

Вариант 2. Если в качестве режима управления двигателем (DTC) по умолчанию выбран останов с замедлением, действуйте следующим образом:

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

Вариант 3. Если используется скалярное управление двигателем, действуйте следующим образом:

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



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Если используется режим управления двигателем (DTC), заданный по умолчанию, никогда не размыкайте выходной контактор в процессе вращения двигателя приводом. Прямое управление крутящим моментом двигателя (DTC) отличается очень высоким быстродействием. Оно осуществляется намного быстрее, чем размыкание контактов в контакторе. Если контактор начнет размыкаться в процессе вращения двигателя приводом, схема DTC, поддерживая ток нагрузки, немедленно увеличит выходное напряжение привода до максимального. Это приведет к повреждению контактора, вплоть до полного выгорания.

---

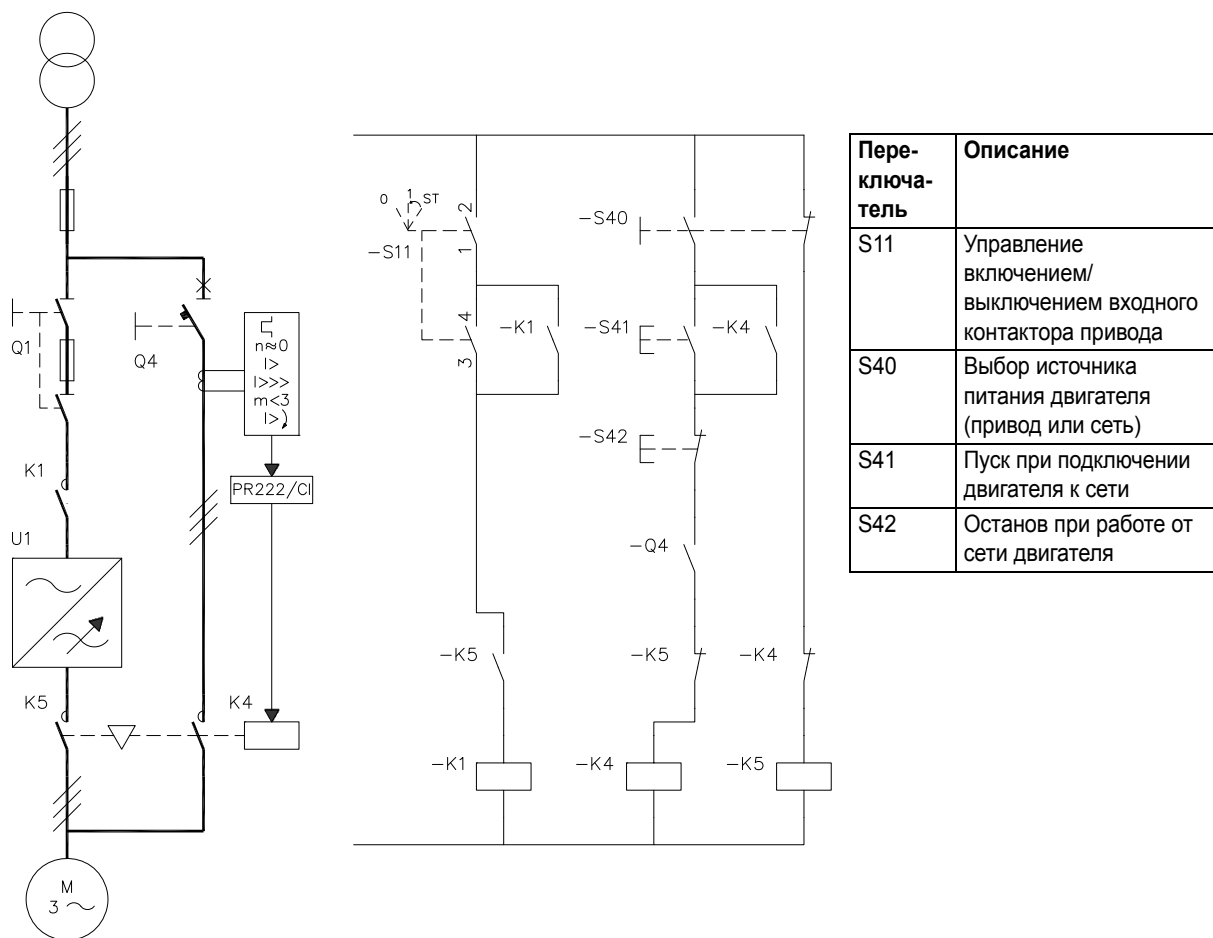
## Байпасное подключение

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.

