ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРИВОДЫ ABB

Приводы ACS880-01

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Приводы ACS880-01

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

3AUA0000108487 ред. S
RU
Перевод первоисточника
3AUA0000078093
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ: 2022-06-01

Оглавление

1 Указания по технике безопасности

2 Введение в руководство

3 Описание принципа действия и аппаратных средств

4 Механический монтаж

5 Принципы планирования электрического монтажа

6 Электрический монтаж по стандартам МЭК (IEC)

7 Блоки управления приводом

8 Карта проверок монтажа

9 Ввод в эксплуатацию

10 Поиск и устранение неисправностей

11 Техническое обслуживание

12 Технические характеристики

13 Габаритные чертежи

14 Резистивное торможение

15 Функция безопасного отключения крутящего момента

16 Фильтры

Дополнительная информация

1

Указания по технике безопасности

Содержание настоящей главы

В данной главе приведены указания по технике безопасности, которым необходимо следовать в ходе работ по монтажу, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию привода. Несоблюдение данных указаний по технике безопасности может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Предупреждения и примечания

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

В данном руководстве используются следующие обозначения:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
«Опасно, электричество» — предупреждение об опасном электрическом напряжении, воздействие которого может привести к травме, смерти или повреждению оборудования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
«Общее предупреждение» — информирует об опасности, не связанной с электрическим напряжением, которая может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
«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 инструкции предназначены для персонала, выполняющего работы на приводе.

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

- Храните привод в упаковке до момента монтажа. После распаковки защитите привод от пыли, мусора и влаги.
- Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты: защитную обувь с металлическими носками, защитные очки, защитные перчатки, длинные рукава и т. д. Некоторые компоненты имеют острые кромки.
- Поднимайте тяжелый привод с помощью подъемного устройства. Используйте обозначенные точки строповки. См. габаритные чертежи.
- Соблюдайте осторожность при работе с высоким модулем. Модуль может легко опрокинуться, так как имеет большой вес и высоко расположенный центр тяжести. По возможности закрепите модуль цепями. Не оставляйте незакрепленный модуль без присмотра, особенно на наклонном полу.

- Берегитесь горячих поверхностей. Отдельные детали, например радиаторы силовых полупроводниковых приборов и тормозные резисторы, остаются горячими некоторое время после отключения питания.
- Перед запуском привода пропылесосьте пространство вокруг него, чтобы избежать засасывания пыли внутрь корпуса вентилятором.

- Следите за тем, чтобы во время монтажа в привод не попадал мусор, образующийся в результате сверления, резки и шлифовки. Попадание электропроводящей пыли внутрь привода может привести к его повреждению или неполадкам в работе.
- Обеспечьте достаточный уровень охлаждения. См. технические характеристики.
- Прежде чем подать напряжение на привод, убедитесь, что все крышки находятся на своих местах. Не снимайте крышки при поданном напряжении.
- Перед регулировкой пределов безопасной эксплуатации привода убедитесь, что двигатель и все приводимое в движение оборудование могут работать в данных пределах.
- Перед тем как включать функции 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 рекомендуется нанести четкую маркировку согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».
- Максимальное число включений питания привода составляет пять раз за десять минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока.
- Если к приводу подключены цепи безопасности (например, цепи безопасного отключения крутящего момента или аварийного останова двигателя), при пуске их следует проверить. См. отдельные инструкции, касающиеся цепей безопасности.
- Помните о горячем воздухе, выходящем из воздухоотводных отверстий.
- При работе привода не закрывайте воздухозаборные и воздухоотводные отверстия.

Примечание.

- Если для подачи команды запуска используется внешний источник, и данный источник включен, привод будет запущен немедленно после сброса отказа (кроме случаев, когда привод настроен на импульсный пуск). См. руководство по микропрограммному обеспечению.
- Если привод находится в режиме дистанционного управления, невозможно выполнить останов и запуск привода с панели управления.
- Выполнять работы по ремонту неисправного привода разрешается только уполномоченным лицам.

Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

Меры обеспечения электробезопасности

Приведенные меры обеспечения электробезопасности предназначены для всех сотрудников, выполняющим работы по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя.

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

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

Перед тем как приступить к каким-либо работам по монтажу или техническому обслуживанию, выполните следующие действия.

1. Точно определите место проведения работ и оборудование.
2. Отключите все возможные источники напряжения. Обеспечьте невозможность повторного подключения. Выполните процедуру защитной блокировки.
   - Разомкните главное устройство отключения привода.
   - Если к приводу подсоединен двигатель с постоянными магнитами, отсоедините его от привода защитным выключателем или иным способом.
   - Отсоедините все опасные внешние источники напряжения от цепей управления.
   - После отключения питания от привода подождите 5 минут, прежде чем продолжить работу. Это время необходимо, чтобы разрядились конденсаторы промежуточного звена постоянного тока.
3. Обеспечьте защиту других находящихся под напряжением компонентов от прикосновения.
4. С особой осторожностью выполняйте работы вблизи неизолированных проводников.
5. Убедитесь, что оборудование полностью обесточено. Используйте качественный индикатор напряжения.
   - До и после проведения измерений на установке проверьте работу индикатора напряжения на известных источниках напряжения.
   - Убедитесь, что напряжение между входными клеммами привода (L1, L2, L3) и шиной заземления (PE) равно нулю.
   - Убедитесь, что напряжение между выходными клеммами привода (T1/U, T2/V, T3/W) и шиной заземления (PE) равно нулю.

     Важно! Переведите мультиметр в режим напряжения постоянного тока и повторите измерения между каждой фазой и землей. Существует опасность зарядки напряжением постоянного тока из-за емкостей утечки в цепи двигателя. Это напряжение может сохраняться по истечении длительного

периода времени после выключения привода. При измерении происходит разряд напряжения.

- Убедитесь, что напряжение между клеммами постоянного тока привода (UDC+ и UDC-) и клеммой заземления (PE) равно нулю.

  Примечание. Если кабели не подключены к клеммам постоянного тока привода, то при измерении напряжения на винтах клемм постоянного тока результаты могут быть неверными.

6. Организуйте временное заземление в соответствии с местными нормами и правилами.
7. Получите разрешение на проведение работ от лица, отвечающего за проведение работ по электрическому монтажу.

Дополнительные указания и примечания

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

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

- Убедитесь, что сеть электропитания, двигатель/генератор и условия окружающей среды соответствуют данным, приведенным для привода.
- Запрещается выполнять какие-либо проверки сопротивления и электрической прочности изоляции привода.
- Лицам, использующим кардиостимулятор или другое электронное медицинское устройство, следует держаться подальше от двигателя, привода и силовых кабелей привода, когда привод работает. Электромагнитные поля могут мешать работе таких устройств. Это может нанести вред здоровью.

Примечание.

- Когда привод подключен к источнику питания, на клеммах кабеля двигателя и шине постоянного тока присутствует опасное напряжение.

  Система торможения, включая тормозной прерыватель (дополнительный компонент +D150) и тормозной резистор (при наличии), также находится под опасным напряжением.

  После отключения привода от источника питания данные компоненты остаются под опасным напряжением, пока не разрядятся конденсаторы промежуточного звена.

- От внешних источников на выходные клеммы релейных выходов блоков управления питанием привода может подаваться опасное напряжение.
- Функция безопасного отключения крутящего момента не снимает напряжение с основных и вспомогательных цепей. Данная функция не защищает от преднамеренного саботажа или небрежного обращения.

Печатные платы

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

Заземление

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травмы, смерть, неполадки в работе оборудования или увеличение электромагнитных помех.

Работы по заземлению разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

- Обязательно заземлите привод, двигатель и подключенное оборудование. Это необходимо для обеспечения безопасности персонала.
- Убедитесь, что провода защитного заземления (PE) имеют достаточную проводимость и что выполняются другие требования. См. указания по планированию электрического монтажа привода. Соблюдайте применимые государственные и местные нормативы.
- При использовании экранированных кабелей выполните круговое заземление экранов на вводах кабелей, чтобы снизить уровень электромагнитного излучения и помех.
- При установке нескольких приводов подключите каждый по отдельности к шине защитного заземления (PE) источника питания.

Общие требования техники безопасности при эксплуатации

Данные инструкции предназначены для персонала, занимающегося эксплуатацией привода.

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

- Лицам, использующим кардиостимулятор или другое электронное медицинское устройство, следует держаться подальше от двигателя, привода и силовых кабелей привода, когда привод работает. Электромагнитные поля могут мешать работе таких устройств. Это может нанести вред здоровью.
- Перед тем как сбрасывать отказ, подайте команду останова привода. Если для подачи команды запуска используется внешний источник и команда запуска подается, привод будет запущен немедленно после сброса отказа (кроме случаев, когда в настройках привода указан импульсный пуск). См. руководство по микропрограммному обеспечению.
- Перед тем как включать функции 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 рекомендуется нанести четкую маркировку согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».

Примечание.

- Максимальное количество запусков привода — пять раз в течение десяти минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока. Если необходимо запустить или остановить привод, воспользуйтесь специальными кнопками на панели управления или подайте соответствующие команды на входные/выходные клеммы привода.
- Если привод находится в режиме дистанционного управления, невозможно выполнить останов и запуск привода с панели управления.

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. Другие приведенные в данной главе указания по технике безопасности также действуют.

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

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

- Запрещается выполнять какие-либо работы на приводе, когда к нему подключен вращающийся двигатель с постоянными магнитами. Вращающийся двигатель с постоянными магнитами обеспечивает подачу напряжения на привод, в том числе на его входные и выходные силовые клеммы.

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

- Остановите привод.
- 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.
- Выполните операции, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
- Подключите временное заземление к выходным клеммам привода (T1/U, T2/V, T3/W). Соедините выходные клеммы друг с другом и защитным заземлением.

При вводе в эксплуатацию:

- Убедитесь, что двигатель не сможет работать на скорости выше номинальной, например, при воздействии нагрузки. Превышение скорости двигателя приводит к опасному повышению напряжения, что может стать причиной повреждения или разрушения конденсаторов в промежуточном звене постоянного тока привода.

Требования безопасности при эксплуатации

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Убедитесь, что двигатель не сможет работать на скорости выше номинальной, например, при воздействии нагрузки. Превышение скорости двигателя приводит к опасному повышению напряжения, что может стать причиной повреждения или разрушения конденсаторов в промежуточном звене постоянного тока привода.

2

Введение в руководство

Содержание настоящей главы

В этой главе описывается содержание и назначение настоящего руководства. Приведена блок-схема с этапами проверки комплектности, монтажа и ввода привода в эксплуатацию. Блок-схема содержит ссылки на главы/разделы данного руководства и другую документацию.

На кого рассчитано руководство

Это руководство предназначено для специалистов, которые занимаются планированием монтажных работ, выполнением работ по монтажу, вводу в эксплуатацию и обслуживанию привода или составлением инструкций по монтажу и техническому обслуживанию привода, предназначенных для конечного пользователя.

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

Классификация по типоразмеру и коду опций.

Типоразмер определяет информацию, которая относится только к приводу данного типоразмера. Типоразмер указывается на паспортной табличке. Все типоразмеры перечислены в главе «Технические характеристики».

Код дополнительного компонента (A123) определяет информацию, которая относится только к конкретным дополнительным компонентам. Дополнительные компоненты, входящие в состав привода, перечислены на паспортной табличке привода.

Обобщенная блок-схема монтажа, ввода в действие и эксплуатации

Содержание операции	См.
Определение типоразмера привода: R1...R9.	Код обозначения типа (стр. 39)
↓	
Планирование электрического монтажа и приобретения необходимых принадлежностей (кабелей, плавких предохранителей и т.п.). Проверка номинальных характеристик, требуемого расхода охлаждающего воздуха, подключения к электросети, совместимости двигателя, подключения двигателя и других технических характеристик.	Принципы планирования электрического монтажа (стр. 65) Технические характеристики (стр. 171)
↓	
Проверка состояния места установки.	Условия окружающей среды (стр. 219)
↓	
Распаковка и проверка привода (разрешается вводить в эксплуатацию только неповрежденное оборудование). Проверка наличия и соответствия всех необходимых дополнительных модулей и оборудования. Выполните механический монтаж привода.	Механический монтаж (стр. 43) Если привод не эксплуатировался более одного года, требуется формовка конденсаторов промежуточного звена постоянного тока (Конденсаторы (стр. 168)).
↓	
Прокладка кабелей.	Прокладка кабелей (стр. 83)
↓	
При подключении привода к незаземленной электросети IT, системе с заземленной вершиной треугольника, с заземленной средней точкой треугольника или системе TT проверьте, требуется ли отсоединять фильтр ЭМС и варистор «земля-фаза».	ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (код английской версии 3AUA0000125152)
↓	
Подключите силовые кабели. Подключите кабели управления.	Электрический монтаж по стандартам МЭК (IEC) (стр. 99)
↓	
Проверка правильности монтажа.	Карта проверок монтажа (стр. 145)
↓	
Запуск привода.	Ввод в эксплуатацию (стр. 149)

Содержание операции	См.
Проверьте работу привода: запуск, остановки, регулировка скорости и т. п.	Краткое руководство по вводу в эксплуатацию, руководство по микропрограммному обеспечению

Термины и сокращения

Термин	Описание
DPMP-01	Монтажная платформа для панели управления (монтаж заподлицо)
DPMP-02, DPMP-03	Монтажная платформа для панели управления (монтаж на поверхности)
EFB	Встроенная шина Fieldbus
EMI	Электромагнитные помехи
EMT	Тонкостенная металлическая трубка, тип кабелепровода
FAIO-01	Модуль расширения аналоговых входов/выходов
FCAN	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen®
FCNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль ControlNet™
FEN-01	Дополнительный интерфейсный модуль инкрементного TTL-энкодера
FEN-11	Дополнительный интерфейсный модуль абсолютного TTL-энкодера
FEN-21	Дополнительный интерфейсный модуль резолвера
FEN-31	Дополнительный интерфейсный модуль инкрементного HTL-энкодера
FENA-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP и PROFINET IO, 2-портовый
FEPL-02	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
FIO-01	Дополнительный модуль расширения цифровых входов/выходов
FIO-11	Дополнительный модуль расширения аналоговых входов/выходов
FMBT-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протокола Modbus TCP
FPBA-01	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP®
FPNO-21	Дополнительный интерфейсный модуль PROFINET IO
FPTC-01	Дополнительный модуль термисторной защиты
FPTC-02	Дополнительный модуль термисторной защиты с сертификацией ATEX для потенциально взрывоопасных сред
FSE-31	Дополнительный интерфейсный модуль импульсного энкодера для энкодера безопасности
FSO-21	Модуль функций защиты, поддерживающий модуль FSE-31 и энкодеры обеспечения безопасности
FSO-12	Модуль функций защиты, не поддерживающий энкодеры обеспечения безопасности
FSPS-21	Дополнительный модуль функций безопасности
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором
STO	Безопасное отключение крутящего момента (IEC/EN 61800-5-2)
ZCON	Тип платы управления

Термин	Описание
ZCU	Тип блока управления
ZGAB	Интерфейсная плата тормозного прерывателя
ZGAD	Интерфейсная плата формирователей импульсов
ZINT	Главная печатная плата
ZMU	Тип блока памяти, подключаемого к блоку управления
Звено постоянного тока	Цепь постоянного тока между выпрямителем и инвертором
Инвертор	Преобразует постоянные ток и напряжение в переменные ток и напряжение.
Конденсаторы звена постоянного тока	Накопление энергии для сглаживания напряжения в промежуточной цепи постоянного тока.
Параметр	В программе управления приводом изменяемая пользователем команда, выдаваемая приводу, или сигнал, измеряемый или вычисляемый приводом. В некоторых ситуациях (например, в случае Fieldbus) значение, к которому можно получить доступ как к объекту, например переменная, константа или сигнал.
ПЛК	Программируемый логический контроллер
Привод	Преобразователь частоты для управления двигателями переменного тока
Типоразмер	Физические размеры привода или модуля выпрямителя
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС

Сопутствующие документы

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

Приведенные ниже код и ссылка открывают онлайновый перечень руководств, касающихся данного изделия.

Руководства по приводам ACS880-01

3

Описание принципа действия и аппаратных средств

Содержание настоящей главы

В этой главе кратко рассмотрены принцип работы и конструкция привода.

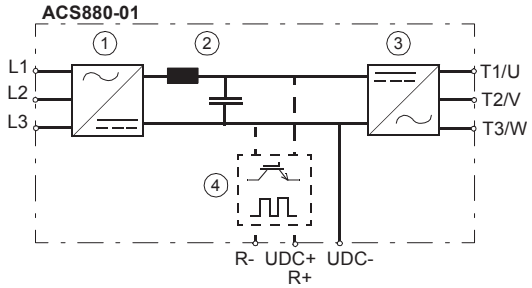
Описание изделия

ACS880-01 — это привод для управления асинхронными двигателями переменного тока, синхронными двигателями с постоянными магнитами, индукционными серводвигателями переменного тока и синхронными двигателями с реактивным ротором (двигатели SynRM).

Частоту вращения основного вентилятора охлаждения можно регулировать. Вспомогательный вентилятор охлаждения можно только включать/выключать.

Основная схема

Основная схема привода показана на приведенном ниже рисунке.



1	Выпрямитель. Преобразует переменный ток в постоянный, а напряжение переменного тока в напряжение постоянного тока.
2	Звено постоянного тока. Цепь постоянного тока между выпрямителем и инвертором.
3	Инвертор. Преобразует постоянный ток в переменный, а напряжение постоянного тока в напряжение переменного тока.
4	Тормозной прерыватель. Передает излишек энергии из промежуточной цепи постоянного тока 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 приобретается и устанавливается пользователем в случае необходимости.

Компоновка

IP21, UL тип 1

Ниже изображены компоненты привода (показан типоразмер R5).

1 Панель управления

2 Передняя крышка

3 Коробка ввода кабелей

4 Четыре точки крепления сзади привода

5 Радиатор

6 Подъемные проушины

IP55 (дополнительный компонент +B056)

Ниже изображены компоненты привода IP55 (дополнительный компонент +B056) (показан типоразмер R4).

1 Панель управления за крышкой

2 Передняя крышка

3 Четыре точки крепления в задней части привода

4 Радиатор

5 Подъемные проушины

UL тип 12 (дополнительный компонент +B056)

Ниже изображены компоненты привода UL тип 12 (дополнительный компонент +B056) (показан типоразмер R6).

1 Панель управления за крышкой

2 Передняя крышка

3 Четыре точки крепления сзади привода

4 Подъемные проушины

5 Радиатор

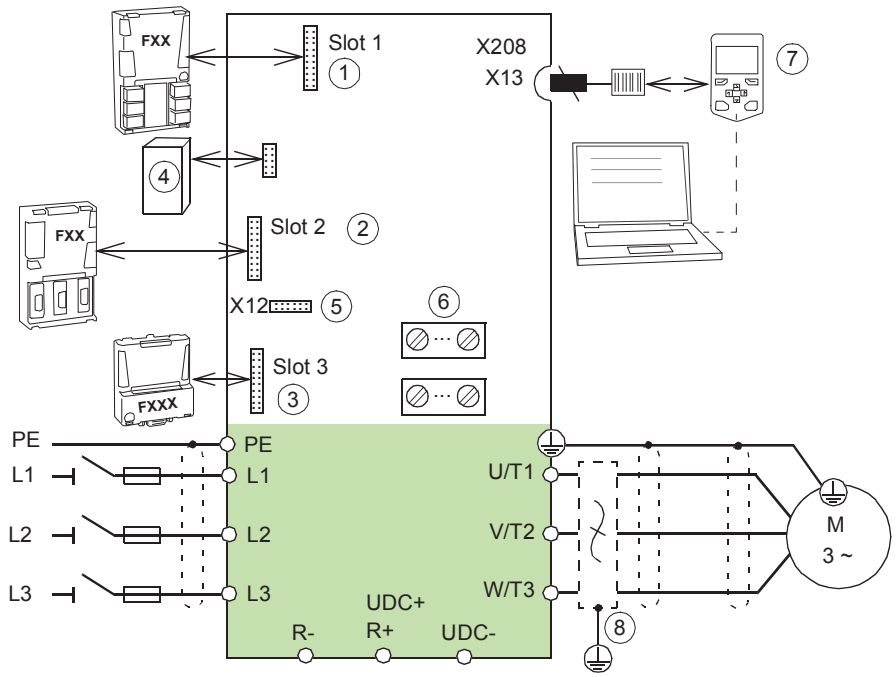
6 Кожух (для типоразмеров R4...R9)

IP20 (открытого типа по стандарту UL, дополнительные компоненты +P940 и +P944)

См. документ ACS880…+P940 and +P944 drive modules supplement (код английской версии 3AUA0000145446).

Обзор разъемов питания и управления

На схеме показаны подключения силовых цепей и интерфейсы управления привода.



1, 2, 3	Модули расширения аналоговых и цифровых входов/выходов, интерфейсные модули обратной связи и модули связи Fieldbus можно вставлять в гнезда 1, 2 и 3. См. раздел Код обозначения типа (стр. 39).
4	Блок памяти. См. раздел Блок управления (стр. 169).
5	Разъем для модулей функций защиты. См. раздел Установка модулей функций защиты FSO-xx (стр. 129).
6	Подключения входов/выходов. См. главу Блоки управления приводом (стр. 133).
7	Панель управления. См. раздел Панель управления (стр. 37).
8	Фильтр d*u*/d*t*, фильтр синфазных помех или синус-фильтр (дополнительный компонент). См. главу Фильтры (стр. 285).

Панель управления

Панель управления можно снять, потянув ее вперед за верхний край, и установить на место в обратном порядке. Сведения об использовании панели управления см. в руководстве по микропрограммному обеспечению или в документе ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (код английской версии 3AUA0000085685).

Крышка платы для монтажа панели управления

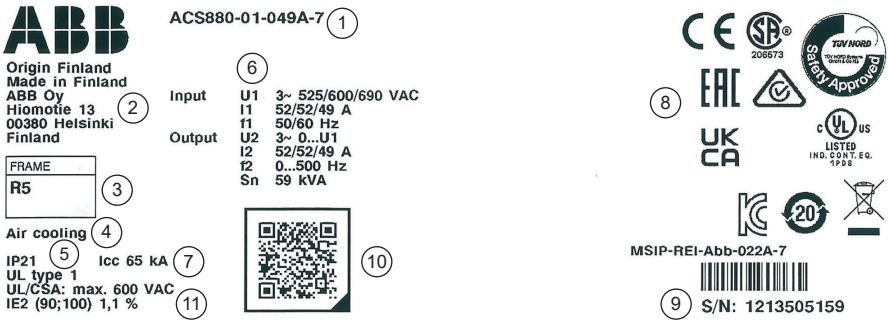
Если в комплекте поставки отсутствует панель управления (дополнительный компонент + 0J400), платформа для монтажа панели управления закрывается крышкой. Светодиодные индикаторы на монтажной платформе видны сквозь защитную крышку. Примечание. Если установлены дополнительные компоненты +0J400+P940 или +0J400+P944, крышка не входит в комплект поставки.

Комплект для монтажа панели управления на дверце

Для крепления панели управления на дверце шкафа можно использовать монтажную платформу. Монтажные платформы для панелей управления предлагаются корпорацией ABB в качестве дополнительных компонентов. Подробная информация приведена в следующих документах:

Руководство	Код (англ. Версия / русск. версия))
DPMP-01 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000136205
DPMP-04 and DPMP-05 mounting platform for control panels installation guide	3AXD50000308484

Табличка с обозначением типа



1	Типовое обозначение, см. раздел Код обозначения типа (стр. 39).
2	Адрес производства
3	Типоразмер
4	Способ охлаждения
5	Класс защиты; спецификации UL/CSA
6	Номинальные значения в диапазоне напряжений питания см. в разделе Номинальные характеристики (стр. 171).
7	Сведения об устойчивости к короткому замыканию приведены в разделе Требования к электросети (стр. 217).
8	Действующие маркировочные знаки
9	Серийный номер. Первая цифра серийного номера обозначает завод-изготовитель. Следующие четыре цифры указывают соответственно год и неделю изготовления. Остальные цифры дополняют серийный номер таким образом, что не существует двух приводов с одинаковым серийным номером.
10	Ссылка на информацию о продукте
11	Типовые потери привода при работе на 90 % от номинальной частоты двигателя и 100 % от номинального выходного тока привода.

Код обозначения типа

Типовое обозначение содержит информацию о технических характеристиках и конфигурации привода. Первые символы слева обозначают базовый тип привода. Затем указываются дополнительные компоненты, разделенные знаками «плюс». Ниже перечислены основные варианты. Некоторые из них предусмотрены не для всех типов приводов. Подробные сведения приведены в указаниях по оформлению заказа (документ предоставляется индивидуально по запросу).

Базовый код

Код	Описание
ACS880	Серия изделий
Тип	
ACS880-01-...	При отсутствии дополнительных компонентов: привод настенного монтажа, IP21 (UL тип 1), интеллектуальная панель управления ACS-AP-W с интерфейсом Bluetooth, без фильтра ЭМС, дроссель постоянного тока, основная программа управления ACS880, функция безопасного отключения крутящего момента, коробка ввода кабелей, тормозной прерыватель в приводах типоразмеров R1...R4, платы с покрытием, краткие печатные руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию.
Размер	
xxxx	См. раздел Номинальные характеристики (стр. 171).
Диапазон напряжений	
2	208...240 В. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 230 V AC).
3	380...415 В. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 400 V AC).
5	380...500 В. Указывается на паспортной табличке как типовые уровни входного напряжения (3~ 400/480/500 V AC).
7	525...690 В. Указывается на паспортной табличке как типовые уровни входного напряжения (3~ 525/600/690 V AC).

Коды дополнительных компонентов

Код	Описание
B056	IP55 (UL тип 12)
C131	Виброгасители
C132	В морском исполнении
C135	Монтаж на фланцах
C205	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная DNV GL

Код	Описание
C206	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Американским бюро судоходства (ABS)
C207	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Регистром судоходства Ллойда (LR)
C208	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Итальянским морским регистром (RINA)
C209	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная бюро Веритас
C210	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Японским классификационным обществом судов (NK)
D150	Тормозные прерыватели
E200	Фильтр ЭМС для заземленной сети электропитания TN (вторые условия эксплуатации), категория C3
E201	ЭМС-фильтр для вторых условий эксплуатации, сеть электропитания IT (незаземленная), категория C3
E202	ЭМС-фильтр для сети электропитания TN (заземленной), первые условия эксплуатации, категория C2
E208	Фильтр синфазных помех Приводные модули ACS880-14-xxxx-7: входят в стандартную комплектацию. +E208 не указан на табличке с обозначением типа привода.
H358	Ввод кабелепровода (США/Великобритания).
0J400	Без панели управления
J425	Панель управления ACS-AP-I
J461	Панель разъемов привода ACS-DCP-11 (исполнение для EC)
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 (Modbus/RTU)
K462	FCNA-01 — интерфейсный модуль ControlNet™
K469	FECA-01 – интерфейсный модуль EtherCat
K470	FEPL-02 – интерфейсный модуль EtherPOWERLINK
K475	Интерфейсный модуль FENA-21 Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP и PROFINET IO, 2 порта
K490	Интерфейсный модуль FEIP-21 EtherNet/IP
K491	FMBT-21 — интерфейсный модуль Modbus/TCP
K492	FPNO-21 — интерфейсный модуль входов/выходов PROFINET

Код	Описание
L500	FIO-11 — модуль расширения аналоговых входов/выходов (1, 2 или 3 шт.)
L501	FIO-01 — модуль расширения цифровых входов/выходов
L502	FEN-31 — интерфейсный модуль инкрементного HTL-энкодера
L503	FDCO-01 — дополнительный интерфейсный модуль системы связи DDCS
L508	FDCO-02 — дополнительный интерфейсный модуль системы связи DDCS
L516	FEN-21 — интерфейсный модуль резолвера
L517	FEN-01 — интерфейсный модуль инкрементного TTL-энкодера
L518	FEN-11 — интерфейсный модуль абсолютного TTL-энкодера
L521	FSE-31 — интерфейсный модуль импульсного энкодера
L525	FAIO-01 — модуль расширения аналоговых входов-выходов
L526	FDIO-01 — модуль расширения цифровых входов/выходов
N5000	Программа управления намоточной машиной
N5050	Программа управления краном
N5150	Программа управления центрифугой
N5200	Программа управления PCP (винтовым насосом кавитационного типа)
N5250	Программа управления штанговым насосом
N5300	Программа управления испытательным стендом
N5350	Программа управления градирней
N5450	Программа приоритетного управления
N5500	Программа управления вращением и поперечным движением
N5600	Программа управления ESP (электрическим погружным насосом)
N5650	Программа управления башенным краном
N7502	Программа управления для синхронных индукционных двигателей (SynRM)
N8010	Прикладное программирование привода
P904	расширенная гарантия 24/30
P940	Исполнение для монтажа в шкафу (Привод без передней крышки и кабельной коробки. В комплект входит держатель панели, кабель между держателем панели и блоком управления, комплект зажимов для кабелей ввода-вывода для типоразмеров R1, R2 и R3, комплект зажимов силовых кабелей для типоразмеров R4 и R5, полка для заземления экранов силовых кабелей для типоразмеров R6…R9. Не предусмотрено при использовании дополнительного компонента P944).
P944	Исполнение для монтажа в шкафу (модуль привода с передними крышками и без кабельной коробки)

Код	Описание
Q971	Сертифицированная ATEX функция отключения
Q972	Модуль функций защиты FSO-21
Q973	Модуль функций защиты FSO-12
Q982	PROFIsafe с модулем функций защиты FSO-xx и интерфейсным модулем Ethernet FENA-21
Q986	Модуль функций безопасности PROFIsafe, FSPS-21
R700	Документация/руководства на английском языке
R701	Немецкий
R702	Итальянский
R703	Голландский
R704	Датский
R705	Шведский
R706	Финский
R707	Французский
R708	Испанский
R709	Португальский
R711	Русский
R712	Китайский
R713	Польский
R714	Турецкий

Примечание. Коды дополнительных компонентов R700...R714 определяют полный комплект печатных руководств на выбранном языке. В комплект поставки могут входить руководства на английском языке, если они не переведены на требуемый язык.

4

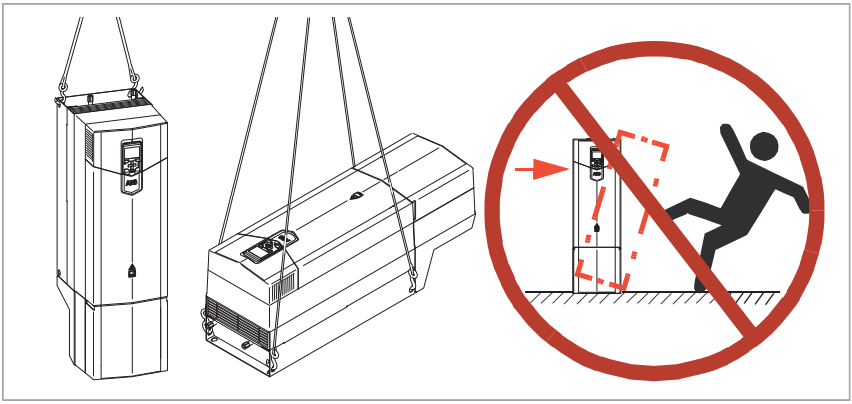
Механический монтаж

Содержание настоящей главы

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

Техника безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Для типоразмеров R4...R9: поднимать привод следует за имеющиеся монтажные проушины. Не наклоняйте привод. Привод имеет большой вес, и его центр тяжести расположен высоко. Опрокидывание привода может привести к травмам.



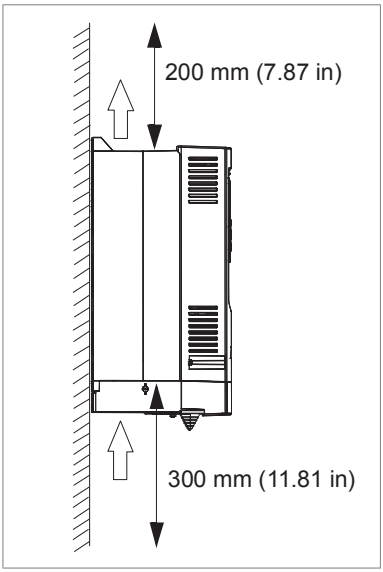
Монтажные положения

Привод должен быть установлен в вертикальном положении, а радиатор охлаждения должен быть обращен к стене.

Приводы IP21 и IP55 типоразмеров R1...R9 могут устанавливаться рядом друг с другом.

Примечание. Установка приводов вплотную друг к другу может затруднить чтение серийного номера и информации о номиналах на паспортной табличке.

Необходимое свободное пространство



Осмотр места монтажа

Убедитесь, что место установки соответствует вышеуказанным требованиям.

В месте установки предусмотрена достаточная вентиляция во избежание перегрева привода. См. раздел Потери, данные контура охлаждения, шум (стр. 207).

Условия эксплуатации привода отвечают требованиям, приведенным в разделе Условия окружающей среды (стр. 219).

Стена расположена вертикально, не огнеопасна и достаточно прочна, чтобы выдержать вес привода.

Пол под приводом выполнен из негорючего материала.

Над приводом (200 мм) и под ним (300 мм) (измеряется от основания привода без кабельной коробки) достаточно свободного места для потока охлаждающего

воздуха и проведения работ по ремонту и техническому обслуживанию. Перед приводом должно быть достаточно свободного места для эксплуатации и работ по ремонту и техническому обслуживанию.

Необходимые инструменты

Для перемещения тяжелого привода вам понадобится кран, вилочный подъемник или автопогрузчик (обязательно предварительно проверьте грузоподъемность используемых механизмов).

Для подъема тяжелого привода вам понадобится лебедка.

Для механического монтажа привода требуется следующее:

- дрель с подходящими сверлами;
- набор отверток (Torx, плоская и/или Phillips, в зависимости от того, что требуется);
- набор торцевых головок (метрических);
- рулетка, если не предполагается использовать поставляемый монтажный шаблон.

Перемещение приводного

Перемещайте приводной к месту его установки в транспортировочной упаковке.

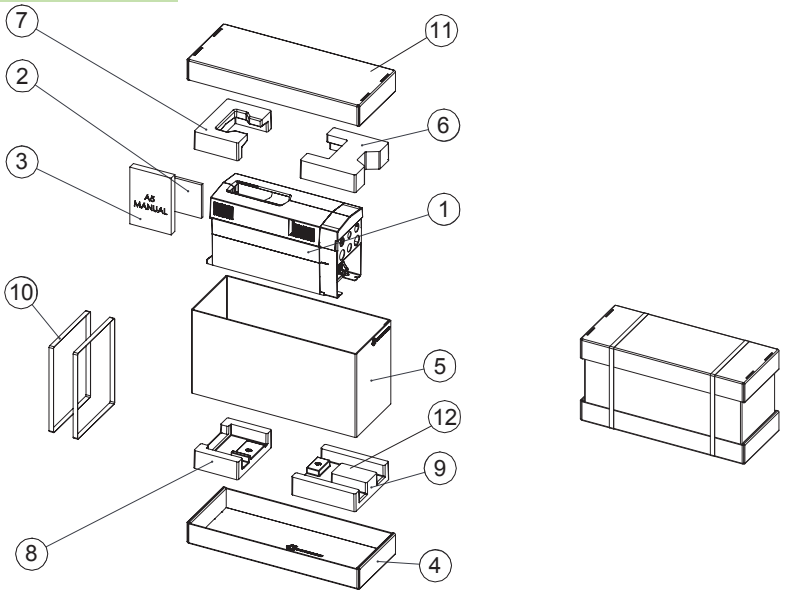
Распаковка и проверка комплектности

Проверка комплектности

Убедитесь в наличии всех необходимых компонентов и отсутствии любых повреждений. Ознакомьтесь с данными на паспортной табличке приводного модуля и убедитесь в том, что используется модуль соответствующего типа.

Упаковка приводов типоразмеров R1...R5

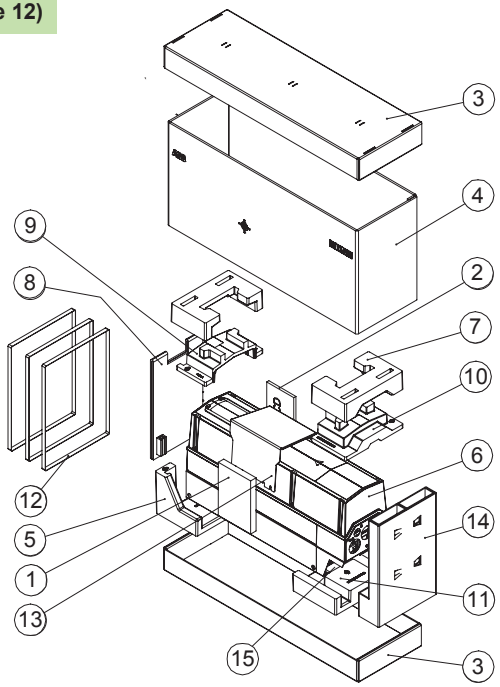
IP21 (UL Type 1)



1	Привод с дополнительными компонентами, смонтированными на заводе-изготовителе. Полка заземления кабелей управления. Разъемы Romex в приводах IP21 типоразмеров R1...R3 в пластиковом пакете внутри кабельной коробки.	6...9	Прокладки Монтажный шаблон сверху компонентов 6 и 7.
2	-	10	Ленты
3	Печатные краткие инструкции и руководства, многоязычная наклейка с предупреждением об остаточных напряжениях	11	Картонная верхняя крышка
4	Картонный поддон	12	Комплект виброгасителя (дополнительный компонент +C131) Типоразмер R4 и типоразмер R5 с IP55 (UL тип 12): под кабельной коробкой Типоразмер R5 с IP21 (UL тип 1): внутри кабельной коробки
5	Картонная обойма	-	-

Действия по распаковке:
Разрежьте ленты (10).
Снимите верхнюю картонную крышку (11) и удалите прокладки (6...9).
Поднимите картонную обойму (5).
Поднимите привод.

IP55 (UL Type 12)

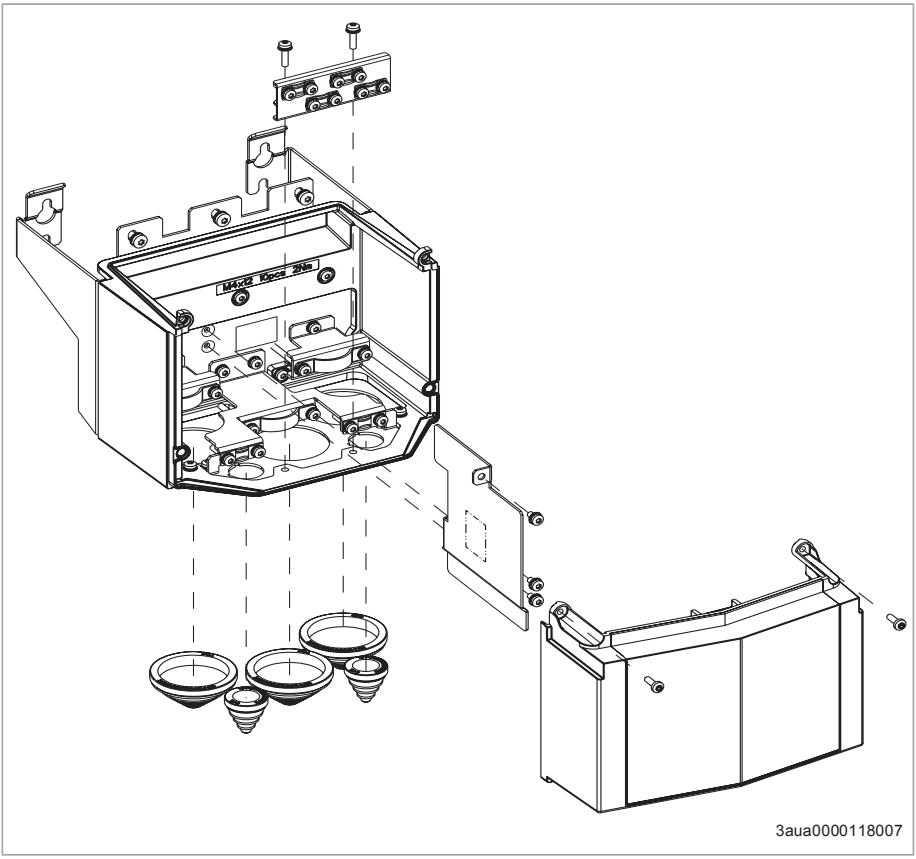


1	Печатные краткие инструкции и руководства, многоязычная наклейка с предупреждением об остаточных напряжениях	7...11	Прокладки и картонная опора Монтажный шаблон сверху компонента 7.
2	-	12	Ленты
3	Картонный поддон и картонная верхняя крышка	13	Кожух (для типоразмеров R4 и R5). Кожух требуется только для установок UL тип 12.
4	Картонная обойма	14	Опора
5	Прокладка	15	Комплект виброгасителя (дополнительный компонент +C131)

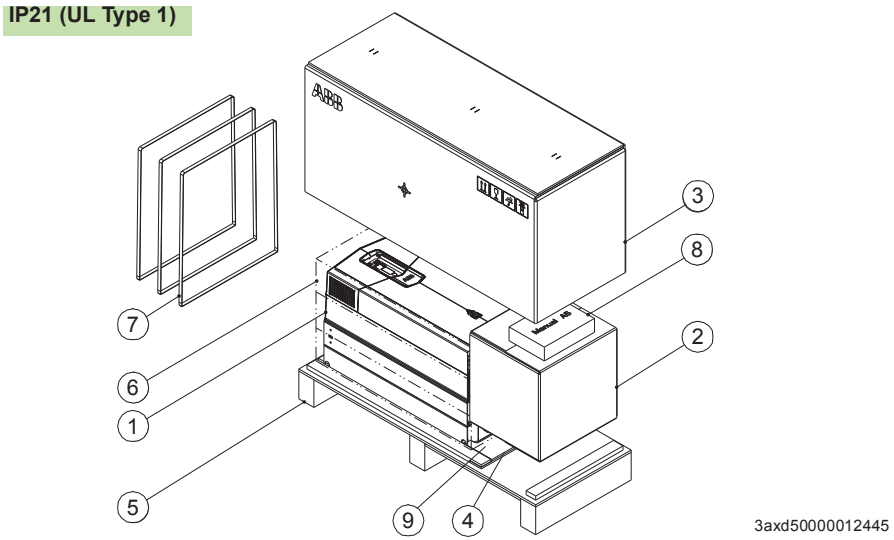
6	Привод с дополнительными компонентами, смонтированными на заводе-изготовителе. Полка заземления кабелей управления.	-	-
Действия по распаковке: Разрежьте ленты (12). Снимите верхнюю картонную крышку (3) и удалите прокладки (5, 7...11). Поднимите картонную обойму (4). Поднимите привод.			

Кабельная коробка, типоразмер R5 (IP21, UL тип 1)

На этом рисунке изображено содержимое упаковки с кабельной коробкой. В комплект также входит сборочный чертеж, показывающий процедуру монтажа коробки ввода кабелей на раму приводного модуля.



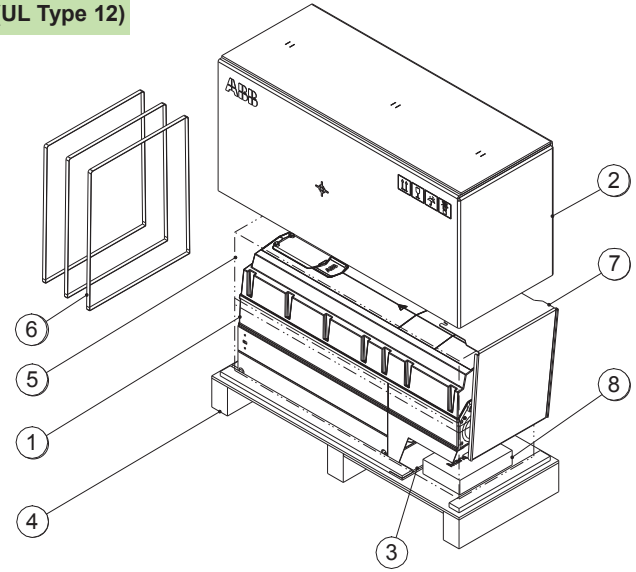
Упаковка приводов типоразмеров R6 и R7



1	Привод с дополнительными компонентами, смонтированными на заводе-изготовителе, монтажный шаблон.	6	Прокладки
2	Кабельная коробка. Полки заземления кабелей питания и управления в пластиковом пакете, сборочный чертеж. **Примечание.** В приводах с классом защиты IP55 монтаж коробки ввода кабелей к раме приводного модуля выполняется на заводе-изготовителе.	7	Ленты
3	Крышка картонной коробки	8	Печатные краткие инструкции и руководства, многоязычная наклейка с предупреждением об остаточных напряжениях
4	Стопор	9	Комплект виброгасителя (дополнительный компонент +C131) Для типоразмера R6: внутри кабельной коробки.
5	Палета	-	-

Действия по распаковке:
Разрежьте ленты (7).
Снимите верхнюю картонную крышку (3) и удалите прокладку (6).
Вставьте подъемные крюки в подъемные проушины привода. Поднимите привод лебедкой.

IP55 (UL Type 12)

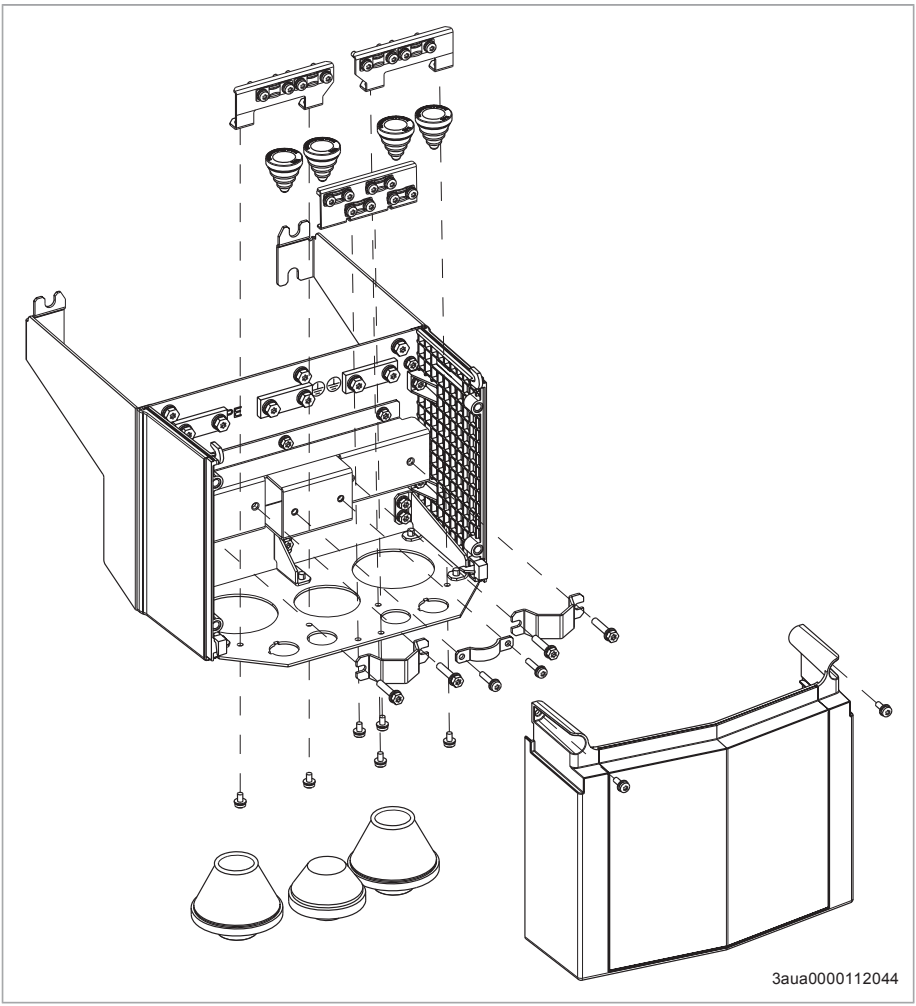


1	Привод с дополнительными компонентами, смонтированными на заводе-изготовителе, монтажный шаблон.	5	Прокладки
2	Крышка картонной коробки	6	Ленты
3	Стопор	7	Кожух (требуется только для установок UL тип 12)
4	Палета	8	Печатные краткие инструкции и руководства, многоязычная наклейка с предупреждением об остаточных напряжениях

Действия по распаковке:
Разрежьте ленты (6).
Снимите верхнюю картонную крышку (2) и удалите прокладку (5).
Вставьте подъемные крюки в подъемные проушины привода. Поднимите привод лебедкой.

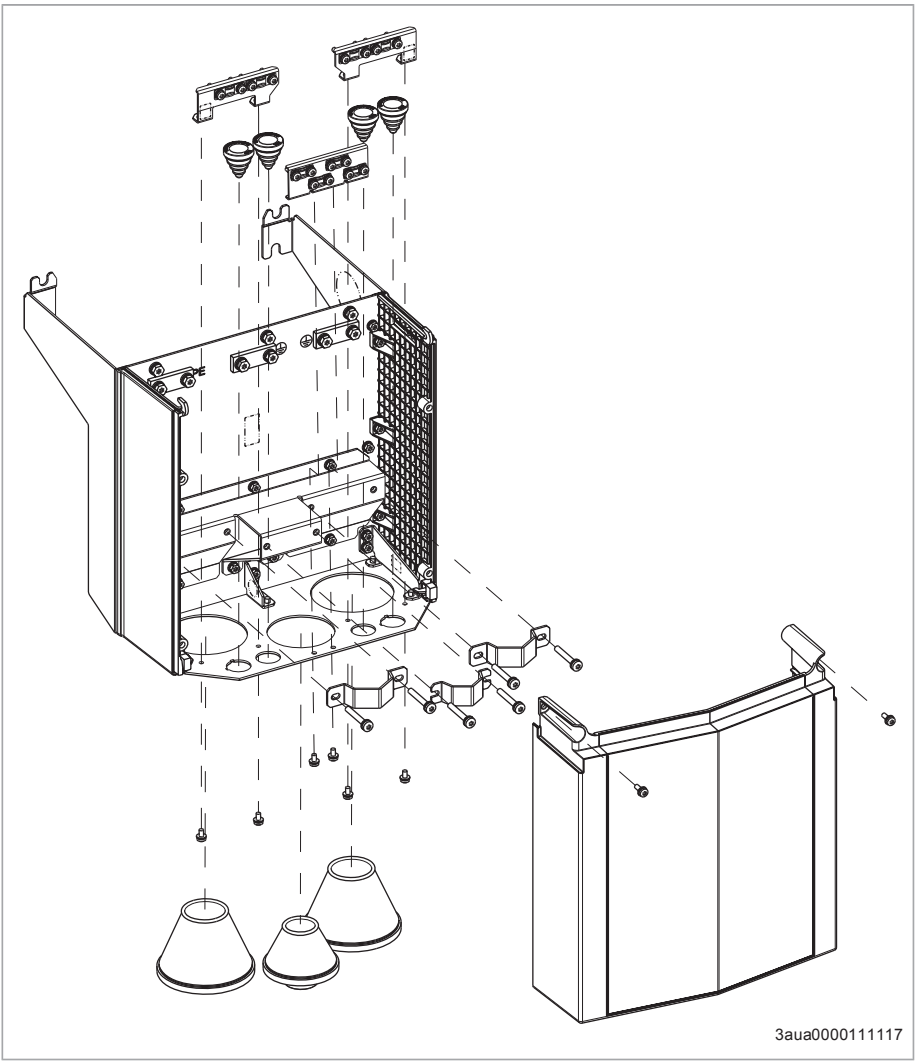
Кабельная коробка, типоразмер R6 (IP21, UL тип 1)

На этом рисунке изображено содержимое упаковки с кабельной коробкой. В комплект также входит сборочный чертеж, показывающий процедуру монтажа коробки ввода кабелей на раму приводного модуля.

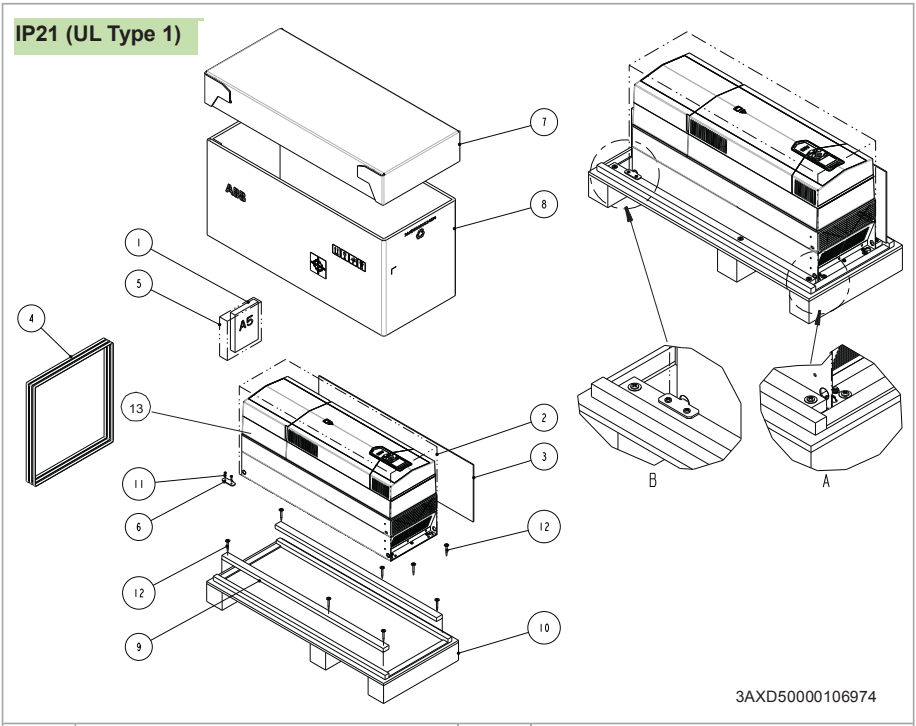


Кабельная коробка, типоразмер R7 (IP21, UL тип 1)

На этом рисунке изображено содержимое упаковки с кабельной коробкой. В комплект также входит сборочный чертеж, показывающий процедуру монтажа коробки ввода кабелей на раму приводного модуля.

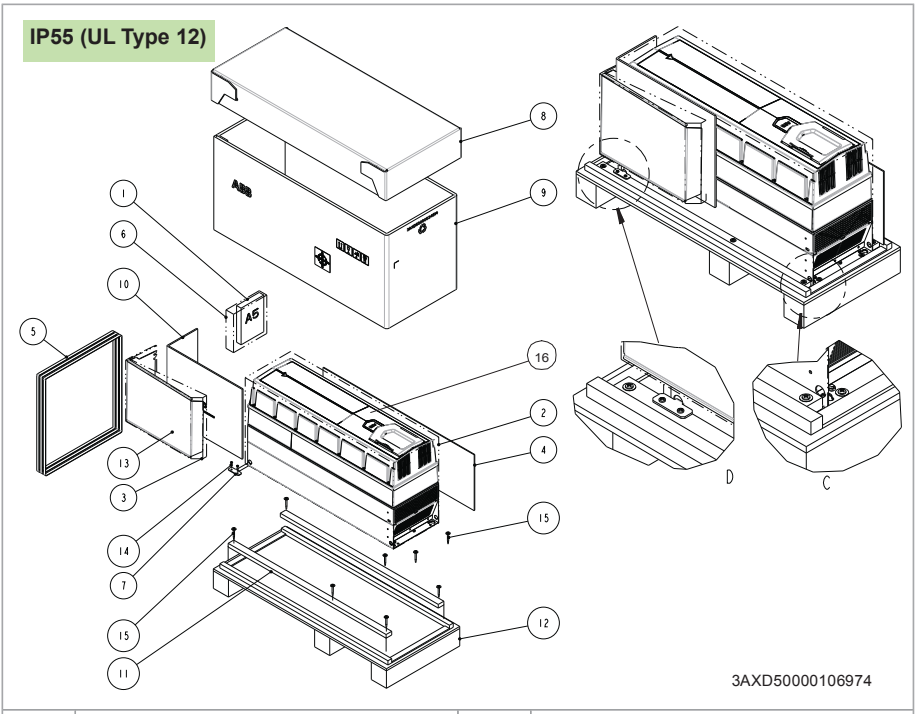


Упаковка приводов типоразмеров R8 и R9



1	Печатные краткие инструкции и руководства, многоязычная наклейка с предупреждением об остаточных напряжениях	7	Картонный поддон
2	Пакет из антикоррозионной пленки	8	Картонная обойма
3	Монтажный шаблон	9	Фанерная опора (не входит в комплект R9)
4	Ленты	10	Палета
5	Пластиковый пакет	11, 12	Винт
6	Упаковочный кронштейн	13	Привод с дополнительными компонентами, смонтированными на заводе-изготовителе, монтажный шаблон для изделий, поставляемых в США

Действия по распаковке:
Разрежьте ленты (4).
Снимите лоток (7) и картонную обойму (8).
Откройте антикоррозийный пакет (2).
Отвинтите крепежные винты (a, b).
Поднимите привод.

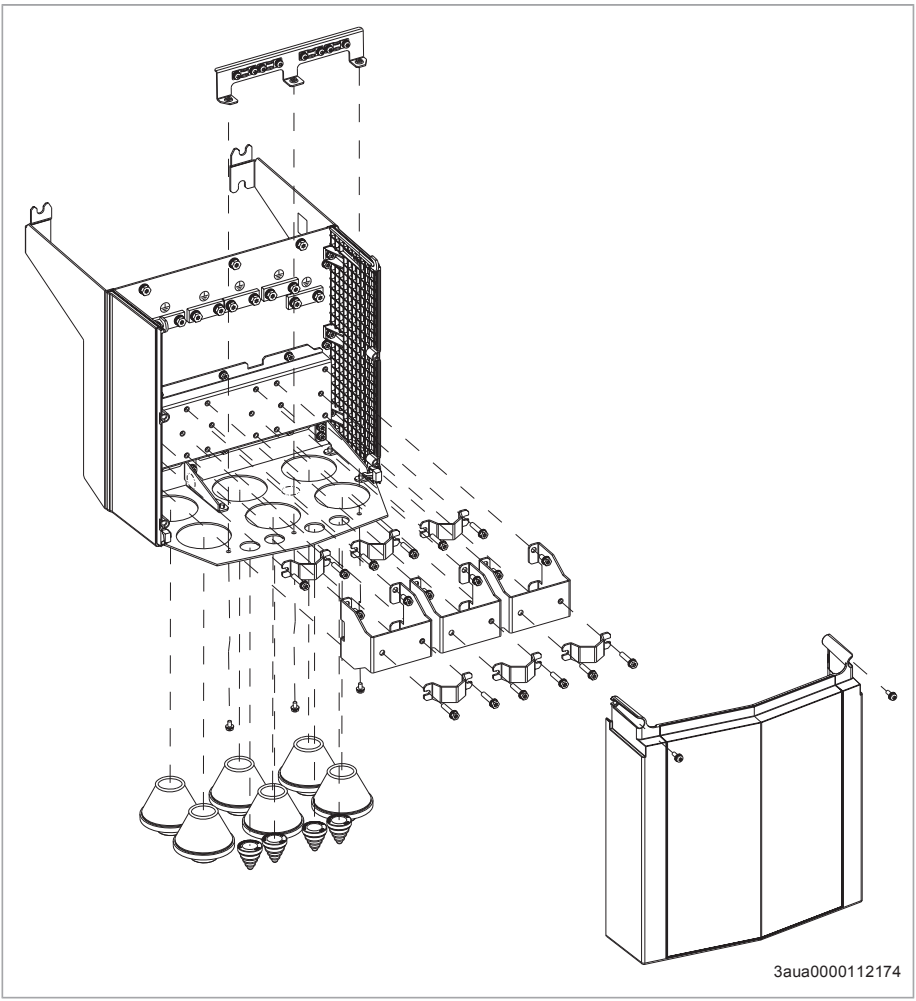


1	Печатные краткие инструкции и руководства, многоязычная наклейка с предупреждением об остаточных напряжениях	9	Картонная обойма
2	Пакет из антикоррозионной пленки	10	Не входит в комплект поставки
3	Пузырчатая упаковка	11	Фанерная опора (не входит в комплект R9)
4	Монтажный шаблон	12	Палета
5	Ленты	13	Кожух UL тип 12
6	Пластиковый пакет	14, 15	Винт
7	Упаковочный кронштейн	16	Привод с дополнительными компонентами, смонтированными на заводе-изготовителе, монтажный шаблон для изделий, поставляемых в США

8	Картонный поддон	-	-
Действия по распаковке: Разрежьте ленты (5). Снимите лоток (8) и картонную обойму (9). Снимите антикоррозийный пакет (2). Отверните крепежные винты (c, d). Поднимите привод.			

