ПРИВОДЫ ABB ДЛЯ СИСТЕМ HVAC

Приводы ACH480

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Перечень сопутствующих руководств

Руководства и инструкции по приводам	Код (англ. версия)	Код (русск. версия)
ACH480 drives hardware manual	3AXD50000245949	*3AXD50000419159*
ACH480 quick installation guide	3AXD50000247141	*3AXD50000347520*
ACH480 drives firmware manual	3AXD50000247134	

Руководства и указания по дополнительным компонентам	
ACX-AP-x assistant control panel user's manual	3AUA0000085685
DPMP-01 mounting platform for control panels	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for control panels	3AUA0000136205
FBIP-21 BACnet/IP adapter module user's manual	3AXD50000028468
FBIP-21 BACnet/IP adapter module quick guide	3AXD50000158171
FCAN-01 CANopen adapter module user's manual	3AFE68615500
FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual	3AUA0000141650
FDNA-01 DeviceNet adapter module quick guide	3AFE68573360
FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual	3AUA0000068940
FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual	3AUA0000093568
FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual	3AUA0000123527
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick guide	3AXD50000158560
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual	3AFE68573271
FPNO-21 PROFINET adapter module user's manual	3AXD50000158614
FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual	3AUA0000109533
UL Type 1 kit QIG for ACS380 and ACS480 - frames R0 to R2	3AXD50000235254
UL Type 1 kit QIG for ACS380 and ACS480 - frames R3 to R4	3AXD50000242375

Руководства и инструкции по компьютерным программам и техническому обслуживанию	
Drive composer PC tool user's manual	3AUA0000094606
Converter module capacitor reforming instructions	3BFE64059629
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA00000969391
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	3AUA0000096881

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

Руководства по ACH480

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Приводы ACH480

Содержание

1. Указания по технике безопасности

4. Механический монтаж

6. Электрический монтаж

© ABB Oy, 2018 г. С сохранением всех прав.

3AXD50000419159, ред. A
RU
Перевод документа 3AXD50000245949, ред. A, с языка оригинала
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ: 22.11.2018

Содержание

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

3. Описание оборудования

Содержание настоящей главы 27
Общее описание 27
Варианты исполнения изделия 27
Общий вид аппаратных средств 28
Подключение сигналов управления 29
Стандартный блок 29
Базовый блок 30
Дополнительные модули 31
Панель управления 31
Подключение ПК 31
Таблички на приводе 32
Табличка с информацией о модели 32
Табличка с информацией о ПО 32
Табличка с обозначением типа 33
Код обозначения типа 34
Принцип действия 36

4. Механический монтаж

Содержание настоящей главы 37
Осмотр места монтажа 38
Необходимые инструменты 38
Распаковка изделий из комплекта поставки 39
Монтаж привода 40
Монтаж привода с помощью винтов 40
Монтаж привода на монтажной DIN-рейке 41

5. Планирование электрического монтажа

Содержание настоящей главы 43
Выбор устройства отключения электропитания 43
Европейский союз 43
Другие регионы 44
Проверка совместимости двигателя и привода 44
Выбор силовых кабелей 44
Типовые сечения силовых кабелей 45
Рекомендуемые типы силовых кабелей 47
Типы силовых кабелей ограниченного применения 47
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения 47
Экран кабеля двигателя 48
Дополнительные требования для США 48
Выбор кабелей управления 50
Экранирование 50
Сигналы в отдельных кабелях 50
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю 50
Кабель для подключения релейных выходов 50
Соединение «Панель управления – ПК» 50
Соединение «Панель управления – привод» 50
Кабель Modbus RTU 51
Прокладка кабелей 51
Отдельные кабелепроводы кабелей управления 52
Непрерывный экран или кабелепровод кабеля двигателя 52
Защита от короткого замыкания 52
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания 52
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания 52
Защита от перегрева 53
Защита привода, входного кабеля и кабеля двигателя от перегрева 53
Защита двигателя от перегрева 53
Защита привода от замыканий на землю 53
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности 53
Функция аварийного останова 54
Функция безопасного отключения крутящего момента 54
Применение защитного выключателя между приводом и двигателем 54
Контактор между приводом и двигателем 54
Защита контактов на релейных выходах 55

6. Электрический монтаж

Содержание настоящей главы . . . 57
Предупреждения . . . 57
Необходимые инструменты . . . 57
Измерение параметров изоляции . . . 58
Привод . . . 58
Входной силовой кабель . . . 58
Двигатель и кабель двигателя . . . 58
Блок тормозных резисторов . . . 58
Совместимость с системами IT (незаземленные сети) и системами TN с заземленной вершиной треугольника . . . 59
Фильтр ЭМС . . . 59
Отсоединение ЭМС-фильтра . . . 59
Варистор «земля-фаза» . . . 60
Подключение силовых кабелей . . . 61
Схема подключения . . . 61
Порядок подключения . . . 62
Подключение кабелей управления . . . 64
Подключения входов/выходов (стандартная конфигурация HVAC) . . . 65
Подключение клеммы встроенной шины Fieldbus RS-485 к приводу . . . 67
Процедура подключения кабелей управления . . . 69
Подключение вспомогательного напряжения . . . 70
Дополнительные модули . . . 71
Установка переднего дополнительного модуля . . . 72
Снятие переднего дополнительного модуля . . . 73
Монтаж бокового дополнительного модуля . . . 73
Демонтаж бокового дополнительного модуля . . . 73

7. Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы . . . 75
Предупреждения . . . 75
Карта проверок . . . 75

8. Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы . . . 77
Периодичность технического обслуживания . . . 78
Очистка радиатора . . . 79
Замена вентиляторов охлаждения . . . 80
Замена охлаждающего вентилятора (типоразмеры R1, R2 и R3) . . . 80
Замена охлаждающего вентилятора (типоразмер R4) . . . 82
Обслуживание конденсаторов . . . 83
Формовка конденсаторов . . . 83

9. Технические характеристики

Содержание настоящей главы . . . 85
Номинальные характеристики . . . 86
Паспортные характеристики по IEC; . . . 86
Паспортные характеристики по NEMA . . . 86

Определения . . . 87
Выбор типоразмера . . . 87
Снижение номинальных характеристик . . . 87
Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха, IP20 . . . 88
Снижение характеристик для различных частот коммутации . . . 88
Снижение в зависимости от высоты над уровнем моря . . . 90
Предохранители (IEC) . . . 91
Предохранители gG . . . 91
Предохранители gR . . . 92
Предохранители UL . . . 92
Альтернативная защита от короткого замыкания . . . 93
Миниатюрные автоматические выключатели (условия эксплуатации IEC) . . . 93
Самозащищенный комбинированный ручной контроллер – тип E
Условия эксплуатации для США (UL) . . . 94
Размеры и масса . . . 95
Требуемое свободное пространство . . . 96
Потери, данные контура охлаждения, шум . . . 96
Характеристики клемм для силовых кабелей . . . 97
Характеристики клемм для кабелей управления . . . 97
Внешние ЭМС-фильтры . . . 98
Технические характеристики сети электропитания . . . 99
Длина кабеля двигателя . . . 100
Параметры подключения двигателя . . . 100
Параметры подключения схемы управления . . . 102
Подключение тормозного резистора . . . 103
КПД . . . 103
Классы защиты . . . 103
Условия окружающей среды . . . 104
Материалы . . . 105
Применимые стандарты . . . 107
Маркировка CE . . . 108
Соответствие требованиям Европейской директивы по низковольтному оборудованию . . . 108
Соответствие Европейской директиве по ЭМС . . . 108
Соответствие Европейским правилам ограничения содержания вредных веществ (RoHS) . . . 108
Соответствие требованиям Директивы ЕС об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) . . . 108
Соответствие требованиям Директивы Европейского союза по машинам и механизмам . . . 109
Соответствие стандарту EN 61800-3:2004 + A1:2012 . . . 110
Определения . . . 110
Категория C1 . . . 110
Категория C2 . . . 111
Категория C3 . . . 111
Маркировка UL . . . 112
Контрольный перечень UL . . . 112
Маркировка CSA . . . 113
Маркировка RCM . . . 113
Маркировка EAC . . . 113

Маркировка WEEE . . . 113
Маркировка RoHS для Китая . . . 113
Маркировка TÜV . . . 114
Заявления об отказе от ответственности . . . 114
Общее заявление об отказе от ответственности . . . 114
Отказ от ответственности за кибербезопасность . . . 114

10. Габаритные чертежи

Типоразмер R1 (400 В) (вид спереди и сбоку) . . . 116
Типоразмер R1 (400 В) (вид снизу и сзади) . . . 117
Типоразмер R2 (400 В) (вид спереди и сбоку) . . . 118
Типоразмер R2 (400 В) (вид снизу и сзади) . . . 119
Типоразмер R3 (вид спереди и сбоку) . . . 120
Типоразмер R3 (вид снизу и сзади) . . . 121
Типоразмер R4 (вид спереди и сбоку) . . . 122
Типоразмер R4 (вид снизу и сзади) . . . 123

11. Резистивное торможение

Содержание настоящей главы . . . 125
Описание принципа действия и аппаратных средств . . . 125
Выбор тормозного резистора . . . 125
Справочные типы тормозных резисторов . . . 127
Выбор и прокладка кабелей тормозных резисторов . . . 128
Минимизация электромагнитных помех . . . 128
Максимальная длина кабеля . . . 128
Соответствие всей установки требованиям ЭМС . . . 128
Монтаж тормозного резистора . . . 128
Защита системы в случаях неисправностей цепи торможения . . . 129
Защита системы при коротких замыканиях кабеля и тормозного резистора . . . 129
Защита системы от перегрева . . . 129
Механический монтаж . . . 129
Электрический монтаж . . . 130
Измерение изоляции системы . . . 130
Схема подключения . . . 130
Порядок подключения . . . 130
Ввод в эксплуатацию . . . 130

12. Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы . . . 131
Описание . . . 131
Соответствие требованиям Директивы Европейского союза по машинам и механизмам . . . 132
Принцип подключения . . . 133
Подключение к внутреннему источнику питания +24 В= . . . 133
Подключение к внешнему источнику питания +24 В= . . . 133
Примеры схем соединений . . . 134
Активизирующий выключатель . . . 134
Типы и длина кабелей . . . 135

Заземление защитных экранов кабелей . . . 135
Принцип действия . . . 135
Запуск, включая приемочные испытания . . . 136
Компетентность . . . 136
Акты приемочных испытаний . . . 136
Проведение приемочных испытаний . . . 137
Назначение . . . 138
Техническое обслуживание . . . 140
Компетентность . . . 140
Поиск и устранение неисправностей . . . 141
Характеристики безопасности . . . 142
Сокращения . . . 143
Декларация соответствия . . . 144
Сертификат TÜV . . . 144

13. Модуль расширения питания BAPO-01

Содержание настоящей главы . . . 145
Указания по технике безопасности . . . 145
Описание оборудования . . . 146
Описание изделия . . . 146
Компоновка . . . 146
Механический монтаж . . . 147
Электрический монтаж . . . 147
Ввод в эксплуатацию . . . 147
Технические характеристики . . . 148
Номинальные значения напряжения и тока для вспомогательного питания . . . 148
Потери мощности . . . 148
Размеры . . . 148

14. Модуль расширения входов/выходов BIO-01

Содержание настоящей главы . . . 149
Указания по технике безопасности . . . 149
Описание оборудования . . . 150
Описание изделия . . . 150
Компоновка . . . 150
Механический монтаж . . . 151
Электрический монтаж . . . 152
Ввод в эксплуатацию . . . 152
Технические характеристики . . . 153
Параметры подключения схемы управления . . . 153
Размеры . . . 153

Дополнительная информация

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 этих указаний может привести к травмам вплоть до смертельного исхода или стать причиной повреждения 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:

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

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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

- С приводом следует обращаться осторожно.
- Надевайте защитную обувь с армированными носами.
- До установки держите привод в его упаковке или иным способом защитите его от пыли и стружки, образующихся при сверлении отверстий и шлифовании.
- Перед пуском привода проведите уборку пространства под приводом с помощью пылесоса во избежание засасывания пыли внутрь привода вентилятором.
- Также защищайте от пыли и стружки установленный привод. Попадание электропроводящей пыли внутрь привода может привести к повреждению или неполадкам в работе привода.
- Не закрывайте воздухозабор и выпуск воздуха при работе привода.
- Обеспечьте достаточный уровень охлаждения.
- 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 или автоматического перезапуска (в программе управления приводом) убедитесь, что это не приведет к возникновению опасной ситуации. Эти функции позволяют автоматически выполнить сброс и возобновить работу привода после отказа или прерывания питания. Если эти функции активированы, на оборудование должна быть нанесена четкая маркировка согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».
- Питание привода можно включать не более двух раз в минуту. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока. Максимальное общее количество циклов зарядки составляет 15 000.
- Если к приводу подключено несколько цепей (например, цепи аварийного останова двигателя или безопасного отключения крутящего момента), при пуске их следует проверить.

Примечание

- Если для подачи команды запуска используется внешний источник и данный источник включен, привод будет запущен непосредственно после сброса отказа (кроме случаев, когда в настройках привода указан импульсный запуск).
- Кнопкой останова на панели управления можно остановить привод, только если выбрано местное управление.
- Приводы разрешено ремонтировать только уполномоченным лицам.

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. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования. Если вы не являетесь квалифицированным электриком, не следует выполнять работы по монтажу или техническому обслуживанию электротехнического оборудования. Перед тем как приступить к каким-либо работам по монтажу или техническому обслуживанию, выполните следующие действия.

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. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

- 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.
  Примечание. Отключение внутреннего фильтра ЭМС увеличивает кондуктивные помехи и существенно ухудшает электромагнитную совместимость привода
- Если привод используется в IT-системе (незаземленная система электропитания или система с высокоомным заземлением (сопротивление более 30 Ом)), отключите варистор от заземления. В противном случае возможно повреждение цепи варистора.
- 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.
  Примечание. Отключение внутреннего фильтра ЭМС увеличивает кондуктивные помехи и существенно ухудшает электромагнитную совместимость привода
- 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 сопротивления и электрической прочности изоляции привода.

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.

- Напряжение, подаваемое по внешней проводке на клеммы релейных выходов, может представлять опасность.
- 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 платах находятся 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 этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

- 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. *44*. Соблюдайте местные нормы и правила.
- Соедините экраны силовых кабелей с клеммами защитного заземления (PE) привода.
- Для подавления электромагнитных помех обеспечьте круговое 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 обычный для привода ток прикосновения 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^2 или алюминиевый — сечением не менее 16 мм^2,

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. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

- Запрещается выполнять какие-либо работы на приводе, когда к нему подсоединен вращающийся двигатель 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. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

- Не управляйте двигателем с помощью разъединителя на источнике питания привода. Используйте кнопки пуска и останова панели управления или команды пуска/останова из внешнего устройства управления, подключенного посредством входов/выходов или интерфейса Fieldbus.
- 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. Кнопкой останова на панели управления можно остановить привод, только если выбрано местное управление.

2

Введение в руководство

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит сведения об области применения данного руководства, читательской аудитории, на которую оно рассчитано, и его назначении. Также дается краткий обзор содержания настоящего руководства. Кроме того приведена блок-схема действий по контролю комплекта поставки, монтажу и вводу привода в эксплуатацию.

Применимость

Данное руководство составлено для приводов ACH480.

На кого рассчитано руководство

Читатель должен быть знаком с основами электротехники, правилами монтажа, электрическими компонентами и обозначениями на электрических схемах.

Назначение данного руководства

Настоящее руководство содержит информацию, необходимую для планирования монтажа и выполнения работ по монтажу, вводу в эксплуатацию и обслуживанию привода.

Содержание настоящего руководства

- Глава *Указания по технике безопасности*(на стр. *11*) содержит указания по технике безопасности, которые необходимо соблюдать при монтаже, вводе в эксплуатацию, эксплуатации и обслуживании привода.
- Глава *Введение в руководство* (стр. *21*) описывает область применения, читательскую аудиторию, назначение и содержание настоящего руководства.
- Глава *Описание оборудования* (стр. *27*) содержит краткое описание принципа действия, компоновки, силовых соединений и интерфейсов управления и расшифровку обозначения модели привода.
- Глава *Механический монтаж* (стр. *37*) содержит сведения о проверке монтажной площадки, распаковке, проверке комплектности поставки и механическом монтаже привода.
- В главе *Планирование электрического монтажа* (стр. *43*) описывается планирование электрического монтажа привода.
- Глава *Электрический монтаж* (стр. *57*) содержит указания по измерению 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 (ПК).
- Глава *Карта проверок монтажа* (стр. *75*) содержит перечень проверок механического и электрического монтажа привода перед вводом в эксплуатацию.
- Глава *Техническое обслуживание* (стр. *77*) содержит указания по профилактическому техническому обслуживанию и описание светодиодных индикаторов.
- В главе *Технические характеристики* (стр. *85*) приведены технические характеристики привода.
- Глава *Габаритные чертежи* (стр. *115*) содержит габаритные чертежи привода.
- В главе *Резистивное торможение* (стр. *125*) приведены указания по выбору тормозного резистора.
- Глава *Функция безопасного отключения крутящего момента* (стр. *131*) содержит описание функции STO (безопасное отключение момента), указания по монтажу и технические характеристики.
- Глава *Модуль расширения питания BAPO-01* (стр. *145*) содержит описание дополнительного модуля BAPO-01.
- Глава *Модуль расширения входов/выходов BIO-01* (стр. *149*) содержит описание дополнительного модуля расширения входов/выходов.

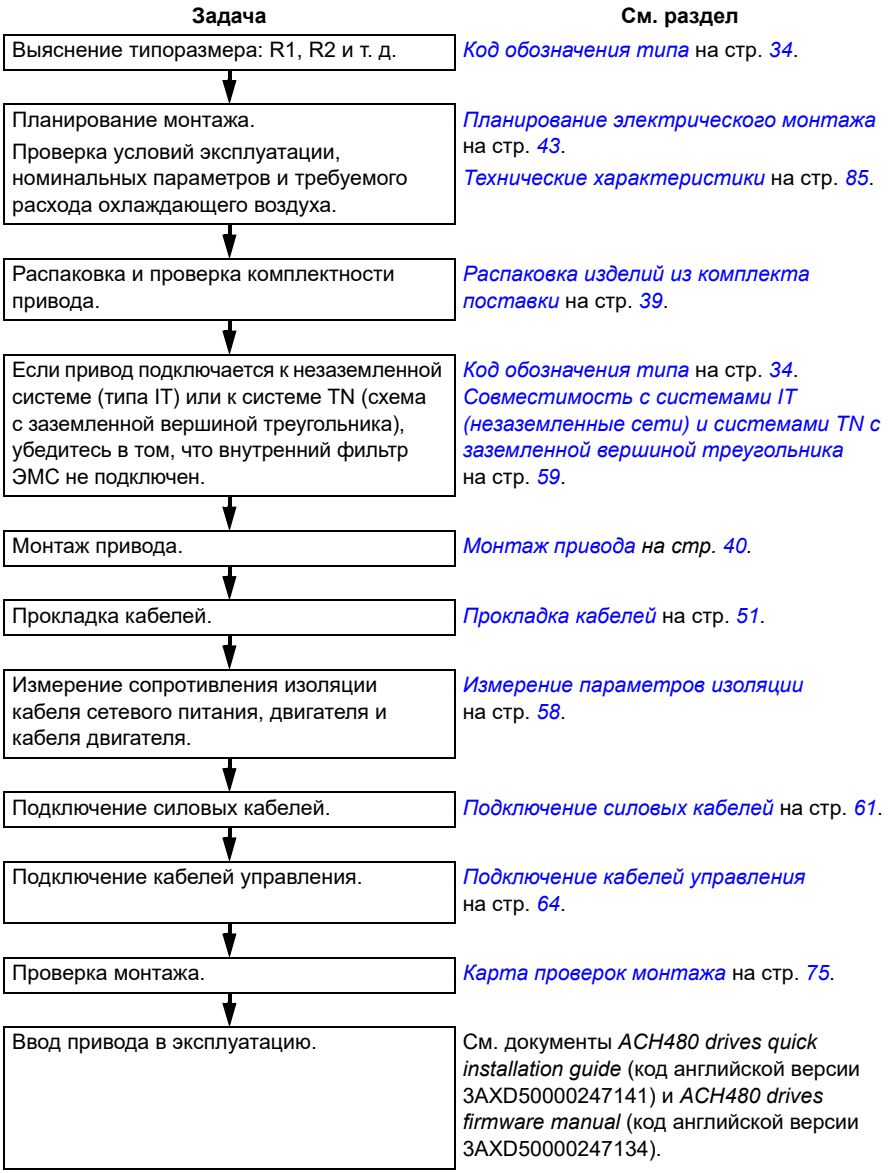
Сопутствующие документы

См. раздел *Перечень сопутствующих руководств* на стр. *2* (внутренняя сторона лицевой части обложки).

Классификация в соответствии с типоразмером блока привода

Приводы изготавливаются в корпусах различных типоразмеров, например R1, R2 и т. д. Если сведения относятся к конкретным типоразмерам привода, указывается типоразмер. Некоторые инструкции касаются только определенных типоразмеров. Типоразмер указывается на табличке с обозначением типа привода, см. раздел *Таблички на приводе* на стр. *32*.

Блок-схема монтажа и ввода в эксплуатацию



Термины и сокращения

Обозначение/ сокращение	Пояснение
ACX-AP-X	Интеллектуальная панель управления. Усовершенствованная клавиатура оператора для связи с приводом.
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 *Тормозной прерыватель*.
Батарея конденсаторов	См. раздел *Конденсаторы звена постоянного тока*.
CDPI-02	Адаптер кабеля панели управления
Плата управления	Плата управления, в которой выполняется управляющая программа.
BAPO-01	Дополнительный модуль вспомогательного питания, монтаж сбоку
BCBL-01	Кабель USB-RJ45 (дополнительное оборудование)
BIO-01	Дополнительный модуль расширения входов/выходов под дополнительным компонентом Fieldbus
CCA-01	Модуль конфигурирования без подачи питания на привод (дополнительное оборудование)
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	Монтажная платформа для панели управления ACX-AP (фланцевый монтаж заподлицо)
DPMP-02	Монтажная платформа для панели управления ACS-AP (монтаж на поверхности)
Привод	Преобразователь частоты для управления двигателями переменного тока
EFB	Встроенная шина Fieldbus
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС
FBA	Интерфейсный модуль Fieldbus
FBIP-21	Дополнительный интерфейсный модуль BACnet/IP
FCAN-01	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen
FCNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль ControlNet
FDNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль DeviceNet
FECA-01	Дополнительный интерфейсный модуль EtherCAT

Обозначение/ сокращение	Пояснение
FENA-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протоколов EtherNet/IP Modbus TCP и PROFINET IO
FEPL-02	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
FLON-01	Дополнительный интерфейсный модуль LONWORKS
FPBA-01	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP
FSCA-01	Дополнительный интерфейсный модуль RS-485
Типоразмер	Характеризует физические размеры привода, например R1. Типоразмер указывается на закрепленной на приводе табличке с обозначением типа, см. раздел *Код обозначения типа* на стр. *34*.
I/O	Ввод/вывод; входы/выходы
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором
Промежуточное звено	См. раздел *Звено постоянного тока*.
Инвертор	Преобразует постоянные ток и напряжение в переменные ток и напряжение.
Макрос	Задаваемый предварительно набор параметров, используемый по умолчанию в программе управления приводом. Каждый макрос предназначен для применения в определенной ситуации.
NETA-21	Средство дистанционного контроля (дополнительное оборудование)
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. Дополнительная информация размещена на веб-сайте www.odva.org, а также в документах *FDNA-01 DeviceNet adapter module user's manual* (код английской версии 3AFE68573360) и *FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual* (код английской версии 3AUA0000093568).
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
R1, R2, R3...	*Типоразмер*
RCD	Устройство дифференциальной защиты
Выпрямитель	Преобразует переменные ток и напряжение в постоянные ток и напряжение.
RFI	Радиочастотные помехи
SIL	Уровень полноты безопасности См. раздел *Функция безопасного отключения крутящего момента* на стр. *131*.
STO	Безопасное отключение крутящего момента. См. раздел *Функция безопасного отключения крутящего момента* на стр. *131*.

3

Описание оборудования

Содержание настоящей главы

Данная глава содержит описание принципа действия, компоновки и таблички с обозначением типа, а также сведения об обозначении типа привода. В ней приведена общая схема силовых подключений и интерфейсов управления.

Общее описание

Привод ACH480 предназначен для управления асинхронными двигателями переменного тока, синхронными двигателями с постоянными магнитами и синхронными двигателями с реактивным ротором ABB (двигатели SynRM). Привод оптимизирован для монтажа в шкафу.

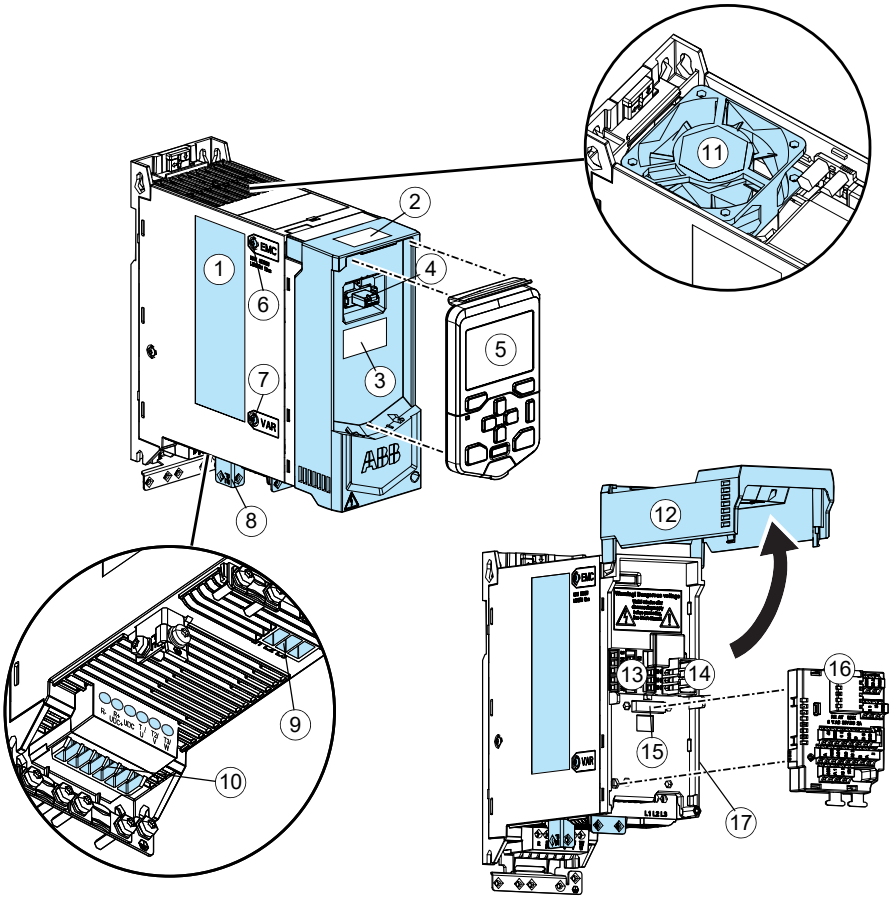
Варианты исполнения изделия

Привод выпускается в двух основных вариантах исполнения:

- Стандартный блок (например, ACH480-04-02A7) с интеллектуальной панелью управления ACH-AP-H и модулем расширения входов/выходов RIIO-01 со встроенной шиной EIA-485.
- Базовый блок (например, ACH480-04-02A7+0J400+0L540) без панели управления и без модуля расширения входов/выходов RIIO-01 с EIA-485.

