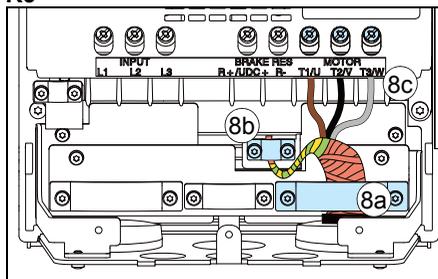
Если вы временно сняли полку заземления силового кабеля в шаге 4, подключите кабель электродвигателя и входной силовой кабель, оставив 360-градусное заземление экранов без подключения, и затем установите на место полку заземления. **Примечание.** Винты имеют различную длину; выясните, где используется какой винт по рисунку на шаге 4. После установки полки заземления можно выполнить 360-градусное заземление экрана.

- Заземлите экран по окружности (360 градусов), затянув зажим полки заземления силового кабеля вокруг зачищенной части кабеля. (8a)
- Подключите скрученный экран кабеля к клемме заземления. (8b)
- Подключите фазные проводники кабеля к клеммам T1/U, T2/V и T3/W. Затяните винты моментом, указанным на рисунке ниже. (8c).

R0...R2



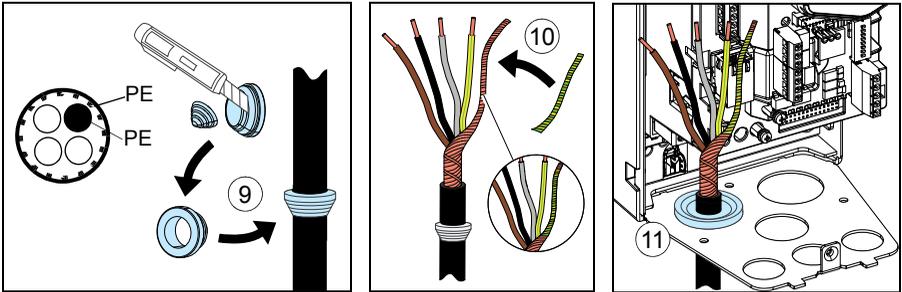
R3



Типоразмер	R0...R1	R2	R3	R4
	Н·м	Н·м	Н·м	Н·м
L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R+, R-	0,5...0,6	1,2...1,5	2,5...4,5	4

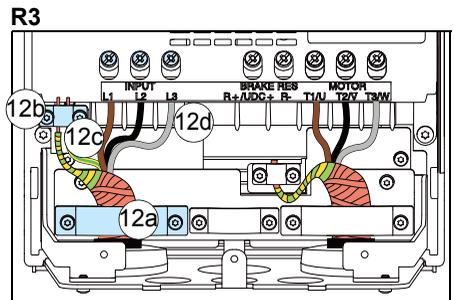
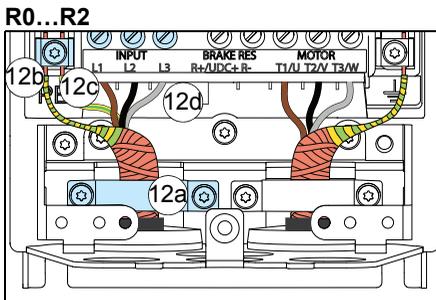
### Входной силовой кабель

9. Прорежьте отверстие подходящего размера в резиновой манжете. Надвиньте манжету на кабель.
10. Подготовьте концы кабеля, как показано на рисунке. При использовании алюминиевого кабеля нанесите смазку на зачищенную часть алюминиевого кабеля перед подключением к приводу. **Примечание.** Обнаженный экран заземляется по окружности (360 градусов). Пометьте косичку из экрана как РЕ-проводник зеленым и желтым цветом.
11. Пропустите кабель сквозь отверстие в проходной пластине и закрепите манжету в отверстии.



12. Подключите входной силовой кабель:

- Заземлите экран по окружности (360 градусов), затянув зажим полки заземления силового кабеля вокруг зачищенной части кабеля. (12a)
- Подключите скрученный экран кабеля к клемме заземления. (12b)
- Подключите дополнительный РЕ-проводник (см. примечание на стр. 16 в главе [Указания по технике безопасности](#)) кабеля (12c).
- Подключите фазные провода кабеля к клеммам L1, L2 и L3. Затяните винты моментом, указанным на рисунке ниже. (12d).

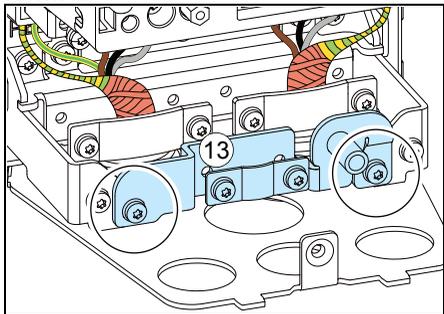


Типоразмер	R0...R1	R2	R3	R4
	Н·м	Н·м	Н·м	Н·м
L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R+, R-	0,5...0,6	1,2...1,5	2,5...4,5	4

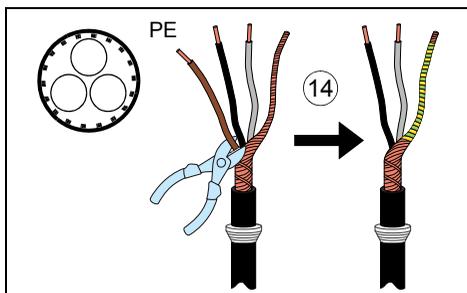
### Кабель тормозного резистора (если используется)

13. Типоразмеры R0...R2: Установите полку заземления кабеля тормозного резистора (поставляется с крепежными винтами в пластиковом пакете) на полку заземления силовых кабелей.

#### R0...R2

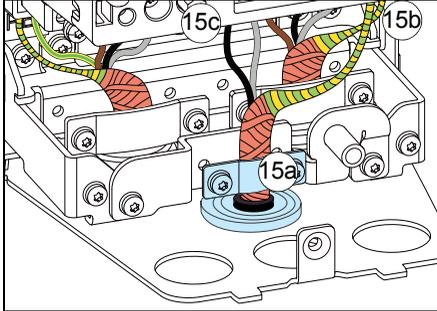


14. Повторите шаги 5...7 для кабеля тормозного резистора. Отрежьте фазный проводник.

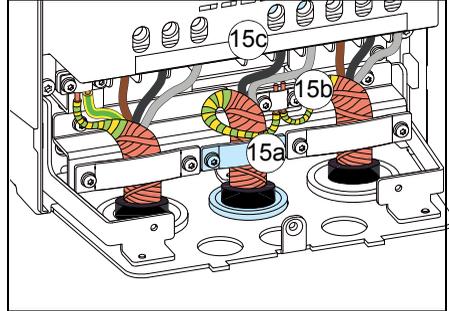


15. Подключите кабель так же, как кабель двигателя в шаге 8. Заземлите кабель по окружности (360 градусов) (15а). Подключите скрученный экран к клемме заземления (15b) и проводники к клеммам R+ и R- (15c) и затяните моментом, указанным на рисунке ниже.

R0...R2



R3



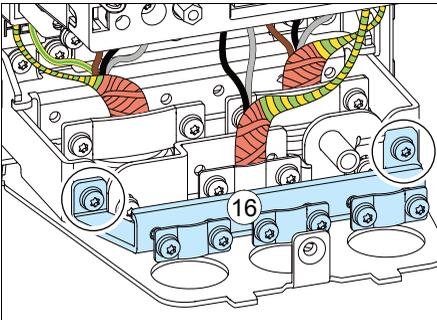
Типоразмер	R0...R1	R2	R3	R4
	Н·м	Н·м	Н·м	Н·м
L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R+, R-	0,5...0,6	1,2...1,5	2,5...4,5	4

## Завершение

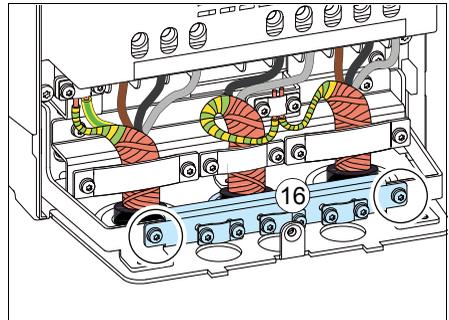
**Примечание.** Типоразмеры R0...R2: На данном этапе необходимо установить все дополнительные модули расширения входов/выходов, если имеются, в дополнительное гнездо 2. См. раздел [Установка дополнительных модулей](#) на стр. 100.

16. Установите полку заземления кабелей управления (поставляется с крепежными винтами в пластиковом пакете) на полку заземления силовых кабелей.

R0...R2

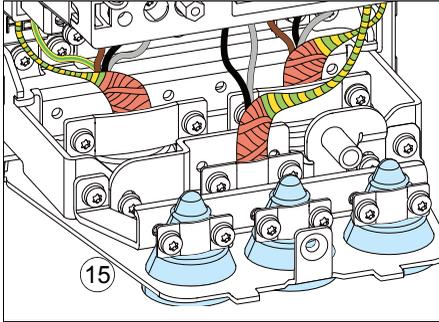


R3

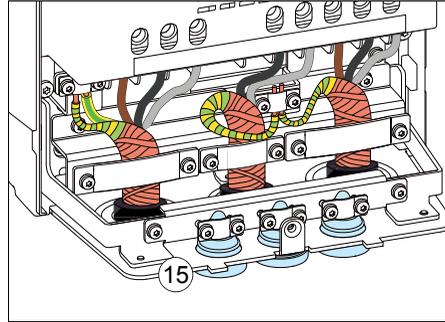


17. Установите неиспользованные (до этого момента) резиновые манжеты в отверстия в проходной пластине, если только не предполагается продолжить устанавливать кабели управления.

R0...R2

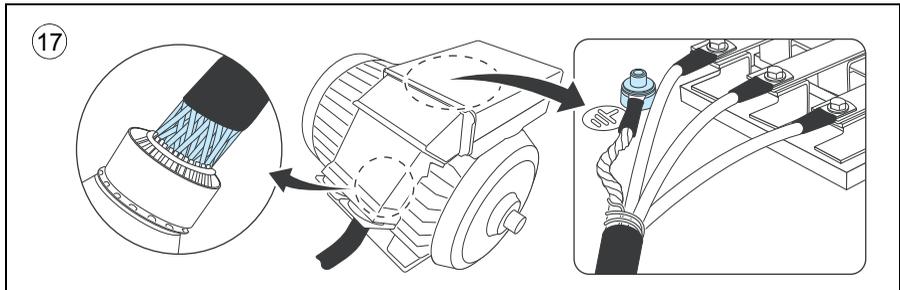


R3



18. Механически закрепите кабели за пределами блока.

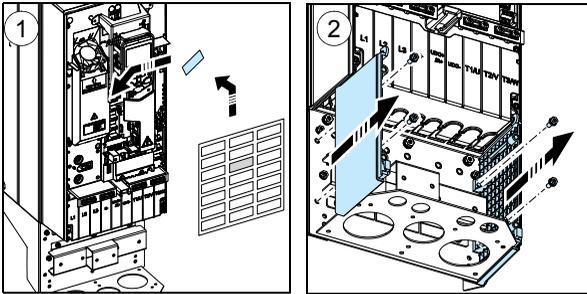
19. Заземлите экран кабеля двигателя со стороны двигателя. Для сведения к минимуму радиочастотных помех обеспечьте заземление экрана кабеля двигателя по всей окружности (360 градусов) на входе в клеммную коробку двигателя.



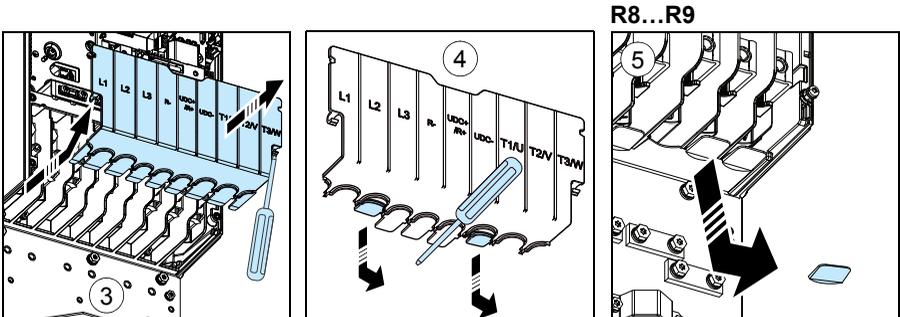
## ■ Процедура подключения, типоразмеры R6...R9

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Если привод подключается к системе типа IT (незаземленная), убедитесь в том, что отсоединены ЭМС-фильтр и варистор «земля-фаза». См. стр. 71. При подключении привода к системе электропитания типа TN (с заземленной вершиной треугольника) обязательно отключите ЭМС-фильтр. (см. стр. 71).

1. Прикрепите наклейку с предупреждением об остаточных напряжениях (на местном языке) на плату управления.
2. Снимите боковые панели коробки для ввода кабелей: Извлеките удерживающие винты и боковые стенки.

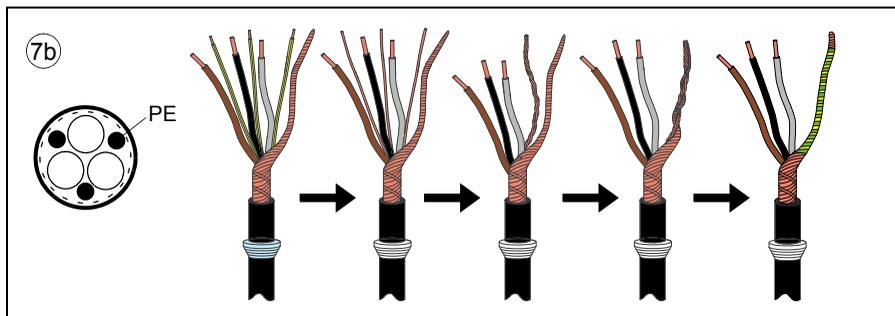
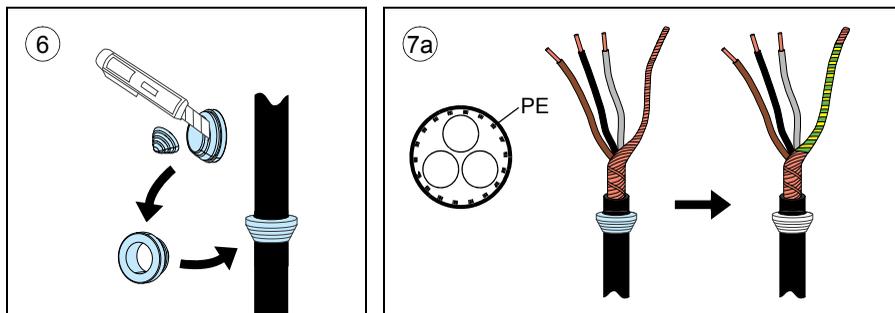


3. Удалите щиток с клемм силовых кабелей, для чего освободите зажимы при помощи отвертки и вытяните щиток наружу.
4. Вырубите отверстия в щитке для устанавливаемых кабелей.
5. Типоразмеры R8...R9: При монтаже параллельных кабелей также вырубите отверстия в нижней щитке для устанавливаемых кабелей.



### Кабель двигателя

6. Прорежьте отверстие подходящего размера в резиновой манжете. Надвиньте манжету на кабель.
7. Подготовьте концы входного силового кабеля и кабеля двигателя, как показано на рисунке. При использовании алюминиевого кабеля нанесите смазку на зачищенную часть алюминиевого кабеля перед подключением к приводу. На рисунках (7a, 7b) показаны два различных типа кабелей электродвигателя. **Примечание.** Обнаженный экран заземляется по окружности (360 градусов). Пометьте косичку из экрана как PE-проводник зеленым и желтым цветом.



8. Пропустите кабели сквозь отверстия в проходной плате и закрепите манжеты в отверстиях (кабель двигателя справа и входной силовой кабель слева).
9. Подключите кабель двигателя:
  - Заземлите экран по окружности (360 градусов) под зажимами заземления.
  - Подключите скрученный экран кабеля к клемме заземления (9a).
  - Подключите фазные проводники кабеля к клеммам T1/U, T2/V и T3/W. Затяните винты моментом, указанным на приведенном ниже рисунке (9b).

**Примечание 1 для типоразмеров R8...R9:** При подключении только одного проводника к соединителю рекомендуем поместить его под верхнюю прижимную пластину.

**Примечание 2 для типоразмеров R8...R9:** Соединители съемные, но отсоединять соединители не рекомендуется. Если это необходимо, соблюдайте следующие указания по отсоединению и повторному подключению соединителей.

#### Клеммы L1, L2 и L3

- Отвинтите комбинированный винт, прижимающий соединитель к клемме, и извлеките соединитель.
- Поместите проводник под верхнюю прижимную пластину и слегка затяните соединение.
- Вставьте соединитель обратно в клемму. Вставьте комбинированный винт и заверните рукой как минимум на два оборота.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Прежде чем прибегнуть к использованию инструментов, убедитесь в том, что нет перехлеста резьбы между гайкой и винтом. Перехлест резьбы приведет к повреждению привода и создаст опасную ситуацию.

- Окончательно затяните комбинированный винт моментом 30 Н·м.
- Затяните проводники усилием 40 Н·м для типоразмера R8 или 70 Н·м для типоразмера R9.

#### Клеммы T1/U, T2/V и T3/W

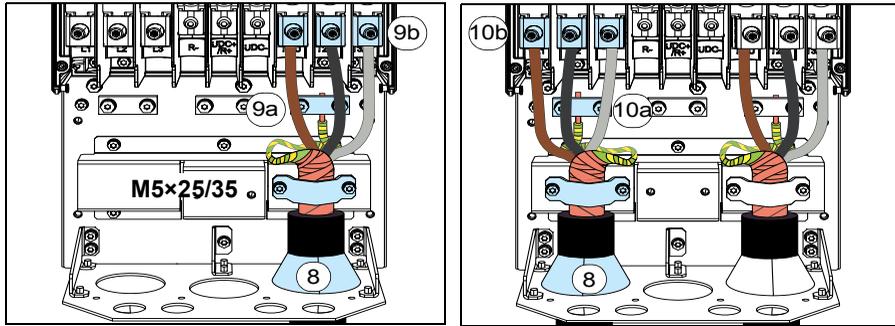
- Снимите гайку, крепящую соединитель к шине.
- Поместите проводник под верхнюю прижимную пластину и слегка затяните соединение.
- Установите соединитель обратно на свою шину. Вставьте гайку и заверните рукой как минимум на два оборота.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Прежде чем прибегнуть к использованию инструментов, убедитесь в том, что нет перехлеста резьбы между гайкой и винтом. Перехлест резьбы приведет к повреждению привода и создаст опасную ситуацию.

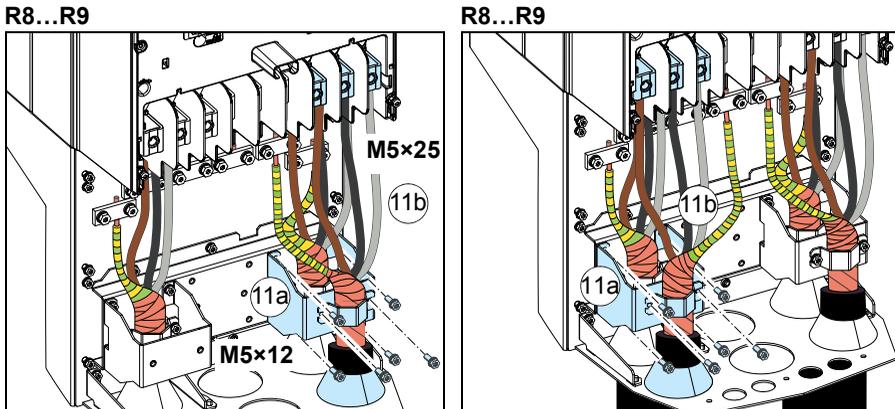
- Окончательно затяните гайку моментом 30 Н·м.
  - Затяните проводники усилием 40 Н·м для типоразмера R8 или 70 Н·м для типоразмера R9.
-

10. Подключите входной силовой кабель так же, как в шаге 9. Используйте клеммы L1, L2 и L3.



Типоразмер	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W	PE, $\perp$
	Н·м	Н·м
R6	30	9,8
R7	40	9,8
R8	40	9,8
R9	70	9,8

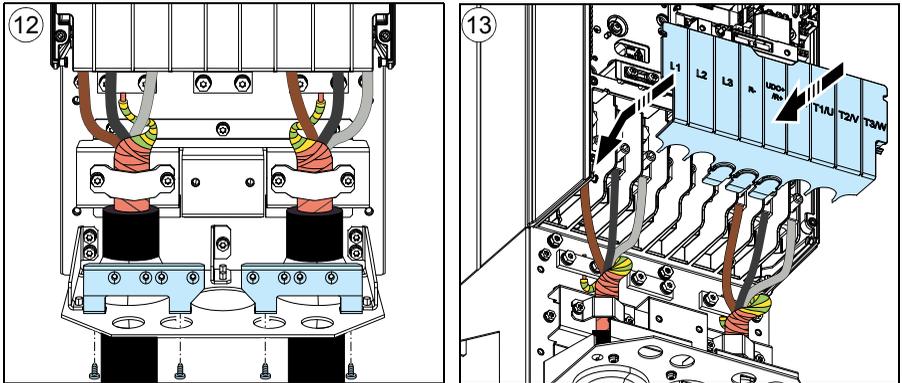
11. Типоразмеры R8...R9: При монтаже параллельных кабелей установите вторую полку заземления для параллельных силовых кабелей (11a). Повторите шаги 6...10 (11b).



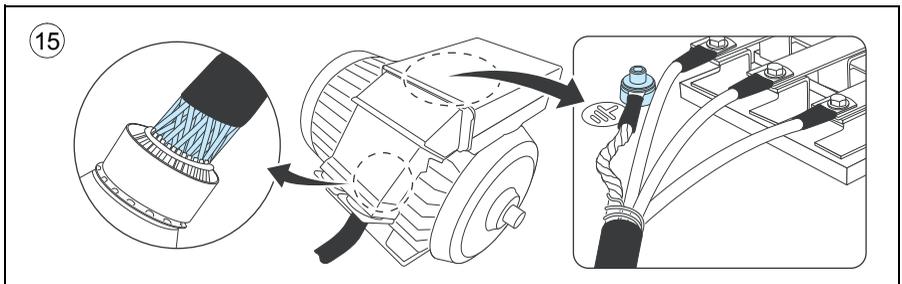
12. Установите полку заземления кабелей управления.

13. Возвратите щиток на клеммы питания.

14. Механически закрепите кабели за пределами блока.



15. Заземлите экран кабеля двигателя со стороны двигателя. Для сведения к минимуму радиочастотных помех обеспечьте заземление экрана кабеля двигателя по всей окружности (360 градусов) на входе в клеммную коробку двигателя.



## Подключение постоянного тока

Клеммы UDC+ и UDC- (в стандартной комплектации типоразмеров R4...R9) предназначены для подключения внешних тормозных прерывателей.

## Подключение кабелей управления

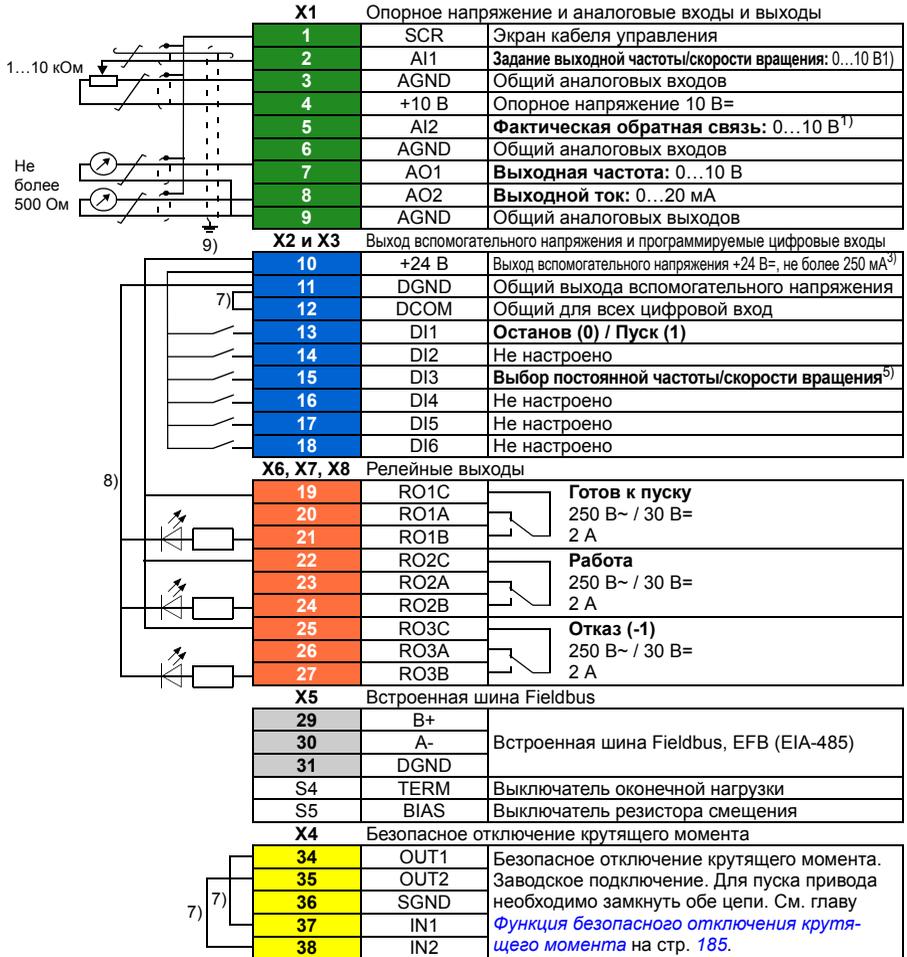
См. раздел [Стандартные подключения входов/выходов \(стандартная конфигурация ОВКВ \(HVAC\)\)](#) на стр. 89, в котором описано стандартное подключение входов/выходов для используемой по умолчанию конфигурации ОВКВ (HVAC). Другие стандартные конфигурации описаны в документе *ACH580 HVAC control program firmware manual* (код английской версии 3AXD50000027537).

Подсоедините кабели как описано в разделе [Порядок подключений кабеля управления R0...R9](#) на стр. 96.

---

■ Стандартные подключения входов/выходов (стандартная конфигурация ОВКВ (HVAC))

R0...R5



См. примечания на стр. 91.

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

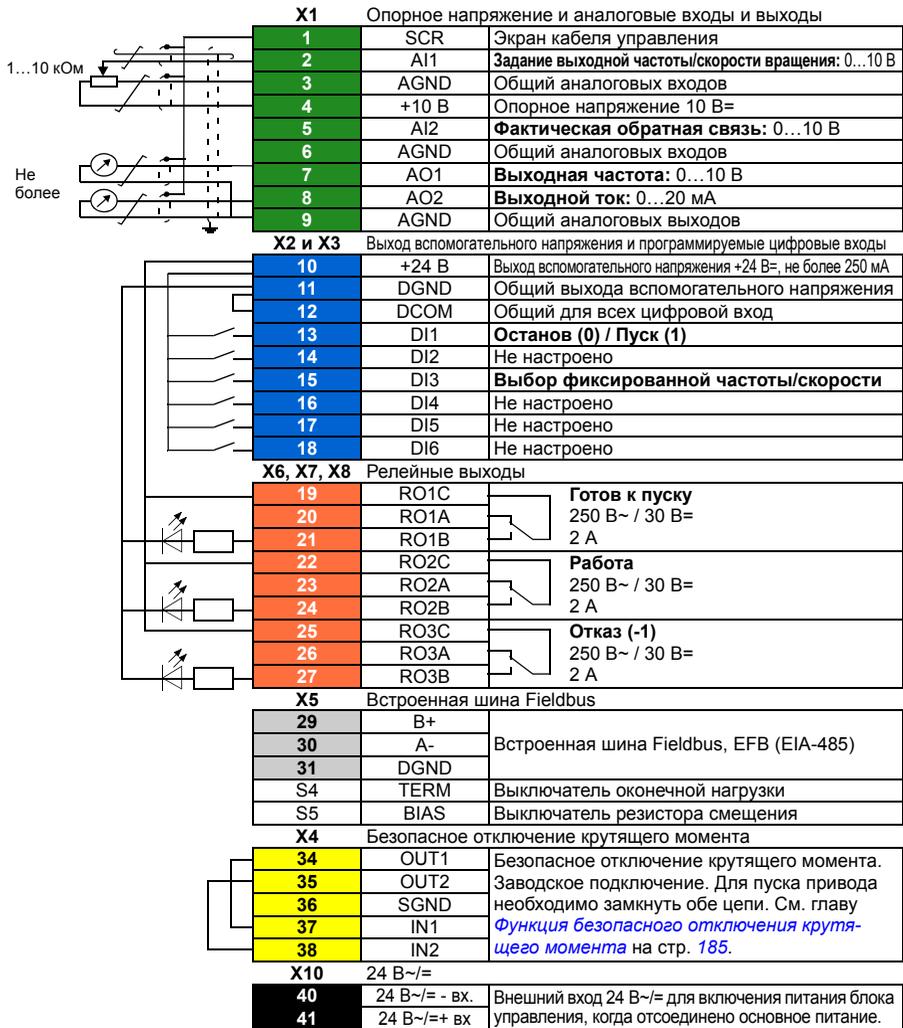
Сечение проводов:

0,2...2,5 мм<sup>2</sup>: Клеммы +24 В, DGND, DCOM, B+, A-, DGND, Внеш. 24В

0,14...1,5 мм<sup>2</sup>: Клеммы DI, AI, AO, AGND, RO, STO

Моменты затяжки: 0,5...0,6 Н·м

R6...R9



См. примечания на стр. 91.

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

Сечение проводов: 0,14...2,5 мм<sup>2</sup>: 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.
- 3) 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.
- 5) При скалярном управлении: См. **Меню - Основные настройки - Привод - Постоянные частоты** или группу параметров 28 Цепочка заданий частоты.  
При векторном управлении: См. **Меню - Основные настройки - Привод - Постоянные скорости** или группу параметров 22 Выбор задания скорости.

D13	Функция/Параметр	
	Скалярное управление (по умолчанию)	Векторное управление
0	Задание частоты с аналогового входа A11	Задание скорости с аналогового входа A11
1	28.26 Постоянная частота 1	22.26 Постоянная скорость 1

- 7) Соединено перемычками на заводе-изготовителе.
- 8) **Примечание.** Для цифровых сигналов должен использоваться экранированный кабель типа "витая пара".
- 9) Заземлите внешний экран кабель по окружности (360 градусов) под зажимами заземления на полке заземления кабелей управления.

Дополнительные сведения об использовании разъемов и переключателей приведены в последующих разделах. См. также раздел [Параметры подключения схемы управления](#) на стр. 140.