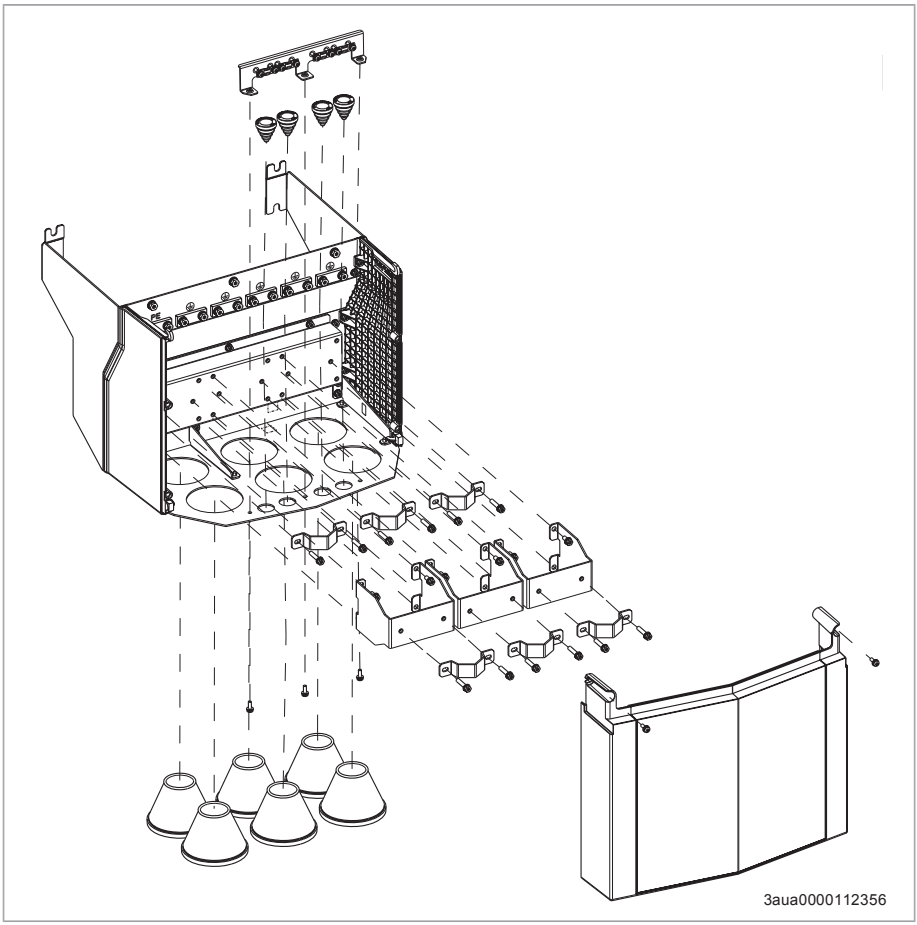
Кабельная коробка, типоразмер R8 (IP21, UL тип 1)

На этом рисунке изображено содержимое упаковки с кабельной коробкой. В комплект также входит сборочный чертеж, показывающий процедуру монтажа коробки ввода кабелей на раму приводного модуля.



Типоразмер R9, кабельная коробка (IP21, UL тип 1)

На этом рисунке изображено содержимое упаковки с кабельной коробкой. В комплект также входит сборочный чертеж, показывающий процедуру монтажа коробки ввода кабелей на раму приводного модуля.



Монтаж привода

В этом разделе описана процедура настенного монтажа привода без виброгасителей.

Виброгасители (дополнительный компонент +C131)

Для приводов, одобренных для морского применения (дополнительный компонент +C132), типоразмеров R4...R9 в настенном исполнении требуется установка вибро-

гасителей. См. руководства по монтажу Vibration dampers for ACS880-01 drives (frames R4 and R5, option +C131) installation guide (код английской версии 3AXD50000010497) или Vibration dampers for ACS880-01 drives (frames R6 to R9, option +C131) installation guide (код английской версии 3AXD50000010497). Руководство входит в комплект поставки виброгасителей.

Фланцевый монтаж (дополнительный компонент +C135)

См.:

Наименование	Код (англ. Версия / русск. версия))
ACS880-01…+C135 drives with flange mounting kit supplement	3AXD50000349814
ACS880-01…+C135 frames R1 to R3 flange mounting kit quick installation guide	3AXD50000026158
ACS880-01…+C135 frames R4 to R5 flange mounting kit quick installation guide	3AXD50000026159
ACS880-01…+C135, ACS580-01…+C135, ACH580-01…+C135 and ACQ580-01…+C135 frames R6 to R9 flange mounting kit quick installation guide	3AXD50000019099

Пластина сальников для поставки в Великобритании (дополнительный компонент +H358)

См. документ ACS880-01, ACS580-01, ACH580-01, ACQ580-01 UK gland plate (+H358) installation guide (код английской версии 3AXD50000034735).

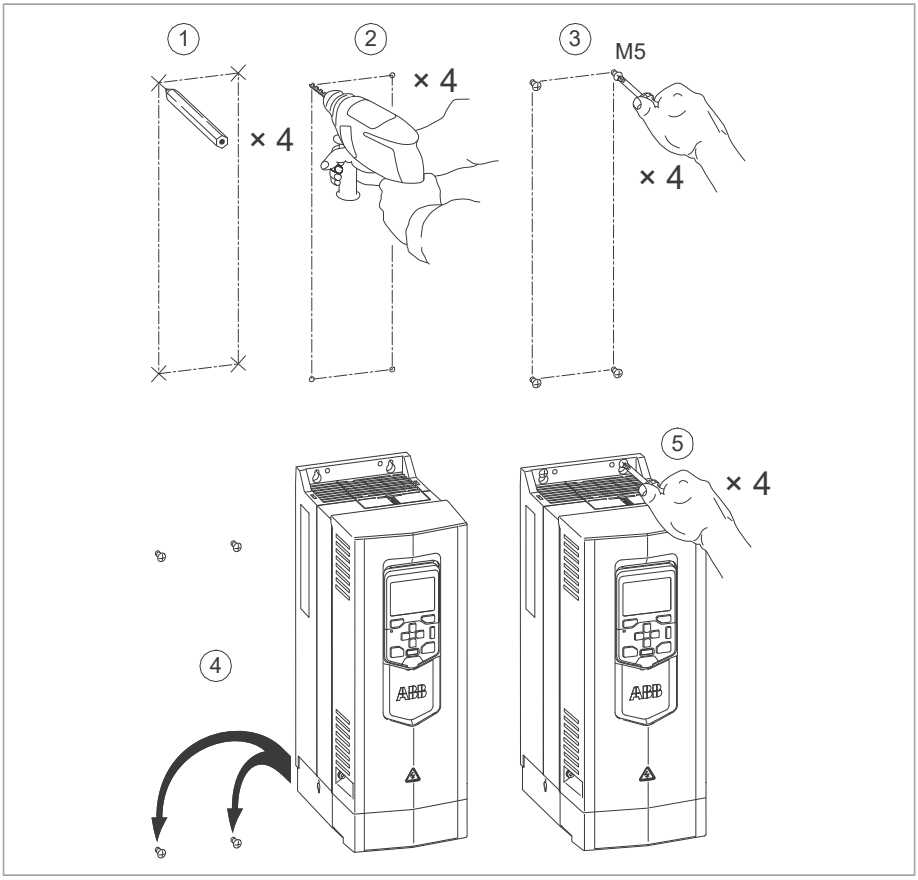
Монтаж в шкафу (дополнительные компоненты +P940 и +P944)

См.:

Наименование	Код (англ. Версия / русск. версия))
Drive modules cabinet design and construction instructions	3AUA0000107668
ACS880…+P940 and +P944 drive modules supplement	3AUA0000145446

Типоразмеры R1...R4 (IP21, UL тип 1)

1. Габаритные размеры приведены в главе Габаритные чертежи. Отметьте положение четырех крепежных отверстий. Можно воспользоваться монтажным шаблоном, который находится в упаковке привода.
2. Просверлите крепежные отверстия.
3. Вставьте анкеры или дюбели в отверстия и начните вкручивать в них винты или болты. Вверните винты или болты в стену достаточно глубоко, чтобы они выдержали вес привода.
4. Повесьте привод на закрепленных в стене болтах.
5. Надежно затяните болты в стене.

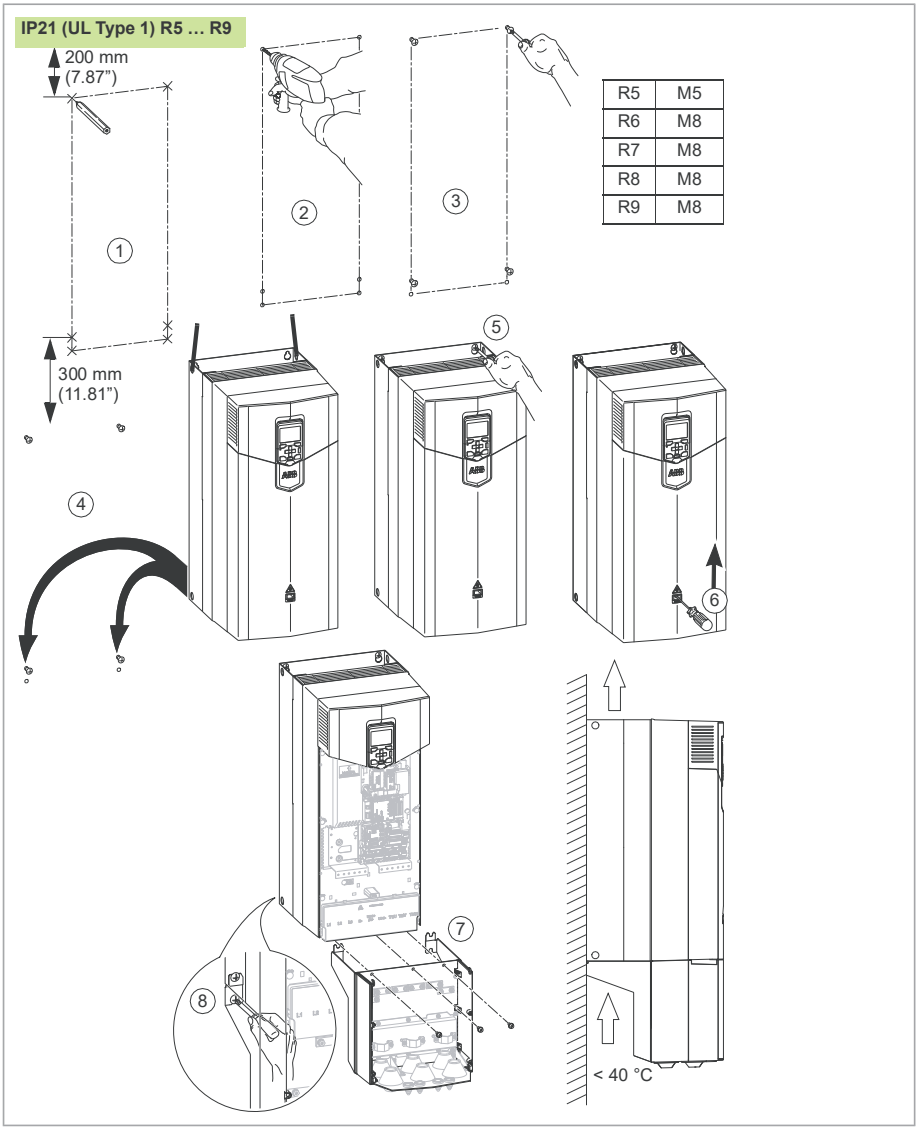


Типоразмеры R5...R9 (IP21, UL тип 1)

1. Габаритные размеры приведены в главе Габаритные чертежи. Отметьте положение четырех или шести крепежных отверстий. Можно воспользоваться монтажным шаблоном, который находится в упаковке привода.

   Примечание. Нижние отверстия и крепежные винты или болты можно не использовать. В случае их использования имеется возможность заменить приводной модуль, не снимая со стены коробку для ввода кабелей.

2. Просверлите крепежные отверстия.
3. Вставьте анкеры или дюбели в отверстия. Начните вкручивать в них два верхних и два нижних болта. Вверните болты в стену достаточно глубоко, чтобы они выдержали вес привода.
4. Повесьте приводной модуль на болтах, закрепленных в стене.
5. Надежно зафиксируйте верхние крепежные болты в стене.
6. Снимите переднюю крышку.
7. Прикрепите кабельную коробку к раме привода. Указания см. на сборочном чертеже в кабельной коробке. Изображение привода типоразмера R8 приведено ниже.
8. Надежно зафиксируйте нижние крепежные болты в стене.

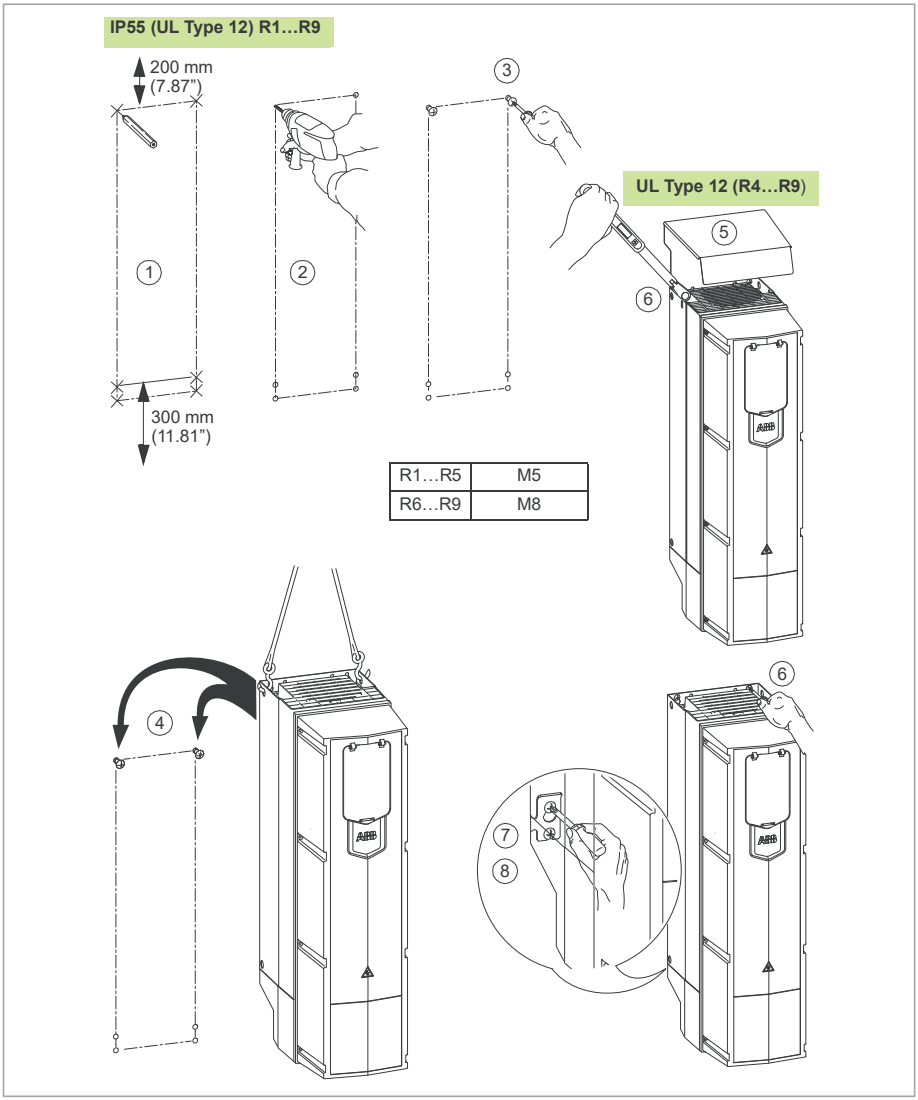


R5	M5
R6	M8
R7	M8
R8	M8
R9	M8

Типоразмер R1...R9 (IP55, UL тип 12)

Примечание. Не открывайте и не снимайте кабельную коробку с целью облегчения монтажа. Если коробка открыта, прокладки не смогут обеспечить соответствующую степень защиты.

1. Габаритные размеры приведены в главе Габаритные чертежи. Отметьте положение четырех или шести крепежных отверстий. Нижние отверстия можно не использовать. Можно воспользоваться монтажным шаблоном, который находится в упаковке привода.
2. Просверлите крепежные отверстия.
3. Вставьте крепежные анкеры или пробки в отверстия.
4. Начните вкручивать верхние болты в крепежные отверстия. Вверните болты в стену достаточно глубоко, чтобы они выдержали вес привода.
5. Повесьте привод на верхние болты, закрепленные в стене. Поднимать привод следует вдвоем, поскольку он тяжелый.
6. В случае приводов UL типа 12 с типоразмерами R4...R9: наденьте кожух на верхние болты.
7. Надежно зафиксируйте верхние болты в стене.
8. Вставьте нижние болты в крепежные отверстия.
9. Надежно зафиксируйте нижние болты в стене.


IP55 (UL Type 12) R1…R9
200 mm
(7.87”)
300 mm
(11.81”)
1
2
3
UL Type 12 (R4…R9)
5
6
4
7
8
R1…R5 M5
R6…R9 M8

5

Принципы планирования электрического монтажа

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по планированию электрического монтажа привода.

Ограничение ответственности

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

Выбор главного устройства отключения электропитания

Необходимо оборудовать привод главным устройством отключения питания, которое соответствует требованиям местных нормативов по технике безопасности. Разъединяющее устройство должно предусматривать возможность блокировки в разомкнутом положении для проведения монтажа и технического обслуживания.

Для Европейского союза и Великобритании

Для выполнения требований директив Европейского союза и нормативов Великобритании в соответствии со стандартом EN 60204-1 *Безопасность машин* разъединяющее устройство должно быть одного из следующих типов:

- выключатель-разъединитель, категория применения AC-23B (IEC 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 изоляцию согласно требованиям EN 60947-2.

Для Северной Америки:

Монтаж должен выполняться в соответствии с требованиями NFPA 70 (NEC)[1)] и/или Канадского электротехнического кодекса (CE), а также в соответствии с государственными и местными нормативными положениями, действующими в отношении данной сферы применения в вашем регионе.

[1)] Национальная ассоциация пожарной безопасности 70 (Национальные электротехнические нормы и правила)

Другие регионы

Разъединяющее устройство должно удовлетворять действующим местным требованиям техники безопасности.

Выбор главного контактора

Привод можно оборудовать главным контактором.

При выборе главного контактора следуйте приведенным рекомендациям:

- Параметры контактора подбираются в соответствии с номинальным напряжением и током привода. Также учитывайте условия окружающей среды, например температуру окружающего воздуха.
- Только устройства IEC: контактор выбирается в соответствии с категорией применения AC-1 (число срабатываний под нагрузкой) согласно стандарту IEC 60947-4, *Low-voltage switch gear and control gear.*
- Учитывайте требования к сроку службы для конкретного варианта применения.

Для Северной Америки:

Монтаж должен выполняться в соответствии с требованиями NFPA 70 (NEC)[1)] и/или Canadian Electrical Code (CE), а также в соответствии с государственными и местными нормативными положениями, действующими в отношении данной сферы применения в вашем регионе.

[1)] National Fire Protection Association 70 (National Electric Code)

Другие регионы

Разъединяющее устройство должно удовлетворять действующим местным требованиям техники безопасности.

Проверка совместимости двигателя и привода

Используйте с приводом асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с постоянными магнитами, индукционные серводвигатели переменного тока или синхронные двигатели ABB с реактивным ротором (двигатели SynRM).

Выберите мощность двигателя и тип привода из таблиц номинальных характеристик исходя из напряжения питающей электросети и нагрузки двигателя. Таблица номинальных характеристик приведена в соответствующем руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию. Помимо этого, можно воспользоваться компьютерной программой DriveSize.

Убедитесь, что двигатель может использоваться с приводом переменного тока. См. Таблицы технических требований (стр. 68). Основные положения по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах см. в разделе Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя (стр. 67).

Примечание.

- Перед тем как использовать двигатель с номинальным напряжением, отличающимся от напряжения сети переменного тока, к которой подключен вход привода, проконсультируйтесь с изготовителем двигателя.
- Пики напряжения на клеммах двигателя обусловлены напряжением питания привода, а не его выходным напряжением.

Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя

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

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

Фильтры d*u*/d*t* защищают систему изоляции двигателя и снижают токи в подшипниках. Фильтры синфазных помех в основном служат для снижения токов в подшипниках. Для защиты подшипников двигателя служат изолированные подшипники на неприводном конце вала (сторона N).

Таблицы технических требований

Эти таблицы позволяют выбрать систему изоляции двигателя, а также определить, требуются ли приводам фильтры d*u*/d*t* и фильтры синфазных помех, а также изолированные подшипники на стороне N (неприводная сторона) двигателя. Несоответствие двигателя приведенным ниже требованиям, а также неправильный монтаж могут стать причиной сокращения срока службы двигателя или повреждения подшипников, а также аннулирования гарантии.

Требования для двигателей ABB, P_n < 100 кВт (134 л. с.)

См. также Сокращения (стр. 72).

Тип двигателя	Номинальное напряжение сети переменного тока	Требования	
		Система изоляции двигателя	Фильтры d*u*/d*t* и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне
			P_n < 100 кВт и типоразмер < IEC 315
			P_n < 134 л. с. и типоразмер < NEMA 500
M2_, M3_ и M4_ с всыпной обмоткой	U_n ≤ 500 В	Стандарт	-
	500 В < U_n ≤ 600 В	Стандарт	+ d*u*/d*t*
		Усиленная	-
	600 В < U_n ≤ 690 В (длина кабеля ≤ 150 м)	Усиленная	+ d*u*/d*t*
	600 В < U_n ≤ 690 В (длина кабеля > 150 м)	Усиленная	-
HX_ и AM_ с шаблонной обмоткой	380 В < U_n < 690 В	Стандарт	Нет
Прежние [1] типы HX_ с шаблонной обмоткой и модульные	380 В < U_n < 690 В	Данные следует получить у изготовителя.	+ N + d*u*/d*t* с напряжением более 500 В + CMF
HX_ и AM_ с всыпной обмоткой [2]	0 В < U_n ≤ 500 В	Эмалированный провод, обмотанный стекловолоконной лентой	+ N + CMF
	500 В < U_n ≤ 690 В		+ N + d*u*/d*t* + CMF
HDP	Обратитесь к изготовителю двигателей.		

1) изготовленные до 01.01.1998

2) Для двигателей, изготовленных до 01.01.1998, следует выяснить наличие дополнительных указаний у изготовителя.

Требования для двигателей ABB, $P_n \geq$ 100 кВт (134 л. с.)

См. также Сокращения (стр. 72).

Тип двигателя	Номинальное напряжение сети переменного тока	Требования		
		Система изоляции двигателя	Фильтры d*u*/d*t* и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне	
			100 кВт ≤ P_n < 350 кВт или IEC 315 ≤ типоразмер < IEC 400	P_n ≥ 350 кВт или типоразмер ≥ IEC 400
			134 л. с. ≤ P_n < 469 л. с. или NEMA 500 ≤ типоразмер ≤ NEMA 580	P_n ≥ 469 л. с. или типоразмер > NEMA 580
M2_, M3_ и M4_ с всыпной обмоткой	U_n ≤ 500 В	Стандарт	+ N	+ N + CMF
	500 В < U_n ≤ 600 В	Стандарт	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		Усиленная	+ N	+ N + CMF
	600 В < U_n ≤ 690 В (длина кабеля ≤ 150 м)	Усиленная	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	600 В < U_n ≤ 690 В (длина кабеля > 150 м)	Усиленная	+ N	+ N + CMF
HX_ и AM_ с шаблонной обмоткой	380 В < U_n < 690 В	Стандарт	+ N + CMF	P_n < 500 кВт: +N + CMF
				P_n ≥ 500 кВт +N + d*u*/d*t* + CMF
Прежние[1] типы HX_ с шаблонной обмоткой и модульные	380 В < U_n < 690 В	Данные следует получить у изготовителя.	+ N + d*u*/d*t* с напряжением более 500 В + CMF	
HX_ и AM_ с всыпной обмоткой [2]	0 В < U_n ≤ 500 В	Эмалированный провод, обмотанный стекловолоконной лентой	+ N + CMF	
	500 В < U_n ≤ 690 В		+ N + d*u*/d*t* + CMF	
HDP	Обратитесь к изготовителю двигателей.			

1) изготовленные до 01.01.1998

2) Для двигателей, изготовленных до 01.01.1998, следует выяснить наличие дополнительных указаний у изготовителя.

Требования для двигателей других производителей (не ABB), P_n < 100 кВт (134 л. с.)

См. также Сокращения (стр. 72).

Тип двигателя	Номинальное напряжение сети переменного тока	Требования	
		Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне
			P_n < 100 кВт и типоразмер < IEC 315
			P_n < 134 л. с. и типоразмер < NEMA 500
С всыпной и шаблонной обмоткой	U_n ≤ 420 В	Стандартная: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 В	-
	420 В < U_n ≤ 500 В	Стандартная: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 В	+ du/dt
		Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 В, время нарастания 0,2 мкс	-
	500 В < U_n ≤ 600 В	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 В	+ du/dt
		Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 В	-
	600 В < U_n ≤ 690 В	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 В	+ du/dt
		Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 В, время нарастания 0,3 мкс [1)]	-

1) Если напряжение промежуточной цепи постоянного тока привода повышается относительно номинального уровня вследствие применения длительных циклов резистивного торможения, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя, нужны ли дополнительные выходные фильтры.

Требования для двигателей других производителей (не ABB), $P_n \geq$ 100 кВт (134 л. с.)

См. также Сокращения (стр. 72).

Тип двигателя	Номинальное напряжение сети переменного тока	Требования		
		Система изоляции двигателя	Фильтры d*u*/d*t* и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне	
			100 кВт ≤ P_n < 350 кВт или IEC 315 ≤ типоразмер < IEC 400	P_n ≥ 350 кВт или типоразмер ≥ IEC 400
			134 л. с. ≤ P_n < 469 л. с. или NEMA 500 ≤ типоразмер ≤ NEMA 580	P_n ≥ 469 л. с. или типоразмер > NEMA 580
С всыпной и шаблонной обмоткой	U_n ≤ 420 В	Стандартная: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 В	+ N или CMF	+ N + CMF
	420 В < U_n ≤ 500 В	Стандартная: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 В	+ d*u*/d*t* + (N или CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 В, время нарастания 0,2 мкс	+ N или CMF	+ N + CMF
	500 В < U_n ≤ 600 В	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 В	+ d*u*/d*t* + (N или CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 В	+ N или CMF	+ N + CMF
	600 В < U_n ≤ 690 В	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 В	+ d*u*/d*t* + N	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 В, время нарастания 0,3 мкс [1)]	+ N + CMF	+ N + CMF

1) Если напряжение промежуточной цепи постоянного тока привода повышается относительно номинального уровня вследствие применения длительных циклов резистивного торможения, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя, нужны ли дополнительные выходные фильтры.

Сокращения

Сокращ.	Описание
U_n	Номинальное напряжение сети переменного тока
$\hat{U}_{LL}$	Пиковое межфазное напряжение на клеммах двигателя, выдерживаемое изоляцией двигателя
P_n	Номинальная мощность двигателя
d*u*/d*t*	Фильтр d*u*/d*t* на выходе привода
CMF	Фильтр синфазных помех привода
N	Подшипник на неприводном конце: изолированный подшипник на неприводном конце вала двигателя
Нет	Двигатели такого диапазона мощностей не поставляются в качестве стандартных. Обратитесь к изготовителю двигателей.

Наличие фильтра d*u*/d*t* и фильтра синфазных помех в зависимости от типа привода

Тип изделия	Доступность фильтра du/dt	Доступность фильтра синфазных помех (CMF)
ACS880-01	Заказывается отдельно, см. главу Фильтры (стр. 285)	Код дополнительного компонента +E208

Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей

Если используется взрывобезопасный (EX) двигатель, следуйте правилам, указанным в приведенной выше таблице технических требований. Кроме того, относительно любых других требований обращайтесь к изготовителю.

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

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

Дополнительные требования по применению торможения

Когда двигатель тормозит механическое оборудование, напряжение в промежуточной цепи постоянного тока увеличивается, при этом эффект подобен увеличению напряжения питания двигателя на величину до 20 %. Учитывайте этот рост напряжения при определении требований к изоляции двигателя, если двигатель будет тормозиться в течение значительной части рабочего времени.

Пример. Изоляция двигателя, подключенного к приводу с напряжением питания 400 В~, должна быть выбрана из расчета напряжения питания привода 480 В.

Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и класса защиты IP23

Номинальная выходная мощность двигателей повышенной мощности больше указанной в стандарте EN 50347 (2001) для конкретного типоразмера.

В приведенной ниже таблице указаны требования по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах для серии двигателей ABB с всыпной обмоткой (например, M3AA, M3AP и M3BP).

Номинальное напряжение питания переменного тока	**Требования**			
	Система изоляции двигателя	**Фильтры d*u*/d*t* и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне**		
		P_n < 100 кВт	**100 кВт ≤ P_n < 200 кВт**	**P_n ≥ 200 кВт**
		P_n < 140 л. с.	**140 л. с. ≤ P_n < 268 л. с.**	**P_n ≥ 268 л. с.**
U_n ≤ 500 В	Стандарт	-	+ N	+ N + CMF
500 В < U_n ≤ 600 В	Стандарт	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
	или			
	Усиленная	-	+ N	+ N + CMF
600 В < U_n ≤ 690 В	Усиленная	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF

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

Номинальная выходная мощность двигателей повышенной мощности больше указанной в стандарте EN 50347 (2001) для конкретного типоразмера.

Если планируется использовать мощный двигатель другого изготовителя (не ABB) или двигатель IP23, учитывайте следующие дополнительные требования по защите изоляции обмоток и подшипников двигателя в приводных системах:

- Если мощность двигателя ниже 350 кВт: оснастите привод и/или двигатель фильтрами и/или подшипниками в соответствии с приведенной ниже таблицей.
- Если мощность двигателя выше 350 кВт: Обратитесь к изготовителю двигателей.

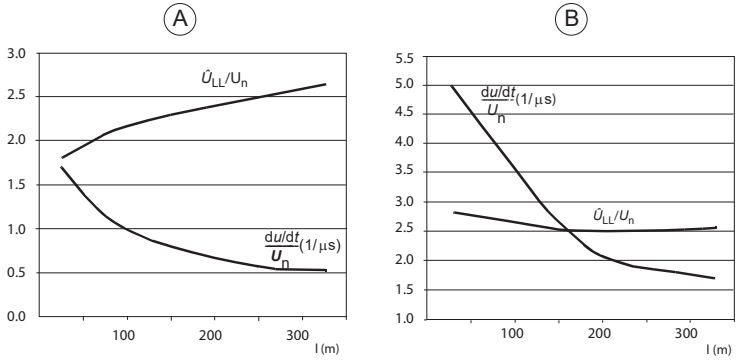
Номинальное напряжение питания переменного тока	Требования		
	Система изоляции двигателя	Фильтры d*u*/d*t* и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне	
		P_n < 100 кВт или типоразмер < IEC 315	100 кВт < P_n < 350 кВт или IEC 315 < типоразмер < IEC 400
		P_n < 134 л. с. или типоразмер < NEMA 500	134 л. с. < P_n < 469 л. с. или NEMA 500 < типоразмер < NEMA 580
U_n ≤ 420 В	Стандартная: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 В	+ N или CMF	+ N или CMF
420 В < U_n ≤ 500 В	Стандартная: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 В	+ d*u*/d*t* + (N или CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	или		
	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 В, время нарастания 0,2 мкс	+ N или CMF	+ N или CMF
500 В < U_n ≤ 600 В	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 В	+ d*u*/d*t* + (N или CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	или		
	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 В	+ N или CMF	+ N + CMF
600 В < U_n ≤ 690 В	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 В	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 В, время нарастания 0,3 мкс[1)]	+ N + CMF	+ N + CMF

1) Если напряжение промежуточной цепи постоянного тока привода повышается относительно номинального уровня вследствие применения длительных циклов резистивного торможения, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя, нужны ли дополнительные выходные фильтры.

Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения

На приведенных ниже графиках показана зависимость относительного межфазного пикового напряжения и скорости изменения напряжения от длины кабеля. Фактическое пиковое напряжение и время нарастания напряжения с учетом фактической длины кабеля вычисляется следующим образом:

- Пиковое межфазное напряжение: определите относительное значение $\hat{U}_{LL}/U_n$ из приведенной ниже схемы и умножьте его на номинальное напряжение питания (U_n).
- Время нарастания напряжения: определите относительные значения $\hat{U}_{LL}/U_n$ и (d*u*/d*t*)/U_n из приведенного ниже графика. Умножьте эти значения на номинальное напряжение питания (U_n) и подставьте в уравнение $t = 0{,}8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



A	Привод с фильтром d*u*/d*t*
B	Привод без фильтра d*u*/d*t*
l	Длина кабеля двигателя
$\hat{U}_{LL}/U_n$	Относительное значение междуфазного пикового напряжения
$(du/dt)/U_n$	Относительное значение d*u*/d*t*

Примечание. При резистивном торможении значения $\hat{U}_{LL}$ и d*u*/d*t* приблизительно на 20 % выше.

Дополнительное замечание по синусным фильтрам

Синус-фильтр также защищает систему изоляции двигателя. Пиковое межфазное напряжение с синус-фильтром приблизительно равно 1,5 · U_n.

Выбор силовых кабелей

Общие указания

Кабель питания и кабель двигателя должны выбираться в соответствии с местными нормами и правилами.

- **Ток:** выберите кабель, способный выдержать максимальный ток нагрузки и рассчитанный на предполагаемый ток короткого замыкания питающей сети. Допустимая нагрузка кабеля по току зависит от способа монтажа и температуры окружающей среды. Соблюдайте местные нормы и правила.
- **Температура:** в случае установок, выполненных по стандарту IEC, выберите кабель, рассчитанный на максимально допустимую температуру проводника не менее 70 °C в режиме длительной работы.

  Для Северной Америки выберите кабель, рассчитанный на температуру не менее 75 °C.

  Важно: для некоторых типов изделий или вариантов дополнительных компонентов может потребоваться более высокая номинальная температура. Подробные сведения см. в технических характеристиках.
- **Напряжение:** кабель, рассчитанный на напряжение 600 В~, разрешается применять при напряжении до 500 В~. Кабель, рассчитанный на напряжение 750 В~, разрешается применять при напряжении до 600 В~. Кабель, рассчитанный на напряжение 1000 В~, разрешается применять при напряжении до 690 В~.

Для соблюдения требований маркировки CE используйте один из утвержденных типов кабеля. См. Рекомендуемые типы силовых кабелей (стр. 77).

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

Металлический кабелепровод снижает электромагнитные помехи всей системы привода.

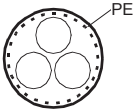
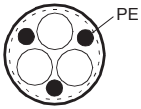
Типовые сечения силовых кабелей

См. технические характеристики.

Типы силовых кабелей

Рекомендуемые типы силовых кабелей

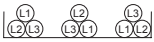
В этом разделе приведены рекомендуемые типы кабелей. Убедитесь, что выбранный тип кабеля также соответствует местным/региональным/государственным электротехническим нормативам.

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (PE) в качестве экрана (или брони)	Да	Да
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и симметрично расположенные провод защитного заземления (PE) и экран (или броня)	Да	Да
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и экраном (или броней) и отдельный кабель/провод защитного заземления (PE) [1]	Да	Да

[1] Необходим отдельный проводник защитного заземления, если экран (или броня) имеет недостаточную проводимость для этой цели.

Другие типы силовых кабелей

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Четырехжильный кабель в кабелепроводе или оболочке из ПВХ (три фазных проводника и один проводник защитного заземления PE)	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм^2.	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм^2 или с двигателями мощностью до 30 кВт (40 л. с.). **Примечание.** Для уменьшения радиочастотных помех всегда рекомендуется использовать экранированный или бронированный кабель либо кабель в металлическом кабелепроводе
 Четырехжильный кабель в металлическом кабелепроводе (три фазных проводника и один проводник защитного заземления PE), например кабель в тонкостенной металлической трубке или металлорукаве (EMT) либо четырехжильный бронированный кабель	Да	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм^2 или с двигателями мощностью до 30 кВт (40 л. с.).
 Экранированный (экран или броня из алюминия/меди) [1] четырехжильный кабель (три фазных провода и провод защитного заземления)	Да	Только с двигателями до 100 кВт (135 л. с.) при наличии выравнивания потенциалов между корпусами двигателя и приводимого в движение оборудования.

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Система из одножильных кабелей: три фазных проводника и проводник защитного заземления PE в кабельном лотке  Рекомендуемая компоновка кабелей, позволяющая избежать дисбаланса напряжений или токов между фазами	Да **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** При использовании в сети IT неэкранированных одножильных кабелей убедитесь, что непроводящая внешняя оболочка кабелей находится в хорошем контакте с правильно заземленной проводящей поверхностью. Например, проложите кабели в надлежащим образом заземленном кабельном лотке. В противном случае на непроводящей внешней оболочке кабелей может возникать напряжение и, как следствие, опасность поражения электрическим током.	Нет

1) Броня может служить экраном ЭМС при условии, что она обеспечивает те же характеристики, что и концентрический экран ЭМС экранированного кабеля. Для эффективной работы при высоких частотах проводимость экрана должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Эффективность экрана можно оценить по значению его индуктивности, которое должно быть низким и лишь незначительно зависеть от частоты. Эти требования легко выполняются при использовании медного или алюминиевого экрана. Поперечное сечение стального экрана должно быть достаточным, а витки экрана должны располагаться под небольшим углом. Экран из оцинкованной стали обеспечивает улучшенную проводимость при высоких частотах по сравнению с экраном из неоцинкованной стали.

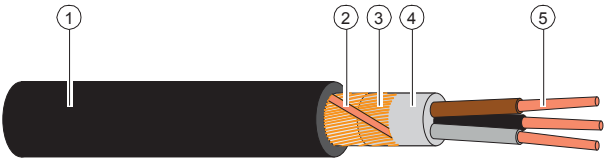
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Симметричный экранированный кабель с отдельными экранами для каждого фазного проводника	Нет	Нет

Экран силовых кабелей

Если экран кабеля используется как единственный проводник защитного заземления (PE), убедитесь, что его проводимость удовлетворяет требованиям к проводнику защитного заземления PE.

Для эффективного подавления излучаемых и кондуктивных радиочастотных помех проводимость экрана кабеля должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Эти требования легко выполняются при использовании медного или алюминиевого экрана. Ниже приведены минимальные требования к экрану кабеля двигателя для привода. Экран состоит из концентрического слоя медных проводников и навитой с зазором медной ленты или медного провода. Чем лучше и плотнее экран, тем ниже уровень излучения и меньше подшипниковые токи.



1	Изоляционная оболочка
2	Спираль из медной ленты или медного провода
3	Экран из медной проволоки
4	Внутренняя изоляция
5	Жила кабеля

Требования к заземлению

В данном разделе приводятся общие требования к заземлению привода. При планировании заземления привода соблюдайте все применимые государственные и местные нормативы.

Проводники защитного заземления должны иметь достаточную проводимость.

Если в местных правилах устройства электропроводки не указано иное, сечение защитного проводника должно удовлетворять требованиям автоматического отключения питания, как описано в пункте 411.3.2 стандарта IEC 60364-4-41:2005, и обеспечивать защиту от возможного тока повреждения во время отключения защитного устройства. Площадь сечения проводника защитного заземления 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 типоразмера фазных проводников в соответствии со стандартом IEC/UL 61800-5-1, когда фазные проводники и проводник защитного заземления выполнены из одинакового металла. В противном случае сечение проводника защитного зазем-

ления должно обеспечивать такую же проводимость, что и у выбранного по этой таблице.

Сечение фазных проводников S (мм^2)	Минимальное сечение соответствующего проводника защитного заземления S_p (мм^2)
S ≤ 16	S [1)]
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

1) Минимальное сечение проводника для установок по стандарту IEC см. в разделе Дополнительные требования к заземлению по стандарту IEC.

Если проводник защитного заземления не является частью кабеля сетевого питания или кабельного шкафа, сечение должно составлять не менее:

- 2,5 мм^2, если проводник имеет механическую защиту,

  или

- 4 мм^2, если проводник не имеет механической защиты. Если оборудование подключается шнуром, в случае неисправности механизма разгрузки натяжения проводник защитного заземления должен обрываться последним.

Дополнительные требования к заземлению по стандарту IEC

В данном разделе приводятся требования к заземлению согласно стандарту IEC/EN 61800-5-1.

Поскольку при штатной работе привода ток прикосновения превышает 3,5 мА~ или 10 мА=:

- минимальное сечение проводника защитного заземления должно соответствовать местным нормам и правилам техники безопасности для оборудования с большими токами в проводниках защитного заземления, и
- для подключения необходимо использовать один из следующих способов:
  1. постоянное соединение и:
     - медный проводник защитного заземления сечением не менее 10 мм^2 или алюминиевый — сечением не менее 16 мм^2 (в качестве альтернативы, если разрешены алюминиевые кабели),

       или
     - второй проводник защитного заземления того же сечения, что и основной проводник защитного заземления,

       или
     - устройство, автоматически отключающее питание в случае повреждения проводника защитного заземления.
  2. соединение с помощью промышленного разъема в соответствии с IEC 60309 и проводник защитного заземления сечением не менее 2,5 мм^2, входящий в состав многожильного силового кабеля. Должны быть предоставлены надлежащие средства разгрузки натяжения.

Если проводник защитного заземления проложен с использованием вилки и розетки или аналогичного средства разъединения, необходимо предусмотреть невозможность его отсоединения без отключения питания.

Примечание. Экраны силовых кабелей можно использовать в качестве провода заземления, только если их проводимость достаточна.

Дополнительные требования к заземлению по стандарту UL (NEC)

В данном разделе приводятся требования к заземлению согласно стандарту UL 61800-5-1.

Сечение проводника защитного заземления должно соответствовать требованиям, указанным в статье 250.122 и таблице 250.122 Национальных электротехнических норм и правил, ANSI/NFPA 70.

В случае оборудования, подключаемого шнуром, необходимо предусмотреть невозможность отсоединения проводника защитного отключения без отключения питания.

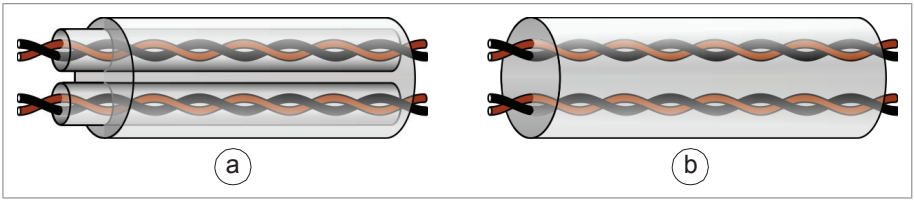
Выбор кабелей управления

Экранирование

Все кабели управления должны быть экранированными.

Для аналоговых сигналов следует использовать кабель типа «витая пара» с двойным экраном. ABB рекомендует использовать кабель такого типа и для подключения сигналов импульсного датчика угла поворота (энкодера). Каждый сигнал должен быть подключен с помощью отдельной экранированной пары. Не следует использовать один общий провод для разных аналоговых сигналов.

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



Сигналы в отдельных кабелях

Аналоговые и цифровые сигналы следует передавать посредством отдельных экранированных кабелей. Не допускается передача сигналов 24 V DC и 115/230 V AC по одному кабелю.

Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю

Если напряжение сигнала не превышает 48 V, для сигналов релейных выходов 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).

Кабель для подключения панели управления к приводу

Используйте кабель категории 5e (или выше), EIA-485 с вилочной частью разъема RJ-45. Максимальная длина кабеля — 100 м.

Кабель подключения компьютера

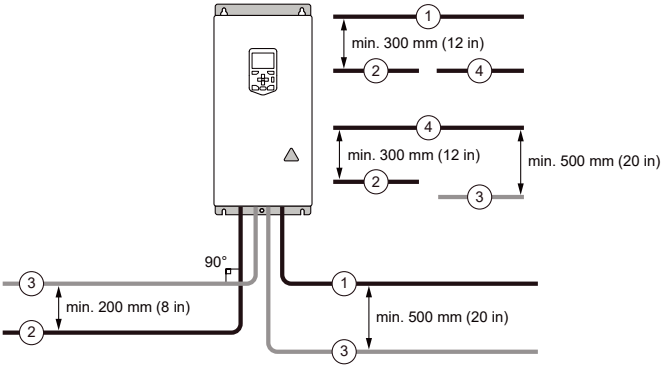
Подключение привода к компьютеру с программой Drive Composer выполняется через USB-порт панели управления. Используйте кабель USB тип A (PC) — тип Mini-B (панель управления). Максимальная длина кабеля составляет 3 м.

Прокладка кабелей

Общие указания — IEC

- Кабель двигателя должен прокладываться отдельно от других кабелей. Кабели двигателей нескольких приводов можно укладывать параллельно и рядом друг с другом.
- Проложите кабель двигателя, входной силовой кабель и управляющие кабели в разных кабельных лотках.
- Не следует прокладывать кабели двигателей параллельно другим кабелям на протяженных участках.
- Пересечение кабелей управления и силовых кабелей следует выполнять под углом, как можно более близким к 90°.
- Не допускается прокладка посторонних кабелей через привод.
- Убедитесь, что кабельные лотки имеют хорошую электрическую связь друг с другом и с проводниками заземления. Для улучшения выравнивания потенциала можно использовать системы алюминиевых кабельных лотков.

На следующем рисунке указаны рекомендации по прокладке кабелей с примером привода.



1	Кабель двигателя
2	Входной кабель питания
3	Кабель управления
4	Кабель тормозного резистора или прерывателя (при наличии)

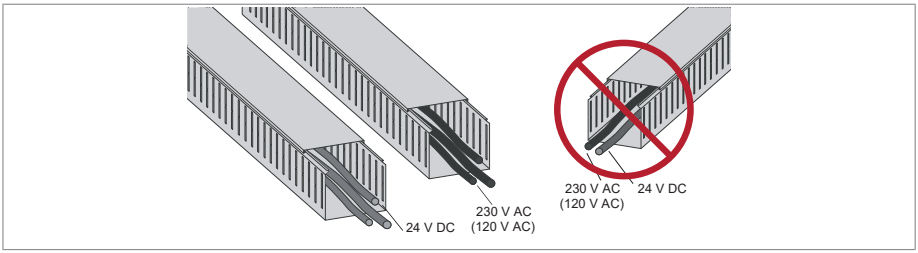
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя

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

- Установите оборудование в металлический корпус.
- Используйте симметричный экранированный кабель или установите кабель в металлический кабелепровод.
- Убедитесь в наличии надежной непрерывной гальванической связи в экране/кабелепроводе между приводом и двигателем.
- Соедините экран/кабелепровод с клеммой защитного заземления привода и двигателя.

Отдельные кабелепроводы кабелей управления

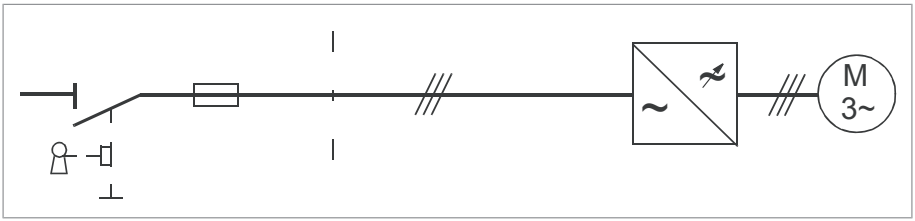
Прокладывайте кабели управления на 24 В= и 230 В~ (120 В~) в раздельных каналах, если кабели на 24 В= не имеют изоляции, рассчитанной на 230 В~ (120 В~), или не изолируются с помощью оболочки, рассчитанной на 230 В~ (120 В~).



Защита от короткого замыкания и от перегрева

Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания

Защитите привод плавкими предохранителями, а входной кабель — плавкими предохранителями или автоматическим выключателем.



Подберите плавкие предохранители или автоматические выключатели в соответствии с местными нормами и правилами защиты входного кабеля. Подберите плавкие предохранители или автоматические выключатели для привода в соответствии с инструкциями, приведенными в технических характеристиках. В случае короткого замыкания в приводе предохранители, предназначенные для защиты привода, ограничивают повреждения привода и позволяют исключить повреждение подключенного оборудования.

Примечание. Если плавкие предохранители или автоматические выключатели, предназначенные для защиты привода, расположены на распределительном щите и входной кабель подобран в соответствии с номинальным входным током привода, указанным в технических характеристиках, предохранители или автоматические выключатели будут защищать входной кабель в случае коротких замыканий, а также ограничивать повреждение привода и присоединенного оборудования в случае короткого замыкания внутри привода. Отдельные предохранители или автоматические выключатели для защиты входного кабеля не требуются.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Вне зависимости от изготовителя, принцип действия и конструкция автоматических выключателей таковы, что в случае короткого замыкания горячие ионизированные газы могут выходить из корпуса выключателя. В целях обеспечения безопасности необходимо уделять особое внимание монтажу и размещению выключателей. Соблюдайте указания изготовителя.

Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания

Привод защищает кабель двигателя и двигатель от короткого замыкания, если:

- было правильно выбрано поперечное сечение кабеля двигателя;
- тип кабеля двигателя был выбран в соответствии с рекомендациями специалистов ABB;
- длина кабеля не превышает допустимый максимальный предел для привода;
- настройка номинальной мощности двигателя, заданная в приводе, отвечает значению на паспортной табличке двигателя.

Электронная схема защиты от короткого замыкания на выходе устройства соответствует требованиям IEC 60364-4-41 2005/AMD1.

Защита привода от перегрева

В стандартной комплектации привода предусмотрена защита от перегрузки.

Защита входного силового кабеля от перегрева

В стандартной комплектации привода предусмотрена защита от перегрузки. Если входной силовой кабель подобран правильно, устройство защиты привода от перегрузки также обеспечит защиту кабеля. При использовании параллельных входных силовых кабелей может потребоваться раздельная защита каждого кабеля. Соблюдайте местные нормы и правила.

Защита кабелей двигателя от тепловой перегрузки

В приводе предусмотрена защита кабелей двигателя от тепловой перегрузки, если сечение кабелей соответствуют номинальному выходному току привода. Дополнительные устройства тепловой защиты не требуются.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Если к приводу подключено несколько двигателей, для защиты каждого двигателя и кабеля двигателя необходимо использовать отдельное устройство защиты от перегрузки. Защита привода от перегрузки настраивается на общую нагрузку, создаваемую двигателями. От перегрузки только в цепи одного двигателя она может не сработать.

Северная Америка: согласно местным требованиям (NEC) защита от перегрузки и защита от короткого замыкания должна быть предусмотрены для цепи каждого двигателя. Используйте, например, следующие устройства:

- ручное устройство защиты двигателя;
- автоматический выключатель, контактор и реле перегрузки;
- плавкие предохранители, контактор и реле перегрузки.

Защита двигателя от перегрева

В соответствии с нормативами двигатель должен иметь защиту от тепловой перегрузки, и при обнаружении перегрева он должен обесточиваться. Привод имеет функцию тепловой защиты двигателя, которая защищает двигатель и обесточивает его, когда это необходимо. В зависимости от значения соответствующего параметра привода эта функция контролирует либо расчетную температуру (вычисляемую на основе тепловой модели двигателя), либо фактическую температуру, измеряемую датчиками температуры двигателя.

Модель тепловой защиты двигателя обеспечивает запоминание данных температуры и их зависимость скорости. Пользователь может в дальнейшем подстраивать тепловую модель, вводя дополнительные данные двигателя и нагрузки.

Наиболее распространенные датчики температуры: PTC или Pt100.

Дополнительная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению.

Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры

Функция защиты двигателя от перегрузки защищает двигатель от перегрузки без использования тепловой модели двигателя или датчиков температуры.

Защита двигателя от перегрузки требуется и определяется несколькими стандартами, в том числе US National Electric Code (NEC) и общим стандартом UL/IEC 61800-5-1 совместно с UL/IEC 60947-4-1. Стандарты допускают применение защиты двигателя от перегрузки без использования внешних датчиков температуры.

Функция защиты позволяет пользователю указать класс эксплуатации аналогично тому, как реле перегрузки определяется в стандартах UL/IEC 60947-4-1 и NEMA ICS 2.

Функция защиты двигателя от перегрузки обеспечивает запоминание данных температуры и чувствительность к скорости.

Дополнительная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

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. Более подробная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению.

Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности

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

Примечание. В стандартной комплектации привода имеются конденсаторы, подключенные между основной схемой и шасси. Эти конденсаторы, а также длинные кабели двигателя увеличивают ток утечки на землю, что может привести к ложным срабатываниям устройств дифференциальной защиты.

Подключение приводов к общей системе постоянного тока.

См. документ Common DC systems with ACS880-01, -04, -11, -14, -31 and -34 drives application guide (код английской версии 3AUA0000127818).

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. Для реализации функции безопасного останова можно использовать функцию безопасного отключения крутящего момента привода.

Функция безопасного отключения крутящего момента

См. раздел Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 263).

Функции, реализуемые модулем функций безопасности FSO

Вы можете заказать привод с модулем функций безопасности FSO-12 (дополнительный компонент +Q973) либо FSO-21 (дополнительный компонент +Q972). Модуль FSO обеспечивает возможность реализации таких функций, как безопасное управление торможением (SBC), безопасный останов 1 (SS1), безопасный аварийный останов (SSE), безопасное ограничение скорости (SLS) и безопасная максимальная скорость (SMS).

С завода-изготовителя модуль FSO поставляется с настройками по умолчанию. Монтаж внешней защитной схемы и конфигурирование модуля FSO выполняются пользователем.

Модуль FSO сохраняет подключение стандартной функции безопасного отключения крутящего момента (STO) блока управления приводом. Однако функцию STO также можно реализовать через модуль FSO с помощью других защитных схем.

Более подробная информация приведена в соответствующем руководстве.

Наименование	Код
FSO-12 safety functions module user's manual	3AXD50000015612
FSO-21 safety functions module user's manual	3AXD50000015614

Реализация тепловой защиты двигателя, сертифицированной ATEX

С помощью дополнительного компонента +Q971 привод обеспечивает ATEX-сертифицированное отключение без контактора, используя имеющуюся у привода функцию безопасного отключения крутящего момента. Если требуется обеспечить тепловую защиту двигателя для взрывоопасной среды (двигатель в исполнении Ex), необходимо также выполнить следующее:

- использовать взрывобезопасный двигатель с сертификатом ATEX,
- заказать модуль термисторной защиты с сертификацией ATEX для привода (дополнительный компонент +L537) либо приобрести и установить соответствующее ATEX защитное реле;
- выполнить необходимые подключения.

Подробная информация приведена в следующих документах:

Руководство по эксплуатации	Код руководства (на английском языке)
ATEX-certified Safe disconnection function, Ex II (2) GD for ACS880 drives (+Q971) application guide	3AUA0000132231
FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual	3AXD50000027782

Функция подхвата двигателя при потере питания

В случае отключения напряжения питания привод продолжает работать, используя кинетическую энергию вращающегося двигателя. Привод сохраняет полную работоспособность до тех пор, пока двигатель вращается и вырабатывает энергию для питания привода.

Если привод оборудован главным контактором или автоматическим выключателем, убедитесь, что он восстанавливает входное питание привода после кратковременного перебоя в питании. Во время прерывания питания контактор должен автоматически включиться или оставаться замкнутым. В зависимости от конструкции цепи управления контактором для этого может потребоваться фиксирующая схема, вспомогательный источник бесперебойного питания или вспомогательный буфер источника питания.

Примечание. Если питание отсутствует слишком долго и привод отключается по причине падения напряжения, для продолжения работы необходимо сбросить отказ и подать новую команду пуска.

Функция подхвата двигателя при потере питания реализуется следующим образом:

1. Включите функцию поддержки управления при отключении питания (параметр 30.31).
2. Если установка оборудована главным контактором, примите меры по предотвращению его отключения при потере входного питания. Например, используйте реле задержки (фиксацию) в цепи управления контактором.
3. Включите автоматический перезапуск двигателя после кратковременного отключения питания:
   - Задайте автоматический режим пуска (параметр 21.01 или 21.19 в зависимости от используемого режима управления двигателем).
   - Укажите время автоматического перезапуска (параметр 21.18).

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

Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности

Для приводов переменного тока коррекция коэффициента мощности не требуется. Однако при подключении привода к системе с установленными конденсаторами коррекции обратите внимание на следующие ограничения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Запрещается подключение к кабелю двигателя (между приводом и двигателем) конденсаторов коррекции коэффициента мощности или фильтров подавления гармоник. Они не предназначены для применения с приводами переменного тока и могут либо вызвать неустранимое повреждение привода, либо выйти из строя сами.

Если параллельно входу питания привода подключены конденсаторы компенсации коэффициента мощности:

1. Не подключайте конденсатор большой емкости к линии питания, к которой подключен привод. При таком подключении возникают броски напряжения, которые могут привести к аварийному отключению или даже к повреждению привода.
2. Если емкостная нагрузка увеличивается/снижается постепенно, когда привод переменного тока подключен к линии питания, обеспечьте достаточно небольшие ступенчатые изменения емкости, чтобы не возникали броски напряжения, которые могут вызвать аварийное отключение привода.
3. Убедитесь, что блок коррекции коэффициента мощности подходит для использования в системах с приводами переменного тока, т. е. с нагрузками, генерирующими гармоники. В таких системах устройство коррекции обычно оснащается защитным дросселем или фильтром подавления гармоник.

Управление контактором между приводом и двигателем

Управление выходным контактором зависит от способа использования привода, т. е. от выбранного режима управления двигателем и выбранного режима останова двигателя.

Если предусмотрен режим DTC-управления двигателем и выбран режим останова двигателя с управляемым замедлением, для размыкания контактора используйте следующую последовательность операций:

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

Если предусмотрен режим DTC-управления двигателем и двигатель останавливается выбегом или выбран режим скалярного управления, для размыкания контактора используйте следующую последовательность операций:

1. Подайте команду останова привода.
2. Разомкните контактор.

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

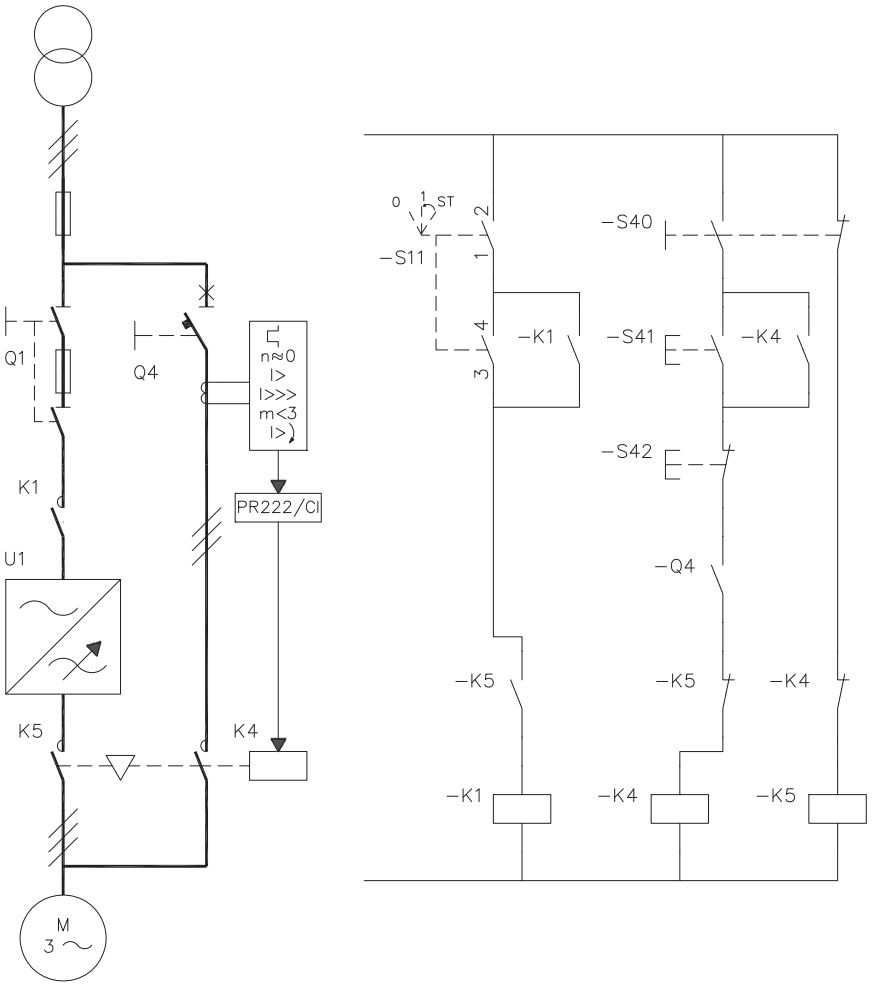
Байпасное подключение

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

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

Пример байпасного подключения

Ниже показан пример байпасного подключения.