См. раздел *Код обозначения типа* на стр. *34*.

Общий вид аппаратных средств

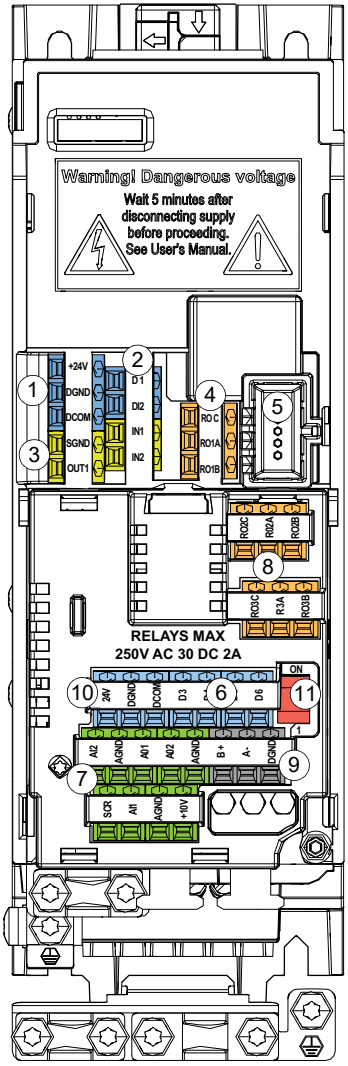


№	Описание	№	Описание
1	Табличка с обозначением типа	10	Клеммы двигателя и тормозных резисторов
2	Табличка с информацией о модели	11	Вентилятор охлаждения
3	Табличка с информацией о ПО	12	Передняя крышка
4	Подключение панели управления	13	Стандартные клеммы управления
5	Панель управления	14	Подключение модуля конфигурирования без подачи питания на привод (CCA-01)
6	Винт заземления фильтра ЭМС	15	Разъем для передних дополнительных модулей (модуль ввода/вывода или Fieldbus)
7	Винт заземления варистора		
8	Подключение защитного заземления PE (электродвигатель)	16	Модуль ввода/вывода или Fieldbus
9	Входная клемма питания	17	Разъем для боковых дополнительных модулей

Подключение сигналов управления

Предусмотрены стандартные разъемы для подключения цепей управления на базовом блоке и дополнительные разъемы для подключения цепей управления, определяемых установленным дополнительным модулем.

Стандартный блок



Соединения базового блока:

1. Выходы вспомогательного напряжения

2. Цифровые входы

3. Разъемы для цепей безопасного отключения крутящего момента

4. Подключение релейного выхода

5. Подключение модуля конфигурирования без подачи питания на привод CCA-01

Соединения стандартного модуля рсширения входов/выходов
RIIO-01:

6. Цифровые входы

7. Аналоговые входы и выходы

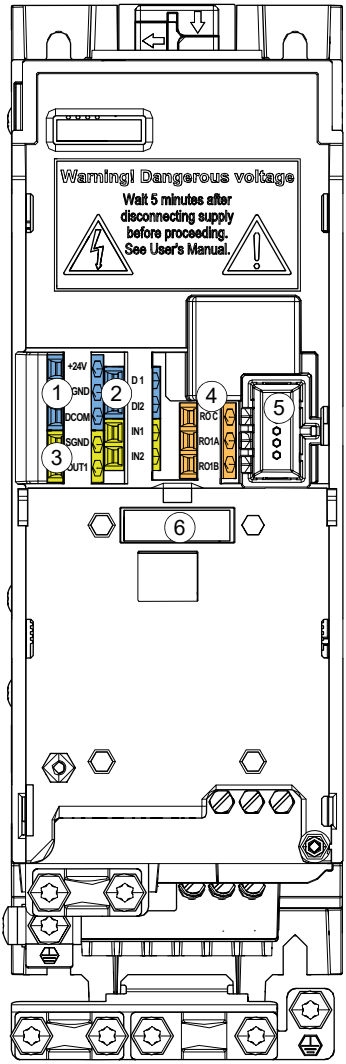
8. Соединения релейных выходов

9. Встроенная шина Fieldbus EIA-485 (BACnet MS/TP, Modbus RTU, N2)

10. Выход вспомогательного напряжения

11.Выключатель оконечной нагрузки и выключатель резистора смещения

Базовый блок



Соединения базового блока:

1. Выходы вспомогательного напряжения

2. Цифровые входы

3. Разъемы для цепей безопасного отключения крутящего момента

4. Подключение релейного выхода

5. Подключение модуля конфигурирования без подачи питания на привод CCA-01

6. Разъем переднего дополнительного модуля 1

Дополнительные модули

Информация о дополнительных модулях приведена в следующих разделах:

- *Модуль расширения питания BAPO-01* на стр. *145*.
- *Модуль расширения входов/выходов BIO-01* на стр. *149*.

Панель управления

Привод может работать со следующими интеллектуальными панелями управления:

- ACH-AP-H (входит в стандартный комплект поставки)
- ACH-AP-W
- Адаптер кабеля панели управления CDPI-02

Интеллектуальные панели управления описаны в документе *ACX-AP-x Assistant control panels user's manual* (код английской версии 3AUA0000085685).

Сведения о вводе привода в эксплуатацию и изменении настроек и параметров приведены в документе ACH480 drives firmware manual (код английской версии 3AXD50000247134).

Подключение ПК

Возможны два варианта подключения ПК к приводу:

1. с использованием интеллектуальной панели управления ACH-AP-H/ACH-AP-W в качестве преобразователя с кабелем типа USB Mini-B;
2. с использованием преобразователя USB-RJ45 BCBL-01 (3AXD50000032449) с CDPI-02 (3AXD50000009929).

Компьютерная программа Drive composer описана в документе *Drive composer PC tool user's manual* (код английской версии 3AUA0000094606).

Таблички на приводе

На приводе имеются следующие таблички:

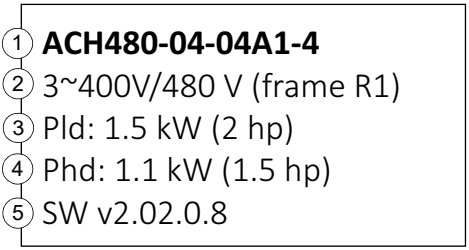
- Табличка с информацией о модели сверху привода
- Табличка с информацией о ПО на передней крышке
- Табличка с обозначением типа на левой стенке привода

Местоположение табличек показано в разделе *Общий вид аппаратных средств* на стр. *28*.

Табличка с информацией о модели

№	Описание
1	Тип привода
2	Штрихкод
3	Серийный номер

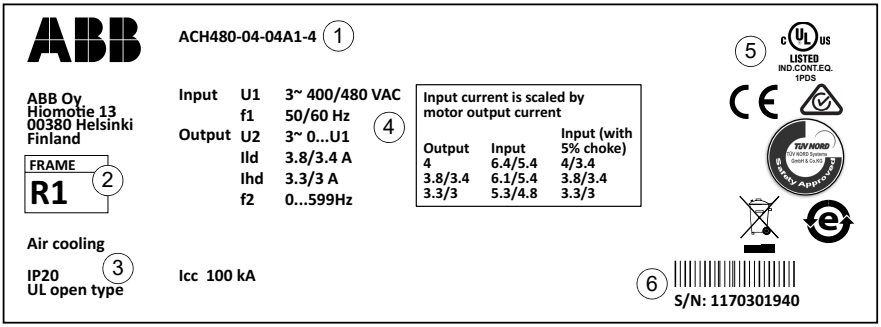
Табличка с информацией о ПО



№	Описание
1	Тип привода
2	Номинальное входное напряжение и типоразмер
3	Типовая мощность двигателя при работе в легком режиме (перегрузка 110 %)
4	Типовая мощность двигателя при работе в тяжелом режиме (перегрузка 150 %)
5	Версия ПО привода

Табличка с обозначением типа

Ниже изображен пример таблички с обозначением типа.



№	Описание
1	Обозначение типа, см. раздел *Код обозначения типа* на стр. *34*.
2	Типоразмер
3	Класс защиты
4	Номинальные характеристики, см. раздел *Номинальные характеристики* на стр. *86*.
5	Действующие маркировочные знаки
6	S/N: Серийный номер в формате MYYWWXXXX, где M: Изготовитель YY: Год изготовления: 15, 16, 17, … означает 2015, 2016, 2017, … WW: Неделя изготовления: 01, 02, 03, … означает 1 неделю, 2 неделю, 3 неделю, … XXXX: Порядковый номер изделия, нумерация каждую неделю начинается с 0001

Код обозначения типа

Обозначение типа содержит информацию о технических характеристиках и конфигурации привода. Подробная информация о номинальных параметрах приведена в главе *Технические характеристики* на стр. *85*.

Пример кода типа: ACH480-04-12A7-4+XXXX

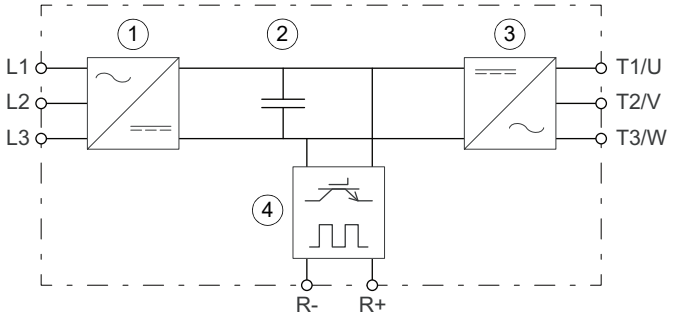
Фрагмент		**A**		**B**		**C**		**D**
ACH480	-	04	-	02A7	-	4	+	Коды дополнительных компонентов

	Код	**Описание**
	Базовые коды	
A	Конструктивное исполнение	04 = Модуль IP20
	04	При отсутствии дополнительных компонентов: оптимизированный для монтажа в шкафу модуль, IP20, интеллектуальная панель управления с USB, модуль расширения входов/выходов с встроенной шиной Modbus RTU, ЭМС-фильтр категории C2 (внутренний ЭМС-фильтр), безопасное отключение крутящего момента, тормозной прерыватель, платы с покрытием, краткие руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию.
B	Тип привода	
	например, 12A7	Номинальный выходной ток инвертора.
C	Номинальное напряжение	
	4	3-фазное, 380...480 В~
D	**Коды дополнительных устройств (коды «плюс»)**	
	Панель управления и дополнительные устройства	
	J400	ACH-AP-H — интеллектуальная панель управления
	J429	ACH-AP-W — интеллектуальная панель управления с интерфейсом Bluetooth
	0J400	Без панели управления
	Входы/выходы	
	L515	BIO-01 — модуль расширения входов/выходов (монтаж спереди, может использоваться с модулем Fieldbus)
	L534	BAPO-01 — внешнее питание 24 = (монтаж сбоку)
	L540	RIIO-01 — стандартный модуль расширения входов/выходов с встроенной шиной EIA-485 (монтаж спереди, не может использоваться с модулем Fieldbus)
	0L540	Без стандартного модуля расширения входов/выходов RIIO-01 с встроенной шиной EIA-485

	Код	Описание		
	Интерфейсные модули Fieldbus			
	K451	FDNA-01 — интерфейсный модуль DeviceNet™		
	K454	FPBA-01 — интерфейсный модуль PROFIBUS DP		
	K457	FCAN-01 — интерфейсный модуль CANopen		
	K458	FSCA-01 — интерфейсный модуль RS-485		
	K462	FCNA-01 — интерфейсный модуль ControlNet™		
	K465	Интерфейсный модуль FBIP-21 BACnet/IP		
	K469	FECA-01 — интерфейсный модуль EtherCAT		
	K470	FEPL-02 — интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK		
	K475	FENA-21 — интерфейсный модуль Ethernet		
	K491	FMBT-21 — интерфейсный модуль Modbus/TCP		
	K492	FPNO-21 — интерфейсный модуль Profinet		
	Документация			
		+R700 — английский +R701 — немецкий +R702 — итальянский +R703 — голландский +R704 — датский +R705 — шведский +R706 — финский	+R707 — французский +R708 — испанский +R709 — португальский (Португалия) +R711 — русский +R714 — турецкий	Полный комплект печатных руководств на выбранном языке. При отсутствии перевода прилагается руководство на английском языке. В комплект поставки изделия включено краткое руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию (*Quick installation and start-up guide*).

Принцип действия

На рисунке приведена упрощенная блок-схема привода.



№	Описание
1	Выпрямитель. Преобразует переменные ток и напряжение в постоянные ток и напряжение.
2	Звено постоянного тока. Цепь постоянного тока между выпрямителем и инвертором.
3	Инвертор. Преобразует постоянные ток и напряжение в переменные ток и напряжение.
4	Тормозной прерыватель. Передает излишек энергии из промежуточной цепи постоянного тока привода в тормозной резистор, когда это необходимо (если внешний тормозной резистор подсоединен к приводу). Прерыватель работает, когда напряжение звена постоянного тока превышает некоторый максимальный предел. Обычно напряжение растет при замедлении (торможении) двигателя. Тормозной резистор приобретается и устанавливается пользователем в случае необходимости.

4

Механический монтаж

Содержание настоящей главы

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

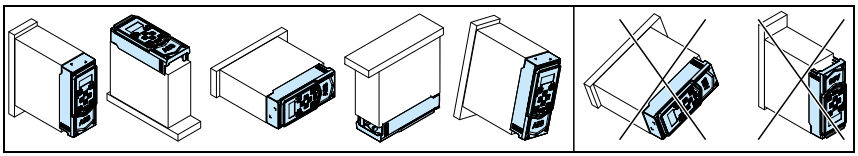
Варианты монтажа

Возможны следующие варианты монтажа привода:

- С помощью винтов на стене
- С помощью винтов на монтажной пластине
- На монтажной DIN-рейке (с помощью встроенного фиксатора)

Требования к монтажу:

- Убедитесь, что над приводом и под ним имеется не менее 75 мм свободного пространства (на впуске и выпуске охлаждающего воздуха).
- Несколько приводов можно установить рядом друг с другом. Для боковых дополнительных модулей с правой стороны привода требуется 20 мм свободного пространства.
- Приводы типоразмеров R1, R2, R3 и R4 можно устанавливать с наклоном до 90°, т. е. начиная с вертикального положения и заканчивая полностью горизонтальным положением.



- Позаботьтесь о том, чтобы выпуск охлаждающего воздуха (сверху привода) находился не ниже впуска охлаждающего воздуха (снизу привода).

- Убедитесь в том, что выходящий из привода горячий воздух не попадает в отверстие для впуска охлаждающего воздуха других приводов или другого оборудования.
- Привод имеет класс защиты от проникновения загрязнений IP20 и предназначен для монтажа в шкафу.

Осмотр места монтажа

Убедитесь в том, что:

- Обеспечено достаточное охлаждение. См. раздел *Потери, данные контура охлаждения, шум* на стр. *96*.
- Условия эксплуатации соответствуют требованиям, приведенным в разделе *Условия окружающей среды* на стр. *104*.
- Поверхность для монтажа имеет минимальное отклонение от вертикали и является негорючей и достаточно прочной, чтобы выдержать вес привода. См. раздел *Размеры и масса* на стр. *95*.
- Материал над приводом и под ним является негорючим.
- Сверху и снизу привода предусмотрено достаточное пространство для проведения работ по ремонту и техническому обслуживанию.

Необходимые инструменты

Для механического монтажа привода требуется следующее:

- дрель и подходящие сверла;
- отвертка или гаечный ключ с набором подходящих наконечников (PH0–3, PZ0–3, T15–40, S4–7)
  (для работы с кабельными клеммами двигателя рекомендуется использовать отвертку со стержнем длиной 150 мм);
- рулетка и спиртовой уровень;
- средства индивидуальной защиты.

Распаковка изделий из комплекта поставки

Убедитесь, что все компоненты имеются в наличии и на них нет следов повреждений.

В стандартный комплект поставки привода входят:

- Привод
- Интеллектуальная панель управления (не установлена)
- Модуль расширения входов/выходов RIIO-01 с шиной EIA-485 (BACnet MS/TP, Modbus RTU, N2) (не установлен)
- Монтажный шаблон (для приводов типоразмера R3 и больше)
- Принадлежности для монтажа (кабельные зажимы, кабельные стяжки, крепеж и т. д.)
- Дополнительные компоненты, если они заказаны с помощью плюс-кода. При оформлении заказа обратите внимание, что интерфейсный модуль Fieldbus заменяет собой модуль ввода/вывода RIIO-01 с шиной EIA-485 из стандартного комплекта.
- Лист с многоязычными предупреждающими наклейками (предупреждение об остаточном напряжении)
- Указания по технике безопасности
- Краткое руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию
- Руководства по оборудованию и микропрограммному обеспечению, если они заказаны с помощью плюс-кода

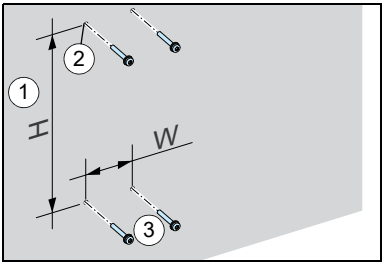
Монтаж привода

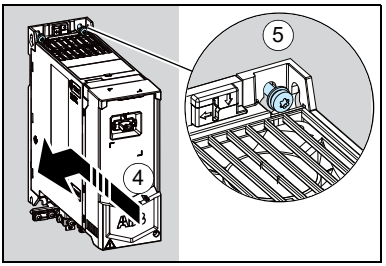
Возможны следующие варианты монтажа привода:

- С помощью винтов на подходящей поверхности
- На монтажной DIN-рейке с помощью встроенного фиксатора

Монтаж привода с помощью винтов

1. Отметьте на поверхности места установочных отверстий. См. раздел *Размеры и масса* на стр. *95*. Для типоразмеров R3 и R4 используйте монтажный шаблон из комплекта поставки.
2. Просверлите отверстия для крепежных винтов.
3. Вставьте винты в крепежные отверстия.
4. Установите привод на крепежные винты.
5. Затяните крепежные винты.

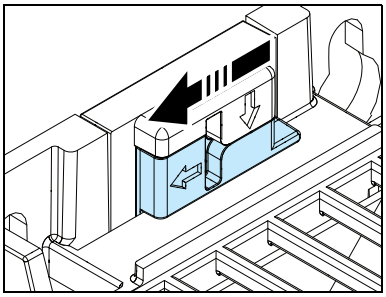


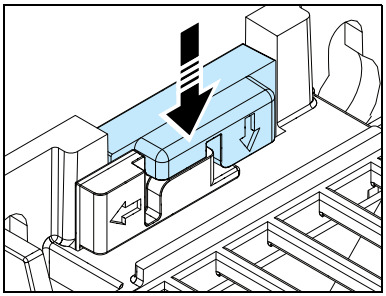


Монтаж привода на монтажной DIN-рейке

1. Сдвиньте фиксатор влево.
2. Нажмите и удерживайте нажатой кнопку фиксатора.
3. Наденьте верхние выступы привода на верхнюю кромку DIN-рейки.
4. Нажмите на привод, чтобы защелкнуть его на нижней кромке DIN-рейки.
5. Отпустите кнопку фиксатора.
6. Сдвиньте фиксатор вправо.
7. Убедитесь, что привод установлен правильно.

Чтобы снять привод, отсоедините фиксатор отверткой с плоским жалом.





5

Планирование электрического монтажа

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по планированию электрического монтажа привода, например по проверке совместимости двигателя и привода, выбору кабелей, средств защиты и трассировки кабелей.

Монтаж должен быть спроектирован и выполнен в соответствии с действующими местными законами и правилами. В случае выполнения монтажа с нарушением местного законодательства и/или других норм и правил корпорация ABB ответственности не несет. Пренебрежение рекомендациями корпорации ABB может стать причиной неполадок с приводом, 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 предусматривать возможность блокировки в разомкнутом положении для проведения монтажа 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-23B (EN 60947-3);
- разъединитель с дополнительным контактом, который в любых обстоятельствах обеспечивает размыкание коммутационных устройств в цепи нагрузки перед размыканием главных контактов разъединителя (EN 60947-3);

- автоматический выключатель, обеспечивающий разъединение в соответствии со стандартом EN 60947-2.

Другие регионы

Разъединяющее устройство должно удовлетворять действующим местным требованиям техники безопасности.

Проверка совместимости двигателя и привода

С приводом можно использовать асинхронный двигатель переменного тока, двигатель с постоянными магнитами или синхронный двигатель с реактивным ротором (SynRM). К приводу могут быть одновременно подключены несколько асинхронных двигателей.

Пользуясь таблицей номинальных характеристик в разделе *Номинальные характеристики* на стр. *86*, убедитесь, что двигатель и привод совместимы. В таблице приведены значения мощности типового двигателя для каждой модели привода.

Выбор силовых кабелей

- Выбирая кабели питания и двигатель, необходимо руководствоваться местными нормами и правилами.
- Убедитесь в том, что кабели питания и двигателя соответствуют токам нагрузки. См. раздел *Номинальные характеристики* на стр. *86*.
- Проводники кабеля должны быть рассчитаны на температуру не менее 70 °C в режиме непрерывной работы. Требования для США приведены в разделе *Дополнительные требования для США* на стр. *48*.
- Проводник защитного заземления (PE) должен иметь достаточную проводимость, см. ниже.
- Кабель, рассчитанный на напряжение 600 В~, допускается применять при напряжении до 500 В~.
- Чтобы соблюдались требования ЭМС в соответствии с маркировкой CE, используйте кабель утвержденного типа. См. раздел *Рекомендуемые типы силовых кабелей* на стр. *47*.

Использование симметричного экранированного кабеля позволяет снизить:

- электромагнитное излучение системы привода;
- нагрузку на изоляцию двигателя;
- ток через подшипники.

Убедитесь в том, что защитный проводник имеет надлежащую проводимость.

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

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

В таблице указано минимальное сечение защитного проводника в зависимости от размера фазных проводников в соответствии со стандартом IEC 61800-5-1, когда фазный и защитный проводники выполнены из одинакового металла. В противном случае необходимо выбрать сечение проводника защитного заземления таким образом, чтобы проводник обеспечивал такую же проводимость, как и выбранный по этой таблице:

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

Требования к заземлению, изложенные в стандарте IEC/EN 61800-5-1, приведены на стр. *16*.

Типовые сечения силовых кабелей

В таблице приведены типовые значения площади поперечного сечения силовых кабелей при номинальном токе привода.

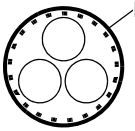
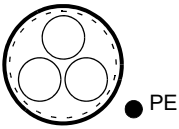
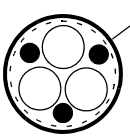
Тип ACH480-04-…	Типо-размер	$мм^2$ (Cu) (1	AWG
1-фазн., U_N = 200...240 В			
04A8-1	R1	3×1,5 + 1,5	16
06A9-1	R1	3×1,5 + 1,5	16
07A8-1	R1	3×1,5 + 1,5	16
09A8-1	R2	3×2,5 + 2,5	14
12A2-1	R2	3×2,5 + 2,5	14
3-фазн., U_N = 200...240 В			
02A4-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
03A7-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
04A8-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
06A9-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
07A8-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
09A8-2	R1	3×2,5 + 2,5	14
12A2-2	R2	3×2,5 + 2,5	14
17A5-2	R3	3×6 + 6	14
25A0-2	R3	3×6 + 6	10
032A-2	R4	3 × 10 + 10	8
048A-2	R4	3 × 25 + 16	4

Тип ACH480-04-…	Типо-размер	мм^2 (Cu) [1]	AWG
055A-2	R4	3 × 25 + 16	4
3-фазн., U_N= 380...480 В			
02A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
03A4-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
04A1-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
05A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
07A3-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
09A5-4	R1	3×2,5 + 2,5	14
12A7-4	R2	3×2,5 + 2,5	14
018A-4	R3	3×6 + 6	10
026A-4	R3	3×6 + 6	10
033A-4	R4	3 × 10 + 10	8
039A-4	R4	3 × 16 + 16	6
046A-4	R4	3 × 25 + 16	4
050A-4	R4	3 × 25 + 16	4

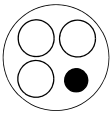
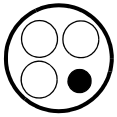
1) Сечение типового силового кабеля (симметричный экранированный трехфазный медный кабель). Следует отметить, что для подключения входного питания обычно требуется два отдельных проводника PE, т. е. одного экрана недостаточно. См. раздел *Заземление* на стр. *16*.

См. также раздел *Характеристики клемм для силовых кабелей* на стр. *97*.

Рекомендуемые типы силовых кабелей

	Симметричный экранированный кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (PE) в качестве экрана.Экран должен соответствовать требованиям стандарта IEC 61800-5-1 (см. стр. *44*). Убедитесь в том, что местные/региональные/государственные электротехнические нормативы разрешают использовать этот тип кабеля.
	Симметричный экранированный кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (PE) в качестве экрана. Если экран не соответствует требованиям стандарта IEC 61800-5-1 (см. стр. *44*), необходим отдельный проводник защитного заземления.
	Симметричный экранированный кабель с тремя фазными проводниками, симметрично расположенным проводом заземления и экраном. Проводник защитного заземления должен соответствовать требованиям стандарта IEC 61800-5-1 (см. стр. *44*).

Типы силовых кабелей ограниченного применения

	Четырехпроводную систему (три фазных проводника и защитный проводник на кабельном лотке) не разрешается использовать для подключения двигателя (разрешается для подключения входа привода).
	Четырехпроводную систему (три фазных проводника и PE-проводник в кабелепроводе из ПВХ) разрешается использовать для подключения входа привода при сечении фазных проводников менее 10 мм^2 или двигателей мощностью ≤ 30 кВт (40 л. с.). В США не разрешается.
	Гофрированный кабель или кабель в тонкостенной металлической трубке (EMT) с тремя фазными проводниками и защитным проводником разрешается использовать для подключения двигателей при сечении фазных проводников менее 10 мм^2 или двигателей мощностью ≤ 30 кВт (40 л. с.).