**Переключатели**

Переключатель	Описание	Положение	
<b>S4 (TERM)</b>	Оконечная нагрузка EFB. Если привод 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 <b>(по умолчанию)</b>
		ON  TERM	Шина замкнута на оконечную нагрузку
<b>S5 (BIAS)</b>	Переключатели напряжения смещения на шине. Одно (и только одно) устройство, предпочтительно на конце шины, должно иметь включенное смещение.	ON  BIAS	Смещение выключено <b>(по умолчанию)</b>
		ON  BIAS	Смещение включено

## Конфигурация PNP для цифровых входов

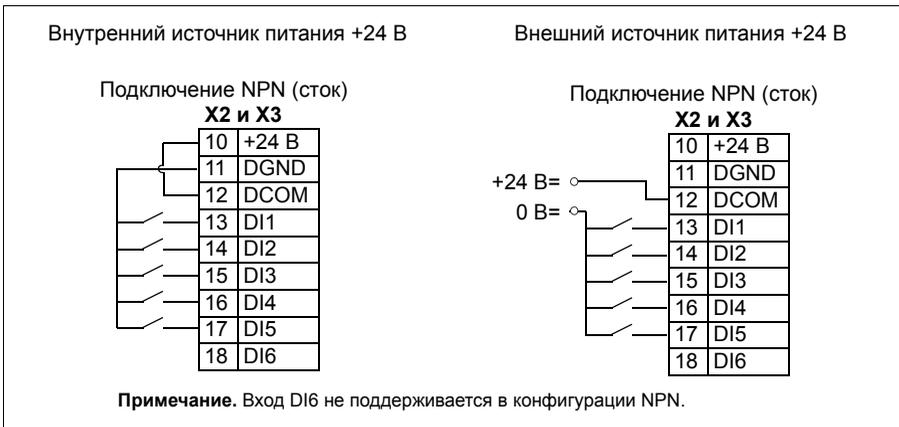
Подключение внутреннего и внешнего источника питания +24 В для конфигурации PNP показано на рисунке ниже.



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

## Конфигурация NPN для цифровых входов

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 (AO2)**

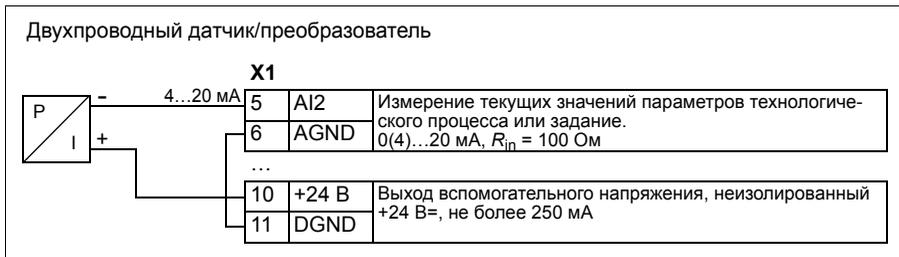
Чтобы получить сигнал 0...10 В с аналогового выхода 2 (AO2), подключите резистор 500 Ом (или два резистора 1 кОм, соединенных параллельно) между аналоговым выходом 2 (AO2) и общей землей аналоговых выходов (AGND).

Примеры показаны на рисунке ниже.

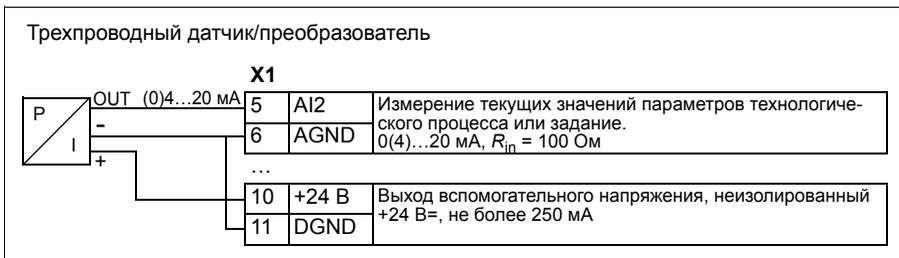


## Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков

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



**Примечание.** 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.



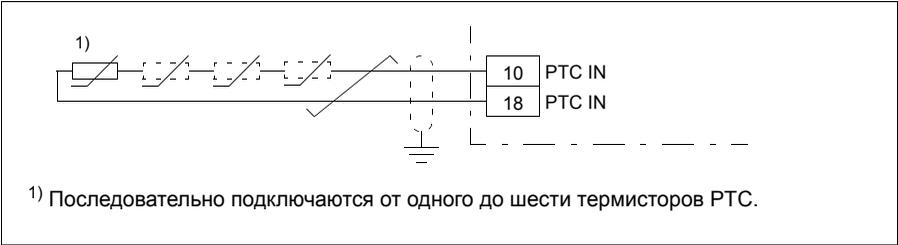
## DI5 в качестве частотного входа

Если DI5 используется в качестве частотного входа, соответствующая настройка параметров выполняется согласно документу *ACH580 HVAC control program firmware manual* (код английской версии 3AXD50000027537).

### DI6 в качестве входа PTC

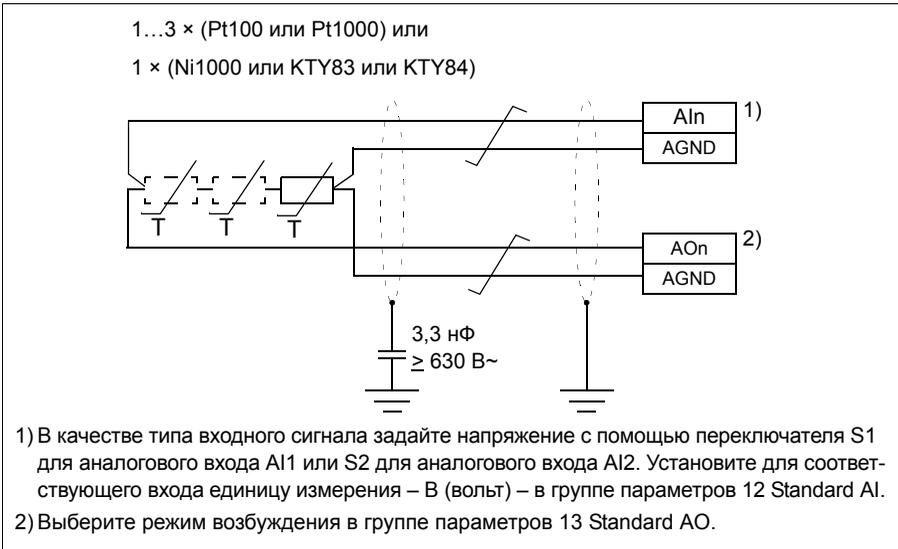
Если DI6 используется в качестве входа PTC, соответствующая настройка параметров выполняется согласно документу *ACH580 HVAC control program firmware manual* (код английской версии 3AXD50000027537).

**Примечание.** Если DI6 используется в качестве входа PTC, следует применять электропроводку и датчик PTC с двойной изоляцией. В противном случае должен использоваться модуль расширения входов/выходов CMOD-02.



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

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. Не подключайте оба конца экрана кабеля напрямую к земле. В случае невозможности подключения одного конца экрана через конденсатор оставьте этот конец неподключенным.





**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. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) на стр. 185.

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

#### **■ Порядок подключений кабеля управления R0...R9**



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Следуйте указаниям, содержащимся в главе [Указания по технике безопасности](#) на стр. 11. 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 14.
2. Снимите передние крышки, если они еще не сняты. См. стр. 76 (R0...R3) или стр. 53 (R5...R9).

#### Аналоговые сигналы

На рисунках показаны примеры подключения кабеля для типоразмеров R0...R2 (стр. 98), R3 (стр. 98) и R6...R7 (стр. 99). Выполните подключение в соответствии со стандартной конфигурацией.

3. Прорежьте отверстие требуемого размера в резиновой манжете и наденьте манжету на кабель. Пропустите кабель сквозь отверстие в проходной пластине и закрепите манжету в отверстии.
4. Заземлите внешний экран кабеля по окружности (360 градусов) зажимом заземления. Незащищенная часть кабеля должна как можно ближе подходить к клеммам платы управления.

Типоразмеры R4...R9: Закрепите кабели зажимами под платой управления. Заземлите также экраны парных кабелей и провода заземления на клемме SCR.

5. Проложите кабель как показано на рисунках на страницах 98 (R0...R2), 98 (R3) или 99 (R6...R9).
6. Подключите проводники к соответствующим клеммам платы управления и затяните моментом 0,5...0,6 Н·м.

### Цифровые сигналы

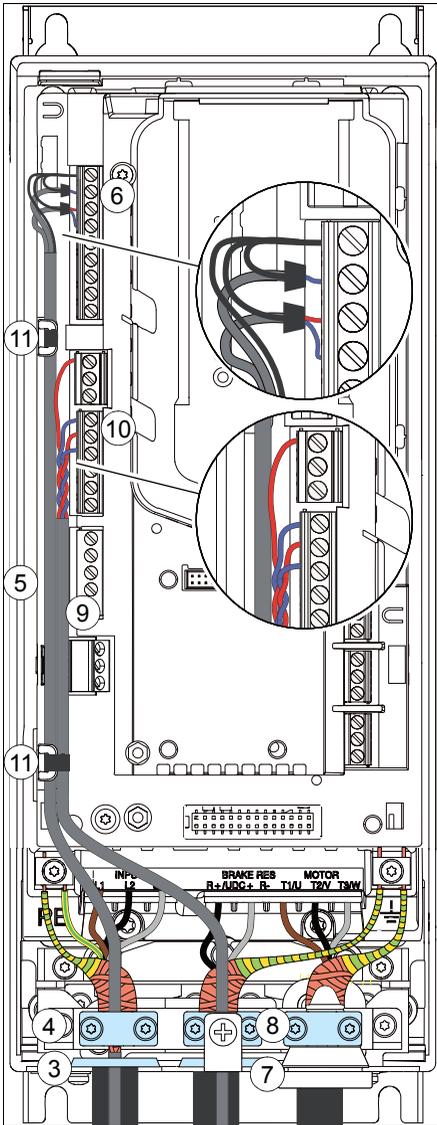
На рисунках показаны примеры подключения кабеля для типоразмеров R0...R2 (стр. 98), R3 (стр. 98) и R6...R7 (стр. 99). Выполните подключение в соответствии со стандартной конфигурацией.

7. Прорежьте отверстие требуемого размера в резиновой манжете и наденьте манжету на кабель. Пропустите кабель сквозь отверстие в проходной пластине и закрепите манжету в отверстии.
8. Заземлите внешний экран кабеля по окружности (360 градусов) зажимом заземления. Незащищенная часть кабеля должна как можно ближе подходить к клеммам платы управления.  
Типоразмеры R4...R9: Закрепите кабели зажимами под платой управления. Если используются кабели с двойным экраном, заземлите также экраны парных кабелей и провода заземления на клемме SCR.
9. Проложите кабель как показано на рисунках на страницах 98 (R0...R2), 98 (R3) или 99 (R6...R9).
10. Подключите проводники к соответствующим клеммам платы управления и затяните моментом 0,5...0,6 Н·м.
11. Привяжите все кабели управления к поставляемым креплениям для стяжек кабелей.

### **Примечание**

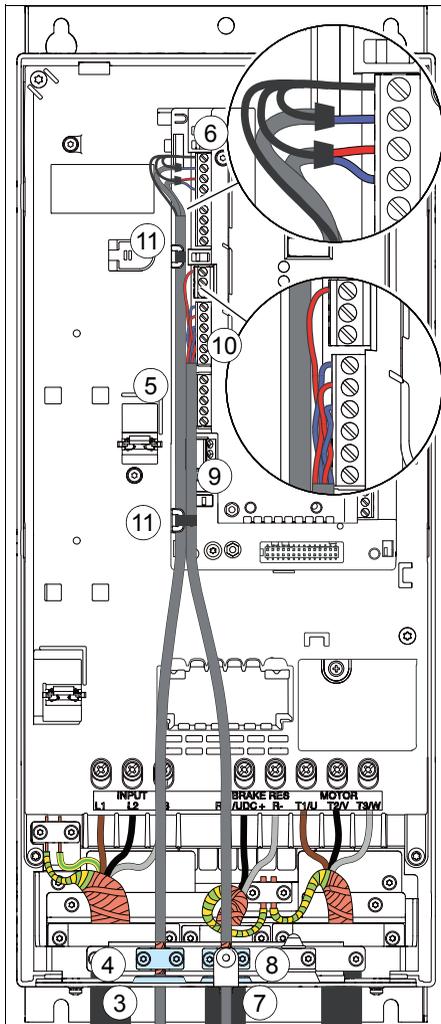
- Оставьте другие концы экранов кабелей управления неподключенными или заземлите их через высокочастотный конденсатор емкостью несколько нанофард (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся *на одной линии заземления* без значительного перепада напряжения между конечными точками.
  - Сигнальные пары кабеля управления должны быть скручены как можно ближе к клеммам. Скручивание прямого провода с обратным уменьшает помехи, обусловленные индуктивной связью.
-

R0...R2



R0...R2: 0,5...0,6 H·m

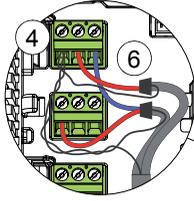
R3



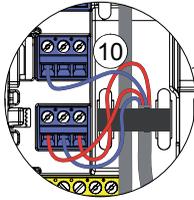
R3: 0,5...0,6 H·m

R6...R9

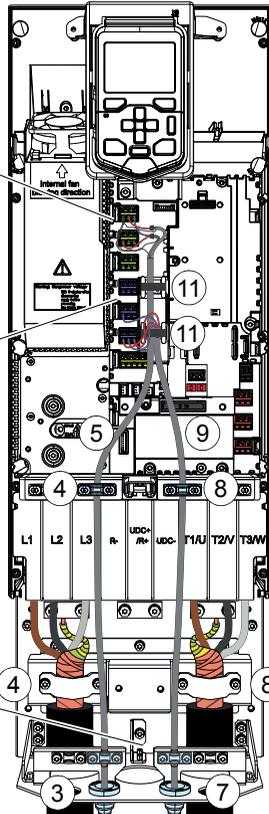
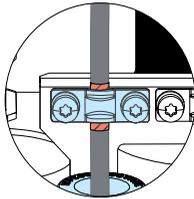
0,5...0,6 Н·м



0,5...0,6 Н·м



M4×20



## Установка дополнительных модулей

**Примечание.** Если предполагается установка модуля FPBA-01, для определения подходящих типов соединителей см. раздел [Соединители интерфейсного модуля PROFIBUS DP FPBA-01](#) на стр. 62.

### ■ Механический монтаж дополнительных модулей

Предусмотренные гнезда для каждого модуля указаны в разделе [Обзор разъемов питания и управления](#) на стр. 33. Установите дополнительные модули следующим образом:



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Следуйте указаниям, содержащимся в главе [Указания по технике безопасности на стр. 11](#). Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

**Примечание.** Гнездо 2 проводов типоразмеров R0...R3 находится под потенциалом  $U_{DC}$ . Перед установкой или снятием модулей расширения входов/выходов необходимо отсоединить источники питания.

---

Перед началом работы остановите привод и выполните операции, приведенные в разделе [Меры предосторожности при проведении электротехнических работ](#) на странице 14.

1. Снимите передние крышки, если они еще не сняты. См. стр. 76 (R0...R4) или стр. 53 (R6...R9).

На рисунках для типоразмеров R0...R5 (стр. 101) и R6...R9 (стр. 101) показаны примеры монтажа дополнительных модулей.

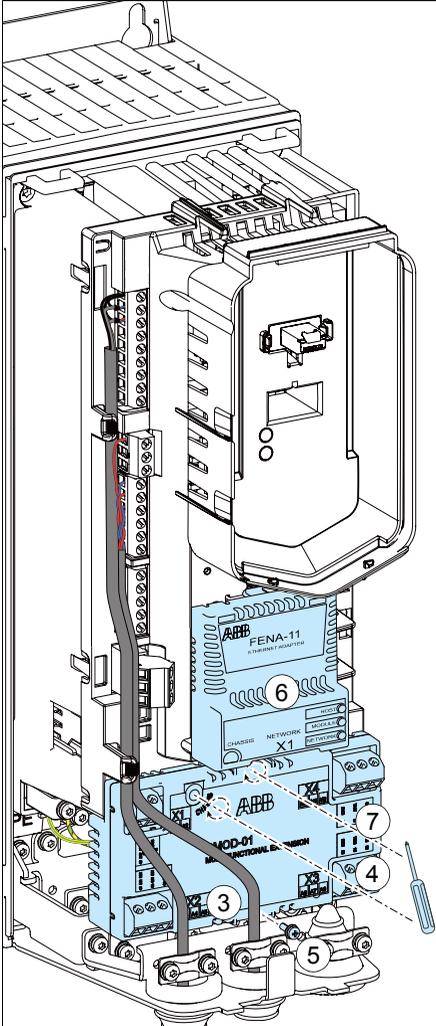
### Дополнительное гнездо 2 (для модулей расширения входов/выходов)

2. Осторожно вставьте модуль на соответствующее место на плате управления.
3. Затяните крепежный винт.
4. 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.

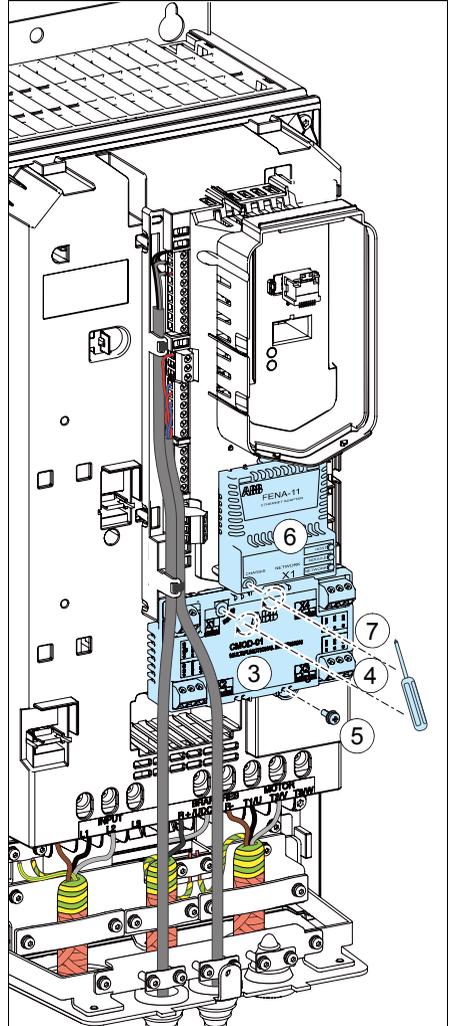
**Примечание.** Типоразмеры R0...R4: Модуль в дополнительном гнезде 2 закрывает клеммы питания. Не устанавливайте модуль в дополнительное гнездо 2 до подключения силовых кабелей.

---

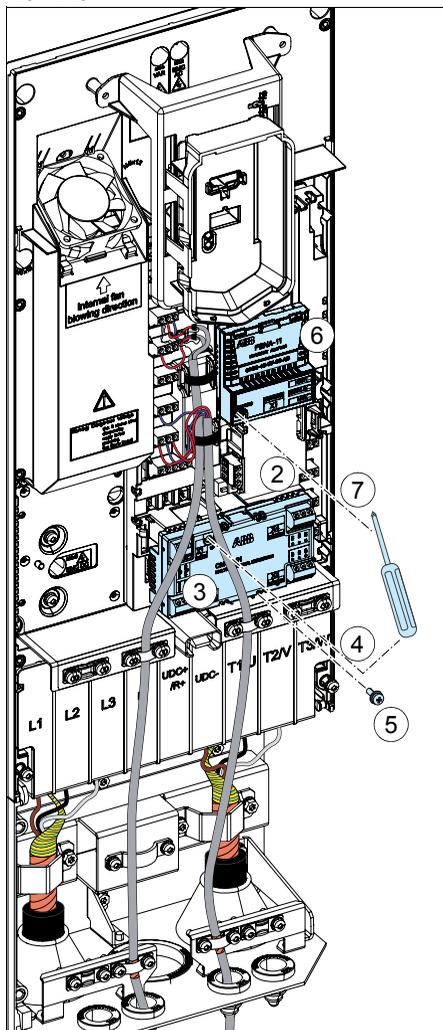
R0...R2



R3



R6...R9



■ Подключение модулей

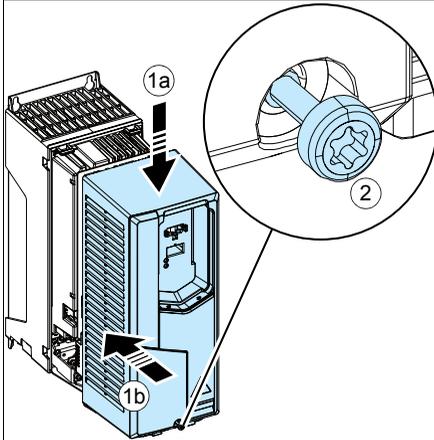
Конкретные указания по монтажу и подключению можно найти в руководстве по эксплуатации соответствующего дополнительного модуля.

## Установка ранее снятых крышек

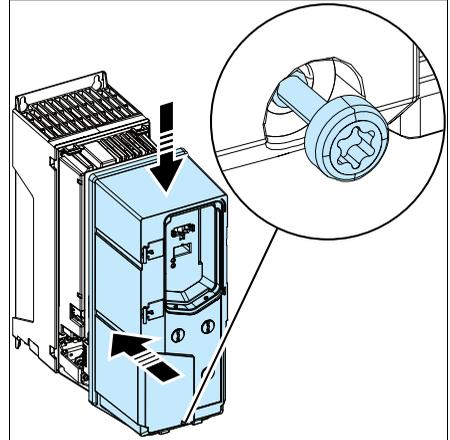
### ■ Установка ранее снятой крышки, типоразмеры R0...R4

1. Установите на место переднюю крышку: Вставьте фиксаторы в верхней крышке в соответствующие ответные части в корпусе (1a) и прижмите крышку (1b).
2. Затяните удерживающий винт внизу при помощи отвертки.

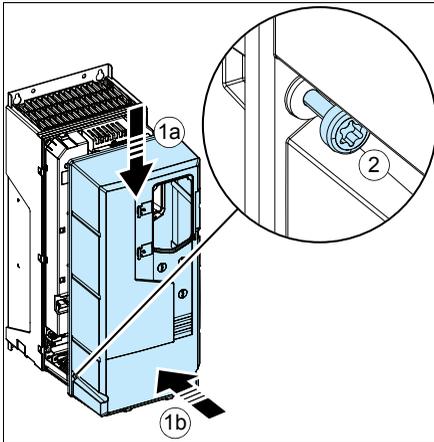
#### IP21



#### IP55, R0...R3



#### IP55, R3



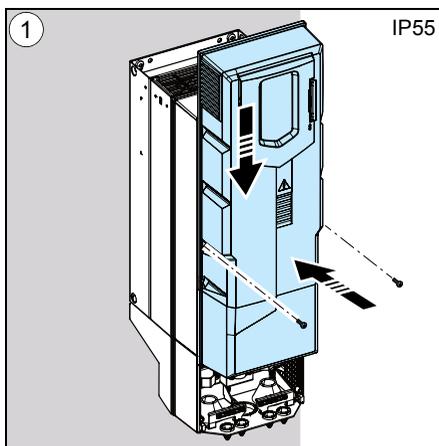
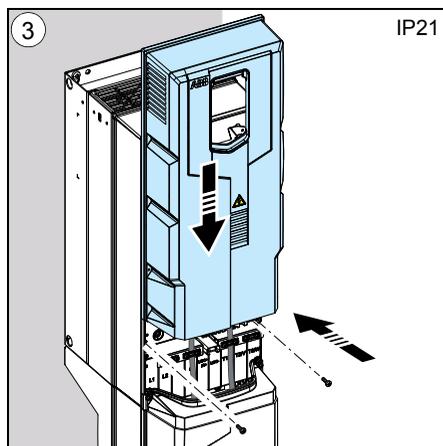
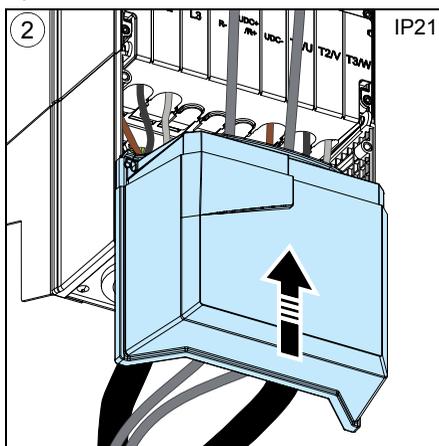
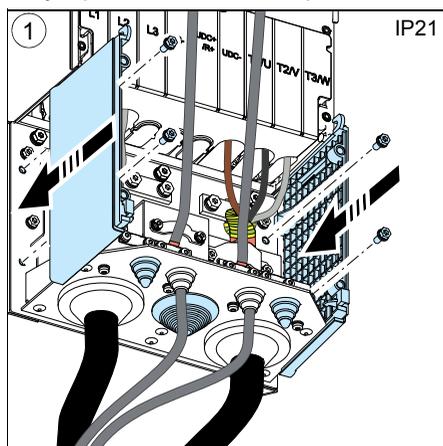
■ Установка ранее снятых боковых пластин и крышек, типоразмеры R6...R9

**IP21**

1. Установите на место боковые пластины коробки для ввода кабелей. Затяните удерживающие винты при помощи отвертки.
2. Вставьте крышку коробки для ввода кабелей в модуль снизу и протолкните до щелчка.
3. Установите на место крышку модуля. Затяните два удерживающих винта при помощи отвертки.

**IP55**

1. Установите на место боковые пластины коробки для ввода кабелей. Затяните удерживающие винты при помощи отвертки.



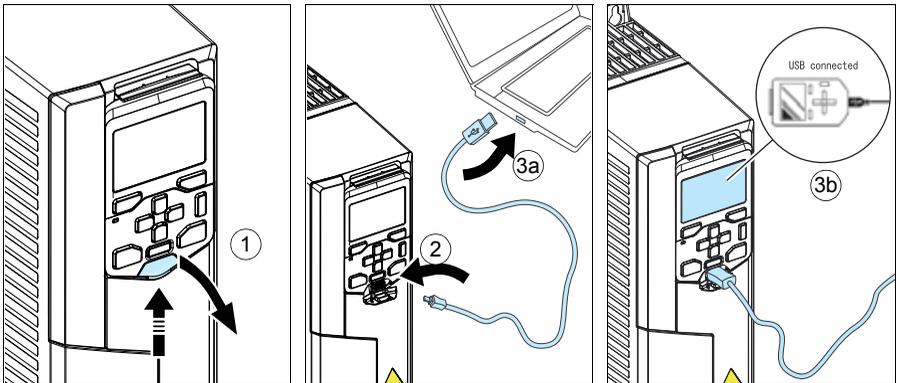
## Подключение ПК

Для подключения персонального компьютера к приводу необходима панель управления.

Подключите ПК к приводу с помощью USB-кабеля для передачи данных (USB тип A <-> USB тип Mini-B) следующим образом:

1. Поднимите крышку разъема USB снизу вверх.
2. Вставьте вилку Mini-B кабеля USB в разъем USB панели управления.
3. Вставьте вилку A кабеля USB в разъем USB компьютера (3a). На панели появится надпись USB connected (USB подключен) (3b).

**Примечание.** Кнопки панели не работают, пока к панели подключен USB-кабель.



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



## 7

# Карта проверок монтажа

## Содержание настоящей главы

В этой главе приведена карта проверок монтажа, которой необходимо следовать перед вводом привода в эксплуатацию.

## Предупреждения



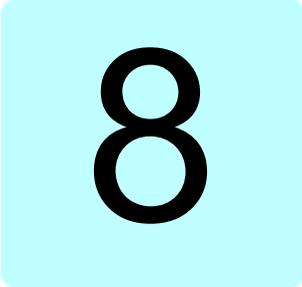
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Следуйте указаниям, содержащимся в главе [Указания по технике безопасности](#) на стр. 11. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

## Карта проверок

Перед началом работы выполните действия, описанные в разделе [Меры предосторожности при проведении электротехнических работ](#) (стр. 14). Все проверки по карте следует выполнять вдвоем с помощником.

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Подлежит проверке следующее:</b>
<input type="checkbox"/>	Условия эксплуатации соответствуют техническим характеристикам, приведенным в разделе <a href="#">Условия окружающей среды</a> на стр. 147.
<input type="checkbox"/>	<u>Если привод подключается к системе TN с заземленной вершиной треугольника:</u> Внутренний фильтр ЭМС привода отключен. См. раздел <a href="#">Проверка совместимости с системами IT (незаземленные схемы) и системами TN с заземленной вершиной треугольника</a> на стр. 71.

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Подлежит проверке следующее:</b>
<input type="checkbox"/>	If the drive will be connected to an IT (ungrounded) system: The internal EMC filter and the ground-to-phase varistor has been disconnected. See section <i>Проверка совместимости с системами IT (незаземленные схемы) и системами TN с заземленной вершиной треугольника</i> on page 71.
<input type="checkbox"/>	Если на привод не подавалось питание (он находился на хранении или не использовался) дольше одного года: Электролитические конденсаторы постоянного тока в звене постоянного тока привода подвергнуты формовке. См. раздел <i>Конденсаторы</i> на стр. 117.
<input type="checkbox"/>	Проводник защитного заземления между приводом и распределительным щитом имеет достаточное сечение.
<input type="checkbox"/>	Проводник защитного заземления между двигателем и приводом имеет достаточное сечение.
<input type="checkbox"/>	Все проводники защитного заземления подключены к надлежащим клеммам, которые затянуты (для проверки потяните за провода).
<input type="checkbox"/>	Питающее напряжение соответствует номинальному входному напряжению привода. Проверьте соответствующую табличку с указанием типа.
<input type="checkbox"/>	Входной кабель питания подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы плотно затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)
<input type="checkbox"/>	Установлены надлежащие плавкие предохранители и разъединитель.
<input type="checkbox"/>	Кабель электродвигателя подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы плотно затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)
<input type="checkbox"/>	Кабель тормозного резистора (если имеется) подключен к соответствующим клеммам, и клеммы плотно затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)
<input type="checkbox"/>	Кабель двигателя (и кабель тормозного резистора, если имеется) проложены на удалении от прочих кабелей.
<input type="checkbox"/>	Кабели управления (если имеются) подключены к плате управления.
<input type="checkbox"/>	Внутри корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы и стружка от сверления отверстий.
<input type="checkbox"/>	Крышки соединительных коробок привода и двигателя установлены на свои места.
<input type="checkbox"/>	Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску.



# Техническое обслуживание и диагностика оборудования

---

## Содержание настоящей главы

В этой главе приведены указания по профилактическому техническому обслуживанию и описана работа светодиодных индикаторов.

## Периодичность технического обслуживания

При соответствующих условиях эксплуатации привод требует незначительного технического обслуживания. В разделе *Периодичность профилактического технического обслуживания* на стр. 110 указана периодичность работ по профилактическому техническому обслуживанию, рекомендуемая изготовителем при выполнении технического обслуживания силами заказчика.

Рекомендуемые интервалы технического обслуживания и замена компонентов основаны на конкретных эксплуатационных и климатических условиях. Изготовитель рекомендует ежегодно проводить осмотры привода, что обеспечивает его максимальную надежность и оптимальные эксплуатационные характеристики. Подробную информацию о техническом обслуживании можно получить в местном представительстве. В Интернете зайдите на сайт <http://www.abb.com/drives>. См. указания по техническому обслуживанию, приведенные в данной главе.

---

## ■ Периодичность профилактического технического обслуживания

В таблице ниже приведены интервалы между задачами по профилактическому техническому обслуживанию, предусмотренные для выполнения заказчиком. Информацию про прочим задачам по техническому обслуживанию можно получить в местном представительстве либо найти в регламенте всех работ по техническому обслуживанию в сети Интернет.