Q1	Главный выключатель привода	S11	Управление включением/выключением главного контактора привода
Q4	Байпасный автоматический выключатель	S40	Выбор источника питания двигателя (привод или непосредственно от сети)
K1	Главный контактор привода	S41	Пуск при подключении двигателя непосредственно к сети
K4	Байпасный контактор	S42	Останов при подключении двигателя непосредственно к сети
K5	Выходной контактор привода	-	-

Переключение питания двигателя от привода на питание непосредственно от сети

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

Переключение источника питания двигателя с сети на привод

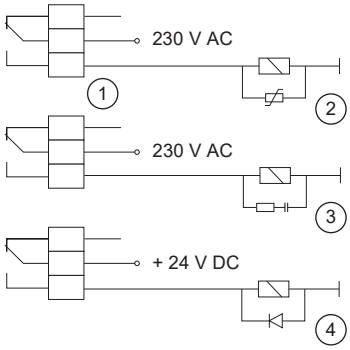
1. Остановите двигатель с помощью S42.
2. Переключите источник питания двигателя: с сети на привод с помощью S40.
3. Замкните главный контактор привода с помощью выключателя S11 (-> переведите его в положение ST на две секунды и оставьте в положении 1).
4. Запустите привод и двигатель с панели управления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

Защита контактов на релейных выходах

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

Контакты реле на устройстве управления приводом защищены от выбросов напряжения варисторами (250 В). Помимо этого, чтобы свести к минимуму уровень излучаемых помех, возникающих при отключении индуктивной нагрузки, настоятельно рекомендуется применение цепей подавления помех — варисторов, RC-фильтров (для переменного тока) или диодов (для постоянного тока). При отсутствии подавления выбросов эти возмущения через емкостную или индуктивную связь могут воздействовать на другие проводники кабеля управления и создавать опасность возникновения сбоев в других частях системы.

Устанавливайте элемент защиты как можно ближе к индуктивной нагрузке. Не устанавливайте защитные компоненты на выходах реле.



1	Релейный выход
2	Варистор
3	RC-фильтр
4	Диод

Подключение датчика температуры двигателя

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Стандарт IEC 61800-5-1 требует применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением, и элементами, к которым возможен доступ, в следующих случаях:

- когда доступные для контакта элементы не являются электропроводящими;
- когда доступные для контакта элементы являются электропроводящими, но не подключены к защитному заземлению.

Соблюдайте данное требование при планировании подключения датчика температуры двигателя к приводу.

Возможны четыре варианта подключения датчика температуры двигателя или других аналогичных компонентов к приводу.

1. Если между датчиком и находящимися под напряжением частями двигателя имеется двойная или усиленная изоляция, датчик можно подключать непосредственно к входам привода.
2. Когда между датчиком и находящимися под напряжением частями двигателя имеется основная изоляция, датчик можно подключать к аналоговым/цифровым входам привода, если все цепи, подсоединенные к цифровым и аналоговым входам привода (обычно цепи сверхнизкого напряжения), защищены от прикосновения и изолированы от других цепей низкого напряжения с использованием основной изоляции. Изоляция должна быть рассчитана на напряжение

силовой цепи привода. Следует отметить, что цепи сверхнизкого напряжения (например, 24 В=) обычно не соответствуют этим требованиям.

3. Датчик можно подключить к приводу с помощью дополнительного модуля. Датчик и модуль должны образовывать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и блоком управления приводом. См. раздел Подключение датчика температуры двигателя к приводу с помощью дополнительного модуля (стр. 100).

4. Датчик можно подключить к цифровому входу привода с помощью предоставляемого заказчиком внешнего реле. Датчик и реле должны образовывать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и блоком управления приводом. См. раздел Подключение датчика температуры двигателя к приводу через реле (стр. 101).

Подключение датчика температуры двигателя к приводу через дополнительный модуль

В таблице приведена следующая информация:

- типы дополнительных модулей, которые могут использоваться для подключения датчика температуры двигателя;
- уровень изоляции между разъемом датчика температуры и другими разъемами, который должен быть обеспечен каждым дополнительным модулем;
- типы датчиков температуры, которые можно подключить к каждому дополнительному модулю;
- требования к изоляции датчика температуры для формирования (совместно с изоляцией дополнительного модуля) усиленной изоляции между частями двигателя, находящимися под напряжением, и блоком управления приводом.

Дополнительный модуль		**Тип датчика температуры**			**Требования к изоляции датчика температуры**
Тип	**Изоляция/изоляция**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
FIO-11	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и другими разъемами входов/выходов.	x	x	x	Усиленная изоляция
FIO-21	Гальваническая развязка между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления приводом).	x	x	x	Усиленная изоляция

Дополнительный модуль		Тип датчика температуры			Требования к изоляции датчика температуры
Тип	**Изоляция/изоляция**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
FEN-01	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и выходом эмуляции энкодера TTL.	x	-	-	Усиленная изоляция
FEN-11	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и выходом эмуляции энкодера TTL.	x	x	-	Усиленная изоляция
FEN-21	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и выходом эмуляции энкодера TTL.	x	x	-	Усиленная изоляция
FEN-31	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и другими разъемами.	x	x	-	Усиленная изоляция
FAIO-01	Основная изоляция между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Нет изоляции между разъемом датчика и другими разъемами входов/выходов.	x	x	x	Усиленная или основная изоляция. Если используется основная изоляция, все разъемы ввода/вывода дополнительного модуля должны быть отсоединены.
FPTC-01/02 [1)]	Усиленная изоляция между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления привода)	x	-	-	Нет специальных требований

[1)] Подходит для использования в функциях защиты (соответствует SIL2 / PL c)

Дополнительную информацию можно найти в руководстве пользователя соответствующего дополнительного модуля.

Подключение датчика температуры двигателя к приводу через реле

PTC (IEC 60800-5-1)

Класс A. В таблице показаны требования к изоляции внешнего реле заказчика и требования к изоляции датчика, позволяющие однозначно присвоить изоляции класс напряжения A (двойная изоляция).

Реле PTC		Требования к изоляции датчика температуры
Тип	**Изоляция**	
Внешнее реле	Основная изоляция 6 кВ	Основная изоляция

Класс B. Класс напряжения B (основная изоляция) присваивается при наличии реле 6 кВ. Цепи, подключенные ко всем входам и выходам реле защиты двигателя, должны быть защищены от непосредственного прикосновения.

Pt100 (IEC 90800-5-1)

Класс B. Класс напряжения B (основная изоляция) может быть достигнут при наличии основной изоляции между датчиком и частями двигателя, находящимися под напряжением. Цепи, подключенные ко всем входам и выходам реле защиты двигателя, должны быть защищены от непосредственного прикосновения.

Реле P100		Требования к изоляции датчика температуры между датчиком и находящимися под напряжением частями двигателя
Тип	**Изоляция**	
Внешнее реле	Основная изоляция 6 кВ	Основная изоляция

6

Электрический монтаж по стандартам МЭК (IEC)

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по электрическому монтажу привода.

Техника безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Работы по монтажу или обслуживанию разрешается выполнять только квалифицированным электрикам. Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

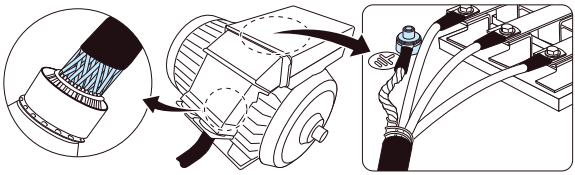
Необходимые инструменты

Для выполнения электромонтажных работ требуется следующий инструмент:

- приспособление для зачистки проводов;
- набор отверток (Torx, плоская и/или Phillips, в зависимости от того, что требуется);
- динамометрический гаечный ключ.

Заземление экрана кабеля двигателя на стороне двигателя

Чтобы свести радиочастотные помехи к минимуму, обеспечьте круговое заземление экрана кабеля (360 градусов) на кабельном вводе в клеммной коробке двигателя.



Измерение параметров изоляции

Измерение сопротивления изоляции привода

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

Измерение сопротивления изоляции входного силового кабеля

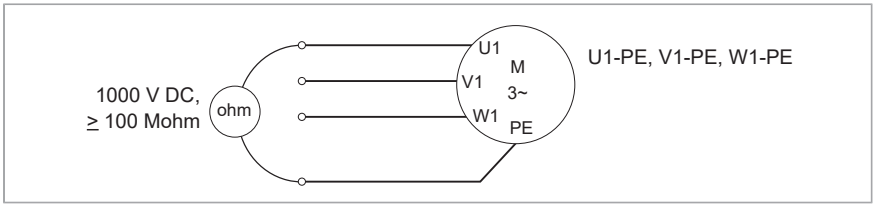
Перед тем как подключать входной силовой кабель к приводу, измерьте сопротивление его изоляции в соответствии с требованиями местных норм и правил.

Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте указания по технике безопасности при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу, вводу в эксплуатацию или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Убедитесь, что кабель двигателя отсоединен от выходных клемм привода.
3. Измерьте сопротивление изоляции между проводниками каждой фазы и проводником защитного заземления, используя контрольное напряжение 1000 В постоянного тока. Сопротивление изоляции двигателя ABB должно превышать 100 МОм (справочное значение при 25 °C). Сведения о сопротивлении изоляции других двигателей см. в инструкциях изготовителей.

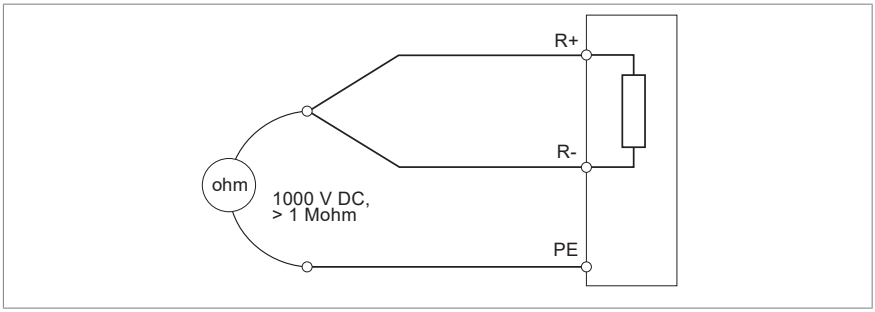
   Примечание. Наличие влаги внутри двигателя приводит к снижению сопротивления изоляции. Если имеется подозрение о наличии влаги, просушите двигатель и повторите измерение.



Измерение сопротивления изоляции цепи тормозного резистора

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте указания по технике безопасности при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу, вводу в эксплуатацию или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Убедитесь, что кабель резистора подсоединен к резистору, но отсоединен от выходных клемм привода.
3. Соедините вместе проводники R+ и R- кабеля резистора на конце со стороны привода. Измерьте сопротивление изоляции между этими проводниками и проводником защитного заземления (PE), используя измерительное напряжение 1000 В =. Сопротивление изоляции должно превышать 1 МОм.



Проверка совместимости с системой заземления

Стандартный привод может быть установлен в симметрично заземленной системе TN-S. При установке привода в другие системы может потребоваться отключение фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза». См. документ ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (код английской версии 3AUA0000125152).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается устанавливать привод с фильтром ЭМС (дополнительные компоненты +E200 или +E202) в системе, для которой фильтр не предназначен. Такая ситуация представляет угрозу безопасности и может привести к повреждению привода.

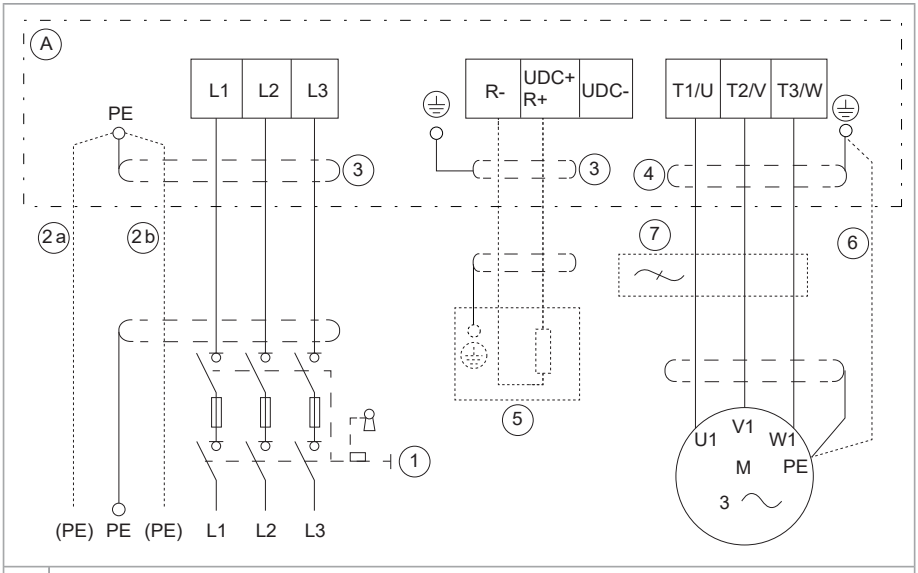
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается устанавливать привод с подключенным варистором «земля-фаза» в системе, для которой варистор не предназначен. В противном случае возможно повреждение цепи варистора.

Системы 525...690 В с заземленной вершиной или средней точкой треугольника

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Не устанавливайте привод в системе 525...690 В с заземленной вершиной или средней точкой треугольника. Отсоединение фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» не позволяет избежать повреждения привода.

Подключение силовых кабелей

Схема подключения



A	Привод
1	Возможные варианты см. в разделе Выбор главного устройства отключения электропитания (стр. 65).
2	Если проводимость экрана не соответствует требованиям для проводника PE, используйте отдельный заземляющий кабель PE (2a) или кабель с отдельным проводником PE (2b). См. раздел Выбор силовых кабелей (стр. 76).
3	Если используется экранированный кабель, рекомендуется применять круговое заземление. Заземлите другой конец экрана входного кабеля или проводника защитного заземления на распределительном щите.
4	Требуется круговое заземление.
5	Внешний тормозной резистор
6	Если экран не соответствует требованиям стандарта IEC 61800-5-1 и в кабеле отсутствует симметрично расположенный проводник заземления, используйте отдельный заземляющий кабель. См. раздел Выбор силовых кабелей (стр. 76).
7	Фильтр d*u*/d*t* или синус-фильтр (дополнительный компонент, см. раздел Фильтры (стр. 285)).

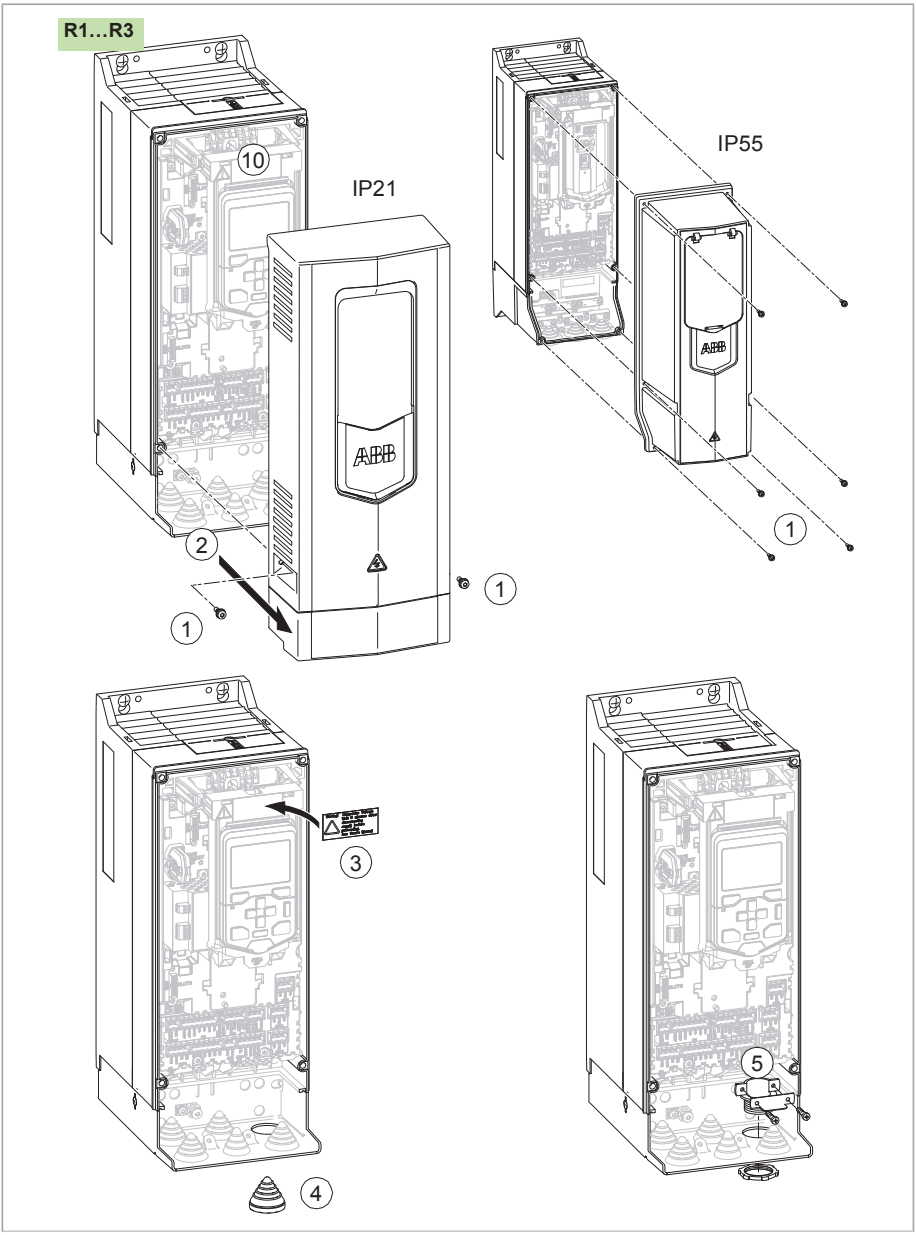
Примечание. При подключении двигателя кабелем с проводящим экраном и симметричной структурой проводника заземления подсоедините концы проводника заземления к заземляющей клемме со стороны привода и двигателя.
Не используйте несимметричный кабель для подключения двигателей мощностью свыше 30 кВт. Подключение четвертого проводника кабеля на стороне двигателя приводит к увеличению токов в подшипниках и, следовательно, к дополнительному износу двигателя.

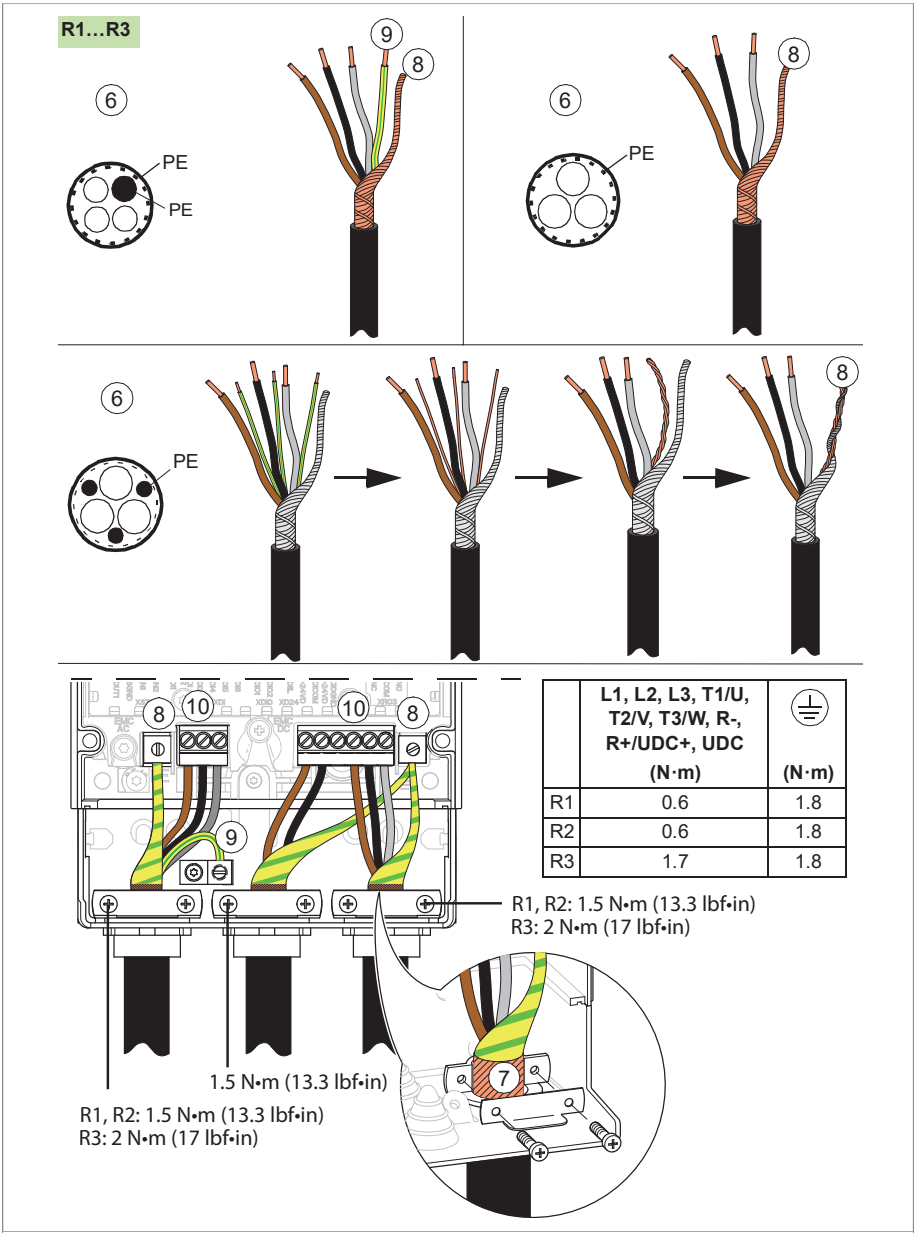
Порядок подключения для типоразмеров R1...R3

1. Отверните крепежные винты на боковых сторонах передней крышки.
2. Удалите крышку, сдвигая ее вперед.
3. Прикрепите наклейку с предупреждением об остаточных напряжениях (на местном языке) на монтажную плату панели управления.
4. Удалите резиновые втулки из пластины для ввода подключаемых кабелей.
5. Приводы IP21: прикрепите зажимы Romex (входят в комплект поставки, находятся в пластиковом пакете) к отверстиям в пластине для ввода кабелей.
6. Подготовьте концы входного кабеля и кабеля двигателя, как показано на рисунке.

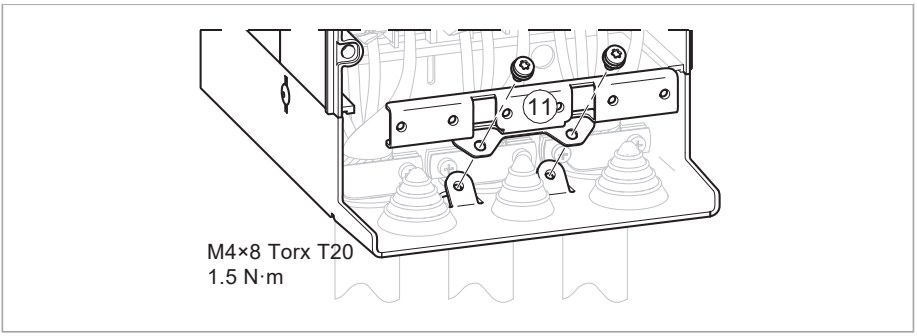
   Примечание. Зачищенный экран заземляется по окружности (360 градусов).

7. Приводы IP21: заземлите экраны по окружности с помощью зажимов Romex, притянув разъем к зачищенной части кабеля. Приводы IP55: затяните зажимы на зачищенной части кабелей. Будьте осторожны: острые кромки.
8. Подсоедините скрученные экраны силовых кабелей к клеммам заземления.
9. Подключите дополнительный PE-проводник (если используется, см. стр. 19) входного кабеля к клемме заземления.
10. Подключите фазные проводники входного кабеля питания к клеммам L1, L2 и L3, а фазные проводники кабеля двигателя — к клеммам T1/U, T2/V и T3/W. Подключите проводники тормозного резистора (при наличии) к клеммам R+ и R-. Затяните винты моментом, указанным на приведенном ниже рисунке.
11. Вставьте полку заземления кабелей управления в коробку ввода кабелей.
12. Обеспечьте механическое крепление кабелей вне привода.


R1...R3
IP21
IP55
10
2
1
1
1
3
4
5



	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/UDC+, UDC (N·m)	⏚ (N·m)
R1	0.6	1.8
R2	0.6	1.8
R3	1.7	1.8



Порядок подключения для типоразмеров R4 и R5

1. Снимите переднюю крышку. Приводы IP21: с помощью отвертки освободите фиксатор (a) и оттяните крышку наружу (b).
2. В случае приводов IP21: снимите крышку коробки ввода кабелей, отвернув крепежный винт.
3. В случае типоразмера R4: снимите ЭМС-щиток, разделяющий входную и выходную проводку, если это необходимо, чтобы упростить монтаж.
4. Снимите щиток с клемм силовых кабелей, освободив зажимы и поднимая щиток отверткой с боковых сторон (a). Вырубите отверстия в щитке для устанавливаемых кабелей (b).
5. Прикрепите наклейку с предупреждением об остаточных напряжениях (на местном языке) рядом с верхней частью блока управления.
6. Прорежьте надлежащие отверстия в резиновых втулках. Надвиньте втулки на кабели. Пропустите кабели сквозь отверстия в нижней панели и закрепите втулки в отверстиях.
7. Подготовьте концы входного кабеля и кабеля двигателя как показано на рисунке. Зачищенный экран заземляется по окружности (360 градусов) под зажимом заземления.
8. Заземлите экраны кабелей по окружности под зажимами заземления. Будьте осторожны: острые кромки.
9. Подключите скрученные экраны кабелей к клеммам заземления.
10. Подключите фазные проводники входного кабеля питания к клеммам L1, L2 и L3, а фазные проводники кабеля двигателя — к клеммам T1/U, T2/V и T3/W. Затяните винты моментом, указанным на приведенном ниже рисунке.

Примечание. Монтаж кабельных наконечников (типоразмер R5): отсоедините разъем и установите кабельный наконечник в клемму следующим образом.

- Снимите комбинированный винт, который крепит разъем к его клемме, и отсоедините разъем.
- Прикрепите кабельный наконечник к проводнику.
- Вставьте кабельный наконечник в клемму. Наживите гайку и заверните рукой как минимум на два оборота.

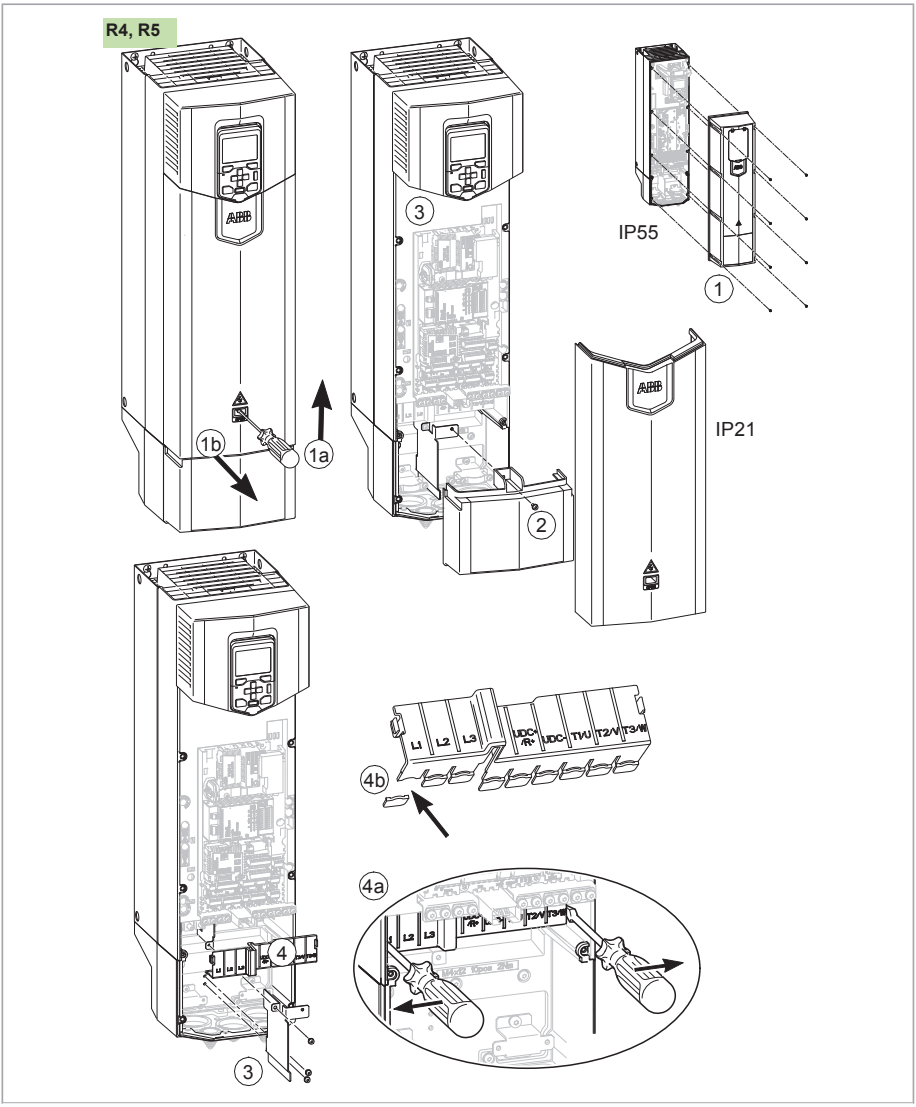
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Прежде чем использовать инструменты, убедитесь, что между гайкой и винтом нет перехлеста резьбы. Перехлест резьбы приведет к повреждению привода и создаст опасную ситуацию.

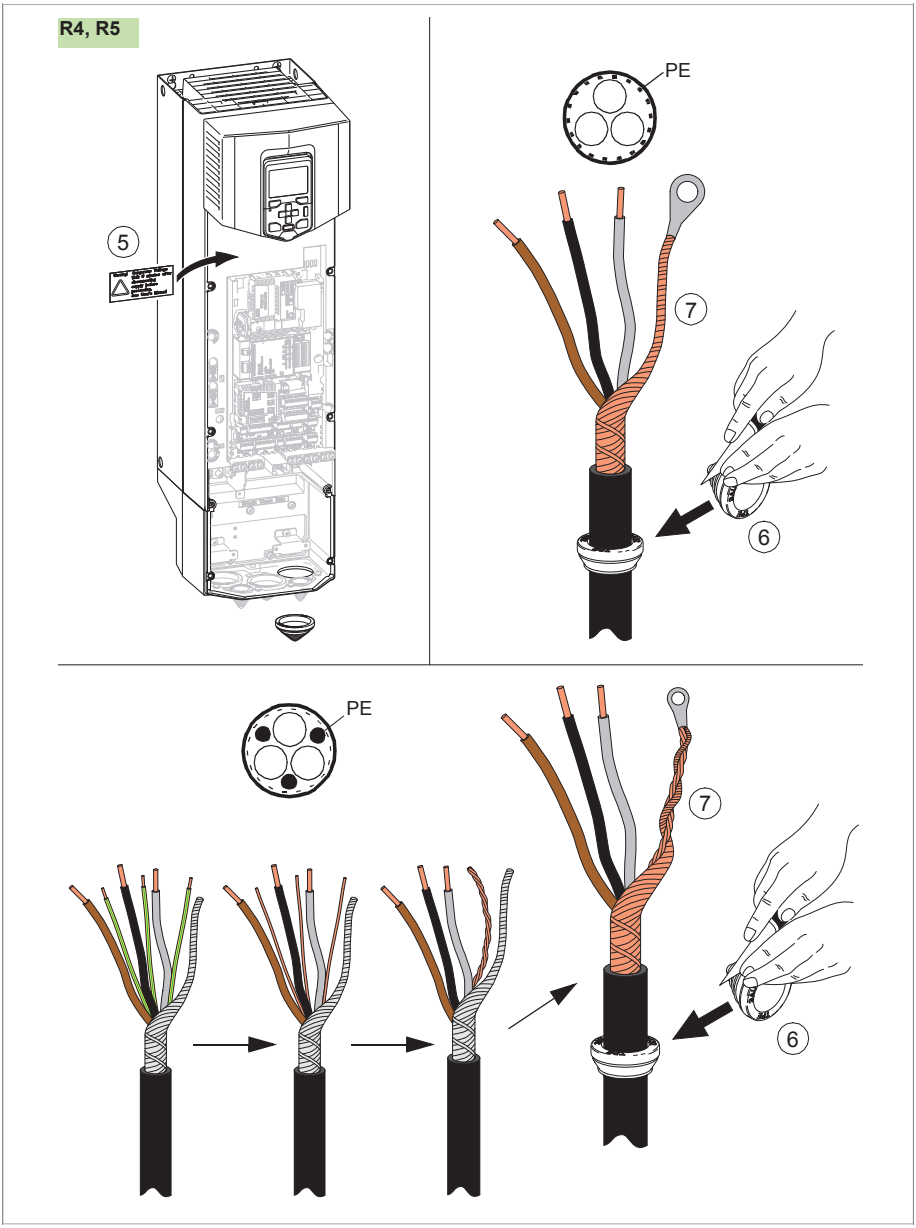
- Отверните гайку, прижимающую разъем к клемме, и извлеките разъем.
- Прикрепите кабельный наконечник к проводнику.
- Вставьте кабельный наконечник в клемму. Наживите гайку и заверните рукой как минимум на два оборота.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Прежде чем использовать инструменты, убедитесь, что между гайкой и винтом нет перехлеста резьбы. Перехлест резьбы приведет к повреждению привода и создаст опасную ситуацию.

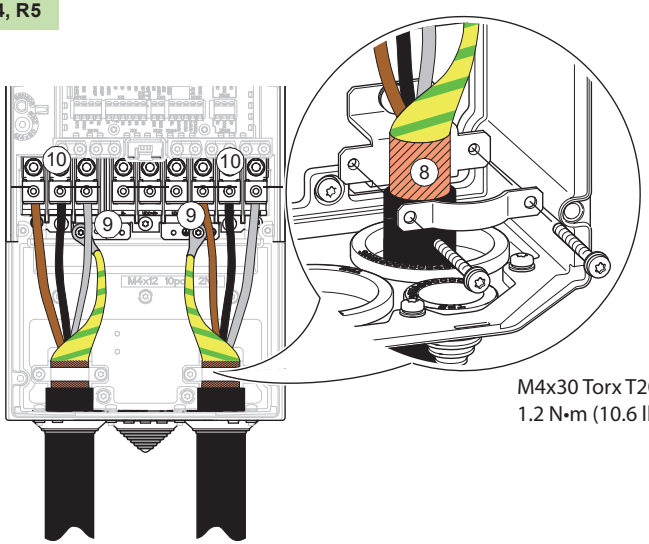
- Затяните гайку моментом 5 Н·м.

11. Установите ЭМС-щиток, разделяющий входные и выходные кабели (если он еще не установлен).
12. Приводы с дополнительным компонентом +D150: пропустите кабель тормозного резистора через зажимы для кабеля тормозного резистора и кабеля управления. Присоедините проводники к клеммам R+ и R- и затяните моментом, указанным на рисунке.
13. Верните щиток на клеммы питания.
14. Обеспечьте механическое крепление кабелей вне привода. Установите резиновые втулки в неиспользуемые отверстия пластины для ввода кабелей.

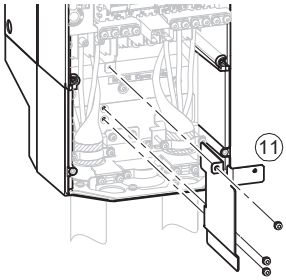

R4, R5
1b
1a
3
2
IP55
1
IP21
4b
L1
L2
L3
UDC+
UDC-
T1/U
T2/V
T3/W
4a
4

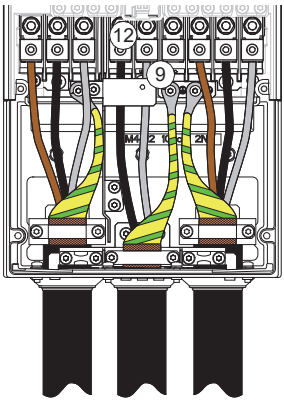

R4, R5
5
PE
7
6
PE
7
6

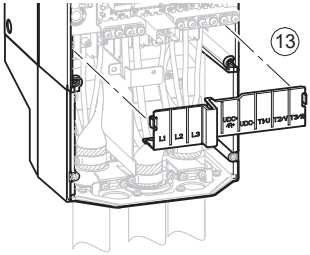
R4, R5



	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W (N·m)	R-, R+/UDC+, UDC- (N·m)	⏚ (N·m)
R4	3.3	3.3	2.9
R5	15	15	2.9







Порядок подключения для типоразмеров R6...R9

Примечание. Для типоразмеров R6...R9 с дополнительным компонентом +H358 см. документ ACS880-01, ACS580-01, ACH580-01, ACQ580-01 UK gland plate (+H358) installation guide (код английской версии 3AXD50000034735).

1. Снимите переднюю крышку. В случае приводов IP21: с помощью отвертки освободите фиксатор (a) и оттяните крышку наружу (b).
2. В случае приводов IP21: снимите крышку коробки ввода кабелей, отвернув крепежный винт.
3. Прикрепите наклейку с предупреждением об остаточных напряжениях (на местном языке) рядом с блоком управления.
4. Удалите боковые пластины коробки ввода кабелей, открутив крепежные винты.
5. Снимите щиток с клемм силовых кабелей, освободив зажимы и поднимая щиток отверткой с боковых сторон (a). Вырубите отверстия в щитке для устанавливаемых кабелей (b).
6. Если монтируются параллельные кабели (типоразмеры R8 и R9): удалите щитки с клемм силовых кабелей, как требуется для монтируемых кабелей.
7. Подготовьте концы входного кабеля и кабеля двигателя как показано на рисунке. Зачищенный экран заземляется по окружности (360 градусов) под зажимом заземления.
8. Прорежьте надлежащие отверстия в резиновых втулках (a). Надвиньте втулки на кабели. Пропустите кабели сквозь отверстия в нижней панели и закрепите втулки в отверстиях (b).
9. Затяните зажим на зачищенном участке кабеля. Будьте осторожны: острые кромки.
10. Закрепите скрученные экраны кабелей под зажимами заземления.
11. Подключите фазные проводники входного кабеля питания к клеммам L1, L2 и L3, а фазные проводники кабеля двигателя — к клеммам T1/U, T2/V и T3/W. Затяните винты моментом, указанным на рисунке.

Примечание. Типоразмеры R8 и R9: при подключении только одного проводника к разъему ABB рекомендует поместить его под верхнюю прижимную пластину.

Примечание. Отсоединение разъемов (типоразмеры R8 и R9)

- ABB не рекомендует отсоединять разъемы. Если это необходимо, соблюдайте следующие указания по отсоединению и повторному подключению.

  Разъемы L1, L2 и L3

  a. Отверните комбинированный винт, прижимающий разъем к клемме, и извлеките разъем.
  b. Поместите проводник под верхнюю прижимную пластину и слегка затяните соединение.
  c. Вставьте разъем обратно в клемму. Вставьте комбинированный винт и заверните рукой как минимум на два оборота.

  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Прежде чем использовать инструменты, убедитесь, что между гайкой и винтом нет перехлеста резьбы. Перехлест резьбы приведет к повреждению привода и создаст опасную ситуацию.

  d. Затяните комбинированный винт моментом 30 Н·м.
  e. Затяните проводники крутящим моментом 40 Н·м в случае типоразмера R8 или 70 Н·м в случае типоразмера R9.

Разъемы T1/U, T2/V и T3/W

a. Отверните гайку, прижимающую разъем к шине.
b. Поместите проводник под верхнюю прижимную пластину и слегка затяните соединение.
c. Установите разъем обратно на шину. Наживите гайку и заверните рукой как минимум на два оборота.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Прежде чем использовать инструменты, убедитесь, что между гайкой и винтом нет перехлеста резьбы. Перехлест резьбы приведет к повреждению привода и создаст опасную ситуацию.

d. Затяните гайку моментом 30 Н·м.
e. Затяните проводники крутящим моментом 40 Н·м в случае типоразмера R8 или 70 Н·м в случае типоразмера R9.

Примечание. Монтаж кабельных наконечников (типоразмеры R6...R9): отсоедините разъем и установите кабельный наконечник в клемму или на шину следующим образом.

- L1, L2, L3: отверните гайку, прижимающую разъем к клемме, и извлеките разъем.

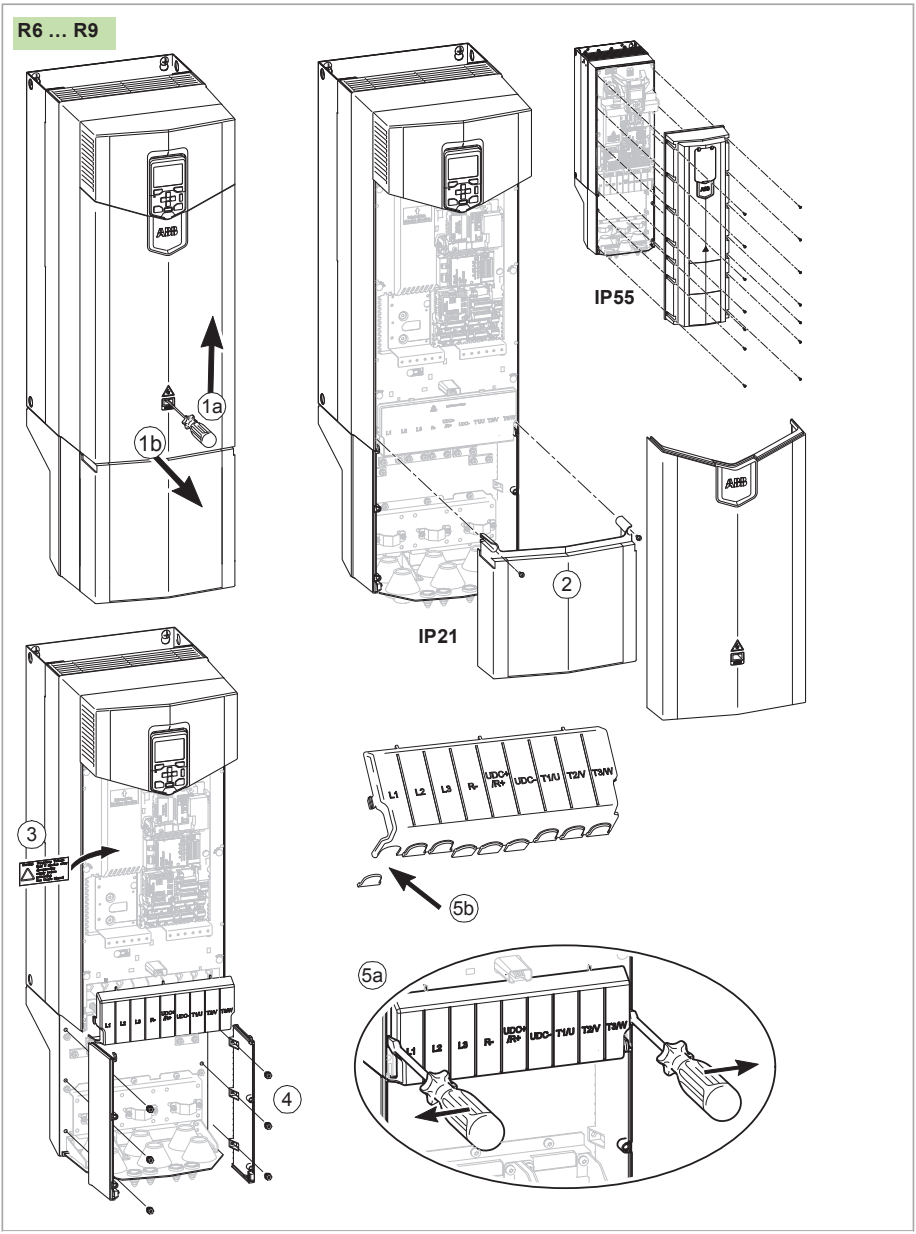
  R-, R+, U/T1, V/T2, W/T3: отверните комбинированный винт, прижимающий разъем к клемме, и извлеките разъем.

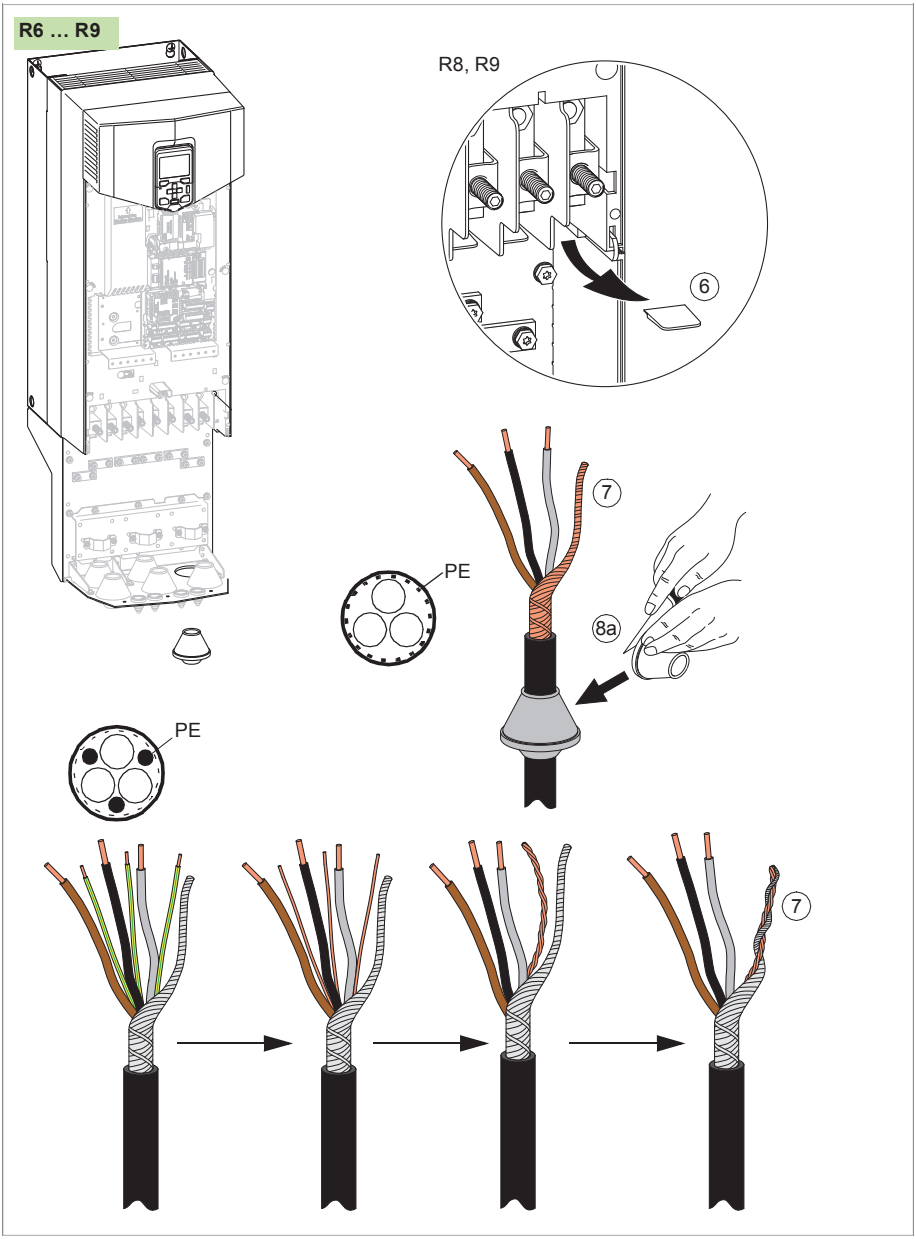
- Прикрепите кабельный наконечник к проводнику.
- L1, L2, L3: установите кабельный наконечник в клемму или на шину. Наживите гайку и заверните рукой как минимум на два оборота.

  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Прежде чем использовать инструменты, убедитесь, что между гайкой и винтом нет перехлеста резьбы. Перехлест резьбы приведет к повреждению привода и создаст опасную ситуацию.

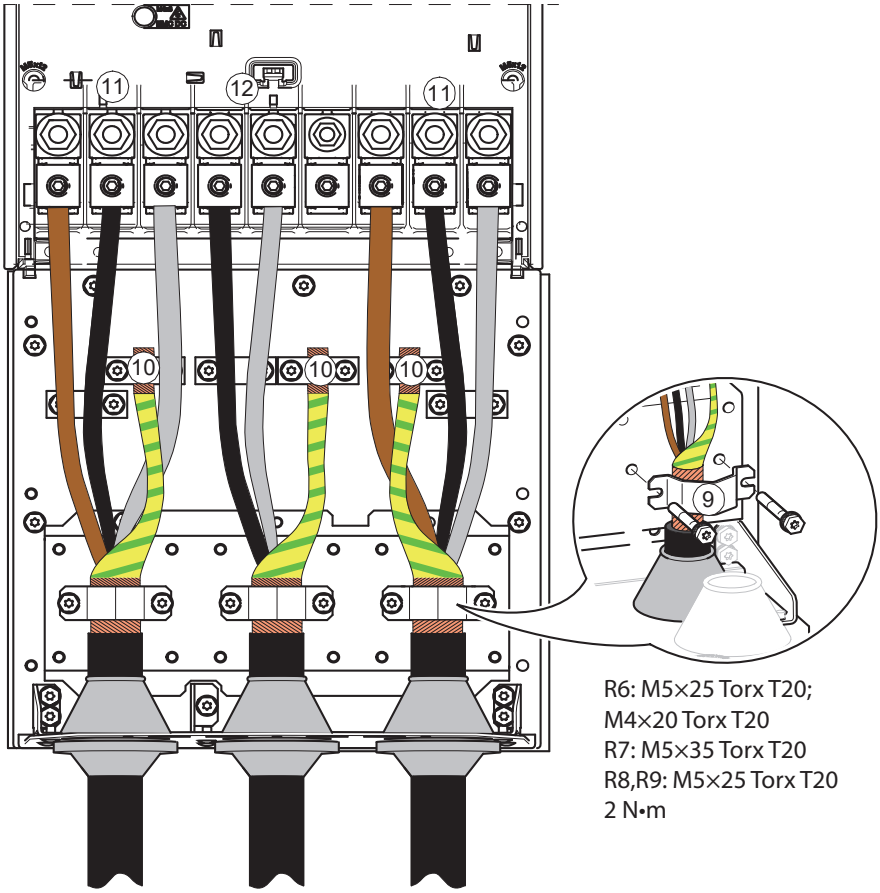
- Затяните гайку моментом 16 Н·м (типоразмеры R6 и R7) и моментом 30 Н·м (типоразмеры R8 и R9).

12. Приводы с дополнительным компонентом +D150: подключите проводники кабеля тормозного резистора к клеммам R+ и R-.
13. Если монтируются параллельные кабели (в случае типоразмеров R8 и R9), установите для них полки заземления. Повторите шаги 8–12.
14. Верните щиток на клеммы питания.
15. Установите на место боковые пластины коробки ввода кабелей.
16. Вставьте полку заземления кабелей управления в коробку ввода кабелей.
17. Обеспечьте механическое крепление кабелей вне привода. Установите резиновые втулки в неиспользуемые отверстия пластины для ввода кабелей.


R6 ... R9
1a
1b
IP55
2
IP21
3
4
5a
5b
L1
L2
L3
R-
UDC+/R+
UDC-
T1/U
T2/V
T3/W


R6 … R9
R8, R9
6
7
PE
8a
PE
7

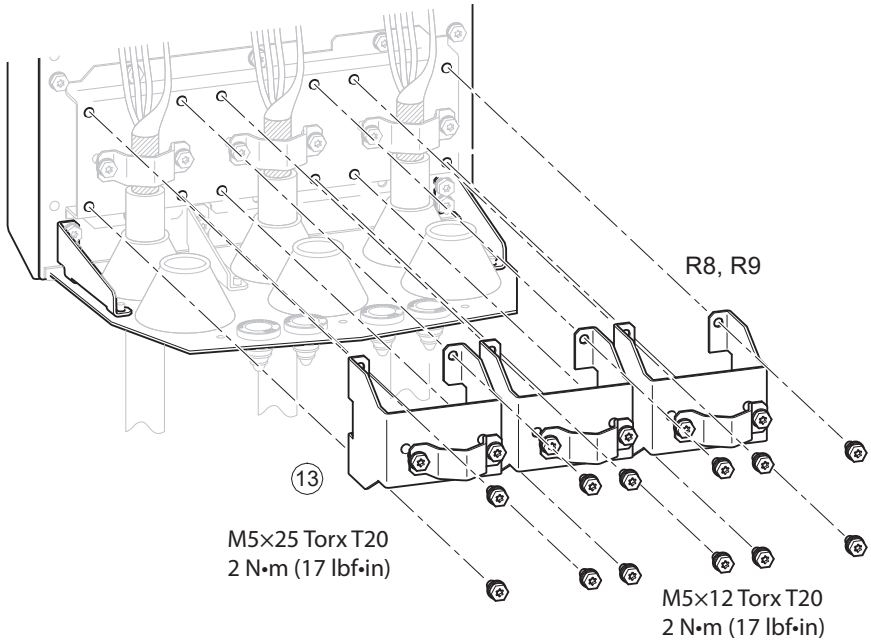
R6 … R9

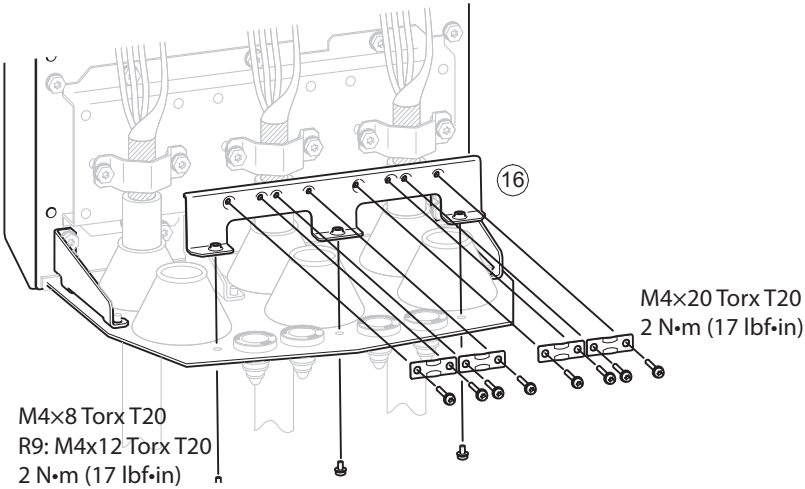


R6: M5×25 Torx T20;
M4×20 Torx T20
R7: M5×35 Torx T20
R8,R9: M5×25 Torx T20
2 N•m

Frame	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W		R-, R+/UDC+, UDC-		⏚
	T (Wire screw)		*T* (Wire screw)		*T*
	M…	N·m	M…	N·m	N·m
R6	M10	30	M8	20	9.8
R7	M10	40	M10	30	9.8
R8	M10	40	M10	40	9.8
R9	M12	70	M12	70	9.8

R6 … R9


R8, R9
13
M5×25 Torx T20
2 N•m (17 lbf•in)
M5×12 Torx T20
2 N•m (17 lbf•in)

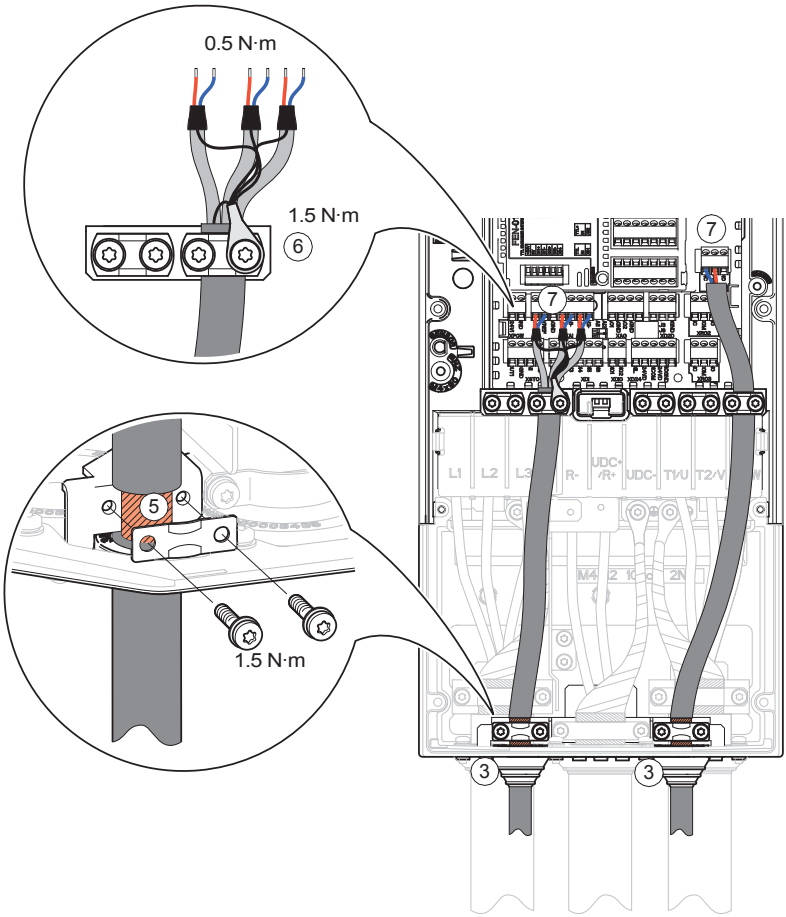

16
M4×20 Torx T20
2 N•m (17 lbf•in)
M4×8 Torx T20
R9: M4x12 Torx T20
2 N•m (17 lbf•in)

Подключение кабелей управления

Сведения о стандартном подключении входов/выходов заводских макросов основной программы управления ACS880 см. в разделе Блоки управления приводом (стр. 133). Сведения о других макросах и программах управления см. в руководстве по микропрограммному обеспечению.

Порядок подключения

На рисунке показан пример подключения кабелей управления.



Примечание. Воспользуйтесь свободным винтом зажима заземления. При отсутствии свободных винтов выполните заземление, как показано на рисунке.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

1. Повторите действия, описанные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Снимите передние крышки. См. раздел Подключение силовых кабелей (стр. 103).
3. Прорежьте надлежащие отверстия в резиновых втулках и надвиньте втулки на кабели. Пропустите кабели сквозь отверстия в нижней панели и закрепите втулки в отверстиях.
4. Проложите кабели, как показано ниже.
5. Заземлите наружные экраны всех кабелей управления по окружности (360 градусов) при помощи зажима заземления в коробке ввода кабелей. Затяните зажим моментом 1,5 Н·м. Экраны должны постоянно находиться как можно ближе к клеммам блока управления. Закрепите кабели зажимами под блоком управления. Типоразмеры R1...R3: заземлите также экраны кабелей «витая пара» и провода заземления, присоединив их к клемме заземления в коробке ввода кабелей.
6. Типоразмеры R4...R9: заземлите экраны кабелей типа «витая пара» и все провода заземления под зажимом, расположенным ниже блока управления.
7. Подключите проводники к соответствующим клеммам блока управления и затяните моментом 0,5 Н·м.

Примечание.