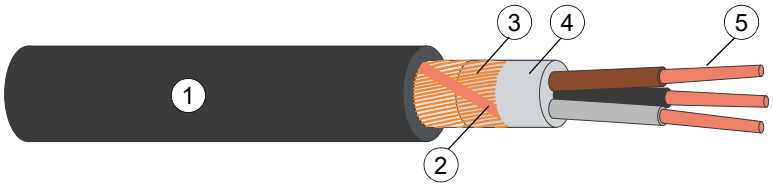
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

	Симметричный экранированный кабель с индивидуальным экраном для каждого фазного проводника не разрешается использовать для подключения входа привода или двигателя вне зависимости от сечения кабеля.

Экран кабеля двигателя

Если экран кабеля двигателя используется в качестве единственного проводника защитного заземления двигателя, убедитесь, что проводимость экрана достаточна. См. раздел *Выбор силовых кабелей* на стр. *44* или стандарт IEC 61800-5-1.

Для эффективного подавления излучаемых и кондуктивных радиочастотных помех проводимость экрана кабеля должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Чтобы обеспечить соответствие требованиям, используйте медный или алюминиевый экран. На рисунке показаны минимальные требования для экрана кабеля двигателя. Он состоит из концентрического слоя медных проводников и навитой с зазором спирали из медной ленты или медного провода. Чем лучше и плотнее экран, тем меньше излучение и ток через подшипники.



№	Описание
1	Изоляционная оболочка
2	Спираль из медной ленты или медного провода
3	Экран из медной проволоки
4	Внутренняя изоляция
5	Проводники кабеля

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~. Силовые кабели должны быть рассчитаны на температуру 75 °C.

Кабелепровод

Соедините друг с другом отдельные части кабелепровода: места стыков соединяются проводником заземления, который присоединяют к кабелепроводу с обеих сторон от стыка. Кроме того, кабелепровод должен быть подсоединен к корпусам привода и двигателя. Для кабелей питания, двигателя, тормозного резистора и цепей управления следует использовать отдельные кабелепро-

воды. Когда используется кабелепровод, кабель типа MC со сплошной гофрированной алюминиевой броней или экранированный кабель применять не требуется. Во всех случаях обязателен отдельный кабель заземления.

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

Бронированный кабель или 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 (VFD)
- RSCC Wire and Cable (Gardex)
- Okonite (CLX)

Экранированные силовые кабели можно получить у следующих поставщиков:

- Belden
- LAPPKABEL (ÖLFLEX)
- Pirelli

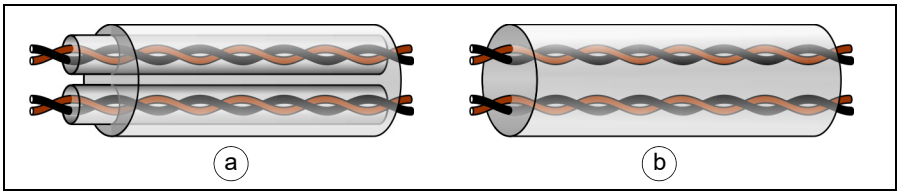
Выбор кабелей управления

Экранирование

Используйте только экранированные кабели управления.

Для аналоговых сигналов следует использовать кабель типа «витая пара» с двойным экраном (a). Каждый сигнал должен быть подключен с помощью отдельной экранированной пары. Не следует использовать один общий провод для различных аналоговых сигналов.

Для низковольтных цифровых сигналов лучше всего подходит кабель с двойным экраном (a), однако можно использовать и кабель типа «витая пара» с одним экраном (b).



Сигналы в отдельных кабелях

Аналоговые и цифровые сигналы следует передавать по отдельным экранированным кабелям.

Не допускается передача сигналов 24 В и 115/230 В~ по одному кабелю.

Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю

Для релейных сигналов (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

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

Соединение «Панель управления – ПК»

Используйте USB-кабель тип A (ПК) - тип B (панель управления). Максимальная длина кабеля – 3 м.

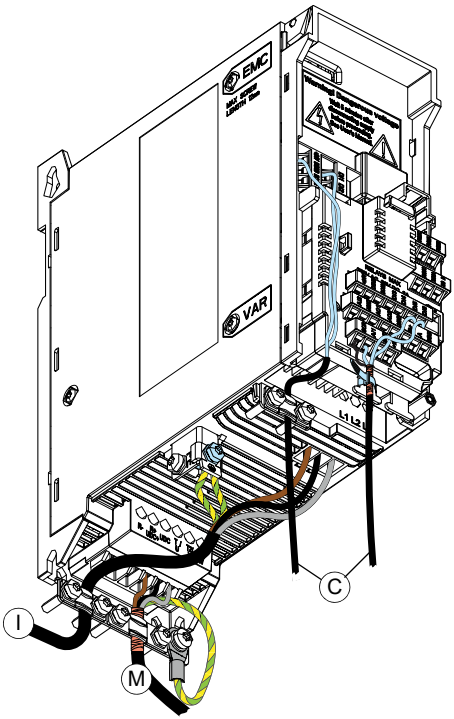
Соединение «Панель управления – привод»

Используйте сеть EIA-485 (вилочная часть разъема RJ-45), кабель типа CAT 5e или лучше. Максимальная длина кабеля — 100 м.

Кабель Modbus RTU

Технические характеристики кабеля приведены в разделе *Параметры подключения схемы управления* на стр. *102*.

Прокладка кабелей



Проложите кабели следующим образом.

- Поместите входной кабель питания (I), кабель двигателя (M) и кабели управления (C) в отдельные лотки.
- Разместите кабель двигателя (M) отдельно от других кабелей.
- Убедитесь в том, что расстояние между входным кабелем питания (I) и кабелями управления (C) составляет не менее 200 мм.
- Убедитесь в том, что расстояние между кабелем двигателя (M) и кабелями управления (C) составляет не менее 500 мм.
- Убедитесь в том, что расстояние между входным кабелем питания (I) и кабелем двигателя (M) составляет не менее 300 мм.
- Если кабели управления пересекают кабели входного питания или двигателя, разместите их под углом 90 градусов относительно друг друга.
- Несколько кабелей двигателя можно прокладывать параллельно.

- Не размещайте другие кабели параллельно кабелям двигателя.
- Убедитесь в том, что кабельные лотки электрически соединены друг с другом и с заземлением.
- Убедитесь в том, что кабели управления надлежащим образом закреплены снаружи привода, чтобы снизить нагрузку на кабели.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Убедитесь, что поблизости от привода нет источников сильных магнитных полей, например сильноточных одножильных проводников или обмоток контакторов. Сильное магнитное поле может привести к помехам или погрешностями в работе привода. При наличии помех переместите источник магнитного поля подальше от привода.

Отдельные кабелепроводы кабелей управления

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

Непрерывный экран или кабелепровод кабеля двигателя

Для снижения уровня помех до минимума в том случае, когда к кабелю двигателя между приводом и двигателем подключены защитные выключатели, контакторы, распределительные коробки или другое оборудование: установите оборудование в металлический корпус с заземлением экранов входных и выходных кабелей по окружности (360 градусов) или соедините экраны иным способом. Если кабели размещаются в кабелепроводах, убедитесь в том, что эти кабелепроводы непрерывны.

Защита от короткого замыкания

Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания

Обеспечьте защиту привода и входного кабеля плавкими предохранителями. Номинальные параметры предохранителей приведены в разделе *Технические характеристики* на стр. *85*. В случае короткого замыкания предохранители защищают входной кабель, снижают вероятность повреждения привода и предохраняют от повреждения находящееся рядом оборудование.

Сведения об автоматических выключателей можно получить в корпорации ABB.

Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания

Если сечение кабеля двигателя соответствует номинальному току, привод защищает этот кабель и двигатель в случае короткого замыкания.

Защита от перегрева

Защита привода, входного кабеля и кабеля двигателя от перегрева

Если сечение кабелей соответствует номинальному току, привод обеспечивает собственную защиту от перегрева, а также защиту кабелей входного питания и двигателя.

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. В случае перегрузки в цепи только одного двигателя она может не сработать.

Защита двигателя от перегрева

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

Наиболее распространенные датчики температуры:

- для двигателей типоразмеров IEC180…225: термореле, например Klixon;
- для двигателей типоразмеров IEC200…250 и больше: датчик PTC или Pt100.

Примечание. Датчик PTC подключается к аналоговому входу и выходу. Настройте параметры контроля для формирования предупреждения или сигнала отказа.

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.

Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности

Привод можно использовать с устройствами контроля токов нулевой последовательности типа B.

Примечание. Фильтр ЭМС привода содержит конденсаторы, подключенные между силовой цепью 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 останова на панели управления привода не приводит к аварийному останову или отключению привода от опасного напряжения.

Функция безопасного отключения крутящего момента

См. раздел *Функция безопасного отключения крутящего момента* на стр. *131*.

Применение защитного выключателя между приводом и двигателем

Установите защитный выключатель между двигателем с постоянными магнитами и выходом привода. Защитный выключатель отключает двигатель от привода во время технического обслуживания.

Контактор между приводом и двигателем

Управление выходным контактором зависит от способа использования привода.

Если выбран векторный режим управления и двигатель останавливается замедлением, размыкание контактора следует выполнить следующим образом:

1. подайте команду останова привода;
2. дождитесь, пока привод не остановит двигатель;
3. разомкните контактор.

Если выбран режим векторного управления и двигатель останавливается выбегом или в режиме скалярного управления, размыкание контактора следует выполнить следующим образом:

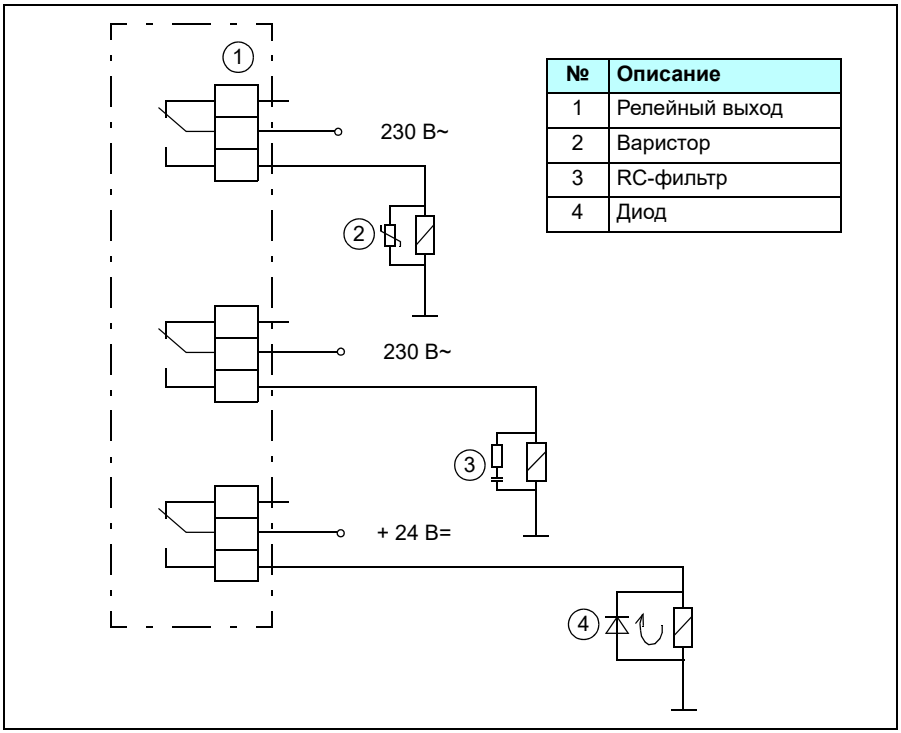
1. подайте команду останова привода;
2. разомкните контактор.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если используется режим векторного управления, не размыкайте выходной контактор, когда привод управляет двигателем. Векторное управление работает быстрее, чем размыкаются контакты контактора. Если контактор начнет размыкаться, когда привод управляет двигателем, система векторного управления, поддерживая ток нагрузки, увеличит выходное напряжение до максимального. В результате возможно повреждение контактора.

Защита контактов на релейных выходах

При отключении индуктивной нагрузки (реле, контакторы и двигатели) возникают выбросы напряжения. Эти выбросы вследствие емкостной или индуктивной связи с другими проводниками могут приводить к сбоям системы.

Для снижения уровня электромагнитных помех, возникающих при отключении индуктивной нагрузки, используйте цепи подавления помех (варисторы, RC-фильтры в случае переменного тока или диоды в случае для постоянного тока). Устанавливайте цепь подавления помех как можно ближе к индуктивной нагрузке. Не устанавливайте цепь подавления помех на выходе реле.



№	Описание
1	Релейный выход
2	Варистор
3	RC-фильтр
4	Диод

6

Электрический монтаж

Содержание настоящей главы

В настоящей главе приведены указания по проверке изоляции установки 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 (ПК).

Предупреждения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Руководствуйтесь инструкциями из главы *Указания по технике безопасности*, стр. *11*. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При проведении монтажных работ убедитесь в том, что привод отключен от электросети. Перед проведением работ на приводе подождите 5 минут после отсоединения входного питания.

Необходимые инструменты

Для выполнения электрического монтажа требуется следующее:

- приспособление для зачистки проводов;
- отвертка или гаечный ключ с набором подходящих наконечников;
- короткая отвертка с плоским жалом для клемм входов/выходов;
- мультиметр и детектор напряжения;
- средства индивидуальной защиты.

Измерение параметров изоляции

Привод

Не выполняйте проверку допустимого отклонения напряжения или сопротивления изоляции на приводе. Изоляция между силовой цепью и шасси привода уже испытана на заводе-изготовителе. В приводе предусмотрены ограничивающие напряжение цепи, которые автоматически уменьшают испытательное напряже-ние.

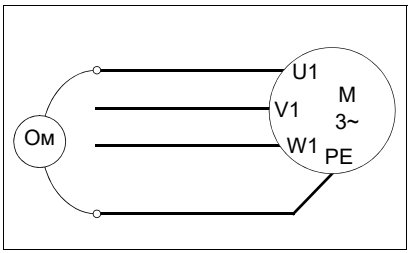
Входной силовой кабель

Перед тем как подключать входной силовой кабель, измерьте сопротивление изоляции кабеля согласно местным нормам и правилам.

Двигатель и кабель двигателя

Измерьте параметры 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 напря-жение 1000 В=. Сопротивление изоляции двигателя ABB должно превышать 100 МОм (эталонное значение при 25 °C). Сведения о сопротивлении изоляции других двигателей см. в инструкциях изготовителей.

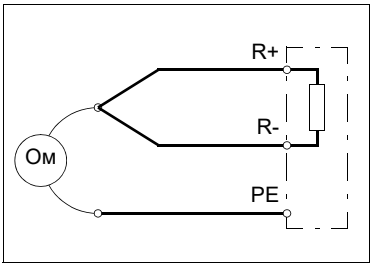


Наличие влаги внутри корпуса двигателя снижает сопротивление изоляции. Если имеется подозрение о наличии влаги, просушите двигатель и повторите измерение.

Блок тормозных резисторов

Измерение параметров изоляции блока тормозных резисторов выполняется 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 1000 В=. Сопротивление изоляции должно превышать 1 МОм.



Совместимость с системами IT (незаземленные сети) и системами TN с заземленной вершиной треугольника

Фильтр ЭМС

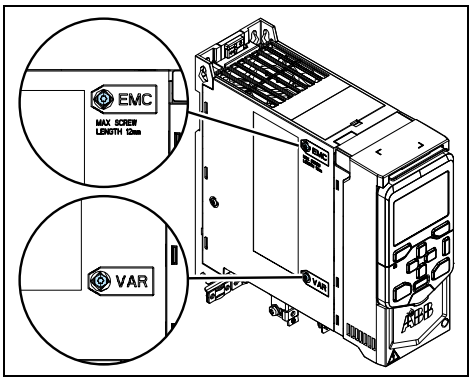
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не используйте внутренний ЭМС-фильтр привода в системе IT (незаземленная электросеть или электросеть с высокоомным заземлением (более 30 Ом)). Если используется внутренний ЭМС-фильтр, система подключается к потенциалу земли через конденсаторы фильтра. Такая ситуация представляет угрозу безопасности и может привести к повреждению привода.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не используйте внутренний ЭМС-фильтр привода в системе TN с заземленной вершиной треугольника. В противном случае возможно повреждение привода.

Если внутренний фильтр ЭМС не подключен, снижается ЭМС-совместимость привода. См. раздел *Длина кабеля двигателя* на стр. *100*.

Отсоединение ЭМС-фильтра

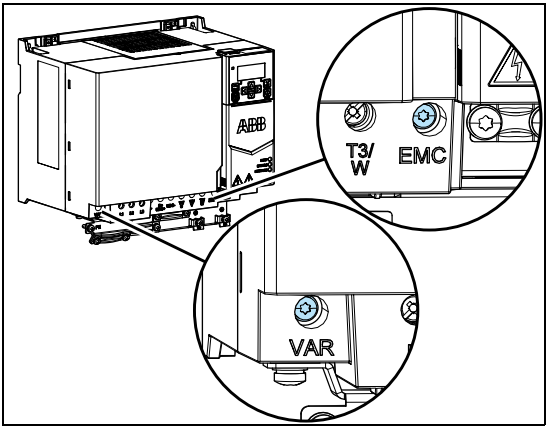
Этот раздел касается только вариантов исполнения изделий с внутренним ЭМС-фильтром (ЭМС-фильтр категории C2). В вариантах исполнения категории C4 внутренний ЭМС-фильтр не предусмотрен.



См. раздел *Общий вид аппаратных средств* на стр. *28*.

Чтобы отсоединить ЭМС-фильтр, удалите винт заземления данного фильтра. В некоторых вариантах исполнения изделий цепь ЭМС отсоединяется от заземления на заводе-изготовителе с использованием изолирующего (пластмассового) винта. ЭМС-фильтр в приводах отсоединяется с помощью пластмассового винта в указанном месте. Чтобы подсоединить фильтр, извлеките пластмассовый винт и установите металлический винт и шайбу из поставляемого с приводом пакета с крепежом.

В случае типоразмеров R3 и R4 винт заземления ЭМС расположен в нижней части рамы.



Варистор «земля-фаза»

Металлический винт варистора (VAR) соединяет цепь варисторной защиты с заземлением.

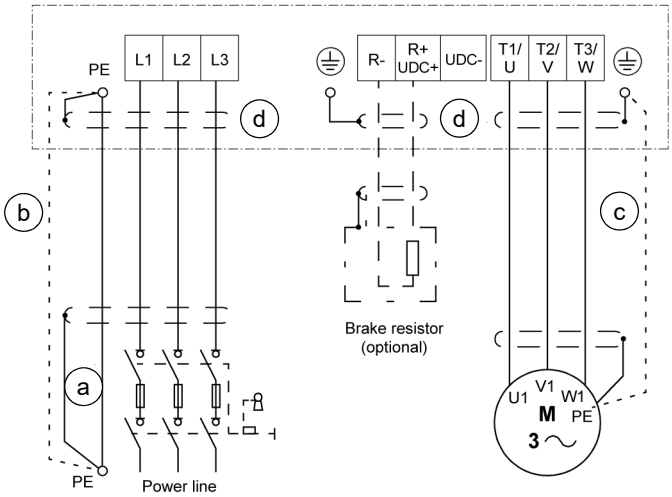
Чтобы отсоединить цепь варисторной защиты от заземления, удалите винт варистора. См. раздел *Общий вид аппаратных средств* на стр. *28*.

В некоторых вариантах изделий цепь варисторной защиты отсоединяется от заземления на заводе-изготовителе с использованием изолирующего (пластмассового) винта.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если привод используется в IT-системе (незаземленная система электропитания или система с высокоомным заземлением (сопротивление более 30 Ом)), отключите варистор от заземления. В противном случае возможно повреждение цепи варистора.

Подключение силовых кабелей

Схема подключения



a. Два заземляющих проводника. Используйте два проводника, если сечение заземляющего проводника менее 10 мм^2 (медь) или 16 мм^2 (алюминий) (IEC/EN 61800-5-1). Например, используйте экран кабеля в дополнение к четвертому проводнику.

b. Отдельный кабель заземления (на стороне сети). Используется, если проводимость четвертого проводника или экрана недостаточна для защитного заземления.

c. Отдельный кабель заземления (на стороне двигателя). Используется, если проводимость экрана недостаточна для защитного заземления или если в кабеле отсутствует симметрично расположенный проводник заземления.

d. Заземление экрана кабеля по окружности (360 градусов). Такое заземление необходимо обеспечить для кабеля двигателя и кабеля тормозного резистора и рекомендуется для входного силового кабеля.

Порядок подключения

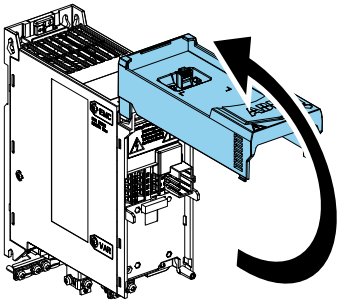
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте требования, изложенные в разделе *Указания по технике безопасности* на стр. *11*. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если привод подключен к незаземленной системе электроснабжения (IT) или к TN-системе с заземленной вершиной треугольника, отсоедините заземляющий винт фильтра ЭМС.
Если привод подключен к системе электроснабжения типа IT (незаземленная), отсоедините заземляющий винт варистора.

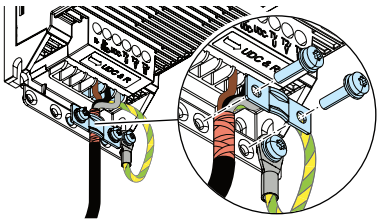
Перед началом работы выполните операции, о которых говорится в разделе *Меры предосторожности при проведении электротехнических работ* на стр. *14*.

Информация о прокладке кабелей приведена в разделе *Прокладка кабелей* на стр. *51*.

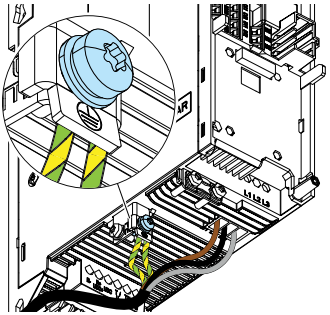
Сведения о моментах затяжки приведены в разделе *Характеристики клемм для силовых кабелей* на стр. *97*.

1. Отверните крепежный винт передней крышки и снимите ее, подняв вверх.
2. Зачистите кабель двигателя.
3. Заземлите экран кабеля двигателя, закрепив его в зажиме заземления.
4. Скрутите экран кабеля двигателя в жгут, пометьте его желто-зеленой изоляционной лентой, установите кабельный наконечник и подсоедините к клемме заземления.
5. Подключите фазные проводники кабеля двигателя к клеммам T1/U, T2/V и T3/W.
6. При необходимости подсоедините тормозной резистор к клеммам R- и UDC+. Используйте экранированный кабель и закрепите экран в зажиме заземления.





7. Зачистите входной силовой кабель.
8. Если на входном силовом кабеле имеется экран, скрутите его в жгут, пометьте желто-зеленой изоляционной лентой, установите кабельный наконечник и подсоедините к клемме заземления.
9. Подключите проводник защитного заземления входного силового кабеля к клемме заземления.
10. Если общая площадь поперечного сечения экрана кабеля и проводника защитного заземления (PE) недостаточна, используйте дополнительный проводник PE.
11. Подключите фазные проводники входного силового кабеля к клеммам L1, L2 и L3.
12. Закрепите все кабели снаружи привода.



Подключение кабелей управления

Перед тем как подключать кабели управления, убедитесь в том, что все дополнительные модули установлены. См. раздел *Дополнительные модули* на стр. *71*.

Сведения о стандартном подключении входов/выходов для стандартного макроса ABB см. в разделе *Подключения входов/выходов (стандартная конфигурация HVAC)* на стр. *65*. Сведения о других макросах и прочая информация приведены в документе *ACH480 drives firmware manual* (код английской версии 3AXD50000247134).

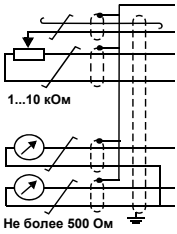
Подсоедините кабели, как показано в разделе *Процедура подключения кабелей управления* на стр. *69*.

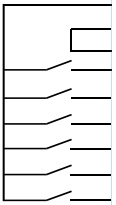
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте требования, изложенные в разделе *Указания по технике безопасности* на стр. *11.* Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Перед началом работы выполните операции, о которых говорится в разделе *Меры предосторожности при проведении электротехнических работ* на стр. *14*.

Подключения входов/выходов (стандартная конфигурация HVAC)

Эта схема подключения относится к приводам со стандартным модулем расширения входов/выходов RIIO-01 с шиной EIA-485. См. раздел *Код обозначения типа* на стр. *34*. Фиксированные клеммы базового блока отмечены в таблице.

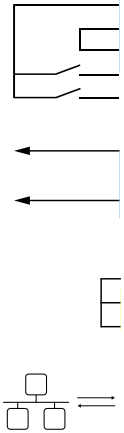




Клемма	Описание		Клеммы на базовом блоке
	Опорное напряжение и аналоговые входы/выходы		
SCR	Экран кабеля управления		
AI1	Задание выходной частоты/скорости вращения: 0...10 В		
AGND	Общий аналоговых входов		
+10 V	Опорное напряжение 10 В=		
AI2	Фактическая обратная связь: 0...20 мА		
AGND	Общий аналоговых входов		
AO1	Выходная частота: 0...20 мА		
AO2	Выходной ток: 0...20 мА		
AGND	Общий аналоговых выходов		
	Выход вспомогательного напряжения и программируемые цифровые входы		
+24 V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 200 мА		X
DGND	Общий выходов вспомогательного напряжения		X
DCOM	Общий цифровых входов		X
DI1	Останов (0) / Пуск (1)		X
DI2	Не настроено		X
DI3	Выбор фиксированной частоты/скорости		
DI4	Блокировка пуска 1 (1 = пуск разрешен)		
DI5	Не настроено		
DI6	Не настроено		
	Релейные выходы		
RO1C		Управление заслонкой	X
RO1A		250 В~ / 30 В=	X
RO1B		2 А	X
RO2C		Работа	
RO2A		250 В~ / 30 В=	
RO2B		2 А	
RO3C		Отказ (-1)	
RO3A		250 В~ / 30 В=	
RO3B		2 А	
	Встроенная шина Fieldbus		
B+	Встроенная шина Fieldbus, EFB (EIA-485)		
A-			
DGND			
TERM&BIAS	Выключатель оконечной нагрузки и выключатель резистора смещения		
	Безопасное отключение крутящего момента		
SGND	Функция безопасного отключения крутящего момента. Соединение выполняется на заводе-изготовителе. Для запуска привода необходимо замкнуть обе цепи.		X
IN1			X
IN2			X
OUT1			X
+24V	Выход вспомогательного напряжения. На дополнительные клеммы подается то же питание, что и на базовый блок.		
DGND			
DCOM			

Схема подключения шины Fieldbus

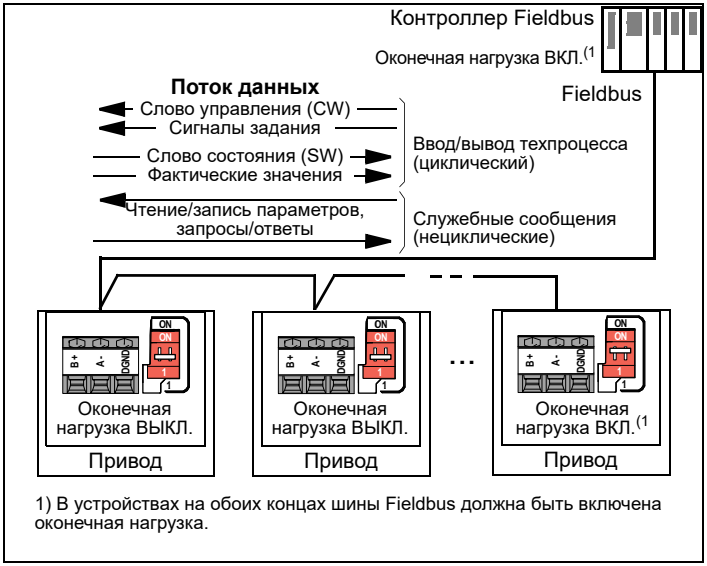
Эта схема подключения относится к приводам с интерфейсным модулем Fieldbus. См. раздел *Код обозначения типа* на стр. *34*.