Последовательность управления:

1. Остановите привод.
2. Остановите двигатель.
3. Разомкните контактор между приводом и двигателем.
4. Замкните контактор между двигателем и сетью электропитания.

Ниже показан пример байпасного подключения.



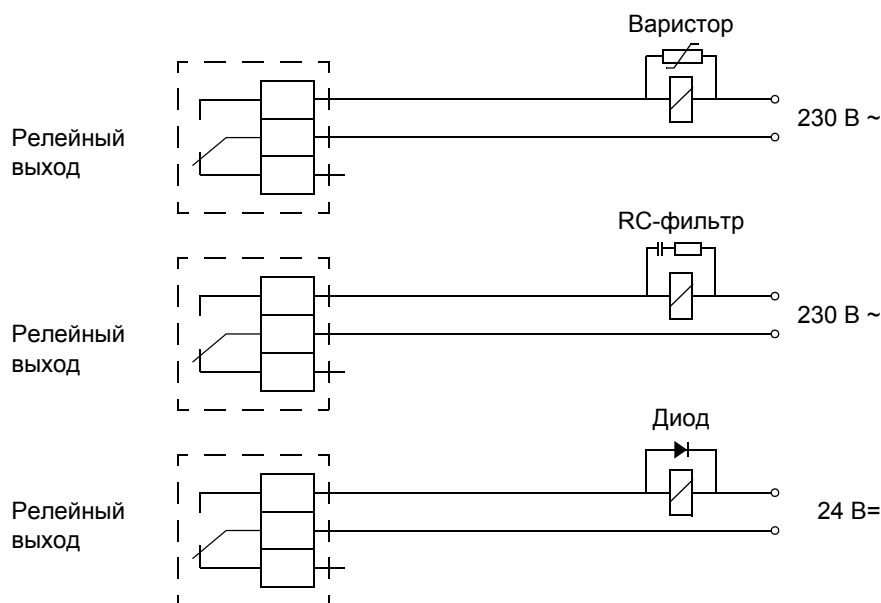
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Запрещается подавать напряжение питания на выходные клеммы привода (U2, V2 и W2). Подача сетевого питания на выход может привести к необратимому повреждению привода.

## Защита контактов на релейных выходах

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

Контакты реле на блоке управления JCU защищены от выбросов напряжения варисторами (250 В). Несмотря на это, для снижения уровня электромагнитных помех, возникающих при отключении индуктивной нагрузки, настоятельно рекомендуется применение цепей подавления шумов – варисторов, RC-фильтров (для переменного тока) или диодов (для постоянного тока). При отсутствии подавления эти возмущения могут стать причиной возникновения емкостной или индуктивной связи с другими проводниками кабеля управления и привести к возникновению сбоев в других компонентах системы.

Устанавливайте защитный компонент как можно ближе к индуктивной нагрузке.  
Не устанавливайте защитные компоненты на выходах реле.



## Подключение датчика температуры двигателя к плате ввода/вывода привода



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

Для выполнения этого требования термистор (или аналогичные компоненты) следует подключать к цифровым входам привода одним из трех способов:

1. Двойная или усиленная изоляция между термистором и частями двигателя, находящимися под напряжением.
2. Цепи, подключенные ко всем цифровым и аналоговым входам привода, защищены от контакта и изолированы основной изоляцией от других низковольтных цепей (изоляция рассчитана на то же напряжение, что и силовая цепь привода).
3. Используется внешнее тепловое реле. Изоляция этого реле должна быть рассчитана на то же напряжение, что и силовая цепь привода.  
Дополнительная информация о подключении приведена в *Руководстве по микропрограммному обеспечению*.

## Пример принципиальной схемы

См. стр. [136](#).

# Электрический монтаж

## Обзор содержания главы

В этой главе представлены правила подключения кабелей привода.

## Предупреждения



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** К выполнению работ, рассматриваемых в этой главе, допускаются только квалифицированные электрики. Неукоснительно выполняйте указания, приведенные в разделе [Указания по технике безопасности](#) в начале данного руководства. Несоблюдение правил техники безопасности может привести к травмам и опасно для жизни.