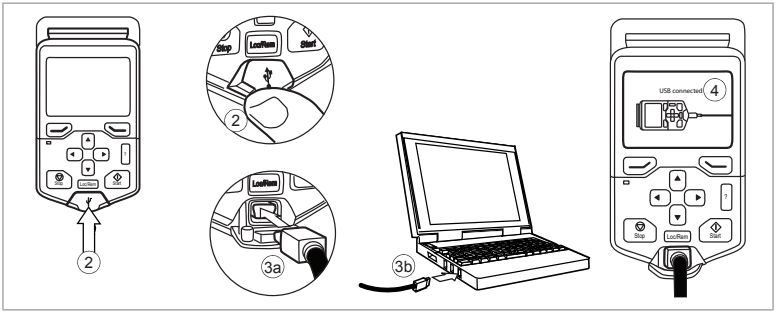
- Оставьте другие концы экранов кабелей управления неподключенными или заземлите их через высокочастотный конденсатор емкостью несколько нанофарад (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся на одной линии заземления без значительного перепада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

Подключение ПК

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

ПК (например, с программой Drive Composer) можно подключить описанным ниже способом.

1. Подключите панель управления ACS-AP-… или ACH-AP- к приводу:
   - вставив панель управления в держатель панели или платформу или
   - с помощью сетевого кабеля Ethernet (например, кат. 5e).
2. Снимите крышку USB-разъема спереди панели управления.
3. Подключите USB-кабель (тип A на тип Mini-B) к USB-разъему на панели управления (3a) и свободному USB-порту ПК (3b).
4. На данной панели будет отображаться индикация активности соединения.
5. Инструкции по установке см. в документации к данному инструменту для ПК.



Панельная шина (управление несколькими блоками с одной панели управления)

При создании панельной шины для управления несколькими приводами (или инверторными блоками, выпрямителями и т. д.) может использоваться одна панель управления (или один ПК). Для этого соединения панелей приводов объединяются в гирлянду. В держателях панелей управления некоторых приводов предусмотрены специальные (сдвоенные) разъемы — в этом случае не требуется установка модуля FDPI-02 (заказывается отдельно). Дополнительные сведения можно найти в описании оборудования и документе FDPI-02 diagnostics and panel interface user's manual (код английской версии 3AUA0000113618).

Максимально допустимая длина кабельной цепочки составляет 100 м.

1. Подключите панель к одному приводу с помощью кабеля Ethernet (например, категории 5e).
   - Откройте «Меню — Настройки — Править текст — Привод», чтобы присвоить приводу информативное имя.

- С помощью параметра 49.01* назначьте приводу уникальный идентификационный номер узла.
- При необходимости задайте остальные параметры группы 49*
- Используйте параметр 49.06* для подтверждения внесенных изменений.

*Группа параметров 149 с блоками питания (со стороны сети), торможения или преобразования постоянного тока.

Повторите приведенные выше действия для каждого привода.

2. После подключения панели к одному блоку соедините блоки кабелями Ethernet.

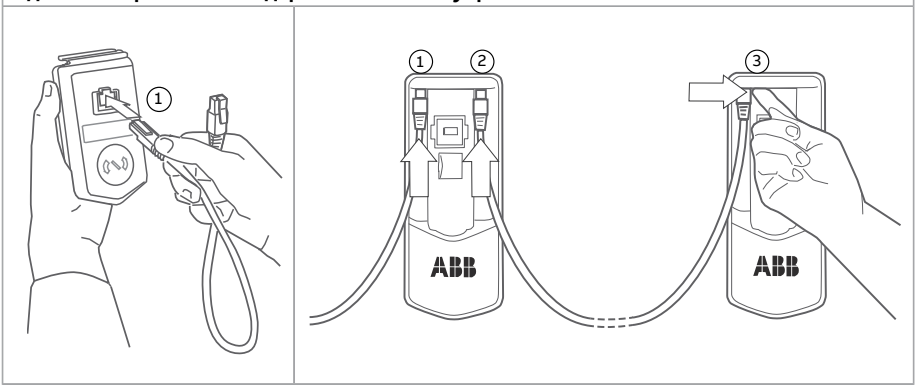
3. Включите оконечную нагрузку шины на приводе, наиболее удаленном в гирлянде от панели управления.
   - В случае приводов с панелью, установленной на передней крышке, переведите выключатель оконечной нагрузки во внешнее положение.
   - При использовании модуля FDPI-02 переместите выключатель оконечной нагрузки S2 в положение TERMINATED.

   Убедитесь в том, что оконечная нагрузка на всех остальных приводах отключена.

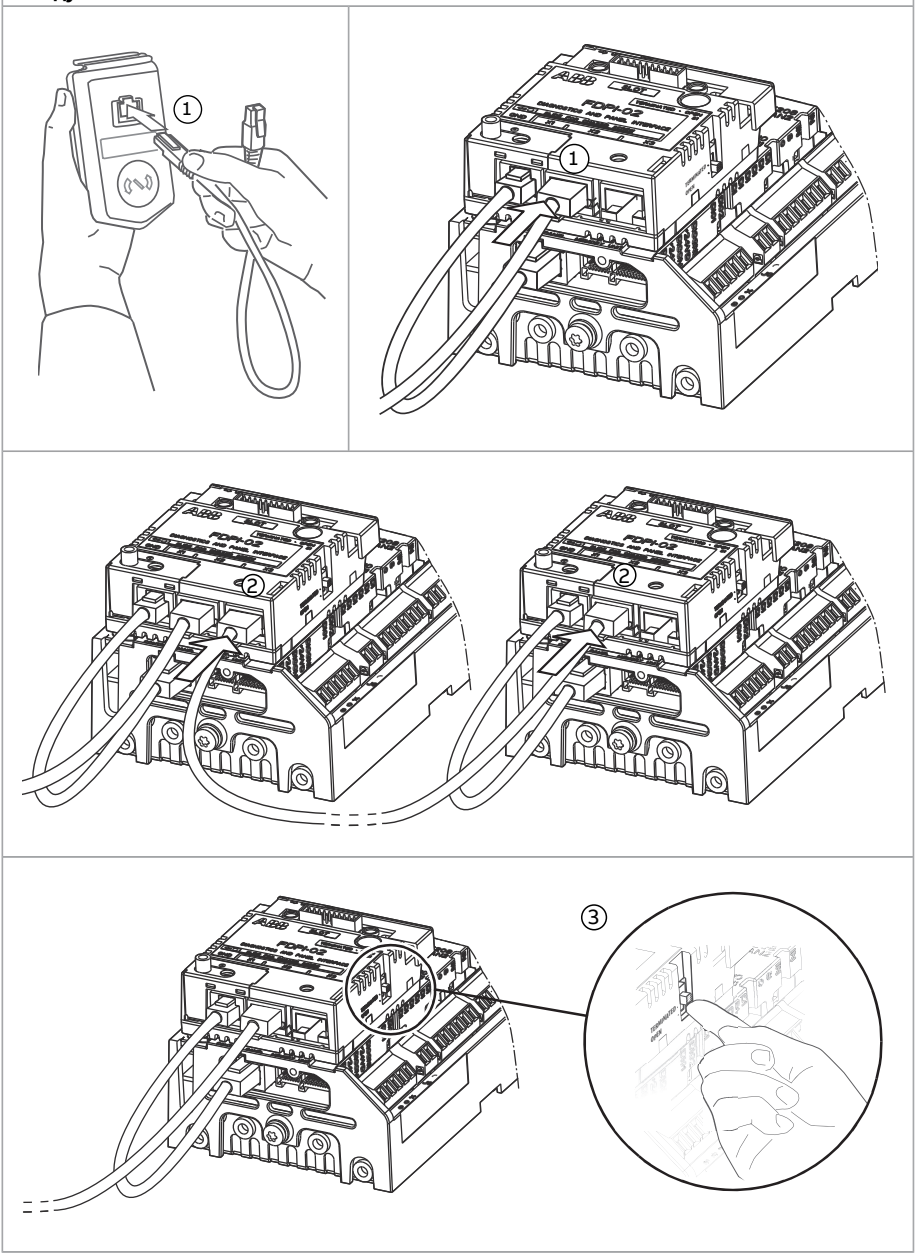
4. На панели управления включите функцию панельной шины (Параметры — Выберите привод — Панельная шина). Теперь в списке в разделе «Параметры — Выберите привод» можно выбрать подлежащий управлению привод.

Если к панели управления подключен ПК, приводы на панельной шине автоматически отображаются в программе Drive composer.

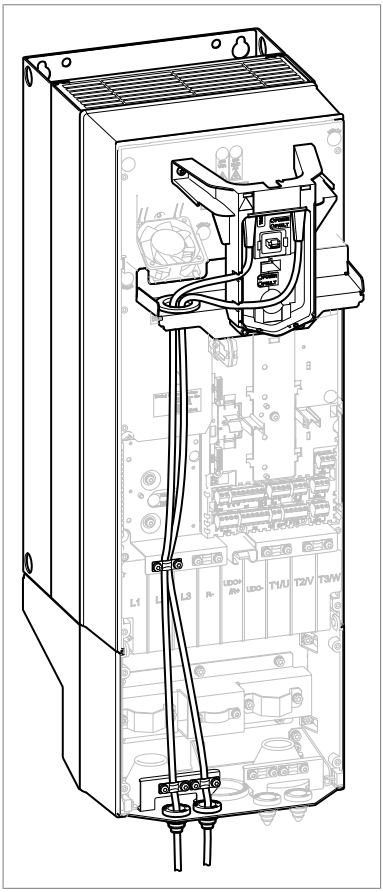
С двойными разъемами в держателе панели управления:



С модулями FDPI-02:



ACS880-01 IP55 (UL тип 12):



Установка дополнительных модулей

В приводах типоразмеров R1 и R2 использовать 90-градусный разъем в гнезде 1 нельзя. В приводах других типоразмеров предусмотрено свободное пространство от 50 до 55 мм для разъема и кабеля у гнезд 1, 2 и 3.

В случае типоразмеров R1...R3: потяните монтажную платформу панели управления вверх, чтобы получить доступ к гнездам дополнительных модулей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Обратите внимание на свободное пространство, которое требуется кабелям и клеммам, входящим в дополнительные модули.

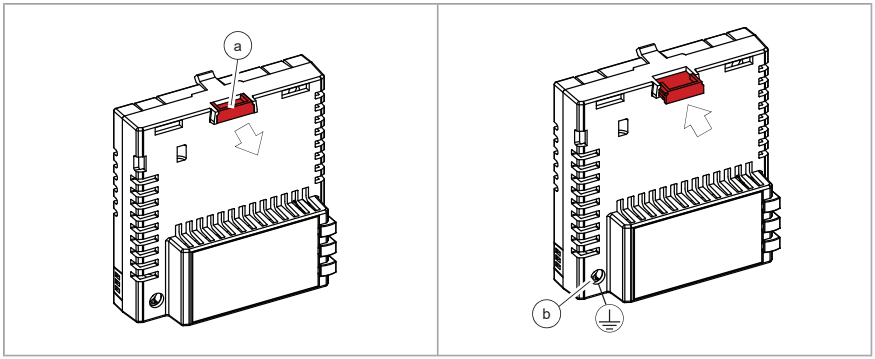
1. Повторите действия, описанные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Извлеките фиксатор (a).

   Примечание. Местоположение фиксатора зависит от типа модуля.

3. Установите модуль в свободное гнездо для дополнительного модуля в блоке управления.
4. Вставьте фиксатор (a).
5. Затяните винт заземления (b) моментом 0,8 Н·м.

   Примечание. Винты затягивают разъемы и места заземления модуля. Это необходимо для выполнения требований по ЭМС с целью обеспечения надлежащей работы модуля.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Усилие затягивания должно быть не чрезмерным, но достаточным. Чрезмерное усилие может привести к повреждению винта или модуля. Слабо затянутый винт может привести к сбоям в работе.

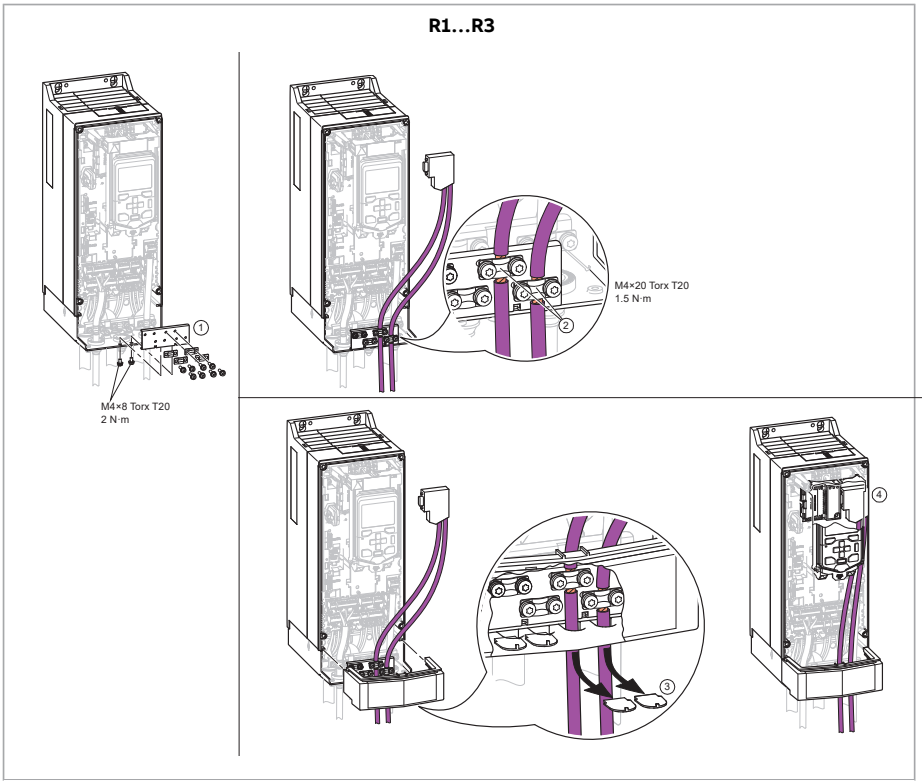


6. Подключите провода к модулю.Руководствуйтесь инструкциями, приведенными в документации модуля.

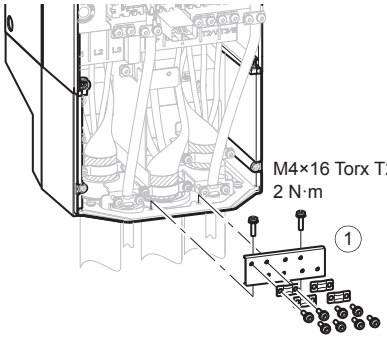
Проводка Fieldbus

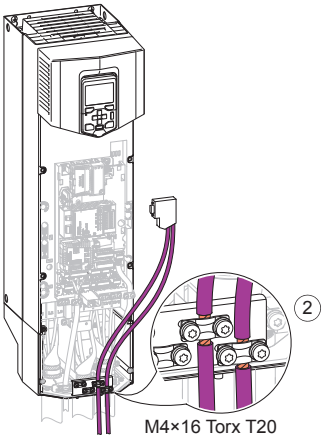
1. Установите дополнительную полку заземления.
2. Заземлите внешние экраны кабелей по всей окружности (360 градусов) зажимом заземления.
3. Вырубите отверстия в крышке коробки ввода для устанавливаемых кабелей. Установите крышку коробки ввода кабелей.

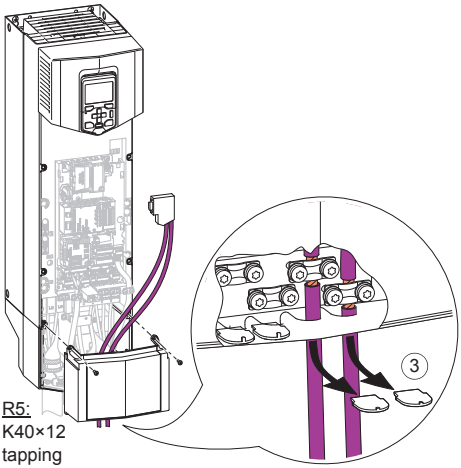
4. Вставьте разъем в модуль Fieldbus.

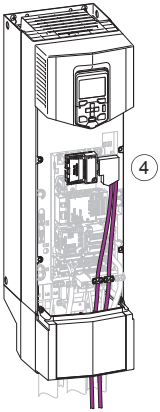


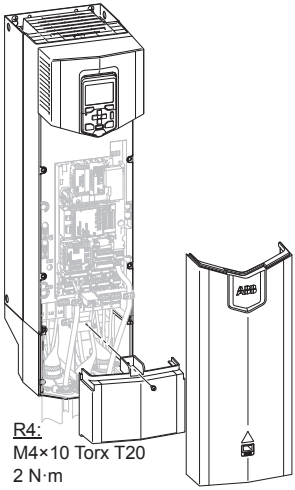
R4, R5

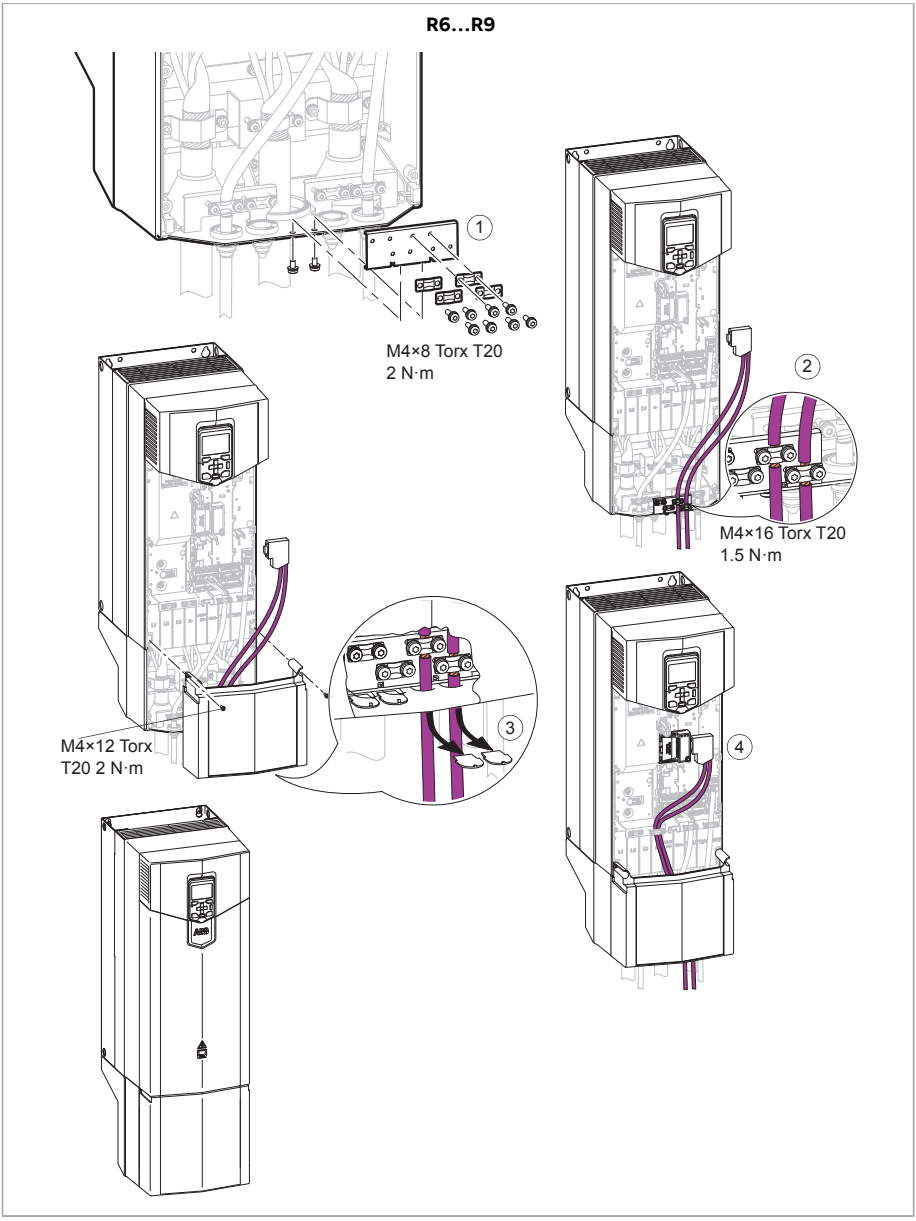

M4×16 Torx T20
2 N·m
1


2
M4×16 Torx T20
1.5 N·m


3
R5:
K40×12
tapping
screw
1.5 N·m


4


R4:
M4×10 Torx T20
2 N·m



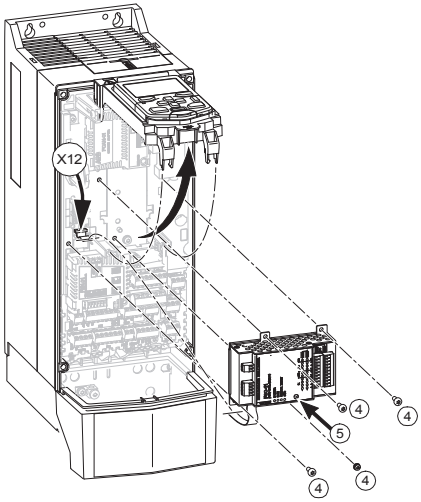
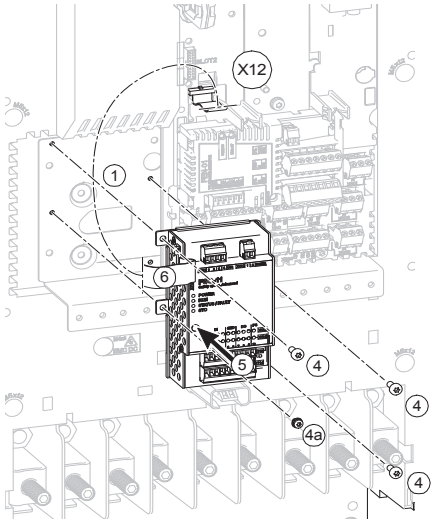
Установка модулей функций защиты FSO-xx

Модуль функций защиты может быть установлен в гнездо 2 на блоке управления или рядом с блоком управления в случае типоразмеров R7...R9.

Последовательность монтажа

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

1. Повторите действия, описанные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Снимите переднюю крышку. См. раздел Подключение силовых кабелей (стр. 103).
3. Осторожно вставьте модуль в гнездо на блоке управления рядом с блоком управления.
4. Закрепите модуль четырьмя винтами. Примечание: для выполнения требований по ЭМС и обеспечения надлежащей работы модуля необходимо правильно установить винт заземления (a).
5. Затяните винт заземления электронных компонентов моментом 0,8 Н·м.
6. Подсоедините кабель передачи данных к разъему X110 модуля и к соединителю X12 блока управления приводом.
7. Подключите провода функции безопасного отключения крутящего момента к разъему X111 на модуле и разъему XSTO на блоке управления приводного модуля.
8. Подключите внешний источник питания +24 В к разъему X112.
9. Подключите остальные провода, как это описано в документе FSO-12 safety functions module user’s manual (код английской версии 3AXD50000015612) или FSO-21 safety functions module user’s manual (код английской версии 3AXD50000015614).

	
Установка в гнездо 2. В случае типоразмеров R1...R3: потяните монтажную платформу панели управления вверх, чтобы получить доступ к гнездам дополнительных модулей.	Монтаж рядом с блоком управления (возможен для приводов типоразмеров R7...R9)

7

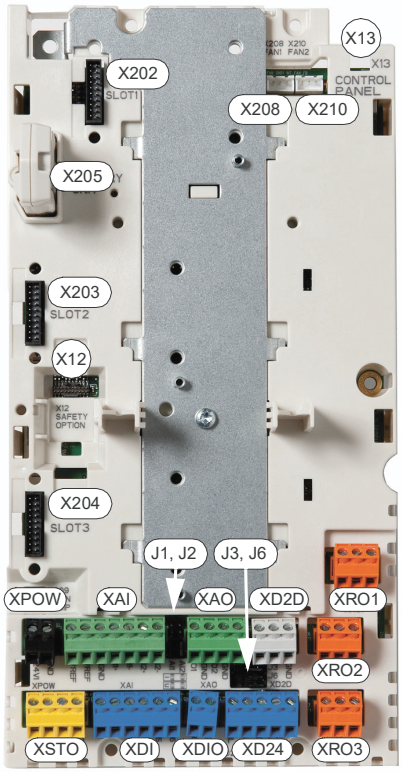
Блоки управления приводом

Содержание настоящей главы

В этой главе

- описываются подключения используемых в приводе блоков управления;
- содержатся технические характеристики входов и выходов блоков управления.

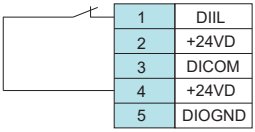
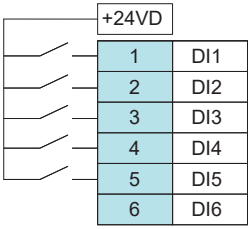
Компоновка ZCU-12



	Описание
XAI	Аналоговые входы
XAO	Аналоговые выходы
XDI	Цифровые входы
XDIO	Цифровые входы/выходы
XD24	Блокировка цифрового входа (DIIL) и выход +24 В
XD2D	Линия связи привод-привод
XPOW	Вход внешнего питания
XRO1	Релейный выход RO1
XRO2	Релейный выход RO2
XRO3	Релейный выход RO3
XSTO	Разъем сигнала безопасного отключения крутящего момента
X12	Подключение модуля функций защиты FSO
X13	Подключение панели управления
X202	Дополнительное гнездо 1
X203	Дополнительное гнездо 2
X204	Дополнительное гнездо 3
X205	Подключение блока памяти (на изображении блок памяти вставлен)
X208	Подключение вентилятора охлаждения 1
X210	Подключение вентилятора охлаждения 2
J1, J2	Перемычки выбора напряжения/тока (J1, J2) для аналоговых входов
J3	Выключатель оконечной нагрузки линии связи «привод-привод» (J3)
J6	Переключатель выбора общей земли цифровых входов (J6)

Стандартная схема входов/выходов блока управления приводом (ZCU-1x)

Подключение	Термин	Описание
XPOW — вход внешнего питания		
1 +24VI 2 GND	+24VI GND	24 В=, не менее 2 А (без дополнительных модулей)
J1, J2, XAI — опорное напряжение и аналоговые входы		
1 +VREF 2 -VREF 3 AGND 4 AI1+ 5 AI1- 6 AI2+ 7 AI2- AI2:I AI1:I AI2:U AI1:U	+VREF	11 В=, R_L 1...10 кОм
	-VREF	-11 В=, R_L 1...10 кОм
	AGND	Земля
	AI1+ AI1-	**Задание скорости** 0(2)...11 В, R_{in} > 200 кОм [1] выбирается переключателем AI1.
	AI2+ AI2-	По умолчанию не используется. 0(4)...22 мА, R_{in} = 100 Ом [2]
	AI1: I AI1: U	Выбор ток/напряжение для AI1/AI2
XAO — аналоговые выходы		
1 AO1 2 AGND 3 AO2 4 AGND	AO1 AGND	**Скорость двигателя, об/мин** 0...22 мА, R_L < 500 Ом
	AO2 AGND	**Ток двигателя** 0...22 мА, R_L < 500 Ом
XD2D — линия связи «привод-привод»		
1 B 2 A 3 BGND	B A BGND	Соединение «ведущий/ведомый», «привод-привод» или встроенный интерфейс Fieldbus [3]
	J3	Оконечная нагрузка линии связи «привод-привод» [3]
XRO1, XRO2, XRO3 — релейные выходы		
1 NC 2 COM 3 NO 1 NC 2 COM 3 NO 1 NC 2 COM 3 NO Fault +24VD DIOGND	NC COM NO	**Готов к пуску** 250 В~/30 В= 2 мА
	NC COM NO	**Работа** 250 В~/30 В= 2 мА
	NC COM NO	**Отказ (-1)** 250 В~/30 В= 2 мА

Подключение	Термин	Описание
XD24 — выход вспомогательного напряжения, блокировка цифровых входов [4]		
	DIIL	Разрешение работы [4]
	+24VD	+24 В=, 200 мА
	DICOM	Земля цифровых входов
	+24VD	+24 В=, 200 мА [5]
	DIOGND	Земля цифровых входов/выходов
XDIO — цифровые входы/выходы		
	DIO1	Выход: готов к пуску
	DIO2	Выход: работает
	J6	Выбор заземления [6]
XDI — цифровые входы		
	DI1	Останов (0) / Пуск (1)
	DI2	Вперед (0) / Назад (1)
	DI3	Сброс
	DI4	Выбор времени разгона/замедления [7]
	DI5	Фиксированная скорость 1 (1 = Вкл.) [8]
	DI6	По умолчанию не используется.
XSTO	Для пуска привода цепи безопасного отключения крутящего момента должны быть замкнуты. [9]	
X12	Подключение дополнительных устройств защиты	
X13	Подключение панели управления	
X205	Подключение блока памяти	

1) Вход тока [0(4)…22 мА, R_{in} = 100 Ом] или напряжения [0(2)…11 В, R_{in} > 200 кОм] выбран переключателем AI1. Для изменения настройки требуется перезагрузка блока управления.

2) Вход тока [0(4)…22 мА, R_{in} = 100 Ом] или напряжения [0(2)…11 В, R_{in} > 200 кОм] выбран переключателем AI2. Для изменения настройки требуется перезагрузка блока управления.

3) См. раздел Разъем XD2D (стр. 138).

4) См. раздел Вход DIIL (стр. 138).

Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 4,8 Вт (200 мА при 24 В) минус мощность, потребляемая цифровыми входами/выходами DIO1 и DIO2.

6) Определяет, разделены ли DICOM и DIOGND (т. е. предусмотрена ли гальваническая развязка для общей линии опорного напряжения цифровых входов; на практике это позволяет выбрать, используются ли цифровые входы в режиме стока или истока). См. также Схема изоляции заземления ZCU-1x (стр. 143). DICOM=DIOGND; ON (Вкл.): DICOM подключен к DIOGND. OFF (Выкл.): DICOM и DIOGND разделены.

7) 0 = Линейное ускорение/замедление определяется используемыми параметрами *23.12*/*23.13*. 1 = Линейное ускорение/замедление определяются используемыми параметрами *23.14*/*23.15*.

8) Фиксированная скорость 1 определяется параметром *22.26*.

9) См. главу Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 263).

Сечения проводов, которые могут быть подключены к любым винтовым клеммам (как для многожильного, так и для сплошного провода), — 0,5 … 2,5 мм^2. Момент затяжки равен 0,5 Н·м.

Дополнительная информация о подключениях

Внешний источник питания для блока управления (XPOW)

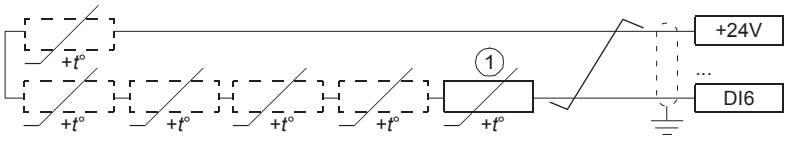
Блок управления питается от источника 24 В =, 2 А посредством клеммной колодки XPOW.

Использование внешнего питания рекомендуется, если

- требуется, чтобы блок управления оставался работоспособным во время прерывания входного питания, например, благодаря непрерывной связи по шине Fieldbus,
- требуется немедленный перезапуск после прерывания питания (т. е. не допускается задержка на инициализацию после включения питания блока управления).

DI6 в качестве входа термистора PTC

К этому входу можно подключить датчики PTC для измерения температуры двигателя. Кроме того, датчик можно подключить к интерфейсному модулю энкодера FEN . На конце кабеля со стороны датчика не подключайте защитные экраны или заземлите их напрямую через высокочастотный конденсатор емкостью в несколько нанофарад, например: 3,3 нФ/630 В. Защитный экран также можно напрямую заземлить на обоих концах, если они подсоединяются к одному контуру заземления без значительного падения напряжения между конечными точками. Значения настроек см. в руководстве по использованию микропрограммного обеспечения инверторного блока.



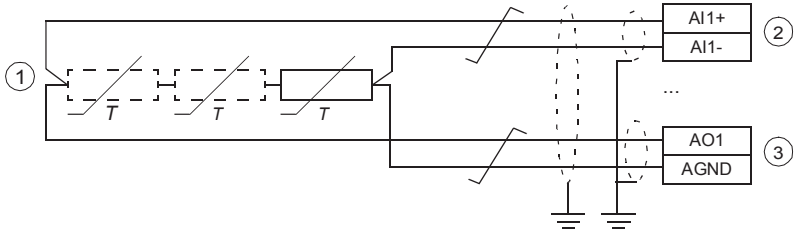
1	Последовательно подключаются от одного до шести термисторов PTC

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Поскольку показанные выше входы не имеют гальванической развязки в соответствии со стандартом IEC 60664, при подключении датчика температуры двигателя необходимо обеспечить двойную или усиленную изоляцию между токоведущими частями двигателя и датчиком. Убедитесь в том, что уровень напряжения не превышает максимально допустимую величину для датчика PTC.

AI1 или AI2 в качестве входа датчика Pt100, Pt1000, PTC или KTY84

Датчики для измерения температуры двигателя можно подключать между аналоговым входом и выходом (пример такого подключения показан ниже). (В качестве

альтернативы, можно подключить датчик KTY к модулю FIO-11, либо к модулю расширения аналоговых входов/выходов FAIO-01, либо к интерфейсному модулю энкодера FEN). На конце кабеля со стороны датчика не подключайте защитные экраны или заземлите их напрямую через высокочастотный конденсатор емкостью в несколько нанофарад, например: 3,3 нФ/630 В. Защитный экран также можно напрямую заземлить на обоих концах, если они подсоединяются к одному контуру заземления без значительного падения напряжения между конечными точками.



1	Один, два или три датчика Pt100, Pt1000 или PTC либо один датчик KTY84
2	С помощью соответствующего переключателя или перемычки на блоке управления задайте напряжение в качестве типа входного сигнала. Внесите соответствующее изменение в группу параметров *12 Стандартные AI*.
3	Выберите режим возбуждения в группе параметров 13 «Стандартные AO».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Поскольку показанные выше входы не имеют гальванической развязки в соответствии со стандартом IEC/EN 60664, при подключении датчика температуры двигателя необходимо обеспечить двойную или усиленную изоляцию между токоведущими частями двигателя и датчиком. Убедитесь в том, что уровень напряжения не превышает максимально допустимую величину для датчика Pt100/Pt1000.

Вход DIIL

Вход DIIL используется для подключения цепей защиты. Данный вход останавливает блок, когда утерян входной сигнал.

Примечание. Этот вход НЕ имеет сертификатов SIL или PL.

Разъем XD2D

Разъем XD2D обеспечивает подключение RS-485, которое может обеспечивать:

- связь типа «ведущий/ведомый» между одним ведущим и несколькими ведомыми приводами;
- управление по шине Fieldbus через встроенный интерфейс Fieldbus (EFB);

- связь привод-привод (D2D), реализуемую средствами прикладного программирования.

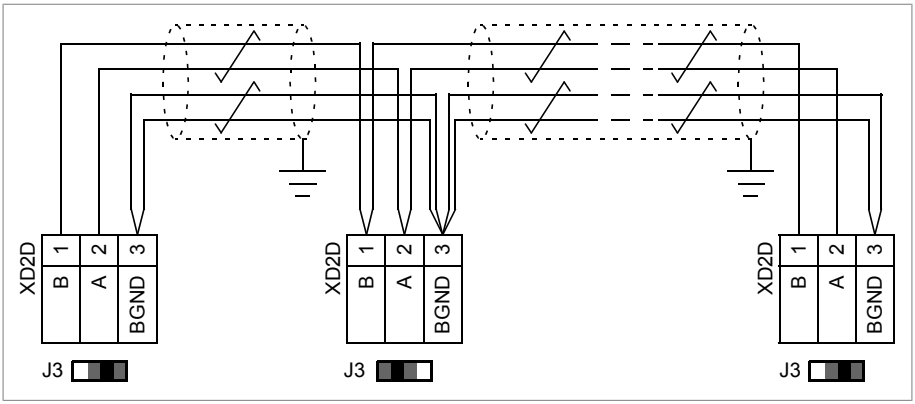
Значения соответствующих параметров приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

Включите оконечную нагрузку шины в блоках на концах линии связи «привод-привод». Отключите оконечную нагрузку шины на промежуточных блоках.

Используйте экранированный кабель с витыми парами, в котором одна пара выделена для передачи данных, а отдельный провод или другая пара — для заземления сигнальных цепей (используйте кабель с номинальным импедансом 100 … 165 Ом, например Belden 9842). Для обеспечения наилучшей помехоустойчивости ABB рекомендует использовать высококачественный кабель. Длина кабеля должна быть минимальной. Следует избегать ненужных петель и не прокладывать этот кабель вблизи силовых кабелей, например кабелей двигателя.

На следующей схеме показано подключение проводки между блоками управления.

ZCU-12



Безопасное отключение крутящего момента (XSTO)

См. главу Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 263).

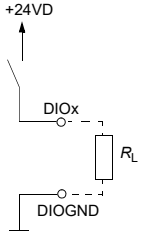
Примечание. Вход XSTO используется как реальный вход функции безопасного отключения крутящего момента только для блока управления инвертором. При обесточивании клемм IN1 и/или IN2 на других блоках (блоке питания, преобразователе постоянного напряжения или на тормозном блоке) работа блока прекращается, но функция защиты не обеспечивается.

Подключение модуля функций защиты FSO (X12)

См. руководство пользователя модуля FSO.

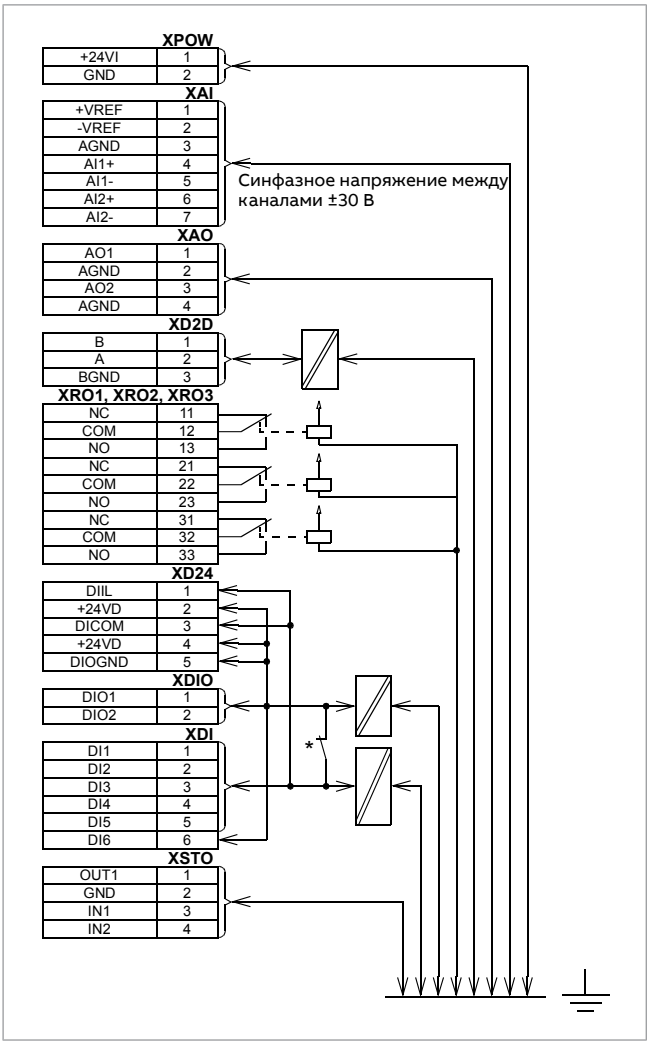
Данные разъемов

Источник питания (XPOW)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) 24 В= (±10 %), 2 А Вход внешнего питания.
Релейные выходы RO1...RO3 (XRO1...XRO3)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) 250 В~ / 30 В=, 2 А Защита с помощью варисторов
Выход +24 В (XD24:2 и XD24:4)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 4,8 Вт (200 мА / 24 В) минус мощность, потребляемая цифровыми входами/выходами DIO1 и DIO2.
Цифровые входы DI1...DI6 (XDI:1...XDI:6)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Уровни логических сигналов при напряжении 24 В: “0” < 5 В, “1” > 15 В R_{in}: 2,0 кОм Тип входа: NPN/PNP (DI1...DI5), PNP (DI6) Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация до 8 мс Цифровой вход DI6 (XDI:6) также может использоваться для подключения датчика PTC. «0» > 4 кОм, «1» < 1,5 кОм. I_{max}: 15 мА (DI1…DI5), 5 мА (DI6)
Вход блокировки пуска DIIL (XD24:1)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Уровни логических сигналов при напряжении 24 В: «0» < 5 В, «1» > 15 В R_{in}: 2,0 кОм Тип входа: NPN/PNP Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация до 8 мс

Цифровые входы/выходы DIO1 и DIO2 (XDIO:1 и XDIO:2) Выбор режима входов/выходов с помощью параметров. DIO1 может конфигурироваться как частотный вход (0...16 кГц с аппаратной фильтрацией 4 мкс) для прямоугольного сигнала с амплитудой 24 В (сигнал синусоидальной или иной формы не допускается). DIO2 может конфигурироваться как частотный выход сигнала прямоугольной формы с амплитудой 24 В. См. руководство по микропрограммному обеспечению, группа параметров 111/11.	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) <u>В качестве входов:</u> уровни логических сигналов при напряжении 24 В: «0» < 5 В, «1» > 15 В. R_{in}: 2,0 кОм. Фильтрация: 1 мс. <u>В качестве выходов:</u> Суммарный выходной ток +24VD ограничен 200 мА. 
Опорное напряжение для аналоговых входов +VREF и -VREF (XAI:1 и XAI:2)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) 10 В ±1 % и –10 В ±1 %, R_{load} 1…10 кОм Максимальный выходной ток: 10 мА
Аналоговые входы AI1 и AI2 (XAI:4 … XAI:7). Выбор режима входа (ток или напряжение) с помощью перемычек.	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Токовый вход: –20…20 мА R_{in} = 100 Ом Вход напряжения: –10…10 В, R_{in} > 200 кОм Дифференциальные входы, синфазное напряжение ±30 В Интервал опроса на 1 канал: 0,25 мс Аппаратная фильтрация: 0,25 мс, регулируемая цифровая фильтрация до 8 мс Разрешение: 11 бит + бит знака Погрешность: 1 % от полной шкалы
Аналоговые выходы AO1 и AO2 (XAO)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) 0…20 мА, R_{load} < 500 Ом Диапазон частот: 0…300 Гц Разрешение: 11 бит + бит знака Погрешность: 2% от полной шкалы
Разъем XD2D	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Физический уровень: RS-485 Скорость передачи: 8 Мбит/с 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). Максимальная длина линии: 50 м Подключение оконечной нагрузки с помощью перемычки

Подключение сигнала безопасного отключения крутящего момента (XSTO)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Диапазон напряжения питания: -3…30 В= Уровни логических сигналов: «0» < 5 В, «1» > 17 В **Примечание.** Для запуска блока необходимо, чтобы на обоих разъемах сигнал имел логическое значение «1». Это относится ко всем блокам управления (включая блоки управления приводом, инвертором, питанием, тормозным блоком, блоком преобразователя постоянного тока и т. д.), но функция безопасного отключения крутящего момента может быть реализована только с помощью соединителя XSTO блока управления приводом/инвертором. Потребление тока: 30 мА (типоразмеры R1…R7) или 12 мА (типоразмеры R8…R9) (непрерывно) на канал STO ЭМС (помехоустойчивость) согласно IEC 61326-3-1 и IEC 61800-5-2
Подключение панели управления (X13)	Разъем: RJ-45 Длина кабеля < 100 м (328 ft)
Клеммы блока управления удовлетворяют требованиям по защитному сверхнизкому напряжению (PELV). Если релейный выход используется при напряжении выше 48 В, требования PELV для этого релейного входа не будут выполнены.	

Схема изоляции заземления ZCU-1x



* Настройки переключателя заземления (J6)

Для всех цифровых входов используется общее заземление (DICOM подсоединен к DIOGND). Это соответствует установке по умолчанию.

Земля цифровых входов DI1…DI5 и DIIL (DICOM) изолирована от земли сигналов DIO (DIOGND). Испытательное напряжение изоляции 50 В.

8

Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы

В этой главе содержится перечень проверок при выполнении механического и электрического монтажа привода.

Карта проверок

Перед пуском привода проверьте механический и электрический монтаж. Все проверки по карте следует выполнять вдвоем с помощником.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте указания по технике безопасности при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу, вводу в эксплуатацию или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).

Убедитесь в том, что:	☑
Рабочие условия окружающей среды соответствуют условиям эксплуатации и степени защиты привода (код IP).	☐
Питающее напряжение соответствует номинальному входному напряжению привода. См. табличку с указанием типа.	☐

Убедитесь в том, что:	☑
Сопротивление изоляции входного силового кабеля, кабеля двигателя и самого двигателя измеряется в соответствии с местными нормами и указаниями в руководствах для привода.	☐
Привод надежно закреплен на ровной вертикальной стене из негорючего материала.	☐
Охлаждающий поток воздуха свободно поступает в привод и выходит из него.	☐
Если привод подключен к системе, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S. При установке привода в другие системы может потребоваться внесение дополнительных изменений (например, отключение фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза»). См. инструкции по электрическому монтажу.	☐
Установлены надлежащие плавкие предохранители переменного тока и главное разъединяющее устройство.	☐
Проводники защитного заземления между приводом и распределительным щитом имеют достаточное сечение, подключены к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
Входной кабель питания подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	☐
Проводник защитного заземления между двигателем и приводом имеет достаточное сечение. Проводник подключен к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим образом. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
Кабель двигателя подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	☐
Кабель двигателя проложен на достаточном расстоянии от других кабелей.	☐
К кабелю двигателя не подключены конденсаторы для компенсации коэффициента мощности.	☐
Если к приводу подсоединен внешний тормозной резистор, убедитесь в следующем: проводник защитного заземления между тормозным резистором и приводом имеет достаточное сечение, подключен к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
Если к приводу подсоединен внешний тормозной резистор, убедитесь в следующем: кабель тормозного резистора подключен к соответствующим клеммам, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	☐
Если к приводу подсоединен внешний тормозной резистор, убедитесь в следующем: кабель тормозного резистора проложен на расстоянии от прочих кабелей.	☐
Кабели управление подключены к соответствующим клеммам, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	☐

Убедитесь в том, что:	☑
Если используется байпасное подключение привода, убедитесь в следующем: контактор подключения двигателя непосредственно к сети и выходной контактор привода имеют механическую или электрическую взаимную блокировку, т. е. не могут быть замкнуты одновременно. При байпасном подключении привода должно использоваться устройство защиты от тепловой перегрузки. См. местные законодательные акты и нормативные положения.	☐
Внутрь корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы и стружка от сверления отверстий.	☐
Зона перед приводом чистая: вентилятор охлаждения привода не может засасывать пыль или грязь снаружи.	☐
Все крышки привода и крышка соединительной коробки двигателя находятся на своих местах.	☐
Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску.	☐

9

Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы

В этой главе рассматривается методика ввода привода в эксплуатацию.

Порядок ввода в эксплуатацию

1. Запустите программу управления приводом в соответствии указаниями по запуску, приведенными в кратком руководстве по вводу в эксплуатацию приводов ACS880 с основной программой управления или в руководстве по микропрограммному обеспечению.
   - Сведения о приводах с резистивным торможением (дополнительный компонент +D150): также см. раздел «Запуск» в главе «Резистивное торможение».
   - Для приводов с синус-фильтром ABB: убедитесь в том, что для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» задано значение «Синус-фильтр ABB». В случае использования других синус-фильтров см. документ Sine filter hardware manual (код английской версии 3AXD50000016814).
   - При использовании приводов с электродвигателями ABB, предназначенными для взрывоопасной среды, также см. документ ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres (код английской версии 3AXD50000019585).
2. Проверьте работу функции безопасного отключения крутящего момента согласно инструкциям, приведенным в главе «Функция безопасного отключения крутящего момента».
3. Проверьте работу функций защиты (дополнительный компонент +Q973 или +Q972), используя описание, приведенное в документе FSO-12 safety functions module user’s manual (код английской версии 3AXD50000015612) или FSO-21 safety functions module user’s manual (код английской версии 3AXD50000015614).

10

Поиск и устранение неисправностей

Содержание настоящей главы

В этой главе представлены процедуры поиска неисправностей привода.

Светодиодная индикация

Место установки	Светодиод	Цвет	Значение (когда горит)
Платформа для монтажа панели управления	ПИТАНИЕ	Зеленый	Блок управления включен, а к панели управления подано напряжение +15 В.
	FAULT	Красный	Отказ привода.

Предупреждения и сообщения об отказах

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

11

Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены указания по техническому обслуживанию.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Интервалы технического обслуживания

В таблицах ниже указаны работы по техническому обслуживанию, которые могут выполняться силами конечного пользователя. Полный график технического обслуживания размещен в сети Интернет (https://new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance). За более подробной информацией обращайтесь в местное представительство корпорации ABB (www.abb.com/searchchannels).

Описание символов

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

Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию

Ежегодные работы	Предмет проверки
P	Характеристики питающего напряжения
I	Запасные части
P	Формование конденсаторов цепей постоянного тока, запасные модули и запасные конденсаторы
I	Затяжка клемм
I	Запыленность, коррозия и температура
I	Очистка радиатора

Компонент	Лет с момента запуска							
	3	6	9	12	15	18	20	21
Охлаждение								
Главный вентилятор охлаждения			R			R		
Вспомогательный вентилятор охлаждения печатных плат (типоразмеры R1...R9)			R			R		
Вспомогательный вентилятор охлаждения IP55 (типоразмеры R8 и R9)			R			R		
Старение								
Батарея для блока управления ZCU		R		R		R		
Батарея для панели управления			R			R		
Функциональная безопасность								
Испытание функций защиты	I См. сведения об обслуживании для функции защиты							
Окончание срока службы компонента обеспечения безопасности (период эксплуатации, T_M)	20 лет							
4FPS10000239703								

Примечание.

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

Очистка наружных поверхностей привода

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте указания по технике безопасности при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу, вводу в эксплуатацию или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Очистите наружные поверхности привода. Для этого используйте:
   - пылесос с антистатическими шлангом и насадкой;
   - мягкую щетку;
   - сухую или влажную (не мокрую) ткань. Смочите чистой водой или мягким моющим средством (pH 5–9 для металлических поверхностей, pH 5–7 для пластмассовых поверхностей).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Избегайте попадания воды в привод. Запрещается использовать чрезмерное количество воды, шланги, пар и т. д.

Чистка радиатора

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты. Надевайте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами. Некоторые компоненты имеют острые кромки.

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Снимите вентилятор (вентиляторы) охлаждения модуля. См. отдельные инструкции.
3. Продуйте модуль чистым, сухим и не содержащим масла сжатым воздухом снизу вверх, одновременно держа пылесос у воздуховыпускного отверстия, чтобы улавливать пыль. Если пыль может попасть в находящееся рядом оборудование, выполняйте чистку в другом помещении.
4. Установите вентилятор охлаждения на место.

Вентиляторы

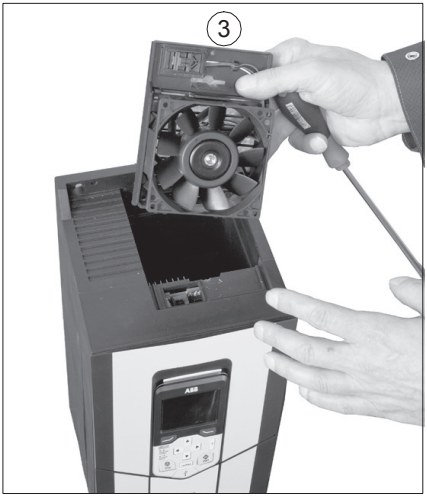
Срок службы вентиляторов охлаждения зависит от наработки вентиляторов, температуры окружающего воздуха и концентрации пыли. В приводе предусмотрен сигнал, который отображает текущую наработку охлаждающего вентилятора (см. руководство по микропрограммному обеспечению).

После замены вентилятора сбросьте сигнал наработки. Также сбросьте счетчик технического обслуживания, если он используется.

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

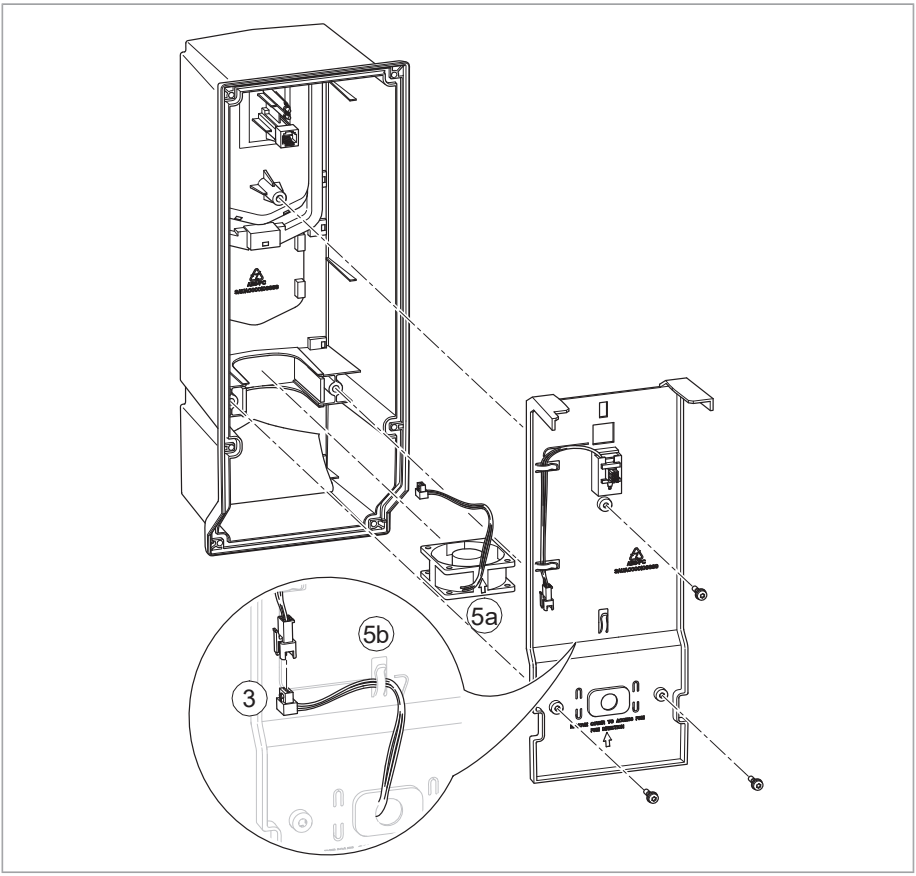
Замена основного вентилятора охлаждения, типоразмеры R1...R3

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Освободите фиксатор, нажимая его плоской отверткой и поворачивая вправо.
3. Извлеките вентиляторный узел, подняв его вверх.
4. Установите новый узел вентилятора, действуя в обратном порядке. Убедитесь, что поток воздуха от вентилятора направлен вверх.
5. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в основной программе управления.



Замена вспомогательного вентилятора охлаждения, типоразмеры R1...R3 (IP55)

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Снимите переднюю крышку, отвернув крепежные винты по бокам.
3. Отсоедините провода питания вентилятора. Этот вентилятор подключается к клемме X210:FAN2 в блоке управления.
4. Выньте вентилятор, поднимая вверх.
5. Установите новый вентилятор, действуя в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка (5a) на вентиляторе указывает вверх. Объедините провода под фиксатором (5b).



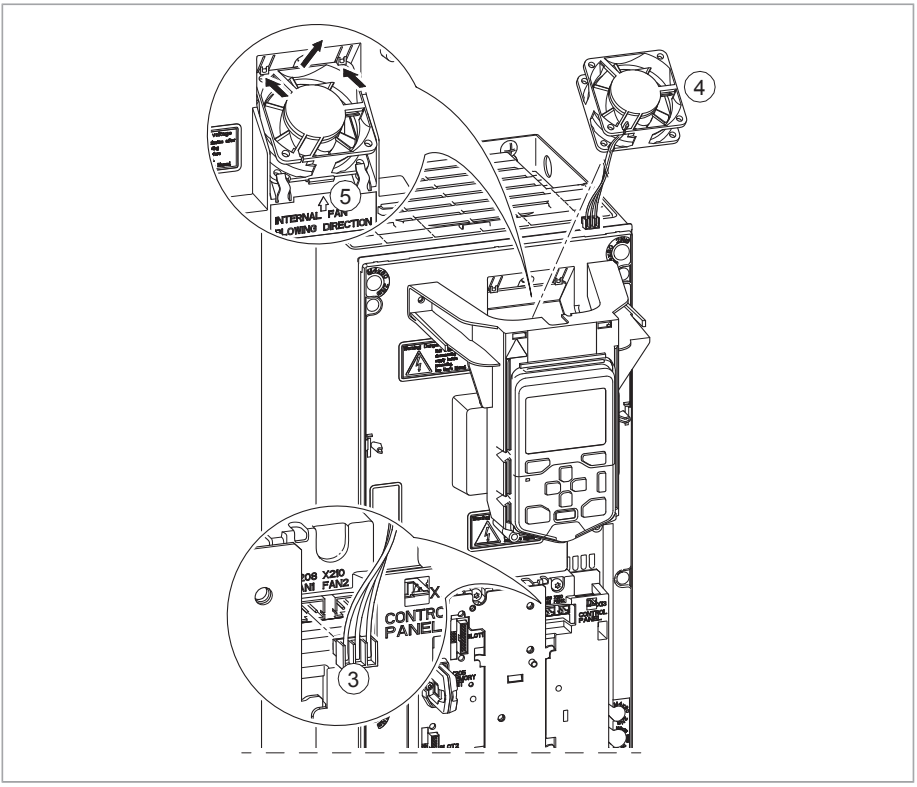
Замена главного вентилятора охлаждения, типоразмеры R4 и R5

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Приподнимите держатель вентилятора с переднего края.
3. Отсоедините разъем проводов питания.
4. Снимите вентиляторный узел, подняв его вверх.
5. Установите новый узел вентилятора, действуя в обратном порядке. Убедитесь, что поток воздуха от вентилятора направлен вверх.
6. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в основной программе управления.

Замена вспомогательного вентилятора охлаждения, типоразмеры R4 и R5

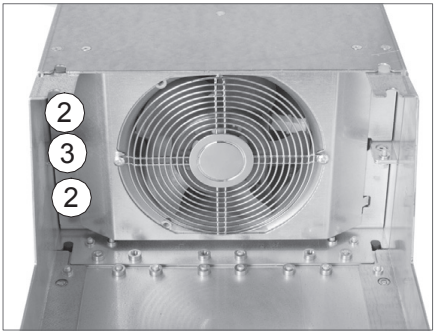
Данный вентилятор входит в комплектацию привода ACS880-01-xxxx-7 типоразмера R5 с дополнительным компонентом +B056+C135.

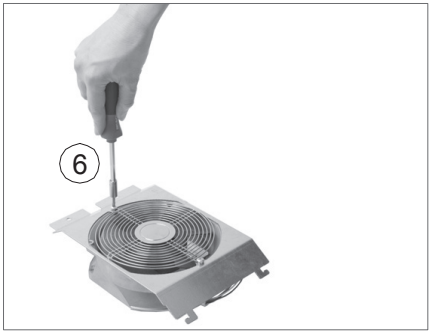
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Снимите переднюю крышку.
3. Отсоедините провода питания вентилятора.
4. Удалите вентилятор, поднимая вверх.
5. Установите новый вентилятор, действуя в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает в направлении, отмеченном на раме привода.



Замена основного вентилятора охлаждения, типоразмеры R6...R8

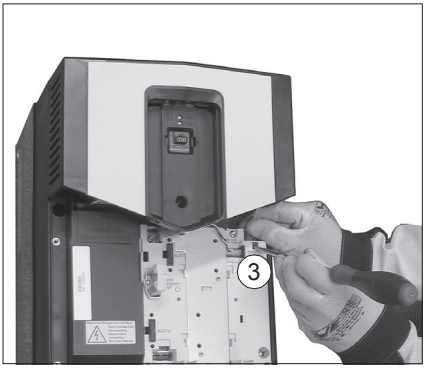
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Отверните крепежные винты держателя вентилятора (ниже показан вид снизу).
3. Приподнимите держатель вентилятора с бокового края.
4. Отсоедините разъем проводов питания.
5. Снимите монтажную панель вентилятора, подняв ее.
6. Снимите вентилятор с держателя.
7. Установите новый вентилятор, действуя в обратном порядке. Убедитесь, что поток воздуха от вентилятора направлен вверх.
8. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в основной программе управления.