Клемма	Описание
Соединения выходов вспомогательного напряжения и цифровых сигналов	
+24 V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 200 мА
DGND	Общий выходов вспомогательного напряжения
DCOM	Общий цифровых входов
DI1	Останов (0) / Пуск (1)
DI2	Не настроено
Релейный выход	
RO1C	Готов к пуску
RO1A	250 В~ / 30 В=
RO1B	2 А
Безопасное отключение крутящего момента	
SGND	Функция безопасного отключения крутящего момента. Соединение выполняется на заводе-изготовителе. Для запуска привода необходимо замкнуть обе цепи.
IN1	
IN2	
OUT1	
Дополнительные модули расширения	
RJ45 x2	+K465: FBIP-21 — интерфейсный модуль BACnet/IP
RJ45 x2	+K491: FMBT-21 — интерфейсный модуль Modbus/TCP
Клеммная колодка	+K451: FDNA-01 — интерфейсный модуль DeviceNet
DSUB9	+K454: FPBA-01 — интерфейсный модуль PROFIBUS DP
DSUB9	+K457: FCAN-01 — интерфейсный модуль CANopen
Клеммная колодка	+K458: FSCA-01 — интерфейсный модуль RS-485
8P8C x2	+K462: FCNA-01 — интерфейсный модуль ControlNet
RJ45 x2	+K469: FECA-01 — интерфейсный модуль EtherCAT
RJ45 x2	+K470: FEPL-02 — интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
RJ45 x2	+K475: FENA-21 — интерфейсный модуль Ethernet
RJ45 x2	+K492: FPNO-21 — интерфейсный модуль Profinet

Подключение клеммы встроенной шины Fieldbus RS-485 к приводу

Подсоедините шину Fieldbus к клеммам EIA-485 модуля RIIO-01. Схема соединений показана ниже.



1) В устройствах на обоих концах шины Fieldbus должна быть включена оконечная нагрузка.

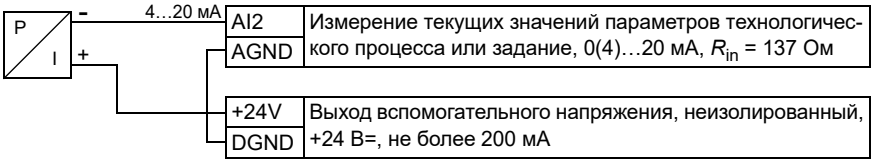
Технические характеристики кабеля приведены в разделе *Параметры подключения схемы управления* на стр. *102*.

Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков

На рисунках приведены примеры соединений для двух- и трехпроводного датчика/преобразователя, питаемого выходным вспомогательным напряжением привода.

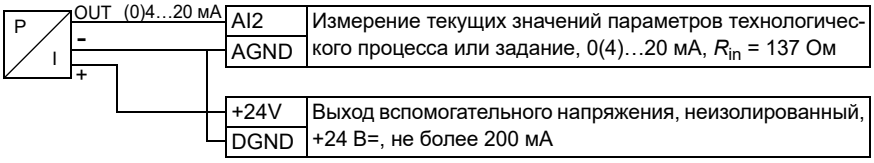
Примечание. Не превышайте максимальную нагрузочную способность вспомогательного выхода 24 В (200 мА).

Двухпроводный датчик/преобразователь



Примечание. Датчик питается через свой токовый выход, а привод подает напряжение питания (+24 В). Выходной сигнал должен быть 4…20 мА, а не 0…20 мА.

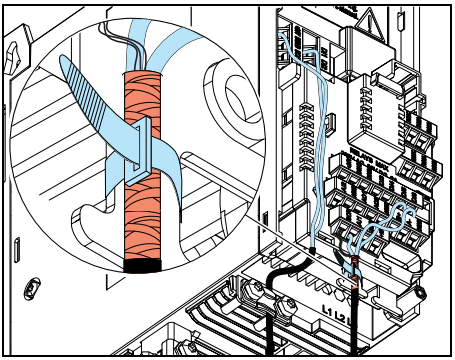
Трехпроводный датчик/преобразователь



Процедура подключения кабелей управления

Выполните подключение в соответствии с используемым макросом. Подключения для стандартного макроса действительны с модулем входов/выходов (см. стр. *65*) за исключением ограниченного макроса ABB с 2-проводной конфигурацией.

Во избежание образования индуктивной связи сигнальные пары кабеля управления должны быть скручены как можно ближе к клеммам.

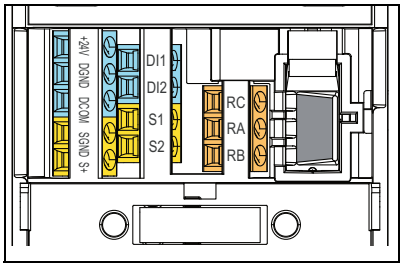


1. В целях заземления зачистите часть внешнего экрана кабеля управления.
2. С помощью кабельной стяжки закрепите внешний экран на заземляющем выводе. Используйте металлические кабельные стяжки для заземления по всей окружности.
3. Зачистите проводники кабелей управления.
4. Подсоедините проводники к соответствующим клеммам управления. Затяните клеммы усилием 0,5 Н·м.
5. Подключите экраны витых пар и провода заземления к клеммам SCR. Затяните клеммы усилием 0,5 Н·м.
6. Закрепите кабели управления снаружи привода.

Подключение вспомогательного напряжения

В приводе предусмотрены клеммы для подключения вспомогательного напряжения 24 В= (±10 %). В зависимости от варианта применения эти клеммы можно использовать для следующих целей:

- для подачи внешнего питания на плату управления привода;
- для подачи питания из привода на внешние дополнительные модули.

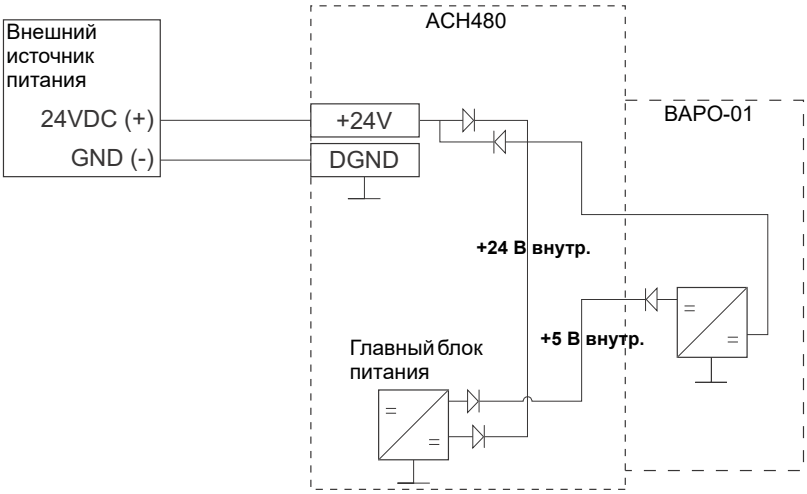


Подключите внешнее питание или модуль к клеммам +24V и DGND.

Подробные сведения о подаче внешнего питания на привод приведены в разделе *Модуль расширения питания BAPO-01* на стр. *145*.

Характеристики входного напряжения приведены в разделе *Параметры подключения схемы управления* на стр. *102*.

В модуле BAPO-01 предусмотрен источник питания, представляющий собой обратноходовый преобразователь напряжения постоянного тока. На вход этого источника питания подается напряжение 24 В=, на выходе получается напряжение 5 В=. Он обеспечивает непрерывное питание процессора и каналов связи на плате управления привода.



Источник питания в модуле BAPO-01 работает совместно с главным блоком питания привода и используется, только когда этот блок питания выключен.

Примечание. Когда соединение привода используется для подачи внешнего вспомогательного напряжения +24 В= на плату управления привода, убедитесь в том, что кабель вспомогательного питания не подключен к нескольким приводам. При этом питание каждого привода должно осуществляться от отдельного выхода +24 В= вспомогательного источника питания или от нескольких вспомогательных источников питания с одним выходом +24 В=.

Дополнительные модули

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте требования, изложенные в разделе *Указания по технике безопасности* на стр. *11*. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

В приводе предусмотрено два гнезда для дополнительных модулей:

- Передний дополнительный модуль: разъем модуля входов/выходов или Fieldbus под передней крышкой.
- Боковой дополнительный модуль: разъем многофункционального модуля расширения сбоку привода.

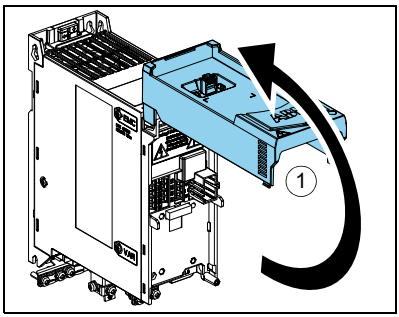
Подробные сведения по поводу инструкций по монтажу и подключению приведены в руководстве по дополнительному модулю. Сведения о конкретных дополнительных компонентах см. в следующих разделах:

- *Модуль расширения питания BAPO-01* на стр. *145*.
- *Модуль расширения входов/выходов BIO-01* на стр. *149*.

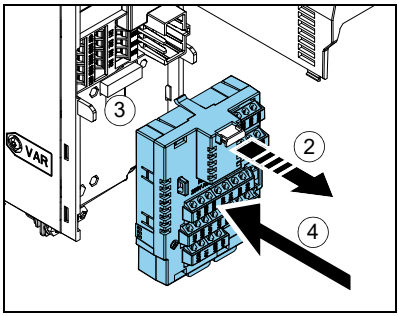
Перед тем как устанавливать дополнительный модуль, изучите раздел *Меры предосторожности при проведении электротехнических работ* на стр *14*.

Установка переднего дополнительного модуля

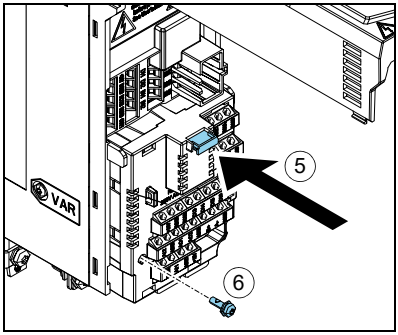
1. Отверните крепежный винт передней крышки и снимите ее, подняв вверх.



2. Если дополнительный модуль снабжен фиксатором, вытяните его.
3. Тщательно совместите дополнительный модуль с соответствующим разъемом на передней стороне привода.
4. Чтобы установить дополнительный модуль на место, нажмите на него до упора.



5. Если имеется пластмассовый фиксатор, нажмите на него, чтобы он защелкнулся.
6. Затяните фиксирующий винт, чтобы обеспечить надежное крепление и электрическое заземление переднего дополнительного модуля.
7. Подключите соответствующие кабели управления, как указано в разделе *Подключение кабелей управления* на стр. *64*.

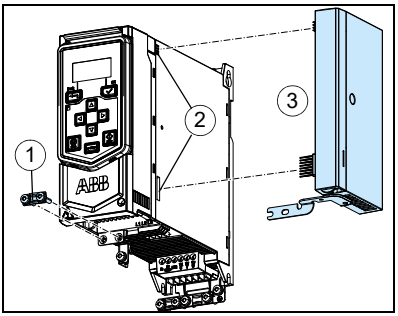


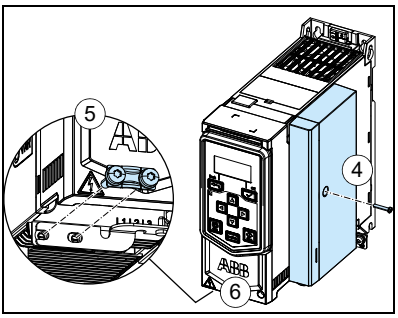
Снятие переднего дополнительного модуля

1. Отсоедините кабели управления от дополнительного модуля.
2. Опустите стопорный винт.
3. Если дополнительный модуль снабжен фиксатором, вытяните его.
4. Осторожно вытяните дополнительный модуль, чтобы отсоединить и снять его. Имейте в виду, что дополнительный модуль может плотно сидеть на своем месте.

Монтаж бокового дополнительного модуля

1. Извлеките два винта из зажима заземления в нижней части привода, расположенного ближе всего к лицевой стороне.
2. Тщательно выровняйте боковой дополнительный модуль относительно разъемов на правой стороне привода.
3. Чтобы установить дополнительный модуль на место, нажмите на него до упора.
4. Затяните фиксирующий винт модуля.
5. Подсоедините шину заземления к нижней части бокового дополнительного модуля и к переднему выступу заземления на приводе.
6. Подключите соответствующие кабели управления, как указано в разделе *Подключение кабелей управления* на стр. *64*.





Демонтаж бокового дополнительного модуля

1. Отсоедините кабели управления от бокового дополнительного модуля.
2. Извлеките винты шины заземления.
3. Опустите стопорный винт.

Осторожно снимите боковой дополнительный модуль с привода. Имейте в виду, что дополнительный модуль может плотно сидеть на своем месте.

7

Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы

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

Предупреждения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Руководствуйтесь инструкциями из главы *Указания по технике безопасности*, стр. *11*. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Карта проверок

Перед началом работ ознакомьтесь с разделом *Меры предосторожности при проведении электротехнических работ* на стр. *14*. Все проверки по карте следует выполнять вдвоем с помощником.

☑	**Убедитесь в том, что:**
☐	Условия эксплуатации соответствуют требованиям, изложенным в разделе *Условия окружающей среды* на стр. *104*.
☐	Если привод планируется подключить к сети питания IT (незаземленной) или к сети TN с заземленной вершиной треугольника: Внутренний фильтр ЭМС привода отключен. Если привод подключен к системе электроснабжения типа IT (незаземленная), отсоедините заземляющий винт варистора. См. раздел *Совместимость с системами IT (незаземленные сети) и системами TN с заземленной вершиной треугольника* на стр. *59*.

☑	**Убедитесь в том, что:**
☐	Если привод хранился более года: Электролитические конденсаторы постоянного тока в звене постоянного тока привода подвергнуты формовке. См. раздел *Обслуживание конденсаторов* на стр. *83*.
☐	Проводник защитного заземления между приводом и распределительным щитом имеет достаточное сечение.
☐	Проводник защитного заземления между двигателем и приводом имеет достаточное сечение.
☐	Все проводники защитного заземления подключены к надлежащим клеммам, которые затянуты (для проверки потяните за провода).
☐	Питающее напряжение соответствует номинальному входному напряжению привода. Прочтите табличку с обозначением типа.
☐	Входной кабель питания подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)
☐	Установлены соответствующие сетевые предохранители и разъединитель.
☐	Кабель двигателя подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)
☐	Кабель резистора (если он предусмотрен) подключен к соответствующим клеммам, и клеммы затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)
☐	Кабель двигателя (и кабель тормозного резистора, если имеется) проложены на удалении от прочих кабелей.
☐	Кабели управления (если они предусмотрены) подсоединены.
☐	Если используется байпасное подключение привода: Контактор подключения двигателя непосредственно к сети и выходной контактор привода имеют механическую или электрическую взаимную блокировку и не могут быть замкнуты одновременно.
☐	Внутрь корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы или пыль. Рядом с отверстием привода для впуска воздуха отсутствует пыль.
☐	Крышка привода установлена на место.
☐	Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску.

8

Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены указания по профилактическому техническому обслуживанию.

Периодичность технического обслуживания

В таблице указаны работы по техническому обслуживанию, которые могут выполняться пользователем. Полный перечень работ по техническому обслуживанию с указанием их периодичности можно найти на веб-сайте www.abb.com/drivesservices. По поводу более подробной информации обращайтесь в местное представительство корпорации ABB (www.abb.com/searchchannels).

Интервалы технического обслуживания и замены компонентов даны с учетом того, что оборудование эксплуатируется при указанных номинальных параметрах и условиях окружающей среды. При длительной работе вблизи указанных максимальных номинальных параметров или граничных условий окружающей среды может потребоваться сокращение интервалов технического обслуживания для некоторых компонентов. Корпорация ABB рекомендует ежегодно проводить осмотры привода, чтобы гарантировать его максимальную надежность и оптимальные эксплуатационные характеристики.

Рекомендуемое действие	Ежегодно
Подключение и условия окружающей среды	
Характеристики питающего напряжения	P
Запасные части	
Запасные части	I
Формовка конденсаторов цепей постоянного тока (запасные модули).	P
Проверки	
Затяжка клемм кабелей и шин.	I
Условия эксплуатации (запыленность, влажность, температура)	I
Очистка радиатора. См. стр. 79.	P

Вид работы ТО/объект	Лет с момента запуска						
	3	6	9	12	15	18	21
Вентиляторы охлаждения							
Основной вентилятор охлаждения (типоразмеры R1...R4). См. стр. 80.		R		R		R	
Аккумуляторы							
Аккумуляторная батарея панели управления			R			R	

Обозначения

I **Проверка** и техническое обслуживание при необходимости.

P **Прочие работы** (ввод в эксплуатацию, испытания, измерения и т. д.)

R **Замена компонента**

Очистка радиатора

Пыль, содержащаяся в охлаждающем воздухе, оседает на ребрах радиатора привода. Если радиатор загрязнен, привод может выдавать сигналы предупреждений и отказов из-за перегрева.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Руководствуйтесь инструкциями из главы *Указания по технике безопасности*, стр. *11*. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Используйте пылесос с антистатическими шлангом и насадкой. Обычный пылесос может вызывать образование зарядов статического электричества, которые способны повредить печатные платы.

Очистка радиатора:

1. Остановите привод и отключите его от входного питания.
2. Подождите 5 минут, а затем путем измерения убедитесь в отсутствии напряжения. См. раздел *Меры предосторожности при проведении электротехнических работ* на стр. *14*.
3. Снимите вентилятор охлаждения. См. раздел *Замена вентиляторов охлаждения* на стр. *80*.
4. Продуйте радиатор снизу вверх чистым сухим сжатым воздухом без примеси масла, используя на выходе пылесос для сбора пыли.

   Если пыль может попасть в другое оборудование, выполняйте очистку радиатора в другом помещении.
5. Установите вентилятор охлаждения.

Замена вентиляторов охлаждения

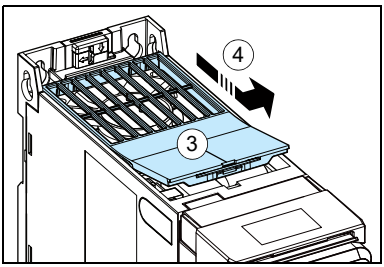
В разделе *Периодичность технического обслуживания* на стр. *78* указана периодичность замены вентилятора в обычных условиях эксплуатации. Параметр 05.04 Счетчик врем. раб. вентил. показывает текущую наработку вентилятора охлаждения. После замены вентилятора сбросьте счетчик вентилятора. См. документ *ACH480 drives firmware manual* (код английской версии 3AXD50000247134).

Сменные вентиляторы можно приобрести в корпорации ABB. Используйте только запасные части, утвержденные ABB.

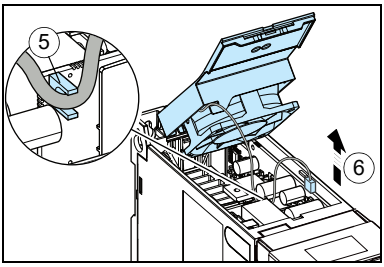
Замена охлаждающего вентилятора (типоразмеры R1, R2 и R3)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Руководствуйтесь инструкциями из главы *Указания по технике безопасности*, стр. *11*. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

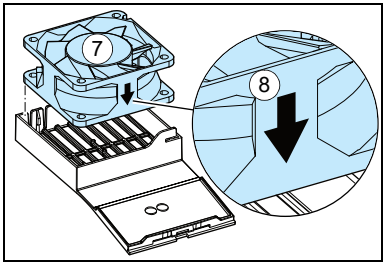
1. Остановите привод и отключите его от сетевого питания.
2. Подождите 5 минут, а затем путем измерения убедитесь в отсутствии напряжения. См. раздел *Меры предосторожности при проведении электротехнических работ* на стр. *14*.
3. Чтобы открыть крышку вентилятора, используйте подходящую отвертку с плоским жалом.
4. Осторожно поднимите крышку вентилятора и снимите ее с привода. Имейте в виду, что к крышке вентилятора прикреплен вентилятор охлаждения.



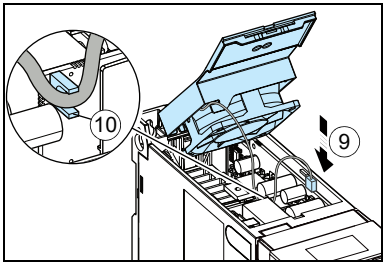
5. Извлеките кабель питания вентилятора из фиксатора в приводе.
6. Отсоедините кабель питания вентилятора.



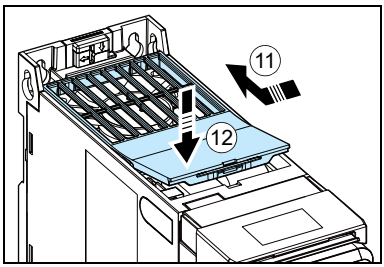
7. Освободите защелки вентилятора и снимите вентилятор с крышки.
8. Установите новый вентилятор на крышку. Проверьте направление потока воздуха. Поток воздуха входит в привод снизу и выходит сверху.



9. Подсоедините кабель питания вентилятора.
10. Вставьте кабель питания вентилятора в фиксатор на приводе.



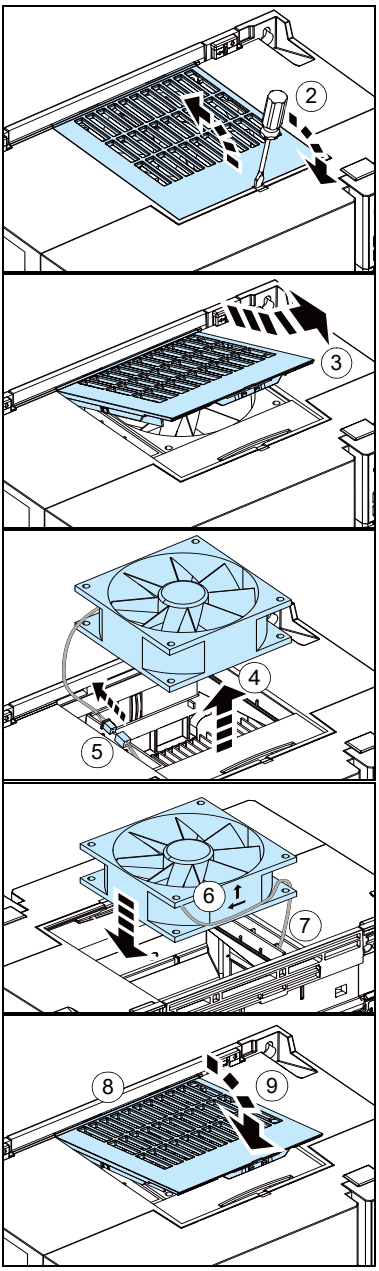
11. Осторожно установите крышку вентилятора на место. Убедитесь в том, что кабель питания вентилятора проложен должным образом.
12. Нажмите на крышку, чтобы зафиксировать ее.



Замена охлаждающего вентилятора (типоразмер R4)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Руководствуйтесь инструкциями из главы *Указания по технике безопасности*, стр. *11*. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

1. Перед началом работы остановите привод и выполните операции, о которых говорится в разделе *Меры предосторожности при проведении электротехнических работ* на странице *14*.
2. Чтобы открыть крышку вентилятора, используйте подходящую отвертку с плоским жалом.
3. Поднимите крышку вентилятора и отложите ее в сторону.
4. Поднимите вентилятор и вытяните его из основания.
5. Отсоедините кабель питания вентилятора от разъема удлинительного кабеля.
6. Осторожно замените старый вентилятор. Уделяйте внимание надлежащему направлению монтажа вентилятора согласно стрелкам на вентиляторе (они должны указывать вверх и влево). Установленный должным образом вентилятор создает разрежение внутри привода и выдувает воздух наружу.
7. Подсоедините кабель питания вентилятора к разъему.
8. Установите крышку вентилятора на раму.
9. Нажмите на крышку, чтобы зафиксировать ее.



Обслуживание конденсаторов

В промежуточной цепи постоянного тока привода имеются электролитические конденсаторы. Их срок службы зависит от времени работы и нагрузки привода, а также от температуры окружающего воздуха.

Выход конденсаторов из строя может привести к повреждению привода и перегоранию сетевого предохранителя или к отказу привода. В случае сомнений по поводу исправности конденсаторов обратитесь в корпорацию ABB.

Формовка конденсаторов

Если привод хранился в течение года или более, выполните формовку конденсаторов. Способ определения даты изготовления по серийному номеру описан в разделе *Таблички на приводе* на стр. *32*.

Процедура формовки конденсаторов описана в документе *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629), который размещен в Интернете (перейдите на веб-сайт www.abb.com и введите код в поле поиска).

9

Технические характеристики

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены технические характеристики привода, такие как номинальные параметры, размеры и технические требования, а также условия, при которых выполняются требования CE, UL и других знаков соответствия.