Задача ТО/объект	Лет с момента запуска													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
<b>Вентиляторы охлаждения</b>														
Основной вентилятор охлаждения (R0... R8) и вентиляторы (R9). См. стр. 112.				(R)			R (R)			(R)			R (R)	
Вспомогательный вентилятор охлаждения печатных плат (IP21 R5...R9). См. стр. 116.				R (R)			R (R)			R (R)			R (R)	
Auxiliary cooling fan for circuit boards (IP55 R0...R9)				R			R			R			R	
Вспомогательный вентилятор охлаждения (IP55, R8 и R9)				R (R)			R (R)			R (R)			R (R)	
<b>Аккумуляторы</b>														
Аккумуляторная батарея панели управления. См. стр. 117.										R (R)				
<b>Подключение и условия окружающей среды</b>														
Характеристики питающего напряжения		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
<b>Улучшения</b>														
На основании примечаний к изделиям				I (I)			I (I)			I (I)			I (I)	
<b>Запасные части</b>														
Резерв запасных частей		I (I)												
Формовка конденсаторов цепей постоянного тока (запасные модули и запасные конденсаторы). См. стр. 117.		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
<b>Прочие целесообразные задачи</b>														
Проверка прочности затяжки клемм кабелей и шин. Выполнение затяжки, если требуется.		I (I)												
Проверка условий эксплуатации (запыленность, влажность, температура)		I (I)												
Чистка радиатора. См. стр. 111.		o (O)												

**Обозначения**

- I Осмотр** и, при необходимости, работы по техническому обслуживанию
- (I) Осмотр** в жестких условиях эксплуатации\* и, при необходимости, работы по техническому обслуживанию
- R Замена**
- (R) Замена** в жестких условиях эксплуатации\*
- O Прочие работы** (ввод в эксплуатацию, испытания, измерения и т. д.)

\* Температура окружающей среды постоянно выше 40 °С, высокая запыленность или влажность, циклическая или постоянно высокая номинальная (полная) нагрузка.

Для поддержания оптимальной производительности и надежности выполняйте ежегодный осмотр привода. Обращайтесь в сервисную службу как минимум один раз в три года для замены устаревающих компонентов.

**Примечание.** Рекомендуемые интервалы технического обслуживания и замена компонентов основаны на конкретных эксплуатационных и климатических условиях.

**Радиатор**

Пыль, содержащаяся в охлаждающем воздухе, оседает на ребрах радиатора привода. Если радиатор чрезмерно загрязнен, привод формирует предупреждения и сообщения об отказах, связанные с перегревом. При необходимости очистите радиатор следующим образом.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Следуйте указаниям, содержащимся в главе [Указания по технике безопасности](#) на стр. 11. Несоблюдение этих указаний может привести к травме, смертельному исходу или повреждению оборудования.

---



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

---

1. Остановите привод и отключите его от сетевого питания. Подождите 5 минут, а затем путем измерения убедитесь в отсутствии напряжения. Перед началом работ ознакомьтесь с разделом [Меры предосторожности при проведении электротехнических работ](#) на стр. 14.
  2. Снимите вентилятор (вентиляторы) охлаждения. См. раздел [Вентиляторы](#) на стр. 112.
  3. Продуйте радиатор снизу вверх чистым сухим сжатым воздухом без примеси масла, одновременно используя на выходе пылесос для сбора вылетающей пыли.
 

**Примечание.** Если пыль может попасть в находящееся рядом оборудование, выполняйте чистку в другом помещении.
  4. Установите на место вентилятор (вентиляторы) охлаждения.
-

## Вентиляторы

В разделе *Периодичность технического обслуживания* на стр. 109 указана периодичность замены вентиляторов в средних условиях эксплуатации. Параметр 05.04 Fan on-time counter показывает текущую наработку вентилятора охлаждения. Сбросьте счетчик после замены вентилятора.

В вентиляторах с регулируемой скоростью вращения вентилятора скорость соответствует потребностям охлаждения. Такая настройка увеличивает срок службы вентилятора.

За сменными вентиляторами обращайтесь к изготовителю. Не используйте запасные части, отличающиеся от рекомендованных.

### ■ Замена вентилятора охлаждения, типоразмеры R0...R4.



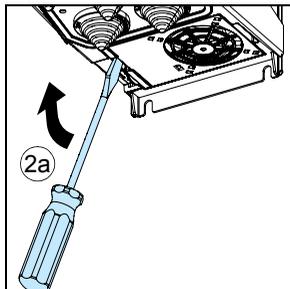
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Следуйте указаниям, содержащимся в главе *Указания по технике безопасности* на стр. 11. Несоблюдение этих указаний может привести к травме, смертельному исходу или повреждению оборудования.

---

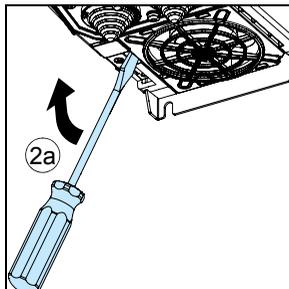
1. Остановите привод и отключите его от сетевого питания. Подождите 5 минут, а затем путем измерения убедитесь в отсутствии напряжения. Перед началом работ ознакомьтесь с разделом *Меры предосторожности при проведении электротехнических работ* на стр. 14.
-

2. Отделите вентиляторный узел от рамы привода с помощью, например, отвертки (2a) и извлеките узел (2b).

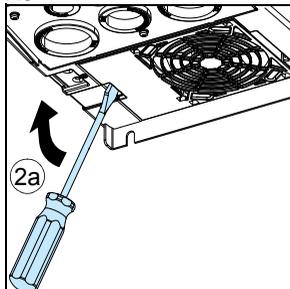
R0



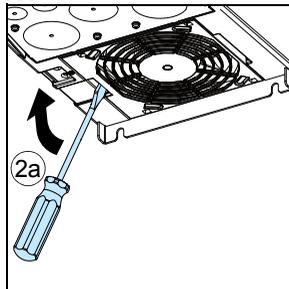
R1...R2



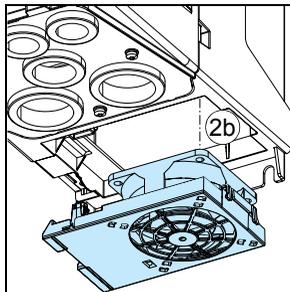
R3



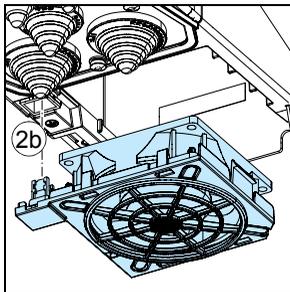
R4



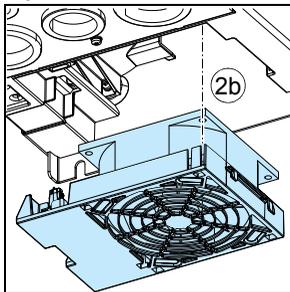
R0



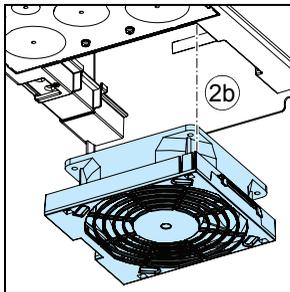
R1...R2



R3



R4



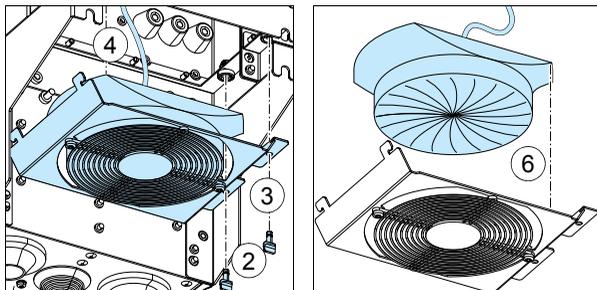
3. Установите вентиляторный узел в обратном порядке.

### ■ Замена основного вентилятора охлаждения, типоразмеры R6...R8.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Следуйте указаниям, содержащимся в главе [Указания по технике безопасности](#) на стр. 11. Несоблюдение этих указаний может привести к травме, смертельному исходу или повреждению оборудования.

1. Остановите привод и отключите его от сетевого питания. Подождите 5 минут, а затем путем измерения убедитесь в отсутствии напряжения. Перед началом работ ознакомьтесь с разделом [Меры предосторожности при проведении электротехнических работ](#) на стр. 14.
2. Отверните два крепежных винта монтажной панели вентилятора снизу привода.
3. Приподнимите держатель вентилятора с бокового края.
4. Отсоедините провода питания вентилятора от привода.
5. Снимите монтажную пластину вентилятора, подняв ее.

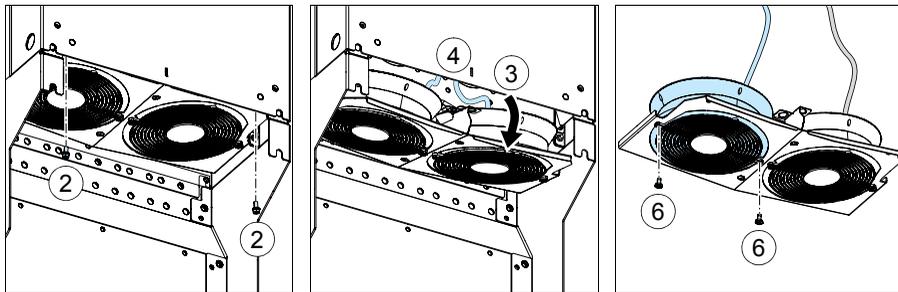
6. Снимите вентилятор с держателя.
7. Установите новый вентилятор в обратном порядке.



### ■ Замена основных вентиляторов охлаждения, типоразмер R9

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Следуйте указаниям, содержащимся в главе [Указания по технике безопасности](#) на стр. 11. Несоблюдение этих указаний может привести к травме, смертельному исходу или повреждению оборудования.

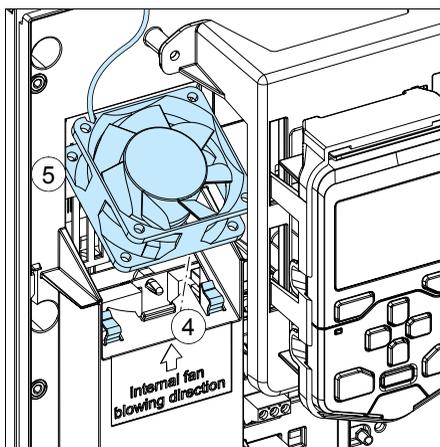
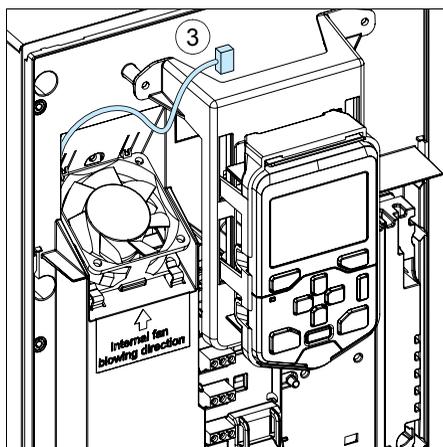
1. Остановите привод и отключите его от сетевого питания. Подождите 5 минут, а затем путем измерения убедитесь в отсутствии напряжения. Перед началом работ ознакомьтесь с разделом [Меры предосторожности при проведении электротехнических работ](#) на стр. 14.
2. Отверните два крепежных винта монтажной пластины вентилятора.
3. Поверните монтажную пластину вниз.
4. Отсоедините провода питания вентилятора от привода.
5. Снимите монтажную пластину вентилятора.
6. Снимите вентиляторы, отвернув два крепежных винта.
7. Установите новые вентиляторы в обратном порядке.



## ■ Замена вспомогательного вентилятора охлаждения, типоразмеры R6...R9

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Следуйте указаниям, содержащимся в главе [Указания по технике безопасности](#) на стр. 11. Несоблюдение этих указаний может привести к травме, смертельному исходу или повреждению оборудования.

1. Остановите привод и отключите его от сетевого питания. Подождите 5 минут, а затем путем измерения убедитесь в отсутствии напряжения. Перед началом работ ознакомьтесь с разделом [Меры предосторожности при проведении электротехнических работ](#) на стр. 14.
2. Снимите переднюю крышку (см. стр. 53).
3. Отсоедините провода питания вентилятора от привода.
4. Освободите фиксаторы.
5. Выньте вентилятор, поднимая вверх.
6. Установите новый вентилятор в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.



## 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.

Отказ конденсаторов обычно приводит к выходу привода из строя и сопровождается перегоранием сетевого предохранителя или срабатыванием системы защиты. В случае подозрения на отказ конденсаторов обратитесь к изготовителю. За сменными конденсаторами обращайтесь к изготовителю. Не используйте запасные части, отличающиеся от рекомендованных.

### ■ Формовка конденсаторов

Если на привод не подавалось питание (он находился на хранении или не использовался) в течение одного года или дольше, выполните формовку конденсаторов. Способ определения даты изготовления по серийному номеру описан в разделе [Табличка с обозначением типа](#) на стр. 37.

Информация о формовке конденсаторов приведена в документе *Converter module capacitor reforming instructions* (код английской версии 3BFE64059629), который можно найти в Интернете (зайдите на сайт <http://www.abb.com> и введите код в поле поиска).

## 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 панели управления

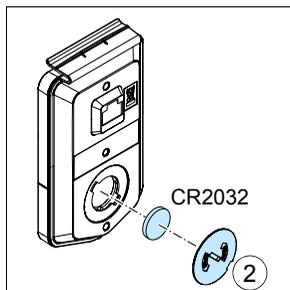
Аккумулятор устанавливается только в панель управления, в которой предусмотрена функция часов. Аккумулятор обеспечивает работу часов в запоминающем устройстве при отключенном питании.

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. См. раздел [Панель управления](#) на стр. 36.
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.



## Светодиоды

### ■ Светодиоды привода

На передней панели привода расположены один зеленый светодиод POWER и один красный светодиод FAULT. Они видны сквозь крышку панели, но не видны, если панель управления закреплена на приводе. Индикация, осуществляемая светодиодами привода, описана в приведенной ниже таблице.

<b>Светодиоды привода POWER и FAULT, на передней панели привода, под панелью управления / крышкой панели</b>				
Если панель управления закреплена на приводе, переключитесь в режим дистанционного управления (иначе будет формироваться сигнал отказа) и после этого снимите панель, чтобы можно было видеть светодиоды				
<b>Светодиоды не горят</b>	<b>Светодиод горит непрерывно</b>		<b>Светодиод мигает</b>	
Нет питания	Зеленый (POWER)	Источник питания на плате в норме	Зеленый (POWER)	<u>Мигает:</u> Привод выдает предупреждение <u>Мигает в течение 1 секунды:</u> На панели управления выбирается привод в случае, когда к одной шине панели подключено несколько приводов.
	Красный (FAULT)	Действующий отказ привода. Чтобы сбросить сигнал отказа, нажмите кнопку RESET на панели управления или выключите питание привода.	Красный (FAULT)	Действующий отказ привода. Чтобы сбросить сигнал отказа, выключите питание привода.

## ■ Светодиоды панели управления

На панели управления предусмотрен один светодиод. Индикация, осуществляемая светодиодами панели управления, описана в приведенной ниже таблице. Более подробную информацию см. в документе *CS-AP-x assistant control panels user's manual* (код английской версии 3AUA0000085685).

Светодиод на левом краю панели управления				
Светодиод не горит	Светодиод горит непрерывно		Светодиод мигает/часто мерцает	
На панели отсутствует питание.	Зеленый	Привод функционирует нормально. Связь между приводом и панелью управления может быть неисправна или отсутствовать, либо панель и привод могут быть несовместимы. Проверьте дисплей панели управления.	Зеленый	<u>Мигает:</u> Активное предупреждение в приводе. <u>Часто мерцает:</u> Между компьютерной программой и приводом передаются данные через USB-соединение панели управления
	Красный	Проверьте дисплей, чтобы определить место отказа. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Действующий отказ привода. Сбросьте отказ.</li> <li>• Действующий отказ в другом приводе на шине панели. Перейдите к соответствующему приводу, проверьте его и сбросьте отказ.</li> </ul>	Красный	Действующий отказ привода. Чтобы сбросить сигнал отказа, выключите и снова включите питание привода.





# Технические характеристики

---

## Содержание настоящей главы

В этой главе приведены технические характеристики привода, в том числе номинальные параметры, размеры и технические требования, а также условия выполнения требований CE, UL и других знаков соответствия.

## Номинальные характеристики

### Паспортные характеристики по IEC

Тип ACH580 -01-	Входные характери- стики	Макс. ток	Выходные характеристики		Тепло- выделение	Расход воздуха	Типо- размер
			Номинальный режим				
	$I_{1N}$ А	$I_{max}$ А	$I_N$ А	$P_N$ кВт	Вт	м <sup>3</sup> /ч	
<b>3-фазный <math>U_N = 400</math> В (380...415 В)</b>							
02A6-4	2,6	3,2	2,6	0,75	45	34	R0
03A3-4	3,3	4,7	3,3	1,1	55	34	R0
04A0-4	4,0	5,9	4,0	1,5	66	34	R0
05A6-4	5,6	7,2	5,6	2,2	84	34	R0
07A2-4	7,2	10,1	7,2	3,0	106	50	R1
09A4-4	9,4	13,0	9,4	4,0	133	50	R1
12A6-4	12,6	14,1	12,6	5,5	174	50	R1
017A-4	17,0	22,7	17,0	7,5	228	128	R2
025A-4	25,0	30,6	25,0	11,0	322	128	R2
032A-4	32,0	44,3	32,0	15,0	430	116	R3
038A-4	38,0	56,9	38,0	18,5	525	116	R3
045A-4	45,0	67,9	45,0	22,0	619	116	R3
062A-4	62	76	62	30	835	134	R4
073A-4	73	104	73	37	1024	134	R4
088A-4	88	122	88	45	1240	139	R5
106A-4	106	148	106	55	1510	139	R5
145A-4	145	178	145	75	1476	435	R6
169A-4	169	247	169	90	1976	450	R7
206A-4	206	287	206	110	2346	450	R7
246A-4	246	350	246	132	3336	550	R8
293A-4	293	418	293	160	3936	550	R8
363A-4	363	498	363	200	4836	1150	R9
430A-4	430	617	430	250	6036	1150	R9

3AXD00000586715.xls G

См. определения и примечания на стр. 123.

## Паспортные характеристики по NEMA

Тип АСН580-01-	Входные характеристики	Макс. ток	Выходные характеристики		Тепло-выделение	Расход воздуха	Типо-размер
			Номинальный режим				
			$I_{Ld}$	$P_{Ld}$			
$I_{1N}$	$I_{max}$	А	л.с.	Вт	м <sup>3</sup> /ч		
<b>3-фазный <math>U_N = 480</math> В (440...480 В)</b>							
02A6-4	2,1	2,9	2,1	1,0	45	34	R0
03A3-4	3,0	3,8	3,0	1,5	55	34	R0
04A0-4	3,4	5,4	3,4	2,0	66	34	R0
05A6-4	4,8	6,1	4,8	3,0	84	34	R0
07A2-4	6,0	7,2	6,0	3,0	106	50	R1
09A4-4	7,6	8,6	7,6	5,0	133	50	R1
12A6-4	11,0	11,4	11,0	7,5	174	50	R1
017A-4	14,0	19,8	14,0	10,0	228	128	R2
025A-4	21,0	25,2	21,0	15,0	322	128	R2
032A-4	27,0	37,8	27,0	20,0	430	116	R3
038A-4	34,0	48,6	34,0	25,0	525	116	R3
045A-4	40,0	61,2	40,0	30,0	619	116	R3
062A-4	52	76	52	40	835	134	R4
073A-4	65	104	65	50	1024	134	R4
088A-4	77	122	77	60	1240	139	R5
106A-4	96	148	96	75	1510	139	R5
145A-4	124	178	124	100	1476	435	R6
169A-4	156	247	156	125	1976	450	R7
206A-4	180	287	180	150	2346	450	R7
246A-4	240	350	240	200	3336	550	R8
293A-4	260	418	260	200	3936	550	R8
363A-4	361	542	361	300	4836	1150	R9
430A-4	414	542	414	350	6036	1150	R9

3AXD00000586715.xls G

## Определения

- $U_N$  Номинальное напряжение питания
- $I_{1N}$  Номинальный входной ток. Длительный входной ток, эфф. значение (для определения характеристик кабелей и предохранителей).
- $I_{max}$  Максимальный выходной ток. Возникает в течение двух секунд при пуске.
- $I_N$  Номинальный выходной ток. Максимальный длительный выходной ток (без перегрузки).
- $P_N$  Номинальная мощность привода. Типовая мощность двигателя (без перегрузки). Значения в киловаттах относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта IEC. Значения в л. с. относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта NEMA.
- $I_{Ld}$  Максимальное значение тока при перегрузке 110%, допускается в течение 1 минуты каждые 10 минут

$P_{Ld}$	Типовая мощность двигателя при работе в легком режиме (перегрузка 110%)
$I_{Nd}$	Максимальное значение тока при перегрузке 150%, допускается в течение 1 минуты каждые 10 минут <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Максимальное значение тока при перегрузке 130%, допускается в течение 1 минуты каждые 10 минут</li> <li>2) Максимальное значение тока при перегрузке 125%, допускается в течение 1 минуты каждые 10 минут</li> </ol>
$P_{Nd}$	Типовая мощность двигателя при работе в тяжелом режиме (перегрузка 150%)

## ■ Выбор типоразмера

Типоразмер привода выбирается исходя из номинальных значений тока и мощности двигателя. Для обеспечения номинальной мощности двигателя, указанной в данной таблице, номинальный ток привода должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Номинальная мощность привода также должна быть больше или равна соответствующей номинальной мощности двигателя. В пределах одного диапазона напряжения указанные значения мощности остаются неизменными независимо от напряжения питания.

**Примечание.** В случае типоразмеров R0...R3 номинальные характеристики указаны для  $I_N$  при температуре окружающей среды 50 °С. В случае типоразмеров R4...R9 (IP21) номинальные характеристики указаны для  $I_N$  при температуре окружающей среды 40 °С. При превышении данных значений температуры требуется снижение номинальных характеристик.

Чтобы выбрать комбинацию привода, двигателя и редуктора, рекомендуется пользоваться компьютерной программой выбора оборудования DriveSize, предлагаемой изготовителем.

## Снижение номинальных характеристик

Нагрузочная способность ( $I_N$ ,  $I_{Ld}$ ,  $I_{Nd}$ ; обратите внимание, что  $I_{max}$  не уменьшается) снижается в определенных ситуациях, как указано ниже. В таких ситуациях, если требуется полная мощность двигателя, выбирайте типоразмер привода с повышенными номинальными характеристиками, чтобы сниженные характеристики обеспечивали необходимую производительность.

**Примечание.** Если имеет место воздействие нескольких ситуаций, снижение номинальных характеристик для каждой ситуации учитывается совокупно.

### Пример:

Если в системе требуется длительный ток двигателя 12,0 А при частоте коммутации 8 кГц, напряжение питания 400 В и привод находится на высоте 1500 м, рассчитайте требуемый типоразмер привода следующим образом:

*Снижение характеристик для различных частот коммутации* (стр. 128)

Минимальный требуемый типоразмер привода соответствует  $I_N = 12,0 \text{ А} / 0,66 = 18,18 \text{ А}$ , где 0,66 – коэффициент снижения номинальных характеристик при частоте коммутации 8 кГц (типоразмеры R0...R3).

**Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой** (стр. 128)

Коэффициент снижения для высоты 1500 м —  $1 - 1/10000 \text{ м} (1500 - 1000) \text{ м} = 0,95$ .

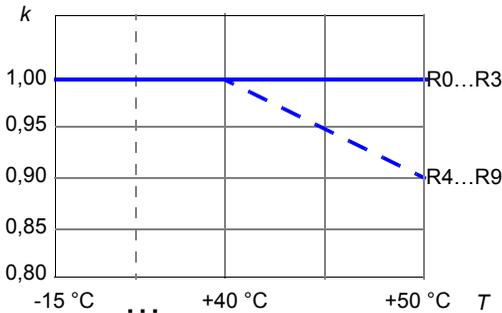
Минимальный требуемый типоразмер становится  $I_N = 18,18 \text{ A} / 0,95 = 19,14 \text{ A}$ .

Исходя из значения  $I_N$  в таблицах характеристик (начиная со стр. 122), привод ACS580-01-025A-4 превосходит требование  $I_N = 19,24 \text{ A}$ .

**■ Снижение номинальных характеристик из-за температуры окружающей среды, IP21**

Типоразмер	Диапазон температур	
R0...R3	до +50 °C до +122 °F	Нет снижения
R4...R9	до +40 °C до +104 °F	Нет снижения
	+40...+50 °C +104...+122 °F	Рассчитайте снижение характеристик на 1% на каждый 1 °C (1,8 °F)

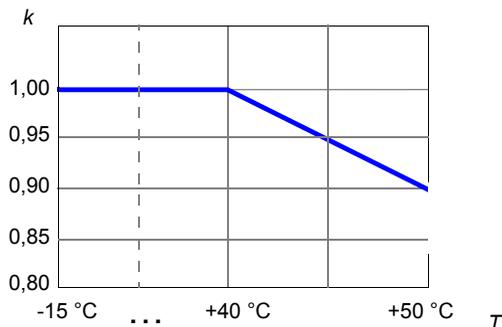
Выходной ток рассчитывается путем умножения значения тока, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения ( $k$  в схеме ниже).



## ■ Снижение номинальных характеристик из-за температуры окружающей среды, IP55

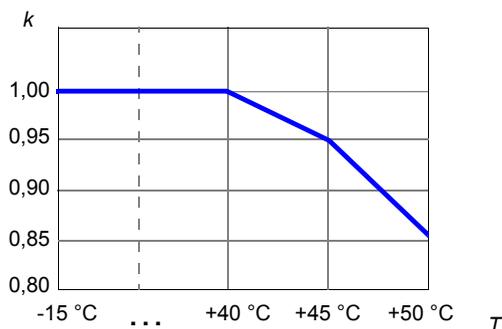
Приводы с классом защиты IP55 (UL тип 12), кроме исключений, приведенных в нижеследующих подпунктах

В температурном диапазоне +40...50 °С номинальный выходной ток снижается на 1% на каждый 1 °С повышения температуры. Выходной ток рассчитывается путем умножения значения, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения ( $k$ ):



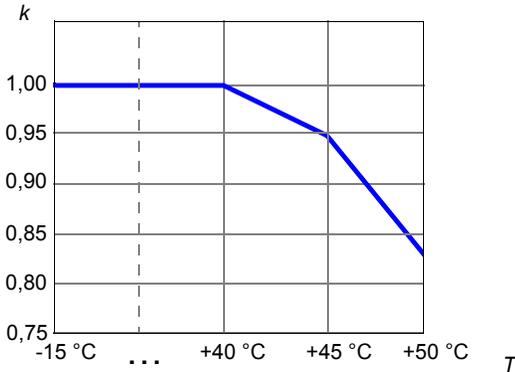
## ■ Привод типа IP55 (UL тип 12) -045A-4

В температурном диапазоне +40...45 °С номинальный выходной ток снижается на 1% на каждый 1 °С повышения температуры. В температурном диапазоне +45...50 °С номинальный выходной ток снижается на 1,5% на каждый 1 °С повышения температуры.



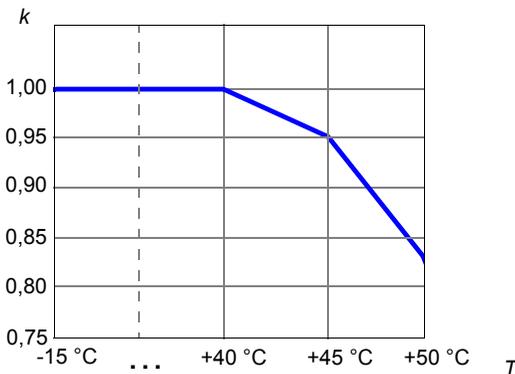
### ■ Приводы с классом защиты IP55 (UL тип 12) типа -293A-4

В температурном диапазоне +40...45 °С номинальный выходной ток снижается на 1% на каждый 1 °С повышения температуры. В температурном диапазоне +45...50 °С номинальный выходной ток снижается на 2,5% на каждый 1 °С повышения температуры. Выходной ток рассчитывается путем умножения значения, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения (k):



### ■ Приводы с классом защиты IP55 (UL тип 12) типа -363A-4

В температурном диапазоне +40...45 °С номинальный выходной ток снижается на 1% на каждый 1 °С повышения температуры. В температурном диапазоне +45...50 °С номинальный выходной ток снижается на 2,5% на каждый 1 °С повышения температуры. Выходной ток рассчитывается путем умножения значения, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения (k):



### ■ Привод типа IP55 (UL тип 12) -430A-4

Температура воздуха должна быть не выше 35 °С.

### ■ Снижение характеристик для различных частот коммутации

Выходной ток рассчитывается путем умножения значения тока, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения, указанный в таблице ниже.

**Примечание.** Если вы изменяете минимальную частоту коммутации при помощи параметра 97.02 Minimum switching frequency, рассчитайте снижение номинальных характеристик в соответствии с таблицей ниже. Изменение параметра 97.01 Switching frequency reference не требует снижения номинальных характеристик.

Типо-размер	Тип АСН580-01	Коэффициент снижения номинальных характеристик (k) для минимальных частот коммутации				
		1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	12 кГц
R0	02A6-4...05A6-4	1	1	1	0,67	0,5
R1	07A2-4...12A6-4	1	1	1	0,67	0,5
R2	017A-4...025A-4	1	1	1	0,65	0,48
R3	032A-4...045A-4	1	1	1	0,65	0,48
R4	062A-4	1	1	1	0,82	0,64
R4	073A-4	1	1	1	0,73	0,55
R5	088A-4	1	TBA	TBA	TBA	TBA
R5	106A-4	1	TBA	TBA	TBA	TBA
R6	145A-4	1	0,97	0,83	0,66	0,5
R7	169A-4...206A-4	1	0,98	0,88	0,7	0,5
R8	246A-4...293A-4	1	0,96	0,81	0,6	–
R9	363A-4...430A-4	1	0,95	0,78	0,56	–

### ■ Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой

При работе привода на высоте от 1000 до 4000 м над уровнем моря снижение номинальных характеристик составляет 1% на каждые 100 м увеличения высоты.

Выходной ток рассчитывается путем умножения значения тока, указанного в таблице характеристик, на коэффициент снижения номинальных характеристик k, который для x метров ( $1000 \text{ м} \leq x \leq 4000 \text{ м}$ ) составляет:

$$k = 1 - \frac{1}{10000 \text{ м}} \cdot (x - 1000) \text{ м}$$

Проверьте ограничения совместимости сети при высоте более 2000 м, см. [Высота над уровнем моря](#) на стр. 147.

## Предохранители (IEC)

Ниже приведены плавкие предохранители gG, а также uR или aR, для защиты от короткого замыкания во входном силовом кабеле или в приводе. Для типоразмеров R0...R9 допускается использовать предохранители любого типа, если они срабатывают достаточно быстро. Время срабатывания зависит от импеданса сети питания, а также от сечения и длины кабеля питания. Для типоразмеров R7...R9 должны использоваться быстродействующие предохранители (aR).

**Примечание 1.** См. также раздел *Защита от перегрева и короткого замыкания* на стр. 65.

**Примечание 2.** Не допускается использовать предохранители на ток больший, чем рекомендуемый.

**Примечание 3.** 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 gG

Проверьте по графику время-ток, что время срабатывания предохранителя меньше 0,5 секунды. Соблюдайте местные нормы и правила.