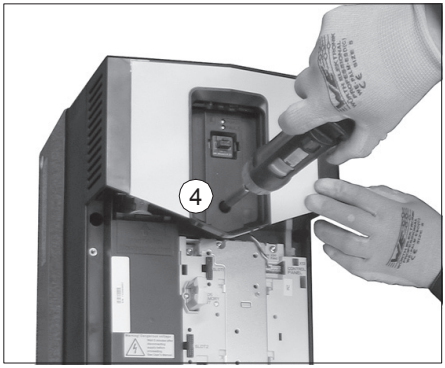


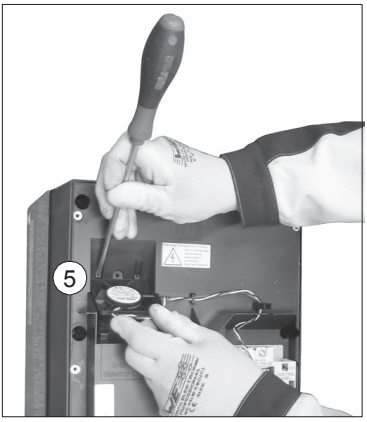


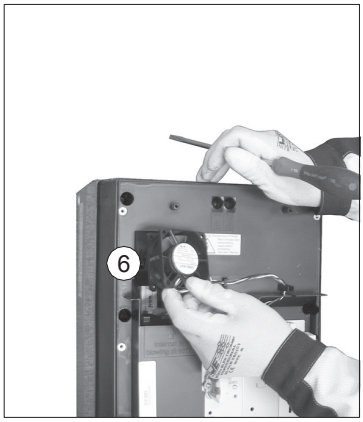
Замена вспомогательного вентилятора охлаждения, типоразмеры с R6 по R9 (IP21, UL тип 1)

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Снимите нижнюю переднюю панель.
3. Отсоедините кабели питания панели управления от клеммы X13 блока управления, а кабели питания вспомогательного вентилятора охлаждения от клеммы X208:FAN1.
4. Снимите верхнюю переднюю панель.
5. Освободите фиксаторы.
6. Удалите вентилятор, поднимая вверх.
7. Установите новый вентилятор, действуя в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.







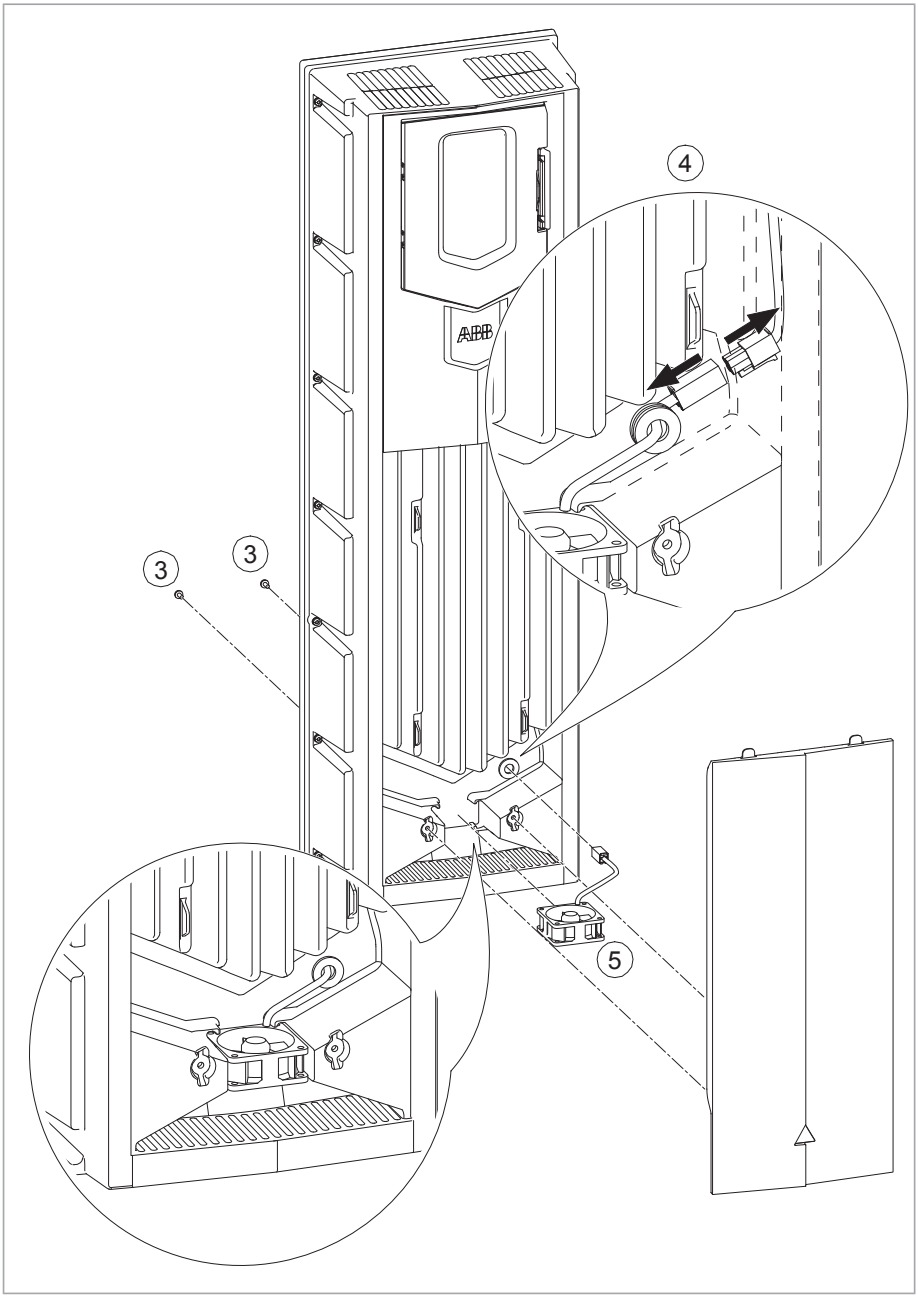


Замена второго вспомогательного вентилятора охлаждения, типоразмер R9 (IP55, UL тип 12)

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Снимите переднюю крышку корпуса с классом защиты IP55. Отсоедините провод питания вспомогательного вентилятора охлаждения в крышке (см. раздел Замена вспомогательного вентилятора охлаждения в крышке корпуса с классом защиты IP55 (UL тип 12), типоразмеры R8 и R9 (стр. 164)).
3. Отсоедините провода питания вентилятора.
4. Освободите фиксаторы.
5. Извлеките вентилятор, подняв его вверх.
6. Отсоедините провод питания вентилятора от разветвительного гнезда.
7. Установите новый вентилятор, действуя в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.
8. Установите переднюю крышку.
9. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в основной программе управления.

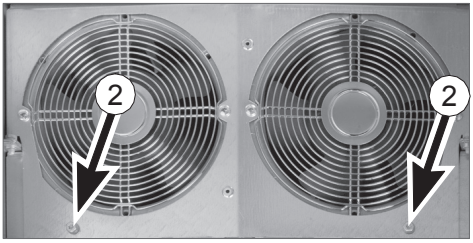
Замена вспомогательного вентилятора охлаждения в крышке корпуса с классом защиты IP55 (UL тип 12), типоразмеры R8 и R9

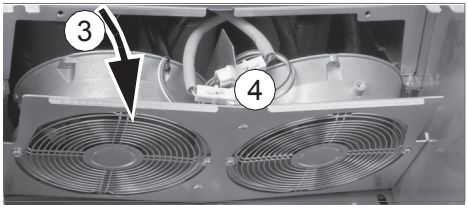
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Снимите нижнюю переднюю панель с крышки.
3. Отсоедините провода питания вентилятора. Этот вентилятор подключается к клемме X210:FAN2 в блоке управления.
4. Снимите вентилятор.
5. Установите новый вентилятор, действуя в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.
6. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в основной программе управления.

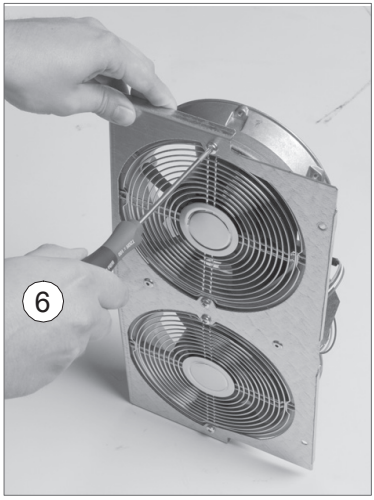

4
3
3
5

Замена основных вентиляторов охлаждения, типоразмер R9

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Отверните два крепежных винта держателя вентилятора (ниже показан вид привода снизу).
3. Поверните монтажную панель вниз.
4. Отсоедините провода питания вентилятора.
5. Снимите монтажную панель вентилятора.
6. Снимите вентилятор, отвернув два крепежных винта.
7. Установите новый вентилятор, действуя в обратном порядке. Убедитесь, что поток воздуха от вентилятора направлен вверх.
8. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в основной программе управления.





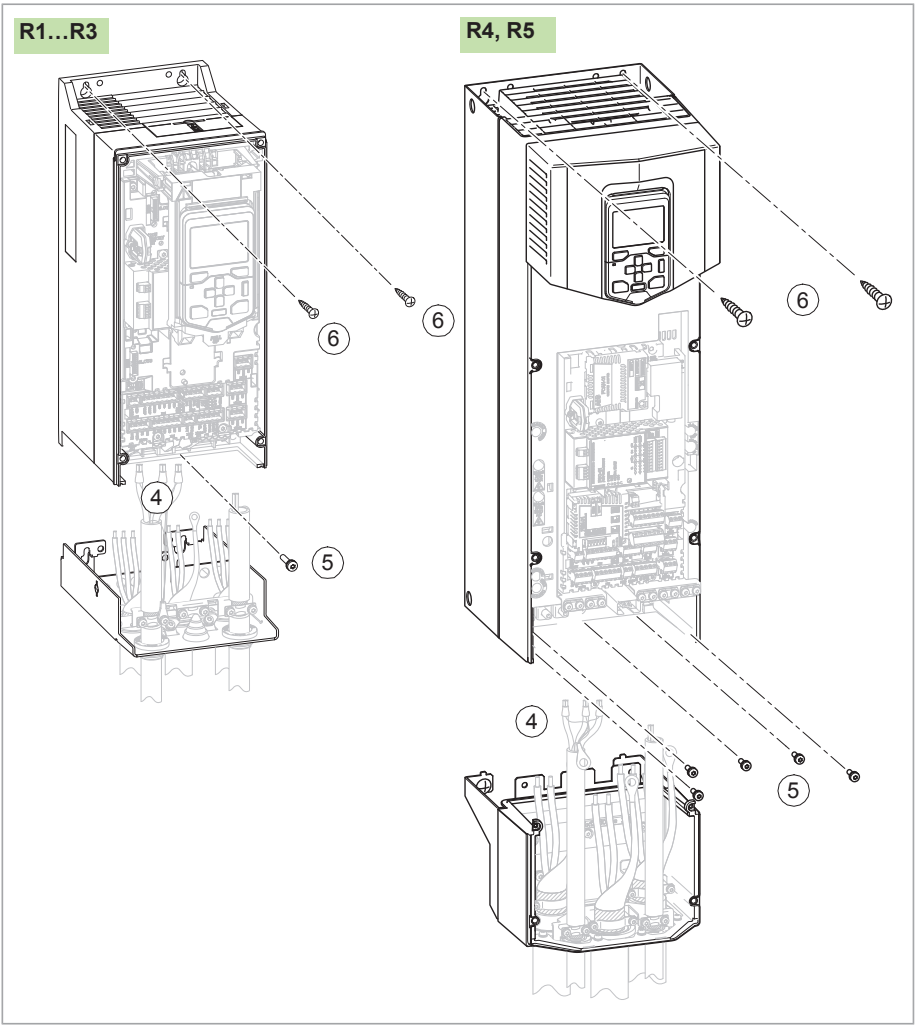


Замена привода (IP21, UL тип 1, типоразмеры R1...R9)

В данном разделе приведены указания по замене приводного модуля без коробки ввода кабелей. В этом случае можно оставить смонтированные кабели (кроме отсоединения проводников).

Примечание. Приводы IP55 (UL тип 12): не разрешается снимать коробку ввода кабелей.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Снимите передние крышки.
3. В случае типоразмеров R6...R9: снимите боковые пластины коробки ввода кабелей, отвернув крепежные винты.
4. Отсоедините кабели питания и управления.
5. Отверните винты, крепящие приводной модуль к коробке ввода кабелей.
6. Отверните два винта или болта, которыми приводной модуль крепится к стене сверху.
7. Отверните два винта или болта, которыми приводной модуль и коробка ввода кабелей крепятся к стене. Оставьте нижние винты, которыми коробка ввода кабелей крепится к стене.
8. Выньте привод, поднимая вверх.
9. Установите новый приводной модуль, действуя в обратном порядке.



Конденсаторы

Звено постоянного тока привода содержит несколько электролитических конденсаторов. Срок службы конденсаторов зависит от времени эксплуатации, нагрузки и температуры окружающего воздуха. Его можно продлить за счет снижения температуры окружающей среды.

Отказ конденсаторов обычно приводит к выходу привода из строя и сопровождается перегоранием сетевого предохранителя или срабатыванием системы защиты.

Если вы считаете, что какие-либо конденсаторы в приводе вышли из строя, обратитесь в корпорацию ABB.

Формовка конденсаторов

Если на привод не подавалось питание (он находился на хранении или не использовался) в течение одного года или дольше, выполните формовку конденсаторов. Данные производителя указаны на табличке с обозначением типа. Для получения информации о формовании конденсаторов см. документ Capacitor reforming instructions (код английской версии 3BFE64059629).

Панель управления

См. документ ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (код английской версии 3AUA0000085685).

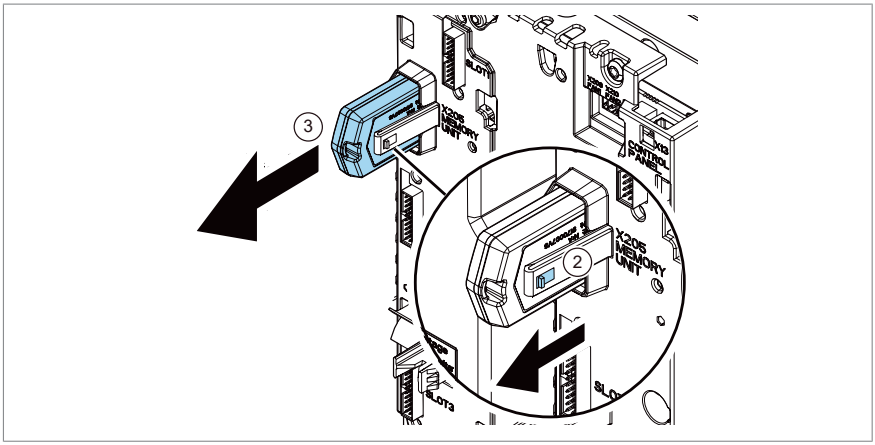
Блок управления

Замена блока памяти ZCU-12

После замены блока управления можно сохранить существующие параметры, переставив блок памяти из дефектного блока управления в новый. После включения питания привод сканирует блок памяти. На это может потребоваться несколько минут.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Удалять и вставлять блок памяти разрешается, только когда блок управления обесточен.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 18).
2. Потяните фиксатор на стороне блока памяти вверх.



3. Извлеките блок.
4. Установка выполняется в обратном порядке.

Замена батареи блока управления ZCU-12

В блоках управления ZCU-12, выпущенных после 13-й недели 2022 года, не используются батареи.

Замена модулей функций защиты (FSO-12, дополнительный компонент +Q973 и FSO-21, дополнительный компонент +Q972)

Не ремонтируйте модули функций защиты. Замените неисправный модуль новым, выполняя действия, приведенные в разделе Установка модулей функций защиты FSO-xx (стр. 129).

Компоненты функциональной безопасности

Период эксплуатации компонентов функциональной безопасности составляет 20 лет, что эквивалентно времени, в течение которого интенсивность отказов электронных компонентов остается постоянной. Это относится к компонентам стандартной цепи безопасного отключения крутящего момента, а также к любым модулям, реле и, как правило, любым другим компонентам, входящим в состав цепей функциональной безопасности.

По истечении периода эксплуатации сертификация и классификация SIL/PL функции защиты становятся недействительными. Возможны следующие варианты:

- Установка нового привода и всех дополнительных модулей и компонентов функциональной безопасности.
- Установка новых компонентов цепи функции защиты. На практике это экономически целесообразно только в случае больших приводов, имеющих сменные печатные платы и другие компоненты, такие как реле.

Обратите внимание, что некоторые из компонентов могли заменяться ранее, вследствие чего их период эксплуатации обновился. Однако оставшийся период эксплуатации всей цепи определяется самым старым компонентом.

За более подробной информацией обращайтесь в местное представительство корпорации ABB.

12

Технические характеристики

Содержание настоящей главы

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

Приводы, одобренные для морского применения, (дополнительный компонент +C132)

Номинальные характеристики, сведения о морском исполнении и ссылки на свидетельства утверждения типа для приводов в морском исполнении см. в документе ACS880-01/04+C132 marine type-approved drives supplement (код английской версии 3AXD50000010521).

Приводы для двигателей SynRM

Номинальные параметры, типы предохранителей и другие технические данные приведены в документе ACS880-01 drives for SynRM motors supplement (код английской версии 3AXD50000029482).

Номинальные характеристики

В таблице ниже приведены номинальные характеристики приводов с частотой питания 50 и 60 Гц. Расшифровка обозначений приведена после таблицы. Для выбора комбинации привода, двигателя и редуктора рекомендуется воспользоваться

компьютерной программой выбора оборудования DriveSize, предлагаемой корпорацией ABB.

ПАСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО IEC										
ACS880-01-...	Типоразмер	Входные параметры	Выходные характеристики							
			Номинальный режим				Небольшая перегрузка		Работа в тяжелом режиме	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	кВт	кВА	A	кВт	A	кВт
U_n = 230 В										
04A6-2	R1	4,6	6,3	4,6	0,75	1,8	4,4	0,75	3,7	0,55
06A6-2	R1	6,6	7,8	6,6	1,1	2,6	6,3	1,1	4,6	0,75
07A5-2	R1	7,5	11,2	7,5	1,5	3,0	7,1	1,5	6,6	1,1
10A6-2	R1	10,6	12,8	10,6	2,2	4,2	10,1	2,2	7,5	1,5
16A8-2	R2	16,8	18,0	16,8	4,0	7	16,0	4,0	10,6	2,2
24A3-2	R2	24,3	28,6	24,3	5,5	10	23,1	5,5	16,8	4,0
031A-2	R3	31,0	41	31	7,5	12	29,3	7,5	24,3	5,5
046A-2	R4	46	64	46	11	18	44	11	38	7,5
061A-2	R4	61	76	61	15	24	58	15	45	11,0
075A-2	R5	75	104	75	18,5	30	71	18,5	61	15
087A-2	R5	87	122	87	22	35	83	22	72	18,5
115A-2	R6	115	148	115	30	46	109	30	87	22
145A-2	R6	145	178	145	37	58	138	37	105	30
170A-2	R7	170	247	170	45	68	162	45	145	37
206A-2	R7	206	287	206	55	82	196	55	169	45
274A-2	R8	274	362	274	75	109	260	75	213	55
U_n = 400 В										
02A4-3	R1	2,4	3,1	2,4	0,75	1,7	2,3	0,75	1,8	0,55
03A3-3	R1	3,3	4,1	3,3	1,1	2,3	3,1	1,1	2,4	0,75
04A0-3	R1	4,0	5,6	4,0	1,5	2,8	3,8	1,5	3,3	1,1
05A6-3	R1	5,6	6,8	5,6	2,2	3,9	5,3	2,2	4,0	1,5
07A2-3	R1	8,0	9,5	8,0	3,0	5,5	7,6	3,0	5,6	2,2
09A4-3	R1	10,0	12,2	10,0	4,0	6,9	9,5	4,0	8,0	3,0
12A6-3	R1	12,9	16,0	12,9	5,5	8,9	12,0	5,5	10,0	4,0
017A-3	R2	17	21	17	7,5	12	16	7,5	12,6	5,5
025A-3	R2	25	29	25	11	17	24	11	17	7,5
032A-3	R3	32	42	32	15	22	30	15	25	11
038A-3	R3	38	54	38	18,5	26	36	18,5	32	15,0
045A-3	R4	45	64	45	22	31	43	22	38	18,5
061A-3	R4	61	76	61	30	42	58	30	45	22
072A-3	R5	72	104	72	37	50	68	37	61	30
087A-3	R5	87	122	87	45	60	83	45	72	37
105A-3	R6	105	148	105	55	73	100	55	87	45

ПАСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО IEC										
ACS880-01-...	Типо-раз-мер	Вход-ные пара-метры	Выходные характеристики							
			Номинальный режим				Небольшая пе-регрузка		Работа в тяже-лом режиме	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	кВт	кВА	A	кВт	A	кВт
145A-3	R6	145	178	145	75	100	138	75	105	55
169A-3	R7	169	247	169	90	117	161	90	145	75
206A-3	R7	206	287	206	110	143	196	110	169	90
246A-3	R8	246	350	246	132	170	234	132	206	110
293A-3	R8	293	418	293	160	203	278	160	246*	132
363A-3	R9	363	498	363	200	251	345	200	293	160
430A-3	R9	430	545	430	250	298	400	200	363**	200
U_n = 400 В										
02A1-5	R1	2,1	3,1	2,1	0,75	1,8	2,0	0,55	1,7	0,55
03A0-5	R1	3,0	4,1	3,0	1,1	2,6	2,8	1,1	2,1	0,75
03A4-5	R1	3,4	5,6	3,4	1,1	2,9	3,2	1,1	3,0	1,1
04A8-5	R1	4,8	6,8	4,8	1,5	4,2	4,6	1,5	3,4	1,1
05A2-5	R1	5,2	9,5	5,2	2,2	4,5	5,0	2,2	4,8	1,5
07A6-5	R1	7,6	12,2	7,6	3,0	6,6	7,2	3,0	5,2	2,2
11A0-5	R1	11,0	16,0	11,0	4,0	9,5	10,4	4,0	7,6	3,0
014A-5	R2	14	21	14	5,5	12	13	5,5	11	4,0
021A-5	R2	21	29	21	7,5	18	19	7,5	14	5,5
027A-5	R3	27	42	27	11,0	23	26	11,0	21	7,5
034A-5	R3	34	54	34	15,0	29	32	15,0	27	11
040A-5	R4	40	64	40	18,5	35	38	18,5	34	15
052A-5	R4	52	76	52	22	45	49	22	40	18,5
065A-5	R5	65	104	65	30	56	62	30	52	22
077A-5	R5	77	122	77	37	67	73	37	65	30
096A-5	R6	96	148	96	45	83	91	45	77	37
124A-5	R6	124	178	124	55	107	118	55	96	45
156A-5	R7	156	247	156	75	135	148	75	124	55
180A-5	R7	180	287	180	90	156	171	90	156	75
240A-5	R8	240	350	240	110	208	228	110	180	90
260A-5	R8	260	418	260	132	225	247	132	240*	110
361A-5	R9	361	542	361	200	313	343	160	302	160
414A-5	R9	414	542	414	200	359	393	200	361**	200
U_n = 500 В										
02A1-5	R1	2,1	3,1	2,1	0,75	1,8	2,0	0,75	1,7	0,55
03A0-5	R1	3,0	4,1	3,0	1,1	2,6	2,8	1,1	2,1	0,75
03A4-5	R1	3,4	5,6	3,4	1,5	2,9	3,2	1,5	3,0	1,1
04A8-5	R1	4,8	6,8	4,8	2,2	4,2	4,6	2,2	3,4	1,5

ПАСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО IEC										
ACS880-01-...	Типо-раз-мер	Вход-ные пара-метры	Выходные характеристики							
			Номинальный режим				Небольшая пе-регрузка		Работа в тяже-лом режиме	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	кВт	кВА	A	кВт	A	кВт
05A2-5	R1	5,2	9,5	5,2	3,0	4,5	4,9	3,0	4,8	2,2
07A6-5	R1	7,6	12,2	7,6	4,0	6,6	7,2	4,0	5,2	3,0
11A0-5	R1	11,0	16,0	11,0	5,5	9,5	10,4	5,5	7,6	4,0
014A-5	R2	14	21	14	7,5	12	13	7,5	11	5,5
021A-5	R2	21	29	21	11	18	19	11	14	7,5
027A-5	R3	27	42	27	15	23	26	15	21	11
034A-5	R3	34	54	34	18,5	29	32	18,5	27	15
040A-5	R4	40	64	40	22	35	38	22	34	19
052A-5	R4	52	76	52	30	45	49	30	40	22
065A-5	R5	65	104	65	37	56	62	37	52	30
077A-5	R5	77	122	77	45	67	73	45	65	37
096A-5	R6	96	148	96	55	83	91	55	77	45
124A-5	R6	124	178	124	75	107	118	75	96	55
156A-5	R7	156	247	156	90	135	148	90	124	75
180A-5	R7	180	287	180	110	156	171	110	156	90
240A-5	R8	240	350	240	132	208	228	132	180	110
260A-5	R8	260	418	260	160	225	247	160	240*	132
361A-5	R9	361	542	361	200	313	343	200	302	200
414A-5	R9	414	542	414	250	359	393	250	361 **	200
U_n = 690 В										
07A4-7	R3	7,4	12,2	7,4	5,5	8,8	7,0	5,5	5,6	4
09A9-7	R3	9,9	18	9,9	7,5	11,8	9,4	7,5	7,4	5,5
14A3-7	R3	14,3	22	14,3	11	17	13,6	11	9,9	7,5
019A-7	R3	19	29	19	15	23	18	15	14,3	11
023A-7	R3	23	38	23	18,5	27	22	18,5	19	15
027A-7	R3	27	46	27	22	32	26	22	23	18,5
035A-7	R5	35	64	35	30	42	33	30	26	22
042A-7	R5	42	70	42	37	50	40	37	35	30
049A-7	R5	49	71	49	45	59	47	45	42	37
061A-7	R6	61	104	61	55	73	58	55	49	45
084A-7	R6	84	124	84	75	100	80	75	61	55
098A-7	R7	98	168	98	90	117	93	90	84	75
119A-7	R7	119	198	119	110	142	113	110	98	90
142A-7	R8	142	250	142	132	170	135	132	119	110
174A-7	R8	174	274	174	160	208	165	160	142	132
210A-7	R9	210	384	210	200	251	200	200	174	160

ПАСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО IEC										
ACS880-01-...	Типо-раз-мер	Вход-ные пара-метры	Выходные характеристики							
			Номинальный режим				Небольшая пе-регрузка		Работа в тяже-лом режиме	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	кВт	кВА	A	кВт	A	кВт
271A-7	R9	271	411	271	250	324	257	250	210	200

Определения

U_n Номинальное напряжение привода

I_1 Номинальный входной ток (эфф. значение)

I_2 Номинальный выходной ток (протекающий постоянно при отсутствии перегрузки)

P_n Типовая мощность двигателя при работе без перегрузки

S_n Полная мощность

I_{Ld} Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.
* I_{Ld} составляет 414 A при температуре окружающей среды 30 °C и 393 A при температуре окружающей среды 40 °C. Привод может непрерывно выдавать ток 414 A без перегрузки при 40 °C.

P_{Ld} Типовая мощность двигателя при работе с небольшой перегрузкой

I_{max} Максимальный выходной ток. Допускается в течение 10 секунд при пуске; затем длительность ограничивается температурой привода.

I_{Hd} Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.
* Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 30 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.
** Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 25 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.

P_{Hd} Типовая мощность двигателя в тяжелом режиме.

Примечание 1. Характеристики указаны для температуры окружающего воздуха 40 °C.
Примечание 2. Для обеспечения номинальной мощности двигателя, указанной в данной таблице, номинальный ток привода должен быть не меньше номинального тока двигателя.
Примечание 3. Типовая мощность двигателя для номинальных значений при 480 В UL (NEC) относится к двигателям 460 В.
Примечание 4 — номинальный ток ACS880-01-174A-7. Привод может непрерывно выдавать ток 192 A без перегрузки.
Примечание 5 — номинальная мощность ACS880-01-271A-7. Номинальная мощность согласно NEC, таблица 42.1. Однако если ток при полной нагрузке не превышает 271 A, привод может использоваться с типовым четырехполюсным двигателем номинальной мощностью до 300 л. с. При этом обеспечивается соответствие требованиям к минимальному КПД стандарта NEMA MG 1, таблица 12-11 (Закон об энергетической политике США, КПД электродвигателей).

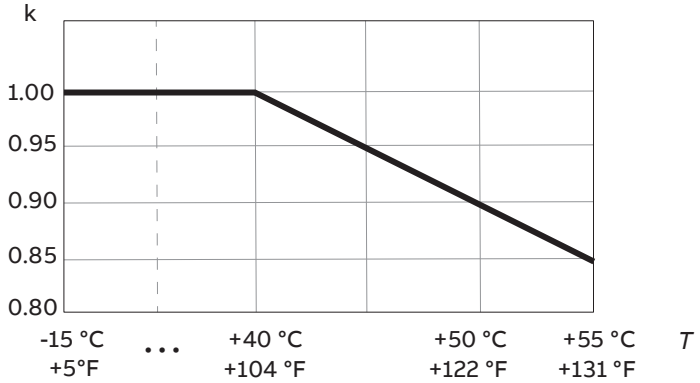
Снижение номинальных характеристик

Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха

Приводы IP21 (UL тип 1) и IP55 (UL тип 12) типоразмеров R1...R7 и R9.

В температурном диапазоне +40...55 °C номинальный выходной ток снижается на 1 % за каждый 1 °C повышения температуры.

Чтобы вычислить выходной ток, умножьте значение тока, приведенное в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения (k):



IP55 (UL тип 12), типоразмер R8

ACS880-01-...	Сниженный выходной ток (I_2)					
	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	Типоразмер
U_n = 230 В						
274A-2	274	274	260	226	192	R8
U_n = 400 В						
246A-3	246	246	234	221	209	R8
293A-3	293	293	278	242	209	R8
U_n = 500 В						
240A-5	240	240	228	216	186	R8
260A-5	260	260	247	216	186	R8
U_n = 690 В						
142A-7	142	142	135	128	121	R8
174A-7	174	174	165	144	122	R8

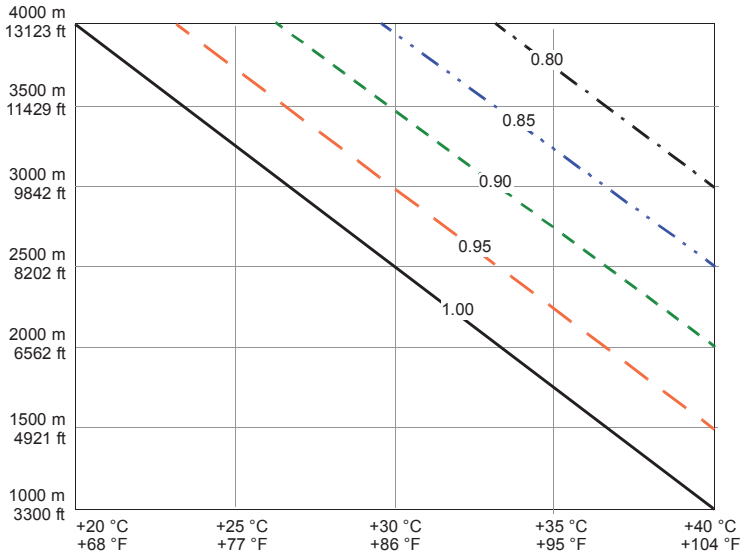
ACS880-01-...	Сниженный выходной ток (I_{Ld})					
	35 °C (95 °F)	40 °C (104 °F)	45 °C (113 °F)	50 °C (122 °F)	55 °C (131 °F)	Типоразмер
U_n = 230 В						
274A-2	260	260	247	215	182	R8

ACS880-01-...	Сниженный выходной ток (I_{Hd})					
	35 °C (95 °F)	40 °C (104 °F)	45 °C (113 °F)	50 °C (122 °F)	55 °C (131 °F)	Типоразмер
U_n = 230 В						
274A-2	213	213	202	176	149	R8

Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой

На высоте свыше 1000 м (3281 ft) над уровнем моря снижение выходного тока составляет 1 % на каждые 100 м увеличения высоты. Например, на высоте 1500 м (4921 ft) следует умножить этот показатель на 0,95. Максимально допустимая высота установки указывается в технических данных устройства.

Если температура окружающего воздуха ниже +40 °C, рабочие характеристики могут быть снижены на 1,5 % на каждый 1 °C падения температуры. Ниже приведено несколько графиков снижения рабочих характеристик в зависимости от высоты расположения привода над уровнем моря.



———	Коэффициент снижения 1,00
— — —	Коэффициент снижения 0,95
- - - -	Коэффициент снижения 0,90
-·-·-	Коэффициент снижения 0,85
— · — · —	Коэффициент снижения 0,80

Для более точной оценки снижения характеристик пользуйтесь компьютерной программой DriveSize.

Снижение номинальных характеристик для специальных настроек в программе управления приводом

При включении использования специальных настроек в программе управления приводом может потребоваться снижение номинального тока.

Взрывозащищенный двигатель, синус-фильтр, пониженный шум

Снижение характеристик требуется в следующих случаях:

- Привод используется с двигателем ABB для взрывоопасной среды (Ex), и для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Взрывобезопасный двигатель».
- Используется синус-фильтр, указанный в таблице для выбора оборудования в главе «Синус-фильтры», и для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Синус-фильтр ABB».

- Для параметра 97.09 «Режим частоты коммутации» выбран критерий оптимизации «Низкий уровень шума».

Примечание. Если взрывозащищенные двигатели используются совместно с синус-фильтрами, для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» вместо варианта «Взрывобезопасный двигатель» следует выбрать значение «Синус-фильтр ABB». Соблюдайте инструкции изготовителя двигателя.

За дополнительными сведениями об использовании синус-фильтров, которые отсутствуют в перечне рекомендованных устройств, и взрывозащищенных двигателей других производителей обращайтесь в корпорацию ABB.

ACS880-01-...	**Настройка параметра 95.15: Выбран вариант «Взрывобезопасный двигатель»**				**Настройка параметра 95.15: Выбран вариант «Синус-фильтр ABB»**			
	Выходные характеристики привода				**Выходные характеристики привода**			
	Номинальный режим		**Работа в легком режиме**	**Работа в тяжелом режиме**	**Номинальный режим**		**Работа в легком режиме**	**Работа в тяжелом режиме**
	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	**кВт**	**A**	**A**	**A**	**кВт**	**A**	**A**
U_n = 230 В								
04A6-2	4,6	0,75	4,4	3,7	4,3	0,55	4,1	3,5
06A6-2	6,6	1,1	6,3	4,6	6,2	0,8	5,9	4,3
07A5-2	7,5	1,5	7,1	6,6	7,4	1,5	7,0	6,2
10A6-2	10,6	2,2	10,1	7,5	10,0	2,2	9,5	7,4
16A8-2	16,8	4,0	16,0	10,6	15,9	4,0	15,1	10,0
24A3-2	24,3	5,5	23,1	16,8	23,1	5,5	21,9	15,9
031A-2	31	7,5	29,3	24,3	30,5	7,5	29,0	23,1
046A-2	46	11,0	44	38	43,0	11,0	41	31
061A-2	61	15	58	45	58	15	55	41
075A-2	75	19	71	61	65	15	62	55
087A-2	87	22	83	72	77	18,5	73	62
115A-2	106	22	101	87	100	22	95	73
145A-2	134	30	127	105	126	30	120	95
170A-2	161	37	153	134	153	37	145	120
206A-2	195	45	185	161	186	45	177	145
274A-2	251	55	238	195	233	55	221	169
U_n = 400 В								
02A4-3	2,4	0,75	2,3	1,80	2,3	0,75	2,2	1,7
03A3-3	3,3	1,1	3,1	2,4	3,1	1,1	2,9	2,3
04A0-3	4,0	1,5	3,8	3,3	3,8	1,5	3,6	3,1
05A6-3	5,6	2,2	5,3	4,0	5,3	2,2	5,0	3,8
07A2-3	8,0	3,0	7,6	5,6	7,2	3,0	6,8	5,3

ACS880-01-...	Настройка параметра 95.15: Выбран вариант «Взрывобезопасный двигатель»				Настройка параметра 95.15: Выбран вариант «Синус-фильтр ABB»			
	Выходные характеристики привода				Выходные характеристики привода			
	Номинальный режим		Работа в легком режиме	Работа в тяжелом режиме	Номинальный режим		Работа в легком режиме	Работа в тяжелом режиме
	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	кВт	A	A	A	кВт	A	A
09A4-3	10,0	4,0	9,5	8,0	9,2	4,0	8,7	7,2
12A6-3	12,9	5,5	12,0	10,0	12,1	5,5	11,5	9,2
017A-3	17	8	16	12,6	16	7,5	15	12
025A-3	25	11	24	17	24	11	23	16
032A-3	32	15	30	25	31	15	29	23
038A-3	38	19	36	32	37	18,5	35	31
045A-3	45	22	43	38	43	22	41	36
061A-3	61	30	58	45	58	30	55	43
072A-3	72	37	68	61	64	30	61	58
087A-3	87	45	83	72	77	37	73	64
105A-3	97	45	92	87	91	45	86	77
145A-3	134	55	127	97	126	55	120	91
169A-3	160	75	152	134	152	75	144	126
206A-3	195	90	185	160	186	90	177	152
246A-3	225	110	214	195	209	110	199	186
293A-3	269	132	256	225*	249	132	237	209*
363A-3	325	160	309	269	296	160	281	249
430A-3	385	200	366	325**	352	160	334	296**
U_n = 500 В								
02A1-5	2,1	0,75	2,0	1,7	1,9	0,55	1,8	1,5
03A0-5	3,0	1,1	2,8	2,1	2,8	0,75	2,7	1,9
03A4-5	3,4	1,5	3,2	3,0	3,1	1,1	2,9	2,8
04A8-5	4,8	2,2	4,6	3,4	4,4	1,5	4,2	3,1
05A2-5	5,2	3,0	5,0	4,8	4,8	2,2	4,6	4,4
07A6-5	7,6	4,0	7,2	5,2	7,0	3,0	6,7	4,8
11A0-5	11,0	5,5	10,4	7,6	10,2	4,0	9,7	7,0
014A-5	14	7,5	13	11	13	5,5	12	10,2
021A-5	21	11,0	19	14	19	7,5	18	13
027A-5	27	15	26	21	25	11,0	24	19,0
034A-5	34	18,5	32	27,0	31	15	29	25
040A-5	40	22	38	34	34	18,5	32	31,0
052A-5	52	30	49	40	44	22	42	34
065A-5	65	37	62	52	52	30	49	44

ACS880-01-...	Настройка параметра 95.15: Выбран вариант «Взрывобезопасный двигатель»				Настройка параметра 95.15: Выбран вариант «Синус-фильтр ABB»			
	Выходные характеристики привода				Выходные характеристики привода			
	Номинальный режим		Работа в легком режиме	Работа в тяжелом режиме	Номинальный режим		Работа в легком режиме	Работа в тяжелом режиме
	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	кВт	A	A	A	кВт	A	A
077A-5	77	45	73	65	61	37	58	52
096A-5	88	45	84	77	82	45	78	61
124A-5	115	55	109	88	104	55	99	82
156A-5	147	75	140	115	140	75	133	104
180A-5	170	90	162	147	161	90	153	140
240A-5	220	110	209	170	204	110	194	161
260A-5	238	132	226	220*	221	110	210	204*
302A-5	270	160	257	238	242	132	230	221
361A-5	322	200	306	270	289	160	275	242
414A-5	370	200	352	322**	332	200	315	289**
U_n = 690 В								
07A4-7	7,4	5,5	7,0	5,6	7,0	4,0	6,7	5,6
09A9-7	9,9	7,5	9,4	7,4	9,4	5,5	8,9	7,0
14A3-7	14,3	11	13,6	9,9	13,6	7,5	12,9	9,4
019A-7	19	15	18	14,3	18	11	17	14
023A-7	23	18,5	22	19	22	15	21	18
027A-7	27	22	26	23	26	18,5	25	22
035A-7	35	30	33	26	33	22	31	24
042A-7	42	37	40	35	40	30	38	33
049A-7	49	45	47	42	46	37	44	40
061A-7	61	55	58	49	49	45	47	46
084A-7	84	75	80	61	68	55	65	49
098A-7	98	90	93	84	83	75	79	68
119A-7	119	110	113	98	101	90	96	83
142A-7	126	110	120	119	112	90	106	90
174A-7	154	132	146	126	137	110	130	112
210A-7	184	160	175	154	161	132	153	137
271A-7	238	200	226	184	207	160	197	161

Определения

U_n Номинальное напряжение привода

I_2 Номинальный выходной ток (протекающий постоянно при отсутствии перегрузки)

P_n Типовая мощность двигателя при работе без перегрузки

I_{Ld} Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.

I_{Hd} Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.
* Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 30 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.
** Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 25 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.

P_{Hd} Типовая мощность двигателя в тяжелом режиме.

Характеристики указаны для температуры окружающего воздуха 40 °C.

ACS880-01-...	**Выходные характеристики, если для параметра 97.09 «Режим частоты коммутации» выбран критерий оптимизации «Низкий уровень шума»**		
	Номинальный режим	**Небольшая перегрузка**	**Работа в тяжелом режиме**
	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	**A**	**A**
U_n = 230 В			
04A6-2	4,1	3,9	3,3
06A6-2	5,9	5,6	4,1
07A5-2	6,7	6,4	5,9
10A6-2	9,5	9,0	6,7
16A8-2	15,0	14,3	9,5
24A3-2	22,0	20,9	15,0
031A-2	30,0	28,5	22,0
046A-2	41,0	39,0	30,0
061A-2	56	53	41
075A-2	56	53	47
087A-2	67	64	56
115A-2	94	89	67
145A-2	118	112	94
170A-2	146	139	118
206A-2	178	169	146
274A-2	216	205	178
U_n = 400 В			
02A4-3	2,2	2,1	1,7
03A3-3	3,0	2,9	2,2
04A0-3	3,6	3,4	3,0
05A6-3	5,0	4,8	3,6
07A2-3	6,5	6,2	5,0
09A4-3	8,5	8,1	6,5
12A6-3	11,3	10,7	8,5
017A-3	15	14,3	11,3
025A-3	22	20,9	15,0

ACS880-01-...	Выходные характеристики, если для параметра 97.09 «Режим частоты коммутации» выбран критерий оптимизации «Низкий уровень шума»		
	Номинальный режим	Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	A	A
032A-3	30	29	22
038A-3	35	33	30
045A-3	41	39	35
061A-3	56	53	41
072A-3	56	53	47
087A-3	67	64	56
105A-3	86	82	67
145A-3	118	112	86
169A-3	146	139	118
206A-3	178	169	146
246A-3	194	184	178
293A-3	236	224	194*
363A-3	274	260	236
430A-3	325	309	274**
U_n = 500 В			
02A1-5	1,8	1,7	1,4
03A0-5	2,6	2,5	1,8
03A4-5	2,9	2,8	2,6
04A8-5	4,1	3,9	2,9
05A2-5	4,4	4,2	4,1
07A6-5	6,5	6,2	4,4
11A0-5	9,4	8,9	6,5
014A-5	12,0	11,4	9,4
021A-5	18,0	17,1	12,0
027A-5	23,0	21,9	18,0
034A-5	29	28	23
040A-5	29	28	23
052A-5	37	35	29
065A-5	39	37	33
077A-5	46	44	39
096A-5	72	68	46
124A-5	93	88	72
156A-5	133	126	93
180A-5	153	145	133
240A-5	191	181	153
260A-5	206	196	191*

ACS880-01-...	Выходные характеристики, если для параметра 97.09 «Режим частоты коммутации» выбран критерий оптимизации «Низкий уровень шума»		
	Номинальный режим	Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	A	A
302A-5	206	196	191
361A-5	258	245	206
414A-5	296	281	258**
U_n = 690 В			
07A4-7	7,0	6,7	5,6
09A9-7	9,4	8,9	7,0
14A3-7	13,6	12,9	9,4
019A-7	18	17	14
023A-7	22	21	18
027A-7	26	25	22
035A-7	33	31	24
042A-7	40	38	33
049A-7	46	44	40
061A-7	49	47	46
084A-7	68	65	49
098A-7	83	79	68
119A-7	101	96	83
142A-7	101	96	84
174A-7	122	116	101
210A-7	138	131	122
271A-7	178	169	138

Определения

U_n Номинальное напряжение привода

I_2 Номинальный выходной ток (протекающий постоянно при отсутствии перегрузки)

P_n Типовая мощность двигателя при работе без перегрузки

I_{Ld} Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.

I_{Hd} Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.
* Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 30 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.
** Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 25 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.

P_{Hd} Типовая мощность двигателя в тяжелом режиме.

Характеристики указаны для температуры окружающего воздуха 40 °C.

Режим высокой скорости

Если для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Режим высокой скорости», при высоких значениях выходной частоты улучшаются характеристики управления. Корпорация ABB рекомендует выбирать этот вариант при выходной частоте 120 Гц и выше.

В этой таблице приведены номинальные характеристики привода при работе на максимальной выходной частоте, когда для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Режим высокой скорости». При меньшем значении выходной частоты ток снижается медленнее. Чтобы получить информацию по поводу работы при частоте, которая превышает рекомендуемую максимальную величину на выходе, или по поводу снижения выходного тока при выходной частоте больше 120 Гц, но не превышающей максимальную величину на выходе, обращайтесь в корпорацию ABB.

При выходной частоте 120 Гц: без снижения характеристик.

ACS880-01-...	**Выходные характеристики (для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Режим высокой скорости»)**			
	Максимальная выходная частота			
	f_{max}	**Номинальный режим**	**Небольшая перегрузка**	**Работа в тяжелом режиме**
		I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	Гц	**A**	**A**	**A**
U_n = 230 В				
04A6-2	500	4,1	3,9	3,3
06A6-2	500	5,9	5,6	4,1
07A5-2	500	6,7	6,4	5,9
10A6-2	500	9,5	9,0	6,7
16A8-2	500	15,0	14,3	9,5
24A3-2	500	22,0	20,9	15,0
031A-2	500	30,0	28,5	22,0
046A-2	500	41,0	39,0	30,0
061A-2	500	56	53	41
075A-2	500	56	53	47
087A-2	500	67	64	56
115A-2	500	84	80	67
145A-2	500	106	101	84
170A-2	500	135	128	106
206A-2	500	165	157	135
274A-2	500	189	180	165
U_n = 400 В				
02A4-3	500	2,2	2,1	1,7
03A3-3	500	3,0	2,9	2,2
04A0-3	500	3,6	3,4	3,0

ACS880-01-...	Выходные характеристики (для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Режим высокой скорости»)			
	Максимальная выходная частота			
	f_{max}	Номинальный режим	Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
		I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	Гц	A	A	A
05A6-3	500	5,0	4,8	3,6
07A2-3	500	6,5	6,2	5,0
09A4-3	500	8,5	8,1	6,5
12A6-3	500	11,3	10,7	8,5
017A-3	500	15	14,3	11,3
025A-3	500	22	20,9	15,0
032A-3	500	30	29	22
038A-3	500	35	33	30
045A-3	500	41	39	35
061A-3	500	56	53	41
072A-3	500	56	53	47
087A-3	500	67	64	56
105A-3	500	77	73	67
145A-3	500	106	101	77
169A-3	500	135	128	106
206A-3	500	165	157	135
246A-3	500	170	162	143
293A-3	500	202	192	170*
363A-3	500	236	224	202
430A-3	500	280	266	236**
U_n = 500 В				
02A1-5	500	1,8	1,7	1,4
03A0-5	500	2,6	2,5	1,8
03A4-5	500	2,9	2,8	2,6
04A8-5	500	4,1	3,9	2,9
05A2-5	500	4,4	4,2	4,1
07A6-5	500	6,5	6,2	4,4
11A0-5	500	9,4	8,9	6,5
014A-5	500	12,0	11,4	9,4
021A-5	500	18,0	17,1	12,0
027A-5	500	23,0	21,9	18,0
034A-5	500	29	28	23
040A-5	500	29	28	23
052A-5	500	37	35	29
065A-5	500	39	37	33
077A-5	500	46	44	39

ACS880-01-...	Выходные характеристики (для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Режим высокой скорости»)			
	Максимальная выходная частота			
	f_{max}	Номинальный режим	Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
		I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	Гц	A	A	A
096A-5	500	58	55	46
124A-5	500	74	70	58
156A-5	500	122	116	74
180A-5	500	140	133	122
240A-5	500	168	160	140
260A-5	500	182	173	168*
302A-5	500	182	173	168
361A-5	500	206	196	182
414A-5	500	236	224	206**
U_n = 690 В				
07A4-7	500	6,7	6,4	5,4
09A9-7	500	8,9	8,5	6,7
14A3-7	500	12,9	12,3	8,9
019A-7	500	17	16	13
023A-7	500	21	20	17
027A-7	500	24	23	21
035A-7	500	32	30	23
042A-7	500	38	36	32
049A-7	500	44	42	38
061A-7	500	44	42	40
084A-7	500	53	50	44
098A-7	500	68	65	53
119A-7	500	83	79	68
142A-7	500	83	79	72
174A-7	500	96	91	83
210A-7	500	101	96	83
271A-7	500	130	124	101

Определения

f	Выходная частота
f_{max}	Максимальная выходная частота в режиме высокой скорости (High speed mode)
U_n	Номинальное напряжение привода
I_2	Длительный выходной ток (эфф. значение). При температуре 40 °C
P_n	Типовая мощность двигателя при работе без перегрузки
I_{Ld}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.

I_{Hd} Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.
* Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 30 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.
** Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 25 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.

Предохранители (IEC)

Ниже перечислены предохранители gG и aR для защиты от токов короткого замыкания во входном силовом кабеле или в приводе. Допускается использовать предохранитель любого типа для типоразмеров R1...R9, если он срабатывает достаточно быстро. Время срабатывания зависит от импеданса сети питания, а также от сечения и длины кабеля питания.

В случае типоразмеров R7...R9 корпорация ABB рекомендует быстродействующие (aR) предохранители, см. раздел Краткое руководство по выбору между предохранителями типа gG и предохранителями типа aR (стр. 198).

Примечание 1. Также см. раздел «Защита от короткого замыкания и перегрева».

Примечание 2. Не допускается использовать предохранители, рассчитанные на ток больший, чем рекомендуемый. Могут использоваться предохранители с меньшим номиналом по току.

Примечание 3. Для установок без сертификации UL: предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие номинальные значения и если характеристики плавления используемой плавкой вставки не хуже характеристик плавления плавкой вставки предохранителя, указанного в таблице.

Предохранители aR DIN 43653, монтируемые на шпильках (типоразмеры R1...R9)

ABB рекомендует использовать предохранители, монтируемые на шпильках, для лучшего охлаждения, но также допускается использовать и ножевые предохранители.

Быстродействующие предохранители (aR), монтируемые на шпильках (один предохранитель на фазу)							
ACS880-01-...	Мин. ток короткого замыкания [1] (A)	Вход двигателя (A)	Предохранитель				
			A	A^2c	B	Тип Bussmann	Тип DIN 43653
U_n = 230 В							
04A6-2	40	4,6	16	48	690	170M1309	000
06A6-2	40	6,6	16	48	690	170M1309	000
07A5-2	40	7,5	16	48	690	170M1309	000
10A6-2	53	10,6	16	48	690	170M1309	000

[1] минимальный ток короткого замыкания данной установки

Быстродействующие предохранители (aR), монтируемые на шпильках (один предохранитель на фазу)							
ACS880-01-...	Мин. ток короткого замыкания [1] (A)	Вход двигателя (A)	Предохранитель				
			A	A^2c	B	Тип Bussmann	Тип DIN 43653
16A8-2	65	16,8	25	130	690	170M1311	000
24A3-2	120	24,3	40	460	690	170M1313	000
031A-2	160	31,0	63	1450	690	170M1315	000
046A-2	280	46	80	2550	690	170M1316	000
061A-2	300	61	125	8500	690	170M1318	000
075A-2	380	75	125	7500	690	170M3013	1
087A-2	500	87	160	8500	690	170M3014	1
115A-2	700	115	200	15000	690	170M3015	1
145A-2	1000	145	250	28500	690	170M3016	1
170A-2	1280	170	315	46500	690	170M3017	1
206A-2	1450	206	350	68500	690	170M3018	1
274A-2	2050	274	400	105000	690	170M3019	1
U_n = 400 В							
02A4-3	65	2,4	25	130	690	170M1311	000
03A3-3	65	3,3	25	130	690	170M1311	000
04A0-3	65	4,0	25	130	690	170M1311	000
05A6-3	65	5,6	25	130	690	170M1311	000
07A2-3	65	8,0	25	130	690	170M1311	000
09A4-3	65	10,0	25	130	690	170M1311	000
12A6-3	65	12,9	25	130	690	170M1311	000
017A-3	120	17	40	460	690	170M1313	000
025A-3	120	25	40	460	690	170M1313	000
032A-3	170	32	63	1450	690	170M1315	000
038A-3	170	38	63	1450	690	170M1315	000
045A-3	280	45	80	2550	690	170M1316	000
061A-3	380	61	100	4650	690	170M1317	000
072A-3	480	72	125	8500	690	170M1318	000
087A-3	700	87	160	16000	690	170M1319	000

[1] минимальный ток короткого замыкания данной установки

Быстродействующие предохранители (aR), монтируемые на шпильках (один предохранитель на фазу)							
ACS880-01-...	Мин. ток короткого замыкания [1] (A)	Вход двигателя (A)	Предохранитель				
			A	A^2c	B	Тип Bussmann	Тип DIN 43653
105A-3	1280	105	200	15000	690	170M3015	1
145A-3	1280	145	250	28500	690	170M3016	1
169A-3	1800	169	315	46500	690	170M3017	1
206A-3	2210	206	350	68500	690	170M3018	1
246A-3	3010	246	450	105000	690	170M5009	2
293A-3	4000	293	500	145000	690	170M5010	2
363A-3	5550	363	630	275000	690	170M5012	2
430A-3	7800	430	700	405000	690	170M5013	2
U_n = 500 В							
02A1-5	65	2,1	25	130	690	170M1308	000
03A0-5	65	3,0	25	130	690	170M1308	000
03A4-5	65	3,4	25	130	690	170M1308	000
04A8-5	65	4,8	25	130	690	170M1308	000
05A2-5	65	5,2	25	130	690	170M1308	000
07A6-5	65	7,6	25	130	690	170M1308	000
11A0-5	65	11,0	25	130	690	170M1308	000
014A-5	120	14	40	460	690	170M1313	000
021A-5	120	21	40	460	690	170M1313	000
027A-5	170	27	63	1450	690	170M1315	000
034A-5	170	34	63	1450	690	170M1315	000
040A-5	280	40	80	2550	690	170M1316	000
052A-5	300	52	100	4650	690	170M1317	000
065A-5	480	65	125	8500	690	170M1318	000
077A-5	700	77	160	16000	690	170M1319	000
096A-5	1000	96	200	15000	690	170M3015	1
124A-5	1280	124	250	28500	690	170M3016	1
156A-5	1610	156	315	46500	690	170M3017	1
180A-5	2210	180	315	46500	690	170M3018	1

[1] минимальный ток короткого замыкания данной установки

Быстродействующие предохранители (aR), монтируемые на шпильках (один предохранитель на фазу)							
ACS880-01-...	**Мин. ток короткого замыкания [1] (A)**	**Вход двигателя (A)**	**Предохранитель**				
			A	**A^2c**	**B**	**Тип Bussmann**	**Тип DIN 43653**
240A-5	2620	240	400	74000	690	170M5008	2
260A-5	4000	260	450	105000	690	170M5009	2
302A-5	5550	302	550	190000	690	170M5011	2
361A-5	5550	361	630	275000	690	170M5012	2
414A-5	7800	414	700	405000	690	170M5013	2
U_n = 690 В							
07A4-7	40	7,4	16	48	690	170M1309	000
09A9-7	53	9,9	20	78	690	170M1310	000
14A3-7	94	14,3	32	270	690	170M1312	000
019A-7	120	19	40	460	690	170M1313	000
023A-7	160	23	50	770	690	170M1314	000
027A-7	160	27	50	770	690	170M1314	000
035A-7	170	35	63	1450	690	170M1315	000
042A-7	280	42	80	2550	690	170M1316	000
049A-7	280	49	80	2550	690	170M1316	000
061A-7	480	61	125	8500	690	170M1318	000
084A-7	700	84	160	16000	690	170M1319	000
098A-7	1610	98	200	15000	690	170M3015	1
119A-7	1610	119	200	15000	690	170M3015	1
142A-7	2210	142	250	28500	690	170M3016	1
174A-7	2210	174	315	46500	690	170M3017	1
210A-7	3200	210	400	74000	690	170M5008	2
271A-7	3200	271	450	105000	690	170M5009	2

[1] минимальный ток короткого замыкания данной установки

Ножевые предохранители aR DIN 43620 (типоразмеры R1...R9)

Быстродействующие ножевые предохранители (aR) (один предохранитель на фазу)							
ACS880-01-...	Мин. ток короткого замыкания 1) (A)	Вход двигателя (A)	Предохранитель				
			A	A^2c	B	Тип Bussmann	Тип DIN 43620
U_n = 230 В							
04A6-2	40	4,6	16	48	690	170M1559	000
06A6-2	40	6,6	16	48	690	170M1559	000
07A5-2	40	7,5	16	48	690	170M1559	000
10A6-2	53	10,6	20	78	690	170M1560	000
16A8-2	65	16,8	25	130	690	170M1561	000
24A3-2	120	24,3	40	460	690	170M1563	000
031A-2	160	31,0	63	1450	690	170M1565	000
046A-2	280	46	80	2550	690	170M1566	000
061A-2	300	61	125	8500	690	170M1568	000
075A-2	380	75	200	15000	690	170M3815	1
087A-2	500	87	250	28500	690	170M3816	1
115A-2	700	115	315	46500	690	170M3817	1
145A-2	1000	145	315	46500	690	170M3817	1
170A-2	1280	170	450	105000	690	170M5809	2
206A-2	1450	206	500	155000	690	170M5810	2
274A-2	2050	274	630	220000	690	170M5810	3
U_n = 400 В							
02A4-3	65	2,4	25	130	690	170M1561	000
03A3-3	65	3,3	25	130	690	170M1561	000
04A0-3	65	4,0	25	130	690	170M1561	000
05A6-3	65	5,6	25	130	690	170M1561	000
07A2-3	65	8,0	25	130	690	170M1561	000
09A4-3	65	10,0	25	130	690	170M1561	000
12A6-3	65	12,9	25	130	690	170M1561	000
017A-3	120	17	40	460	690	170M1563	000

1) минимальный ток короткого замыкания данной установки

Быстродействующие ножевые предохранители (aR) (один предохранитель на фазу)							
ACS880-01-...	Мин. ток короткого замыкания 1) (A)	Вход двигателя (A)	Предохранитель				
			A	A^2c	B	Тип Bussmann	Тип DIN 43620
025A-3	120	25	40	460	690	170M1563	000
032A-3	170	32	63	1450	690	170M1565	000
038A-3	170	38	63	1450	690	170M1565	000
045A-3	280	45	80	2550	690	170M1566	000
061A-3	380	61	100	4650	690	170M1567	000
072A-3	480	72	125	8500	690	170M1568	000
087A-3	700	87	160	16000	690	170M1569	000
105A-3	1280	105	315	46500	690	170M3817	1
145A-3	1280	145	315	46500	690	170M3817	1
169A-3	1800	169	450	105000	690	170M5809	2
206A-3	2210	206	500	145000	690	170M5810	2
246A-3	3010	246	630	275000	690	170M5812	2
293A-3	4000	293	800	490000	690	170M6812D	3
363A-3	5550	363	1000	985000	690	170M6814D	3
430A-3	7800	430	1250	2150000	690	170M8554D	3
U_n = 500 В							
02A1-5	65	2,1	25	130	690	170M1561	000
03A0-5	65	3,0	25	130	690	170M1561	000
03A4-5	65	3,4	25	130	690	170M1561	000
04A8-5	65	4,8	25	130	690	170M1561	000
05A2-5	65	5,2	25	130	690	170M1561	000
07A6-5	65	7,6	25	130	690	170M1561	000
11A0-5	65	11,0	25	130	690	170M1561	000
014A-5	120	14	40	460	690	170M1563	000
021A-5	120	21	40	460	690	170M1563	000
027A-5	170	27	63	1450	690	170M1565	000
034A-5	170	34	63	1450	690	170M1565	000
040A-5	280	40	80	2550	690	170M1566	000

1) минимальный ток короткого замыкания данной установки

Быстродействующие ножевые предохранители (aR) (один предохранитель на фазу)							
ACS880-01-...	**Мин. ток короткого замыкания 1) (A)**	**Вход двигателя (A)**	**Предохранитель**				
			A	**A^2c**	**B**	**Тип Bussmann**	**Тип DIN 43620**
052A-5	300	52	100	4650	690	170M1567	000
065A-5	480	65	125	8500	690	170M1568	000
077A-5	700	77	160	16000	690	170M1569	000
096A-5	1000	96	250	28500	690	170M3816	1
124A-5	1280	124	315	46500	690	170M3817	1
156A-5	1610	156	400	74000	690	170M5808	2
180A-5	2210	180	500	155000	690	170M5810	2
240A-5	2620	240	550	190000	690	170M5811	2
260A-5	4000	260	800	490000	690	170M6812D	3
302A-5	5550	302	1000	985000	690	170M6814D	3
361A-5	5550	361	1000	985000	690	170M6814D	3
414A-5	7800	414	1250	2150000	690	170M8554D	3
U_n = 690 В							
07A4-7	40	7,4	16	48	690	170M1559	000
09A9-7	53	9,9	20	78	690	170M1560	000
14A3-7	94	14,3	32	270	690	170M1562	000
019A-7	120	19	40	460	690	170M1563	000
023A-7	160	23	50	770	690	170M1564	000
027A-7	160	27	50	770	690	170M1564	000
035A-7	170	35	63	1450	690	170M1565	000
042A-7	280	42	80	2550	690	170M1566	000
049A-7	280	49	80	2550	690	170M1566	000
061A-7	480	61	125	8500	690	170M1568	000
084A-7	700	84	160	16000	690	170M1569	000
098A-7	1610	98	400	74000	690	170M3816	2
119A-7	1610	119	400	74000	690	170M3816	2
142A-7	2210	142	500	145000	690	170M5810	2
174A-7	2210	174	500	145000	690	170M5810	2

1) минимальный ток короткого замыкания данной установки

Быстродействующие ножевые предохранители (aR) (один предохранитель на фазу)							
ACS880-01-...	Мин. ток короткого замыкания 1) (A)	Вход двигателя (A)	Предохранитель				
			A	A^2c	B	Тип Bussmann	Тип DIN 43620
210A-7	3200	210	700	320000	690	170M6811D	3
271A-7	3200	271	700	320000	690	170M6811D	3

1) минимальный ток короткого замыкания данной установки

Ножевые предохранители gG DIN 43620 (типоразмеры R1...R9)

Проверьте по графику зависимости времени от тока, что время срабатывания предохранителя меньше 0,5 секунды. Соблюдайте местные нормы и правила.