## Проверка изоляции системы

### Привод

Каждый модуль привода проверен изготовителем на электрическую прочность изоляции между силовой цепью и корпусом (при напряжении 2500 В эфф./50 Гц в течение 1 секунды). Поэтому проверка допустимого отклонения напряжения или сопротивления изоляции составных частей привода (например, проверка под высоким напряжением или с помощью мегомметра) не требуется.

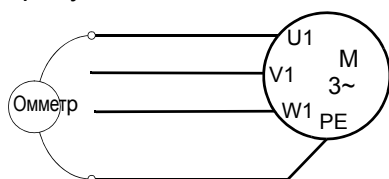
### Кабель питания

Перед подключением привода проверьте изоляцию входного питающего кабеля в соответствии с требованиями местных норм и правил.

### Двигатель и кабель двигателя

Проверка изоляции двигателя и кабеля двигателя выполняется указанным ниже способом:

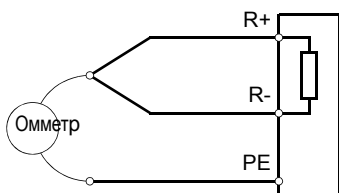
1. Убедитесь, что кабель двигателя отсоединен от выходных клемм привода (U2, V2 и W2).
2. Измерьте сопротивление изоляции между каждым фазным проводником и проводником защитного заземления, используя измерительное напряжение 500 В =. Сопротивление изоляции двигателя ABB должно превышать 10 МОм (справочное значение при 25 °C). Сведения о сопротивлении изоляции других двигателей см. в инструкциях изготовителей. **Примечание.** Наличие влаги внутри корпуса двигателя приводит к снижению сопротивления изоляции. Если имеется подозрение о наличии влаги, просушите двигатель и повторите измерение.



### Тормозной резистор и его кабель

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

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

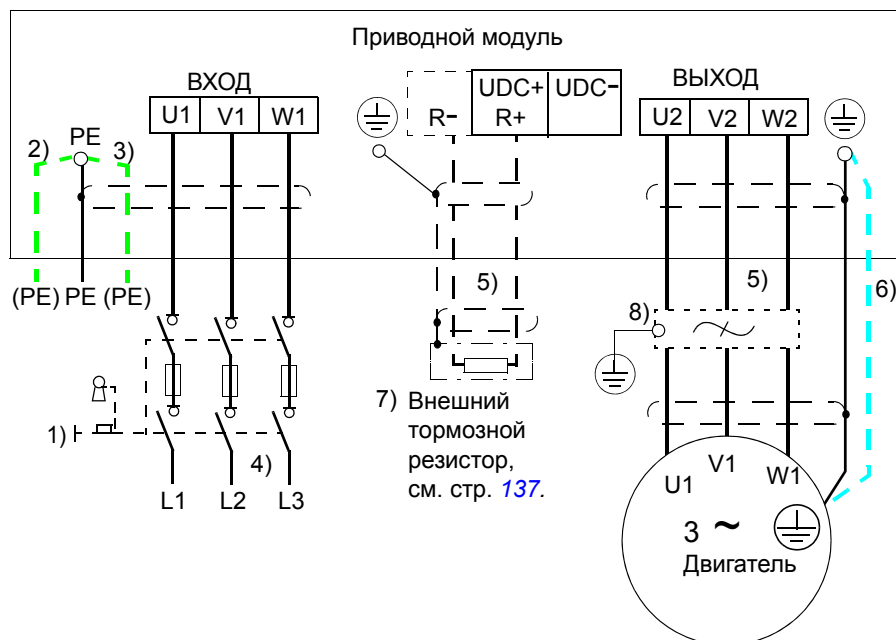


### Проверка совместимости с системами IT (незаземленные сети) и TN (с заземленной вершиной треугольника)

Для работы в системах IT (незаземленные сети) и TN (с заземленной вершиной треугольника) можно использовать приводы, не оборудованные электромагнитным фильтром либо оборудованные электромагнитным фильтром +E210.