Номинальные характеристики

Паспортные характеристики по IEC;

Тип ACH480-04-…	Входные характеристики	Вход с дросселем	Выходные характеристики							Типоразмер
			Макс. ток	Номинальный режим		Небольшая перегрузка		Работа в тяжелом режиме		
	I_{1N}	I_{1N}	I_{max}	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	кВт	A	кВт	A	кВт	
3-фазн., U_N = 380...480 В										
02A7-4	4,2	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R1
03A4-4	5,3	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,75	R1
04A1-4	6,4	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1
05A7-4	9,0	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	R1
07A3-4	11,5	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2	R1
09A5-4	15,0	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0	R1
12A7-4	20,2	12,6	16,9	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0	R2
018A-4	27,2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R3
026A-4	40,0	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5	R3
033A-4	45,0	32,0	45,0	32,0	15,0	30,5	15,0	25,0	11,0	R4
039A-4	50,0	38,0	57,6	38,0	18,5	36,0	18,5	32,0	15,0	R4
046A-4	56,0	45,0	68,4	45,0	22,0	42,8	22,0	38,0	18,5	R4
050A-4	60,0	50,0	81,0	50,0	22,0	48,0	22,0	45,0	22,0	R4

3AXD10000299801.xls

Паспортные характеристики по NEMA

Тип ACH480-04-…	Входные характеристики	Вход с дросселем	Выходные характеристики				Типоразмер
			Небольшая перегрузка		Работа в тяжелом режиме		
	I_{1N}	I_{1N}	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	л. с.	A	л. с.	
3-фазн., U_N = 460 В (440…480 В)							
02A7-4	3,4	2,1	2,1	1,0	1,6	0,75	R1
03A4-4	4,8	3,0	3,0	1,5	2,1	1,0	R1
04A1-4	5,4	3,5	3,5	2,0	3,0	1,5	R1
05A7-4	7,7	4,8	4,8	2,0	3,4	2,0	R1
07A3-4	9,6	6,0	6,0	3,0	4,0	2,0	R1
09A5-4	12,2	7,6	7,6	5,0	4,8	3,0	R1
12A7-4	17,6	11,0	11,0	7,5	7,6	5,0	R2
018A-4	22,4	14,0	14,0	10,0	11,0	7,5	R3
026A-4	33,6	21,0	21,0	15,0	14,0	10,0	R3
033A-4	37,9	27,0	27,0	20,0	12,0	15,0	R4
039A-4	44,7	34,0	34,0	25,0	27,0	20,0	R4
046A-4	49,8	40,0	40,0	30,0	34,0	25,0	R4
050A-4	50,4	42,0	42,0	30,0	40,0	30,0	R4

3AXD10000299801.xls

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_{Hd}	Максимальное значение тока при перегрузке 150 %, допускается в течение 1 минуты каждые 10 минут
P_{Hd}	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 номинальный ток привода не должен быть меньше номинального тока двигателя. Номинальная мощность привода также должна не быть меньше номинальной мощности двигателя. В пределах одного диапазона напряжения указанные значения мощности остаются неизменными независимо от напряжения питания.

Номинальные значения указаны для I_N при температуре окружающей среды 50 °C. При повышении температуры требуется снижение характеристик.

Снижение номинальных характеристик

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

Если имеет место воздействие нескольких факторов, снижение номинальных характеристик для каждого фактора учитывается совокупно.

Пример:

Если в системе требуется длительный ток двигателя (I_N) 6,0 A при частоте коммутации 8 кГц, напряжение питания равно 400 В и привод находится на высоте 1500 м, расчет требуемого типоразмера привода выполняется следующим образом:

Раздел *Снижение характеристик для различных частот коммутации* (стр. *88*):
По таблице минимальный типоразмер выбирается исходя из того, что I_N = 9,4 А.

Раздел *Снижение в зависимости от высоты над уровнем моря* (стр. *90*):
Коэффициент снижения для высоты 1500 м — 1 - 1/10000 м (1500 - 1000) м = 0,95.
Минимальный требуемый типоразмер выбирается исходя из того что I_N = 9,4 А / 0,95 = 9,9 А.

Исходя из значения I_N в таблицах номинальных параметров (начиная со стр. *86*), привод типа ACH480-04-12A7-4 превосходит требование I_N = 9,9 А.

Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха, IP20

Типоразмер	Температура	Снижение номинальных характеристик
R1…R4	до +50 °C	Нет снижения
R1…R3	+50…+60 °C	Выходной ток снижается на 1 % за каждый дополнительный 1 °C.
R4	+50…+60 °C	Выходной ток снижается на 1 % за каждый дополнительный 1 °C: • ACH480-04-033A-4 • ACH480-04-046A-4 Выходной ток снижается на 2 % за каждый дополнительный 1 °C: • ACH480-04-039A-4 • ACH480-04-050A-4 • ACH480-04-055A-2

Снижение характеристик для различных частот коммутации

Тип ACH480-04-…	Ток при различных частотах коммутации (I_{2N} при 50 °C)			
	2 кГц	4 кГц	8 кГц	12 кГц
3-фазн., U_N = 380...480 В				
02A7-4	2,6	2,6	1,7	1,2
03A4-4	3,3	3,3	2,1	1,6
04A1-4	4,0	4,0	2,6	1,9
05A7-4	5,6	5,6	3,6	2,7
07A3-4	7,2	7,2	4,7	3,5
09A5-4	9,4	9,4	6,1	4,5
12A7-4	12,6	12,6	8,5	6,4
018A-4	17,0	17,0	11,5	8,6
026A-4	25,0	25,0	16,8	12,6
033A-4	32,0	32,0	21,7	16,7
039A-4	38,0	38,0	24,6	18,5
046A-4	45,0	45,0	29,4	21,9
050A-4	50,0	50,0	32,9	24,5

3AXD10000299801.xls

Для типоразмера R4: Минимальную частоту коммутации следует поддерживать на уровне стандартного значения (параметр 97.02 = 1,5 кГц) в условиях циклических нагрузок и температуры окружающей среды, постоянно превышающей +40 °C. В случае изменения этого параметра уменьшается срок службы изделия и/или ограничиваются технические характеристики в диапазоне температур +40...60 °C.

Снижение в зависимости от высоты над уровнем моря

При работе привода на высоте от 1000 до 4000 м над уровнем моря снижение номинальных характеристик составляет 1 % на каждые 100 м увеличения высоты. Высота над уровнем моря до 4000 м допускается для блоков 400 В, если учитываются следующие граничные условия:

- Максимальное коммутируемое напряжение для встроенного релейного выхода 1 на высоте 4000 м составляет 30 В.
- Если эти условия не выполняются, высота установки над уровнем моря не должна превышать 2000 м.
- 3-фазный привод 400 В на высоте 4000 м над уровнем моря можно подключать только к следующим системам электропитания: TN-S, TN-c, TN-CS, TT (с незаземленной вершиной треугольника).

Выходной ток рассчитывается путем умножения значения тока, указанного в таблице номинальных значений, на коэффициент снижения характеристик k, который при x метрах (1000 м <= x <= 4000 м) составляет:

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

При высоте над уровнем моря свыше 1000 м проверьте ограничения на совместимость с сетью, а также ограничения PELV на клеммах релейного выхода.

Предохранители (IEC)

В таблицах указаны плавкие предохранители gG и gR для защиты от короткого замыкания во входном силовом кабеле или в приводе. Допускается использовать предохранитель любого типа, если он срабатывает достаточно быстро. Время срабатывания зависит от импеданса сети питания, а также от сечения и длины кабеля питания. См. раздел *Защита от короткого замыкания* на стр. *52*.

Не используйте предохранители, номинальный ток которых превышает значение, указанное в таблице. Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие номинальные параметры и если кривая плавления используемого предохранителя не превышает кривую плавления предохранителя, указанного в таблице.

Предохранители gG

Убедитесь, что время срабатывания предохранителя меньше 0,5 секунды. Соблюдайте местные нормы и правила.

Тип ACH480-04-…	**Входной ток**	**Мин. ток короткого замыкания**	**Номинальный ток**	**I^2t**	**Номинальное напряжение**	**Тип ABB**	**Типоразмер IEC 60269**
	A	A	A	A^2c	B		
3-фазн., U_N = 380...480 В							
02A7-4	4,2	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A4-4	5,3	48	6	110	500	OFAF000H6	000
04A1-4	6,4	80	10	360	500	OFAF000H10	000
05A7-4	9,0	80	10	360	500	OFAF000H10	000
07A3-4	11,5	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A5-4	15,0	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	20,2	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
018A-4	27,2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
026A-4	40,0	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
033A-4	45,0	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
039A-4	50,0	640	80	36000	500	OFAF000H80	000
046A-4	56,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
050A-4	60,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000

3AXD10000299801.xls

Предохранители gR

Тип ACH480-04-…	Входной ток	Мин. ток короткого замыкания	Номинальный ток	I^2t	Номинальное напряжение	Тип Bussmann	Типоразмер IEC 60269
	A	A	A	A^2c	В		
3-фазн., U_N = 380...480 В							
02A7-4	4,2	48	25	125	690	170M2694	00
03A4-4	5,3	48	25	125	690	170M2694	00
04A1-4	6,4	80	32	275	690	170M2695	00
05A7-4	9,0	80	32	275	690	170M2695	00
07A3-4	11,5	128	40	490	690	170M2696	00
09A5-4	15,0	128	40	490	690	170M2696	00
12A7-4	20,2	200	50	1000	690	170M2697	00
018A-4	27,2	256	63	1800	690	170M2698	00
026A-4	40,0	400	80	3600	690	170M2699	00
033A-4	45,0	504	100	6650	690	170M2700	00
039A-4	50,0	640	125	12000	690	170M2701	00
046A-4	56,0	800	160	22500	690	170M2702	00
050A-4	60,0	800	160	22500	690	170M2702	00

3AXD10000299801.xls

Предохранители UL

Тип ACH480-04-…	Входной ток	Мин. ток короткого замыкания	Номинальный ток	Номинальное напряжение	Тип Bussmann/ Edison	Тип
	A	A	A	В		
3-фазн., U_N = 380...480 В						
02A7-4	4,2	48	6	600	JJS/TJS6	UL класс T
03A4-4	5,3	48	6	600	JJS/TJS6	UL класс T
04A1-4	6,4	80	10	600	JJS/TJS10	UL класс T
05A7-4	9,0	80	10	600	JJS/TJS10	UL класс T
07A3-4	11,5	128	20	600	JJS/TJS20	UL класс T
09A5-4	15,0	128	20	600	JJS/TJS20	UL класс T
12A7-4	20,2	200	25	600	JJS/TJS25	UL класс T
018A-4	27,2	256	35	600	JJS/TJS35	UL класс T
026A-4	40,0	400	50	600	JJS/TJS50	UL класс T
033A-4	45,0	504	60	600	JJS/TJS60	UL класс T
039A-4	50,0	640	80	600	JJS/TJS80	UL класс T
046A-4	56,0	800	100	600	JJS/TJS100	UL класс T
050A-4	60,0	800	100	600	JJS/TJS100	UL класс T

3AXD10000299801.xls

Альтернативная защита от короткого замыкания

Миниатюрные автоматические выключатели (условия эксплуатации IEC)

Характеристики защиты автоматических выключателей зависят от их типа, конструкции и настроек. Имеются также ограничения, связанные с током короткого замыкания питающей сети. Выбрать автоматический выключатель, когда известны характеристики питающей сети, вам поможет местный представитель корпорации ABB.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте инструкции по монтажу, составленные изготовителем автоматического выключателя. В случае короткого замыкания горячие ионизированные газы могут распространяться наружу из автоматического выключателя.

Можно использовать указанные ниже автоматические выключатели. Также можно использовать другие автоматические выключатели с такими же электрическими характеристиками. ABB не несет ответственности за надлежащее функционирование и защиту, если установлены другие автоматические выключатели, чем указано ниже. Пренебрежение рекомендациями корпорации ABB может стать причиной возникновения неисправностей привода, на которые не распространяется гарантия изготовителя.

Примечание. Миниатюрные автоматические выключатели с плавкими предохранителями или без них не оценивались на предмет использования в качестве защиты от короткого замыкания в США (условия эксплуатации UL).

Тип ACH480-04-…	Типо-размер	Миниатюрный автоматический выключатель ABB	кА [1]
		Тип	
3 фазн., U_N = 380…480 В (380, 400, 415, 440, 460, 480 В)			
02A7-4	R1	S 203P-B 6	5
03A4-4	R1	S 203P-B 6	5
04A1-4	R1	S 203P-B 8	5
05A7-4	R1	S 203P-B 10	5
07A3-4	R1	S 203P-B 16	5
09A5-4	R1	S 203P-B 16	5
12A7-4	R2	S 203P-B 25	5
018A-4	R3	S 203P-B 32	5
026A-4	R3	S 203P-B 50	5
033A-4	R4	Обратитесь в корпорацию ABB	
039A-4	R4	Обратитесь в корпорацию ABB	
046A-4	R4	Обратитесь в корпорацию ABB	
050A-4	R4	Обратитесь в корпорацию ABB	

1) Максимально допустимый расчетный ток короткого замыкания (IEC 61800-5-1) силовой электросети.

Самозащищенный комбинированный ручной контроллер – тип E Условия эксплуатации для США (UL)

Вместо рекомендуемых предохранителей для защиты ответвлений могут использоваться ручные устройства защиты типа E корпорации ABB MS132 и S1-M3-25, MS165-xx и MS5100-100. Такой вариант соответствует требованиям Национального свода законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC). Когда надлежащее ручное устройство защиты типа E корпорации ABB выбрано по таблице и используется для защиты ответвлений, привод подходит для использования в цепях, по которым протекает симметричный ток не более 65 кА (среднеквадратичное значение) при максимальном номинальном напряжении привода. Номинальные значения приведены в следующей таблице. В таблице с номинальными характеристиками устройств ММР приведены значения минимального объема корпуса для приводов открытого типа, устанавливаемых в корпусе, с классом защиты IP20.

Тип ACH480-04-…	Типо-размер	Тип ММР [1) 2)]	Минимальный объем корпуса [5)]	
			дм^3	куб. дюймы
3 фазн., U_N = 380…480 В (380, 400, 415, 440, 460, 480 В) [4) 5)]				
02A7-4	R1	MS132-6.3 и S1-M3-25 [3)]	30,2	1842
03A4-4	R1	MS132-6.3 и S1-M3-25 [3)]	30,2	1842
04A1-4	R1	MS132-10 и S1-M3-25 [3)]	30,2	1842
05A7-4	R1	MS132-10 и S1-M3-25 [3)]	30,2	1842
07A3-4	R1	MS165-16	30,2	1842
09A5-4	R1	MS165-16	30,2	1842
12A7-4	R2	MS165-20	30,2	1842
018A-4	R3	MS165-32	30,2	1842
026A-4	R3	MS165-42	30,2	1842
033A-4	R4	Обратитесь в корпорацию ABB		
039A-4	R4	Обратитесь в корпорацию ABB		
046A-4	R4	Обратитесь в корпорацию ABB		
050A-4	R4	Обратитесь в корпорацию ABB		

1) Все указанные в таблице ручные устройства защиты двигателя являются устройствами типа E, оснащены средствами самозащиты и рассчитаны на ток до 65 кА. Полные технические данные ручных устройств защиты двигателя типа E корпорации ABB приведены в публикации ABB 2CDC131085M0201 – Manual Motor Starters – North American Applications. Эти ручные устройства защиты двигателя можно использовать для защиты ответвлений, если они сертифицированы UL как устройства типа E. В противном случае их можно использовать только в качестве разъединителя двигателя. Такой разъединитель устанавливается непосредственно за двигателем на стороне нагрузки панели.

2) Чтобы избежать ненужных отключений, для ручных устройств защиты двигателя может потребоваться регулировка предельного значения отключения (установка иного значения, чем задано на заводе-изготовителе, которое не меньше входного тока привода). Если ручное устройство защиты двигателя настроено на максимальный уровень тока отключения и происходят ненужные отключения, выберите ММР следующего типоразмера. (MS132-10 — это максимальный типоразмер устройства MS132, соответствующего типу E при токе 65 кА. Следующий типоразмер — MS165-16.)

3) Чтобы обеспечить соответствие классу самозащиты типа E, с ручным устройством защиты следует использовать фидерный терминал на стороне линии S1-M3-25.

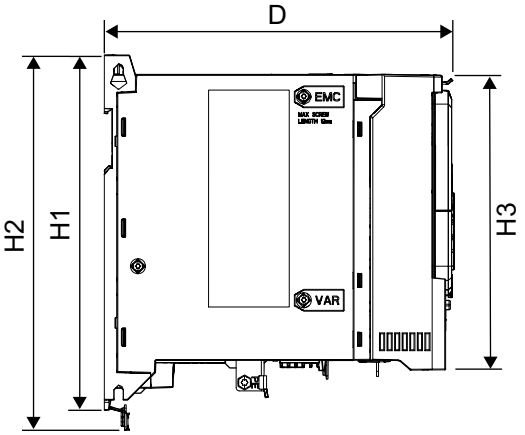
4) Только системы с подключением по схеме треугольника 480Y/277 В: Устройства защиты от короткого замыкания с двумя номинальными значениями напряжения (например, 480Y/277 В~) могут применяться только в глухозаземленных сетях, где фазное напряжение не превышает меньшее из двух номинальных значений (например, 277 В~), а линейное напряжение не превышает большее из двух номинальных значений (например, 480 В~). Меньшее номинальное значение соответствует отключающей способности устройства для одного полюса.

5) Для всех приводов размер корпуса должен выбираться с учетом специфических тепловых характеристик системы, а также обеспечивать свободное пространство для охлаждения. См. раздел *Требуемое свободное пространство* на стр. *96*. Только для UL: В случае применения с указанным в таблице устройством ММР типа E корпорации ABB минимальный объем корпуса указывается в требованиях UL. Приводы предназначены для установки в корпусе, если не добавлен комплект NEMA-1.

Размеры и масса

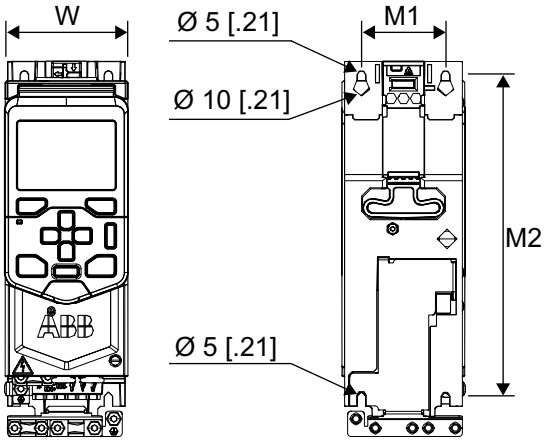
Типоразмер	Размеры и масса (IP20/UL, открытый тип)							
	H1	H2	H3	W	D	M1	M2	Масса
	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	кг
R1	205	223	176	73	208	50	191	1,77
R2	205	223	176	97	208	75	191	2,35
R3	205	220	186	172	208	148	191	3,52
R4	205	240	194	260	213	238	191	6,02

3AXD10000299801.xls



Обозначения

H1 Высота по задней поверхности
H2 Общая высота
H3 Высота по передней поверхности
W Ширина
D Глубина
M1 Расстояние между установочными отверстиями 1
M2 Расстояние между установочными отверстиями 2



Требуемое свободное пространство

Типоразмер	Требования к свободному пространству		
	Сверху	Снизу	По бокам [1]
	мм	мм	мм
R1...R4	75	75	0

3AXD10000299801.xls

1) Модули можно устанавливать рядом друг с другом, но если планируется монтаж дополнительных компонентов, устанавливаемых сбоку, оставьте 20 мм свободного пространства с правой стороны модуля.

Потери, данные контура охлаждения, шум

В приводах типоразмера R1...R4 предусмотрен вентилятор охлаждения. Направление потока воздуха снизу вверх.

В приведенной ниже таблице указаны значения мощности, рассеиваемой в главной (силовой) схеме при номинальной нагрузке и в схеме управления — при минимальной нагрузке (все цифровые входы/выходы и панель управления не используются) и при максимальной нагрузке (все цифровые входы 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.

Тип ACH480-04-…	Рассеиваемая мощность				Расход воздуха	Шум	Типоразмер
	Основная цепь при номинальном I_{1N} и I_{2N}	Схема управления, мин.	Схема управления, макс.	Главная плата и плата управления, макс.			
	Вт	Вт	Вт	Вт	м^3/ч	дБ(А)	
3-фазн., U_N = 380...480 В							
02A7-4	35	9	20	55	57	63 дБ	R1
03A4-4	42	9	20	62	57	63 дБ	R1
04A1-4	50	9	20	70	57	63 дБ	R1
05A7-4	68	9	20	88	57	63 дБ	R1
07A3-4	88	9	20	108	57	63 дБ	R1
09A5-4	115	9	20	135	57	63 дБ	R1
12A7-4	158	9	20	178	63	59 дБ	R2
018A-4	208	11	22	230	128	66 дБ	R3
026A-4	322	11	22	344	128	66 дБ	R3
033A-4	435	18	30	465	216	69 дБ	R4
039A-4	537	18	30	566	216	69 дБ	R4
046A-4	638	18	30	668	216	69 дБ	R4
050A-4	638	18	30	668	216	69 дБ	R4

3AXD10000299801.xls

Характеристики клемм для силовых кабелей

Тип ACH480-04-…	**Клеммы U1, V1, W1 / U2, V2, W2 / BRK+, BRK- / DC+, DC-**			**Клемма защитного заземления (PE)**
	Мин. (одножильный/ многожильный)	Макс. (одножильный/ многожильный)	Крутящий момент	Крутящий момент
	мм^2	мм^2	Н·м	Н·м
3-фазн., U_N = 380...480 В				
02A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
03A4-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
04A1-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
05A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
07A3-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
09A5-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
12A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
018A-4	0,5/0,5	16/16	1,2...1,5	1,2
026A-4	0,5/0,5	16/16	1,2...1,5	1,2
033A-4	0,5/0,5	16/16	2,5...3,7	2,9
039A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9
046A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9
050A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9

3AXD10000299801.xls

Характеристики клемм для кабелей управления

Тип ACH480-04-…	**Все кабели управления**	
	Сечение провода	Крутящий момент
	мм^2	Н·м
3-фазн., U_N = 380...480 В		
02A7-4	0,14...1,5	0,5...0,6
03A4-4	0,14...1,5	0,5...0,6
04A1-4	0,14...1,5	0,5...0,6
05A7-4	0,14...1,5	0,5...0,6
07A3-4	0,14...1,5	0,5...0,6
09A5-4	0,14...1,5	0,5...0,6
12A7-4	0,14...1,5	0,5...0,6
018A-4	0,14...1,5	0,5...0,6
026A-4	0,14...1,5	0,5...0,6
033A-4	0,14...1,5	0,5...0,6
039A-4	0,14...1,5	0,5...0,6
046A-4	0,14...1,5	0,5...0,6
050A-4	0,14...1,5	0,5...0,6

3AXD10000299801.xls

Внешние ЭМС-фильтры

Чтобы обеспечить соответствие требованиям к ЭМС согласно Директиве ЕС по ЭМС (стандарт IEC/EN 61800-3) при длине кабеля двигателя, превышающей максимальную, используйте внешний ЭМС-фильтр. В таблице указаны категории ЭМС, которым должен соответствовать внешний ЭМС-фильтр. Сведения о максимальной длине кабеля двигателя приведены в разделе *Длина кабеля двигателя* на стр. *100*.

Тип ACH480-04-…	**Тип ЭМС-фильтра**		**Категория**		
	Коды для заказа продукции ABB	Коды для заказа продукции Schaffner	C1	C2	C3
3-фазн., U_N = 380...480 В					
02A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A4-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
04A1-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
05A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
07A3-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
09A5-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
12A7-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
018A-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
026A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
033A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x
039A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x
046A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x
050A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x

3AXD10000299801.xls

Для отсоединения внешнего ЭМС-фильтра удалите ЭМС-винт. См. раздел *Отсоединение ЭМС-фильтра* на стр. *59*.

Технические характеристики сети электропитания

Напряжение (U_1)

200/208/220/230/240 В~, 1 фаза для приводов на 200 В~

200/208/220/230/240 В~, 3 фазы для приводов на 200 В~

380/400/415/440/460/480 В~, 3 фазы для приводов на 400 В~

По умолчанию допускаются колебания в пределах +10 %/–15 % от номинального напряжения преобразователя.

Тип сети питания

Коммунальные сети низкого напряжения. Системы TN (заземленная), IT (незаземленная) и TN (с заземленной вершиной треугольника).

Стойкость по току короткого замыкания (IEC 61800-5-1)

65 кА при защите с помощью предохранителей, указанных в таблицах предохранителей.

Защита от тока короткого замыкания (UL 61800-5-1, CSA C22.2 № 274-13)

Для США и Канады: привод пригоден для использования в сетях, способных отдавать симметричный ток не более 100 кА (эфф. значение) при максимальном напряжении привода 480 В и защищенных с помощью предохранителей, указанных в таблице предохранителей.

Сетевой дроссель

Используйте сетевой дроссель, если максимальный ток короткого замыкания сети на клеммах привода превышает указанный в таблице:

Типоразмер/ Номинальное напряжение	R1, R2	R3, R4
3-фазн., 380...480 В	> 5,0 кА	> 10 кА

Если максимальный ток короткого замыкания на клеммах привода меньше значения, указанного в таблице, можно использовать один дроссель для нескольких приводов.

Частота (f1)

От 47 до 63 Гц, максимальная скорость изменения 17 %/с

Асимметрия

Не более ±3 % от номинального межфазного напряжения питания

Коэффициент мощности для основной гармоники (cos phi)

0,98 (при номинальной нагрузке)

Параметры подключения двигателя

Тип двигателя	Асинхронный двигатель или синхронный двигатель с постоянными магнитами
Напряжение (U_2)	От 0 до U_1, , трехфазное симметричное, U*макс* в точке ослабления поля
Защита от короткого замыкания (IEC 61800-5-1, UL 61800-5-1)	Выход для подключения двигателя защищен от короткого замыкания в соответствии с IEC 61800-5-1 и UL 61800-5-1.
Частота (f2)	0…599 Гц (На табличке с обозначением типа это уровень входной частоты f1.)
Дискретность регулирования частоты	0,01 Гц
Ток	См. раздел *Номинальные характеристики* на стр. *86*.
Частота коммутации	2, 4, 8 или 12 кГц

Длина кабеля двигателя

Эксплуатационные возможности и длина кабеля двигателя

Привод рассчитан на работу с оптимальными характеристиками при указанной ниже максимальной длине кабеля. Длина кабеля двигателя может быть увеличена при использовании выходных дросселей, как указано в таблице.

Типоразмер	Максимальная длина кабеля двигателя	
	м	фут
Стандартный привод без внешних дополнительных устройств		
R1, R2	150	492
R3, R4	150	492
С внешними выходными дросселями		
R1…R3	250	820
R4	200	656

Примечание. В системах с несколькими двигателями расчетная сумма длин всех кабелей двигателей не должна превышать максимальную длину кабеля двигателя, указанную в таблице.

Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя

Чтобы обеспечить соответствие требованиям к ЭМС согласно Директиве ЕС по ЭМС (стандарт IEC/EN 61800-3), длина кабеля двигателя при частоте коммутации 4 кГц не должна превышать следующие значения.