Предохранители gG (по одному на фазу)							
ACS880-01-...	Мин. ток короткого замыкания1)	Входной ток	Предохранитель				
	A	A	A	A^2c	B	Тип ABB	Размер DIN
U_n = 230 В							
04A6-2	40	4,6	6	110	500	OFAF000H6	000
06A6-2	80	6,6	10	360	500	OFAF000H10	000
07A5-2	120	7,5	16	740	500	OFAF000H16	000
10A6-2	120	10,6	16	740	500	OFAF000H16	000
16A8-2	200	16,8	25	2500	500	OFAF000H25	000
24A3-2	350	24,3	40	7700	500	OFAF000H40	000
031A-2	400	31,0	50	16000	500	OFAF000H50	000
046A-2	500	46	63	20100	500	OFAF000H63	000
061A-2	800	61	80	37500	500	OFAF000H80	000
075A-2	1000	75	100	65000	500	OFAF000H100	000
087A-2	1300	87	125	100000	500	OFAF00H125	00
115A-2	1700	115	160	170000	500	OFAF00H160	00
145A-2	2300	145	200	300000	500	OFAF0H200	0
170A-2	3300	170	250	600000	500	OFAF0H250	0
206A-2	5500	206	315	710000	500	OFAF1H315	1

1) минимальный ток короткого замыкания данной установки

Предохранители gG (по одному на фазу)							
ACS880-01-...	**Мин. ток короткого замыка-ния[1)]**	**Входной ток**	**Предохранитель**				
	A	**A**	**A**	**A^2c**	**B**	**Тип ABB**	**Размер DIN**
274A-2	7000	274	400	1100000	500	OFAF2H400	2
U_n = 400 В							
02A4-3	17	2,4	4	53	500	OFAF000H4	000
03A3-3	40	3,3	6	110	500	OFAF000H6	000
04A0-3	40	4,0	6	110	500	OFAF000H6	000
05A6-3	80	5,6	10	355	500	OFAF000H10	000
07A2-3	80	8,0	10	355	500	OFAF000H10	000
09A4-3	120	10,0	16	700	500	OFAF000H16	000
12A6-3	120	12,9	16	700	500	OFAF000H16	000
017A-3	200	17	25	2500	500	OFAF000H25	000
025A-3	250	25	32	4500	500	OFAF000H32	000
032A-3	350	32	40	7700	500	OFAF000H40	000
038A-3	400	38	50	15400	500	OFAF000H50	000
045A-3	500	45	63	21300	500	OFAF000H63	000
061A-3	800	61	80	37000	500	OFAF000H80	000
072A-3	1000	72	100	63600	500	OFAF000H100	000
087A-3	1000	87	100	63600	500	OFAF000H100	000
105A-3	1300	105	125	103000	500	OFAF00H125	00
145A-3	1700	145	160	185000	500	OFAF00H160	00
169A-3	3300	169	250	600000	500	OFAF0H250	0
206A-3	5500	206	315	710000	500	OFAF1H315	1
246A-3	6400	246	355	920000	500	OFAF1H355	1
293A-3	7800	293	425	1300000	500	OFAF2H425	2
363A-3	9400	363	500	2000000	500	OFAF2H500	2
430A-3	10200	430	630	2800000	500	OFAF3H630	3
U_n = 500 В							
02A1-5	17	2,1	4	53	500	OFAF000H4	000

[1)] минимальный ток короткого замыкания данной установки

Предохранители gG (по одному на фазу)							
ACS880-01-...	**Мин. ток короткого замыка-ния[1)]**	**Входной ток**	**Предохранитель**				
	A	**A**	**A**	**A^2c**	**В**	**Тип ABB**	**Размер DIN**
03A0-5	40	3,0	6	110	500	OFAF000H6	000
03A4-5	40	3,4	6	110	500	OFAF000H6	000
04A8-5	80	4,8	10	355	500	OFAF000H10	000
05A2-5	80	5,2	10	355	500	OFAF000H10	000
07A6-5	120	7,6	16	700	500	OFAF000H16	000
11A0-5	120	11,0	16	700	500	OFAF000H16	000
014A-5	200	14	25	2500	500	OFAF000H25	000
021A-5	250	21	32	4500	500	OFAF000H32	000
027A-5	350	27	40	7700	500	OFAF000H40	000
034A-5	400	34	50	15400	500	OFAF000H50	000
040A-5	500	40	63	21300	500	OFAF000H63	000
052A-5	800	52	80	37000	500	OFAF000H80	000
065A-5	1000	65	100	63600	500	OFAF000H100	000
077A-5	1000	77	100	63600	500	OFAF000H100	000
096A-5	1300	96	125	103000	500	OFAF00H125	00
124A-5	1700	124	160	185000	500	OFAF00H160	00
156A-5	3300	156	250	600000	500	OFAF0H250	0
180A-5	5500	180	315	710000	500	OFAF1H315	1
240A-5	6400	240	355	920000	500	OFAF1H355	1
260A-5	7000	260	400	1100000	500	OFAF2H400	2
302A-5	9400	302	500	2000000	500	OFAF2H500	2
361A-5	10200	361	630	2800000	500	OFAF3H630	3
414A-5	10200	414	630	2800000	500	OFAF3H630	3
U_n = 690 В							
07A4-7	115	7,4	16	1200	690	OFAA000GG16	000
09A9-7	145	9,9	20	2400	690	OFAA000GG20	000
14A3-7	190	14,3	25	4000	690	OFAA000GG25	000

1) минимальный ток короткого замыкания данной установки

Предохранители gG (по одному на фазу)							
ACS880-01-...	Мин. ток короткого замыкания[1)]	Входной ток	Предохранитель				
	A	A	A	A^2c	B	Тип ABB	Размер DIN
019A-7	280	19	35	12000	690	OFAA000GG35	000
023A-7	450	23	50	24000	690	OFAA000GG50	000
027A-7	450	27	50	24000	690	OFAA000GG50	000
035A-7	520	35	63	30000	690	OFAA000GG63	000
042A-7	800	42	80	51000	690	OFAA0GG80	0
049A-7	800	49	80	51000	690	OFAA0GG80	0
061A-7	1050	61	100	95000	690	OFAA0GG100	0
084A-7	1700	84	160	240000	690	OFAA1GG160	1
098A-7	1700	98	160	240000	690	OFAA1GG160	1
119A-7	2200	119	200	350000	690	OFAA1GG200	1
142A-7	3200	142	250	700000	690	OFAA1GG250	1
174A-7	5500	174	315	850000	690	OFAA2GG315	2
210A-7	7000	210	400	1300000	690	OFAA3GG400	3
271A-7	7000	271	400	1300000	690	OFAA3GG400	3

[1)] минимальный ток короткого замыкания данной установки

Краткое руководство по выбору между предохранителями типа gG и предохранителями типа aR

Сочетания параметров (сечение кабелей, длина кабелей, типоразмер трансформатора и тип предохранителей), указанные в таблице, отвечают минимальным требованиям для правильной работы предохранителя. Используйте данную таблицу для выбора между предохранителями типа gG и предохранителями типа aR или рассчитайте ток короткого замыкания системы способом, приведенным в разделе Расчет тока короткого замыкания системы (стр. 201).

ACS880-01-...	Тип кабеля		Минимальная полная мощность питающего трансформатора S_N (кВ·А)					
	Медь	Алюминий	Максимальная длина кабеля с предохранителями gG			Максимальная длина кабеля с предохранителями aR		
	$мм^2$	$мм^2$	10 м	50 м	100 м	10 м	100 м	200 м
U_n = 230 В								
04A6-2	3×1,5	-	1,1	1,1	-	1,1	1,2	-

ACS880-01-...	Тип кабеля		Минимальная полная мощность питающего трансформатора S_N (кВ·А)					
	Медь	Алюминий	Максимальная длина кабеля с предохранителями gG			Максимальная длина кабеля с предохранителями aR		
	мм²	мм²	10 м	50 м	100 м	10 м	100 м	200 м
06A6-2	3×1,5	-	2,2	2,4	-	1,1	1,2	-
07A5-2	3×1,5	-	3,3	4,3	-	1,1	1,2	-
10A6-2	3×1,5	-	3,3	4,3	-	1,5	1,8	-
16A8-2	3×6	-	5,5	5,8	-	1,8	1,8	-
24A3-2	3×6	-	9,7	11	-	3,3	3,5	-
031A-2	3×10	-	11	12	-	4,4	4,6	-
046A-2	3×16	3×35	14	15	-	7,7	8,2	-
061A-2	3×25	3×35	22	24	-	8,3	8,6	-
075A-2	3×35	3×50	28	29	-	11	11	-
087A-2	3×35	3×70	36	39	-	14	15	-
115A-2	3×50	3×70	48	52	-	19	21	-
145A-2	3×95	3×120	64	70	-	28	30	-
170A-2	3×120	3×150	93	104	-	36	39	-
206A-2	3×150	3×240	158	194	-	40	45	-
274A-2	2×(3×95)	2×(3×120)	198	229	-	57	62	-
U_n = 400 В								
02A4-3	3×1,5	-	0,82	0,82	0,82	3,1	3,4	5,0
03A3-3	3×1,5	-	1,9	1,9	2,0	3,1	3,4	5,0
04A0-3	3×1,5	-	1,9	1,9	2,0	3,1	3,4	5,0
05A6-3	3×1,5	-	3,8	4,0	4,4	3,1	3,4	5,0
07A2-3	3×1,5	-	3,8	4,0	4,4	3,1	3,4	5,0
09A4-3	3×1,5	-	5,8	6,2	8,4	3,1	3,4	5,0
12A6-3	3×1,5	-	5,8	6,2	8,4	3,1	3,4	5,0
017A-3	3×6	-	9,6	9,8	10	5,8	5,9	6,2
025A-3	3×6	-	12	12	13	5,8	5,9	6,2
032A-3	3×10	-	17	17	18	8,2	8,3	8,7
038A-3	3×10	-	19	20	21	8,2	8,3	8,7
045A-3	3×16	3×25	24	24	26	13	14	15
061A-3	3×25	3×25	39	39	42	18	19	20
072A-3	3×35	3×35	48	49	52	23	24	25
087A-3	3×35	3×50	48	49	52	34	35	38
105A-3	3×50	3×70	63	65	68	62	67	80
145A-3	3×95	3×95	82	85	88	62	65	70
169A-3	3×120	3×150	160	170	187	87	93	104
206A-3	3×150	3×185	269	298	357	107	116	132
246A-3	2×(3×70)	2×(3×95)	311	335	393	145	157	180
293A-3	2×(3×95)	2×(3×120)	380	411	478	193	211	248
363A-3	2×(3×120)	2×(3×185)	459	502	591	269	304	378

ACS880-01-...	Тип кабеля		Минимальная полная мощность питающего трансформатора S_N (кВ·А)					
	Медь	Алюминий	Максимальная длина кабеля с предохранителями gG			Максимальная длина кабеля с предохранителями aR		
	мм²	мм²	10 м	50 м	100 м	10 м	100 м	200 м
430A-3	2×(3×150)	2×(3×240)	499	547	641	380	452	634
U_n = 500 В								
02A1-5	3×1,5	-	1,0	1,0	1,0	3,9	4,1	5,0
03A0-5	3×1,5	-	2,4	2,4	2,4	3,9	4,1	5,0
03A4-5	3×1,5	-	2,4	2,4	2,4	3,9	4,1	5,0
04A8-5	3×1,5	-	4,8	4,9	5,2	3,9	4,1	5,0
05A2-5	3×1,5	-	4,8	4,9	5,2	3,9	4,1	5,0
07A6-5	3×1,5	-	7,2	7,5	8,9	3,9	4,1	5,0
11A0-5	3×1,5	-	7,2	7,5	8,9	3,9	4,1	5,0
014A-5	3×6	-	12	12	12	7,2	7,3	7,6
021A-5	3×6	-	15	15	16	7,2	7,3	7,6
027A-5	3×10	-	21	21	22	10	10	11
034A-5	3×10	-	24	24	25	10	10	11
040A-5	3×16	3×35	30	30	31	17	17	18
052A-5	3×25	3×35	48	49	51	18	18	19
065A-5	3×35	3×50	60	61	63	29	29	30
077A-5	3×35	3×70	60	61	63	42	43	46
096A-5	3×50	3×70	78	80	83	60	63	67
124A-5	3×95	3×120	103	105	108	77	80	85
156A-5	3×120	3×150	200	209	224	97	102	109
180A-5	3×150	3×240	335	362	411	133	143	156
240A-5	2×(3×70)	2×(3×95)	388	410	456	158	165	179
260A-5	2×(3×70)	2×(3×95)	425	452	512	242	262	307
302A-5	2×(3×95)	2×(3×120)	572	617	711	336	372	450
361A-5	2×(3×120)	2×(3×185)	621	669	763	336	368	427
414A-5	2×(3×150)	2×(3×240)	621	666	747	473	539	674
U_n = 690 В								
07A4-7	3×1,5	-	9,5	9,5	9,5	3,3	3,3	3,3
09A9-7	3×1,5	-	12	12	12	4,4	4,4	4,4
14A3-7	3×2,5	-	16	16	16	7,8	7,8	7,8
019A-7	3×4	-	23	23	23	9,9	10	10
023A-7	3×6	-	37	37	38	13	13	13
027A-7	3×10	-	37	37	38	13	13	13
035A-7	3×10	3×25	43	43	44	14	14	14
042A-7	3×16	3×25	66	67	68	23	23	24
049A-7	3×16	3×25	66	67	68	23	23	24
061A-7	3×25	3×35	87	88	90	40	40	41
084A-7	3×35	3×50	141	144	149	58	59	61

ACS880-01-...	Тип кабеля		Минимальная полная мощность питающего трансформатора S_N (кВ·А)					
	Медь	Алюминий	Максимальная длина кабеля с предохранителями gG			Максимальная длина кабеля с предохранителями aR		
	мм²	мм²	10 м	50 м	100 м	10 м	100 м	200 м
098A-7	3×50	3×70	141	143	146	134	138	145
119A-7	3×70	3×95	183	187	192	134	138	145
142A-7	3×95	3×120	267	275	286	184	192	205
174A-7	3×120	3×185	452	476	515	184	192	205
210A-7	3×185	2×(3×95)	584	608	654	266	277	295
271A-7	3×240	2×(3×120)	584	605	640	266	275	289

Расчет тока короткого замыкания системы

Убедитесь в том, что ток короткого замыкания системы больше значения, приведенного в таблице номинальных характеристик предохранителей.

Ток короткого замыкания системы рассчитывается следующим образом:

$$I_{k2\text{-}ph} = \frac{U}{2 \cdot \sqrt{R_c^2 + (Z_k + X_c)^2}}$$

где

$I_{k2\text{-}ph}$	Ток короткого замыкания в симметричной двухфазной короткозамкнутой цепи
U	Сетевое межфазное напряжение (В)
R_c	Сопротивление кабеля (Ом)
Z_k	$Z_k = z_k \cdot U_N^2 / S_N$ = импеданс трансформатора (Ом)
z_k	Импеданс трансформатора (%)
U_N	Номинальное напряжение трансформатора (В)
S_N	Полная номинальная мощность трансформатора (кВ·А)
X_c	Сопротивление кабеля (Ом)

Пример расчета

Привод:

- ACS880-01-145A-3
- напряжение питания = 410 В

Трансформатор:

- номинальная мощность S_N = 600 кВ·А
- номинальное напряжение (напряжение питания привода) U_N = 430 В

- импеданс трансформатора z_k = 7,2 %.

Кабель питания:

- длина = 170 м
- активное сопротивление/длина = 0,398 Ом/км
- реактивное сопротивление/длина = 0,082 Ом/км.

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_N^2}{S_N} = 0.072 \cdot \frac{(430\ \text{V})^2}{600\ \text{kVA}} = 22.19\ \text{mohm}$$

$$R_c = 170\ \text{m} \cdot 0.398\ \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 67.66\ \text{mohm}$$

$$X_c = 170\ \text{m} \cdot 0.082\ \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 13.94\ \text{mohm}$$

$$I_{k2\text{-ph}} = \frac{410\ \text{V}}{2 \cdot \sqrt{(67.66\ \text{mohm})^2 + (22.19\ \text{mohm} + 13.94\ \text{mohm})^2}} = 2.7\ \text{kA}$$

Вычисленный ток короткого замыкания 2,7 кА выше минимального тока короткого замыкания плавкого предохранителя привода типа gG OFAF00H160 (1700 A). -> При этом можно использовать предохранитель gG на 500 В (ABB Control OFAF00H160).

Автоматические выключатели (IEC)

Миниатюрные автоматические выключатели и автоматические выключатели в литом корпусе, ассортимент ABB

В следующей таблице указаны автоматические выключатели, которые можно использовать с приводом.

ACS880-01-...	Типоразмер	Миниатюрный автоматический выключатель ABB		Выключатель в литом корпусе (Tmax), ассортимент ABB	
		Тип	кА 1)	Тип	кА 1)
U_n = 230 В					
04A6-2	R1	S 203 M/P-B/C 10	5	-	-
06A6-2	R1	S 203 M/P-B/C 10	5	-	-
07A5-2	R1	S 203 M/P-B/C 16	5	-	-
10A6-2	R1	S 203 M/P-B/C 16	5	-	-
16A8-2	R2	S 203 M/P-B/C 20	5	-	-
24A3-2	R2	S 203 M/P-B/C 32	5	-	-
031A-2	R3	S 203 M/P-B/C 50	5	-	-
046A-2	R4	S 803 S-B/C 75	10	-	-
061A-2	R4	S 803 S-B/C 80	10	-	-
075A-2	R5	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
087A-2	R5	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
115A-2	R6	-	-	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
145A-2	R6	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
170A-2	R7	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
206A-2	R7	-	-	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	65
274A-2	R8	-	-	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	65
U_n = 400 В					
02A4-3	R1	S 203 M/P-B/C 6	5	-	-
03A3-3	R1	S 203 M/P-B/C 6	5	-	-
04A0-3	R1	S 203 M/P-B/C 6	5	-	-
05A6-3	R1	S 203 M/P-B/C 10	5	-	-
07A2-3	R1	S 203 M/P-B/C 13	5	-	-
09A4-3	R1	S 203 M/P-B/C 13	5	-	-
12A6-3	R1	S 203 M/P-B/C 20	5	-	-
017A-3	R2	S 203 M/P-B/C 25	5	-	-
025A-3	R2	S 203 M/P-B/C 32	5	-	-
032A-3	R3	S 203 M/P-B/C 50	5	-	-
038A-3	R3	S 203 M/P-B/C 63	5	-	-
045A-3	R4	S 803 S-B/C 63	10	-	-
061A-3	R4	S 803 S-B/C 75	10	-	-

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

ACS880-01-...	Типо-размер	Миниатюрный автоматический выключатель ABB		Выключатель в литом корпусе (Tmax), ассортимент ABB	
		Тип	кА 1)	Тип	кА 1)
072A-3	R5	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
087A-3	R5	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
105A-3	R6	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
145A-3	R6	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
169A-3	R7	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
206A-3	R7	-	-	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	65
246A-3	R8	-	-	T5 L 400 PR221DS-LS/I In=400 3p F F	65
293A-3	R8	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
363A-3	R9	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
430A-3	R9	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
U_n = 500 В					
02A1-5	R1	S 803 S-B/C 6	10	-	-
03A0-5	R1	S 803 S-B/C 6	10	-	-
03A4-5	R1	S 803 S-B/C 6	10	-	-
04A8-5	R1	S 803 S-B/C 10	10	-	-
05A2-5	R1	S 803 S-B/C 13	10	-	-
07A6-5	R1	S 803 S-B/C 13	10	-	-
11A0-5	R1	S 803 S-B/C 20	10	-	-
014A-5	R2	S 803 S-B/C 25	10	-	-
021A-5	R2	S 803 S-B/C 32	10	-	-
027A-5	R3	S 803 S-B/C 50	10	-	-
034A-5	R3	S 803 S-B/C 63	10	-	-
040A-5	R4	S 803 S-B/C 63	10	-	-
052A-5	R4	S 803 S-B/C 75	10	-	-
065A-5	R5	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
077A-5	R5	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
096A-5	R6	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
124A-5	R6	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
156A-5	R7	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
180A-5	R7	-	-	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	65
240A-5	R8	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
260A-5	R8	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
302A-5	R9	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
361A-5	R9	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
414A-5	R9	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
U_n = 690 В					
07A4-7	R3	S 803 S-B/C 13	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	25
09A9-7	R3	S 803 S-B/C 20	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	25

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

ACS880-01-...	Типо-размер	Миниатюрный автоматический выключатель ABB		Выключатель в литом корпусе (Tmax), ассортимент ABB	
		Тип	кА 1)	Тип	кА 1)
14A3-7	R3	S 803 S-B/C 25	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	25
019A-7	R3	S 803 S-B/C 32	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=63 3p F F	18
023A-7	R3	S 803 S-B/C 50	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=63 3p F F	18
027A-7	R3	S 803 S-B/C 63	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=63 3p F F	18
035A-7	R5	S 803 S-B/C 63	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=63 3p F F	18
042A-7	R5	S 803 S-B/C 80	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=100 3p F F	18
049A-7	R5	S 803 S-B/C 80	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=100 3p F F	18
061A-7	R6	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	20
084A-7	R6	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	20
098A-7	R7	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	20
119A-7	R7	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	20
142A-7	R8	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	20
174A-7	R8	-	-	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	35
210A-7	R9	-	-	T5 L 400 PR221DS-LS/I In=400 3p F F	35
271A-7	R9	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	35
					3AXD00000588487, 3AXD10000114581

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

Примечание. Допускается использование других автоматических выключателей, если они обеспечивают такие же электрические характеристики. ABB не несет ответственности за надлежащее функционирование и защиту оборудования при использовании автоматических выключателей, не указанных в приведенном ниже перечне. Кроме того, пренебрежение указаниями корпорации ABB может стать причиной возникновения неисправностей привода, на которые гарантия изготовителя не распространяется.

Основные размеры, масса и требуемое свободное пространство

Типоразмер	IP21				
	H1	H2	Вт	D	Вес
	мм	мм	мм	мм	кг
R1	409	370	155	226	7,0
R2	409	370	155	249	8,4
R3	475	420	172	261	10,8
R4	580	490	203	274	18,6
R5	732	596	203	274	22,8
R6	727	569	252	357	42,2

Типоразмер	IP21				
	H1	H2	Вт	D	Вес
	мм	мм	мм	мм	кг
R7	880	621	284	365	53,0
R8	965	700	300	386	68,0
R9	955	700	380	413	95,0

Типоразмер	IP55				
	H1	H2	Вт	D	Вес
	мм	мм	мм	мм	кг
R1	450	-	162	292	8,1
R2	450	-	162	315	9,5
R3	525	-	180	327	12,0
R4	580	-	203	344	19,1
R5	732	-	203	344	23,4
R6	727	-	252	421	42,9
R7	880	-	284	423	54,0
R8	966	-	300	452	74,0
R9	955	-	380	477	102,0

H1 Высота с коробкой для ввода кабелей

H2 Высота без коробки для ввода кабелей (дополнительный компонент +P940)

Вт Ширина с коробкой для ввода кабелей

D Глубина с коробкой для ввода кабелей

Наличие кожуха увеличивает высоту на 155 мм в случае типоразмеров R4...R8 и на 230 мм в случае типоразмера R9.

Наличие кожуха увеличивает ширину на 23 мм в случае типоразмеров R4 и R5, на 40 мм в случае типоразмеров R6 и R7 и на 50 мм в случае типоразмеров R8 и R9.

Подробная информация о размерах приведена в главе «Габаритные чертежи».
Размеры и массу дополнительных компонентов +P940 и +P944 см. в документе ACS880…+P940 and +P944 drive modules supplement (код английской версии 3AUA0000145446).
Размеры дополнительного компонента +C135, см. в документе ACS880-01…+C135 drives with flange mounting kit supplement (код английской версии 3AXD50000349814). Дополнительная масса комплекта для монтажа на фланцах приведена в таблице ниже.

Типоразмер	Масса комплекта для монтажа на фланцах (дополнительный компонент +C135)
	кг
R1	2,9
R2	3,1
R3	4,5
R4	4,7
R5	4,7

Типоразмер	Масса комплекта для монтажа на фланцах (дополнительный компонент +C135)
	кг
R6	4,5
R7	5
R8	6
R9	7

Размеры упаковки

Типоразмер	Упаковка		
	Длина	Ширина	Высота
	мм	мм	мм
R1 (IP21)	574	256	281
R1 (IP55)	574	256	364
R2 (IP21)	574	256	304
R2 (IP55)	574	256	386
R3 (IP21)	624	256	316
R3 (IP55)	624	256	399
R4 (IP21)	691	290	329
R4 (IP55)	691	290	415
R5 (IP21)	896	293	329
R5 (IP55)	896	293	415
R6	870	325	580
R7	992	400	568
R8	1145	485	655
R9	1145	485	655

Требования к свободному пространству

Требуемое свободное пространство сверху привода — 200 мм.

Требуемое свободное пространство снизу привода — 300 мм (измеряется от основания привода без коробки для ввода кабелей).

Потери, данные контура охлаждения, шум

ACS880-01-...	Типо-раз-мер	Расход воздуха		Типовые потери мощности [1)]	Шум
		$м^3$/ч	$фут^3$/мин	Вт	дБ(A)
U_n = 230 В					
04A6-2	R1	44	26	61	50
06A6-2	R1	44	26	85	50
07A5-2	R1	44	26	96	50

ACS880-01-...	Типо-раз-мер	Расход воздуха		Типовые потери мощности 1)	Шум
		м³/ч	фут³/мин	Вт	дБ(А)
10A6-2	R1	44	26	149	50
16A8-2	R2	88	52	210	59
24A3-2	R2	88	52	368	59
031A-2	R3	134	79	354	60
046A-2	R4	134	79	541	64
061A-2	R4	280	165	804	64
075A-2	R5	280	165	925	64
087A-2	R5	280	165	1142	64
115A-2	R6	435	256	1362	68
145A-2	R6	435	256	1935	68
170A-2	R7	450	265	1968	67
206A-2	R7	450	265	2651	67
274A-2	R8	550	324	3448	68
U_n = 400 В					
02A4-3	R1	44	26	43	50
03A3-3	R1	44	26	52	50
04A0-3	R1	44	26	59	50
05A6-3	R1	44	26	78	50
07A2-3	R1	44	26	112	50
09A4-3	R1	44	26	146	50
12A6-3	R1	44	26	217	50
017A-3	R2	88	52	235	59
025A-3	R2	88	52	412	59
032A-3	R3	134	79	400	60
038A-3	R3	134	79	515	60
045A-3	R4	134	79	526	64
061A-3	R4	280	165	818	64
072A-3	R5	280	165	841	64
087A-3	R5	280	165	1129	64
105A-3	R6	435	256	1215	68
145A-3	R6	435	256	1962	68
169A-3	R7	450	265	2042	67
206A-3	R7	450	265	2816	67
246A-3	R8	550	324	3026	68
293A-3	R8	550	324	3630	68
363A-3	R9	1150	677	4688	70
430A-3	R9	1150	677	5797	70
U_n = 500 В					
02A1-5	R1	44	26	42	50
03A0-5	R1	44	26	50	50

ACS880-01-...	Типо-раз-мер	Расход воздуха		Типовые потери мощности [1)]	Шум
		$м^3$/ч	$фут^3$/мин	Вт	дБ(А)
03A4-5	R1	44	26	55	50
04A8-5	R1	44	26	71	50
05A2-5	R1	44	26	76	50
07A6-5	R1	44	26	110	50
11A0-5	R1	44	26	180	50
014A-5	R2	88	52	191	59
021A-5	R2	88	52	330	59
027A-5	R3	134	79	326	60
034A-5	R3	134	79	454	60
040A-5	R4	134	79	424	64
052A-5	R4	280	165	600	64
065A-5	R5	280	165	715	64
077A-5	R5	280	165	916	64
096A-5	R6	435	256	1157	68
124A-5	R6	435	256	1673	68
156A-5	R7	450	265	1840	67
180A-5	R7	450	265	2281	67
240A-5	R8	550	324	2912	68
260A-5	R8	550	324	3325	68
302A-5	R9	1150	677	3663	70
361A-5	R9	1150	677	4781	70
414A-5	R9	1150	677	5672	70
U_n = 690 В					
07A4-7	R3	134	79	101	60
09A9-7	R3	134	79	128	60
14A3-7	R3	134	79	189	60
019A-7	R3	134	79	271	60
023A-7	R3	134	79	338	60
027A-7	R3	134	79	426	60
035A-7	R5	280	165	416	64
042A-7	R5	280	165	524	64
049A-7	R5	280	165	650	64
061A-7	R6	435	256	852	68
084A-7	R6	435	256	1303	68
098A-7	R7	450	265	1416	67
119A-7	R7	450	265	1881	67
142A-7	R8	550	324	1970	68
174A-7	R8	550	324	2670	68
210A-7	R9	1150	677	2903	70

ACS880-01-...	Типо-раз-мер	Расход воздуха		Типовые потери мощности [1]	Шум
		м³/ч	фут³/мин	Вт	дБ(A)
271A-7	R9	1150	677	4182	70

[1] Типовые потери привода при работе на 90 % от номинальной частоты двигателя и 100 % от номинального тока привода.

Расход охлаждающего воздуха и рассеиваемая мощность в случае фланцевого монтажа (дополнительный компонент +C135)

ACS880-01-...	Типо-раз-мер	Расход воздуха (дополнительный компонент +C135)		Тепловыделение (дополнительный компонент +C135)	
		Радиатор	Спереди	Радиатор	Спереди
		м³/ч	м³/ч	Вт	Вт
U_n = 230 В					
04A6-2	R1	44	9	36	25
06A6-2	R1	44	9	59	26
07A5-2	R1	44	9	70	26
10A6-2	R1	44	9	123	27
16A8-2	R2	88	16	170	39
24A3-2	R2	88	16	324	44
031A-2	R3	134	22	298	56
046A-2	R4	134	32	449	93
061A-2	R4	280	32	690	114
075A-2	R5	280	42	804	121
087A-2	R5	280	42	1002	140
115A-2	R6	435	52	1214	147
145A-2	R6	435	52	1767	168
170A-2	R7	450	75	1790	179
206A-2	R7	450	75	2443	208
274A-2	R8	550	120	3173	274
U_n = 400 В					
02A4-3	R1	44	9	18	25
03A3-3	R1	44	9	27	25
04A0-3	R1	44	9	34	25
05A6-3	R1	44	9	52	26
07A2-3	R1	44	9	86	26
09A4-3	R1	44	9	120	27
12A6-3	R1	44	9	189	28
017A-3	R2	88	16	196	40
025A-3	R2	88	16	367	45
032A-3	R3	134	22	343	57

ACS880-01-...	Типо-раз-мер	Расход воздуха (дополнительный компонент +C135)		Тепловыделение (дополнительный компонент +C135)	
		Радиатор	Спереди	Радиатор	Спереди
		$м^3$/ч	$м^3$/ч	Вт	Вт
038A-3	R3	134	22	451	64
045A-3	R4	134	32	436	90
061A-3	R4	280	32	704	114
072A-3	R5	280	42	726	115
087A-3	R5	280	42	988	141
105A-3	R6	435	52	1075	140
145A-3	R6	435	52	1798	164
169A-3	R7	450	75	1853	189
206A-3	R7	450	75	2593	223
246A-3	R8	550	120	2766	261
293A-3	R8	550	120	3317	313
363A-3	R9	1150	170	4286	401
430A-3	R9	1150	170	5332	465
U_n = 500 В					
02A1-5	R1	44	9	17	25
03A0-5	R1	44	9	25	25
03A4-5	R1	44	9	29	25
04A8-5	R1	44	9	45	26
05A2-5	R1	44	9	51	26
07A6-5	R1	44	9	84	26
11A0-5	R1	44	9	153	27
014A-5	R2	88	16	152	38
021A-5	R2	88	16	288	42
027A-5	R3	134	22	273	53
034A-5	R3	134	22	394	60
040A-5	R4	134	32	340	84
052A-5	R4	280	32	501	99
065A-5	R5	280	42	609	106
077A-5	R5	280	42	792	124
096A-5	R6	435	52	1019	137
124A-5	R6	435	52	1521	153
156A-5	R7	450	75	1662	178
180A-5	R7	450	75	2083	198
240A-5	R8	550	120	2659	253
260A-5	R8	550	120	3050	274
302A-5	R9	1150	170	3311	352
361A-5	R9	1150	170	4379	403
414A-5	R9	1150	170	5217	455
U_n = 690 В					

ACS880-01-...	Типо-раз-мер	Расход воздуха (дополнительный компонент +C135)		Тепловыделение (дополнительный компонент +C135)	
		Радиатор	Спереди	Радиатор	Спереди
		$м^3$/ч	$м^3$/ч	Вт	Вт
07A4-7	R3	134	22	60	41
09A9-7	R3	134	22	87	42
14A3-7	R3	134	22	146	43
019A-7	R3	134	22	226	45
023A-7	R3	134	22	290	47
027A-7	R3	134	22	376	50
035A-7	R5	280	42	337	78
042A-7	R5	280	42	440	84
049A-7	R5	280	42	560	90
061A-7	R6	435	52	729	122
084A-7	R6	435	52	1173	130
098A-7	R7	450	75	1276	140
119A-7	R7	450	75	1730	151
142A-7	R8	550	120	1797	173
174A-7	R8	550	120	2476	194
210A-7	R9	1150	170	2612	291
271A-7	R9	1150	170	3853	329

Данные разъемов и вводов силовых кабелей

IEC

Ниже приведены размеры клеммных винтов кабелей питания, входных кабелей, кабелей резисторов и кабелей постоянного тока, допустимые сечения проводов (на фазу) и моменты затяжки (*T*). *l* — длина зачистки провода внутри разъема.

Типо-раз-мер	Кабельные вво-ды		L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W				Клеммы заземления	
	шт.	Ø *	Сечение провода	*T* (винт для провода)		*l*	Макс. сечение провода	*T*
		мм	$мм^2$	M...	Н·м	мм	$мм^2$	Н·м
R1	2	17	0,75...6	-	0,6	8	25	1,8
R2	2	17	0,75...6	-	0,6	8	25	1,8
R3	2	21	0,5…16	-	1,7	10	25	1,8
R4	2	24	0,5…35	-	3,3	18	25	2,9
R5	2	32	6…70	M8	15	18	35	2,9
R6	2	45	25…150	M10	30	30	185	9,8
R7	2	54	95…240 (25…150**)	M10	40	30	185	9,8
R8	4	45	2 × (50...150)	M10	40	30	2 × 185	9,8
R9	4	54	2 × (95...240)	M12	70	30	2 × 185	9,8

Типо-раз-мер	Кабельные вво-ды		Клеммы R-, R+/UDC+ и UDC-			
	шт.	Ø *	Сечение провода	*T* (винт для прово-да)		*l*
		мм	мм^2	М...	Н·м	мм
R1	1	17	0,75...6	-	0,6	8
R2	1	17	0,75...6	-	0,6	8
R3	1	21	0,5…16	-	1,7	10
R4	1	24	0,5…35	-	3,3	18
R5	1	32	6…70	M8	15	18
R6	1	35	25...95	M8	20	30
R7	1	43	25…150	M10	30	30
R8	2	45	2 × (50...150)	M10	40	30
R9	2	54	2 × (95...240)	M12	70	30

* Максимально допустимый диаметр кабеля. Размеры отверстий в проходной пластине указаны в главе *Габаритные чертежи*.

** Для приводов 525...690 В

Примечание.

- Указанное минимальное сечение проводов может не обеспечивать достаточную нагрузочную способность по току при максимальной нагрузке.
- К клеммам нельзя подсоединить проводники на один типоразмер больше максимального.
- В случае типоразмеров R1...R7: к одной клемме можно подсоединять не более 1 проводника. В случае типоразмеров R8 и R9: к одной клемме можно подсоединять не более 2 проводников.
- Если сечение используемого кабеля меньше, чем то, которое подходит для подключения к клемме, снимите клемму и используйте кабельный наконечник для установки кабеля под головку болта.

Данные разъемов для кабелей управления

См. главу «Блок управления».

Кабели питания

В приведенной ниже таблице указаны типы медных и алюминиевых кабелей с концентрическим медным экраном для приводов с номинальным током. Данные о клеммах и вводах силовых кабелей см. в разделе Данные разъемов и вводов силовых кабелей (стр. 212).

Примечание. При монтаже в соответствии с требованиями UL (NEC) использование алюминиевых кабелей не допускается.

Тип привода ACS880-01-...	Типо-раз-мер	IEC[1)]		UL (NEC)[2)]
		Тип медного кабеля	Тип алюминиевого ка-беля	Тип медного кабеля
		мм^2	мм^2	AWG/kcmil
U_n = 230 В				
04A6-2	R1	3×1,5	-	14
06A6-2	R1	3×1,5	-	14
07A5-2	R1	3×1,5	-	14
10A6-2	R1	3×1,5	-	14
16A8-2	R2	3×6	-	10
24A3-2	R2	3×6	-	8
031A-2	R3	3×10	-	8
046A-2	R4	3×16	-	6
061A-2	R4	3×25	-	4
075A-2	R5	3×35	3×50	3
087A-2	R5	3×35	3×70	2
115A-2	R6	3×50	3×70	1/0
145A-2	R6	3×95	3×120	3/0
170A-2	R7	3×120	3×150	4/0
206A-2	R7	3×150	3×240	300 MCM
274A-2	R8	2 × (3 x 95) [3)]	2 × (3×120)	2 × 2/0
U_n = 400 В				
02A4-3	R1	3 x 1,5	-	-
03A3-3	R1	3 x 1,5	-	-
04A0-3	R1	3 x 1,5	-	-
05A6-3	R1	3 x 1,5	-	-
07A2-3	R1	3 x 1,5	-	-
09A4-3	R1	3 x 1,5	-	-
12A6-3	R1	3 x 1,5	-	-
017A-3	R2	3 x 6	-	-
025A-3	R2	3 x 6	-	-
032A-3	R3	3 x 10	-	-
038A-3	R3	3 x 10	-	-
045A-3	R4	3 x 16	-	-
061A-3	R4	3 x 25	-	-
072A-3	R5	3 x 35	3 x 50	-
087A-3	R5	3 x 35	3 x 70	-
105A-3	R6	3 x 50	3 x 70	-
145A-3	R6	3×95	3×120	-
169A-3	R7	3×120	3×150	-

Тип привода ACS880-01-...	Типо-раз-мер	IEC[1)]		UL (NEC)[2)]
		Тип медного кабеля	Тип алюминиевого ка-беля	Тип медного кабеля
		мм^2	мм^2	AWG/kcmil
206A-3	R7	3×150	3×240	-
246A-3	R8	2 × (3 x 70) [3)]	2 × (3 x 95)	-
293A-3	R8	2 × (3 x 95) [3)]	2 × (3 x 120)	-
363A-3	R9	2 × (3 x 120)	2 × (3 x 185)	-
430A-3	R9	2 × (3 x 150)	2 × (3 x 240)	-
U_n = 500 В				
02A1-5	R1	3 x 1,5	-	14
03A0-5	R1	3 x 1,5	-	14
03A4-5	R1	3 x 1,5	-	14
04A8-5	R1	3 x 1,5	-	14
05A2-5	R1	3 x 1,5	-	14
07A6-5	R1	3 x 1,5	-	14
11A0-5	R1	3 x 1,5	-	14
014A-5	R2	3 x 6	-	12
021A-5	R2	3 x 6	-	10
027A-5	R3	3 x 10	-	8
034A-5	R3	3 x 10	-	8
040A-5	R4	3 x 16	-	6
052A-5	R4	3 x 25	-	4
065A-5	R5	3 x 35	3 x 35	4
077A-5	R5	3 x 35	3 x 50	3
096A-5	R6	3 x 50	3 x 70	1
124A-5	R6	3×95	3×95	2/0
156A-5	R7	3×120	3×150	3/0
180A-5	R7	3×150	3 x 185	4/0
240A-5	R8	2 × (3 x 70) [3)]	2 × (3 x 95)	2 × 1/0 или 350 MCM
260A-5	R8	2 × (3 x 70) [3)]	2 × (3 x 95)	2 × 2/0
302A-5	R9	2 × (3 x 95)	2 × (3 x 120)	2 × 3/0
361A-5	R9	2 × (3 x 120)	2 × (3 x 185)	2 × 4/0
414A-5	R9	2 × (3 x 150)	2 × (3 x 240)	2 × 300 MCM
U_n = 690 В				
07A4-7	R3	3 x 1,5	-	14
09A9-7	R3	3 x 1,5	-	14
14A3-7	R3	3 x 2,5	-	12
019A-7	R3	3 x 4	-	10
023A-7	R3	3 x 6	-	10
027A-7	R3	3 x 10	-	8
035A-7	R5	3 x 10	3 x 25	6
042A-7	R5	3 x 16	3 x 25	6

Тип привода ACS880-01-...	Типо-раз-мер	IEC[1)]		UL (NEC)[2)]
		Тип медного кабеля	Тип алюминиевого ка-беля	Тип медного кабеля
		мм^2	мм^2	AWG/kcmil
049A-7	R5	3 x 16	3 x 25	6
061A-7	R6	3 x 25	3 x 35	4
084A-7	R6	3 x 35	3 x 50	3
098A-7	R7	3 x 50	3 x 70	1
119A-7	R7	3 x 70	3×95	2/0
142A-7	R8	3 x 95 [3)]	3×120	3/0
174A-7	R8	3 x 120 [3)]	3×150	4/0
210A-7	R9	3 x 185	2 × (3 x 95)	350 MCM
271A-7	R9	3×240	2 × (3 x 120)	500 MCM

1) Сечение кабеля рассчитано исходя из следующих условий: укладка в лоток не более 9 кабелей в ряд, не более трех лотков лестничного типа друг на друга, температура воздуха 30 °C, изоляция ПВХ, температура поверхности 70 °C (EN 60204-1 и IEC 60364-5-52/2001). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода. Сведения об обычно применяемых сечениях кабелей см. также в разделе Данные разъемов и вводов силовых кабелей (стр. 212).

2) Сечение кабеля питания рассчитано по таблице NEC 310-16 для медных кабелей, температуры изоляции кабеля 75 °C, температуры воздуха 40 °C. Не более трех токопроводящих проводников в кабельном канале или кабеле либо проводник заземления (непосредственно проложенный). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода.

Максимальный размер кабеля для соединительных клемм в приводе типоразмера R8: 2 × (3×150) или 2 × 4/0. В установках, соответствующих стандарту IEC, если тип клемм изменен, а коробка для ввода кабелей не используется, максимально допустимым является размер кабеля 3×240 или 400 MCM.

Температура: при монтаже в соответствии с требованиями IEC выберите кабель, рассчитанный на максимально допустимую температуру проводника не менее 70 °C в режиме длительной работы. Для Северной Америки силовые кабели должны быть рассчитаны на температуру не менее 75 °C.

Напряжение: кабель, рассчитанный на напряжение 600 В~, разрешается применять при напряжении до 500 В~. Кабель, рассчитанный на напряжение 750 В~, разрешается применять при напряжении до 600 В~. Кабель, рассчитанный на напряжение 1000 В~, разрешается применять при напряжении до 690 В~.

Требования к электросети

Напряжение (U_1)	Приводы ACS880-01-xxxx-2: 208...240 В~, 3-фазн. +10 %...-15 %. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 230 V AC). Приводы ACS880-01-xxxx-3: 380...415 В~, 3-фазн. +10 %...-15 %. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 400 V AC). Приводы ACS880-01-xxxxx-5: 380...500 В~, 3-фазн. +10 %...-15 %. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 400/480/500 V AC). Приводы ACS880-01-xxxxx-7: 525...690 В~, 3-фазн. +10 %...-15 %. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 525/600/690 V AC).
Тип сети питания	Системы TN (заземленная) и IT (незаземленная). Не устанавливайте приводы 690 В в системах с заземленной вершиной или средней точкой треугольника.
Стойкость по току короткого замыкания *I*cc (IEC 61439-1)	65 кА при защите с помощью предохранителей, указанных в таблицах предохранителей
Класс защиты от токов короткого замыкания (UL 61800-5-1, CSA C22.2 № 274-17)	США и Канада: привод пригоден для использования в сетях, способных отдавать симметричный ток не более 100 кА (эфф. значение) при максимальном напряжении привода 600 В и защищенных с помощью предохранителей, указанных в таблице предохранителей.
Частота (f_1)	50/60 Гц ± 5 %, скорость изменения не более 17 %/с
Асимметрия	Не более ±3 % от номинального межфазного напряжения питания
Коэффициент мощности для основной гармоники (cos phi$_1$)	0,98 (при номинальной нагрузке)

Параметры подключения двигателя

Типы двигателей	Асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с постоянными магнитами, индукционные серводвигатели переменного тока и синхронные двигатели с реактивным ротором (двигатели SynRM).
Напряжение (U_2)	0... U_1, 3 фазы, симметричное. На паспортной табличке указывается как типовой уровень выходного напряжения 30…U_1, U_{max} в точке ослабления поля.
Частота (f_2)	0…500 Гц Для приводов с фильтром du/dt: 0…120 Гц Для приводов с синус-фильтром: 0…120 Гц
Ток	См. раздел *Номинальные характеристики.*

Рекомендуемая максимальная длина кабеля двигателя	Типоразмеры R1...R3: 150 м (492 ft) Типоразмеры R4...R9: 300 м (984 ft) При использовании кабелей двигателей длиной более 150 м или при частотах коммутации, превышающих значения, используемые по умолчанию, требования директивы по ЭМС могут не выполняться. **Примечание.** Кабели большей длины приводят к снижению напряжения на двигателе, в результате чего ограничивается доступная мощность двигателя. Уменьшение зависит от длины и характеристик кабеля двигателя. Синус-фильтр (дополнительный компонент) на выходе привода также снижает напряжение. За дополнительными сведениями обращайтесь в корпорацию ABB.

КПД

Около 98 % при номинальной мощности.

КПД не рассчитывается в соответствии со стандартом экологического проектирования IEC 61800-9-2.

Данные об энергоэффективности (экологическое проектирование)

Данные об энергоэффективности в соответствии с IEC 61800-9-2 можно получить с помощью средства экологического проектирования (https://ecodesign.drivesmotors.abb.com/).

Классы защиты

Степень защиты (IEC/EN 60529)	IP21, IP55. Дополнительные компоненты +P940 и +P944: IP20
Тип корпуса (UL 50/50E)	UL тип 1, UL тип 12. Дополнительный компонент +P940: открытого типа согласно UL. Только для использования в помещениях.
Категория перенапряжения (IEC 60664-1)	III
Класс 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 окружающей среды.

	Эксплуатация в стационарных условиях	**Хранение** в комплекте	**Транспортировка** в комплекте
Высота над уровнем моря	0...4000 м над уровнем моря [1)] При высоте свыше 1000 м (3281 ft) [2)] : см. раздел Снижение номинальных характеристик (стр. 176).	-	-
Температура воздуха	От -15 до +55 °C (от 5 до 131 °F). Образование инея не допускается. См. раздел Снижение номинальных характеристик (стр. 176).	От -40 до +70 °C (от -40 до +158 °F)	От -40 до +70 °C (от -40 до +158 °F)
Относительная влажность	от 5 до 95 %	Не более 95 %	Не более 95 %
	Образование конденсата не допускается. При наличии агрессивных газов относительная влажность составляет не более 60 %.		
Загрязнение (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	IEC/EN 60721-3-3:2002	IEC 60721-3-1:1997	IEC 60721-3-2:1997
Химические газы	класс 3C2.	класс 1C2	класс 2C2
Твердые частицы	Класс 3S2. Недопустимо наличие электропроводящей пыли.	класс 1S3	класс 2S2
Степень загрязнения IEC/EN 60664-1	2		
Атмосферное давление	70...106 кПа 0,7...1,05 ат	70...106 кПа 0,7...1,05 ат	60...106 кПа 0,6...1,05 ат
Вибрация EN 60068-2-6:2008	Макс. 1 мм (0,04 in) (5...13,2 Гц), не более 7 м/с2 (23 ft/s2) (13,2...100 Гц), синусоидальные колебания	Макс. 1 мм (0,04 in) (5...13,2 Гц), не более 7 м/с2 (23 ft/s2) (13,2...100 Гц), синусоидальные колебания	Макс. 3,5 мм (0,14 in) (2...9 Гц), не более 15 м/с2 (49 ft/s2) (9...200 Гц), синусоидальные колебания

<table>
<tr><td>Вибрация (ISTA)</td><td>-</td><td>R1...R5 (ISTA 1A): амплитуда смещения, полный размах 25 мм, 14 200 вибраций
R6...R9 (ISTA 3E): случайная вибрация, общий уровень ускорения G (среднекв.) — 0,54</td><td></td></tr>
<tr><td>Ударная нагрузка (ISTA)</td><td>Не допускается</td><td>R1...R5 (ISTA 1A): падение, 6 сторон, 3 края и 1 угол
<table>
<tr><th>Диапазон массы</th><th>мм</th><th>дюймы</th></tr>
<tr><td>0...10 кг</td><td>760</td><td>29,9</td></tr>
<tr><td>10...19 кг</td><td>610</td><td>24,0</td></tr>
<tr><td>19...28 кг</td><td>460</td><td>18,1</td></tr>
<tr><td>28...41 кг</td><td>340</td><td>13,4</td></tr>
</table>
Типоразмеры R6…R9 (ISTA 3E): Удар, удар на наклонной плоскости: 1,2 м/с
Удар, падение на край с вращением: 230 мм (7,9 in)</td><td>С упаковкой макс. 100 м/с^2 (330 ft/s^2), 11 мс</td></tr>
</table>

1) Для систем TN и TT с заземлением нейтрали и систем IT без углового заземления.
2) Для систем TN, TT и IT с угловым заземлением.

Цвета

Корпус привода: NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 1C Cool Grey) и RAL 9017.

Материалы

Привод

См. документ Recycling instructions and environmental information for ACS880-01 drives (код английской версии 3AUA0000149383).

Упаковочные материалы для небольших настенных приводов и модулей преобразователей

- Картон
- Прессованная пульпа
- EPP (пена)
- PP (обвязка)
- PE (пластиковый пакет)

Упаковочные материалы для больших настенных приводов и модулей преобразователей

- Сверхпрочный картон с влагостойким клеем
- Фанера
- Древесина
- PP (обвязка)
- ПЭ (фольга VCI)
- Металл (зажимы, винты).

Упаковочные материалы для дополнительных компонентов, аксессуаров и запасных частей

- Картон
- Крафт-бумага
- ПП (ленты для обвязки)
- ПЭ (фольга, пузырчатая пленка)
- Фанера, древесина (только для тяжелых изделий)

Перечень материалов может варьироваться в зависимости от типа, размера и формы компонента. Стандартной упаковкой является картонная коробка, заполненная бумагой и пузырчатой пленкой. Для печатных плат и других подобных изделий используются упаковочные материалы с защитой от электростатического разряда.

Материалы изготовления руководств

Руководства по эксплуатации распечатываются на пригодной для вторичной переработки бумаге. Все руководства можно найти в сети Интернет в электронном виде.

Утилизация

Для сохранения природных и энергетических ресурсов основные детали привода могут быть переработаны. Детали и материалы изделия необходимо демонтировать и рассортировать.

Обычно все металлы, такие как сталь, алюминий, медь и сплавы на ее основе, драгоценные металлы, могут быть извлечены в ходе вторичной переработки. 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 пластмассовые детали имеют маркировку с соответствующим идентификационным кодом.

За дополнительными сведения по охране окружающей среды и инструкциями по профессиональной вторичной переработке обращайтесь к местному дистрибью-

тору компании ABB. Утилизация по завершении срока службы должна производиться в соответствии с международным и местным законодательством.

Применимые стандарты

Привод отвечает условиям перечисленных ниже стандартов. Выполнение требований Европейской директивы по низковольтному оборудованию подтверждено в соответствии со стандартом EN 61800-5-1.	
IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012	Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования по ЭМС и специальные методы испытаний
IEC/EN 61800-5-1:2007	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-2. Требования функциональной безопасности
IEC 61800-9-2: 2017	Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью. Часть 9-2. Энергоэффективность систем силовых электроприводов, пускателей электродвигателя, силовой электроники и электромеханических комплексов на их основе. Показатели энергоэффективности систем силовых электроприводов и пускателей электродвигателя
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
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Безопасность машин. Функциональная безопасность систем электрических, электронных и программируемых электронных, связанных с безопасностью
EN/ISO 13849-1:2015	Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования
EN/ISO 13849-2:2012	Безопасность машин. Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 2. Валидация
IEC 60146-1-1:2009 EN 60146-1-1:2010	Полупроводниковые преобразователи — общие требования и сетевые коммутируемые преобразователи — часть 1-1. Основные технические требования
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Безопасность машин и оборудования. Электрические устройства машин и оборудования. Часть 1. Общие требования. Условия соответствия: конечный сборщик оборудования отвечает за установку: • устройства аварийного останова, • устройства отключения питания,
EN 60529:1991 + A2:2013	Классы защиты, обеспечиваемые корпусами (код IP)
IEC 60664-1:2007	Согласование изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания
EN 50581:2012	Техническая документация для оценки электрических и электронных изделий относительно ограничения использования опасных веществ

IEC/EN 63000:2018	Техническая документация для оценки электрических и электронных изделий относительно ограничения использования опасных веществ
UL 61800-5-1 (первое издание)	Стандарт по безопасности для систем силовых электроприводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности
CSA C22.2 № 274-17	Электроприводы с регулируемой скоростью
CSA C22.2 № 22-10	Общие требования – Канадский электротехнический кодекс, часть 2

Маркировка

Эти маркировочные знаки крепятся к приводу:

CE	Маркировка CE Изделие отвечает требованиям применимого законодательства Европейского союза. По вопросу соответствия требованиям по ЭМС см. дополнительную информацию, касающуюся соблюдения стандартов по ЭМС (IEC/EN 61800-3).
TÜV NORD Safety Approved	Знак соответствия требованиям безопасности TÜV (функциональная безопасность) Изделие имеет функцию безопасного отключения крутящего момента и может иметь другие (дополнительные) функции безопасности, сертифицированные организацией TÜV в соответствии с применимыми стандартами функциональной безопасности. Применимо к приводам и инверторам; не применимо к блокам или модулям питания, торможения или преобразования постоянного тока в постоянный.
UK CA	Маркировка UKCA (UK Conformity Assessed) Изделие соответствует действующему законодательству (нормативно-правовым актам) Великобритании. Маркировка требуется для продукции, размещаемой на рынке Великобритании (Англия, Уэльс и Шотландия).
c UL us LISTED	Маркировка соответствия требованиям UL для США и Канады Изделие испытано и проверено на соблюдение применимых североамериканских стандартов организацией Underwriters Laboratories. Аттестация действительна для номинальных напряжений до 600 В.
c SP us	Маркировка соответствия требованиям CSA для США и Канады Изделие испытано и проверено на соответствие применимых североамериканских стандартов организацией CSA Group. Сертификация действует для значений номинального напряжения до 600 В.
EAC	Маркировка EAC (Евразийское соответствие) Изделие отвечает требованиям технических регламентов Таможенного союза ЕАЭС. Маркировка EAC требуется в России, Республике Беларусь и Казахстане.
KC	Маркировка KC Изделие соответствует пункту 3 статьи 58-2 «Закона о радиоволнах» Корейской службы регистрации трансляционного и коммуникационного оборудования.

	Маркировка EIP (электронные изделия, предназначенные для передачи информации) с указанием экологически безопасного периода эксплуатации (EFUP). Изделие отвечает требованиям стандарта электронной промышленности КНР (SJ/T 11364-2014), регламентирующего содержание опасных веществ. Период EFUP составляет 20 лет. Китайскую декларацию соответствия RoHS II можно найти по адресу https://library.abb.com.

	Маркировка WEEE По окончании срока службы изделие следует сдать в систему вторичной переработки в соответствующем пункте сбора, а не утилизировать с обычным мусором.

Соответствие стандарту EN 61800-3:204 + A1:2012

Определения

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

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

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

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

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

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

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

Привод категории C4: привод с номинальным напряжением 1000 В и выше, или номинальным током 400 А и выше, или предназначенный для использования в комплексных системах во вторых условиях эксплуатации.

Категория C2

Пределы излучения обеспечиваются при следующих условиях:

1. Привод снабжен ЭМС-фильтром +E202.

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 двигателя указана в разделе *Параметры подключения двигателя*.

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

Примечание. Примечание. Не устанавливайте привод с подключенным ЭМС-фильтром (+E202) в систему, для которой этот фильтр не подходит. Такая ситуация представляет угрозу безопасности и может привести к повреждению привода.

Примечание. Запрещается устанавливать привод с подключенным варистором «земля-фаза» в системе, для которой варистор не предназначен. В противном случае возможно повреждение цепи варистора.
Если привод установлен в системе, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S, можно отсоединить ЭМС-фильтр или варистор «земля-фаза». См. документ ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (код английской версии 3AUA0000125152).

Категория C3

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

- Привод оборудован ЭМС-фильтром +E200.
- Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.
- Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.
- Максимальная длина кабеля двигателя указана в разделе «Параметры подключения двигателя».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Привод категории C3 не предназначен для применения в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений. В случае применения электропривода в таких сетях возможны радиочастотные помехи.