Тип АСН580-01-	Мин. ток короткого замыкания <sup>1)</sup>	Входной ток	gG (IEC 60269)				
			Номинальный ток	$I^2t$	Номинальное напряжение	Тип АBB	Типоразмер IEC 60269
			A	A <sup>2</sup> c			
<b>3-фазный <math>U_N = 400</math> или <math>480</math> В (380...415 В, 440...480 В)</b>							
02A6-4	32	2,6	4	55	500	OFAF000H4	000
03A3-4	48	3,3	6	110	500	OFAF000H6	000
04A0-4	48	4,0	6	110	500	OFAF000H6	000
05A6-4	80	5,6	10	360	500	OFAF000H10	000
07A2-4	80	7,2	10	360	500	OFAF000H10	000
09A4-4	128	9,4	16	740	500	OFAF000H16	000
12A6-4	128	12,6	16	740	500	OFAF000H16	000
017A-4	200	17,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
025A-4	256	25,0	32	4000	500	OFAF000H32	000
032A-4	320	32,0	40	7700	500	OFAF000H40	000
038A-4	400	38,0	50	16000	500	OFAF000H50	000
045A-4	500	45,0	63	20100	500	OFAF000H63	000
062A-4	800	62,0	80	37500	500	OFAF000H80	000
073A-4	1000	73,0	100	37500	500	OFAF000H100	000
088A-4	1000	88,0	100	65000	500	OFAF000H100	000
106A-4	1300	106,0	125	65000	500	OFAF000H125	1
145A-4	1700	145,0	160	185000	500	OFAF000H160	1
169A-4	3300	169,0	250	600000	500	OFAF0H250	1
206A-4	5500	206,0	315	710000	500	OFAF1H315	1
246A-4	6400	246,0	355	920000	500	OFAF1H355	2
293A-4	7800	293,0	425	1300000	500	OFAF2H425	2
363A-4	9400	363,0	500	2000000	500	OFAF2H500	2
430A-4	10200	430,0	630	2800000	500	OFAF3H630	2

3AXD00000586715.xls G

<sup>1)</sup> Минимальный ток короткого замыкания данной установки

## Предохранители uR и aR

Тип АСН580 -01-	Мин. ток короткого замыкания <sup>1)</sup>	Входной ток	uR или aR				
			Номинальный ток	$I^2t$	Номинальное напряжение	Тип Bussmann	Типоразмер IEC 60269
	A	A	A	A <sup>2</sup> с	B		
<b>3-фазный <math>U_N = 400</math> или <math>480</math> В (380...415 В, 440...480 В)</b>							
02A6-4	TVA	2,6	25	130	690	170M1561	000
03A3-4	TVA	3,3	25	130	690	170M1561	000
04A0-4	TVA	4,0	25	130	690	170M1561	000
05A6-4	TVA	5,6	25	130	690	170M1561	000
07A2-4	TVA	7,2	25	130	690	170M1561	000
09A4-4	TVA	9,4	25	130	690	170M1561	000
12A6-4	TVA	12,6	25	130	690	170M1561	000
017A-4	TVA	17,0	40	460	690	170M1563	000
025A-4	TVA	25,0	40	460	690	170M1563	000
032A-4	TVA	32,0	63	1450	690	170M1565	000
038A-4	TVA	38,0	63	1450	690	170M1565	000
045A-4	TVA	45,0	80	2550	690	170M1566	000
062A-4	380	62,0	100	4650	690	170M1567	000
073A-4	480	73,0	125	8500	690	170M1568	000
088A-4	480	88,0	160	16000	690	170M1569	000
106A-4	700	106,0	200	15000	690	170M3815	1
145A-4	700	145,0	250	28500	690	170M3816	1
169A-4	1280	169,0	315	46500	690	170M3817	1
206A-4	1520	206,0	350	68500	690	170M3818	1
246A-4	2050	246,0	450	105000	690	170M5809	2
293A-4	2200	293,0	500	145000	690	170M5810	2
363A-4	3100	363,0	630	275000	690	170M5812	2
430A-4	3600	430,0	700	405000	690	170M5813	2

3AXD00000586715.xls G

<sup>1)</sup> Минимальный ток короткого замыкания данной установки

## Основные размеры, масса и требуемое свободное пространство

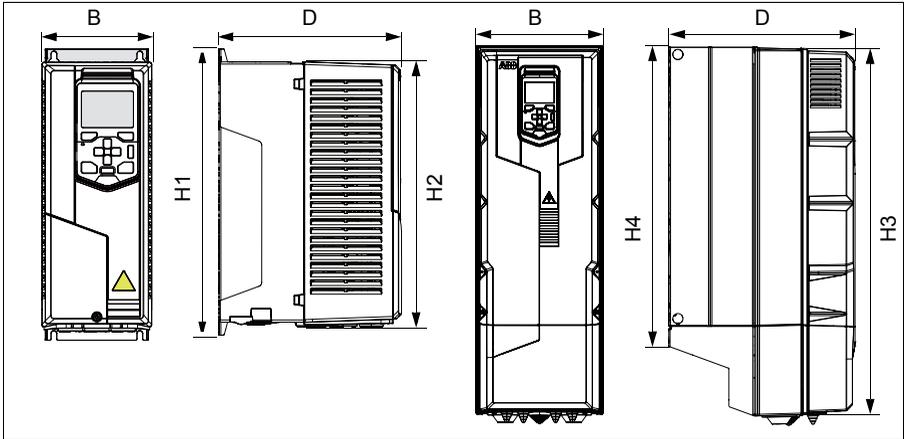
Типо-размер	Размеры и вес						
	IP21 / UL тип 1						
	H1	H2	H3	H4	Вт	D	Вес
	мм	мм	мм	мм	мм	мм	кг
R0	—*)	—*)	303	330	125	210	4,5
R1	—*)	—*)	303	330	125	223	4,6
R2	—*)	—*)	394	430	125	227	7,5
R3	—*)	—*)	454	490	203	228	14,9
R4	—*)	—*)	600	636	203	257	19
R5	596	596	732	633	203	295	34,0
R6	548	549	726	589	252	369	45,0
R7	600	601	880	641	284	370	55,0
R8	680	677	965	721	300	393	70,0
R9	680	680	955	741	380	418	98,0

3AXD00000586715.xls G

\*) Типоразмеры со встроенной коробкой с кабельными муфтами

Типо-размер	Размеры и вес				
	IP55 / UL тип 12				
	H3	H4	Вт	D	Вес
	мм	мм	мм	мм	кг
R0	303	330	125	222	5,1
R1	303	330	125	233	5,5
R2	394	430	125	239	7,8
R3	454	490	203	237	15,1
R4	600	636	203	265	20
R5	732	632,5	203	320	34
R6	726	589,4	252	380	46
R7	880	641,4	284	381	56
R8	965	721,1	300	452	74
R9	955	741,4	380	477	102

3AXD00000586715.xls G



**Обозначения**

**IP21 / UL тип 1**

- H1** Высота сзади без коробки с кабельными муфтами
- H2** Высота спереди без коробки с кабельными муфтами
- H3** Высота спереди с коробкой с кабельными муфтами
- H4** Высота сзади с коробкой с кабельными муфтами
- B** Ширина
- D** Глубина

Типо-размер	Свободное пространство					
	Вертикальный монтаж отдельно			Вертикальный монтаж рядом		
	Сверху	Снизу	Сбоку	Сверху	Снизу	Между
	мм	мм	мм	мм	мм	мм
R0	30	200	150	200	200	0
R1	30	200	150	200	200	0
R2	30	200	150	200	200	0
R3	53	200	150	200	200	0
R4	53	200	150	200	200	0
R5	100	300	150	200	300	0
R6	155	300	150	200	300	0
R7	155	300	150	200	300	0
R8	155	300	150	200	300	0
R9	200	300	150	200	300	0

3AXD00000586715.xls G

См. рисунки в разделе [Проверка монтажной площадки](#) на стр. 42.

## Данные контура охлаждения и шум

Направление потока воздуха снизу вверх.

В приведенной ниже таблице указаны мощность, рассеиваемая в главной (силовой) схеме при номинальной нагрузке и в схеме управления – при минимальной нагрузке (цифровые входы/выходы, дополнительные компоненты и панель управления не используются) и при максимальной нагрузке (все цифровые входы и реле находятся в состоянии “включено”, используются панель управления, шина Fieldbus и вентилятор). Общая рассеиваемая мощность равна сумме мощностей, рассеиваемых в главной (силовой) схеме и в цепях управления. При расчете потребностей в охлаждении шкафа или электроаппаратной следует учитывать максимальное тепловыделение.

Тип АСН580-01-	Тепловыделение				Расход воздуха	Шум	Типо-размер
	Основная схема при номинальном $I_N$ при $I_N$	Схема управления минимум	Схема управления максимум	Главная плата и плата управления максимум			
	Вт	Вт	Вт	Вт			
<b>3-фазный <math>U_N = 400</math> или <math>480</math> В (380...415 В, 440...480 В)</b>							
02A6-4	20	3,5	25	45	34	56	R0
03A3-4	30	3,5	25	55	34	56	R0
04A0-4	41	3,5	25	66	34	56	R0
05A6-4	59	3,5	25	84	34	56	R0
07A2-4	81	3,5	25	106	50	55	R1
09A4-4	108	3,5	25	133	50	55	R1
12A6-4	149	3,5	25	174	50	55	R1
017A-4	203	3,5	25	228	128	66	R2
025A-4	297	3,5	25	322	128	66	R2
032A-4	405	3,5	25	430	116	71	R3
038A-4	500	3,5	25	525	116	71	R3
045A-4	594	3,5	25	619	116	71	R3
062A-4	810	3,5	25	835	134	69	R4
073A-4	999	3,5	25	1024	134	69	R4
088A-4	1215	3,5	25	1240	139	63	R5
106A-4	1485	3,5	25	1510	139	63	R5
145A-4	1440	4,1	36	1476	435	67	R6
169A-4	1940	4,1	36	1976	450	67	R7
206A-4	2310	4,1	36	2346	550	67	R7
246A-4	3300	4,1	36	3336	550	65	R8
293A-4	3900	4,1	36	3936	1150	65	R8
363A-4	4800	4,1	36	4836	1150	68	R9
430A-4	6000	4,1	36	6036	1150	68	R9

3AXD00000586715.xls G

## Данные клемм и вводов силовых кабелей

Ниже приведены размеры кабельных вводов входных кабелей питания, электродвигателей, резисторов и кабелей постоянного тока, максимальные сечения проводов (на фазу), размеры клеммных винтов и моменты затяжки (Т).

Типо-размер	Вводы кабелей		Клеммы L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W						Клеммы заземления	
	На каждый тип кабеля	Ø <sup>1)</sup>	Мин. сечение проводов (одножильных/многожильных) <sup>3)</sup>	Макс. сечение проводов (одножильных/многожильных)	Т (Винт для провода)		Т (Зажимная гайка)		Макс. сечение провода	Т
					М... Н·м	М... Н·м	М... Н·м	М... Н·м		
	шт.	мм	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	М... Н·м	М... Н·м	М... Н·м	М... Н·м	мм <sup>2</sup>	Н·м
R0	1	30	0,20/0,25	6/4	<sup>2)</sup>	0,5...0,6	–	–	ТВА	ТВА
R1	1	30	0,20/0,25	6/4	<sup>2)</sup>	0,5...0,6	–	–	ТВА	ТВА
R2	1	30	0,5/0,5	16/16	<sup>2)</sup>	1,2...1,5	–	–	ТВА	ТВА
R3	1	30	0,5/0,5	35/25	<sup>2)</sup>	2,5...4,5	–	–	ТВА	ТВА
R4	1	45	0,5/0,5	50	ТВА	4	N/A	N/A	ТВА	ТВА
R5	1	45	6	70	M8	5,6	–	–	ТВА	ТВА
R6	1	45	25	150	M10	30	–	–	185	9,8
R7	1	54	95	240	M10	40	–	–	185	9,8
R8	2	45	2×50	2×150	M10	40	M10	24	2×185	9,8
R9	2	54	2×95	2×240	M12	70	M10	24	2×185	9,8

3AXD00000586715.xls G

<sup>1)</sup> Максимально допустимый диаметр кабеля. Относительно диаметра отверстий проходной пластины см. главу *Габаритные чертежи* на стр. 155.

<sup>2)</sup> См. таблицу ниже.

<sup>3)</sup> **Примечание.** Минимальное сечение провода не обязательно соответствует допустимому току для полной нагрузки. Монтаж должен соответствовать местным законам и нормам.

Типо-размер	Отвертки для клемм основной схемы
R0	Шлицевая 4,5 мм
R1	Шлицевая 4,5 мм
R2	Крестовая1
R3, R4	Крестовая2

3AXD00000586715.xls G

Типо-размер	Вводы кабелей		Клеммы R+, R-, UDC+ и UDC-					
	На каждый тип кабеля	Ø <sup>1)</sup>	Мин. сечение проводов (одножильных/многожильных) <sup>3)</sup>	Макс. сечение проводов (одножильных/многожильных)	T (Винт для провода)		T (Зажимная гайка)	
					М...	Н-м	М...	Н-м
шт.	мм	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	М...	Н-м	М...	Н-м	
R0	1	23	0,20/0,25	6/4	<sup>2)</sup>	0,5...0,6	–	–
R1	1	23	0,20/0,25	6/4	<sup>2)</sup>	0,5...0,6	–	–
R2	1	23	0,5/0,5	16/16	<sup>2)</sup>	1,2...1,5	–	–
R3	1	23	0,5/0,5	35/25	<sup>2)</sup>	2,5...4,1	–	–
R4	1	39	0,5/0,5	50		4	N/A	N/A
R5	1	39	6	70	M8	5,6	–	–
R6	1	45	25	150	M8	20	–	–
R7	1	54	95	240	M10	30	–	–
R8	2	45	2×50	2×150	M10	40	M10	24
R9	2	54	2×95	2×240	M12	70	M10	24

3AXD00000586715.xls G

<sup>1)</sup> Максимально допустимый диаметр кабеля. Относительно диаметра отверстий проходной пластины см. главу *Габаритные чертежи* на стр. 155.

<sup>2)</sup> См. таблицу выше.

<sup>3)</sup> **Примечание.** Минимальное сечение провода не обязательно соответствует допустимому току для полной нагрузки. Монтаж должен соответствовать местным законам и нормам.

## Данные клемм и вводов кабелей управления

Ниже приведены вводы кабелей управления, сечения проводов и крутящие моменты затяжки (T).

Типо-размер	Вводы кабелей		Размеры вводов кабелей управления и клемм			
	Отверстия	Макс. кабель размер	+24V, DCOM, DGND, EXT. 24 В		Клеммы DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Сечение провода	T	Сечение провода	T
	шт.	мм				
R0	3	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R1	3	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R2	3	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R3	3	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R4	4	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R5	TBA	TBA	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R6	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R7	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R8	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R9	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6

3AXD00000586715.xls G

## Технические характеристики силовой электросети

<b>Напряжение (<math>U_1</math>)</b>	Диапазон входного напряжения 3~: 380...480 В~. Указывается на табличке с обозначением типа как типовые уровни входного напряжения (3~ 400/480 V AC).
<b>Тип сети питания</b>	Коммунальные сети низкого напряжения. Системы TN (заземленная), IT (незаземленная) и TN (с заземленной вершиной треугольника). См. раздел <a href="#">Проверка совместимости с системами IT (незаземленные схемы) и системами TN с заземленной вершиной треугольника</a> на стр. 71.
<b>Стойкость по току короткого замыкания (IEC 61439-1)</b>	65 кА при защите с помощью предохранителей, указанных в таблице предохранителей
<b>Частота</b>	от 47 до 63 Гц
<b>Асимметрия</b>	Не более $\pm 3\%$ от номинального межфазного напряжения питания
<b>Коэффициент мощности для основной гармоники (<math>\cos \phi_1</math>)</b>	0,98 (при номинальной нагрузке)

## Параметры подключения двигателя

<b>Типы двигателей</b>	Асинхронные двигатели переменного тока, двигатели с постоянными магнитами и индукторные синхронные двигатели
<b>Напряжение (<math>U_2</math>)</b>	От 0 до $U_1$ , трехфазное симметричное, $U_{\max}$ в точке ослабления поля
<b>Защита от короткого замыкания (IEC/EN 61800-5-1, UL 508C)</b>	Выход для подключения двигателя защищен от короткого замыкания в соответствии с IEC/EN 61800-5-1 и UL 508C.
<b>Частота</b>	0...500 Гц
<b>Дискретность регулирования частоты</b>	0,01 Гц
<b>Ток</b>	См. раздел <a href="#">Номинальные характеристики</a> на стр. 122.
<b>Частота коммутации</b>	2 кГц, 4 кГц, 8 кГц, 12 кГц (зависит от типоразмера и заданных параметров)

### Рекомендуемая максимальная длина кабеля двигателя

### Эксплуатационные возможности и длина кабеля двигателя

Привод рассчитан на работу с оптимальными характеристиками при указанной ниже максимальной длине кабеля.

**Примечание.** Кондуктивные и излучаемые помехи для данных длин кабелей не соответствуют требованиям ЭМС.

Типоразмер	Максимальная длина кабеля двигателя, 4 кГц			
	Скалярное управление		Векторное управление	
	м	фут	м	фут
<b>Стандартный привод без внешних дополнительных устройств</b>				
R0	100	330	100	330
R1	100	330	100	330
R2	200	660	200	660
R3	300	990	300	990
R4	300	990	300	990
R5	300	990	300	990
R6	300	990	300	990
R7	300	990	300	990
R8	300	990	300	990
R9	300	990	300	990

3AXD00000586715.xls G

**Примечание.** В системах с несколькими двигателями расчетная сумма длин всех кабелей двигателей не должна превышать максимальной длины кабеля двигателя, указанной в таблице.

### Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя

Чтобы соответствовать требованиям европейской директивы по ЭМС (стандарт EN 61800-3), длина кабеля двигателя при частоте коммутации 4 кГц не должна превышать следующих значений. См. таблицу, приведенную ниже.

Типо-размер	Максимальная длина кабеля двигателя, 4 кГц	
	м	фут
<b>Пределы ЕМС для категории С2 <sup>1)</sup></b> <b>Стандартный привод с внутренним ЭМС-фильтром. См. примечания 2, 3 и 5.</b>		
R0	100	330
R1	100	330
R2	100	330
R3	100	330
R4	100	330
R5	100	330
R6	150	492
R7	150	492
R8	150	492
R9	150	492
<b>Пределы ЕМС для категории С3 <sup>1)</sup></b> <b>Стандартный привод с внутренним ЭМС-фильтром. См. примечания 3 и 4.</b>		
R0	100	330
R1	100	330
R2	100	330
R3	100	330
R4	100	330
R5	100	330
R6	150	492
R7	150	492
R8	150	492
R9	150	492

3AXD00000586715.xls G

<sup>1)</sup> См. термины в разделе *Определения* на стр. 151.

**Примечание 2.** Излучаемые помехи соответствуют категории С2 с внутренним ЭМС-фильтром.

**Примечание 3.** Внутренний ЭМС-фильтр должен быть подключен.

Примечание 4: Излучаемые помехи соответствуют категории С3 с внутренним ЭМС-фильтром при данных длинах кабелей.

**Примечание 5.** Категории С1 и С2 соответствуют требованиям для подключения оборудования к коммунальным сетям низкого напряжения.

## Подключение тормозного резистора для типоразмеров R0...R3

**Защита от короткого замыкания**  
(IEC/EN 61800-5-1, IEC 60439-1, UL 508C)

Выход для тормозного резистора защищен от короткого замыкания в соответствии с IEC/EN 61800-5-1 и UL 508C. Для правильного выбора предохранителей обратитесь в местное представительство. Стойкость по току короткого замыкания в соответствии с IEC 60439-1.

## Параметры подключения схемы управления

---

**Внешний источник питания**

Максимальная мощность:

Типоразмеры R0...R3: 25 Вт, 1,04 А при 24 В $\pm$ 10 % с дополнительным модулем

Типоразмеры R4...R9: 36 Вт, 1,50 А при 24 В $\pm$ 10% в стандартной комплектации

Питание от внешнего источника через дополнительный модуль SMOD-01 или SMOD-02 для типоразмеров R0...R3. Для типоразмеров R4...R9 дополнительные модули не требуются.

Размер клеммы:

Типоразмеры R0...R5: 0,2...2,5 мм<sup>2</sup>

Типоразмеры R6...R9: 0,14...2,5 мм<sup>2</sup>

**Выход +24 В=**  
(Клем. 10)

Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 6,0 Вт (250 мА / 24 В) минус мощность, потребляемая дополнительными модулями, установленными на плате.

Размер клеммы:

Типоразмеры R0...R5: 0,2...2,5 мм<sup>2</sup>

Типоразмеры R6...R9: 0,14...2,5 мм<sup>2</sup>

**Цифровые входы DI1...DI6**  
(Клем. 13...18)

Тип входа: NPN/PNP

Размер клеммы:

Типоразмеры R0...R5: 0,14...1,5 мм<sup>2</sup>Типоразмеры R6...R9: 0,14...2,5 мм<sup>2</sup>DI1...DI5 (Клем.13...17)

Уровни логических сигналов при напряжении 12/24 В=:

"0" &lt; 4 В, "1" &gt; 8 В

 $R_{in}$ : 2,68 кОм

Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация: 2 мс период дискретизации

DI5 (Клем. 17)

Может использоваться как цифровой или частотный вход.

Уровни логических сигналов при напряжении 12/24 В=:

"0" &lt; 3 В, "1" &gt; 8 В

 $R_{in}$ : 6,2 кОм

Макс. частота 16 кГц

Симметричный сигнал (рабочий цикл D = 0,50)

DI6 (Клем. 18)

Может использоваться как вход РТС.

Режим цифрового входа

Уровни логических сигналов при напряжении 12/24 В=:

"0" &lt; 4 В, "1" &gt; 8 В

 $R_{in}$ : 2,68 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: &lt; 1,5 кОм = "1" (низкая температура), &gt; 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)

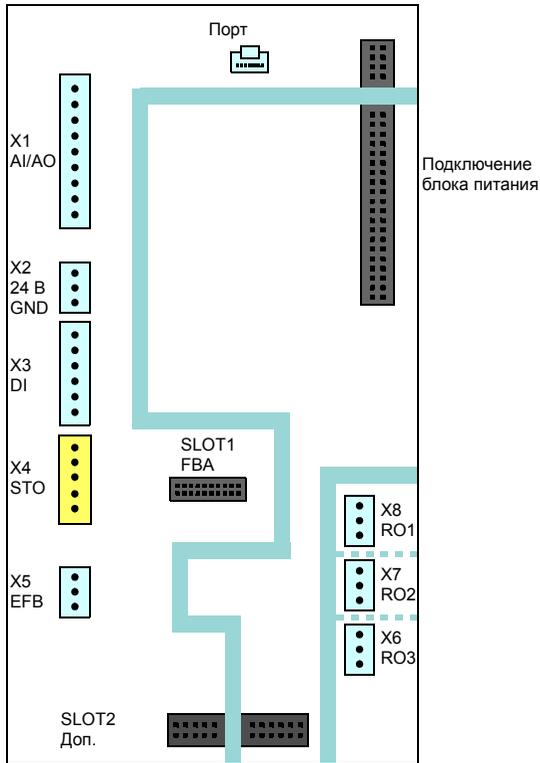
250 В~ / 30 В=, 2 А

Размер клеммы:

Типоразмеры R0...R5: 0,14...1,5 мм<sup>2</sup>Типоразмеры R6...R9: 0,14...2,5 мм<sup>2</sup>См. разделы *Изолированные области, R0...R5 (CCU-23)*: на стр. 143 и *Изолированные области, R6...R9 (CCU-24)*: на стр. 144.

<b>Аналоговые входы AI1 и AI2</b> (Клем. 2 и 5)	<p>Выбор режима входа (ток или напряжение) с помощью DIP-переключателей, см. стр. 91.</p> <p>Токовый вход: 0(4)...20 мА, <math>R_{in}</math>: 100 Ом</p> <p>Вход напряжения: 0(2)...10 В, <math>R_{in}</math>: &gt; 200 кОм</p> <p>Размер клеммы:</p> <p>    Типоразмеры R0...R5: 0,14...1,5 мм<sup>2</sup></p> <p>    Типоразмеры R6...R9: 0,14...2,5 мм<sup>2</sup></p> <p>Погрешность: типичная <math>\pm 1</math> %, макс. <math>\pm 1.5</math> % полной шкалы</p>
<b>Аналоговые выходы AO1 и AO2</b> (Клем. 7 и 8)	<p>Выбор режима выхода AO1 (ток или напряжение) с помощью DIP-переключателей, см. стр. 91.</p> <p>Токовый выход: 0...20 мА, <math>R_{load}</math>: &lt; 500 Ом</p> <p>Выход напряжения: 0...10 В, <math>R_{load}</math>: &gt; 100 кОм (только AO1)</p> <p>Размер клеммы:</p> <p>    Типоразмеры R0...R5: 0,14...1,5 мм<sup>2</sup></p> <p>    Типоразмеры R6...R9: 0,14...2,5 мм<sup>2</sup></p> <p>Погрешность: <math>\pm 1</math> % полной шкалы (в режимах "напряжение" и "ток")</p>
<b>Выход опорного напряжения для аналоговых входов +10 В=</b> (Клем. 4)	<p>Макс. выход 20 мА)</p> <p>Погрешность: <math>\pm 1</math> %</p>
<b>Безопасное отключение крутящего момента (STO) входы IN1 и IN2</b> (Клем. 37 и 38)	<p>Уровни логических сигналов при напряжении 24 В=:</p> <p>"0" &lt; 5 В, "1" &gt; 13 В</p> <p><math>R_{in}</math>: 2,47 кОм</p> <p>Размер клеммы:</p> <p>    Типоразмеры R0...R5: 0,14...1,5 мм<sup>2</sup></p> <p>    Типоразмеры R6...R9: 0,14...2,5 мм<sup>2</sup></p>
<b>STO cable</b>	<p>Maximum cable length 300 m (984 ft) between activation switch (K) and drive control board, see sections <a href="#">Примеры схем соединений</a> on page 188 and <a href="#">Характеристики безопасности</a> on page 194</p>
<b>Соединение "Панель управления – привод"</b>	<p>EIA-485, джек RJ-45, макс. длина кабеля 100 м</p>
<b>Соединение "Панель управления – ПК"</b>	<p>USB тип Mini-B, макс. длина кабеля 2 м</p>

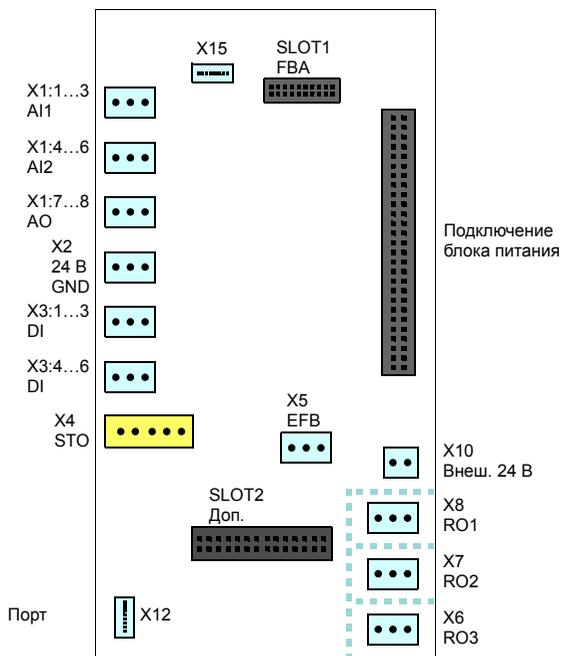
Изолированные области, R0...R5 (CCU-23):



Символ	Описание
	Усиленная изоляция (IEC/EN 61800-5-1:2007)
	Функциональная изоляция (IEC/EN 61800-5-1:2007)

Высота над уровнем моря меньше 4000 м: Клеммы платы управления удовлетворяют требованиям (EN 50178) по защитному сверхнизкому напряжению (PELV): Надлежащая изоляция обеспечена между пользовательскими клеммами, которые принимают только сверхнизкое напряжение (ELV), и клеммами, которые принимают высокое напряжение (выходы реле).

## Изолированные области, R6...R9 (CCU-24):



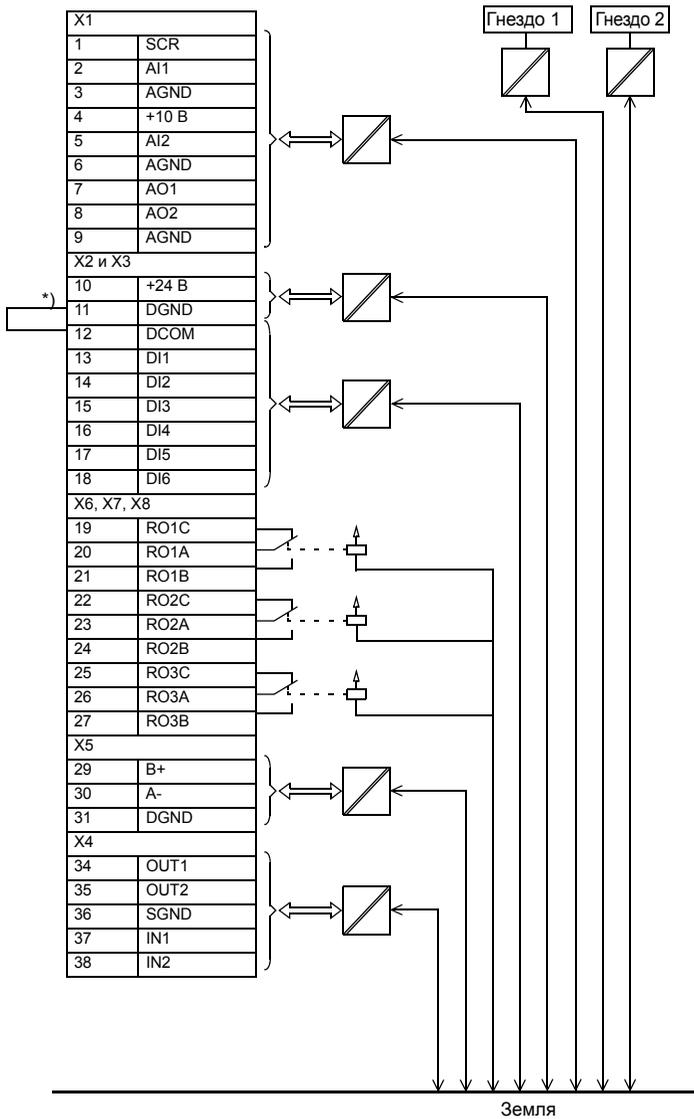
Символ	Описание
.....	Усиленная изоляция (IEC/EN 61800-5-1:2007)

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

**Примечание.** Между отдельными релейными выходами также предусмотрена функциональная изоляция.

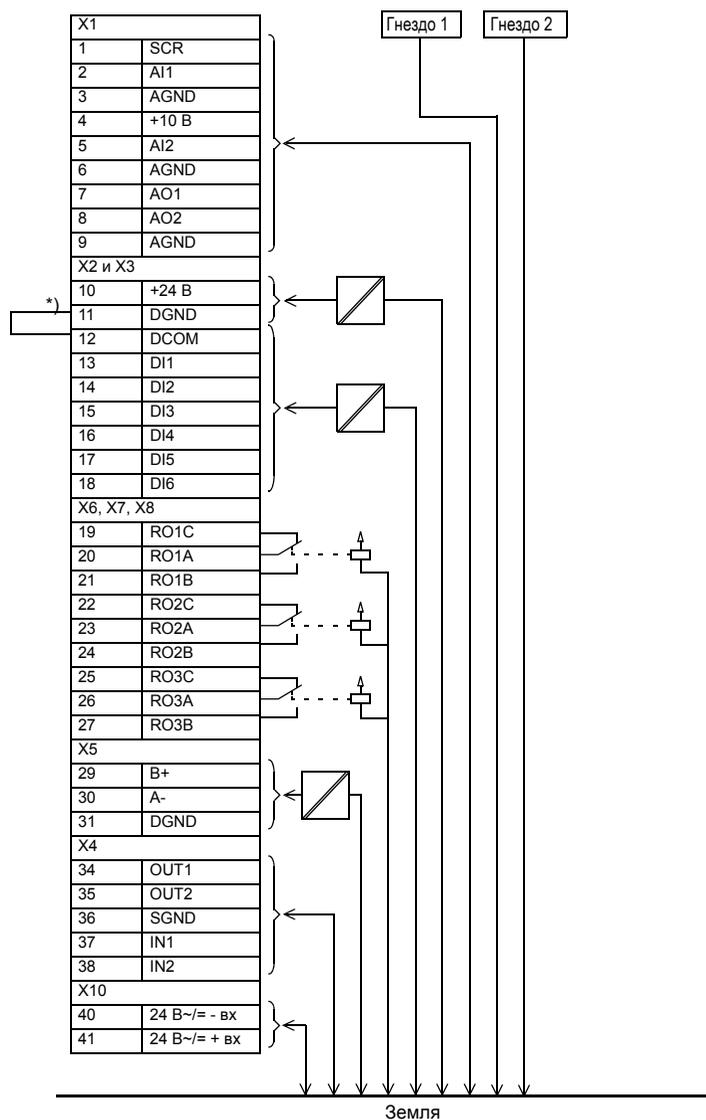
**Примечание.** Усиленная изоляция имеется на блоке питания.