Типоразмер	Максимальная длина кабеля двигателя, 4 кГц		
	C1	C2	C3
	м	м	м
С внутренним фильтром ЭМС:			
3-фазн., 380...480 В			
R1	-	10	30
R2	-	10	20
R3	-	10	30
R4	-	10	30
С дополнительным внешним фильтром ЭМС			
3-фазн., 380...480 В			
R1	30	50	50
R2	30	50	50
R3	30	50	50
R4	-	30	50

1) Категория C1 только для кондуктивного излучения. Излучаемые помехи не совпадают с измеряемыми при стандартной настройке измерения излучений и должны измеряться при установке привода в шкаф и в машину в каждом конкретном случае.

Примечания

- Для отсоединения внутреннего ЭМС-фильтра удалите ЭМС-винт. См. раздел *Отсоединение ЭМС-фильтра* на стр. *59*.
- Излучаемые помехи соответствуют категории C2 с внешним фильтром ЭМС и без него. Для типоразмеров 200 В с внешним ЭМС-фильтром необходимо использовать металлический кожух, чтобы обеспечить соответствие предельным значениям излучаемых помех C2.
- Для 3-фазных приводов 380...400 В максимальная длина кабеля двигателя определяется по категории C3 в таблице выше (раздел «С внутренним фильтром ЭМС»).
- Для 1-фазных и 3-фазных приводов 208...240 В максимальная длина кабеля двигателя определяется по таблице на стр. *100*. Для таких приводов используется категория ЭМС C4 (без ЭМС).

Параметры подключения схемы управления

Аналоговые входы (AI1, AI2)	Сигнал напряжения, несимметричный	0…10 В= (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 11 В=)	
		R_{in} = 221,6 кОм	
	Сигнал тока, несимметричный	0…20 мА (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 22 мА)	
		R_{in} = 137 Ом	
	Погрешность	≤ 1,0 % от полной шкалы	
	Защита от перенапряжения	до 30 В=	
	Задание от потенциометра	10 В= ± 1 %, макс. ток нагрузки 10 мА	
Аналоговый выход (AO1, AO2)	Режим токового выхода	0…20 мА (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 22 мА) при нагрузке 500 Ом (выходной ток поддерживает только AO2)	
	Режим выхода напряжения	0…10 В= (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 11 В=) при мин. нагрузке 200 кОм (резистивная)	
	Погрешность	≤ 2 % от полной шкалы	
Выход вспомогательного напряжения/ дополнительный вход (+24 В)	Как выход	+24 В= ± 10 %, макс. 200 мА	
	Как вход (дополнительный)	+24 В= ±10 %, макс. 1000 мА (включая нагрузку от внутреннего вентилятора)	
Цифровые входы (DI1…DI6)	Напряжение	12…24 В= (внутр. или внешн. питание) Макс. 30 В=	
	Тип	PNP и NPN	
	Входной импеданс	R_{in} = 2 кОм	
	DI5 (цифровой или частотный вход)	Напряжение	12…24 В= (внутр. или внешн. питание) макс. 30 В=
		Тип	PNP и NPN
		Входной импеданс	R_{in} = 2 кОм
		Макс. частота	16 кГц
Релейный выход (RO1, RO2, RO3)	Тип	1 форма C (NO + NC)	
	Макс. коммутируемое напряжение	250 В~ / 30 В=	
	Макс. коммутируемый ток	2 А	
Частотный вход (FI)	10 Гц … 16 кГц		
	DI5 может использоваться как цифровой или частотный вход.		

Интерфейс STO	См. раздел *Функция безопасного отключения крутящего момента* на стр. *131*.
EIA-485 Modbus RTU (A+, B-, DGND)	Шаг контактов 5 мм, сечение провода 2,5 мм^2 Физический уровень: RS-485 Тип кабеля: Экранированный кабель с витой парой для передачи данных и проводом или парой для сигнального заземления, номинальный импеданс 100…165 Ом, например: Belden 9842. Скорость передачи: 9,6…115,2 кбит/с Подключение оконечной нагрузки с помощью переключателя

Подключение тормозного резистора

Защита от короткого замыкания (IEC 61800-5-1, IEC 60439-1, UL 61800-5-1)	Выход для тормозного резистора защищен от короткого замыкания в соответствии с IEC/EN 61800-5-1 и UL 61800-5-1. Сведения о правильном выборе предохранителей можно получить в местном представительстве корпорации ABB. Стойкость по току короткого замыкания в соответствии с IEC 60439-1.

КПД

	Около 98 % при номинальной мощности.

Классы защиты

Степень защиты (IEC/EN 60529)	IP20 (монтаж в шкафу) / UL, открытое исполнение: Стандартный корпус. Привод необходимо смонтировать в шкафу, чтобы обеспечить выполнение требований защиты от прикосновения.
Типы корпусов (UL 61800-5-1)	Открытого типа согласно UL. Только для использования в помещениях.
Категория перенапряжения (IEC 60664-1)	III
Классы защиты (IEC/EN 61800-5-1)	I

Условия окружающей среды

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

	Эксплуатация в стационарных условиях	**Хранение** в защитной упаковке	**Транспортировка** в защитной упаковке
Высота над уровнем моря	0...4000 м над уровнем моря (со снижением характеристик на высоте свыше 1000 м) Более подробные сведения приведены в разделе *Снижение номинальных характеристик на стр. 87.*	-	-
Температура окружающего воздуха	-10…+60 °C (14…140 °F) Образование инея не допускается. См. раздел *Снижение номинальных характеристик* на стр. *87.*	-40…+70 °C ± 2 %	-40…+70 °C ± 2 %
Относительная влажность	0… 95 %	Не более 95 %	Не более 95 %
	Образование конденсата не допускается. При наличии агрессивных газов относительная влажность не более 60 %.		

Уровни загрязнения (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	Недопустимо наличие электропроводящей пыли.		
	Согласно IEC 60721-3-3 газы: класс 3C2 твердые частицы: класс 3S2. Установите привод в условиях, соответствующих классификации корпуса. Охлаждающий воздух должен быть чистым, свободным от агрессивных веществ и электропроводящей пыли.	Согласно IEC 60721-3-1 газы: класс 1C2 твердые частицы: класс 1S2	Согласно IEC 60721-3-2 газы: класс 2C2 твердые частицы: класс 2S2
Степень загрязнения (IEC 60950-1)	Степень загрязнения 2	-	-
Синусоидальная вибрация (IEC 60721-3-3)	Испытано в соответствии с IEC 60721-3-3, механические воздействия: класс 3M4 2…9 Гц, 3,0 мм 9…200 Гц, 10 м/с^2	-	-
Удары (IEC 60068-2-27, ISTA 1A)	Не допускаются	Согласно ISTA 1A. Макс. 100 м/с^2, 11 мс.	Согласно ISTA 1A. Макс. 100 м/с^2, 11 мс.
Свободное падение	Не допускается	76 см	76 см

Материалы

Корпус привода

- PC/ABS 2 мм, PC+10 %GF 2,5…3 мм и PA66+25 %GF 1,5 мм, везде цвет NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)
- Стальной лист толщиной 1,5 мм, оцинкованный горячим методом, толщина покрытия 20 мкм
- Штампованный алюминиевый сплав AlSi (силумин).

Упаковка Гофрированный картон.

Утилизация

В целях сохранения природных и энергетических ресурсов основные детали привода могут быть отправлены на вторичную переработку. 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 крупногабаритные электролитические конденсаторы требуют особого обращения в соответствии с рекомендациями IEC 62635. Для упрощения вторичной переработки пластиковые детали имеют маркировку с соответствующим идентификационным кодом.

За дополнительными сведениями по охране окружающей среды и инструкциями по профессиональной вторичной переработке обращайтесь к местному дистрибьютору корпорации ABB. Утилизация по завершении срока службы должна произво-диться в соответствии с международным и местным законодательством.

Применимые стандарты

	Привод удовлетворяет требованиям перечисленных ниже стандартов.
EN ISO 13849-1:2015	Безопасность механического оборудования — Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления — Часть 1: общие принципы проектирования
EN ISO 13849-2:2012	Безопасность механического оборудования — Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления — Часть 2: Проверка
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Безопасность механического оборудования. Электрические устройства машин и оборудования. Часть 1: *Общие требования. Условия для согласования:* конечный сборщик оборудования должен установить: • - устройство аварийного останова; • - устройство отключения электропитания
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Безопасность машин – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью
EN 61800-3:2004 + A1:2012 IEC 61800-3:2004 + A1:2011	Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 3: Требования по ЭМС и специальные методы испытаний
IEC/EN 61800-5-1:2007	Системы силового электропривода с регулированием скорости. Часть 5-1: Требования по технике безопасности – электрические, тепловые и энергетические
ANSI/UL 61800-5-1:2015	Стандарт UL для систем силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1: Требования по технике безопасности – электрические, тепловые и энергетические
CSA C22.2 № 274-13	Электроприводы с регулируемой скоростью

Маркировка CE

Знак CE наносится на привод для подтверждения соответствия привода положениям директив ЕС по низковольтному оборудованию, ЭМС, Европейским правилам ограничения содержания вредных веществ и Директиве ЕС об утилизации электрического и электронного оборудования. 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 требованиям Европейской директивы по низковольтному оборудованию

Выполнение требований Европейской директивы по низковольтному оборудованию подтверждено в соответствии со стандартом EN 61800-5-1:2007. Декларация размещена в сети Интернет.

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) регламентирует требования, установленные для приводов. См. раздел *Соответствие стандарту EN 61800-3:2004 + A1:2012* на стр. *110*. Декларация размещена в сети Интернет.

Соответствие Европейским правилам ограничения содержания вредных веществ (RoHS)

Директива по RoHS определяет ограничение использования определенных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании. Декларация размещена в сети Интернет.

Соответствие требованиям Директивы ЕС об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE)

Директива WEEE определяет нормы и правила утилизации и переработки электрического и электротехнического оборудования.

Соответствие требованиям Директивы Европейского союза по машинам и механизмам

В приводе предусмотрена функция безопасного отключения крутящего момента, и он может быть оборудован другими функциями защиты машинного оборудования. Поскольку эти функции являются средствами защиты, на них распространяется действие Директивы по машинам и механизмам. Эти функции привода соответствуют согласованным европейским стандартам, таким как EN 61800-5-2. См. раздел *Функция безопасного отключения крутящего момента* на стр. *131*.

ABB

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

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

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converter ACH480-04

with regard to the safety function

Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC.

The following harmonized standards have been applied:

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

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	*Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems*
IEC 61800-5-2:2016	*Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional*

The product referred in this Declaration of conformity fulfils the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000751207.

Helsinki, 28 August 2018

Manufacturer representative:

Vesa Kandell
Vice President, ABB

Document number 3AXD10000776487

1 (1)

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

Определения

ЭМС — сокращение термина **э**лектро**м**агнитная **с**овместимость. 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, монтаж и запуск которого разрешается выполнять только уполномоченным квалифицированным специалистам при использовании в первых условиях эксплуатации.

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 кондуктивного излучения обеспечиваются при следующих условиях:

1. Дополнительный фильтр ЭМС выбран в соответствии с документацией ABB 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 в разделе *Длина кабеля двигателя* на стр. *100*.

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

Категория C2

Сюда относятся модели ACH480-04-xxxx-4 с внутренним фильтром ЭМС категории C2 в стандартном исполнении.

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 в разделе *Длина кабеля двигателя* на стр. *100*.

В случае использования в жилых помещениях привод может создавать радиочастотные помехи. Если требуется, наряду с выполнением перечисленных выше требований CE, примите меры для предотвращения помех.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! 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. Отключение фильтра ЭМС описано в разделе *Отсоединение ЭМС-фильтра* на стр. *59*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! 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. Отключение фильтра ЭМС описано в разделе *Отсоединение ЭМС-фильтра* на стр. *59*.

Категория C3

Привод соответствует стандарту, если выполняются следующие условия:

1. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.
2. Привод установлен в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.
3. Максимальная длина кабеля двигателя при частоте коммутации 4 кГц указана в разделе *Длина кабеля двигателя* на стр. *100*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не используйте привод категории C3 в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений, поскольку возможны радиочастотные помехи.

Маркировка UL

Если на привод нанесена маркировка UL, он имеет сертификат UL.

Контрольный перечень UL

- Убедитесь в том, что на табличке с обозначением типа привода имеется маркировка о сертификации cULus.
- **ВНИМАНИЕ. Риск поражения электрическим током**. После отключения сетевого напряжения подождите 5 минут, прежде чем начинать работу по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя. Это время необходимо, чтобы разрядились конденсаторы промежуточной цепи постоянного тока привода.
- Привод следует использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируемыми условиями окружающей среды. Привод должен быть установлен в помещении с чистым воздухом в соответствии с классом защиты корпуса. Охлаждающий воздух должен быть чистым и не должен содержать агрессивные вещества и электропроводящую пыль
- Максимальная температура окружающего воздуха 50 °C при номинальном токе.
- Привод пригоден для использования в цепи, способной подавать симметричный ток не более 100 000 A эфф. при напряжении не более 480 В (или 240 В), если обеспечена защита плавкими предохранителями с сертификацией UL. Номинальное значение тока указывается на основании испытаний, проведенных согласно соответствующему стандарту UL.
- Кабели для подключения двигателя должны выдерживать температуру не менее 75 °C в установках, соответствующих стандарту UL.
- Встроенный полупроводниковый блок защиты не обеспечивает защиту ответвленной цепи. Входной кабель должен быть защищен плавкими предохранителями с сертификацией UL. Эти предохранители обеспечивают защиту ответвленной цепи в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC) и Канадским электротехническим кодексом. При монтаже в США также руководствуйтесь другими действующими местными нормами и правилами. При монтаже в Канаде также руководствуйтесь нормами и правилами, действующими в данной провинции.
  Примечание. Для использования в США: запрещается использовать автоматические выключатели без плавких предохранителей. За сведениями о подходящих автоматических выключателях обратитесь к местному представителю.
- Привод обеспечивает защиту двигателя от перегрузки. Процедуры регулировки описаны в руководстве по микропрограммному обеспечению.
- Сведения о категории перенапряжения привода приведены на стр. *103*. Степень загрязнения указана на стр. *104*.

Маркировка CSA

Если на привод нанесена маркировка CSA, он имеет сертификат CSA. Маркировка CSA указывает, что изделие испытано согласно стандарту Канады или США и соответствует требованиям применимого стандарта CSA или другого общепризнанного документа, на основании которого проводилась сертификация.

Маркировка RCM

Если на привод нанесена маркировка RCM, он имеет сертификат RCM.

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

Для соблюдения требований стандарта обратитесь к разделу *Соответствие стандарту EN 61800-3:2004 + A1:2012* на стр. *110*.

Маркировка EAC

Если на привод нанесена маркировка EAC, он имеет сертификат EAC. Сертификация EAC требуется в России, Республике Беларусь и Казахстане.

Маркировка WEEE

На привод наносится символ мусорного бака. Он указывает, что по окончании срока службы привод следует сдать в систему вторичной переработки в соответствующем пункте сбора, а не утилизировать с обычным мусором. См. раздел *Материалы* на стр. *105*.

Маркировка RoHS для Китая

Если на привод, предназначенный для рынка Китая, нанесена такая маркировка, это означает, что он отвечает действующим в Китае требованиям RoHS. *Стандарт электронной промышленности КНР* (SJ/T 11364-2014) определяет требования к маркировке, указывающей содержание опасных веществ в электронных и электротехнических изделиях. Маркировка экологической безопасности наносится на привод, чтобы подтвердить, что он не содержит ядовитых и опасных веществ или компонентов в концентрации свыше максимально допустимой и является экологически безопасным изделием, которое можно отправлять на вторичную переработку и повторно использовать.

Маркировка TÜV

Маркировка TÜV — это общепризнанная маркировка для электротехнических изделий. Эта маркировка указывает, что изделие сертифицировано с точки зрения функциональной безопасности уполномоченным органом TÜV (Союз организаций независимой технической экспертизы).

Заявления об отказе от ответственности

Общее заявление об отказе от ответственности

Изготовитель не несет ответственности за изделие, если (i) его ремонт проводился с нарушениями или в его конструкцию были самовольно внесены изменения; (ii) оно использовалось не по назначению, с ним небрежно обращались или оно пострадало в результате аварии; (iii) оно эксплуатировалось с нарушениями инструкций производителя; или (iv) вышло из строя в результате естественного износа.

Отказ от ответственности за кибербезопасность

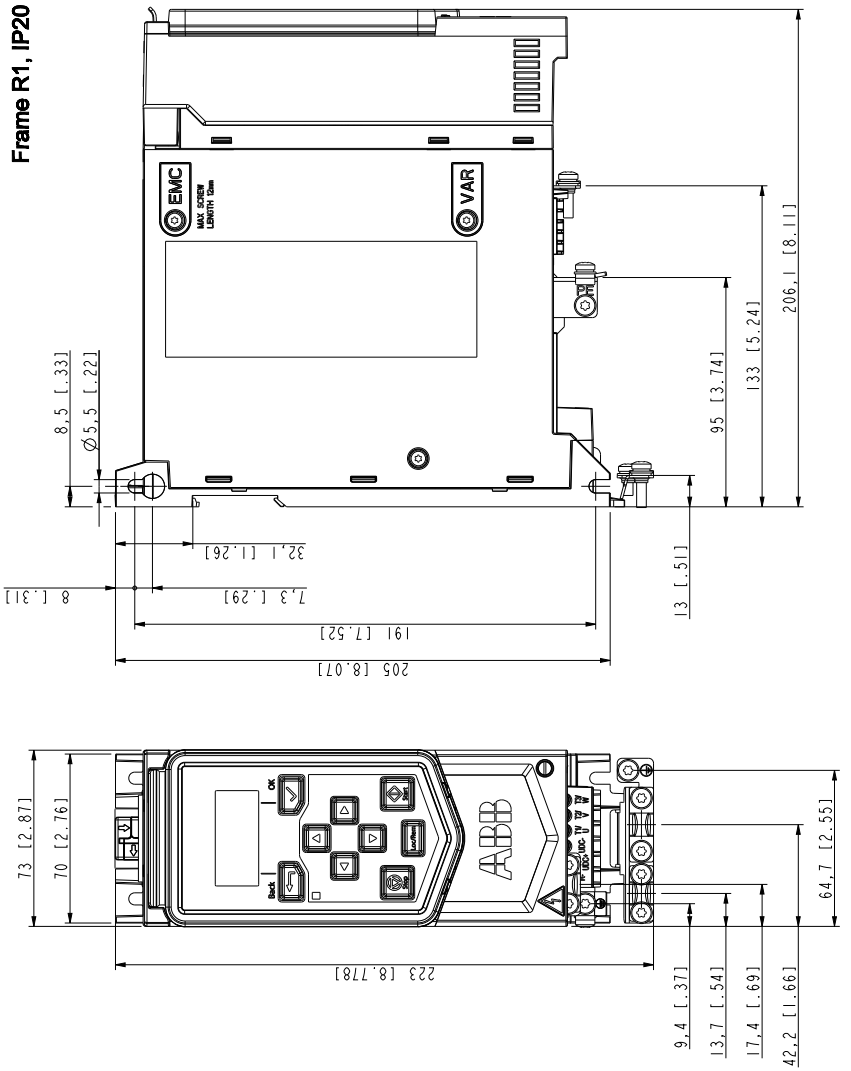
Настоящее изделие предназначено для подключения и обмена данными через сетевой интерфейс. Всю ответственность за предоставление и непрерывное обеспечение безопасной связи между изделием и сетью заказчика или любой иной сетью (в зависимости от обстоятельств) несет заказчик. Заказчик должен принимать и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

10

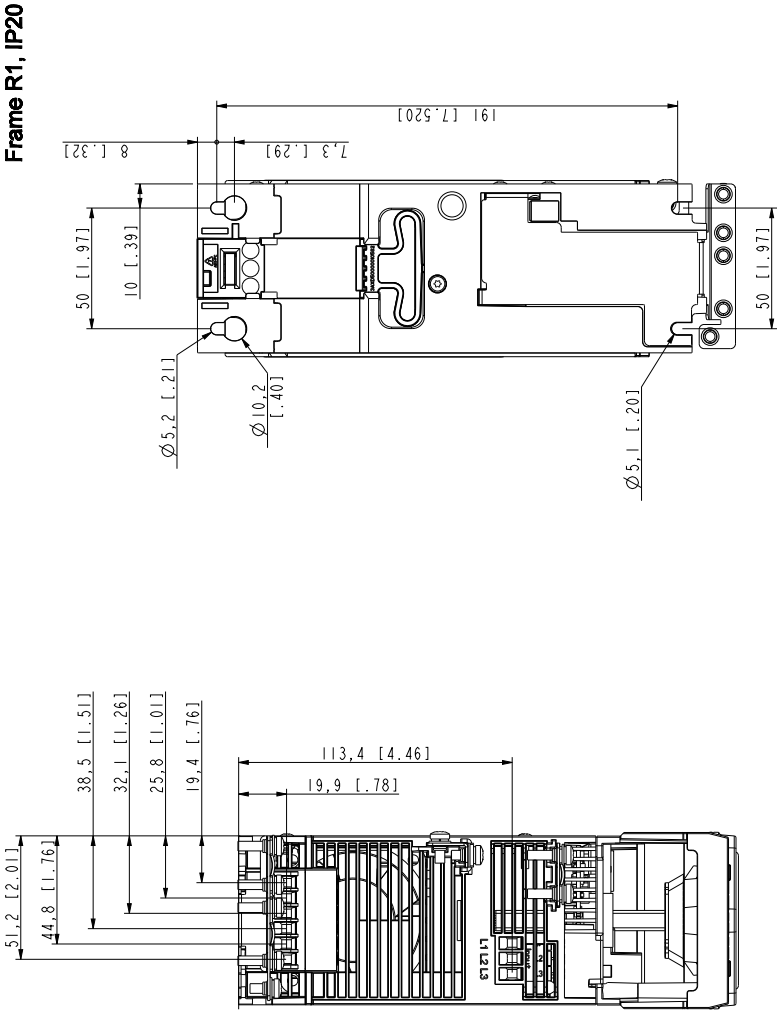
Габаритные чертежи

Габаритные чертежи привода ACH480 типоразмеров R1, R2, R3 и R4. Размеры указаны в миллиметрах и дюймах.

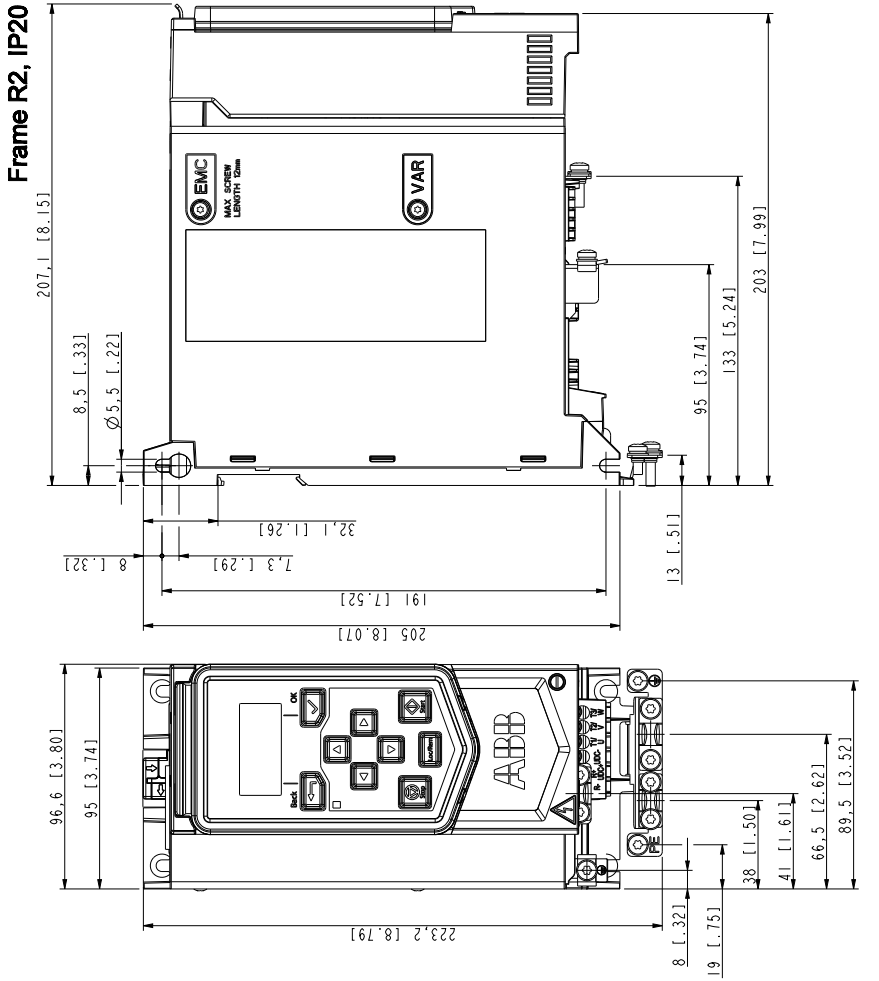
Типоразмер R1 (400 В) (вид спереди и сбоку)



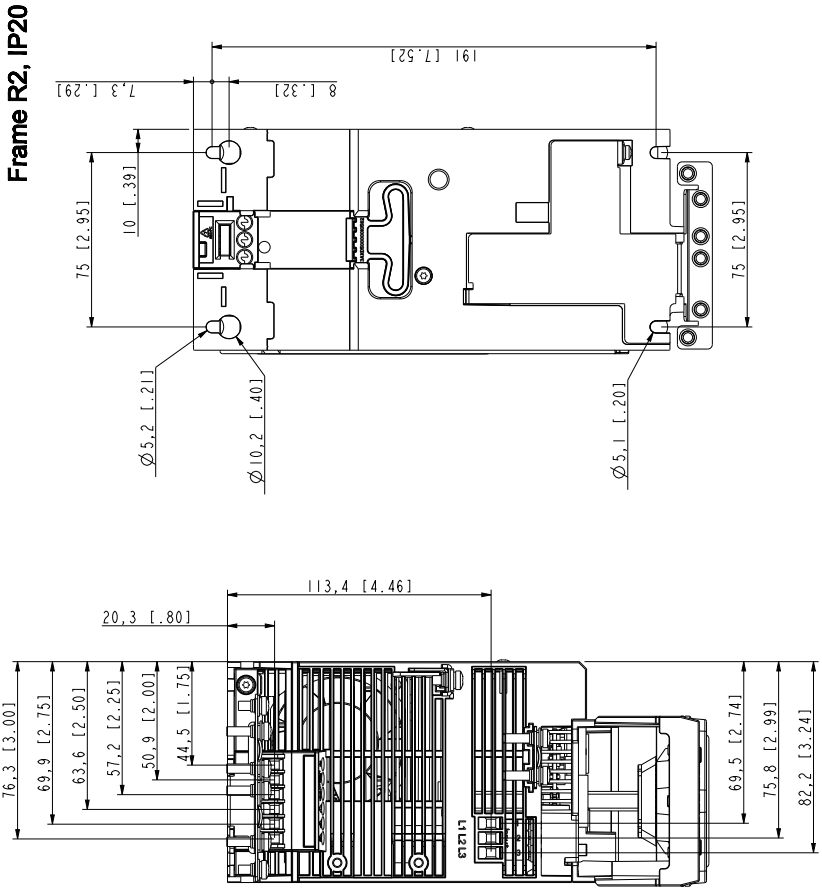
Типоразмер R1 (400 В) (вид снизу и сзади)