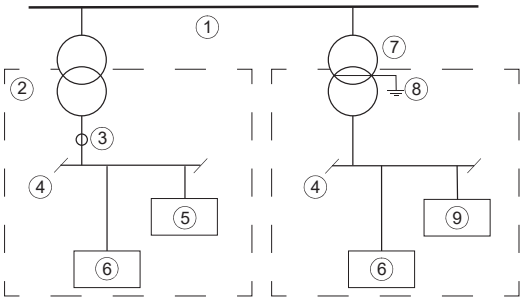
Примечание. Не устанавливайте привод с подключенным ЭМС-фильтром (+E200) в систему, для которой этот фильтр не подходит. Такая ситуация представляет угрозу безопасности и может привести к повреждению привода.

Примечание. Запрещается устанавливать привод с подключенным варистором «земля-фаза» в системе, для которой варистор не предназначен. В противном случае возможно повреждение цепи варистора.
Если привод установлен в системе, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S, можно отсоединить ЭМС-фильтр или варистор «земля-фаза». См. документ ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (код английской версии 3AUA0000125152).

Категория C4

Привод соответствует категории C4, если выполняются следующие условия:

1. Принять все необходимые меры, чтобы вредные электромагнитные помехи не смогли проникнуть в смежные низковольтные электросети. В некоторых случаях оказывается достаточным естественное подавление помех в трансформаторах и кабелях. В случае возникновения сомнений можно использовать питающий трансформатор со статическим экраном между первичной и вторичной обмотками.



1	Сеть среднего напряжения	6	Оборудование
2	Смежная сеть	7	Питающий трансформатор
3	Точка измерения	8	Статический экран
4	Низкое напряжение	9	Привод
5	Оборудование (подвергаемое воздействию помех)	-	-

2. Необходимо составить план по обеспечению ЭМС для предотвращения помех, в соответствии с которым должен производиться монтаж. Шаблон приводится в документе Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system (код английской версии 3AFE61348280).

3. Кабели двигателя и управления выбраны и проложены в соответствии с рекомендациями по планированию электрического монтажа привода. Соблюдаются рекомендации EMC.
4. Привод установлен в соответствии с инструкциями по монтажу. Соблюдаются рекомендации EMC.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Привод категории C4 не предназначен для применения в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений. В случае применения электропривода в таких сетях возможны радиочастотные помехи.

Декларации соответствия

См. главу Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 263).

Соответствие стандартам

Привод одобрен для морского применения. Дополнительная информация приведена в документе ACS880-01/04 +C132 marine type-approved drives supplement (код английской версии 3AXD50000010521).

Расчетный предполагаемый срок службы

Расчетный предполагаемый срок службы привода и его основных компонентов превышает десять (10) лет при соблюдении условий их эксплуатации в нормальном режиме. В некоторых случаях привод может служить 20 и более лет. Для обеспечения длительного срока службы изделия нужно строго соблюдать инструкции производителя по выбору типоразмера привода, монтажу, эксплуатации и профилактическому обслуживанию.

Заявления об отказе от ответственности

Общее заявление об отказе от ответственности

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

Отказ от ответственности за кибербезопасность

Данное изделие можно использовать для подключения и обмена данными через сетевой интерфейс. Между средством ввода в эксплуатацию (Drive Composer) и изделием используется незащищенный протокол HTTP. В случае автономной эксплуатации изделия в непрерывном режиме такое подключение по сети к средству ввода в эксплуатацию не требуется. Тем не менее всю ответственность за обеспе-

чение и непрерывное поддержание безопасного канала связи между изделием и сетью заказчика или любой другой сетью (в зависимости от обстоятельств) несет заказчик. Заказчик должен внедрить и контролировать реализацию всех необходимых мер (в том числе устанавливать средства сетевой защиты, предотвращать физический доступ, применять средства идентификации, шифровать данные, использовать антивирусные программы и т. п.) для защиты изделия, сети, ее системы и интерфейса от любого вида угроз безопасности, несанкционированного доступа, помех, насильственного проникновения, утечки и/или кражи данных либо информации.

Невзирая на какое-либо другое положение, говорящее об обратном, и независимо от того, расторгнут контракт или нет, ни корпорация ABB, ни ее филиалы ни при каких обстоятельствах не несут никакой ответственности за любые повреждения или ущерб, связанные с такими угрозами безопасности, несанкционированным доступом, помехами, насильственным проникновением, утечкой и/или кражей данных либо информации.

13

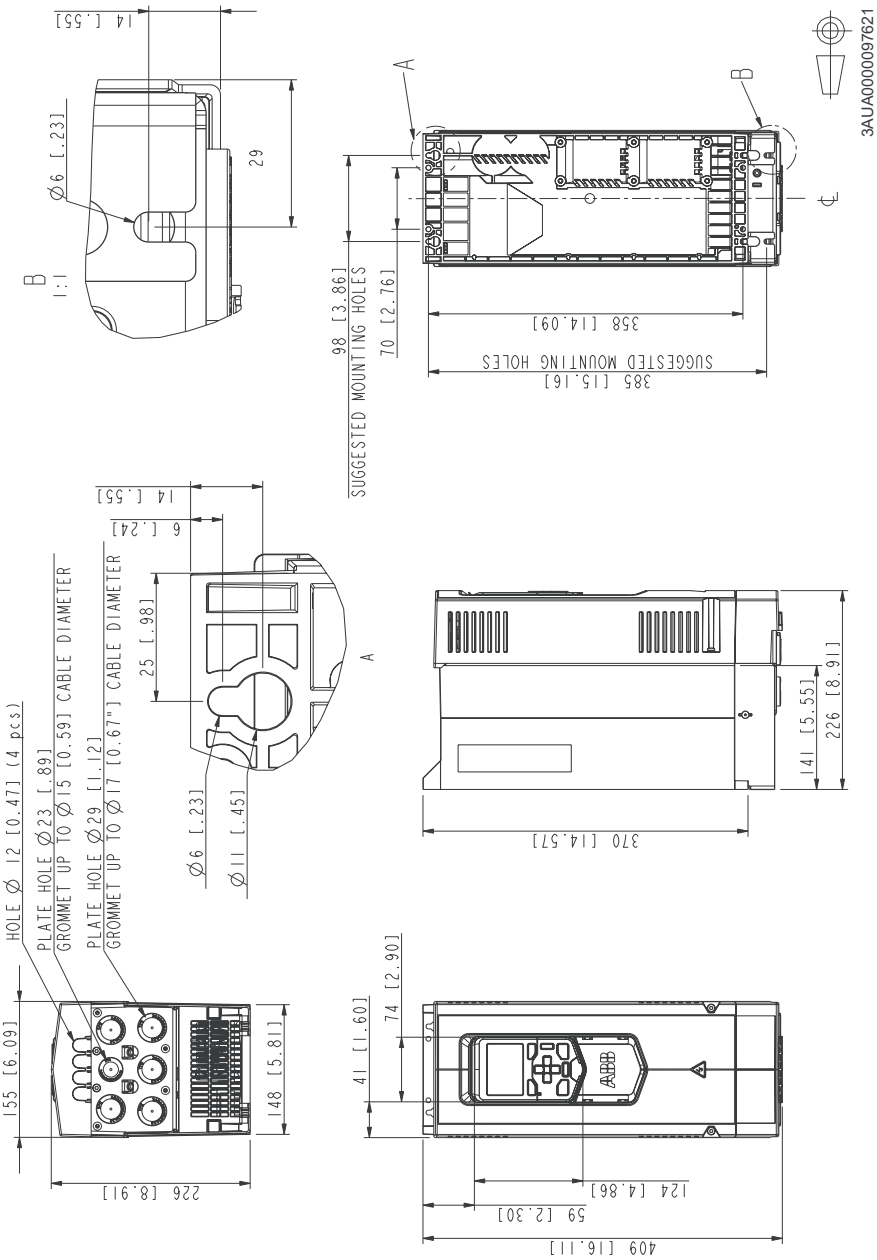
Габаритные чертежи

Содержание настоящей главы

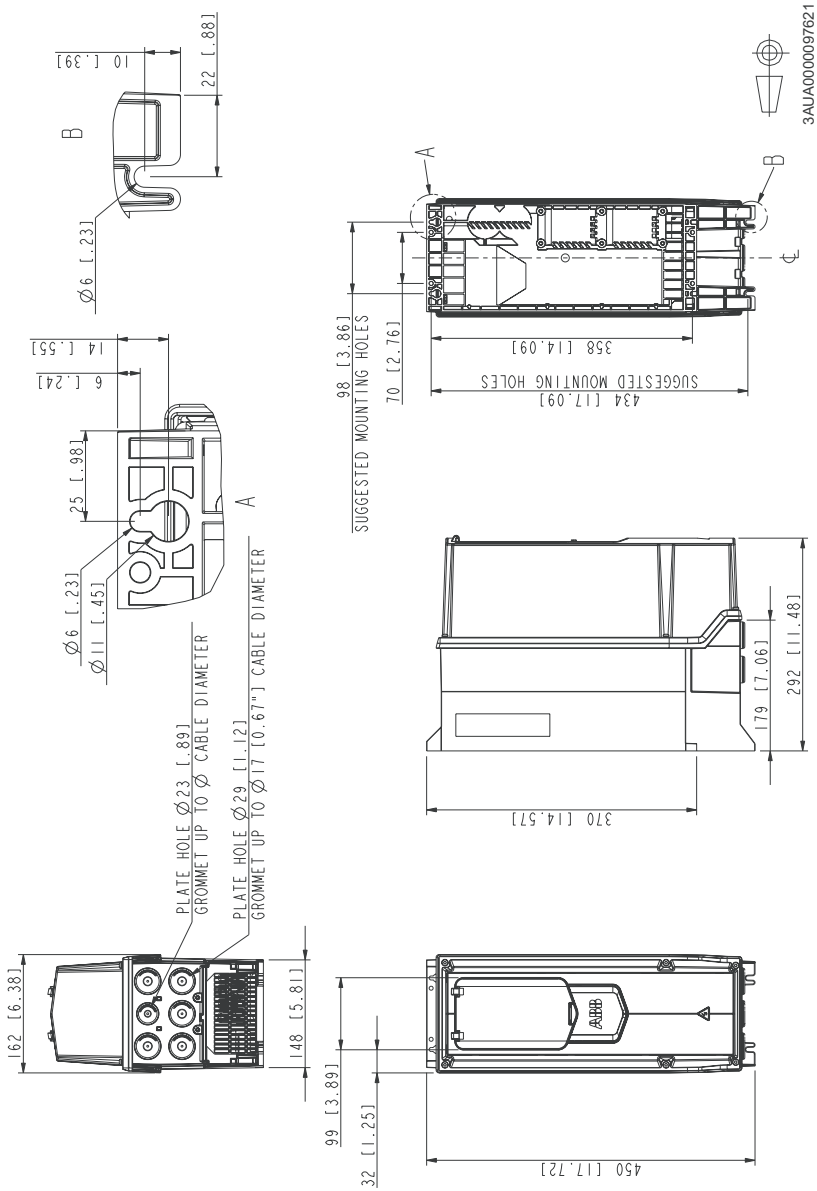
В этой главе приведены габаритные чертежи стандартного привода (IP21, UL тип 1) и привода с дополнительным компонентом +B056 (IP55, UL тип 12).

Габаритные чертежи с дополнительными компонентами +P940 и +P944 (IP20, открытого типа согласно UL) приведены в документе ACS880…+P940 and +P944 drive modules supplement (код английской версии 3AUA0000145446).

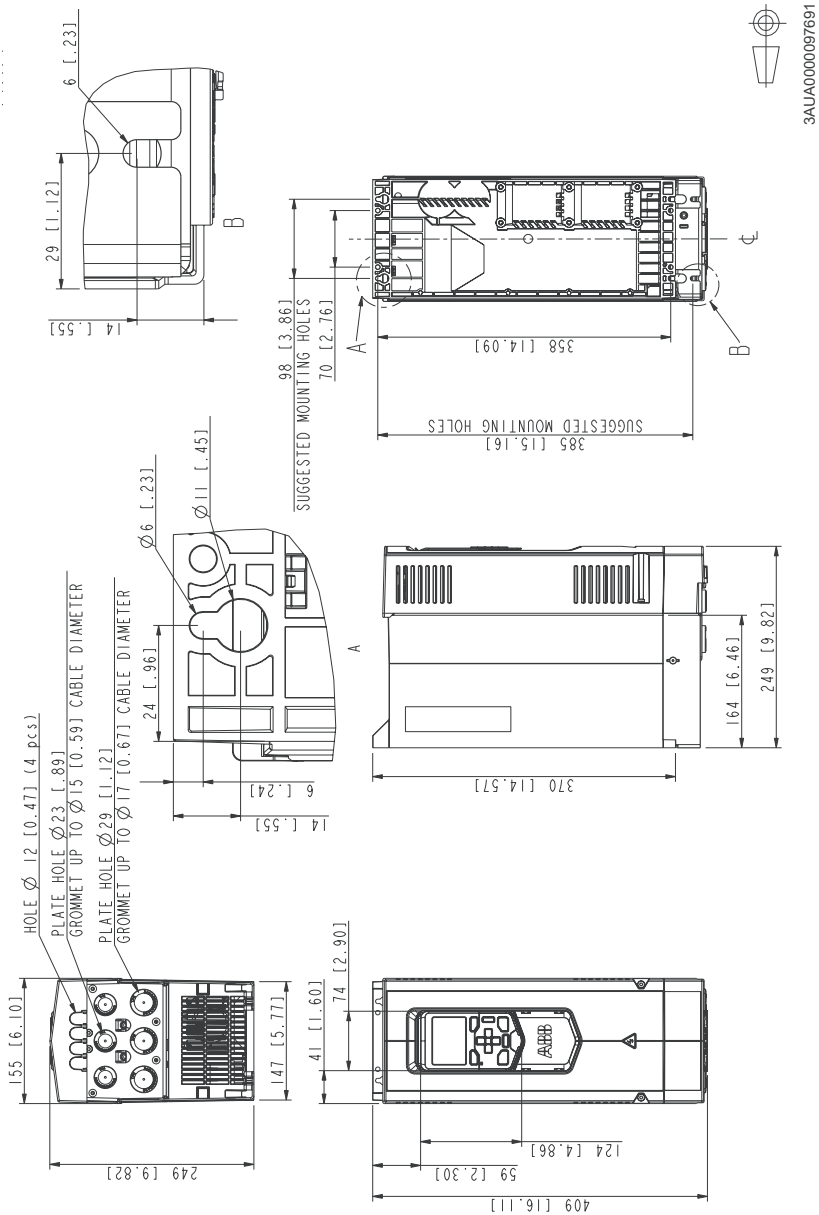
Типоразмер R1 (IP21 / UL, тип 1)



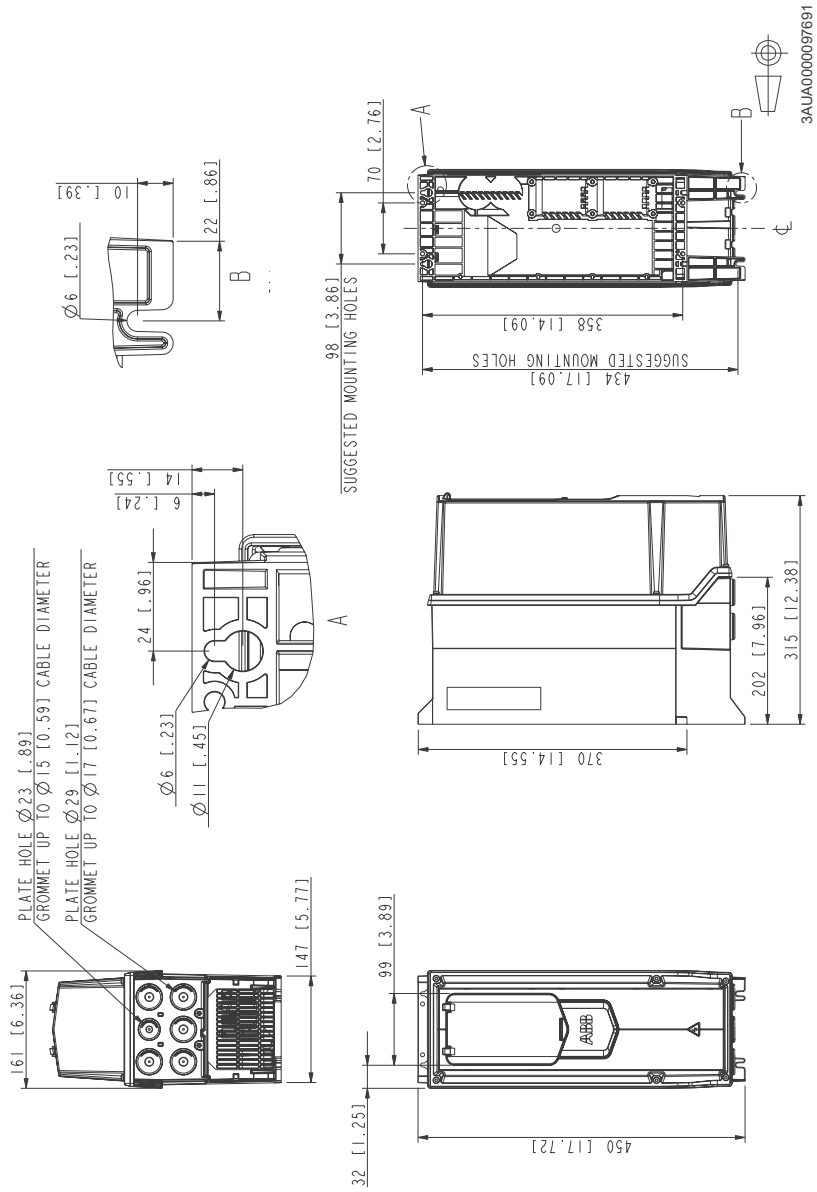
Типоразмер R1 (IP55 / UL, тип 12)



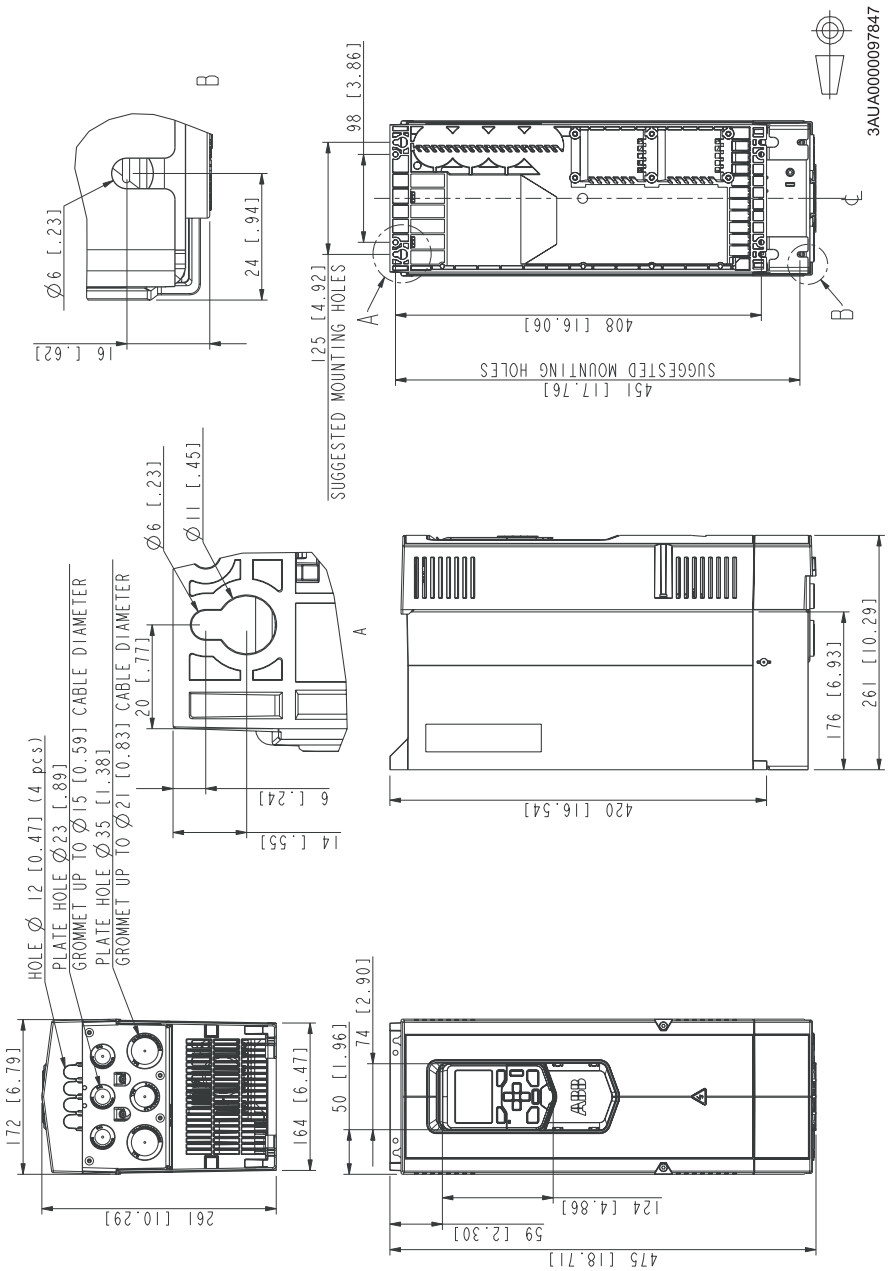
Типоразмер R2 (IP21 / UL, тип 1)



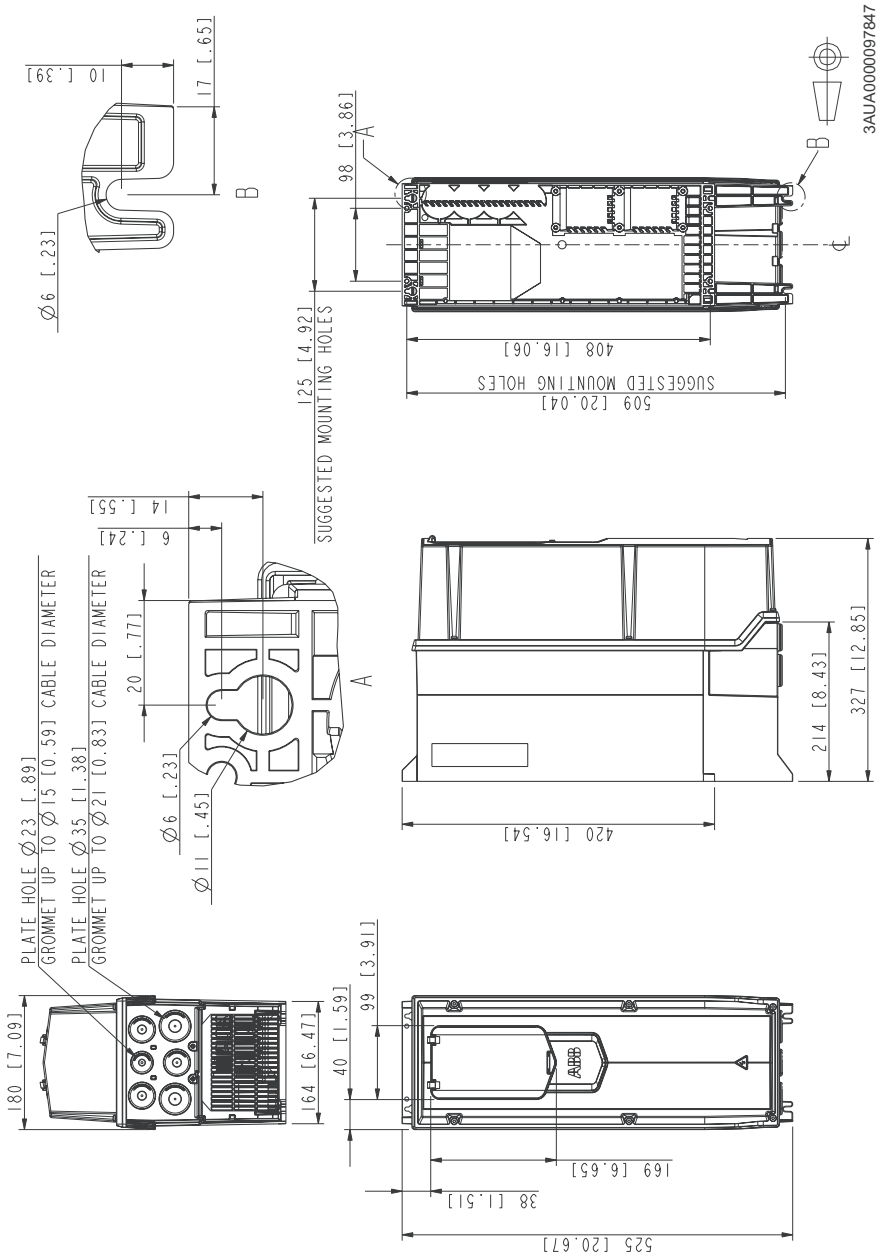
Типоразмер R2 (IP55 / UL, тип 12)



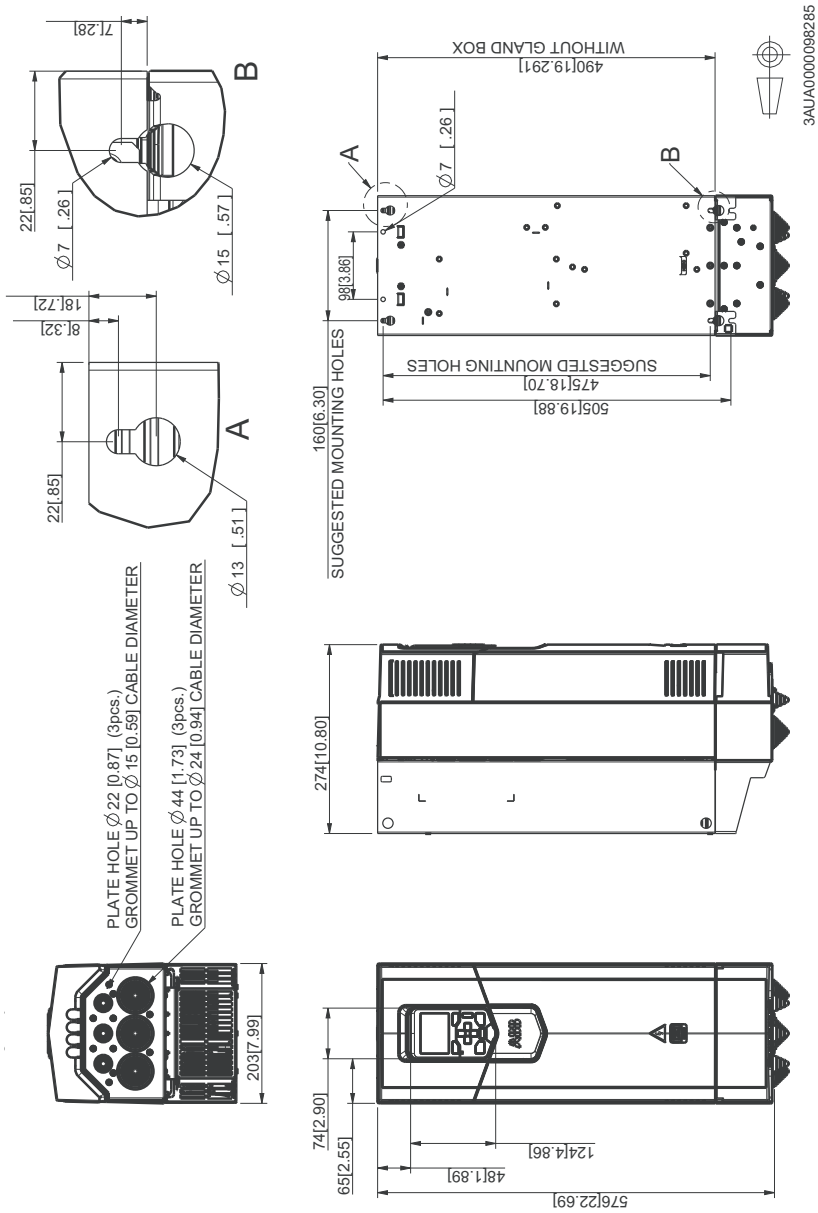
Типоразмер R3 (IP21 / UL, тип 1)



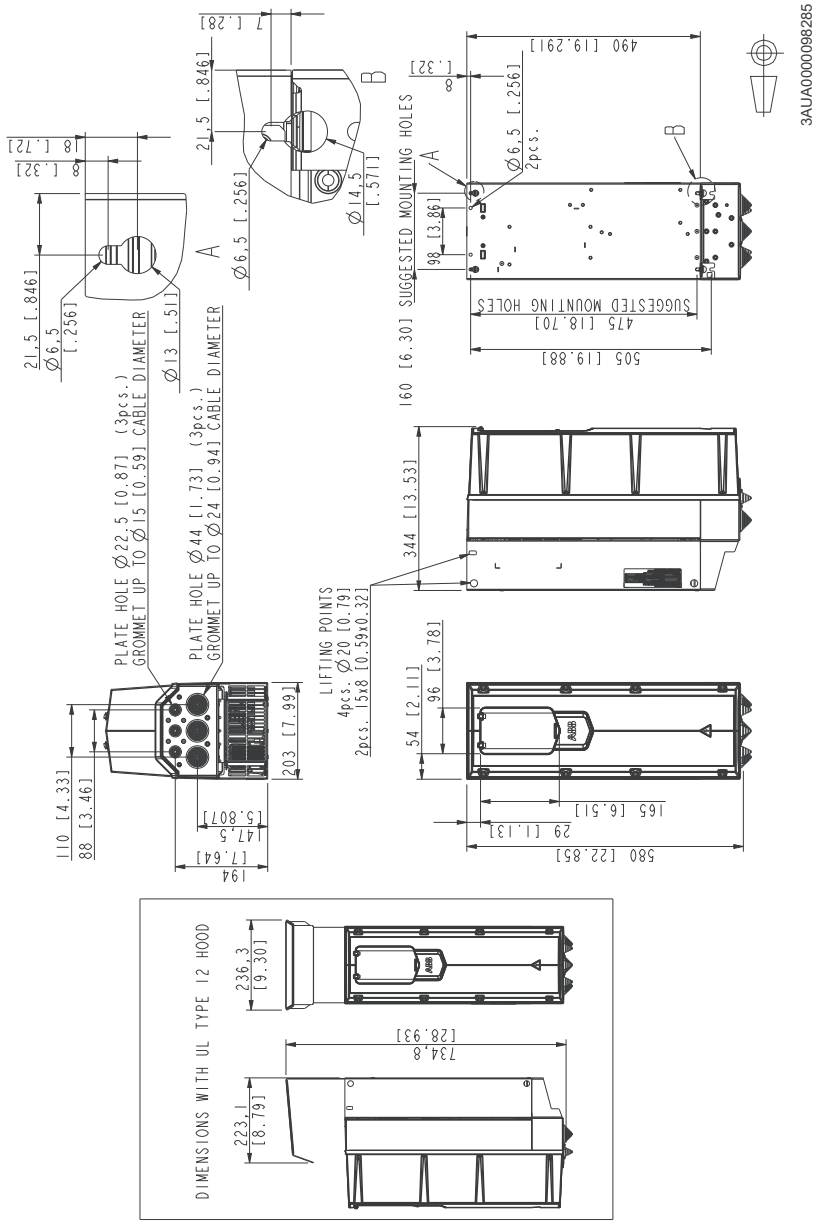
Типоразмер R3 (IP55 / UL, тип 12)



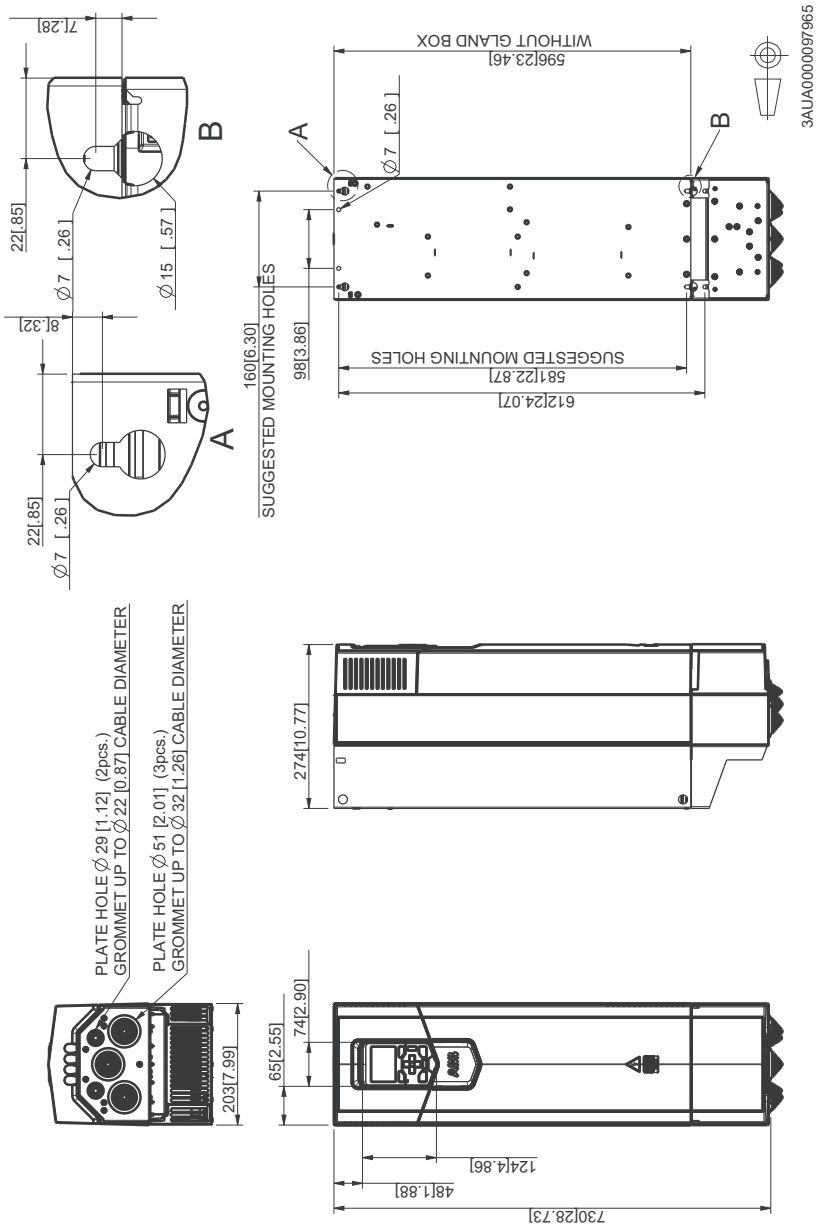
Типоразмер R4 (IP21 / UL, тип 1)



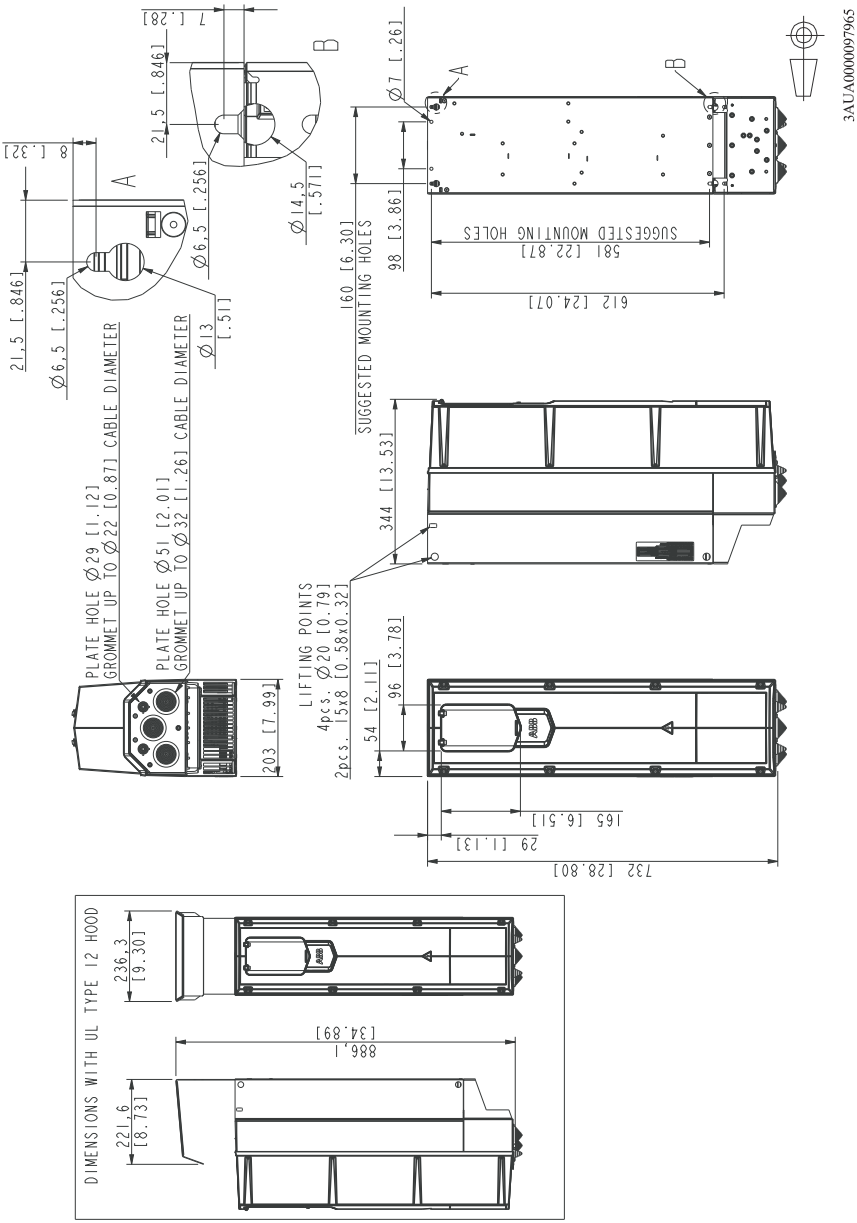
Типоразмер R4 (IP55, UL тип 12)



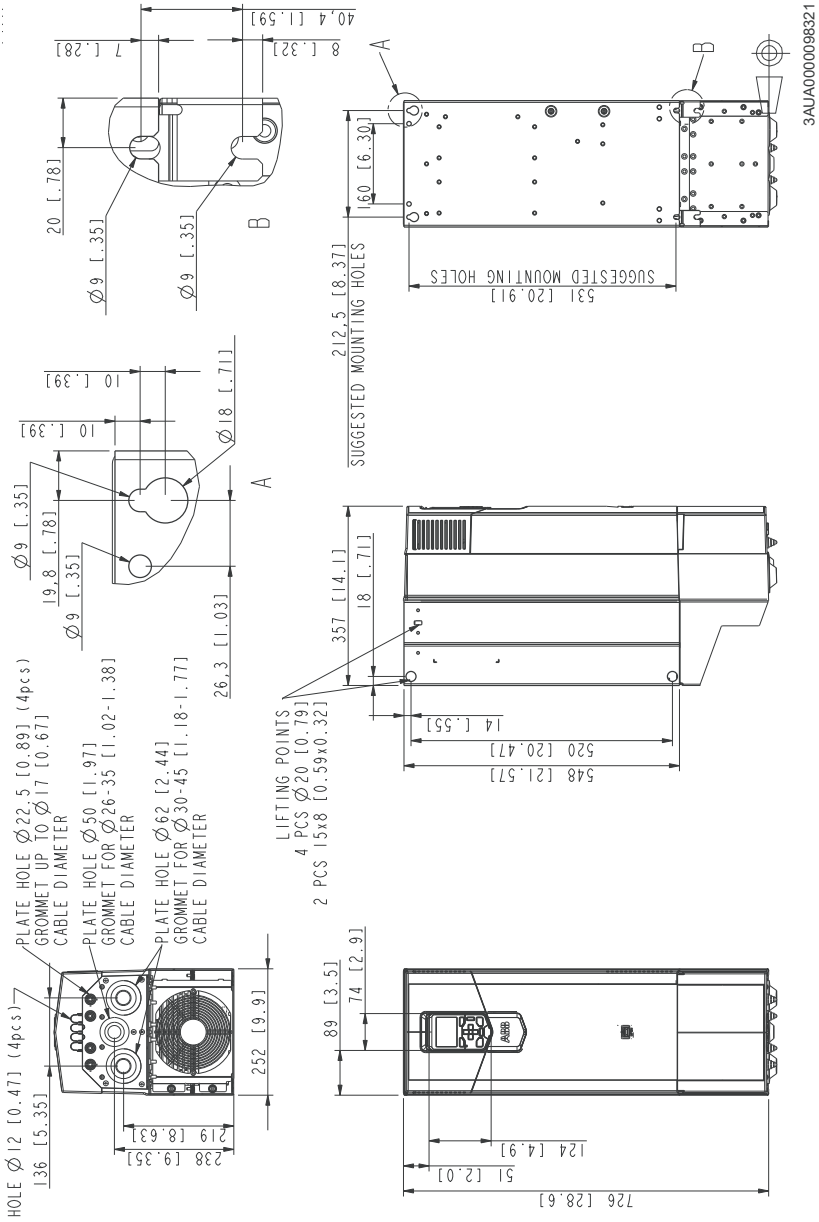
Типоразмер R5 (IP21 / UL, тип 1)



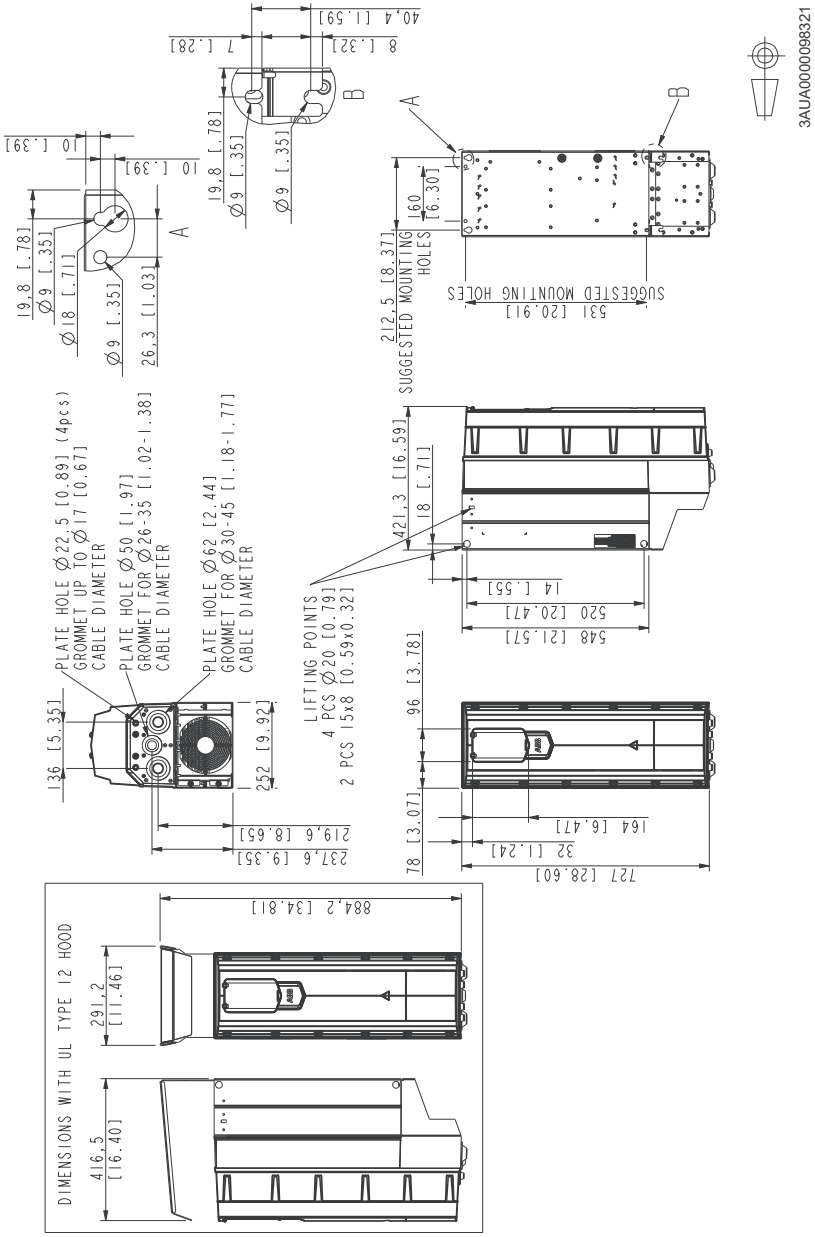
Типоразмер R5 (IP55, UL тип 12)



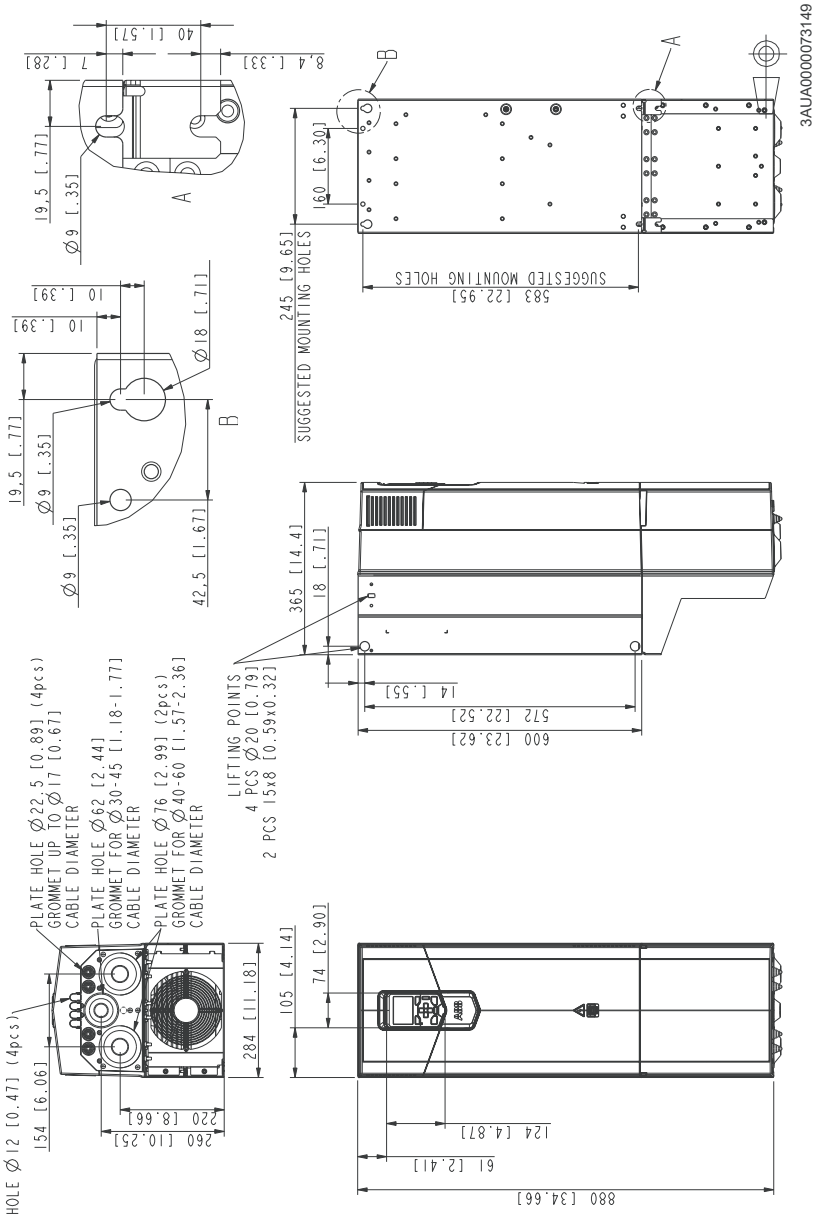
Типоразмер R6 (IP21 / UL, тип 1)



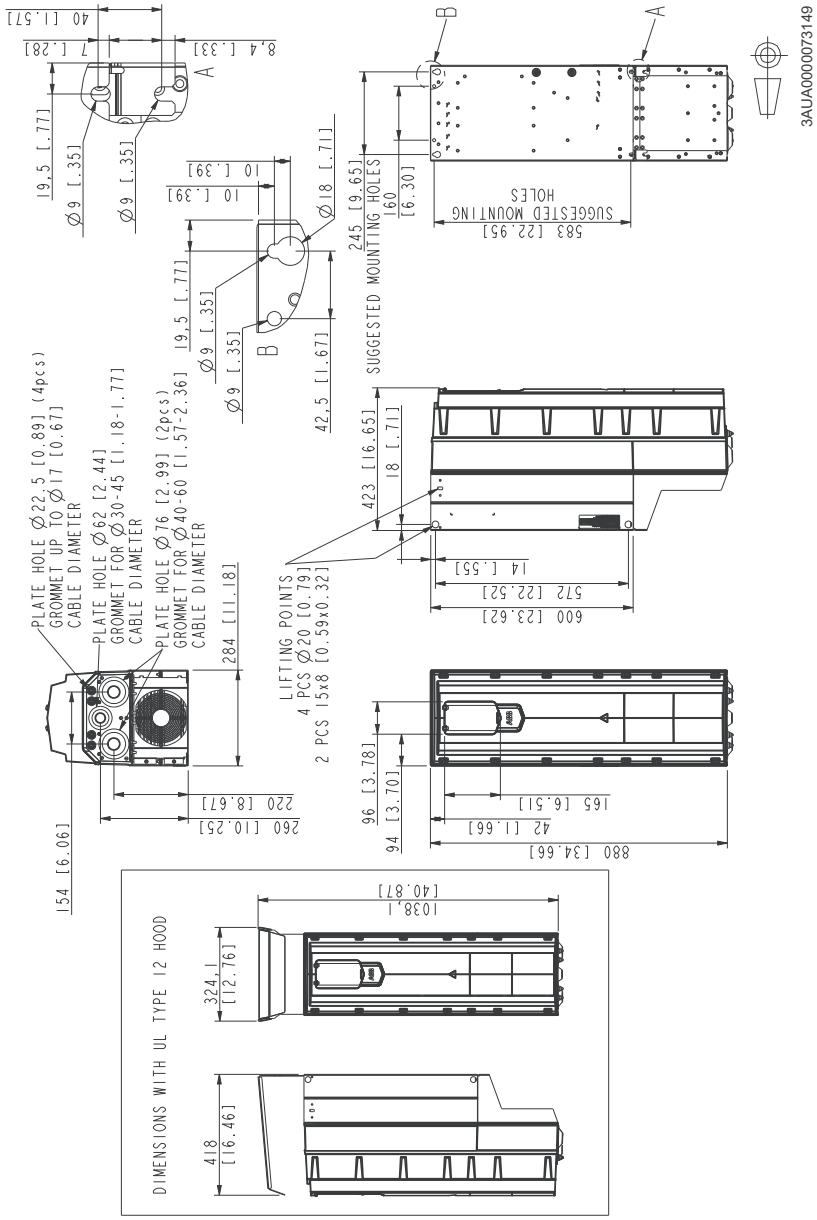
Типоразмер R6 (IP55, UL тип 12)



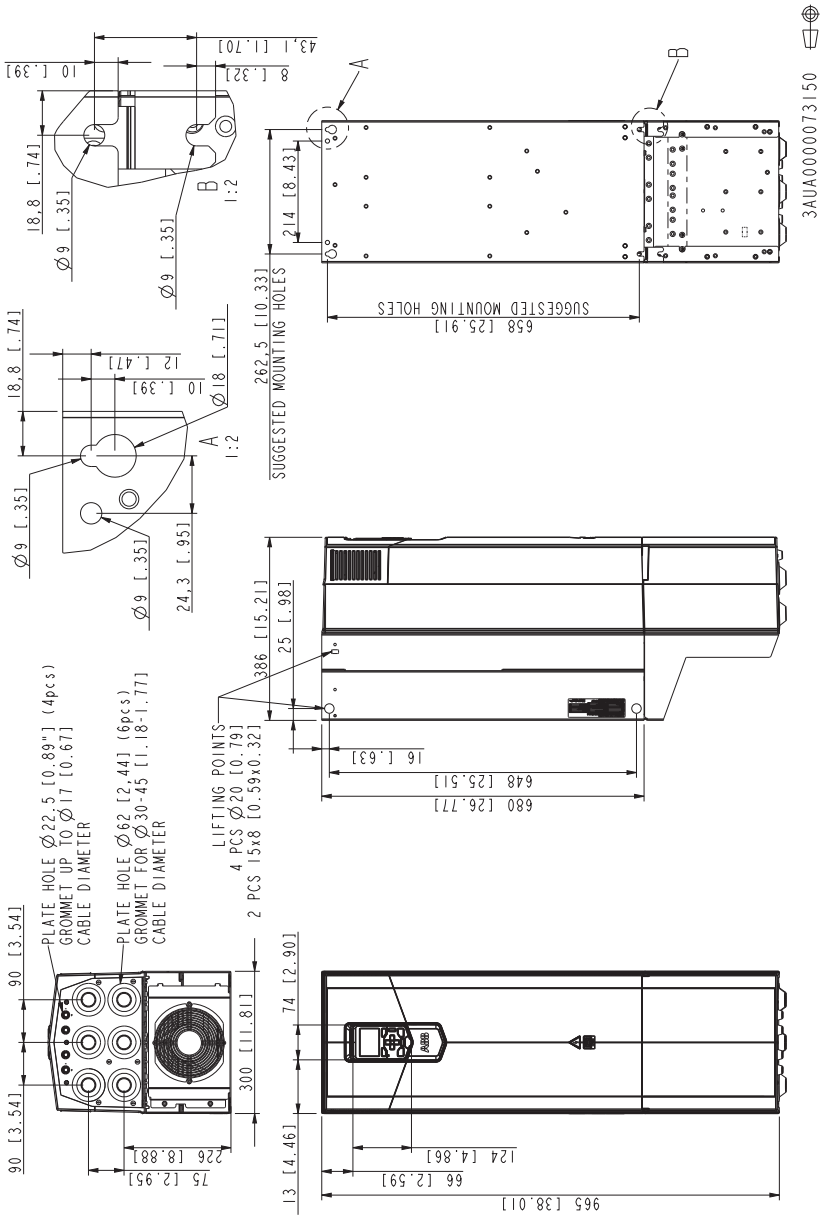
Типоразмер R7 (IP21 / UL, тип 1)



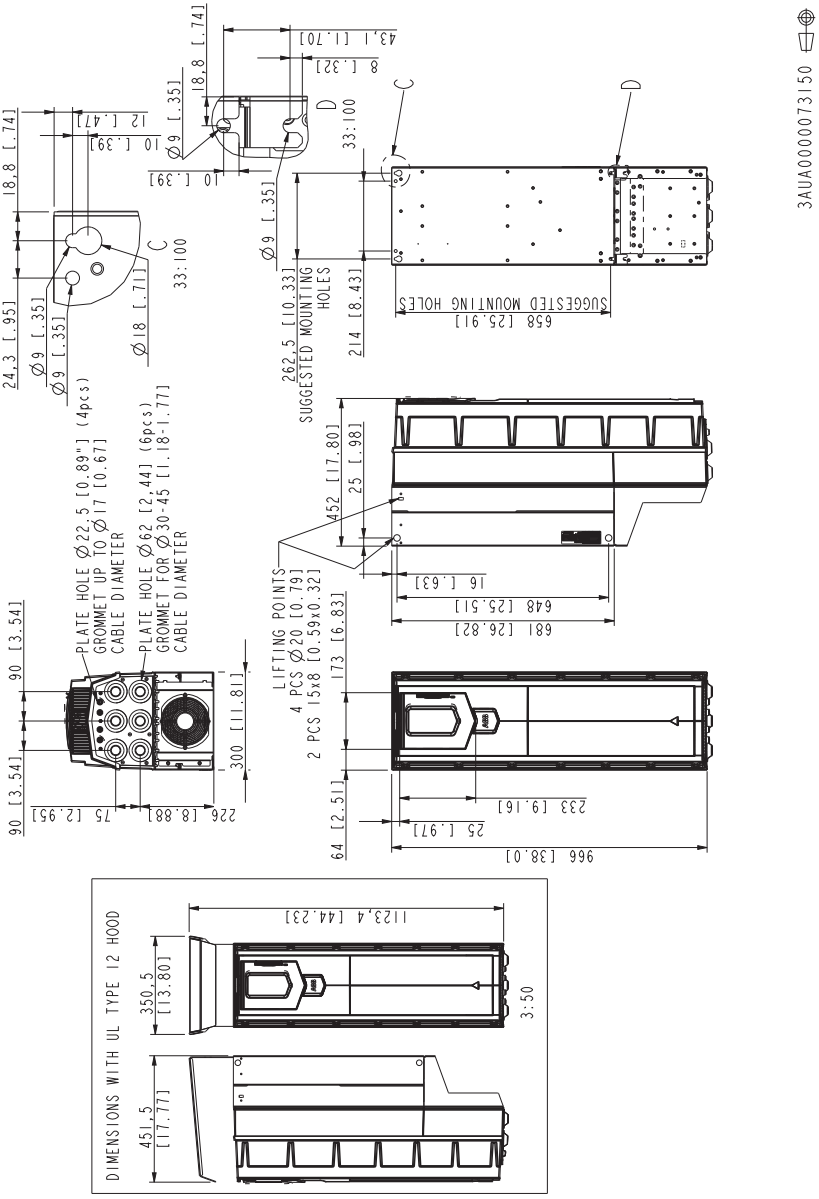
Типоразмер R7 (IP55, UL тип 12)



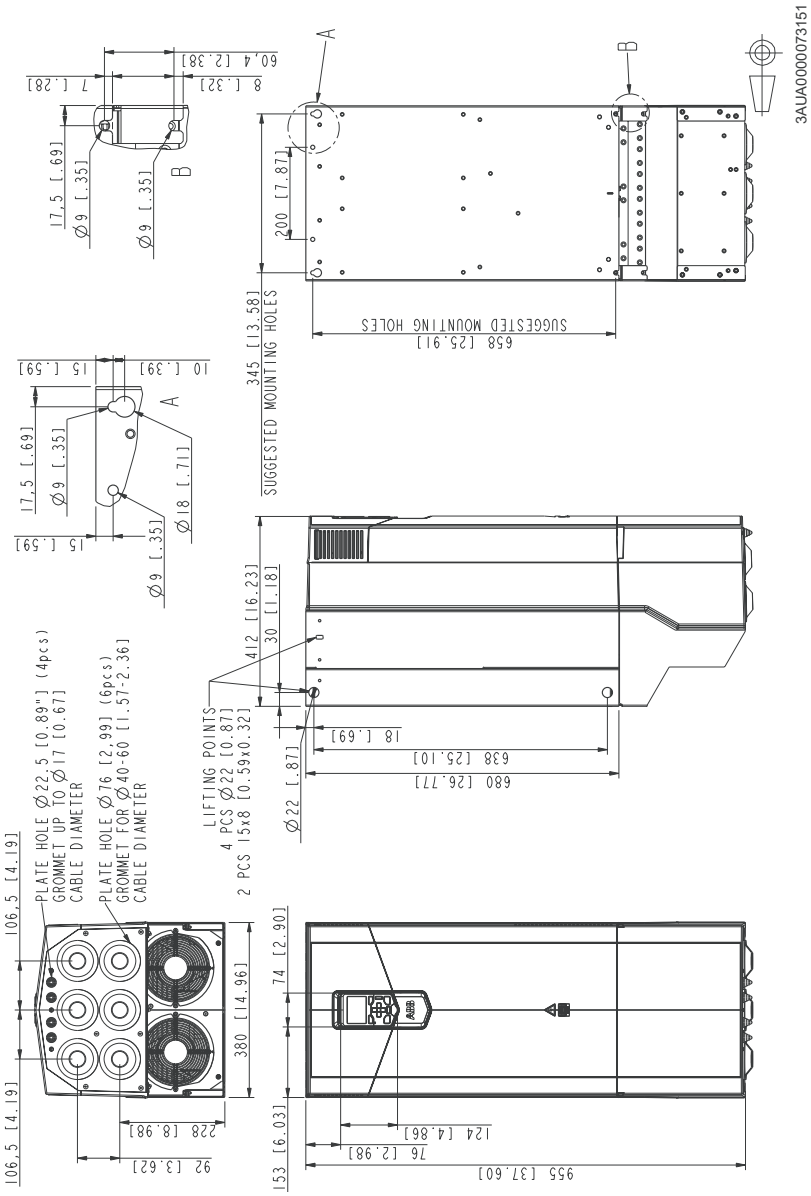
Типоразмер R8 (IP21 / UL, тип 1)



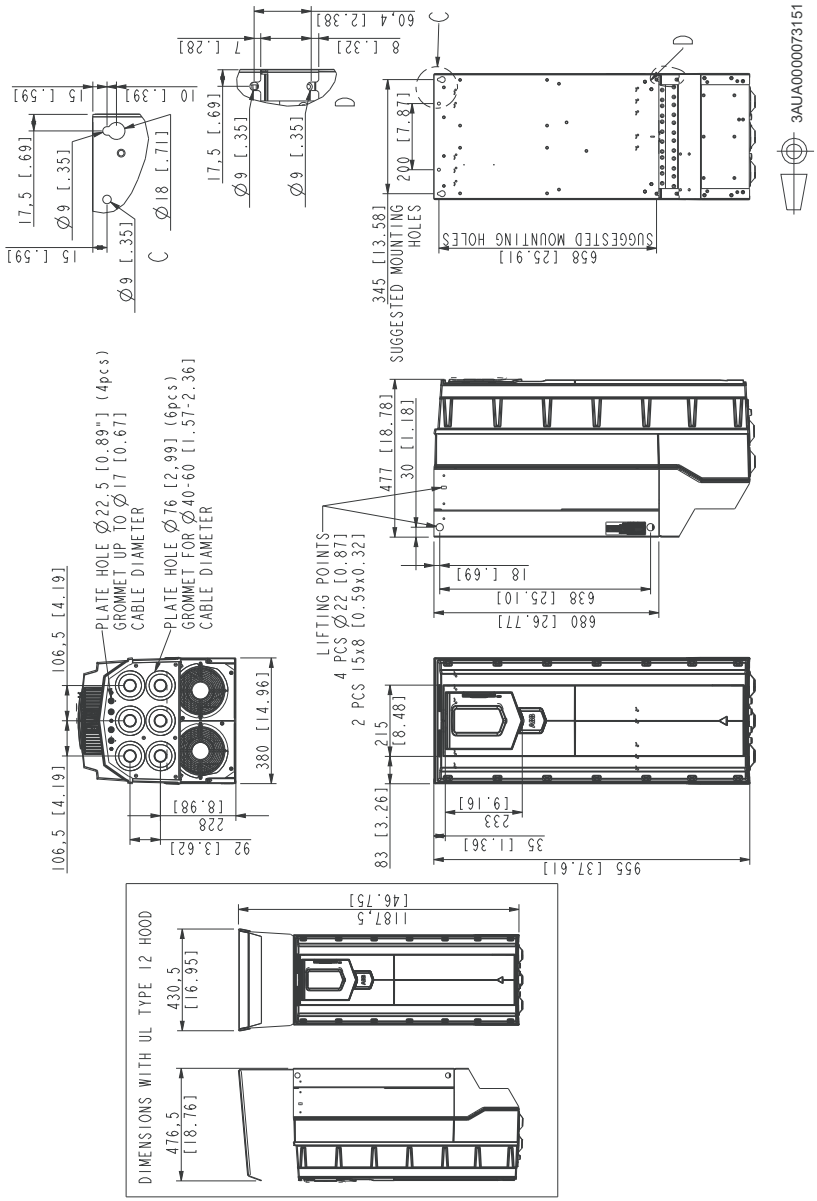
Типоразмер R8 (IP55, UL тип 12)



Типоразмер R9 (IP21 / UL, тип 1)



Типоразмер R9 (IP55, UL тип 12)



14

Резистивное торможение

Содержание настоящей главы

В этой главе описаны операции по выбору, защите и подключению тормозных прерывателей и резисторов, а также приведены технические характеристики.