Заземление приводов типоразмеров R0...R5 (CCU-23)



\*) Перемычка устанавливается на заводе

## Заземление приводов типоразмеров R6...R9 (CCU-24)



\*) Перемычка устанавливается на заводе

## Потребление вспомогательных цепей

Макс. характеристики внешнего источника питания:  
 Типоразмеры R0...R5: 25 Вт, 1,04 А при 24 В~/= (с дополнительными модулями CMOD-01, CMOD-02)  
 Типоразмеры R6...R9: 36 Вт, 1,50 А при 24 В~/= (в стандартной комплектации, клеммы 40...41)

## КПД

Около 98 % при номинальной мощности

## Класс защиты

IP21 (UL тип 1)  
 IP55 (UL тип 12)

## Условия окружающей среды

В следующей таблице приведены предельно допустимые условия эксплуатации привода. Привод следует использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируруемыми условиями окружающей среды. Все печатные платы имеют конформное покрытие.

	Эксплуатация в стационарных условиях	Хранение в защитной упаковке	Транспортировка в защитной упаковке
<b>Высота над уровнем моря</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0...4000 м над уровнем моря <sup>1)</sup></li> <li>• 0...2000 м над уровнем моря <sup>2)</sup></li> </ul> При высоте более 1000 м см. стр. 128.	-	-
<b>Температура воздуха</b>	от -15 до +50 °С. от 0 до -15 °С. Образование инея не допускается. См. раздел <i>Номинальные характеристики</i> .	-40 ... +70 °С	-40 ... +70 °С
<b>Относительная влажность</b>	от 5 до 95%	Не более 95%	Не более 95%
	Образование конденсата не допускается. При наличии агрессивных газов относительная влажность не более 60%.		
<b>Уровни загрязнения</b> (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	Наличие электропроводящей пыли не допускается.		
	Химические газы: класс 3C2	Химические газы: класс 1C2	Химические газы: класс 2C2
	Твердые частицы: класс 3S2	Твердые частицы: класс 1S3	Твердые частицы: класс 2S2

<b>Атмосферное давление</b>	70...106 кПа 0,7...1,05 ат	70...106 кПа 0,7...1,05 ат	60...106 кПа 0,6...1,05 ат															
<b>Вибрация (IEC 60068-2)</b>	Не более 1 мм (5...13,2 Гц), макс. 7 м/с <sup>2</sup> (13,2...100 Гц), синусоидальные колебания	-	-															
<b>Вибрация (ISTA)</b>	-	<b>R0...R4 (ISTA 1A):</b> амплитуда смещения, полный размах 25 мм, 14 200 вибраций <b>R5...R9 (ISTA 3E):</b> случайная вибрация, СКЗ ускорения 0,52																
<b>Ударная нагрузка (ISTA)</b>	Не допускается	<b>R0...R4 (ISTA 1A):</b> падение, 6 сторон, 3 края и 1 угол <table border="1" data-bbox="613 571 972 710"> <thead> <tr> <th>Диапазон веса</th> <th>мм</th> <th>дюймы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0...10 кг</td> <td>760</td> <td>29,9</td> </tr> <tr> <td>10...19 кг</td> <td>610</td> <td>24,0</td> </tr> <tr> <td>19...28 кг</td> <td>460</td> <td>18,1</td> </tr> <tr> <td>28...41 кг</td> <td>340</td> <td>13,4</td> </tr> </tbody> </table> <b>R5...R9 (ISTA 3E):</b> Удар, удар на наклонной плоскости: 1,1 м/с Удар, падение на край с вращением: 200 мм		Диапазон веса	мм	дюймы	0...10 кг	760	29,9	10...19 кг	610	24,0	19...28 кг	460	18,1	28...41 кг	340	13,4
Диапазон веса	мм	дюймы																
0...10 кг	760	29,9																
10...19 кг	610	24,0																
19...28 кг	460	18,1																
28...41 кг	340	13,4																

<sup>1)</sup> Для систем TN и TT с заземлением нейтрали и систем IT без углового заземления  
См. также раздел *Ограничение выходных напряжений реле при установке на больших высотах над уровнем моря* на стр. 68.

<sup>2)</sup> Для систем TN, TT и IT с угловым заземлением

## Материалы

### Корпус привода

- PC/ABS 3 мм, цвет NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 1C Cool Grey) и RAL 9002
- PC+10%GF 3,0 мм, цвет RAL 9002 (только типоразмеры R0...R3)
- Стальной лист толщиной 1,5...2,5 мм, оцинкованный горячим методом, толщина покрытия 100 мкм, цвет NCS 1502-Y

### Упаковка

Фанера, картон и прессованная пульпа  
Пенопластовые прокладки из полиэтилена, вспененного полипропилена, 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 (от С1-1 до С1-х) требуют селективного обращения в соответствии с рекомендациями ИЕС 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. Утилизация по завершении срока службы должна производиться в соответствии с международным и местным законодательством.

**Применимые стандарты**

Привод удовлетворяет требованиям следующих стандартов. Выполнение требований Европейской директивы по низковольтному оборудованию подтверждено в соответствии со стандартом EN 61800-5-1.

<b>IEC 60204-1:2006 + AC:2010</b>	<i>Безопасность механического оборудования. Электрические устройства машин и оборудования. Часть 1. Общие требования. Условия для согласования: конечный сборщик оборудования отвечает за установку — устройства аварийного останова, — устройства отключения питания.</i>
<b>IEC/EN 60529:1992 + A2: 2013</b> <b>EN 61000-3-12:2011</b>	<i>Классы защиты, обеспечиваемые корпусами (код IP) Электромагнитная совместимость (ЭМС) – часть 3-12: Предельные значения – предельное содержание токов высших гармоник, создаваемых оборудованием, подключенным к низковольтным коммунальным сетям с токами потребления</i>
<b>IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012</b>	<i>Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования по ЭМС и специальные методы испытаний</i>
<b>IEC/EN 61800-5-1:2007</b>	<i>Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 5-1: Требования по технике безопасности – электрические, температурные и энергетические</i>
<b>IEC 60664-1:2007</b>	<i>Insulation coordination for equipment within low-voltage systems. Part 1: Principles, requirements and tests.</i>
<b>UL 508C 3rd edition</b>	<i>UL Standard for Safety, Power Conversion Equipment, second edition</i>
<b>NEMA 250:2008</b>	<i>Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum)</i>

## Маркировка CE

Знак CE наносится на привод для подтверждения соответствия привода положениям директив ЕС по низковольтному оборудованию и ЭМС и Европейским правилам ограничения содержания вредных веществ. Маркировка CE также подтверждает, что в отношении функций защиты (таких как функции безопасного отключения крутящего момента) привод соответствует Директиве по машинам и механизмам как компонент обеспечения безопасности.

### ■ Соответствие Европейской директиве по низковольтному оборудованию

Выполнение требований Европейской директивы по низковольтному оборудованию подтверждено в соответствии со стандартом EN 61800-5-1:2007. Декларация (ЗАХD10000437232) размещена в сети Интернет. См. раздел [Библиотека документов в сети Интернет](#) на внутренней стороне задней обложки.

### ■ Соответствие Европейской директиве по ЭМС

Директива по ЭМС определяет требования по помехоустойчивости и излучению помех электрооборудования, используемого в Европейском союзе. Стандарт ЭМС для выпускаемых изделий (EN 61800-3:2004 + A1:2012) охватывает требования, установленные для приводов. См. раздел [Соответствие стандарту EN 61800-3:2004 + A1:2012](#) ниже. Декларация (ЗАХD10000437232) размещена в сети Интернет. См. раздел [Библиотека документов в сети Интернет](#) на внутренней стороне задней обложки.

### ■ Соответствие Европейским правилам ограничения содержания вредных веществ (ROHS) II 2011/65/EU

Директива по RoHS II определяет ограничение использования определенных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании. Декларация (ЗАХD10000437231) размещена в сети Интернет. См. раздел [Библиотека документов в сети Интернет](#) на внутренней стороне задней обложки.

### ■ Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам 2006/42/ЕС 2-ое издание – июнь 2010 г.

Привод является компонентом машинного оборудования, который встраивается в установки различных категорий в соответствии с *Руководством по применению директивы Европейской комиссии по машинному оборудованию 2006/42/ЕС, 2-е издание – июнь 2010 г.* Декларация (ЗАХD10000437229) размещена в сети Интернет. См. раздел [Библиотека документов в сети Интернет](#) на внутренней стороне задней обложки.

### Проверка действия функции безопасного отключения крутящего момента

См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) на стр. 185.

---

## Соответствие стандарту EN 61800-3:2004 + A1:2012

### ■ 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* относятся к объектам, подключенным к сети, не используемой непосредственно для электроснабжения жилых зданий.

*Привод категории C1*: привод с номинальным напряжением ниже 1000 В, предназначенный для использования в первых условиях эксплуатации.

*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 C3*: привод с номинальным напряжением ниже 1000 В, предназначенный для использования во вторых условиях эксплуатации и не предназначенный для использования в первых условиях эксплуатации.

### ■ Категория C1

Пределы излучения обеспечиваются при следующих условиях:

1. Дополнительный фильтр ЭМС выбран в соответствии с документацией и установлен так, как указано в руководстве по фильтрам ЭМС.
2. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.
3. Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.
4. Максимальная длина кабеля при частоте коммутации 4 кГц указана на стр. [138](#).

---

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** В условиях жилых помещений это изделие может создавать радиопомехи, что может потребовать принятия дополнительных мер для их снижения.

---

## ■ Категория С2

Пределы излучения обеспечиваются при следующих условиях:

1. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.
2. Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.
3. Максимальная длина кабеля при частоте коммутации 4 кГц указана на стр. 138.

---

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** При подключении к коммунальной сети электропитания привод может создавать радиочастотные помехи. В этом случае, наряду с выполнением перечисленных выше требований СЕ, пользователь, если требуется, обязан принять необходимые меры для снижения создаваемых помех.

---

**Примечание.** Не допускается подключать привод с установленным внутренним фильтром ЭМС к системам электропитания типа IT (незаземленные сети). Электросеть оказывается подключенной к потенциалу заземления через конденсаторы внутреннего фильтра ЭМС, что создает угрозу безопасности и может вывести из строя привод. Относительно отключения ЭМС-фильтра см. стр. 73.

**Примечание.** Не допускается устанавливать привод с установленным внутренним ЭМС-фильтром, подключенным к системам электропитания типа TN (с заземленной вершиной треугольника). В противном случае это приведет к повреждению привода. Относительно отключения внутреннего ЭМС-фильтра см. стр. 73.

## ■ Категория С3

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.
2. Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.
3. Максимальная длина кабеля при частоте коммутации 4 кГц, см. стр. 138.

---

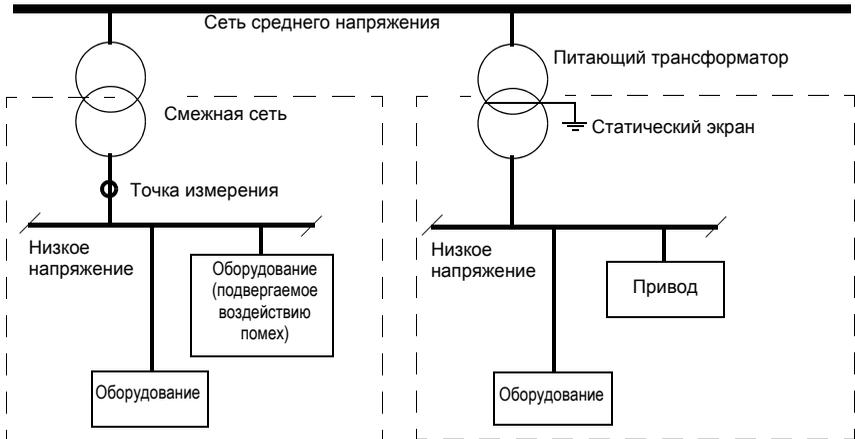
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Привод категории С3 не предназначен для применения в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений. В случае применения электропривода в таких сетях возможны радиочастотные помехи.

---

## ■ 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.
3. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.
4. Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.

**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 ЕАС

Маркировка ЕАС требуется в России, Белоруссии и Казахстане. Сертификат соответствия ЕАС (ЗАХД10000312900) доступен в Интернете. См. раздел [Библиотека документов в сети Интернет](#) на внутренней стороне задней обложки.

## **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.

---

# 10

## Габаритные чертежи

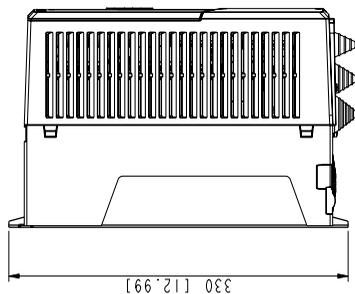
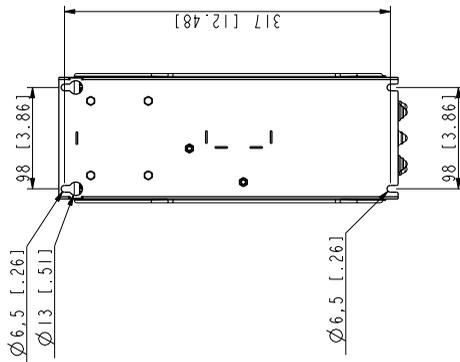
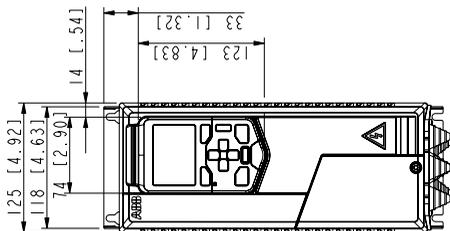
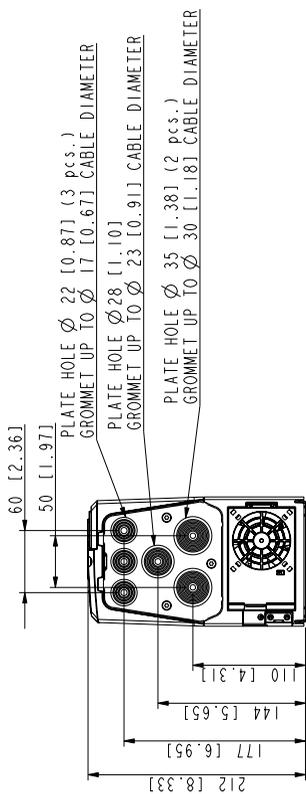
---

### Содержание настоящей главы

В этой главе приведены габаритные чертежи привода ACS580. Размеры даны в миллиметрах и [дюймах].

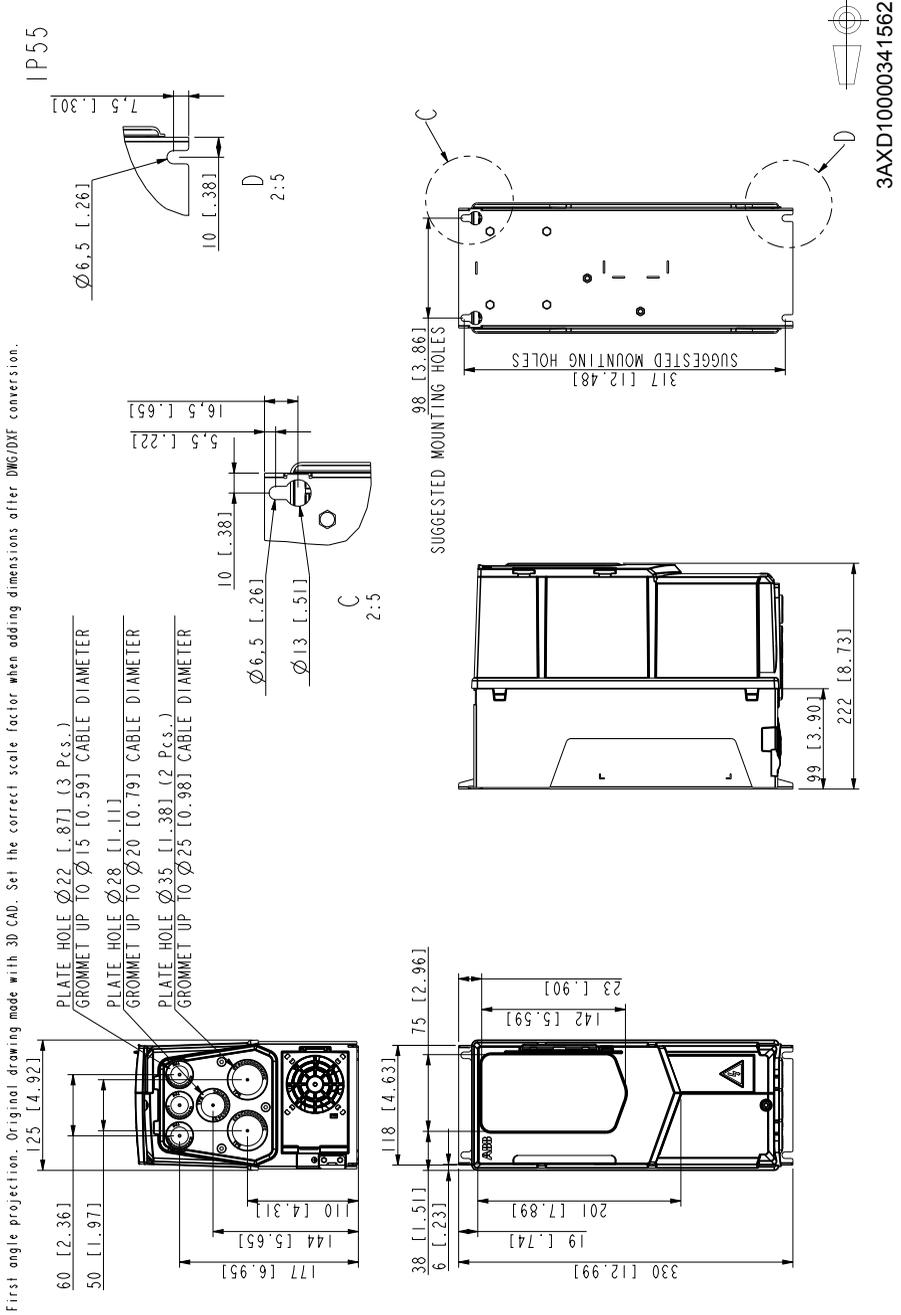
# Типоразмер R0, IP21

first angle projection. original drawing made with rrr00winlinter. set the correct scale factor when scaling dimensions after umu/uar conversion.



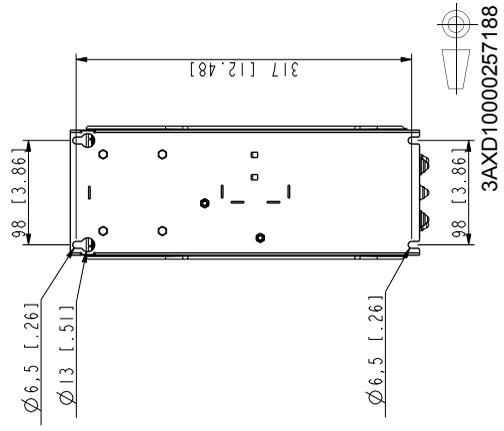
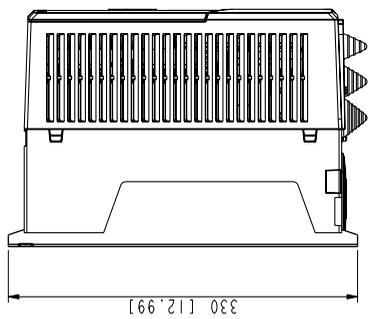
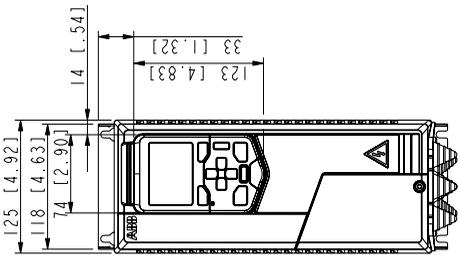
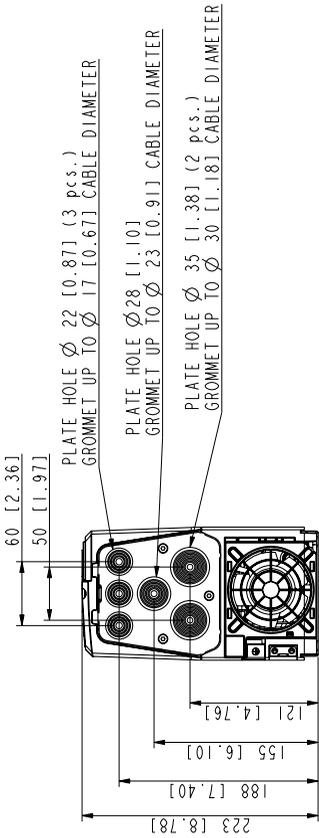
3AXD10000257110

Типоразмер R0, IP55



# Типоразмер R1, IP21

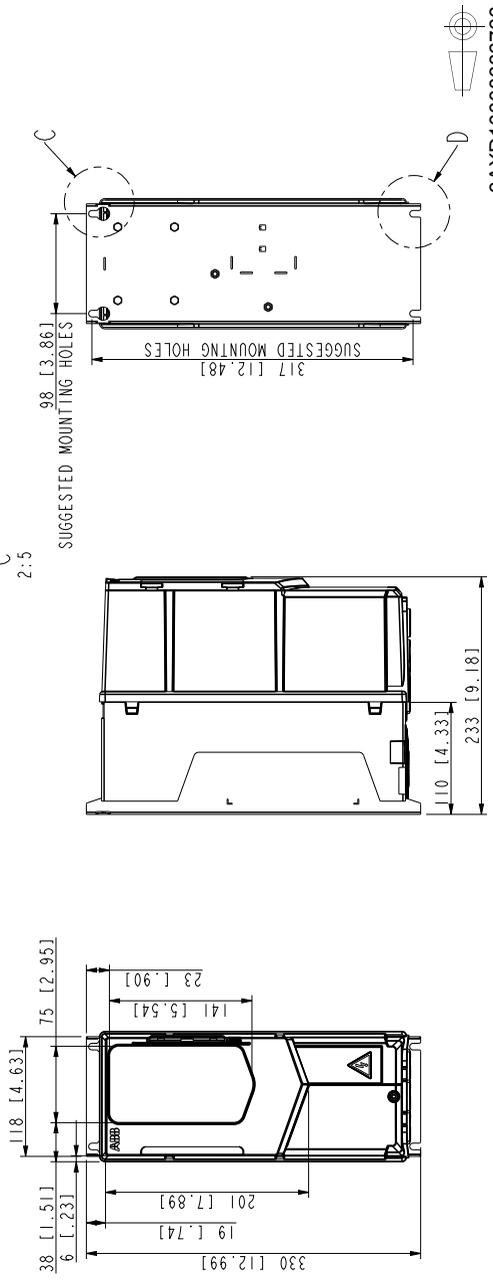
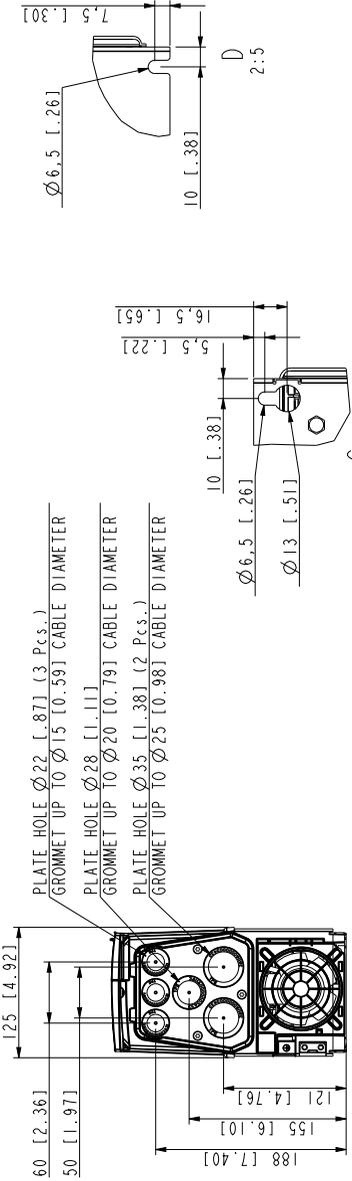
First angle projection. Original drawing made with ProENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DMG/DMF conversion.



# Типоразмер R1, IP55

IP55

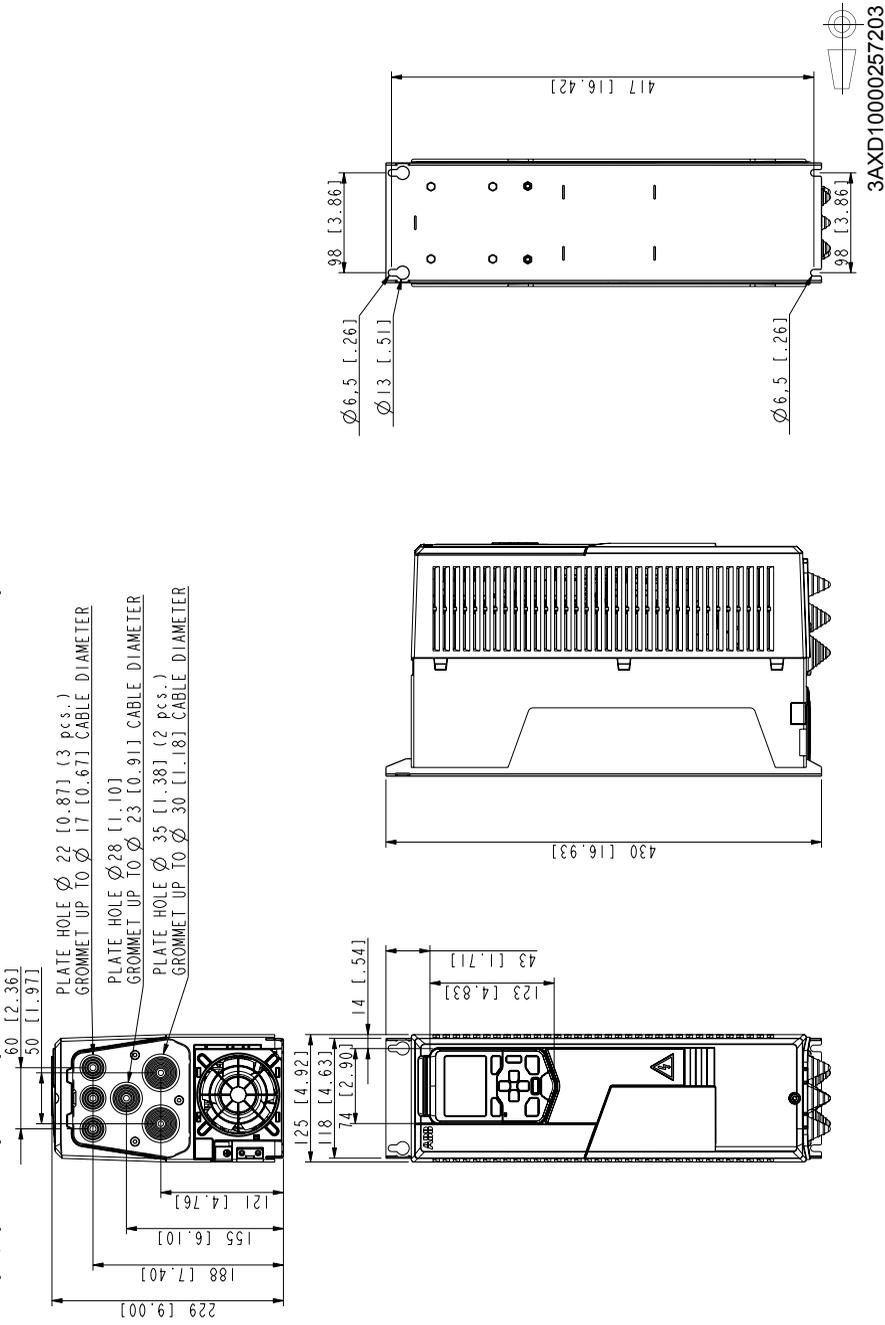
First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DMG/DMF conversion.



3AXD1000336766

# Типоразмер R2, IP21

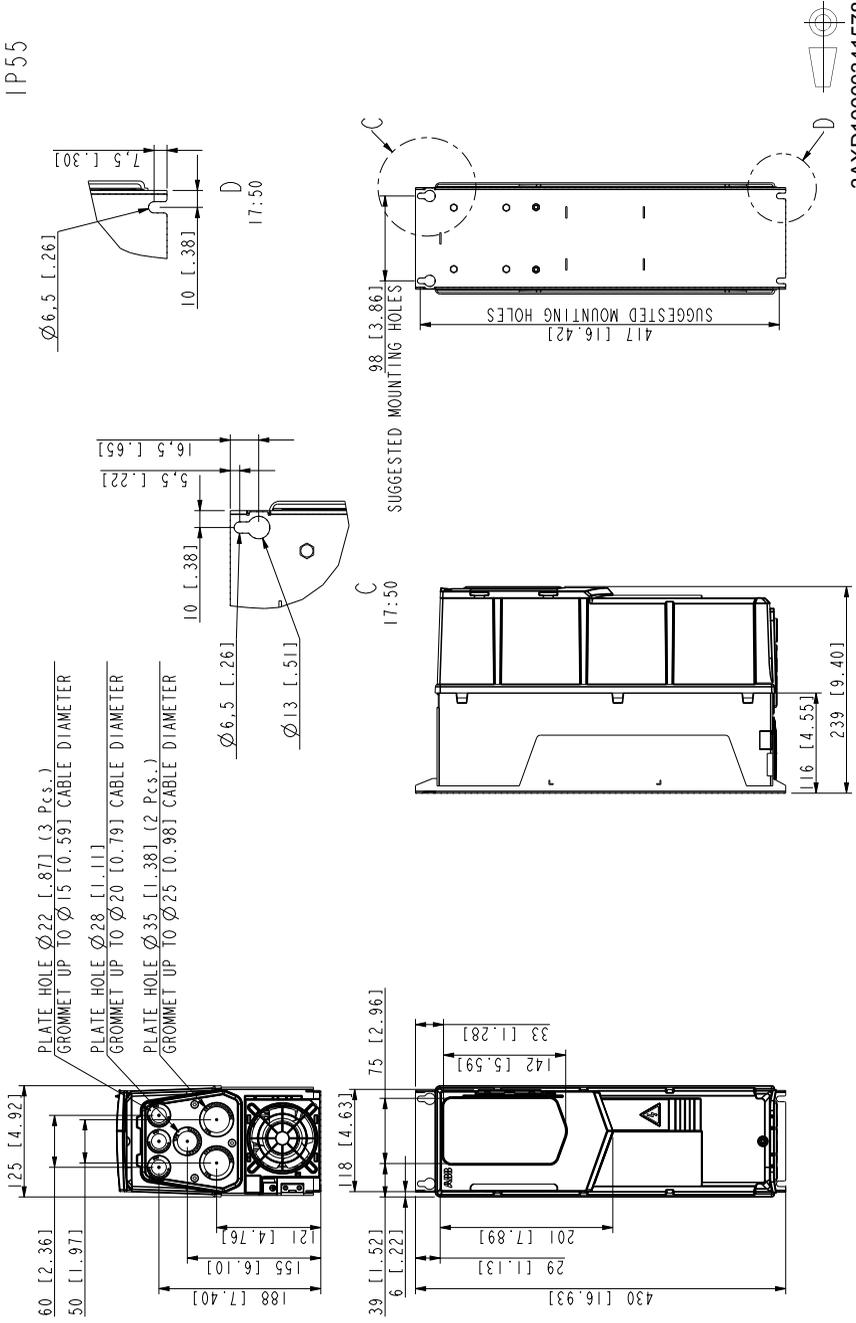
First angle projection. Original drawing made with PRO/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.