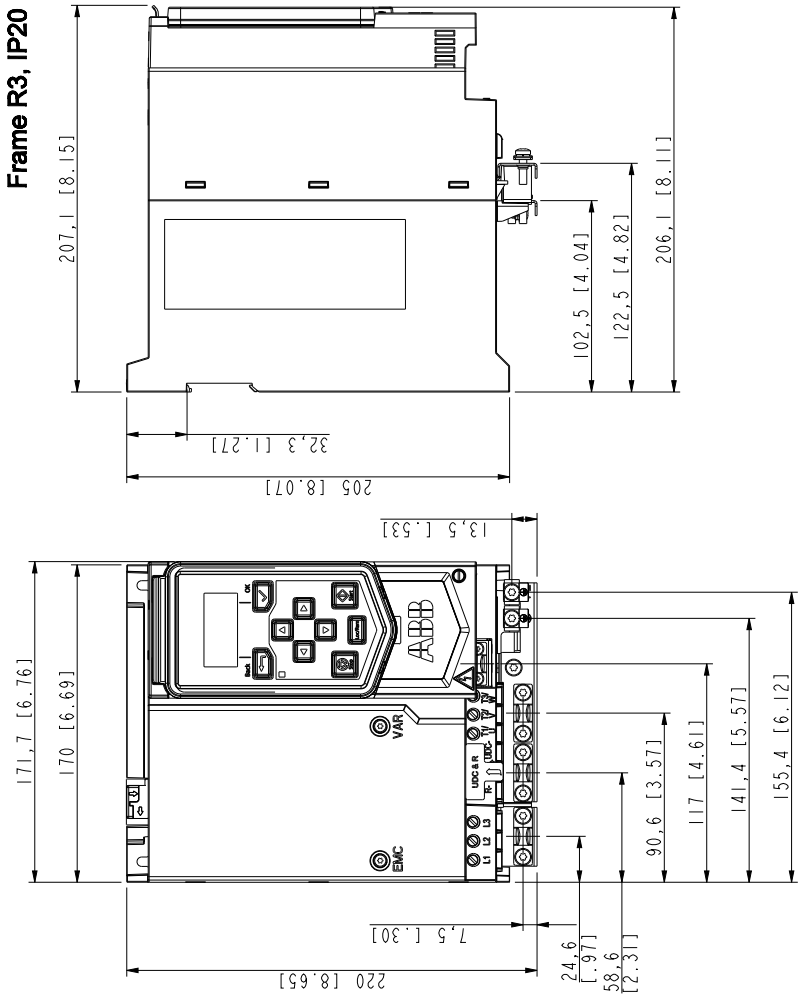
Типоразмер R2 (400 В) (вид спереди и сбоку)



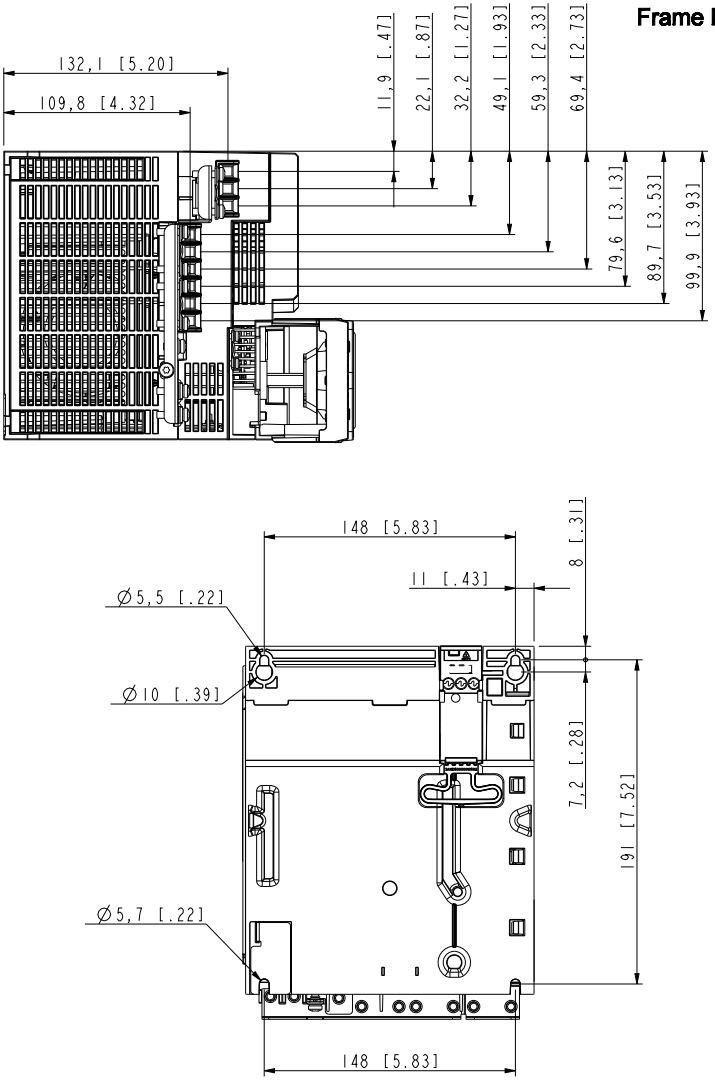
Типоразмер R2 (400 В) (вид снизу и сзади)



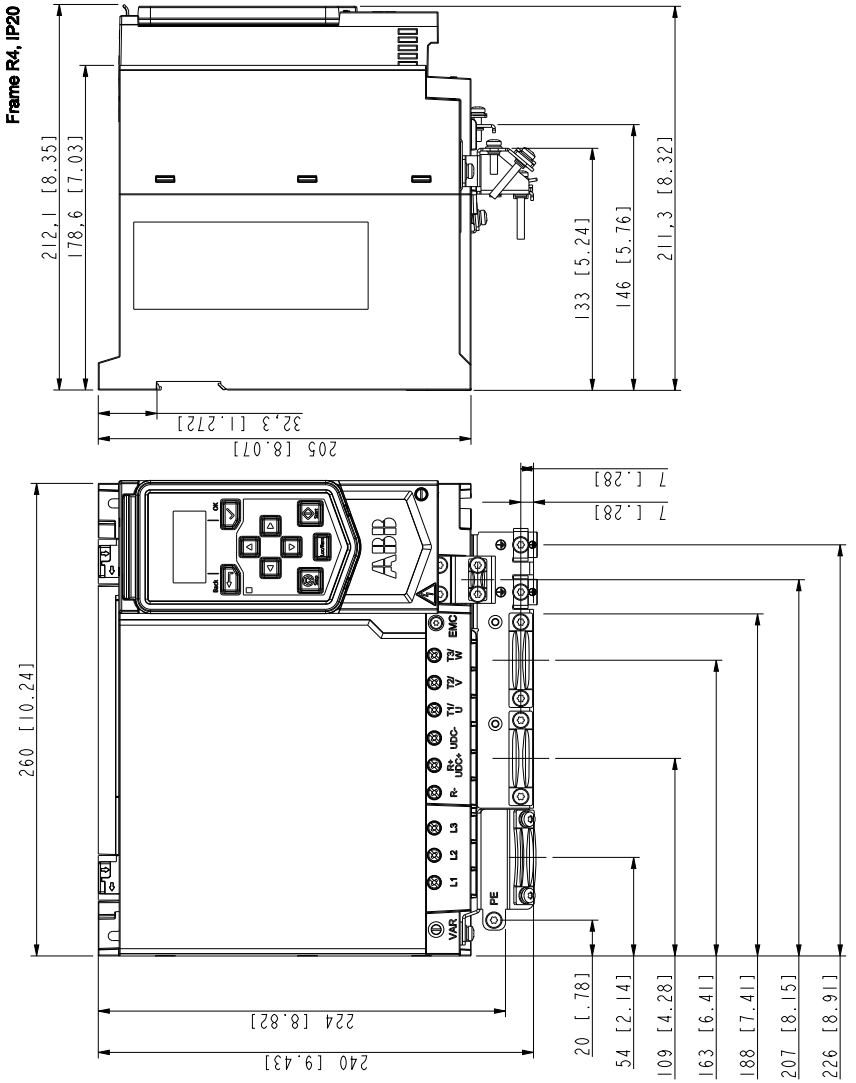
Типоразмер R3 (вид спереди и сбоку)



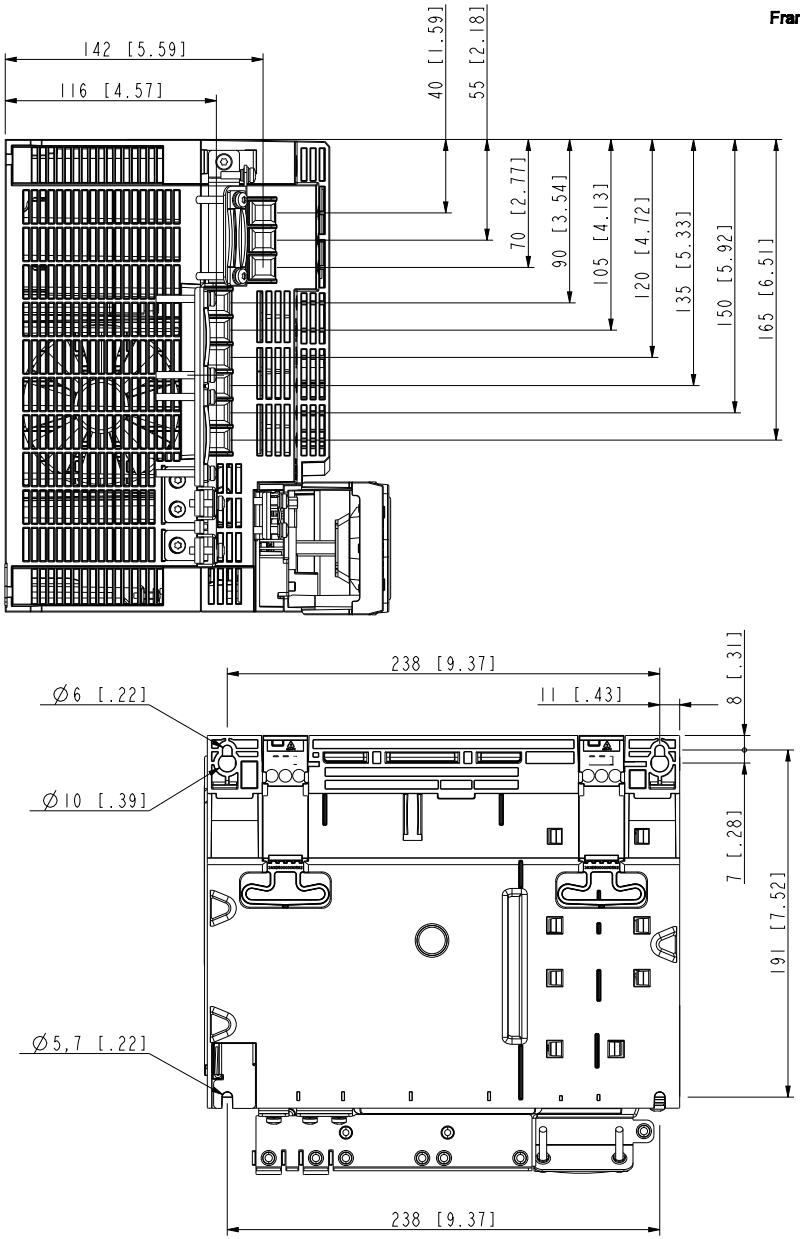
Типоразмер R3 (вид снизу и сзади)



Типоразмер R4 (вид спереди и сбоку)



Типоразмер R4 (вид снизу и сзади)



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.

Выбор тормозного резистора

Приводы в стандартной комплектации оборудованы встроенным тормозным прерывателем. 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. *127* 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}.

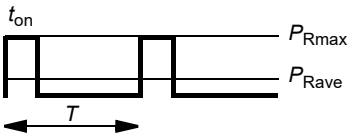
- Сопротивление R должно быть в пределах от R_{min} до R_{max}, приведенных в таблице для используемого типа привода.
- Резистор должен быть способен рассеивать энергию E_{Rpulse} во время цикла торможения T.

Уравнения для выбора резистора:

Уравнение 1. U_N = 200…240 В: $R = \frac{150\ 000}{P_{Rmax}}$

U_N = 380…415 В: $R = \frac{450000}{P_{Rmax}}$

U_N = 415…480 В: $R = \frac{615000}{P_{Rmax}}$



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

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: $R_{min} < R < R_{mxx}$.
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).

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.

Справочные типы тормозных резисторов

Тип ACH480-04-…	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Примеры типов резисторов	Время торможения (1
	Ом	Ом	кВт	л. с.	кВт	л. с.	Danotherm	с
1-фазн., U_N = 200...240 В								
02A4-1	32,5	468	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R или CAR 200 D T 406 210R	См. документацию производителя тормозного резистора
03A7-1	32,5	316	0,37	0,50	0,56	0,74		
04A8-1	32,5	213	0,55	0,75	0,83	1,10		
06A9-1	32,5	145	0,75	1,00	1,10	1,50	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
07A8-1	32,5	96,5	1,10	1,50	1,70	2,20		
09A8-1	32,5	69,9	1,50	2,00	2,30	3,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
12A2-1	19,5	47,1	2,20	3,00	3,30	4,40		
3-фазн., U_N = 200...240 В								
02A4-2	39	474	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R или CAR 200 D T 406 210R	См. документацию производителя тормозного резистора
03A7-2	39	319	0,37	0,50	0,56	0,74		
04A8-2	39	217	0,55	0,75	0,83	1,10		
06A9-2	39	145	0,75	1,00	1,13	1,50	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
07A8-2	39	105	1,10	1,50	1,65	2,20		
09A8-2	20	71	1,50	2,00	2,25	3,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
12A2-2	20	52	2,20	2,00	3,30	4,40		
17A5-2	16	38	3,00	3,00	4,50	6,00	CBT-H 560 D HT 406 19R	
25A0-2	16	28	4,00	5,00	6,00	8,00		
032A-2	3	20	5,50	7,50	8,25	11,00	CBT-V 760 G H T 282 8R	
048A-2	3	14	7,50	10,00	11,25	15,00		
055A-2	3	10	11,00	15,00	16,50	21,99		
3 фазн., U_N = 380...480 В								
01A8-4	99	933	0,37	0,50	0,56	0,74	CBH 360 C T 406 210R или CAR 200 D T 406 210R	См. документацию производителя тормозного резистора
02A7-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10		
03A4-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50		
04A1-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20		
05A7-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00		
07A3-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
09A5-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00		
12A7-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00		
018A-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
026A-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00		
033A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00	CBT-H 560 D HT 406 19R	
039A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00	CBT-H 760 D HT 406 16R	
046A-4	6	20	18,50	25,00	28	37,00		
050A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00		

3AXD10000299801.xls

1) Резистор и привод имеют разные максимально допустимые циклы торможения.

P_{BRmax} — максимальная тормозная мощность привода 1/10 мин (P_{BRcont} * 150 %), должна быть больше требуемой мощности торможения.

P_{BRcont} — максимальная тормозная мощность привода, должна быть больше требуемой мощности торможения.

R_{max} — максимальное значение сопротивления, при котором обеспечивается мощность P_{BRcont}. Сопротивление тормозного резистора может быть меньше, если условия применения допускают это.

Выбор и прокладка кабелей тормозных резисторов

Используйте экранированный кабель, который указан в разделе *Характеристики клемм для силовых кабелей* на стр. *97*.

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

Корпорация ABB 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.

Монтаж тормозного резистора

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

Охлаждение резисторов должно быть организовано таким образом, чтобы:

- отсутствовала опасность перегрева резистора и соседних материалов;
- температура окружающего воздуха не превышала допустимое максимальное значение.

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 воздуховодов с системой вентиляции соответствующие материалы должны выдерживать высокую температуру. Необходимо обеспечить защиту резистора от физического контакта.

Защита системы в случаях неисправностей цепи торможения

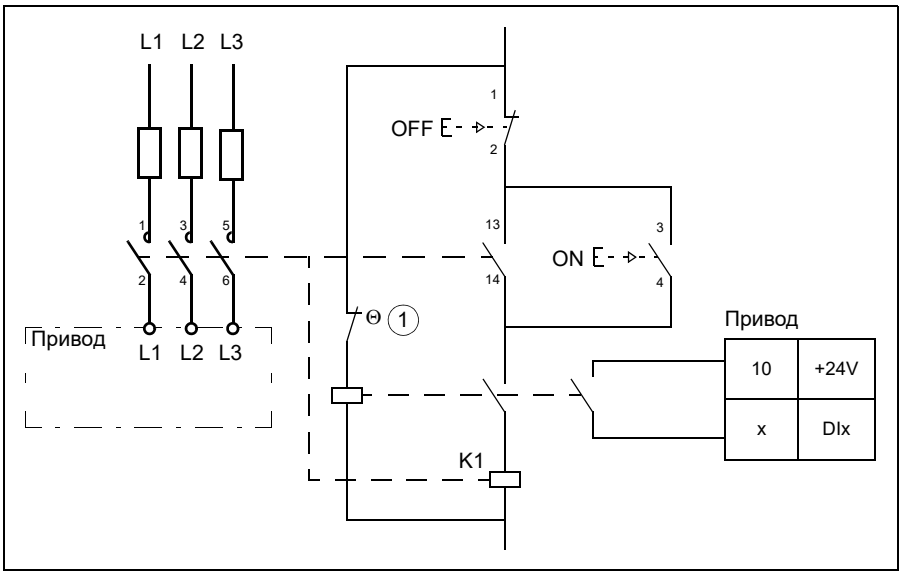
Защита системы при коротких замыканиях кабеля и тормозного резистора

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. В случае перегрева резистора контактор должен разомкнуться. 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. См. представленный ниже пример схемы соединений. Используйте резисторы с термореле (1) в резисторном блоке. Реле срабатывает при перегреве и перегрузке.

Мы рекомендуем подключить термореле к цифровому входу привода.



Механический монтаж

См. указания производителя резистора.

Электрический монтаж

Измерение изоляции системы

См. раздел *Измерение параметров изоляции* на стр. *58*.

Схема подключения

См. раздел *Подключение силовых кабелей* на стр. *61*.

Порядок подключения

См. раздел *Подключение силовых кабелей* на стр. *61*.

Подключите термореле тормозного резистора, как описано в разделе *Защита системы от перегрева* на стр. *129*.

Ввод в эксплуатацию

Установите следующие параметры:

1. Отключите функцию контроля перенапряжения привода при помощи параметра 30.30 Контроль перенапряжения.
2. Параметр 31.01 Источник внешн. события 1 должен указывать на цифровой вход, к которому присоединено термореле тормозного резистора.
3. Установите для параметра 31.02 Тип внешн. события 1 значение Отказ.
4. Включите тормозной прерыватель, используя параметр 43.06 Тормозной прерыватель вкл.. Если выбрано значение 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 Сопротивление резистора.

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Отсоедините тормозной резистор, если он не разрешен в настройках параметров.

12

Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы

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

Описание

Функция безопасного отключения крутящего момента может использоваться, например, как оконечный исполнительный блок цепей безопасности, останавливающих работу привода в случае опасности (например, цепи аварийного останова). Данная функция также часто используется 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.

При включении функция безопасного отключения крутящего момента блокирует управляющее напряжение силовых полупроводниковых приборов выходной ступени привода (точка A, см. рисунок на стр. *134*), что препятствует формированию приводом крутящего момента, необходимого для вращения двигателя. Если двигатель работает в момент включения функции безопасного останова, он будет остановлен выбегом.

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

Функция безопасного отключения крутящего момента привода соответствует стандартам:

Стандарт	Наименование
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	*Безопасность механического оборудования - Электрооборудование машин и механизмов – Часть 1: Общие требования.*
IEC 61000-6-7:2014	*Электромагнитная совместимость (ЭМС) – часть 6-7: Общие стандарты – Требования по помехоустойчивости оборудования для выполнения функций в системах, связанных с безопасностью (функциональная безопасность), на промышленных площадках*
IEC/EN 61326-3-1:2017	*Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного применения - Требования ЭМС - Часть 3-1: Требования по помехоустойчивости для предохранительных устройств и оборудования, предназначенного для выполнения функций защиты (функциональная защита) – Общепромышленное назначение*
IEC 61508-1:2010	*Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 1: Общие требования.*
IEC 61508-2:2010	*Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 2: Требования к электрическим, электронным и программируемым электронным предохранительным устройствам*
IEC 61511-1:2016	*Функциональная безопасность – Системы противоаварийной защиты в перерабатывающей промышленности*
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	*Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью – Часть 5-2: Требования по безопасности – Функциональные*
IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	*Безопасность машин – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью*
EN ISO 13849-1:2015	*Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 1: Общие принципы проектирования*
EN ISO 13849-2:2012	*Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 2: Проверка*

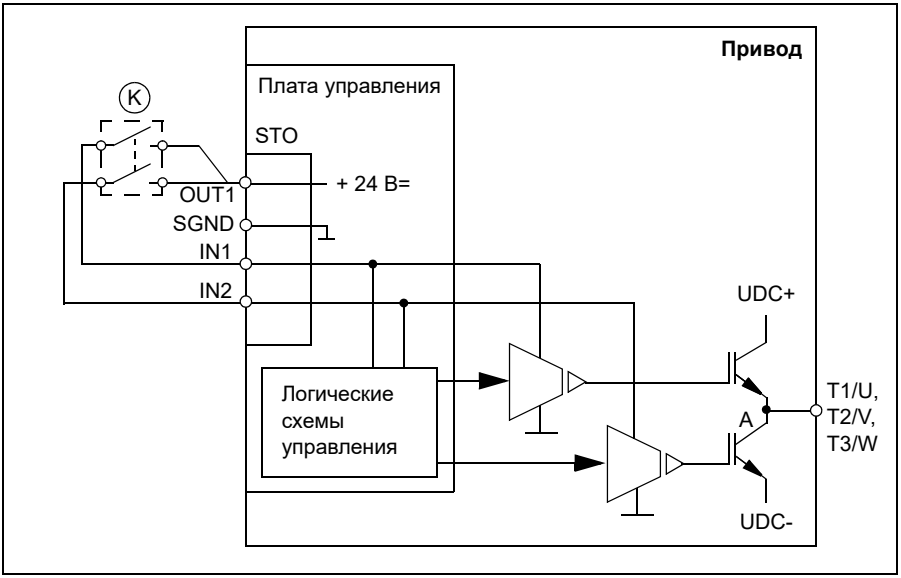
Данная функция также соответствует требованиям к механизмам предотвращения нежелательного запуска, описанным в стандарте EN 1037:1995 + A1:2008, и механизмам неконтролируемой остановки (категория остановки 0) в соответствии со стандартом IEC/EN 60204-1.

Соответствие требованиям Директивы Европейского союза по машинам и механизмам

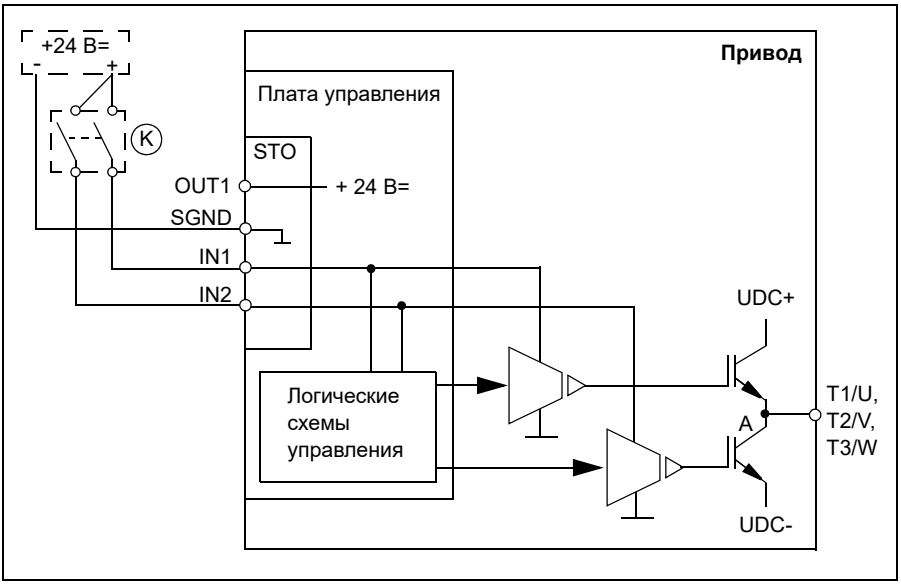
См. раздел *Соответствие требованиям Директивы Европейского союза по машинам и механизмам на стр. 109*.

Принцип подключения

Подключение к внутреннему источнику питания +24 В=

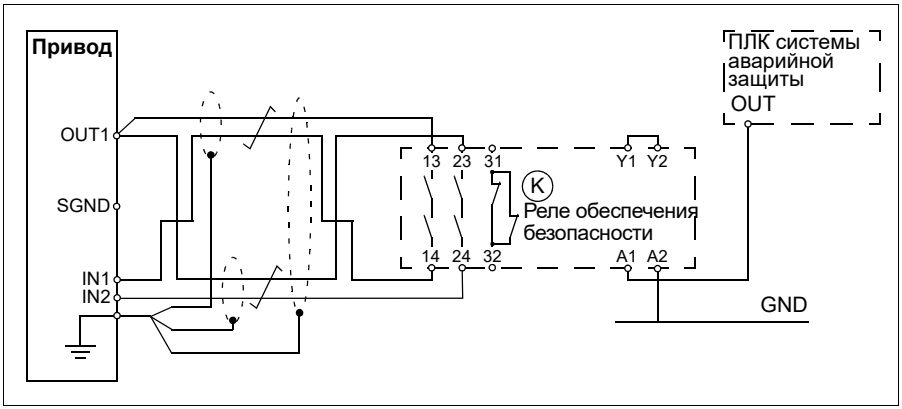


Подключение к внешнему источнику питания +24 В=

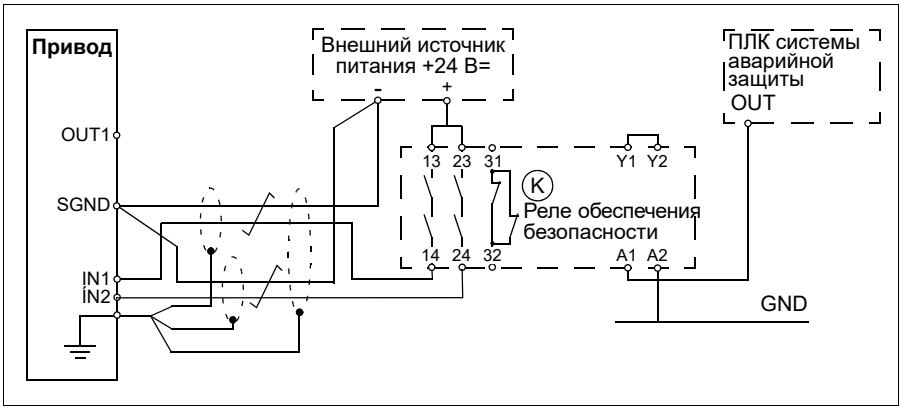


Примеры схем соединений

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=.