Описание принципа действия и аппаратных средств

Приводы типоразмеров R1...R4 в стандартном исполнении имеют встроенный тормозной прерыватель. Приводы типоразмеров R5 и выше могут снабжаться дополнительным встроенным тормозным прерывателем (+D150). Тормозные резисторы поставляются в виде дополнительных комплектов.

Тормозной прерыватель передает энергию, вырабатываемую замедляющимся двигателем. Дополнительная энергия увеличивает напряжение звена постоянного тока. 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.

Планирование тормозной системы

Выбор компонентов системы торможения

1. Вычислите максимальную мощность (P_{max}), вырабатываемую двигателем во время торможения.
2. С помощью таблицы номинальных характеристик, приведенной в данной главе, выберите подходящую комбинацию привода, тормозного прерывателя и тормозного резистора для данной области применения. Обеспечиваемая прерывателем мощность торможения должна быть не меньше максимальной мощности, генерируемой двигателем во время торможения.

3. Проверьте выбор резистора. Энергия, генерируемая двигателем в течение 400 секунд, не должна превышать значение энергии, которую может рассеять резистор, E_R.

Примечание. Если значение E_R слишком мало, можно использовать блок из четырех стандартных резисторов, при этом две пары параллельно соединенных резисторов включаются последовательно. Значение E_R для блока из четырех резисторов в четыре раза больше этого значения для стандартного резистора.

Выбор резистора стороннего поставщика

Если предполагается использовать нестандартный резистор:

1. Убедитесь, что сопротивление резистора стороннего поставщика не меньше, чем сопротивление стандартного резистора, указанного в таблице:

$R \geq R_{min}$	
R	Сопротивление резистора стороннего поставщика **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Запрещается применение резисторов, сопротивление которых меньше значения R_{min}. Привод и внутренний прерыватель не смогут выдержать перегрузку по току, вызванную низким сопротивлением резистора.
R_{min}	Сопротивление резистора, предусмотренного по умолчанию

2. Убедитесь, что нагрузочная способность резистора стороннего поставщика превышает мгновенную максимальную потребляемую мощность резистора, когда он подключен к промежуточному звену постоянного тока привода через прерыватель:

$P_r < (U_{DC}^2)/R$	
P_r	Нагрузочная способность резистора стороннего поставщика **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Запрещается применение резисторов, сопротивление которых меньше значения R_{min}. Привод и внутренний прерыватель не смогут выдержать перегрузку по току, вызванную низким сопротивлением резистора.

<table>
<tr><td>U_{DC}</td><td>Напряжение звена постоянного тока привода во время торможения
<table>
<tr><td>Диапазон напряжения питания (В~)</td><td>208...240</td><td>380…415</td><td>440…480</td><td>500</td><td>525…600</td><td>660…690</td></tr>
<tr><td>Напряжение звена постоянного тока привода во время торможения (В=), когда внутренний тормозной прерыватель работает при ширине импульса 100 %</td><td>403</td><td>697</td><td>806</td><td>806</td><td>1008</td><td>1159</td></tr>
</table>
Подробные сведения см. в документе ACS880 primary control program Firmware manual (код английской версии 3AUA0000085967).</td></tr>
<tr><td>R</td><td>Сопротивление резистора стороннего поставщика</td></tr>
</table>

Выбор и прокладка кабелей тормозных резисторов

Для подключения резисторов используйте кабели того же типа, что и для подключения привода к сети; это обеспечивает защиту кабелей резисторов входными предохранителями. Для подключения также пригоден двухпроводный экранированный кабель с таким же сечением проводников.

Минимизация электромагнитных помех

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

- Цепь питания тормозного блока должна быть полностью экранирована с помощью защитного экрана или металлического корпуса. Неэкранированный одножильный кабель может быть использован только при прокладке внутри шкафа, который эффективно подавляет излучаемые помехи.
- Прокладывайте кабели на достаточном расстоянии от других кабелей.
- Не следует прокладывать кабели двигателей параллельно другим кабелям на протяженных участках. 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.

Установка тормозных резисторов

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

Охлаждение резисторов должно быть организовано таким образом, чтобы:

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

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

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

Защита системы от перегрева

Тормозной прерыватель имеет собственную встроенную защиту и защищает от перегрева кабели резистора при условии, что типоразмер кабелей соответствует номинальном току привода. В программе управления приводом предусмотрена настраиваемая пользователем функция тепловой защиты резистора и кабеля резистора. См. руководство по микропрограммному обеспечению.

Защита системы в ситуациях отказа

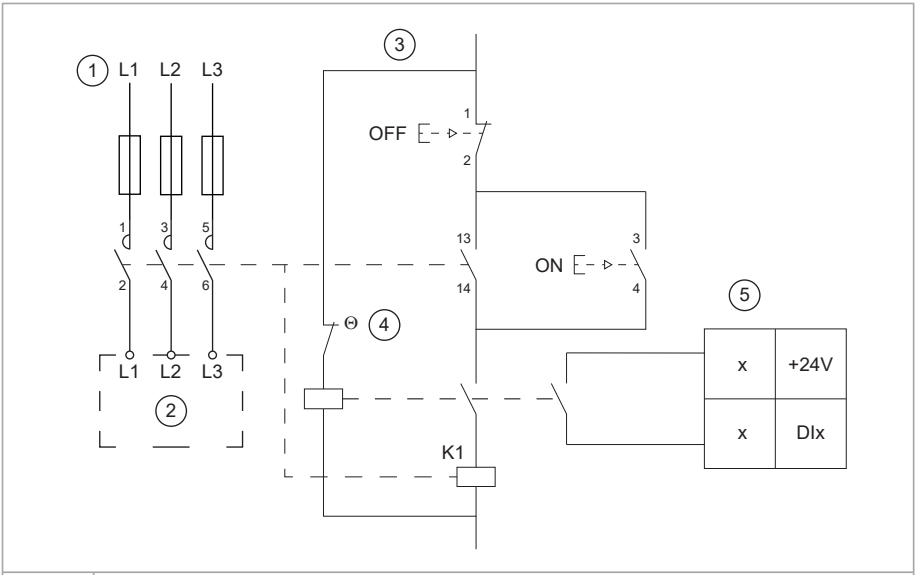
Типоразмеры R1...R4

В приводе применяется тепловая модель тормозного резистора, защищающая резистор от перегрузки. Корпорация ABB рекомендует активировать тепловую модель при запуске.

Для обеспечения безопасности ABB рекомендует подключать привод через главный контактор даже при активированной тепловой модели резистора. В случае перегрева резистора контактор должен размыкаться. С точки зрения безопасности это очень важно, так как иначе невозможно отключить главное питание привода в случае, когда тормозной прерыватель остается в замкнутом состоянии во время возникновения аварийной ситуации. Ниже изображен пример схемы подключения.

ABB рекомендует использовать резисторы, оборудованные термореле (1) внутри резисторного блока. Реле срабатывает при перегреве.

Корпорация ABB также рекомендует подключить термореле к цифровому входу привода и настроить вход на срабатывание системы защиты при срабатывании реле по перегреву.



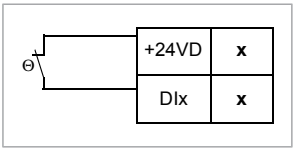
1	Подключение входного питания привода через главный контактор
2	Привод
3	Цепь управления главным контактором
4	Термореле тормозного резистора
5	Цифровой вход. Контролирует состояние термореле тормозного резистора.

Типоразмеры R5...R9

Главный контактор для защиты резисторов от перегрева не требуется, если параметры резистора выбраны в соответствии с инструкциями и используется встроенный тормозной прерыватель. Привод прекращает поток мощности через входной мост, если тормозной прерыватель остается в замкнутом состоянии при наличии отказа, однако может произойти сбой зарядного резистора.

Примечание. При использовании внешнего тормозного прерывателя (установленного вне приводного модуля) применение входного контактора обязательно.

Для обеспечения безопасности требуется использовать термореле (входит в комплект резисторов ABB). Кабель термореле должен быть экранированным, а его длина не должна превышать длину кабеля резистора. Подключите термореле к цифровому входу на блоке управления приводом, как показано на приведенном ниже рисунке.



Защита кабеля резистора от короткого замыкания

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

Механический монтаж

Тормозные резисторы должны быть установлены вне привода. Соблюдайте указания изготовителя резисторов.

Электрический монтаж

Измерение изоляции системы

См. раздел Измерение сопротивления изоляции цепи тормозного резистора (стр. 101).

Схема подключения

См. раздел Схема подключения (стр. 103).

Порядок подключения

- Подключите кабели резистора к клеммам R+ и R- таким же образом, как и другие силовые кабели. Если используется трехжильный экранированный кабель, отрежьте третий проводник, заизолируйте его и заземлите скрученный экран кабеля (проводник защитного заземления резисторного блока) на обоих концах.
- Подключите термореле тормозного резистора, как это описано выше в разделе Типоразмеры R1...R4 (стр. 252) или Типоразмеры R5...R9 (стр. 253).

Ввод в эксплуатацию

Примечание. Новые тормозные резисторы могут быть покрыты смазкой, используемой для хранения. При первом запуске тормозного прерывателя смазка сгорает, что может привести к возникновению некоторого количества дыма. Убедитесь в наличии достаточного уровня вентиляции.

Установите следующие параметры (основная программа управления ACS880):

- Отключите функцию контроля повышенного напряжения привода (параметр 30.30 «Контроль перенапряжения»).
- Параметр 31.01 «Источник внеш. события 1» должен указывать на цифровой вход, к которому присоединено термореле тормозного резистора.

- Установите для параметра 31.02 «Тип внешн. события 1» значение «Отказ».
- Активируйте тормозной прерыватель, используя параметр 43.06 «Режим тормозн. прерыв.». Если выбрано значение «Разрешено с теплов. моделью», дополнительно задайте параметры защиты от перегрузки тормозного резистора 43.08 и 43.09 в соответствии с вариантом применения оборудования.
- Для типоразмеров с R5 до R9: Установите для параметра 43.07 «Время работы торм. прерыв. вкл.» значение «Другое [бит]» и выберите в пункте 10.01 «Состояние DI» цифровой вход, к которому подключено тепловое реле тормозного резистора.
- Проверьте установленное значение сопротивления в пункте 43.10 «Сопротивление тормож.».

Если параметры установлены подобным образом, при перегреве тормозного резистора привод останавливается выбегом.

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

Значения параметров для других программ управления приведены в соответствующем руководстве по микропрограммному обеспечению.

Технические характеристики

Номинальные характеристики

ACS880-01-...	Внутренний тормозной прерыватель		Пример тормозного резистора (резисторов)			
	P_{brcont}	R_{min}	Тип	R	E_R	P_{Rcont}
	кВт	Ом		Ом	кДж	кВт
U_n = 230 В						
04A6-2	0,75	65	JBR-03	80	40	0,14
06A6-2	1,1	65	JBR-03	80	40	0,14
07A5-2	1,5	65	JBR-03	80	40	0,14
10A6-2	2,2	65	JBR-03	80	40	0,14
16A8-2	4,0	18	SACE15RE22	22	420	2
24A3-2	5,5	18	SACE15RE22	22	420	2
031A-2	7,5	13	SACE15RE13	13	435	2
046A-2	11	12	SACE15RE13	13	435	2
061A-2	11	12	SACE15RE13	13	435	2
075A-2	18,5	6	SAFUR90F575	8	1800	4,5
087A-2	22	6	SAFUR90F575	8	1800	4,5

ACS880-01-...	Внутренний тормозной прерыватель		Пример тормозного резистора (резисторов)			
	P_{brcont}	R_{min}	Тип	R	E_R	P_{Rcont}
	кВт	Ом		Ом	кДж	кВт
115A-2	30	3,5	SAFUR125F500	4	3600	9
145A-2	37	3,5	SAFUR125F500	4	3600	9
170A-2	45	2,4	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
206A-2	55	2,4	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
274A-2	75	1,8	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
U_n = 400 В						
02A4-3	0,75	78	JBR-03	80	40	0,14
03A3-3	1,1	78	JBR-03	80	40	0,14
04A0-3	1,5	78	JBR-03	80	40	0,14
05A6-3	2,2	78	JBR-03	80	40	0,14
07A2-3	3,0	78	JBR-03	80	40	0,14
09A4-3	4,0	78	JBR-03	80	40	0,14
12A6-3	5,5	78	JBR-03	80	40	0,14
017A-3	7,5	39	SACE08RE44	44	210	1
025A-3	11	39	SACE08RE44	44	210	1
032A-3	15	19	SACE15RE22	22	420	2
038A-3	18,5	19	SACE15RE22	22	420	2
045A-3	22	13	SACE15RE13	13	435	2
061A-3	22	13	SACE15RE13	13	435	2
072A-3	37	8	SAFUR90F575	8	1800	4,5
087A-3	45	8	SAFUR90F575	8	1800	4,5
105A-3	55	5,4	SAFUR80F500	6	2400	6
145A-3	75	5,4	SAFUR80F500	6	2400	6
169A-3	90	3,3	SAFUR125F500	4	3600	9
206A-3	110	3,3	SAFUR125F500	4	3600	9
246A-3	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
293A-3	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
363A-3	160	2,0	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
430A-3	160	2,0	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
U_n = 500 В						
02A1-5	0,75	78	JBR-03	80	40	0,14
03A0-5	1,1	78	JBR-03	80	40	0,14
03A4-5	1,5	78	JBR-03	80	40	0,14
04A8-5	2,2	78	JBR-03	80	40	0,14
05A2-5	3,0	78	JBR-03	80	40	0,14
07A6-5	4,0	78	JBR-03	80	40	0,14
11A0-5	5,5	78	JBR-03	80	40	0,14
014A-5	7,5	39	SACE08RE44	44	210	1

ACS880-01-...	Внутренний тормозной прерыватель		Пример тормозного резистора (резисторов)			
	P_{brcont}	R_{min}	Тип	R	E_R	P_{Rcont}
	кВт	Ом		Ом	кДж	кВт
021A-5	11	39	SACE08RE44	44	210	1
027A-5	15	19	SACE15RE22	22	420	2
034A-5	18,5	19	SACE15RE22	22	420	2
040A-5	22	13	SACE15RE13	13	435	2
052A-5	22	13	SACE15RE13	13	435	2
065A-5	37	8	SAFUR90F575	8	1800	4,5
077A-5	45	8	SAFUR90F575	8	1800	4,5
096A-5	55	5,4	SAFUR80F500	6	2400	6
124A-5	75	5,4	SAFUR80F500	6	2400	6
156A-5	90	3,3	SAFUR125F500	4	3600	9
180A-5	110	3,3	SAFUR125F500	4	3600	9
240A-5	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
260A-5	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
302A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
361A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
414A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
U_n = 690 В						
07A4-7	5,5	44	SACE08RE44	44	210	1
09A9-7	7,5	44	SACE08RE44	44	210	1
14A3-7	11,0	44	SACE08RE44	44	210	1
019A-7	15,0	44	SACE08RE44	44	210	1
023A-7	18,5	44	SACE08RE44	44	210	1
027A-7	22,0	44	SACE08RE44	44	210	1
07A3-7	6	18	SACE08RE44	44	210	1
09A8-7	8	18	SACE08RE44	44	210	1
14A2-7	11	18	SACE08RE44	44	210	1
018A-7	17	18	SACE15RE22	22	420	2
022A-7	23	18	SACE15RE22	22	420	2
026A-7	28	18	SACE15RE22	22	420	2
035A-7	33	18	SACE15RE22	22	420	2
042A-7	45	18	SACE15RE22	22	420	2
049A-7	45	18	SACE15RE22	22	420	2
061A-7	55	13	SACE15RE13	13	435	2
084A-7	65	13	SACE15RE13	13	435	2
098A-7	90	8	SAFUR90F575	8	1800	4,5
119A-7	110	8	SAFUR90F575	8	1800	4,5
142A-7	132	6	SAFUR80F500	6	2400	6
174A-7	160	6	SAFUR80F500	6	2400	6

ACS880-01-...	Внутренний тормозной прерыватель		Пример тормозного резистора (резисторов)			
	P_{brcont}	R_{min}	Тип	R	E_R	P_{Rcont}
	кВт	Ом		Ом	кДж	кВт
210A-7	200	4	SAFUR125F500	4	3600	9
271A-7	250	4	SAFUR125F500	4	3600	9

P_{brcont} Максимальная длительная мощность торможения. Торможение считается длительным, если время торможения превышает 30 секунд.

R_{min} Минимально допустимая величина сопротивления тормозного резистора

R Значение сопротивления для указанного блока резисторов

E_R Короткий импульс энергии, который блок резисторов в состоянии выдерживать каждые 400 секунд

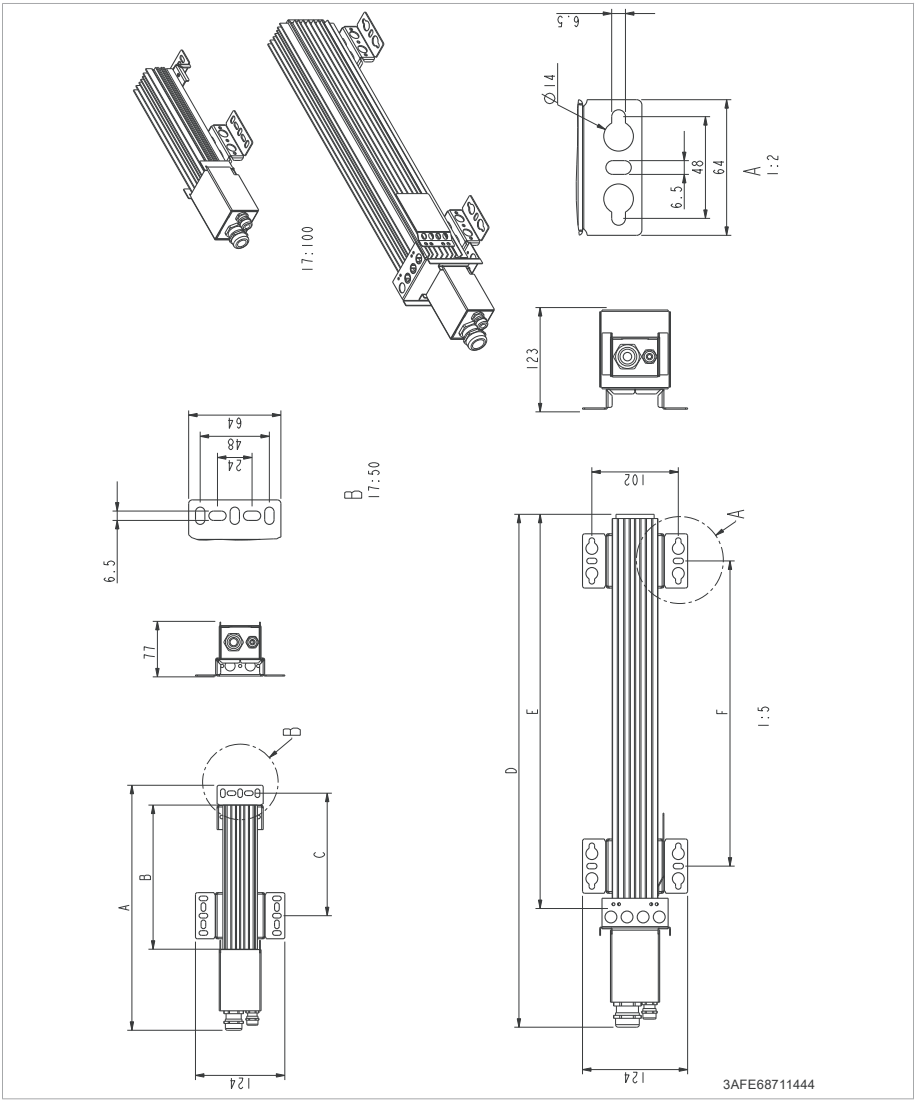
P_{Rcont} Непрерывная рассеиваемая (тепловая) мощность при правильном расположении резистора

Класс защиты и тепловая постоянная резистора

Тип резистора	Класс защиты	Тепловая постоянная (постоянные)
JBR-03	IP20	
SACE	IP21	200
SAFUR	IP00	555

Размеры и масса внешних резисторов

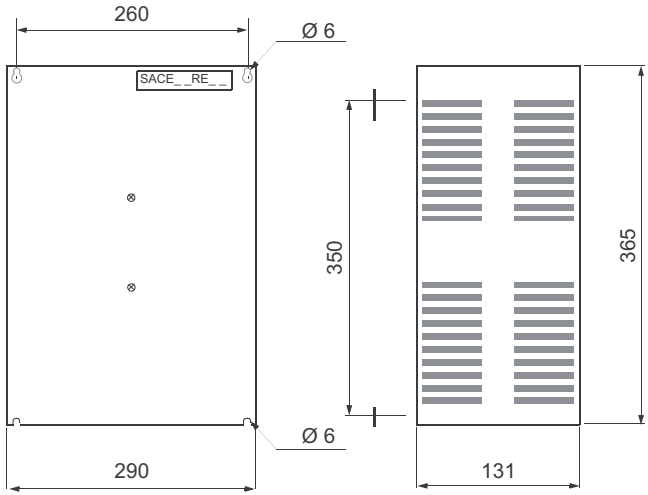
JBR-03



Тормозной резистор JBR-03	
Размер A	340 мм

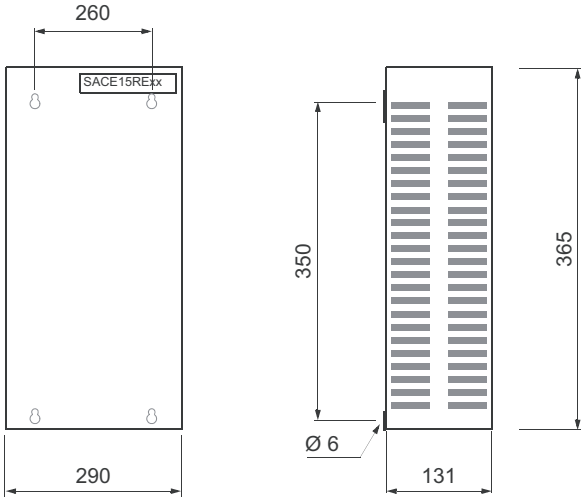
Тормозной резистор JBR-03	
Размер B	200 мм
Размер C	170 мм
Вес	0,8 кг
Максимальное сечение проводов силовых клемм	10 мм^2
Крутящий момент затяжки силовых клемм	1,5...1,8 Н·м
Сечение проводов клемм термореле	4 мм^2
Момент затяжки клемм термореле	0,6...0,8 Н·м

SACE08RE44



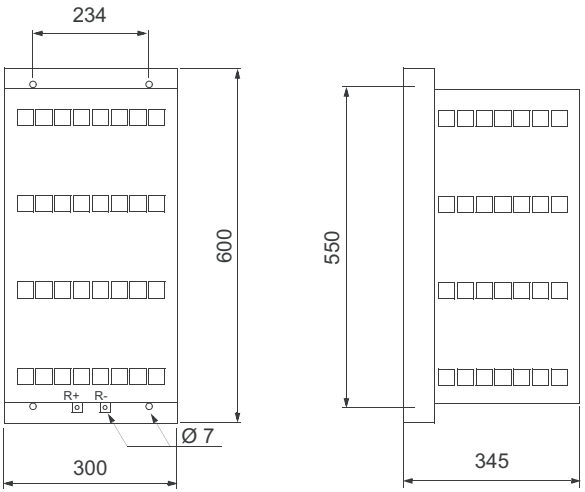
Масса: 6 кг

SACE15RE13 и SACE15RE2



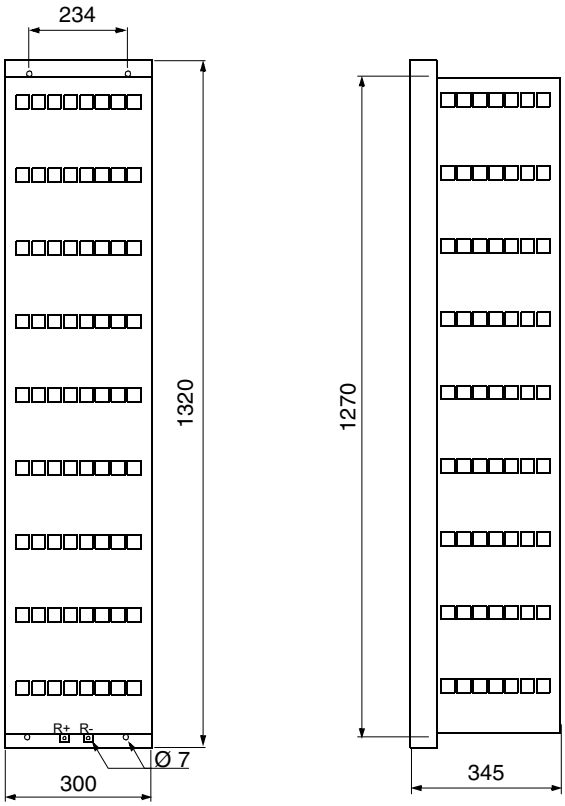
Масса: 6 кг

SAFUR80F500 и SAFUR90F575



Тип тормозного резистора	Вес
SAFUR80F500	14 кг
SAFUR90F500	12 кг

SAFUR125F500 и SAFUR200F500



Тип тормозного резистора	Вес
SAFUR125F500	25 кг
SAFUR200F500	30 кг

15

Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы

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

Описание

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
В случае параллельно подключенных приводов или двигателей с двумя обмотками необходимо активировать функцию STO на каждом приводе, чтобы отключить крутящий момент двигателя.

Функцию безопасного отключения крутящего момента можно использовать, например, в качестве оконечного исполнительного блока цепей безопасности, останавливающих работу привода в случае возникновения опасной ситуации. 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, что не позволяет приводу создать крутящий момент, необходимый 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 отвечает требованиям следующих стандартов:

Стандарт	**Наименование**
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	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 к помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системах, связанных с безопасностью (функциональная безопасность), на промышленных площадках
IEC 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 61511-1:2017	Функциональная безопасность – Системы противоаварийной защиты в перерабатывающей промышленности
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Системы силового электропривода с регулированием скорости. Часть 5-2. Требования по безопасности — функциональные
IEC 62061:2021 EN 62061:2021	Безопасность машин – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью
EN ISO 13849-1:2015	Безопасность механического оборудования. Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления. Часть 1. Общие принципы проектирования
EN ISO 13849-2:2012	Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 2: Проверка

Данная функция также соответствует механизмам предотвращения нежелательного запуска, описанным в стандарте EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017), и механизмам неконтролируемой остановки (категория останова 0) в соответствии со стандартом EN/IEC 60204-1.

Соответствие требованиям Директивы Европейского союза о безопасности машин и оборудования и Правил безопасности Великобритании по поставке оборудования

Декларации соответствия приведены в конце данной главы.

Электрический монтаж

Электрические характеристики подключения функции STO см. в технических характеристиках блока управления.

Активирующий выключатель

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

- При использовании выключателя с ручным управлением необходимо использовать выключатель, допускающий блокировку в разомкнутом положении.
- Разница времени при изменении состояний контактов выключателя или реле не должна превышать 200 мс.
- Также можно использовать модуль функций защиты FSO, модуль функций защиты FSPS или модуль термисторной защиты FPTC. Более подробная информация приведена в документации по модулю.

Типы и длина кабелей

- Компания ABB рекомендует использовать кабель типа «витая пара» с двойным экраном.
- Максимальная длина кабелей:
  - 300 м между активизирующим выключателем (K) и блоком управления приводом
  - 60 м между приводами
  - 60 м между внешним источником питания и первым блоком управления.

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 блока управления должно быть не менее 17 В =.

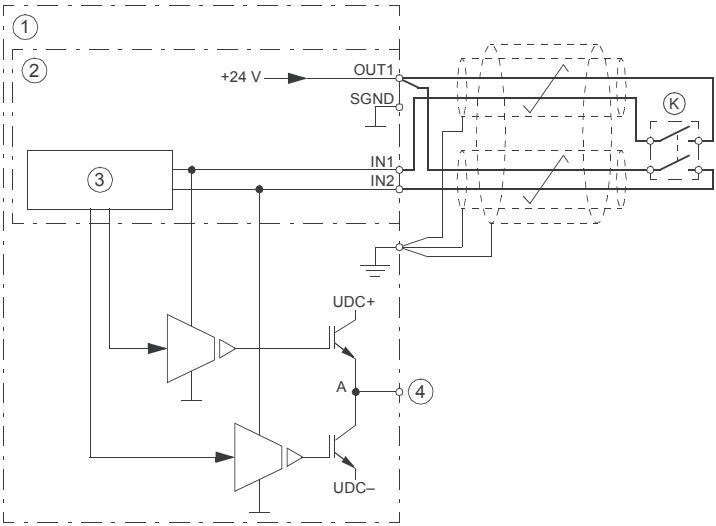
Импульсная погрешность входных каналов составляет 1 мс.

Заземление защитных экранов кабелей

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

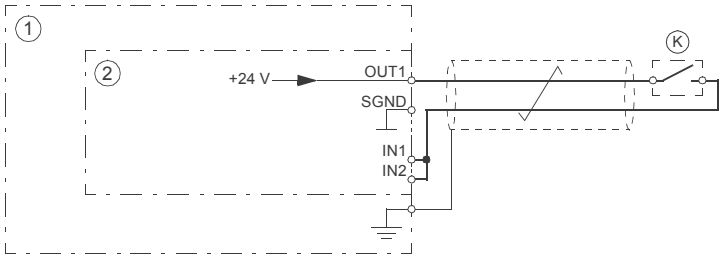
Одиночный привод (внутренний источник питания)

Двухканальное соединение



1	Привод
2	Блок управления
3	Логические схемы управления
4	К двигателю
K	Активирующий выключатель

Одноканальное соединение

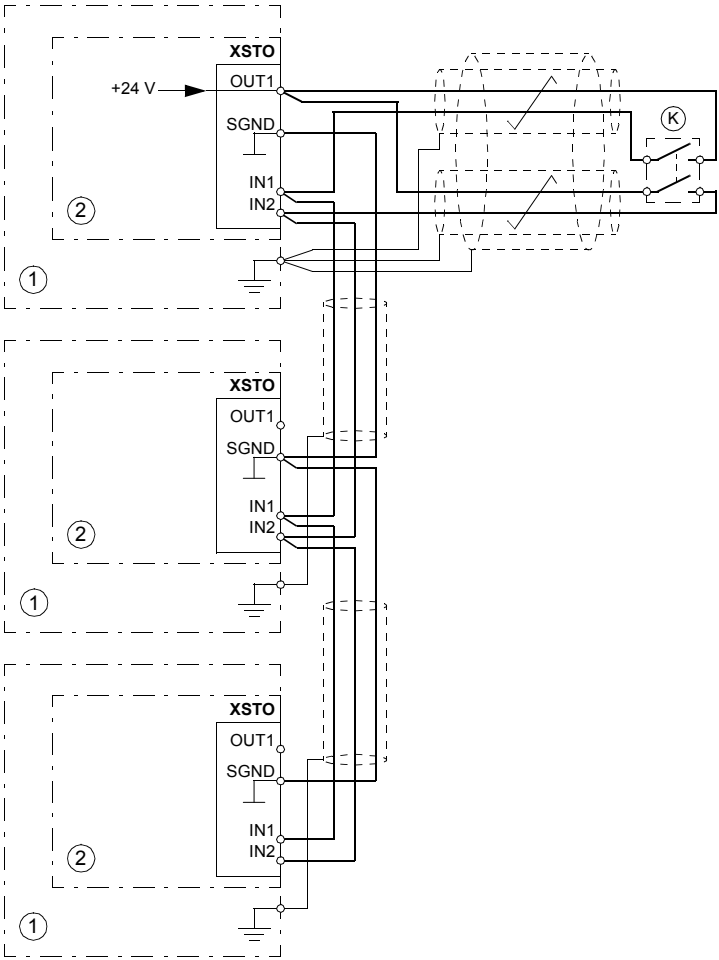


Примечание.
- Оба входа STO (IN1, IN2) следует подсоединить к активирующему выключателю. В противном случае не выполняются требования классификации SIL/PL.
- Будьте особенно внимательны, чтобы не допускать возможных режимов отказов для проводки. Например, используйте экранированный кабель. Меры, позволяющие избежать отказов проводки, приведены, например, в стандарте EN ISO 13849-2:2012, таблица D.4.

1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель **Примечание.** Одноканальный активирующий выключатель может ограничить диапазон функции безопасности SIL/PL до более низкого уровня, чем у функции STO привода.

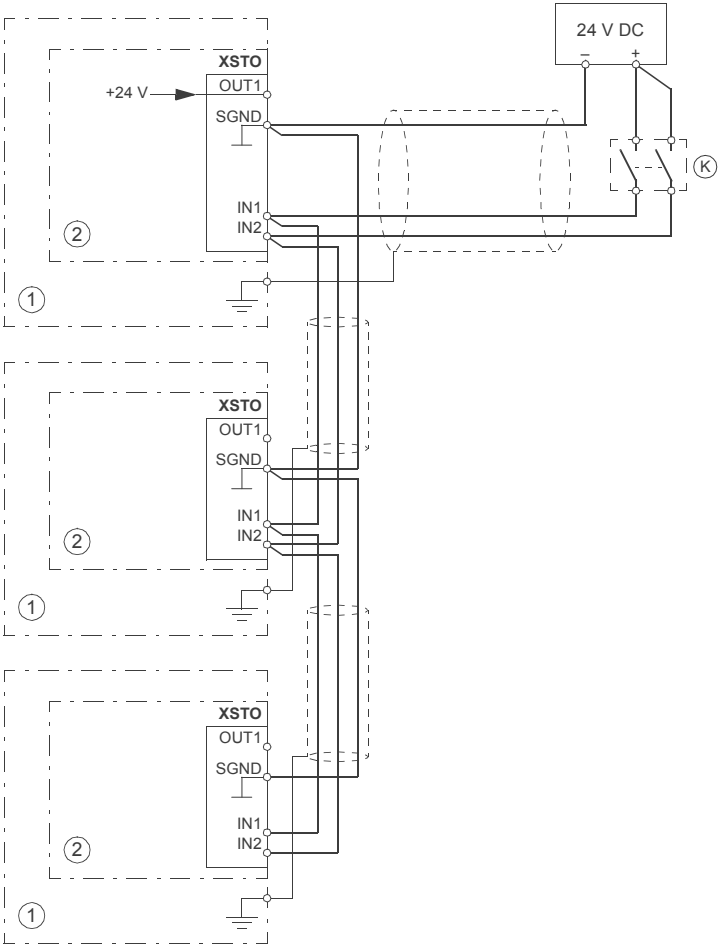
Несколько приводов

Внутренний источник питания



1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель

Внешний источник питания



1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель

Принцип действия

1. Включается функция безопасного отключения крутящего момента (STO)(размыкание активирующего выключателя или контактов защитного реле).
2. Входы STO блока управления приводом обесточиваются.
3. Блок управления отключает управляющее напряжение от выходных транзисторов IGBT.
4. Программа управления выдает предупреждение, определяемое параметром 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению привода).

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

   Примечание. На действие самой функции STO этот параметр не влияет. Функция STO действует вне зависимости от значения 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 нельзя перезапустить, пока активирующий выключатель или контакты защитного реле находятся в разомкнутом состоянии. После замыкания контактов может потребоваться сброс (в зависимости от значения параметра 31.22). Чтобы запустить привод, требуется новая команда пуска.

Пуск, в том числе проверочные испытания

Необходимо провести проверку и убедиться в безопасной работе функции защиты. Лицо, выполняющее завершающие работы по монтажу системы, должно провести проверочные испытания, чтобы проверить работу функции. Испытания проводятся в следующих случаях:

1. при первом пуске функции защиты
2. после внесения любых изменений, касающихся функции защиты (печатные платы, электромонтаж, компоненты, настройки, замена инверторного модуля и т. п.);
3. после любых операций технического обслуживания, касающихся функции защиты;
4. после обновления микропрограммного обеспечения привода;
5. при контрольном испытании функции защиты.

Компетентность

Проверочные 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. Данное лицо должно составить процедуры испытаний и подписать акт испытаний.

Акты проверочных испытаний

Подписанные акты проверочных испытаний должны храниться в формуляре машины. Акт должен содержать документацию о пусконаладочных работах и результатах проверочных испытаний, ссылки на сообщения об отказах и их устранении. В формуляре должны фиксироваться любые новые проверочные испытания, проведенные вследствие внесения изменений и выполнения технического обслуживания.

Проведение проверочных испытаний

После присоединения устройства STO проверьте его работу следующим образом.

Примечание. Если привод оборудован дополнительным компонентом обеспечения безопасности +Q972, +Q973 или +Q982, действуйте по методике, описанной в документации по этому модулю FSO.

Если установлен модуль FSPS-21, необходимо ознакомиться с его технической документацией.

Действие	☑
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте правила техники безопасности. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	☐

Действие	☑
На этапе ввода в эксплуатацию убедитесь в том, что привод может беспрепятственно вращаться и останавливаться.	☐
Остановите привод (если он вращается), выключите входное питание и отсоедините привод от питающей электросети с помощью разъединителя.	☐
Проверьте подключение цепи STO по монтажной схеме.	☐
Замкните разъединитель и включите питание.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель неподвижен. • Подайте на привод команду останова (если он вращается) и подождите, пока вал двигателя не остановится. Проверьте, что привод ведет себя следующим образом: • Разомкните цепь STO. Привод выдаст соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «останов» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель вращается. • Запустите привод и убедитесь, что двигатель вращается. • Разомкните цепь STO. Двигатель должен остановиться. Привод выдаст 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 в ситуации, когда двигатель остановлен. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Проверьте работу средств обнаружения отказов привода. Двигатель может быть остановлен или продолжать работать. • Откройте первый входной канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдаст сообщение об отказе FA81 (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. • Откройте второй входной канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдаст сообщение об отказе FA82 (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.	☐

Действие	☑
Составьте и подпишите акт проверочных испытаний, который подтверждает, что данная функция защиты безопасна и пригодна для работы.	☐

Назначение

1. Разомкните активирующий выключатель или задействуйте механизм безопасности, подключенный к STO.
2. Входы STO блока управления приводом обесточиваются, а блок управления отключает подачу напряжения от выходных транзисторов IGBT.
3. Программа управления выдает предупреждение, определяемое параметром 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению привода).
4. Двигатель останавливается выбегом (если запущен). Привод невозможно перезапустить, активирующий выключатель или контакты защитного реле находятся в разомкнутом состоянии.
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 разрешается только после полного отключения привода от главного источника питания и всех остальных источников напряжения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Привод не может определить или запомнить какие-либо изменения в цепи STO, когда блок управления обесточен. Если при восстановлении питания обе цепи STO находятся в замкнутом состоянии и сигнал пуска по уровню активен, возможен пуск привода без новой команды пуска. Учитывайте данное обстоятельство при оценке рисков при использовании данной системы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Только для двигателей с постоянными магнитами или индукторных синхронных двигателей [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 180/2*p* градусов (для синхронных двигателей с реактивным ротором [SynRM]), независимо от активации функции безопасного отключения крутящего момента. *p* обозначает количество 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, чем у 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 масштаб системы, должно уведомить конечного пользователя об имеющихся остаточных рисках.

Техническое обслуживание

После проверки работоспособности схемы при запуске техническое обслуживание функции STO будет заключаться в периодическом выполнении контрольных испытаний. При режимах эксплуатации с высокой загрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 20 лет. В режимах эксплуатации с низкой загрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 5 лет; см. раздел Характеристики безопасности (стр. 279). Предполагается, что все опасные отказы схемы STO можно будет выявить в ходе контрольных испытаний. Для проведения контрольных испытаний выполните процедуру, описанную в разделе Проведение проверочных испытаний (стр. 272).

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

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

Функция STO не содержит никаких электромеханических компонентов.

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

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

Если после запуска потребуется заменить какой-либо провод или компонент или если восстанавливаются параметры, выполните проверку, описанную в разделе Проведение проверочных испытаний (стр. 272).

Используйте только запасные части, одобренные корпорацией ABB.

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

Компетентность

Операции по техническому обслуживанию и контрольные испытания функции защиты должны производиться компетентным лицом, 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.

Поиск и устранение неисправностей

Сообщения, выдаваемые во время штатной работы функции безопасного отключения крутящего момента, выбираются с помощью параметра 31.22 программы управления приводом.

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 FA81 или FA82. Попытка использования функции STO без механизма дублирования (например, путем активации только одного канала) также приведет к вышеописанному результату.

Описание сообщений, выдаваемых приводом, а также сведения по выдаче сообщений об отказах и предупреждениях на выход блока управления для внешних средств диагностики приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению программы управления приводом.

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. Параметры безопасности рассчитываются только для схем с резервированием (когда задействованы оба канала STO).

Типо-раз-мер	SIL	PL	SFF (%)	PFH (T_1 = 20 а) (1/ч)	PFD_{avg} (T_1 = 2 а)	PFD_{avg} (T_1 = 5 а)	$MTTF_D$ (а)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T_M (а)
U_n = 230 В													
R1	3	e	>99	2.84E-09	2.37E-05	5.91E-05	10530	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>99	2.84E-09	2.37E-05	5.91E-05	10529	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>99	2.84E-09	2.37E-05	5.91E-05	10489	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>99	2.89E-09	2.41E-05	6.02E-05	10442	≥90	3	3	1	80	20
R5	3	e	>99	2.89E-09	2.41E-05	6.02E-05	10240	≥90	3	3	1	80	20
R6 R7 R8	3	e	>99	2.89E-09	2.41E-05	6.02E-05	10340	≥90	3	3	1	80	20
U_n = 400 В, U_n = 500 В													
R1	3	e	>99	2.84E-09	2.37E-05	5.91E-05	10530	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>99	2.84E-09	2.37E-05	5.91E-05	10529	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>99	2.84E-09	2.37E-05	5.91E-05	10489	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>99	2.89E-09	2.41E-05	6.02E-05	10442	≥90	3	3	1	80	20
R5	3	e	>99	2.89E-09	2.41E-05	6.02E-05	10240	≥90	3	3	1	80	20
R6 R7	3	e	>99	2.89E-09	2.41E-05	6.02E-05	10340	≥90	3	3	1	80	20
R8 R9	3	e	99,1	3.21E-09	2.67E-05	6.67E-05	9630	≥90	3	3	1	80	20
U_n = 690 В													
R3	3	e	98,5	3.24E-09	2.68E-05	6.69E-05	6221	≥90	3	3	1	80	20
R5	3	e	98,5	3.23E-09	2.67E-05	6.68E-05	5879	≥90	3	3	1	80	20
R6 R7 R8 R9	3	e	99,1	3.21E-09	2.66E-05	6.66E-05	10008	≥90	3	3	1	80	20
3AXD10000006217 N, 3AXD10000083197 H													

- 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 13849-2, таблица D.5). Данный анализ предполагает, что в один момент происходит только один отказ. Накопление отказов не анализировалось.
- Время отклика STO:
  - Время срабатывания STO (минимальный регистрируемый разрыв): 1 мс
  - Время отклика STO: 2 мс (среднее), 5 мс (максимум)
  - Время обнаружения отказа: Каналы находятся в разном состоянии более 200 мс
  - Время срабатывания при отказе: Время обнаружения отказа + 10 мс.
- Задержки индикации:
  - Задержка функции STO перед отображением сообщения о сбое (параметр 31.22): < 500 мс
  - Задержка функции STO перед отображением предупреждения (параметр 31.22): < 1000 мс.

Термины и сокращения

Термин или сокращение	Ссылка	Описание
Cat.	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
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

Термин или сокращение	Ссылка	Описание
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 опасных отказов 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
Контрольное испытание	IEC 61508, IEC 62061	Периодические испытания, проводимые для обнаружения отказов в системе, связанной с безопасностью, и позволяющие выполнить ремонт системы до состояния «как новая» или как можно более близкого к этому состояния.
SC	IEC 61508	Систематическая возможность
SFF	IEC 61508	Доля безопасных отказов (%)
SIL	IEC 61508	Уровень соответствия стандарту безопасности (1…3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	Безопасное отключение крутящего момента
T_1	IEC 61508-6	Интервал контрольных испытаний. Параметр T_1 используется, чтобы определить вероятную интенсивность отказов (PFH или PFD) 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. также раздел «Техническое обслуживание».
T_M	EN ISO 13849-1	Период эксплуатации: период времени, в течение которого планируется использование функции или устройства защиты. По истечении периода эксплуатации устройство защиты необходимо заменить. Следует отметить, что любое заданное значение T_M не может рассматриваться как гарантия.

Сертификат TÜV

Сертификат TÜV размещен в сети Интернет на странице www.abb.com/drives/documents.

Декларации соответствия

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(s)
ACS880-01/-11/-31
ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety function(s)

- Safe Torque Off
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)
- Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)
- Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)

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

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	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 60204-1:2018	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(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497831.

Person authorized to compile the technical file:
Name and address: Jussi Vesti, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 20.10.2020
Signed for and on behalf of:

Tuomo Tarula
Vice president, ABB

Vesa Tuomainen
Product Engineering manager, ABB

Document number 3AXD10000099646

Page 1 of 1

Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

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

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters

ACS880-01/-11/-31
ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety functions

- **Safe Torque Off**
- **Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)**
- **Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)**
- **Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)**
- **Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)**

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety functions are used for safety component functionality.

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 60204-1:2018	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(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001326405.

Authorized to compile the technical file: ABB Limited, Daresbury Park, Cheshire, United Kingdom, WA4 4BT.

Helsinki, May 7, 2021
Signed for and on behalf of:

Tuomo Tarula
Local Division Manager, ABB Oy

Aaron D. Wade
Product Unit Manager, ABB Oy

Document number 3AXD10001329538

16

Фильтры

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены сведения о выборе внешних фильтров для привода.

Когда требуется фильтр синфазных помех или фильтр d*u*/d*t*?

См. раздел Проверка совместимости двигателя и привода (стр. 67). Корпорация ABB предлагает комплекты фильтров синфазных помех. Комплекты содержат три ленточных сердечника. Указания по монтажу сердечников приведены в инструкции, включенной в комплект поставки.

Фильтры синфазных помех

Корпорация ABB предлагает комплекты фильтров синфазных помех. Комплекты содержат три ленточных сердечника.

Наименование	Код
Common mode filter kit for ACS880-01 frame R6 (option +E208) installation instructions	3AXD50000015178
Common mode filter kit for ACS880-01 frame R7, and for ACS880-11, ACS880-31 frame R8 (option +E208) installation instructions	3AXD50000015179
Common mode filter kit for ACS880-01 drives (frame R9, option +E208) installation instructions	3AXD50000015201

Фильтры du/dt

Типы фильтров d*u*/d*t*

ACS880-01-...	Тип фильтра d*u*/d*t*	ACS880-01-...	Тип фильтра d*u*/d*t*	ACS880-01-...	Тип фильтра d*u*/d*t*
U_N = 400 В		U_N = 500 В		U_N = 690 В	
02A4-3	NOCH0016-6X	02A1-5	NOCH0016-6X	07A4-7	NOCH0016-6X
03A3-3	NOCH0016-6X	03A0-5	NOCH0016-6X	09A9-7	NOCH0016-6X
04A0-3	NOCH0016-6X	03A4-5	NOCH0016-6X	14A3-7	NOCH0016-6X
05A6-3	NOCH0016-6X	04A8-5	NOCH0016-6X	019A-7	NOCH0030-6X
07A2-3	NOCH0016-6X	05A2-5	NOCH0016-6X	023A-7	NOCH0030-6X
09A4-3	NOCH0016-6X	07A6-5	NOCH0016-6X	027A-7	NOCH0030-6X
12A6-3	NOCH0016-6X	11A0-5	NOCH0016-6X	07A3-7	NOCH0016-6X
017A-3	NOCH0030-6X	014A-5	NOCH0030-6X	09A8-7	NOCH0016-6X
025A-3	NOCH0030-6X	021A-5	NOCH0030-6X	14A2-7	NOCH0016-6X
032A-3	NOCH0070-6X	027A-5	NOCH0070-6X	018A-7	NOCH0030-6X
038A-3	NOCH0070-6X	034A-5	NOCH0070-6X	022A-7	NOCH0030-6X
045A-3	NOCH0070-6X	040A-5	NOCH0070-6X	026A-7	NOCH0030-6X
061A-3	NOCH0070-6X	052A-5	NOCH0070-6X	035A-7	NOCH0070-6X
072A-3	NOCH0120-6X	065A-5	NOCH0120-6X	042A-7	NOCH0070-6X
087A-3	NOCH0120-6X	077A-5	NOCH0120-6X	049A-7	NOCH0070-6X
105A-3	NOCH0120-6X	096A-5	NOCH0120-6X	061A-7	NOCH0120-6X
145A-3	FOCH0260-7X	124A-5	FOCH0260-7X	084A-7	NOCH0120-6X
169A-3	FOCH0260-7X	156A-5	FOCH0260-7X	098A-7	NOCH0120-6X
206A-3	FOCH0260-7X	180A-5	FOCH0260-7X	119A-7	FOCH0260-7X
246A-3	FOCH0260-7X	240A-5	FOCH0260-7X	142A-7	FOCH0260-7X
293A-3	FOCH0260-7X	260A-5	FOCH0260-7X	174A-7	FOCH0260-7X
363A-3	FOCH0320-5X	302A-5	FOCH0320-5X	210A-7	FOCH0260-7X
430A-3	FOCH0320-5X	361A-5	FOCH0320-5X	271A-7	FOCH0260-7X
		414A-5	FOCH0320-5X		

Описание, монтаж и технические характеристики фильтров d*u*/d*t*

См.

- FOCH du/dt filters hardware manual (код английской версии 3AFE68577519)
- AOCH and NOCH du/dt filters hardware manual (код английской версии 3AFE58933368).

Синус-фильтры

Выбор синус-фильтра для привода

Проверьте корпус синус-фильтров на веб-сайтах изготовителя. Перейдите на страницу https://en.tdk.eu

ACS880-01-...	Тип синус-фильтра	$I_{cont.\ max}$	$P_{cont.\ max}$	Тепловыделение			Шум
				При-вод	Фильтр	Всего	
		A	кВт	Вт	Вт	Вт	дБ(А)
U_N = 400 В							
02A4-3	B84143V0004R229*	2,3	1,7	30	60	90	72
03A3-3	B84143V0004R229*	3,1	2,3	40	60	100	72
04A0-3	B84143V0004R229*	3,8	2,9	52	60	112	72
05A6-3	B84143V0006R229*	5,3	4,0	73	100	173	72
07A2-3	B84143V0011R229*	7,2	5,4	94	90	184	72
09A4-3	B84143V0011R229*	9,2	6,9	122	90	212	72
12A6-3	B84143V0016R229*	12,1	9,1	172	80	252	72
017A-3	B84143V0025R229*	16	12,1	232	140	372	75
025A-3	B84143V0025R229*	24	17,7	337	140	477	75
032A-3	B84143V0033R229*	31	23,4	457	160	617	75
038A-3	B84143V0050R229*	37	27,5	562	220	782	78
045A-3	B84143V0050R229*	43	32,4	667	220	887	78
061A-3	B84143V0066R229*	58	43,7	907	250	1157	78
072A-3	B84143V0075R229*	64	48,2	1117	310	1427	79
087A-3	B84143V0095R229*	77	58,0	1120	400	1520	79
105A-3	B84143V0130S230**	91	68,6	1295	600	1895	80
145A-3	B84143V0162S229**	126	94,6	1440	550	1990	80
169A-3	B84143V0162S229**	153	115,0	1940	550	2490	80
206A-3	B84143V0230S229**	187	140,6	2310	900	3210	80
246A-3	B84143V0230S229**	209	157,6	3300	900	4200	80
293A-3	B84143V0390S229**	249	187,8	3900	1570	5470	80
363A-3	B84143V0390S229**	297	223,6	4800	1570	6370	80
430A-3	B84143V0390S229**	352	265,2	6000	1570	7570	80
U_N = 500 В							
02A1-5	B84143V0004R229*	1,9	1,4	30	60	90	72
03A0-5	B84143V0004R229*	2,8	2,1	40	60	100	72
03A4-5	B84143V0004R229*	3,1	2,3	52	60	112	72
04A8-5	B84143V0006R229*	4,4	3,3	73	100	173	72
05A2-5	B84143V0006R229*	4,8	3,6	94	100	194	72
07A6-5	B84143V0011R229*	7,0	5,3	122	90	212	72
11A0-5	B84143V0011R229*	10,2	7,7	172	90	262	72
014A-5	B84143V0016R229*	13	9,8	232	80	312	70

* Минимальная частота коммутации 4,5 кГц

** Минимальная частота коммутации 3,6 кГц

ACS880-01-...	Тип синус-фильтра	$I_{cont.\ max}$	$P_{cont.\ max}$	Тепловыделение			Шум
				При-вод	Фильтр	Всего	
		A	кВт	Вт	Вт	Вт	дБ(A)
021A-5	B84143V0025R229*	20	14,7	337	140	477	75
027A-5	B84143V0033R229*	25	18,8	457	160	617	75
034A-5	B84143V0050R229*	32	23,7	562	220	782	78
040A-5	B84143V0050R229*	35	26,0	667	220	887	78
052A-5	B84143V0066R229*	44	33,2	907	250	1157	78
065A-5	B84143V0066R229*	52	39,2	1117	250	1367	78
077A-5	B84143V0075R229*	61	46,0	1120	310	1430	78
096A-5	B84143V0130R230**	80	60,6	1295	630	1925	80
124A-5	B84143V0130S230**	104	78,7	1440	630	2070	80
156A-5	B84143V0162S229**	140	105,8	1940	550	2490	80
180A-5	B84143V0162S229**	161	121,3	2310	550	2860	80
240A-5	B84143V0230S229**	205	154,3	3300	900	4200	80
260A-5	B84143V0230S229**	221	166,7	3900	900	4800	80
361A-5	B84143V0390S229**	289	217,9	4800	1570	6370	80
414A-5	B84143V0390S229**	332	250,1	6000	1570	7570	80
U_N = 690 В							
07A4-7	B84143V0010R230*	7,3	5,5	114	90	204	72
09A9-7	B84143V0010R230*	9,3	7,0	143	90	233	72
14A3-7	B84143V0018R230*	13,5	10,2	207	130	337	72
019A-7	B84143V0018R230*	17,1	12,9	274	130	404	72
023A-7	B84143V0026R230*	21	15,7	329	160	489	72
027A-7	B84143V0026R230*	25	18,6	405	160	565	72
07A3-7	B84143V0010R230*	7,3	5,5	217	90	307	72
09A8-7	B84143V0010R230*	9,3	7,0	284	90	374	72
14A2-7	B84143V0018R230*	13,5	10,2	399	130	529	72
018A-7	B84143V0018R230*	17,1	12,9	490	130	620	72
022A-7	B84143V0026R230*	21	15,7	578	160	738	72
026A-7	B84143V0026R230*	25	18,6	660	160	820	72
035A-7	B84143V0040R230*	33	25,1	864	250	1114	75
042A-7	B84143V0040R230*	40	30,1	998	250	1248	75
049A-7	B84143V0056R230**	48	36,2	1120	290	1410	78
061A-7	B84143V0056R230**	56	42,5	1295	290	1585	78
084A-7	B84143V0092R230**	78	58,6	1440	610	2050	79
098A-7	B84143V0092R230**	92	69,3	1940	610	2550	79
119A-7	B84143V0130S230**	112	84,2	2310	630	2940	80
142A-7	B84143V0130S230**	112	84,7	3300	630	3930	80
174A-7	B84143V0207S230**	138	103,7	3900	930	4830	80
210A-7	B84143V0207S230**	161	121,3	4200	930	5130	80
271A-7	B84143V0207S230**	208	156,4	4800	930	5730	80

* Минимальная частота коммутации 4,5 кГц

** Минимальная частота коммутации 3,6 кГц

ACS880-01-...	Тип синус-фильтра	$I_{cont.\ max}$	$P_{cont.\ max}$	Тепловыделение			Шум
				При-вод	Фильтр	Всего	
		A	кВт	Вт	Вт	Вт	дБ(A)
							3AXD00000588487
* Минимальная частота коммутации 4,5 кГц							
** Минимальная частота коммутации 3,6 кГц							

Определения

$P_{cont.\ max}$	Максимальная непрерывная выходная мощность привода
$I_{cont.\ max}$	Максимальный непрерывный выходной ток привода
Шум	Уровень шума синус-фильтров

Снижение номинальных характеристик

См. раздел Снижение номинальных характеристик для специальных настроек в программе управления приводом (стр. 178).

Описание, монтаж и технические данные

См. документ Sine filters hardware manual (код английской версии 3AXD50000016814).

Дополнительная информация

Вопросы об изделиях и услугах

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

Обучение работе с изделием

Информацию об обучении работе с изделиями ABB можно найти на сайте new.abb.com/service/training.

Отзывы о руководствах ABB

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

Библиотека документов в сети Интернет

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

a6 (frozen)
PDF-A5
Created 2022-06-03, 08:44:21

www.abb.com/drives

3AUA0000108487S

3AUA0000108487 ред. S (RU)
2022-06-01