Типоразмер R2, IP55

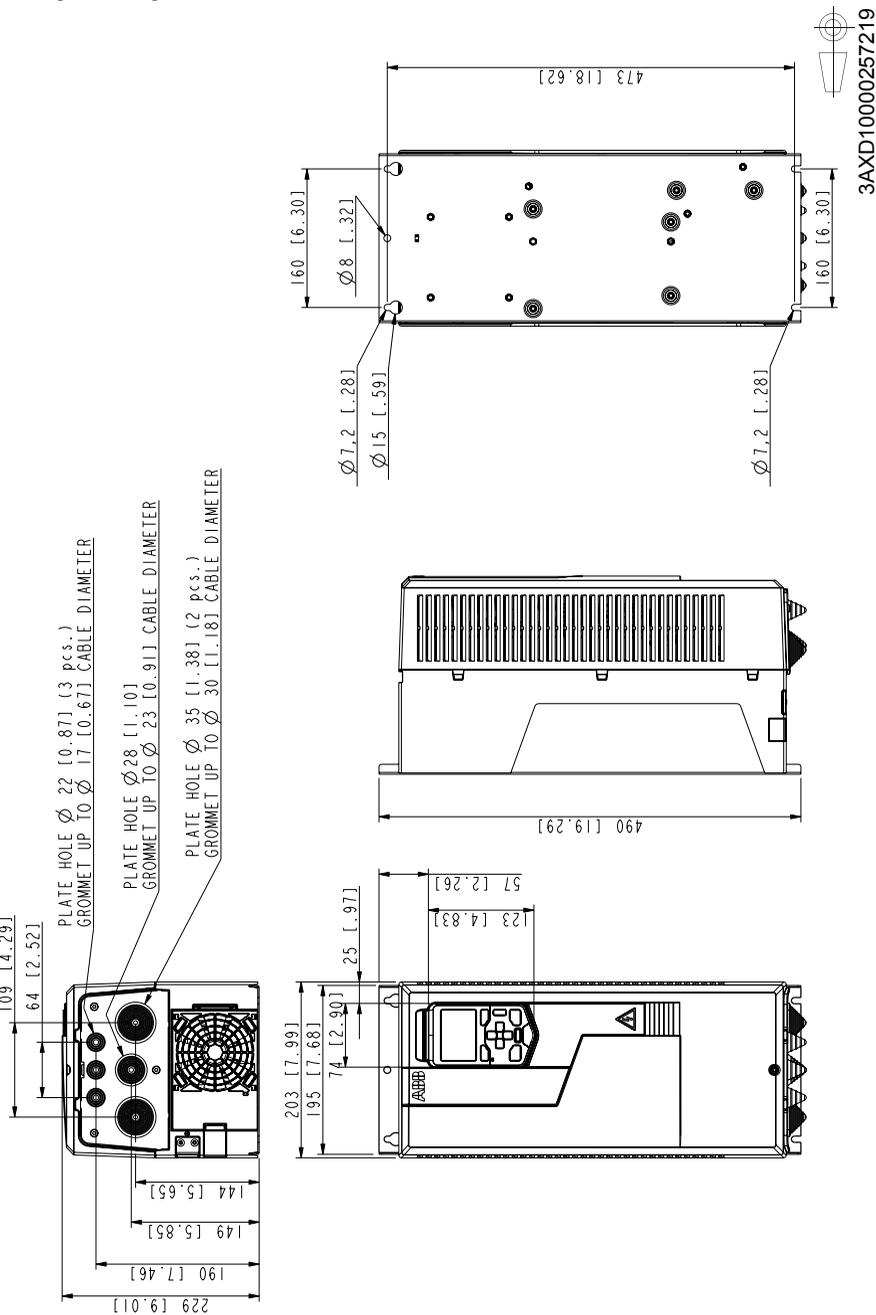
IP55

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DMG/DMF conversion.



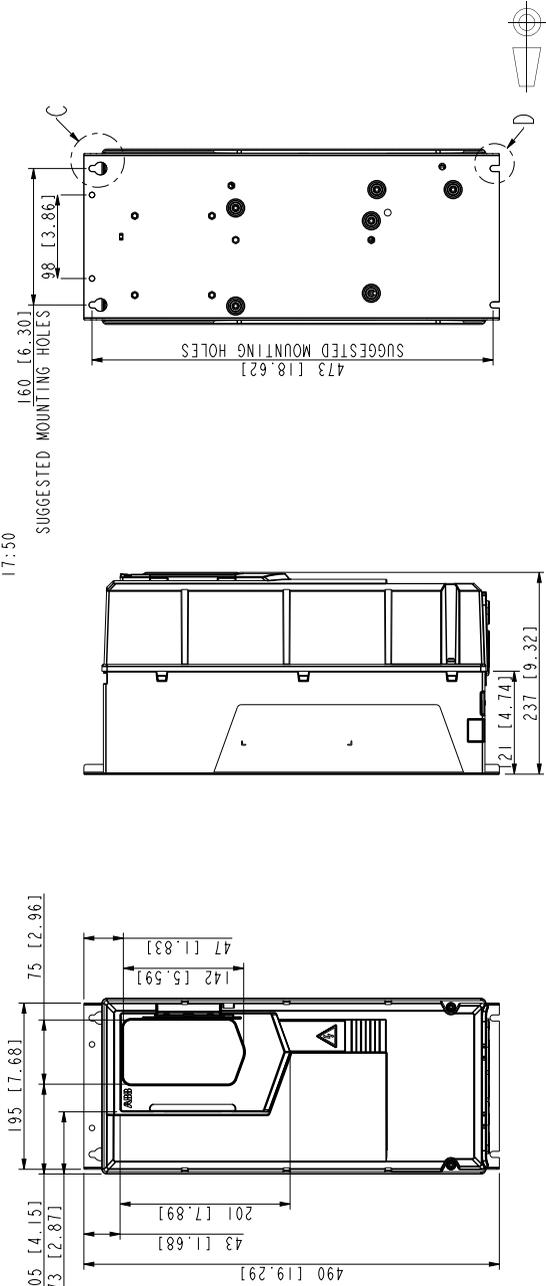
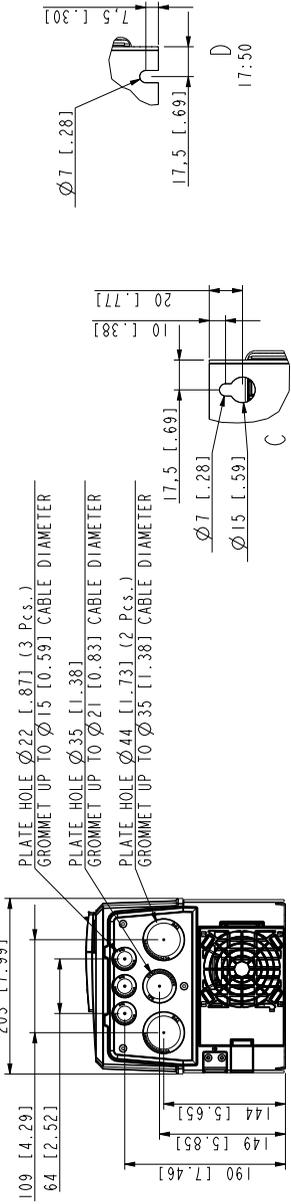
# Типоразмер R3, IP21

First angle projection. Original drawing made with Pro/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DMG/DXF conversion.



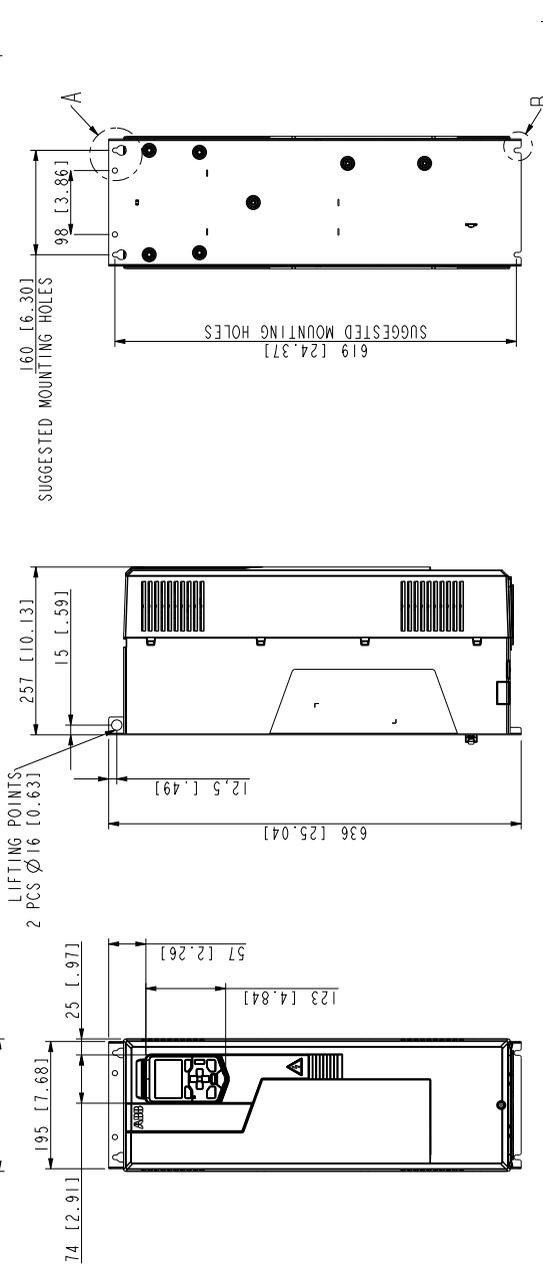
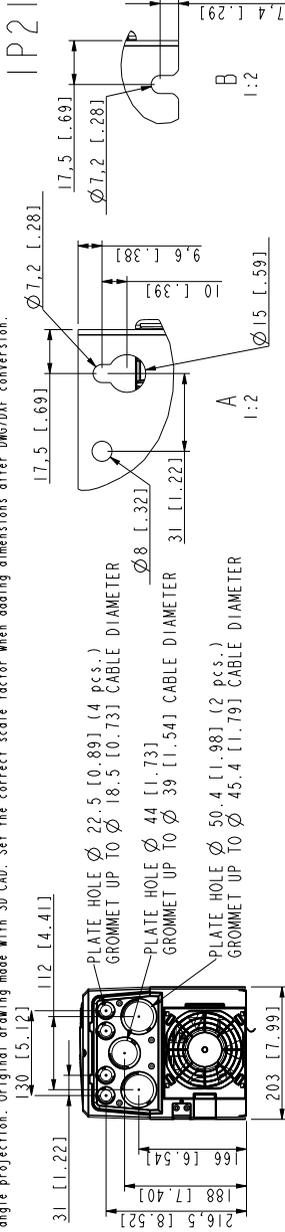
# Типоразмер R3, IP55

IP55  
 First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.  
 203 [7.99]



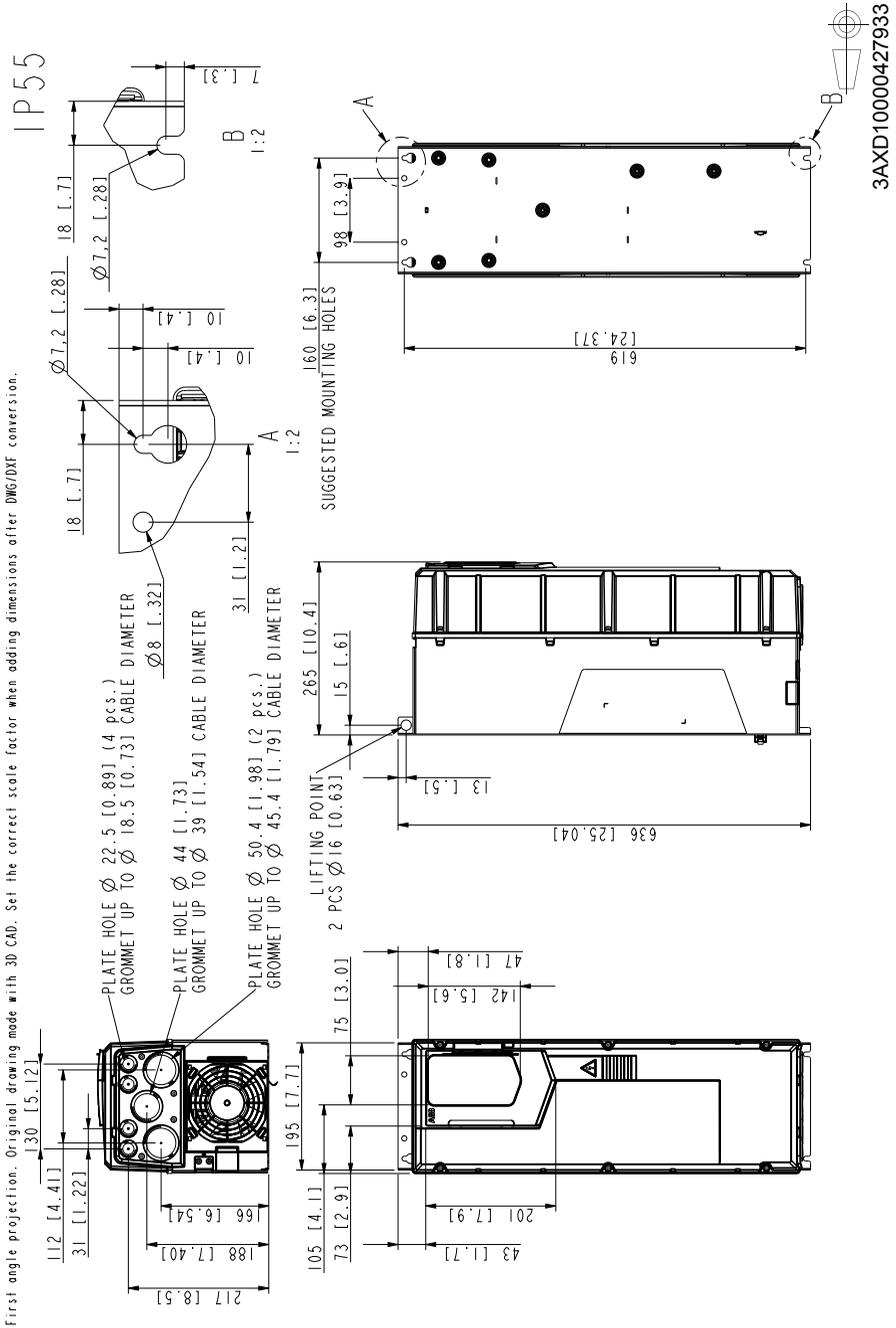
# Типоразмер R4, IP21

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions offer DWG/DXF conversion.



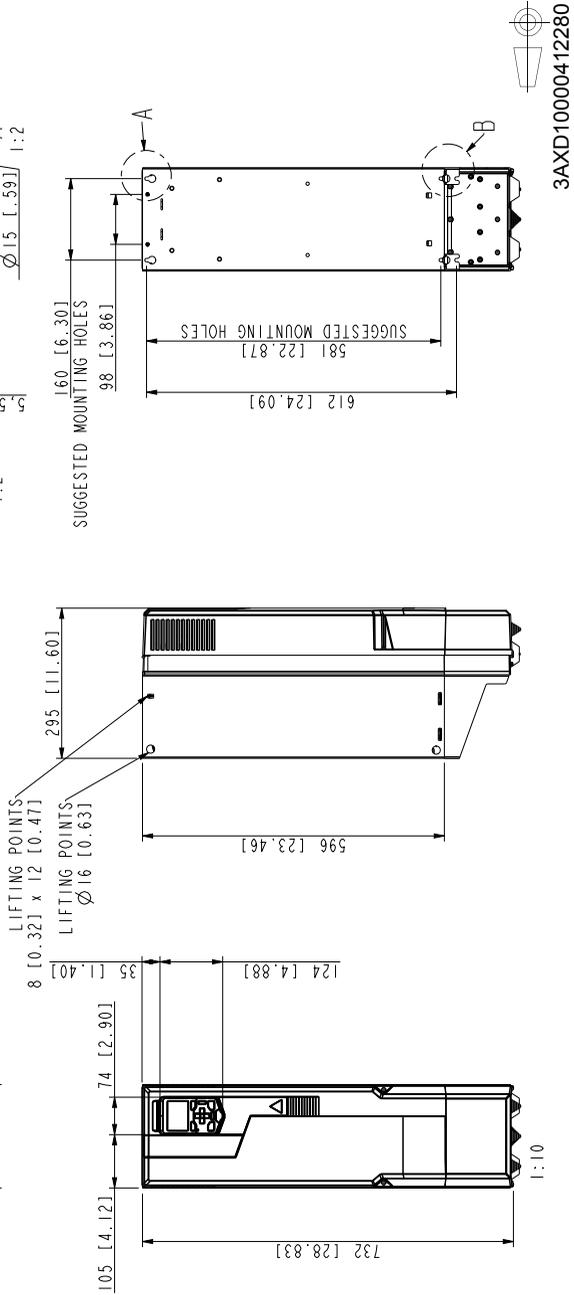
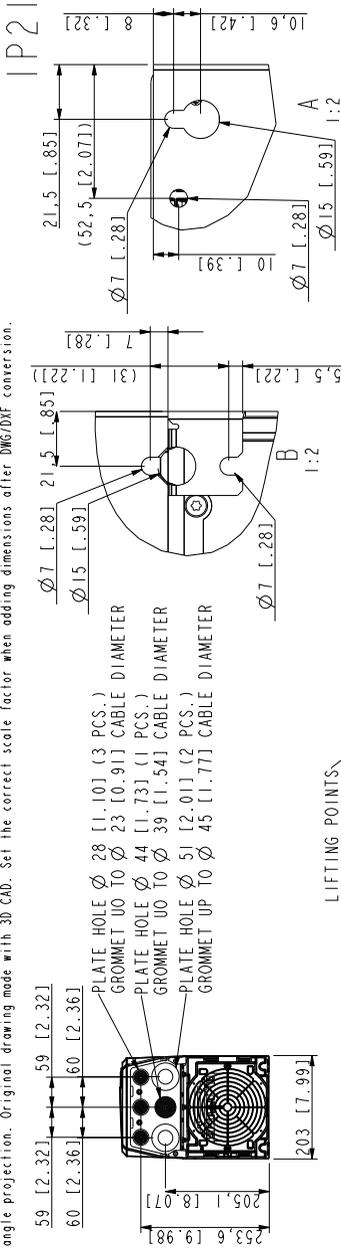
3AXD1000332430

# Типоразмер R4, IP55



# Типоразмер R5, IP21

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DAE conversion.

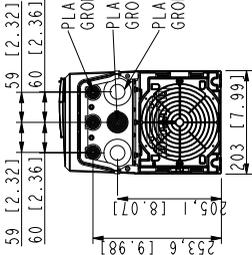


3AXD10000412280

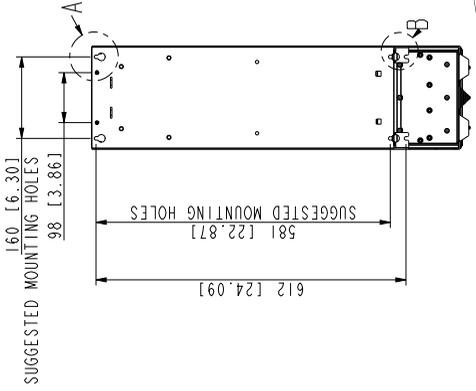
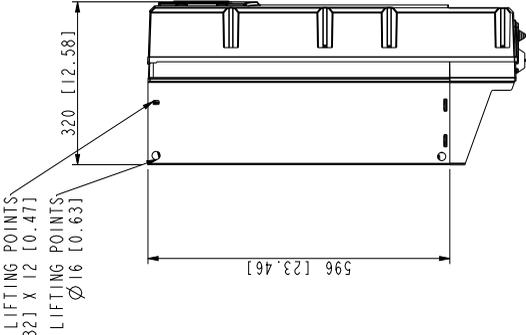
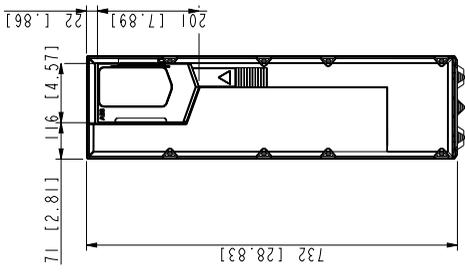
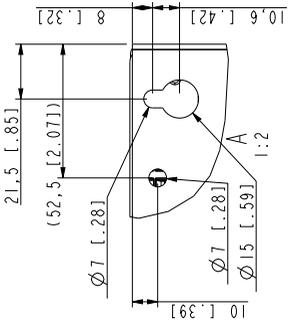
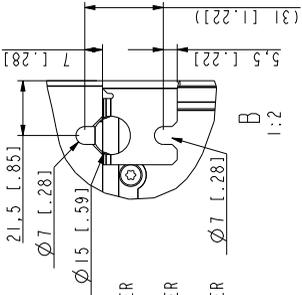
# Типоразмер R5, IP55

IP55

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.



- PLATE HOLE  $\varnothing$  28 [1.10] (3 PCS)
- GROMMET UP TO  $\varnothing$  23 [0.91] CABLE DIAMETER
- PLATE HOLE  $\varnothing$  44 [1.73] (1 PCS)
- GROMMET UP TO  $\varnothing$  39 [1.54] CABLE DIAMETER
- PLATE HOLE  $\varnothing$  51 [2.01] (2 PCS)
- GROMMET UP TO  $\varnothing$  45 [1.77] CABLE DIAMETER

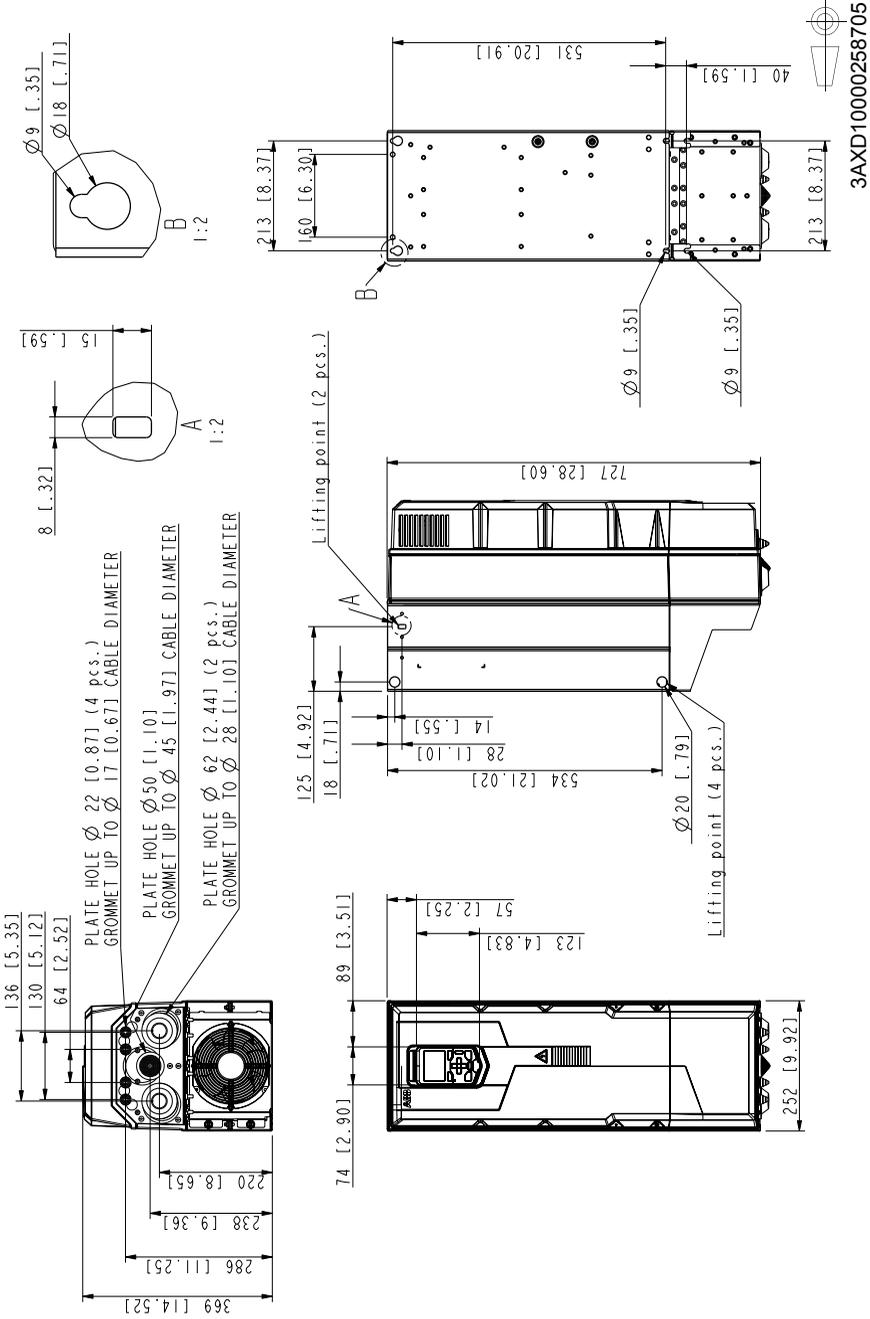


3AXD10000415964

1:10

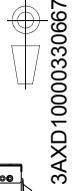
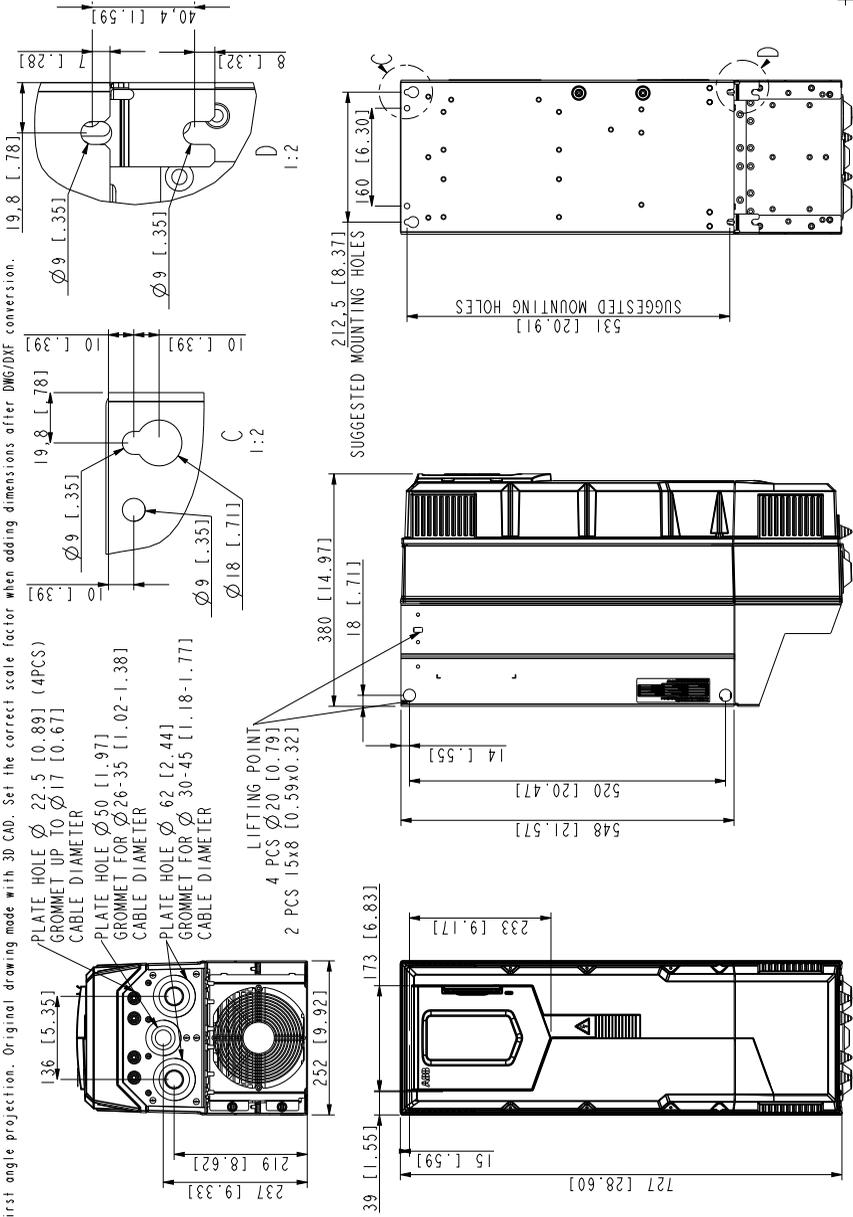
# Типоразмер R6, IP21

First angle projection. Original drawing made with Pro/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.



# Типоразмер R6, IP55

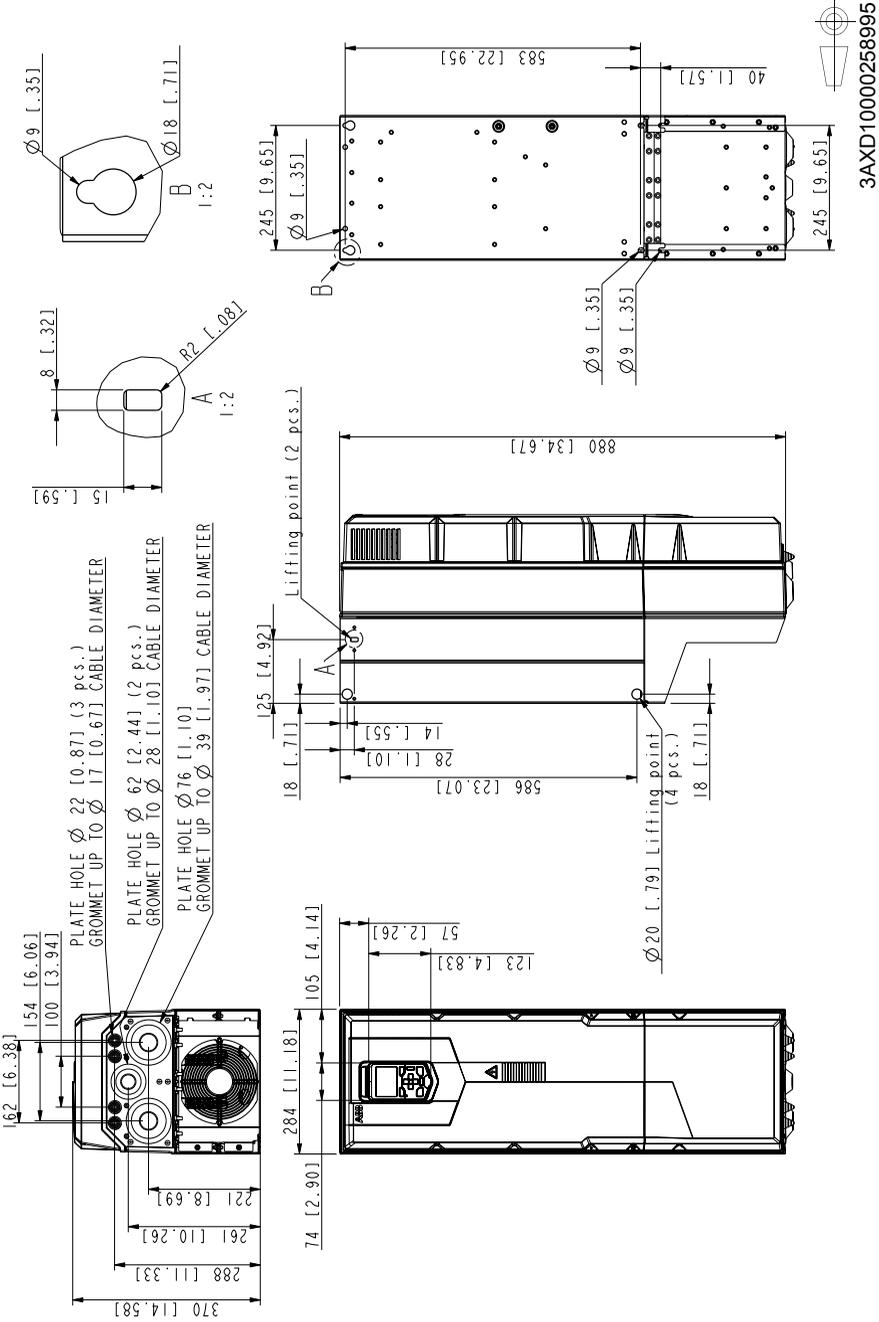
IP55



First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.