Активизирующий выключатель

На приведенных выше схемах соединений (стр. *134*) активизирующий выключатель обозначен буквой K. Данный компонент представляет собой выключатель с ручным управлением, кнопку аварийного останова, контакты защитного реле или аварийную защиту на базе ПЛК.

- При использовании выключателя с ручным управлением необходимо использовать выключатель, допускающий блокировку в разомкнутом положении.
- Разница по времени при включении/выключении входов STO не должна превышать 200 мс.

Типы и длина кабелей

- Рекомендуется использовать кабель типа «витая пара» с двойной изоляцией.
- Максимальная длина кабеля:
  - 100 м между активизирующим выключателем (K) и приводом;
  - 60 м между внешним источником питания и приводом.

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 входных клеммах STO 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. Входы STO платы управления приводом обесточиваются.
3. Функция безопасного отключения крутящего момента отключает управляющее напряжение от выходных транзисторов IGBT.
4. Программа управления выдает сообщение, определяемое параметром *31.22 Пуск/стоп индикации STO* (см. руководство по микропрограммному обеспечению).

   С помощью этого параметра можно выбрать, какое будет выдано сообщение, когда выключаются или пропадают один или оба сигнала 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 может потребоваться перезапуск (*в зависимости от значения параметра 31.22).* Требуется новая команда пуска, чтобы запустить привод.

Запуск, включая приемочные испытания

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

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

Компетентность

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

Акты приемочных испытаний

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

Проведение приемочных испытаний

После присоединения устройства STO проверьте его работу следующим образом.

Действие	☑
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Необходимо работать с учетом требований, изложенных в разделе *Указания по технике безопасности* на стр. *11*. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	☐
Убедитесь, что привод может вращаться и останавливаться во время запуска.	☐
Остановите привод (если вращается), выключите входное питание и отсоедините привод от питающей электросети с помощью разъединителя.	☐
Проверьте подключение цепи безопасного отключения крутящего момента по монтажной схеме.	☐
Замкните разъединитель и включите питание.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель неподвижен. • Подайте на привод команду останова (если он вращается) и подождите, пока вал двигателя не остановится. Проверьте работу двигателя следующим образом: • Разомкните цепь STO. Привод сформирует соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «останов» в параметре *31.22* (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Привод генерирует предупреждение. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель вращается. • Запустите привод и убедитесь, что двигатель вращается. • Разомкните цепь STO. Двигатель должен остановиться. Привод сформирует соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «работа» в параметре *31.22* (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Выполните сброс действующих неисправностей и попробуйте запустить привод. • Убедитесь, что двигатель остается неподвижным, а привод работает, как описано выше при испытании, когда двигатель остановлен. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐

Действие	☑
Проверьте работу средств обнаружения отказов привода. Двигатель может быть остановлен или продолжать работать. • Разомкните первый канал цепи STO (провод к входу IN1). Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдает сообщение об отказе *FA81 Безоп.откл.кр.мом.1* (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу инвертора. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально. • Разомкните второй канал цепи STO (провод к входу IN2). Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдает сообщение об отказе *FA82 Безоп.откл.кр.мом.2* (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Составьте и подпишите акт приемочных испытаний, который подтверждает, что данная функция защиты безопасна и пригодна для работы.	☐

Назначение

1. Разомкните активизирующий выключатель или задействуйте механизм безопасности, подключенный к STO.
2. Входы STO блока управления привода обесточиваются, а плата управления приводом отключает управляющее напряжение от транзисторов IGBT привода.
3. Программа управления выдает сообщение, определяемое параметром *31.22* (см. руководство по микропрограммному обеспечению).
4. Двигатель останавливается выбегом (если запущен). Привод невозможно перезапустить, пока разомкнуты активизирующий выключатель или контакты защитного реле.
5. Выключите функцию безопасного отключения крутящего момента, замкнув активирующий выключатель или выполнив сброс механизма безопасности, подключенного к STO.
6. Перед повторным запуском выполните сброс действующих неисправностей.

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! (Только для двигателей с постоянными магнитами и синхронных двигателей с реактивным ротором [SynRM].) В случае множественных отказов силовых полупроводниковых приборов IGBT привод может вырабатывать выравнивающий крутящий момент, который поворачивает вал двигателя максимум на 180/*p* градусов (для двигателей с постоянными магнитами) или на 180/2p градусов (для синхронных двигателей с реактивным ротором [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.
- Диагностика функции безопасного отключения крутящего момента не предусмотрена, когда отключено питание или на привод подается только питание +24 В от модуля вспомогательного питания BAPO-01.

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 загрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 20 лет. При режимах эксплуатации с низкой загрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 5 лет или 2 года, см. раздел *Характеристики безопасности* (стр. *142*). Предполагается, что все опасные отказы схемы STO выявляются в ходе контрольных испытаний. Для проведений контрольных испытаний выполните процедуру, описанную в разделе *Проведение приемочных испытаний* (стр. *137*).

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

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

Функция STO не содержит электромеханических компонентов.

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

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

Если после ввода в эксплуатацию потребуется заменить какой-либо провод или компонент или если восстанавливаются параметры, выполните проверку, описанную в разделе *Проведение приемочных испытаний*, стр. *137*.

Используйте только запасные части, утвержденные корпорацией ABB.

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

Компетентность

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

Поиск и устранение неисправностей

Сообщения, выдаваемые во время нормальной работы функции безопасного отключения крутящего момента, задаются параметром 31.22. Сообщения могут быть прочитаны по шине Fieldbus. Эти сообщения не являются сигналами, отнесенными к какой-либо категории обеспечения безопасности.

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

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

Характеристики безопасности

Ниже приведены 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.

Типо-размер	SIL/SI LCL	PL	SFF [%]	PFH [1/ч]	PFD_{avg} [T_1 = 2a]	PFD_{avg} [T_1 = 5a]	$MTTF_D$ [a]	DC [%]	Кат.	SC	HFT	CCF	T_M [a]
3-фазн., U_N = 380...480 В													
R1	3	e	> 90	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2568	≥ 90	3	3	1	80	20
R2	3	e	> 90	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2568	≥ 90	3	3	1	80	20
R3	3	e	> 90	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2569	≥ 90	3	3	1	80	20
R4	3	e	> 99	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2568	≥ 90	3	3	1	80	20

3AXD10000320081, ред. D

- При расчетах безопасных значений используется следующий температурный профиль:
  - 670 циклов включения/выключения в год при ΔT = 71,66 °C
  - 1340 циклов включения/выключения в год при ΔT = 61,66 °C
  - 30 циклов включения/выключения в год при ΔT = 10,0 °C
  - 32 °C — температура платы в течение 2,0 % времени
  - 60 °C — температура платы в течение 1,5 % времени
  - 85 °C — температура платы в течение 2,3 % времени
- Функция STO является компонентом обеспечения безопасности типа A 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 ISO 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: 5 мс (обычно), 10 мс (максимум)
- Время обнаружения отказа: Каналы находятся в разном состоянии более 200 мс
- Время срабатывания при отказе: Время обнаружения отказа + 10 мс
- Задержка функции STO перед отображением сообщения о сбое (параметр 31.22): < 500 мс
- Задержка функции STO перед отображением предупреждения (параметр 31.22): < 1000 мс

Сокращения

Сокращ.	Ссылка	Описание
Кат.	EN ISO 13849-1	Классификация компонентов системы управления, связанных с безопасностью, в плане их устойчивости к отказам и последующего поведения в состоянии отказа, обеспечиваемых за счет конструктивного расположения компонентов, средств обнаружения отказов и/или надежности компонентов. Категории: B, 1, 2, 3 и 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Отказ по общей причине (%)
DC	EN ISO 13849-1	Диагностический охват
FIT	IEC 61508	Число отказов за время: 1E-9 часов
HFT	IEC 61508	Допуск на отказ оборудования
$MTTF_D$	EN ISO 13849-1	Среднее время наработки на опасный отказ: (Общий срок службы)/(число опасных необнаруженных отказов) в течение определенного интервала измерений при заданных условиях
PFD_{avg}	IEC 61508	Средняя вероятность опасного отказа при запросе. Система, отвечающая за обеспечение безопасности, не готова выполнять заданную функцию защиты по запросу.
PFH	IEC 61508	Средняя вероятность опасного отказа за 1 час. Средняя частота опасных отказов системы, отвечающей за обеспечение безопасности, которые не позволяют выполнять заданную функцию защиты, в течение заданного периода времени.
PL	EN ISO 13849-1	Уровень производительности. Уровни a…e соответствуют SIL
SC	IEC 61508	Систематическая возможность
SFF	IEC 61508	Доля безопасных отказов (%)
SIL	IEC 61508	Уровень полноты безопасности (1…3)
SILCL	IEC/EN 62061	Максимальный уровень безопасности SIL (уровень 1…3) функции защиты или подсистемы
STO	IEC/EN 61800-5-2	Безопасное отключение крутящего момента
T1	IEC 61508-6	Интервал контрольных испытаний. Параметр T_1 используется, чтобы определить вероятную интенсивность отказов (PFH или PFD) для функции или подсистемы защиты. Чтобы обеспечить соответствие SIL, контрольные испытания должны проводиться с максимальным интервалом T_1. Такой же интервал должен соблюдаться, чтобы обеспечить соответствие PL (EN ISO 13849). См. раздел *Техническое обслуживание* на стр. *140*.
T_M	EN ISO 13849-1	Заданная наработка. Продолжительность использования по назначению функции или устройства защиты. По истечении периода заданной наработки устройство защиты следует заменить. Любое заданное значение T_M не может рассматриваться как гарантия.

Декларация соответствия

См. раздел *Соответствие требованиям Директивы Европейского союза по машинам и механизмам* на стр. *132*.

Сертификат TÜV

Сертификат TÜV размещен в сети Интернет. См. раздел *Библиотека документов в сети Интернет* на внутренней стороне задней обложки.

13

Модуль расширения питания BAPO-01

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит описание и технические данные дополнительного модуля вспомогательного питания BAPO-01. Также приведены ссылки на другие соответствующие данные в руководстве.

Указания по технике безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Руководствуйтесь инструкциями из главы *Указания по технике безопасности*, стр. *11*. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

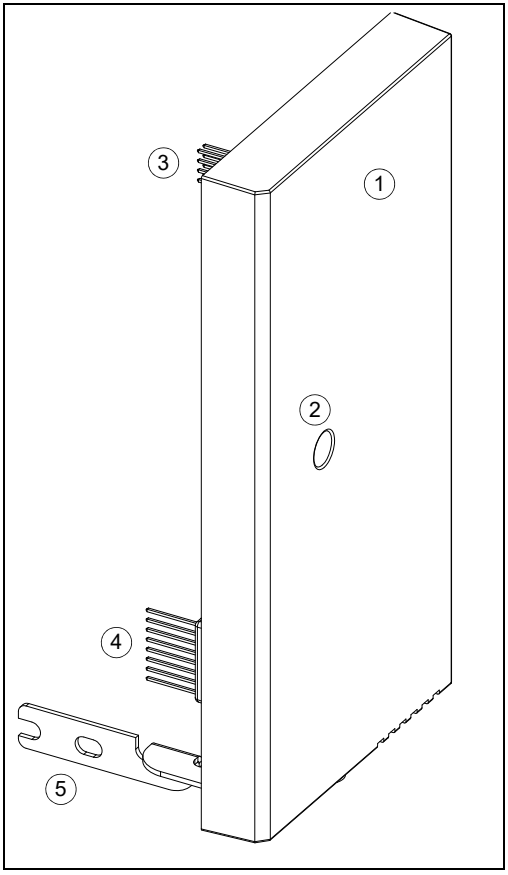
Описание оборудования

Описание изделия

Модуль вспомогательного питания BAPO-01 (дополнительный компонент +L534) позволяет использовать с приводом внешний источник вспомогательного питания. Внешнее вспомогательное питание требуется, чтобы привод оставался включенным при прерываниях энергоснабжения. Подсоедините внешний источник напряжения к клеммам +24V и DGND привода.

Если во время изменения параметров питание на плату управления подается от модуля BAPO, выполните принудительное сохранение параметров, задав для параметра 96.07 «Сохранение параметр.» значение (1) «Сохранить». В противном случае измененные данные сохранены не будут.

Компоновка



1. Модуль BAPO
2. Отверстие для фиксирующего винта
3. Внутренний разъем X100
4. Внутренний разъем X102
5. Шина заземления

Механический монтаж

См. раздел *Дополнительные модули* на стр. *71*.

Электрический монтаж

Подсоедините внешний источник напряжения к клеммам +24V и DGND привода. См. раздел *Дополнительные модули* на стр. *71*. В модуле BAPO предусмотрены внутренние разъемы для подачи резервного питания на плату управления (входы/выходы, Fieldbus).

Ввод в эксплуатацию

Конфигурирование модуля BAPO:

1. Включите питание привода.
2. Задайте для параметра 95.04 «Питание панели управл.» значение 1 (Внешнее 24 В).

Технические характеристики

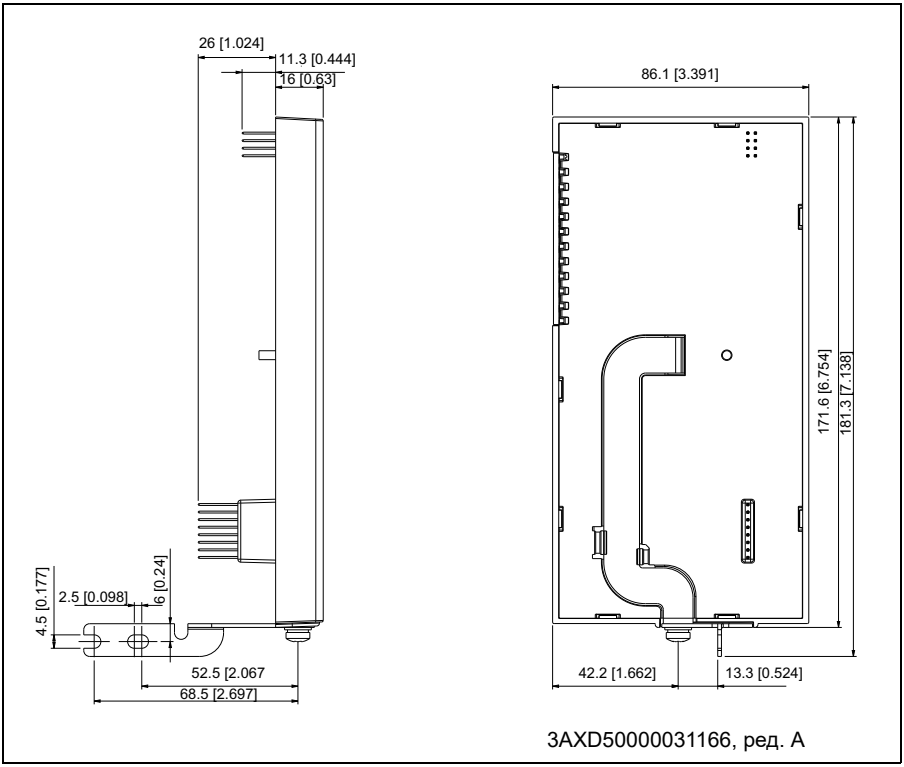
Номинальные значения напряжения и тока для вспомогательного питания

См. раздел *Дополнительные модули* на стр. *71*.

Потери мощности

Потери мощности при максимальной нагрузке составляют 4 Вт.

Размеры



3AXD50000031166, ред. A

14

Модуль расширения входов/выходов BIO-01

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит описание и технические данные дополнительного модуля расширения входов/выходов BIO-01. Также приведены ссылки на другие соответствующие данные в руководстве.

Указания по технике безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Руководствуйтесь инструкциями из главы *Указания по технике безопасности*, стр. *11*. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

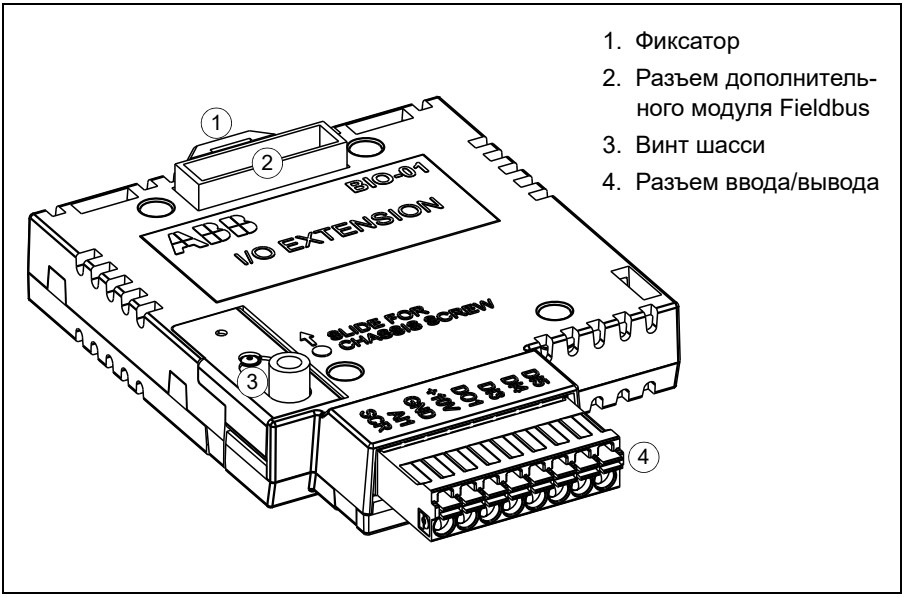
Описание оборудования

Описание изделия

Передний дополнительный модуль BIO-01 (дополнительный компонент +L515) представляет собой модуль расширения входов/выходов, который можно использовать совместно с дополнительным модулем Fieldbus. Дополнительный модуль Fieldbus устанавливается сверху дополнительного модуля BIO-01.
В модуле BIO-01 предусмотрены три дополнительных цифровых входа (DI3, DI4 и DI5), один аналоговый вход (AI1) и один цифровой выход (DO1), который в микропрограммном обеспечении называется «DIO1» (но работает только как выход). DI4 и DI5 могут использоваться в качестве частотных входов, а DO1 — в качестве частотного выхода.

Клеммная колодка BIO-01 является съемной и имеет подпружиненные зажимы.

Компоновка



1. Фиксатор
2. Разъем дополнительного модуля Fieldbus
3. Винт шасси
4. Разъем ввода/вывода

Механический монтаж

См. раздел *Дополнительные модули* на стр. *71*.

Перед тем как приступить к монтажу дополнительного модуля BIO-01, убедитесь, что скользящая втулка винта шасси находится в верхнем положении. По завершении монтажа дополнительного модуля затяните винт шасси и сдвиньте скользящую втулку в нижнее положение.

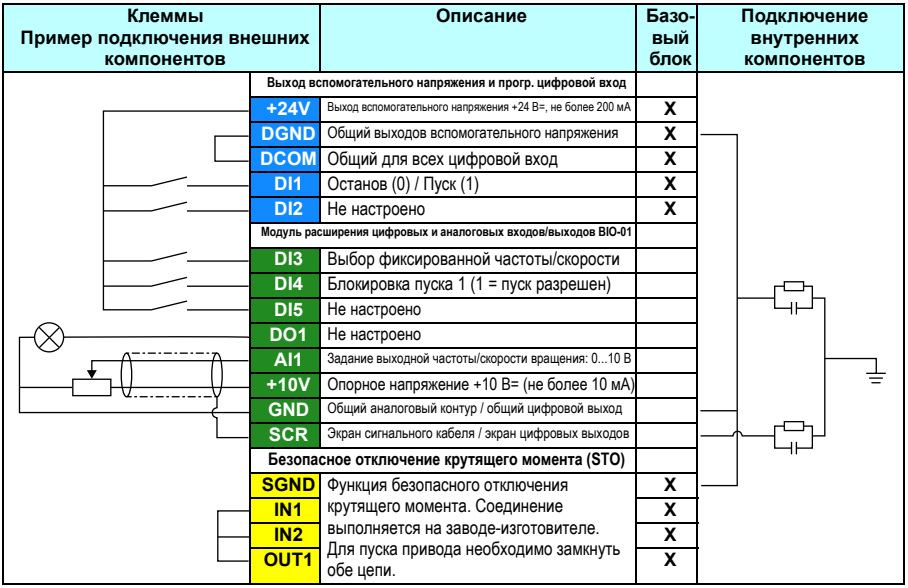
Дополнительный модуль BIO-01 укомплектован монтажной пластиной для кабелей, которая имеет увеличенную высоту. Эту монтажную пластину следует использовать для заземления кабелей, подключенных к дополнительному модулю BIO-01.

Примечание. Если на привод подать питание до подключения дополнительного модуля BIO-01 или модуля Fieldbus, привод выдаст предупреждение.

Электрический монтаж

См. раздел *Электрический монтаж* на стр. *57*. При настройке входов разместите провода соответствующим образом. Модуль BIO-01 имеет съемные подпружиненные клеммы. Перед сборкой наденьте кабельные наконечники на многожильные кабели.

Пример подключения при использовании стандартного макроса ABB:



Клеммы Пример подключения внешних компонентов		Описание	Базовый блок	Подключение внутренних компонентов
		Выход вспомогательного напряжения и прогр. цифровой вход		
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 200 мА	X	
	DGND	Общий выходов вспомогательного напряжения	X	
	DCOM	Общий для всех цифровой вход	X	
	DI1	Останов (0) / Пуск (1)	X	
	DI2	Не настроено	X	
		Модуль расширения цифровых и аналоговых входов/выходов BIO-01		
	DI3	Выбор фиксированной частоты/скорости		
	DI4	Блокировка пуска 1 (1 = пуск разрешен)		
	DI5	Не настроено		
	DO1	Не настроено		
	AI1	Задание выходной частоты/скорости вращения: 0...10 В		
	+10V	Опорное напряжение +10 В= (не более 10 мА)		
	GND	Общий аналоговый контур / общий цифровой выход		
	SCR	Экран сигнального кабеля / экран цифровых выходов		
		Безопасное отключение крутящего момента (STO)		
	SGND	Функция безопасного отключения крутящего момента. Соединение выполняется на заводе-изготовителе. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи.	X	
	IN1		X	
	IN2		X	
	OUT1		X	

Ввод в эксплуатацию

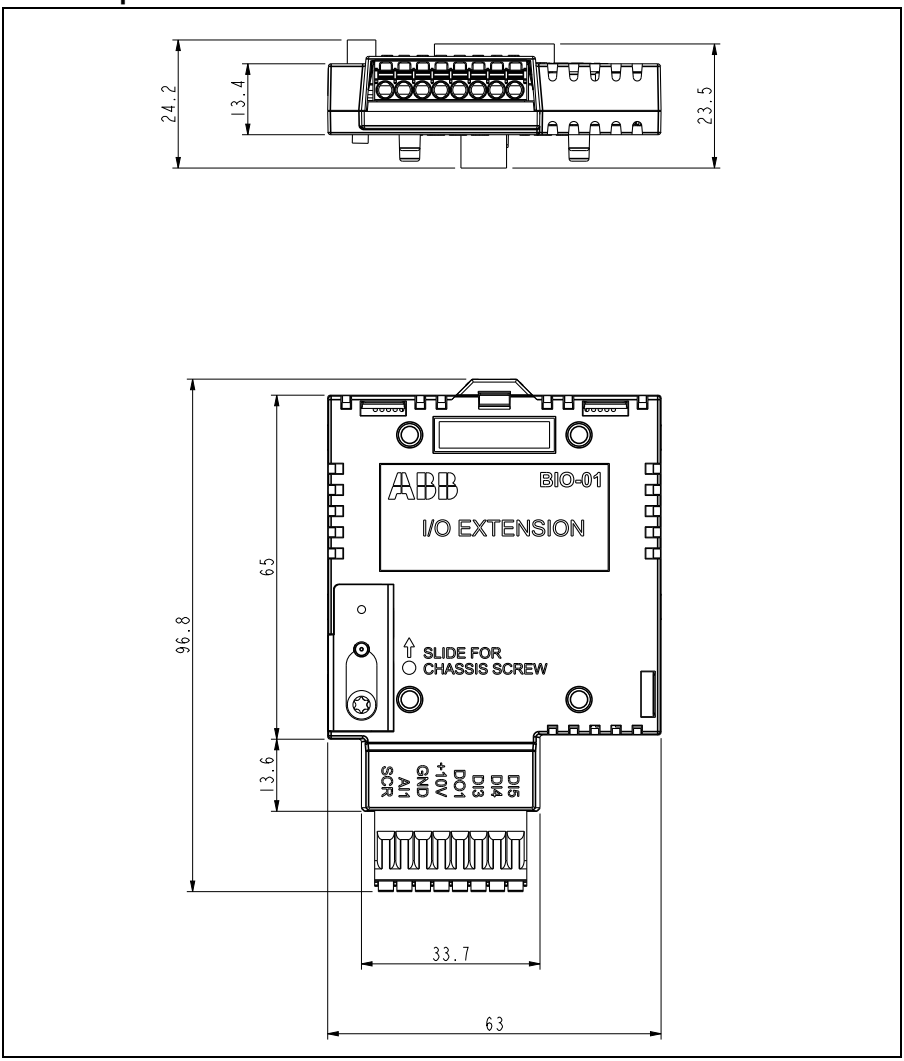
Модуль BIO-01 автоматически распознается микропрограммным обеспечением привода. Процедуры настройки входов описаны в документе *ACH480 firmware manual* (код английской версии 3AXD50000247134).

Технические характеристики

Параметры подключения схемы управления

Электрические параметры BIO-01 см. в разделе *Технические характеристики* на стр. *85*.

Размеры



Примечание. Модуль BIO-01 поставляется с высокой крышкой (номер по каталогу 3AXD50000190188), увеличивающей глубину привода на 15 мм.

Дополнительная информация

Вопросы об изделиях и услугах

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

Обучение работе с изделием

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

Отзывы о руководствах по приводам ABB

Корпорация ABB будет признательна за замечания о наших руководствах. Перейдите на сайт new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Библиотека документов в сети Интернет

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

abb.com/drives

© ABB, 2018 г. С сохранением всех прав.
Технические характеристики могут быть изменены без дополнительного уведомления.

3AXD50000419159, ред. A (RU) 22.11.2018