# Типоразмер R7, IP21

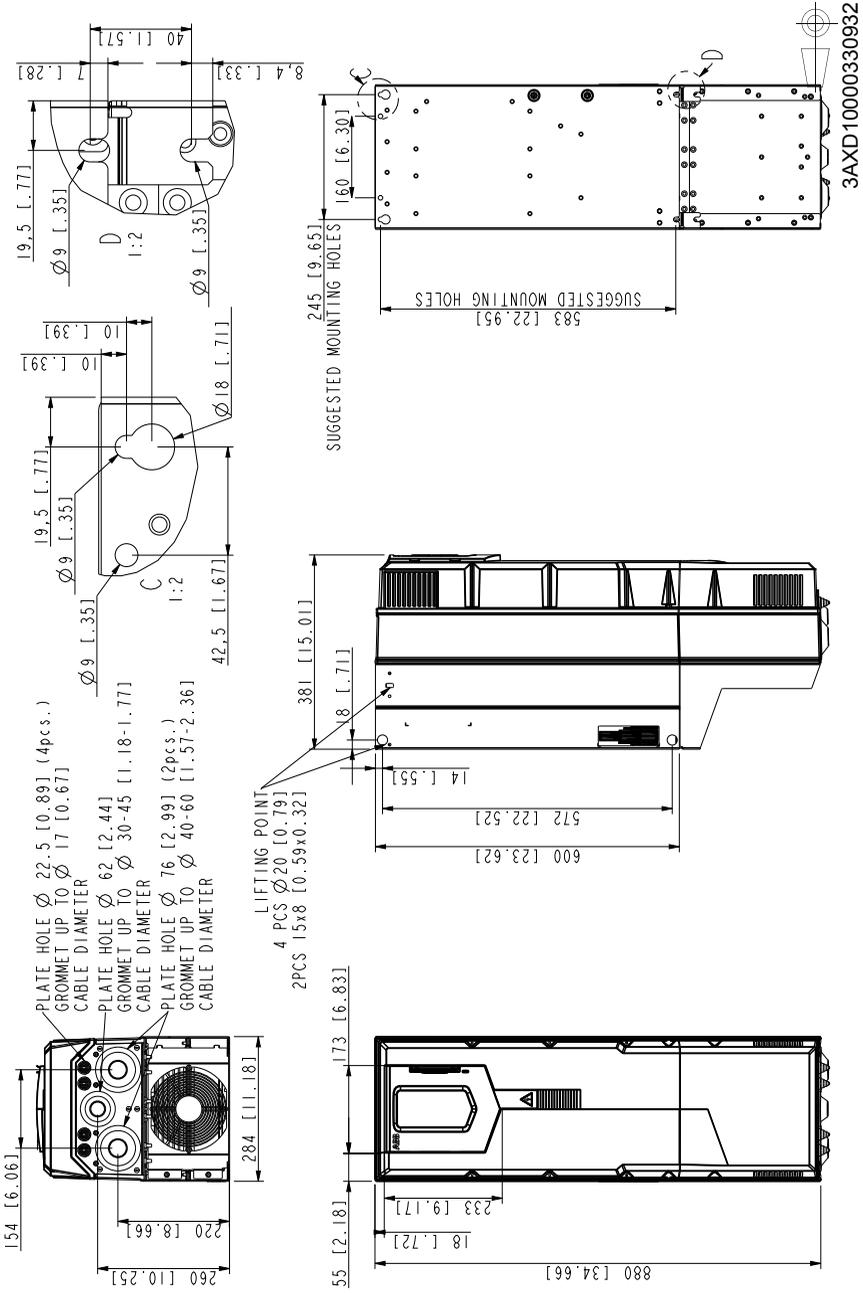
First angle projection. Original drawing made with Pro/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.



Типоразмер R7, IP55

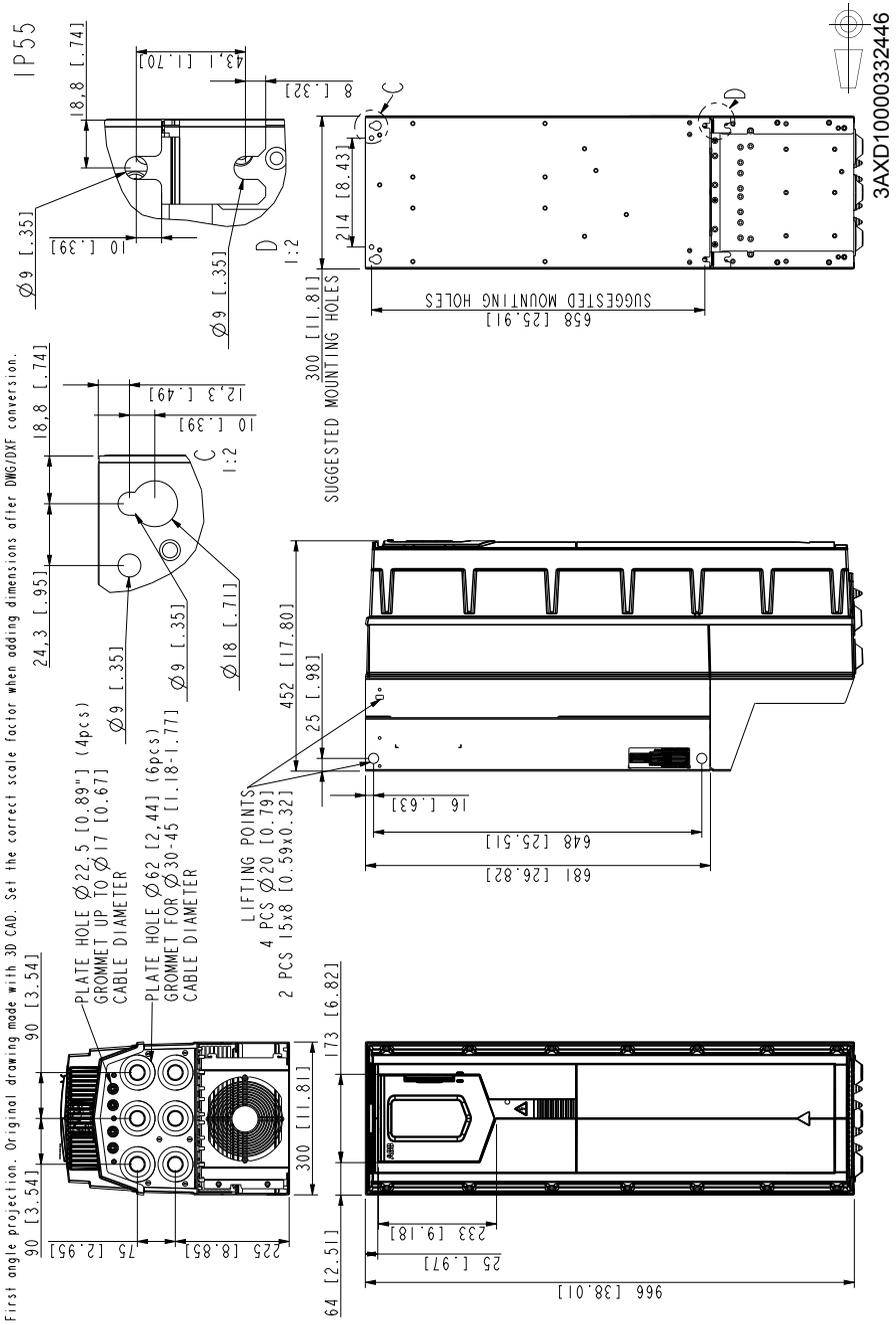
IP55

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.

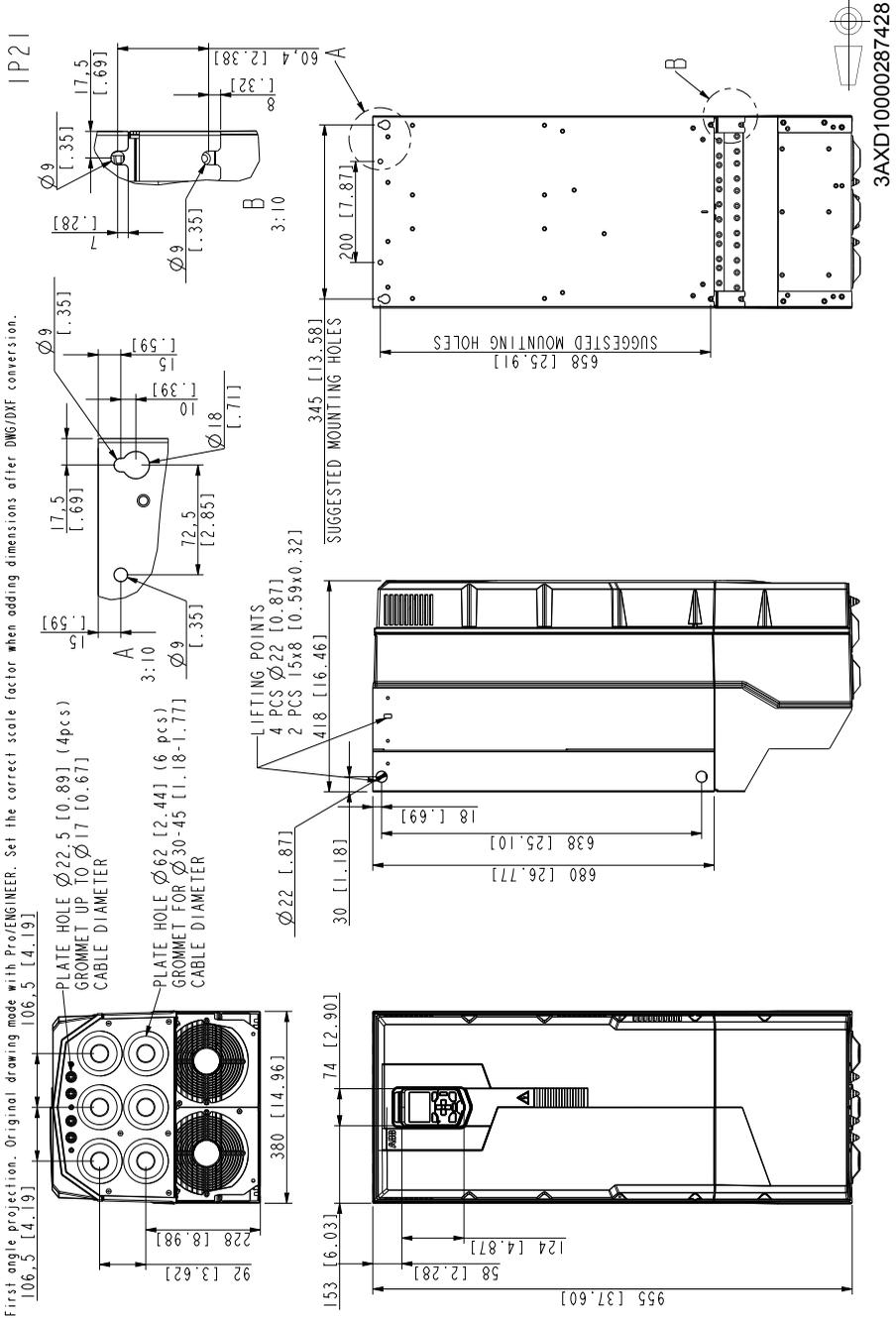




# Типоразмер R8, IP55



# Типоразмер R9, IP21







# 11

## Резистивное торможение

---

### Содержание настоящей главы

В данной главе описывается выбор тормозного резистора и кабелей, защита системы, подключение тормозного резистора и обеспечение резистивного торможения.

### Описание принципа действия и аппаратных средств

Тормозной прерыватель передает энергию, вырабатываемую замедляющимся двигателем. Прерыватель подключает тормозной резистор к промежуточной цепи постоянного тока, когда напряжение в цепи превышает предел, заданный программой управления. Рассеивание энергии, вызванное потерями на резисторе, вызывает снижение напряжения до уровня, при котором возможно отключение резистора.

Сведения о внутренних тормозных прерывателях и резисторах приводов типоразмеров R0...R3 см. ниже. Сведения о внешних тормозных прерывателях и резисторах приводов типоразмеров R4...R9 см. на стр. [183](#).

---

## Резистивное торможение, типоразмеры R0...R3

### ■ Планирование тормозной системы

#### Выбор тормозного резистора

Приводы типоразмеров R0...R3 оборудованы встроенным тормозным пре-рывателем в стандартной комплектации. Тормозной резистор выбирается с использованием таблицы и уравнений, приведенных в настоящем разделе.

1. Определите требуемую для данного применения максимальную мощность торможения  $P_{Rmax}$ . Мощность  $P_{Rmax}$  должна быть меньше  $P_{BRmax}$ , указанной в таблице на стр. 179 для используемого типа привода.
2. Вычислите сопротивление  $R$ , пользуясь уравнением 1.
3. Найдите энергию  $E_{Rpulse}$ , пользуясь уравнением 2.
4. Выберите резистор таким образом, чтобы соблюдались следующие условия:
  - Номинальная мощность резистора должна быть больше или равна  $P_{Rmax}$ .
  - Сопротивление  $R$  должно быть в пределах от  $R_{min}$  до  $R_{max}$ , приведенных в таблице для используемого типа привода.
  - Резистор должен быть способен рассеивать энергию  $E_{Rpulse}$  во время цикла торможения  $T$ .

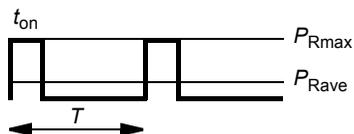
Уравнения для выбора резистора:

$$\text{Уравнение 1. } U_N = 400 \text{ В: } R = \frac{450000}{P_{Rmax}}$$

$$U_N = 480 \text{ В: } R = \frac{615000}{P_{Rmax}}$$

$$\text{Уравнение 2. } E_{Rpulse} = P_{Rmax} \cdot t_{on}$$

$$\text{Уравнение 3. } P_{Rave} = P_{Rmax} \cdot \frac{t_{on}}{T}$$



Для пересчета используйте соотношение 1 л.с. = 746 Вт.

где

$R$  = расчетное сопротивление резистора (Ом) Убедитесь в том, что:  $R_{min} < R < R_{max}$ .

$P_{Rmax}$  = максимальная мощность в цикле торможения (Вт)

$P_{Rave}$  = средняя мощность в цикле торможения (Вт)

$E_{Rpulse}$  = энергия, выделяющаяся в резисторе в течение одного импульса торможения (Дж)

$t_{on}$  = длительность импульса торможения (с)

$T$  = длительность цикла торможения (с).

В таблице показаны справочные типы резисторов для максимальной мощности торможения.

Тип АСН580-01	$R_{\min}$	$R_{\max}$	$P_{BR\max}$		Справочные типы резисторов
	Ом	Ом	кВт	л.с.	
<b>3-фазный <math>U_N = 400</math> или <math>480</math> В (380...415 В, 440...480 В)</b>					
0246-4	52	864	0,6	0,8	CBH 360 C T 406 210R
03A3-4	52	582	0,9	1,2	CBH 360 C T 406 210R
04A0-4	52	392	1,4	1,9	CBH 360 C T 406 210R
05A6-4	52	279	2,0	2,7	CBH 360 C T 406 210R
07A2-4	52	191	2,9	3,9	CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A4-4	52	140	3,9	5,2	CBR-V 330 D T 406 78R UL
12A6-4	52	104	5,3	7,1	CBR-V 330 D T 406 78R UL
017A-4	31	75	7,3	9,8	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
025A-4	22	52	10	13,6	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
032A-4	16	37	15	20,1	CBT-H 560 D HT 406 19R
038A-4	10	27	20	26,8	CBT-H 760 D HT 406 16R
045A-4	10	22	25	33,5	CBT-H 760 D HT 406 16R

3AXD00000586715.xls G

#### Обозначения

$R_{\min}$  = минимально допустимое сопротивление резистора, подключаемого к тормозному прерывателю

$R_{\max}$  = максимально допустимое сопротивление резистора, которое обеспечивает  $P_{BR\max}$

$P_{BR\max}$  = максимальная тормозная мощность привода; должна превышать требуемую мощность торможения.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Не допускается использование тормозного резистора с сопротивлением меньшим, чем указано для данного типа привода. Привод и внутренний прерыватель не выдержат перегрузку по току при низком сопротивлении.

## Выбор и прокладка кабелей тормозных резисторов

Используйте экранированный кабель с жилами такого сечения, которое указано в разделе [Данные клемм и вводов силовых кабелей](#) на стр. 135.

### Минимизация электромагнитных помех

Для снижения уровня электромагнитных помех, вызванных быстрыми изменениями тока в кабелях резисторов, необходимо соблюдать следующие правила:

- Прокладывайте кабели на достаточном расстоянии от других кабелей.
- Кабели не следует прокладывать параллельно с другими кабелями на значительную длину. Минимальное расстояние между параллельными кабелями составляет 0,3 м.
- Пересечение с другими кабелями следует выполнять под прямым углом.
- В целях минимизации электромагнитного излучения и нагрузки на IGBT-транзисторы тормозного прерывателя следует использовать как можно более короткий кабель. Чем длиннее кабель, тем больше будут электромагнитное излучение, индуктивная нагрузка и пиковое напряжение на IGBT-транзисторах тормозного прерывателя.

### Максимальная длина кабеля

Длина кабеля (кабелей) резистора не должна превышать 10 м.

### Соответствие всей установки требованиям ЭМС

**Примечание.** Изготовитель не несет ответственности за соответствие установки требованиям ЭМС при использовании подбираемых заказчиком внешних тормозных резисторов и кабелей. За обеспечение соответствия установки требованиям ЭМС отвечает заказчик.

---

## Установка тормозных резисторов

Резисторы устанавливаются снаружи привода в таком месте, где будет обеспечено их охлаждение.

Охлаждение резисторов должно быть организовано таким образом, чтобы:

- исключить опасность перегрева резистора и окружающих материалов;
- температура в помещении, в котором устанавливается резистор, не превышала максимально допустимого значения.

Охлаждение резисторов воздухом или водой должно осуществляться в соответствии с указаниями производителя.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Все материалы, расположенные вблизи резистора, должны быть негорючими. Поверхность резистора сильно нагревается. Поток воздуха от резистора имеет температуру в сотни градусов Цельсия. При соединении воздухопроводов с системой вентиляции соответствующие материалы должны выдерживать высокую температуру. Необходимо обеспечить защиту резистора от физического контакта.

---

## Защита системы в случаях неисправностей цепи торможения

### Защита системы при коротких замыканиях кабеля и тормозного резистора

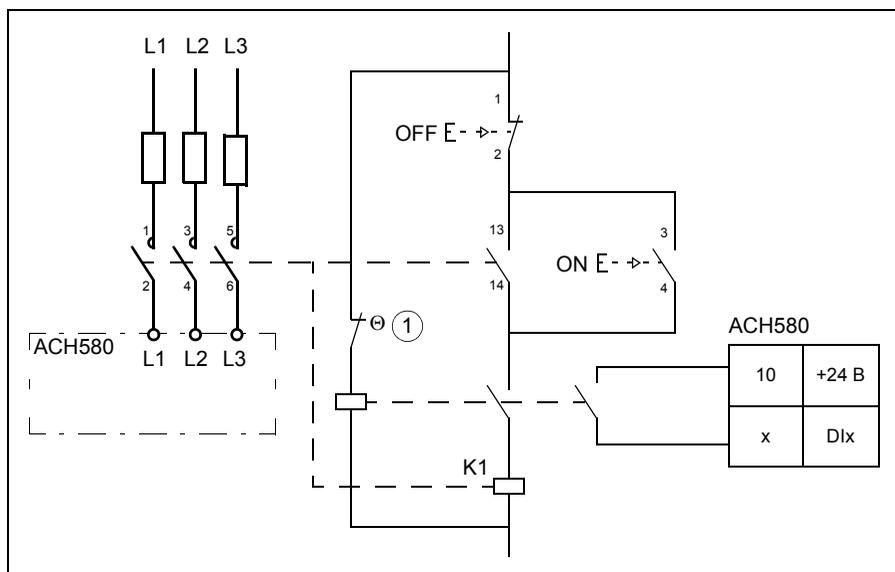
Входные предохранители также защищают кабель резистора, если этот кабель идентичен входному кабелю.

### Защита системы от перегрева

Для обеспечения безопасности настоятельно рекомендуется подключать привод через главный контактор. Контактор должен размыкаться в случае перегрева резистора. С точки зрения безопасности это очень важно, так как иначе невозможно отключить главное питание привода в случае, когда тормозной прерыватель остается в замкнутом состоянии во время возникновения аварийной ситуации. Ниже изображен пример схемы подключения. Мы рекомендуем использовать резисторы, оборудованные термореле (1) внутри резисторного блока. Реле срабатывает при перегреве и перегрузке.

---

Рекомендуется также подключить термореле к цифровому входу привода.



### ■ Механический монтаж

Все тормозные резисторы должны быть установлены вне привода. Соблюдайте указания изготовителя резисторов.

### ■ Электрический монтаж

#### Проверка изоляции конструкции

Следуйте инструкциям, приведенным в разделе [Блок тормозных резисторов для типоразмеров R0...R4](#) на стр. [Блок тормозных резисторов для типоразмеров R0...R4](#).

#### Схема подключения

См. раздел [Схема подключения](#), стр. [75](#).

#### Порядок подключения

См. раздел [Кабель тормозного резистора \(если используется\)](#) на стр. [80](#).

Подключите термореле тормозного резистора, как описано в разделе [Защита системы от перегрева](#) на стр. [181](#).

## ■ Запуск

**Примечание.** При первом использовании тормозных резисторов их защитная смазка сгорит. Убедитесь в наличии достаточного количества окружающего воздуха.

Установите следующие параметры:

1. Отключите функцию контроля перенапряжения привода при помощи параметра 30.30 Overvoltage control.
2. Параметр 31.01 External event 1 source (Источник внешнего события 1) должен указывать на цифровой вход, к которому присоединено термореле тормозного резистора.
3. Установите для параметра 31.02 External event 1 type (Тип внешнего события 1) значение Fault (Отказ).
4. Включите тормозной прерыватель, используя параметр 43.06 Brake chopper enable (Разреш. тормозн. прерыв.). Если выбрано значение Enabled with thermal model (Разрешено с теплов. моделью), установите также параметры защиты от перегрузки тормозного резистора 43.08 и 43.09 в соответствии со способом использования.
5. Проверьте установленное значение сопротивления в параметре 43.10 Brake resistance (Сопротивление тормож.).

При данных настройках параметров в случае перегрева тормозного резистора привод выдает отказ, и двигатель останавливается выбегом.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Если привод оснащен тормозным прерывателем, но функция прерывателя не активизирована с помощью соответствующего параметра, внутренняя защита от перегрева тормозного резистора в этом случае не используется. В этом случае тормозной резистор необходимо демонтировать.

---



# 12

## Функция безопасного отключения крутящего момента

---

### Обзор содержания 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 контрольных цепей или цепей безопасности, останавливающих работу привода в случае опасности. Данная функция также может использоваться для предотвращения нежелательного запуска во время кратковременных работ по обслуживанию (например, чистки) или выполнения работ в неэлектрической части машинного оборудования, не требующих прекращения подачи питания на привод.

Примечание. Функция безопасного отключения крутящего момента не отключает привод от напряжения, см. предупреждение на стр. 192.

При включении функция безопасного отключения крутящего момента блокирует управляющее напряжение силовых полупроводниковых приборов выходной ступени привода (точка А, см. рисунок на стр. 187), 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:

<b>Стандарт</b>	<b>Наименование</b>
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Безопасность механического оборудования - Электрооборудование машин и механизмов – Часть 1: Общие требования.</i>
IEC 61326-3-1:2008	<i>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</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 1: Общие требования.</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 2: Требования к электрическим, электронным и программируемым электронным предохранительным устройствам</i>
IEC 61511:2003	<i>Функциональная безопасность – Системы противоаварийной защиты в перерабатывающей промышленности</i>
IEC/EN 61800-5-2:2007	<i>Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью – Часть 5-2: Требования по безопасности – Функциональные</i>
IEC/EN 62061:2005 + A1:2013	<i>Безопасность машин – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью</i>
EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009	<i>Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 1: Общие требования.</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 2: Проверка</i>

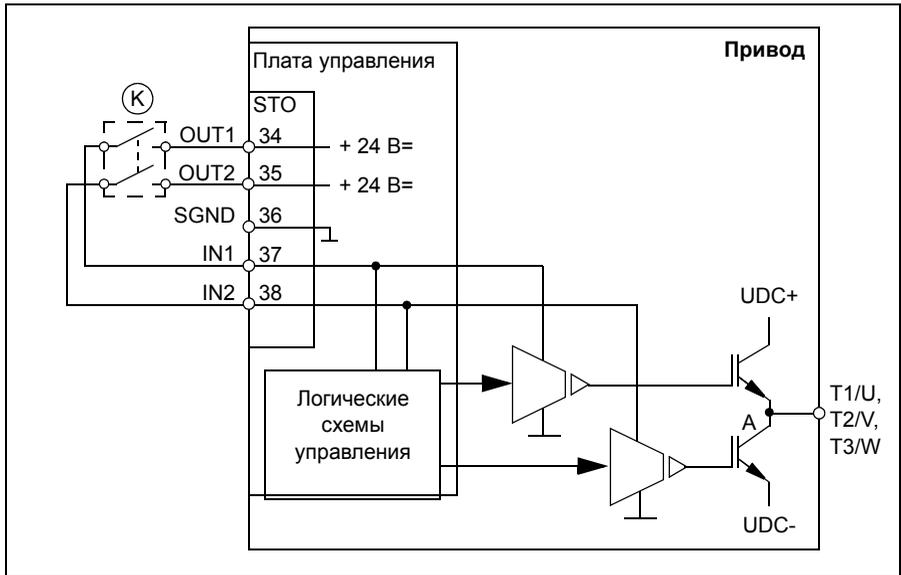
Данная функция также соответствует механизмам предотвращения нежелательного запуска, описанным в стандарте EN 1037:1995 + A1:2008, и механизмам неконтролируемой остановки (категория остановки 0) в соответствии со стандартом EN 60204-1:2006 + AC:2010.

### ■ Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам

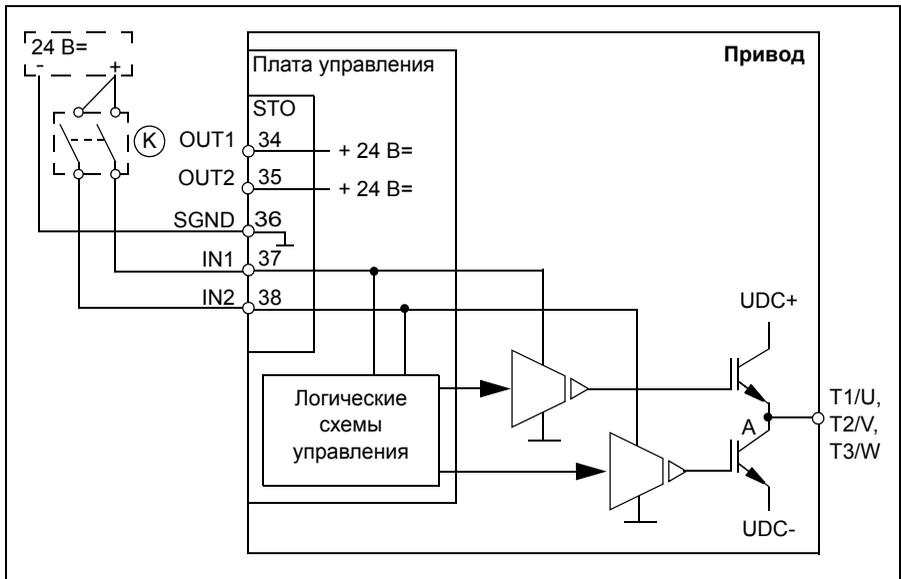
См. раздел [Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам 2006/42/ЕС 2-ое издание – июнь 2010 г.](#) на стр. 150.

## Принцип подключения

### Подключение к внутреннему источнику питания +24 В=

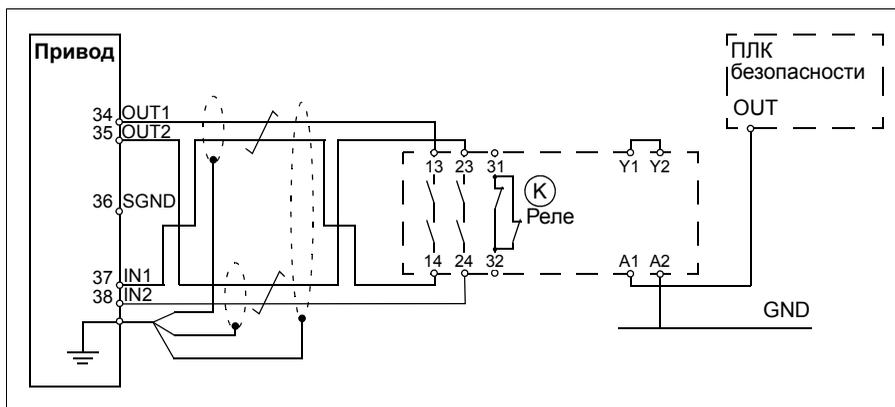


### Подключение к внешнему источнику питания +24 В=

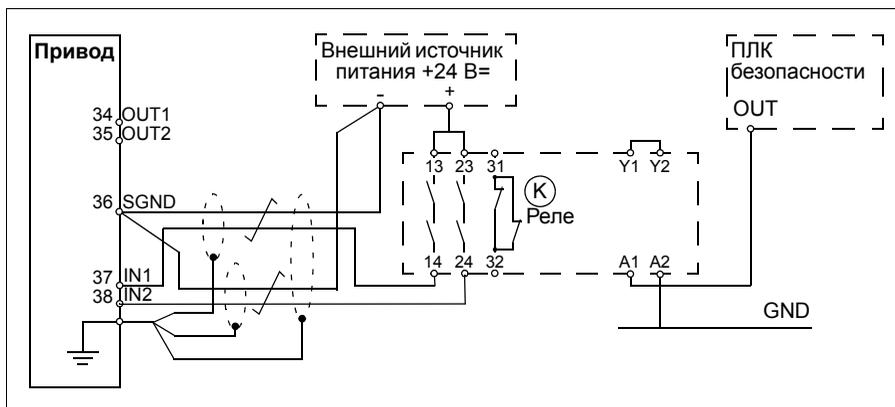


## Примеры схем соединений

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



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



Информация о характеристиках входа STO приведена в главе [Параметры подключения схемы управления](#) (стр. 140).

## ■ Активизирующий выключатель

На приведенных выше схемах соединений (стр. 188) активизирующий выключатель обозначен буквой К. 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 входов IN1 и IN2 не должна превышать 200 мс.

## ■ Типы и длина кабелей

- Рекомендуется использовать кабель типа "витая пара" с двойной изоляцией.
- Максимальная длина кабеля между активизирующим выключателем (К) и платой управления приводом составляет 300 м.

**Примечание.** Короткое замыкание в проводке между выключателем и клеммой STO вызывает опасный отказ, поэтому рекомендуется использовать защитное реле (включая диагностику цепей) или такой способ проводки (заземление экрана, разделение каналов), который бы снижал или устранял риски, связанные с коротким замыканием.

**Примечание.** Для достижения значения логической "1" напряжение на клеммах INx каждого привода должно быть не менее 13 В=. Импульсная погрешность входных каналов составляет 1 мс.

## ■ Заземление защитных экранов кабелей

- Заземление экранов кабелей между активирующим выключателем и платой управления произвести на плате управления.
- Заземление экранов кабелей между двумя платами управления произвести только на одной плате управления.

## Принцип действия

1. Включается функция безопасного отключения крутящего момента (STO) (размыкание активирующего выключателя или контактов защитного реле).
  2. Отключается напряжение на входах безопасного отключения крутящего момента IN1 и IN2 на плате управления приводом.
  3. Функция безопасного отключения крутящего момента отключает управляющее напряжение от транзисторов IGBT привода.
  4. Программа управления формирует сообщение, определяемое параметром 31.22 STO indication run/stop.
-

Параметр выбирает, какое будет выдано сообщение, когда выключаются или пропадают один или оба сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO). Сообщение также зависит от того, работал ли привод или был остановлен, когда это произошло.

**Примечание.** На действие самой функции STO этот параметр не влияет. Функция STO действует вне зависимости от установки этого параметра: при снятии одного или обоих сигналов STO работающий привод остановится и не запустится до тех пор, пока не будут восстановлены оба сигнала STO и не будут сброшены все отказы.

**Примечание.** Потеря только одного сигнала STO всегда формирует сигнал отказа, поскольку интерпретируется как сбой в работе аппаратного обеспечения или в проводке STO.

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.

### **■ Уполномоченное лицо**

Приемочные испытания должны проводиться уполномоченным лицом, обладающим опытом и знаниями в отношении функции защиты. Уполномоченное лицо должно составить акт приемочных испытаний и подписать его.

Уполномоченным лицом является лицо, уполномоченное производителем оборудования или конечным пользователем выполнять, составлять отчеты и утверждать проверку работы защитной функции / приемочные испытания от лица производителя оборудования или конечного пользователя.

### **■ 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	<input checked="" type="checkbox"/>
 <p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b> См. <i>Указания по технике безопасности</i> на стр. 11. Несоблюдение этих указаний может привести к травме, смертельному исходу или повреждению оборудования.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Убедитесь, что привод может вращаться и останавливаться во время запуска.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Остановите привод (если вращается), выключите входное питание и отсоедините привод от питающей электросети с помощью разъединителя.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Проверьте подключение цепи безопасного отключения крутящего момента по монтажной схеме.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Замкните разъединитель и включите питание.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Проверьте действие функции STO, когда двигатель неподвижен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подайте на привод команду останова (если он вращается) и подождите, пока вал двигателя не остановится.</li> </ul> <p>Проверьте работу двигателя следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разомкните цепь STO. Привод сформирует соответствующее сообщение, если оно задано для состояния "останов" в параметре 31.22 STO indication run/stop. Описание предупреждений приведено в документе <i>ACH580 HVAC control program firmware manual</i> (код английской версии 3AXD50000027537).</li> <li>• Подайте команду запуска и убедитесь, что функция безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Привод показывает предупреждение. Двигатель не должен запуститься.</li> <li>• Замкните цепь STO.</li> <li>• Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Проверьте действие функции STO, когда двигатель вращается.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Запустите привод и убедитесь, что двигатель вращается.</li> <li>• Разомкните цепь STO. Двигатель должен остановиться. Привод сформирует соответствующее сообщение, если оно задано для состояния "работа" в параметре 31.22 STO indication run/stop. Описание предупреждений приведено в документе <i>ACH580 HVAC control program firmware manual</i> (код английской версии 3AXD50000027537).</li> <li>• Выполните сброс действующих неисправностей и попробуйте запустить привод.</li> <li>• Убедитесь, что двигатель остается неподвижным, а привод работает, как описано выше при испытании, когда двигатель остановлен.</li> <li>• Замкните цепь STO.</li> <li>• Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Составьте и подпишите акт приемочных испытаний, который подтверждает, что данная функция защиты безопасна и пригодна для работы.</p>	<input type="checkbox"/>

## Назначение

1. Разомкните активизирующий выключатель или задействуйте механизм безопасности, подключенный к STO.
2. Входы STO платы управления привода обесточиваются, а плата управления приводом отключает подачу напряжения от транзисторов IGBT привода.
3. Программа управления формирует сообщение, определяемое параметром 31.22 STO indication run/stop.
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 или синхронизированных реактивных двигателей [SynRM]) В случае множественных отказов силовых полупроводниковых приборов IGBT система может вырабатывать выравнивающий крутящий момент, который поворачивает вал двигателя максимум на  $180/p$  градусов (для двигателей с постоянными магнитами) или  $180/2p$  градусов (для синхронизированных реактивных двигателей [SynRM]), 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, привод и оборудование перед использованием этой функции необходимо остановить надлежащим способом.
  - Приоритет функции безопасного отключения крутящего момента выше 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 2 года. Процедура испытаний приведена в разделе [Проведение приемочных испытаний](#) (стр. 191).

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 потребуются заменить какой-либо провод либо компонент или если восстанавливаются параметры, проведите проверку, описанную в разделе [Проведение приемочных испытаний](#) (стр. 191).

Используйте только запасные части, одобренные изготовителем.

## Поиск и устранение неисправностей

Сообщения, выдаваемые во время нормальной работы функции безопасного отключения крутящего момента, задаются параметром 31.22 STO indication run/stop.

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 привод 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 сообщений, выдаваемых приводом, а также сведения по перенаправлению информации об отказах и предупреждениях на выход платы 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 изготовителю.

---

## Характеристики безопасности

Ниже приведены 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	IEC 61508 и IEC/EN 61800-5-2					
	SIL	PFH <sub>d</sub> (1/ч)	HFT	SFF (%)	T1 (a)	PFD
R0	3	2,68E-09	1	99,8	20	2,8E-06
R1	3	2,68E-09	1	99,8	20	2,8E-06
R2	3	2,68E-09	1	99,8	20	2,8E-06
R3	3	2,69E-09	1	99,8	20	2,85E-06
R4	3	2,69E-09	1	99,8	20	2,85E-06
R5	3	2,69E-09	1	99,8	20	2,85E-06
R6	3	1,06E-09	1	99,8	20	8,85E-05
R7	3	1,06E-09	1	99,8	20	8,85E-05
R8	3	1,4E-09	1	99,7	20	9,04E-05
R9	3	1,4E-09	1	99,7	20	9,04E-05

Типоразмер	EN ISO 13849-1					IEC/EN 62061	IEC 61511
	PL	CCF (%)	MTTF <sub>d</sub> <sup>1</sup> (a)	DC <sup>2</sup> (%)	Категория	SILCL	SIL
R0	e	80	2938,483	>90	3	3	3
R1	e	80	2938,483	>90	3	3	3
R2	e	80	2938,192	>90	3	3	3
R3	e	80	2934	>90	3	3	3
R4	e	80	2934	>90	3	3	3
R5	e	80	2934	>90	3	3	3
R6	e	80	10876,08	>90	3	3	3
R7	e	80	10876,08	>90	3	3	3
R8	e	80	2490,467	>90	3	3	3
R9	e	80	2490,467	>90	3	3	3

<sup>1</sup> Расчет контура безопасности должен производиться исходя из 100 лет эксплуатации.

3AXD00000586715.xls G

<sup>2</sup> В соответствии со стандартом EN ISO 13849-1 таблица E.1

- При расчетах безопасных значений используется следующий температурный профиль:
  - 670 циклов включения/выключения в год при  $\Delta T = 71,66 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 1340 циклов включения/выключения в год при  $\Delta T = 61,66 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 30 циклов включения/выключения в год при  $\Delta T = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 32  $^\circ\text{C}$  — температура платы 2,0% времени
  - 60  $^\circ\text{C}$  — температура платы 1,5% времени
  - 85  $^\circ\text{C}$  — температура платы 2,3% времени.

- 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
  - Максимальная длина кабеля между активизирующим выключателем (К) и платой управления приводом составляет 300 м.
  - Для достижения зна9
  - чения логической "1" напряжение на клеммах INx каждого привода должно быть не менее 13 В=. Импульсная погрешность входных каналов составляет 1 мс.
-

## ■ Сокращения

Сокращ.	Задание	Описание
CCF	EN ISO 13849-1	Отказ по общей причине (%)
DC	EN ISO 13849-1	Диагностический охват
FIT	IEC 61508	Число отказов за время: 1Е-9 часов
HFT	IEC 61508	Допуск на отказ оборудования
MTTF <sub>d</sub>	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	IEC 61508	Требуемая вероятность отказов
PFH <sub>D</sub>	IEC 61508	Вероятность опасных отказов за 1 час
PL	EN ISO 13849-1	Уровень производительности. Уровни а...е соответствуют SIL
SC	IEC 61508	Систематическая возможность
SFF	IEC 61508	Доля безопасных отказов (%)
SIL	IEC 61508	Уровень полноты безопасности (1...3)
SILCL	EN 62061	Максимальный уровень безопасности SIL (уровень 1...3) функции защиты или подсистемы
STO	IEC/EN 61800-5-2	Безопасное отключение крутящего момента
T1	IEC 61508	Интервал контрольных испытаний

## ■ Декларация соответствия

Декларация соответствия (ЗАХД10000437229) размещена в сети Интернет. См. раздел [Библиотека документов в сети Интернет](#) на внутренней стороне задней обложки.

# 13

## Дополнительные модули расширения входов/выходов

---

### Обзор содержания главы

В данной главе содержится описание дополнительных многофункциональных модулей расширения SMOD-01 и SMOD-02. Глава также содержит сведения о диагностике и технические характеристики.

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

---

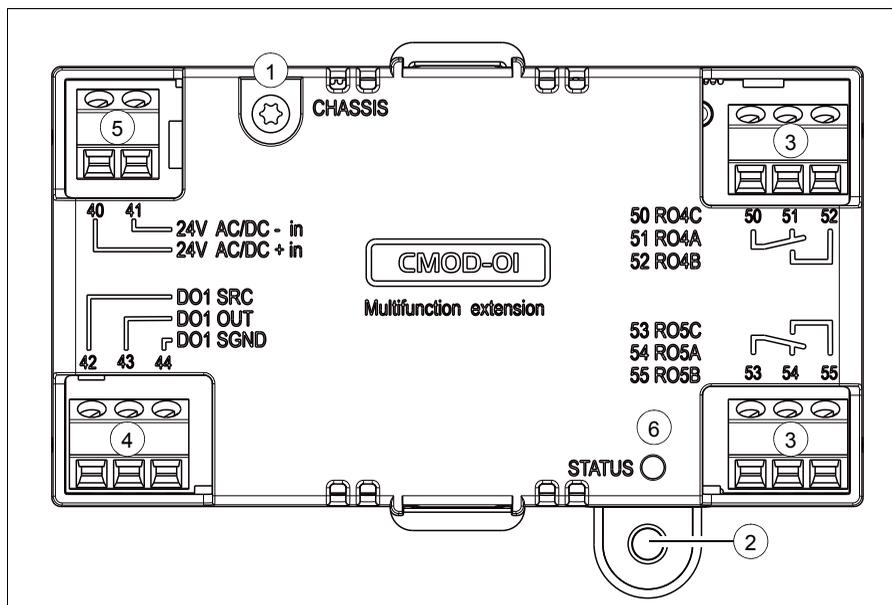
Кроме того, модуль расширения имеет подключение к внешнему источнику питания, которое может использоваться для питания платы управления привода в случае отказа питания привода. Если резервный источник питания не требуется, его можно не подключать, поскольку питание модуля по умолчанию осуществляется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

**Примечание.** В случае приводов типоразмеров R5...R9 для подключения внешнего питания 24 В~/= модуль CMOD-01 не требуется. Внешнее питание подключается напрямую к клеммам 40 и 41 на плате управления.



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

### Компоновка



Поз.	Описание	Дополнительная информация
1	Винт заземления	Стр. <a href="#">199</a>
2	Отверстие для крепежного винта	Стр. <a href="#">199</a>
3	3-штырьковые клеммные колодки для релейных выходов	Стр. <a href="#">199</a>
4	3-штырьковая клеммная колодка для транзисторного выхода	Стр. <a href="#">199</a>
5	2-штырьковая клеммная колодка для внешнего источника питания	Стр. <a href="#">199</a>
6	Светодиод диагностики	Стр. <a href="#">203</a>

## ■ 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 SMOD-01
  - крепежный винт.
3. Убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

### Установка модуля расширения

См. главу [Установка дополнительных модулей](#) на стр. 100.

## ■ Электрический монтаж

### Предупреждения



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Следуйте указаниям, содержащимся в главе [Указания по технике безопасности](#) на стр. 11. 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. 203.

### Релейные выходы

Маркировка		Описание
50	RO4C	Общий, C
51	RO4A	Нормально замкнутый, NC

Маркировка		Описание
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 платы управления привода.

**Примечание.** Модуль расширения CMOD-01 требуется для подключения внешнего источника питания только для приводов типоразмеров R0...R5; приводы типоразмеров R6...R9 имеют соответствующие клеммы 40 и 41 на плате управления.

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

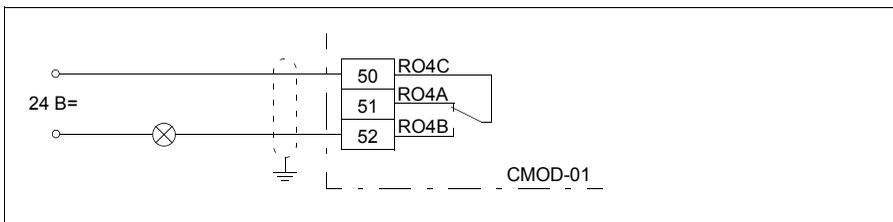
### **Общие указания по монтажу кабелей**

Следуйте указаниям, приведенным в главе [Планирование электрического монтажа](#) на стр. 55.

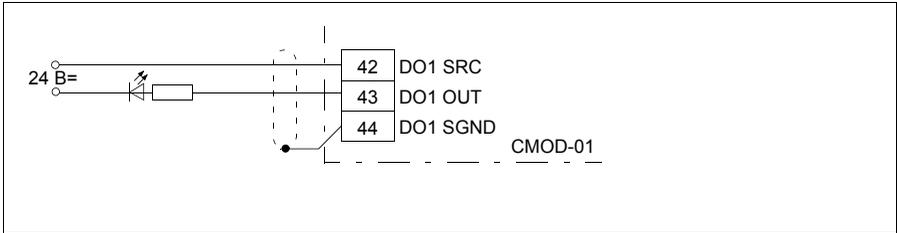
### **Электрический монтаж**

Подключите кабели внешнего управления к соответствующим клеммам модуля расширения. Заземлите внешний экран кабель по окружности (360 градусов) под зажимом заземления на полке заземления кабелей управления.

### Пример подключения релейного выхода



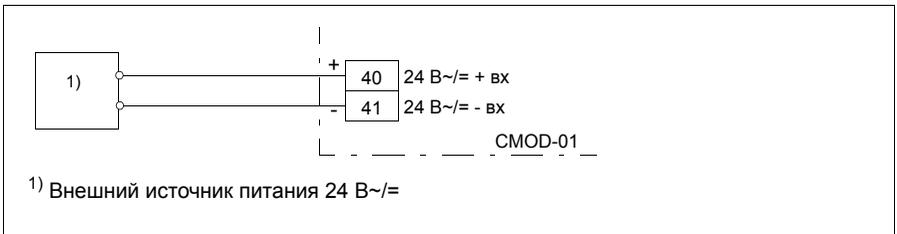
**Пример подключения цифрового выхода**



**Пример подключения частотного выхода**



**Пример подключения внешнего источника питания**



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

**■ Запуск**

**Установка параметров**

1. Включите питание привода.
2. Если предупреждение не показывается,
  - убедитесь в том, что параметр 15.02 Detected extension module и параметр 15.01 Extension module type имеют значение "CMOD-01".

Если выдается предупреждение A7AB Extension I/O configuration failure,

- убедитесь в том, что параметр 15.02 Detected extension module имеет значение "CMOD-01".
- присвойте параметру 15.01 Extension module type значение "CMOD-01".

Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе параметров 15 I/O extension module.

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 RO4 source	Reverse
15.08 RO4 ON delay	1 с
15.09 RO4 OFF delay	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 DO1 configuration	Digital output
15.23 DO1 source	Reverse
15.24 DO1 ON delay	1 с
15.25 DO1 OFF delay	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 DO1 configuration	Frequency output
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 Extension I/O configuration failure.

### Светодиоды

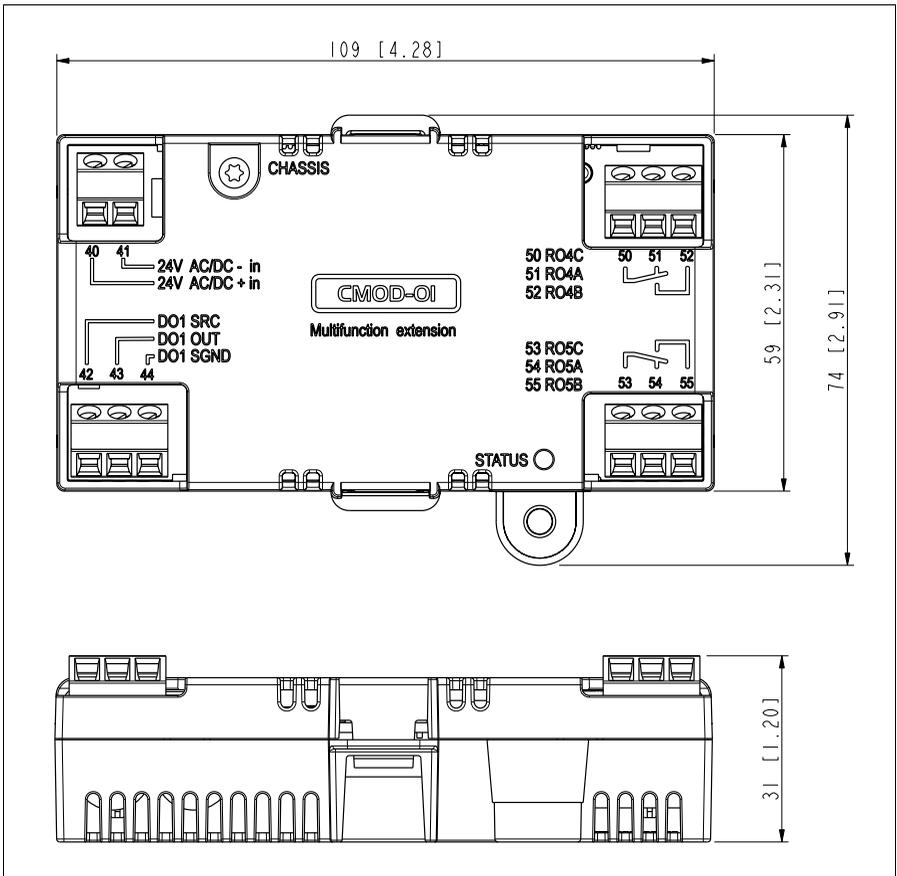
Модуль расширения имеет светодиод диагностики.

Цвет	Описание
Зеленый	Модуль расширения подключен к питанию.

## ■ Технические характеристики

### Габаритный чертеж:

Размеры указаны в миллиметрах и [дюймах].



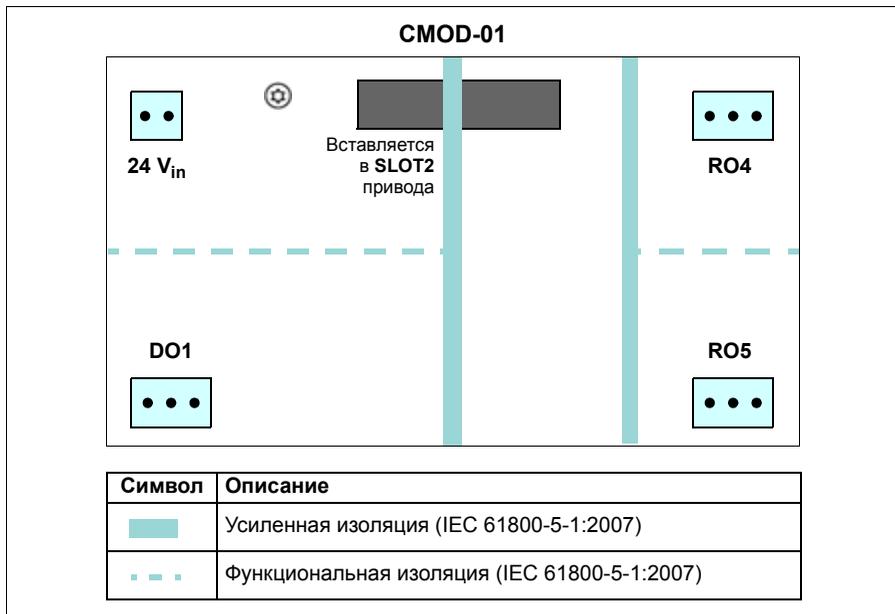
**Монтаж:** В дополнительное гнездо на плате управления привода

**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 мм<sup>2</sup>
- 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 мм<sup>2</sup>
- Тип: Транзисторный выход PNP
- 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 мм<sup>2</sup>
- 24 В~/= ±10 % (GND, пользовательский потенциал)
- Максимальный потребляемый ток: 25 Вт, 1,04 А при 24 В=

## **Многофункциональный модуль расширения СМОД-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 СМОД-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 платы управления привода в случае отказа питания привода. Если резервный источник питания не требуется, его можно не подключать, поскольку питание модуля по умолчанию осуществляется от платы управления привода.

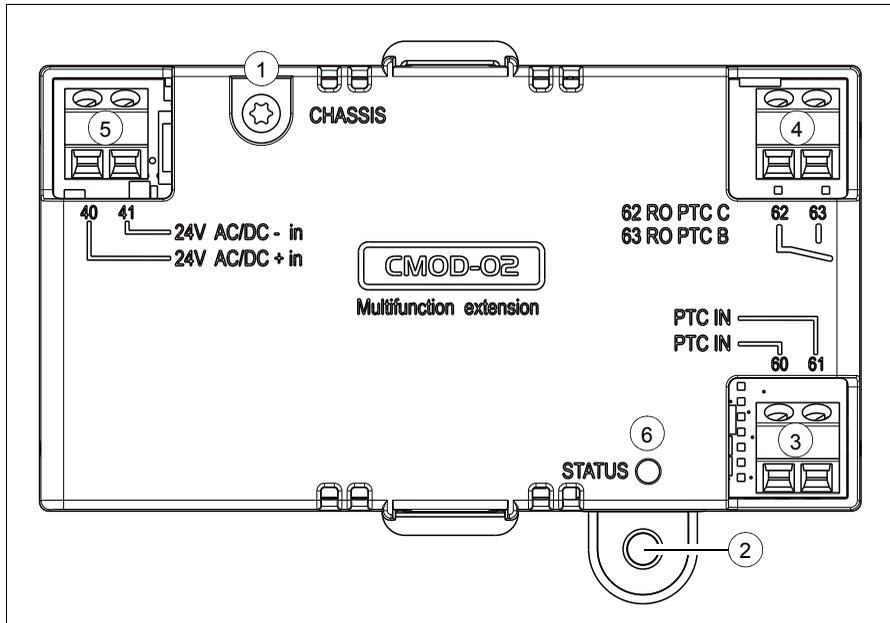
Между входом термистора двигателя, релейным выходом и соединением с платой управления приводом обеспечена усиленная изоляция. Поэтому, допускается подключение термистора двигателя к приводу через модуль расширения.

**Примечание.** В случае приводов типоразмеров R6...R9 для подключения внешнего питания 24 В~/= модуль СМОД-02 не требуется. Внешнее питание подключается напрямую к клеммам 40 и 41 на плате управления.



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

---

**Компоновка**

Поз.	Описание	Дополнительная информация
1	Винт заземления	Стр. <a href="#">206</a>
2	Отверстие для крепежного винта	Стр. <a href="#">206</a>
3	2-штырьковая клеммная колодка для подключения термистора двигателя	Стр. <a href="#">207</a>
4	2-штырьковая клеммная колодка для релейного выхода	Стр. <a href="#">207</a>
5	2-штырьковая клеммная колодка для внешнего источника питания	Стр. <a href="#">207</a>
6	Светодиод диагностики	Стр. <a href="#">209</a>

### ■ 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 SMOD-02
  - крепежный винт
3. Убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

## Установка модуля расширения

См. главу [Установка дополнительных модулей](#) на стр. 100.

## ■ Электрический монтаж

### Предупреждения



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Следуйте указаниям, содержащимся в главе [Указания по технике безопасности](#) на стр. 11. 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. 210.

#### Подключение термистора двигателя

Маркировка	Описание
60	PTC IN
61	PTC IN
	Потенциал земли

#### Релейный выход

Маркировка	Описание
62	RO PTC C
63	RO PTC B
	Нормально разомкнутый, NO

**Внешний источник питания**

Внешний источник питания требуется только в качестве резервного источника питания для платы управления привода.

**Примечание.** Модуль расширения СМOD-02 требуется для подключения внешнего источника питания только для приводов типоразмеров R0...R5; приводы типоразмеров R6...R9 имеют соответствующие клеммы 40 и 41 на плате управления.

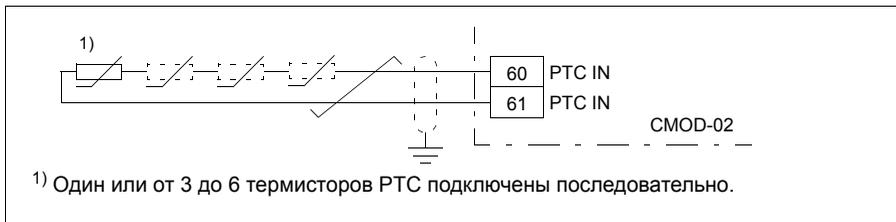
Маркировка		Описание
40	24 В~/= + вх	Внешний вход 24 В~/=
41	24 В~/= - вх	Внешний вход 24 В~/=

**Общие указания по монтажу кабелей**

Следуйте указаниям, приведенным в главе [Планирование электрического монтажа](#) на стр. 55.

**Электрический монтаж**

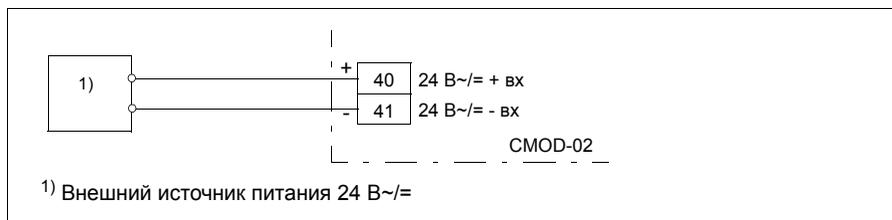
Подключите кабели внешнего управления к соответствующим клеммам модуля расширения. Заземлите внешний экран кабеля по окружности (360 градусов) под зажимом заземления на полке заземления кабелей управления

**Пример подключения термистора двигателя**

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 СМOD-02.

### Пример подключения источника питания



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

## ■ Запуск

### Установка параметров

1. Включите питание привода.
  2. Если предупреждение не показывается,
    - убедитесь в том, что параметр 15.02 Detected extension module и параметр 15.01 Extension module type имеют значение "CMOD-02".
- Если выдается предупреждение A7AB Extension I/O configuration failure,
- убедитесь в том, что параметр 15.02 Detected extension module имеет значение "CMOD-02".
  - присвойте параметру 15.01 Extension module type значение "CMOD-02".

Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе параметров 15 I/O extension module.

## ■ Диагностика

### Сообщения об отказах и предупреждения

Предупреждение A7AB Extension I/O configuration failure.

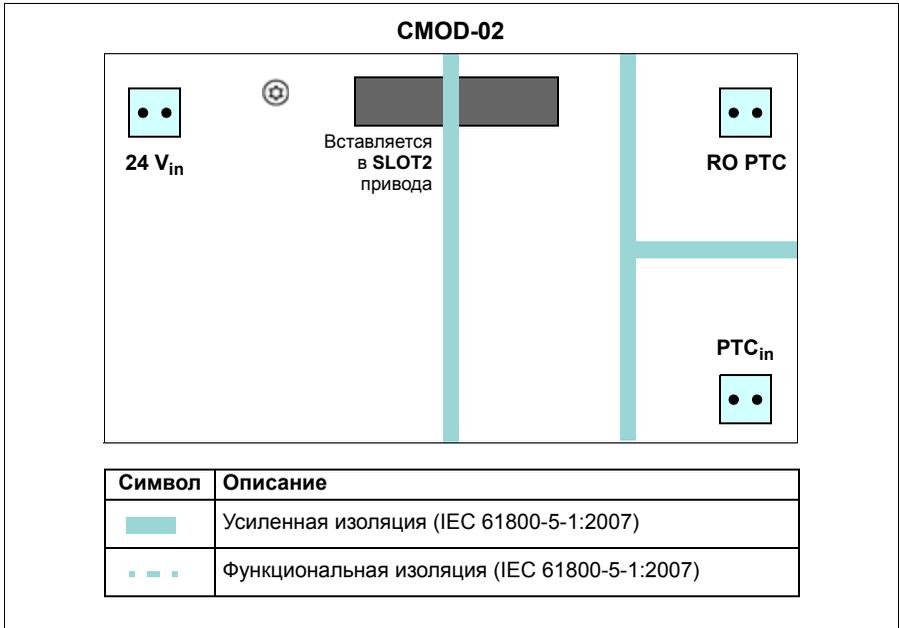
### Светодиоды

Модуль расширения имеет светодиод диагностики.

Цвет	Описание
Зеленый	Модуль расширения подключен к питанию.



**Изолированные области:**



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

- Макс. сечение провода 1,5 мм<sup>2</sup>
- 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: ≤ 5,0 В
- Ток на клеммах датчика PTC: < 1 мА
- Обнаружение короткого замыкания: < 50 Ом

**Релейный выход (62...63):**

- Макс. сечение провода 1,5 мм<sup>2</sup>
- Максимальный номинал контактов: 250 В~ / 30 В= / 5 А
- Максимальная отключающая способность: 1000 ВА

**Внешний источник питания (40...41):**

- Макс. сечение провода 1,5 мм<sup>2</sup>
- 24 В~/= ±10 % (GND, пользовательский потенциал)
- Максимальный потребляемый ток: 25 Вт, 1,04 А при 24 В=



## Дополнительная информация

### Вопросы об изделиях и услугах

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

### Обучение работе с изделием

Информацию об обучении работе с изделиями АВВ можно найти на сайте [new.abb.com/service/training](http://new.abb.com/service/training).

### Отзывы о руководствах по приводам АВВ

Корпорация АВВ будет признательна за замечания по руководствам. Перейдите по ссылке [new.abb.com/drives/manuals-feedback-form](http://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](http://www.abb.com/drives/documents).

# Контактная информация

[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)

[www.abb.com/drivespartners](http://www.abb.com/drivespartners)

3AXD50000027587 ред. А (RU) 2015-10-05



3AXD50000027587A

Power and productivity  
for a better world™