## Подключение силовых кабелей

### Схема подключения



- 1) Другие варианты см. в разделе [Выбор устройства отключения электропитания \(разъединяющего устройства\)](#) на стр. 57.
- 2) При использовании экранированного кабеля (не обязательно, но рекомендуется) и если проводимость экрана кабеля входного питания составляет < 50 % от проводимости фазного провода, подключайте отдельный провод защитного заземления (1) или кабель с проводом заземления (2).
- 3) Аналогично 2)
- 4) При использовании экранированного кабеля рекомендуется 360-градусное заземление кабельных вводов. Заземлите другой конец экрана или проводника защитного заземления кабеля питания на распределительном щите.
- 5) Рекомендуется 360-градусное заземление кабельных вводов, см. стр. 39.
- 6) При использовании кабеля с несимметричной конструкцией проводников заземления и если проводимость экрана кабеля составляет < 50 % от проводимости фазного провода, необходимо использовать отдельный провод заземления (см. стр. 65).
- 7) Внешний тормозной резистор, см. стр. 137.
- 8) Фильтр du/dt или синусоидальный фильтр (по доп. заказу, см. стр. 143).

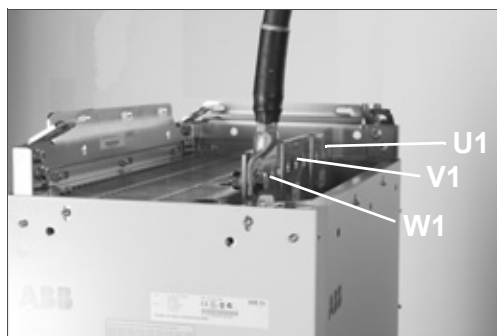
#### Примечание.

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

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

### Порядок подключения кабеля питания

Подсоедините фазные провода кабеля питания к выводам U1, V1 и W1 приводного модуля, а провод защитного заземления – к выводу PE. Подсоедините скрученный экран кабеля питания к выводу PE, даже если он не используется в качестве провода защитного заземления.



### Удаление защитной прокладки

Для защиты приводного модуля от попадания пыли, образуемой при выполнении сверлильных и шлифовальных работ в процессе монтажа, его верхняя часть закрыта специальной защитной прокладкой. Без этой прокладки внутрь привода может попасть электропроводящая пыль и привести к сбоям или неисправности системы.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** По завершении монтажных работ снимите защитную прокладку с верхней части приводного модуля. Если этого не сделать, охлаждающий воздух не сможет свободно протекать через модуль, что приведет к перегреву привода.

### Порядок подключения кабеля двигателя

1. Подсоедините скрученный экран кабеля двигателя к зажиму заземления с помощью кабельного наконечника.
2. Подсоедините фазные провода к выводам U2, V2 и W2 к терминалам для кабельных наконечников.



На кабельных вводах рекомендуется выполнить 360-градусное заземление экрана кабеля двигателя, см. стр. [41](#).

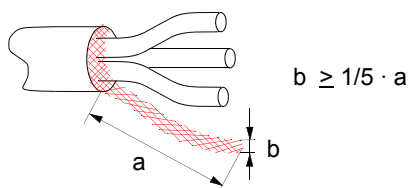


Для снижения уровня радиочастотных помех заземлите экран кабеля двигателя на стороне двигателя следующим образом:

- 360-градусное заземление на вводе в клеммную коробку двигателя



- или путем скручивания экрана следующим образом: ширина сплющенного участка составляет  $\geq 1/5$  длины.

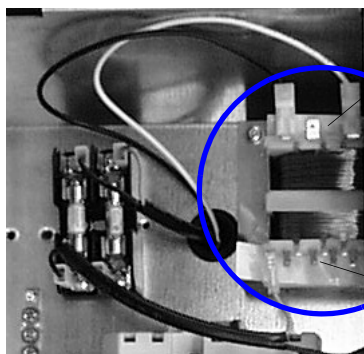


## Подключение цепи постоянного тока

Клеммы UDC+ и UDC– предназначены для объединения по цепи постоянного тока нескольких приводов, позволяющего энергию рекуперации одного привода передавать для использования другими приводами, работающими в двигательном режиме. Свяжитесь с местным представительством ABB для получения дополнительных инструкций.

## Проверка настроек трансформатора вентилятора

Трансформатор вентилятора охлаждения расположен в верхнем правом углу приводного модуля. Снимите переднюю крышку на время настройки параметров трансформатора. Закончив настройку, поставьте крышку на место.



Установите напряжение 220 В, если частота в сети питания составляет 60 Гц. Установите напряжение 230 В, если частота в сети питания составляет 50 Гц.

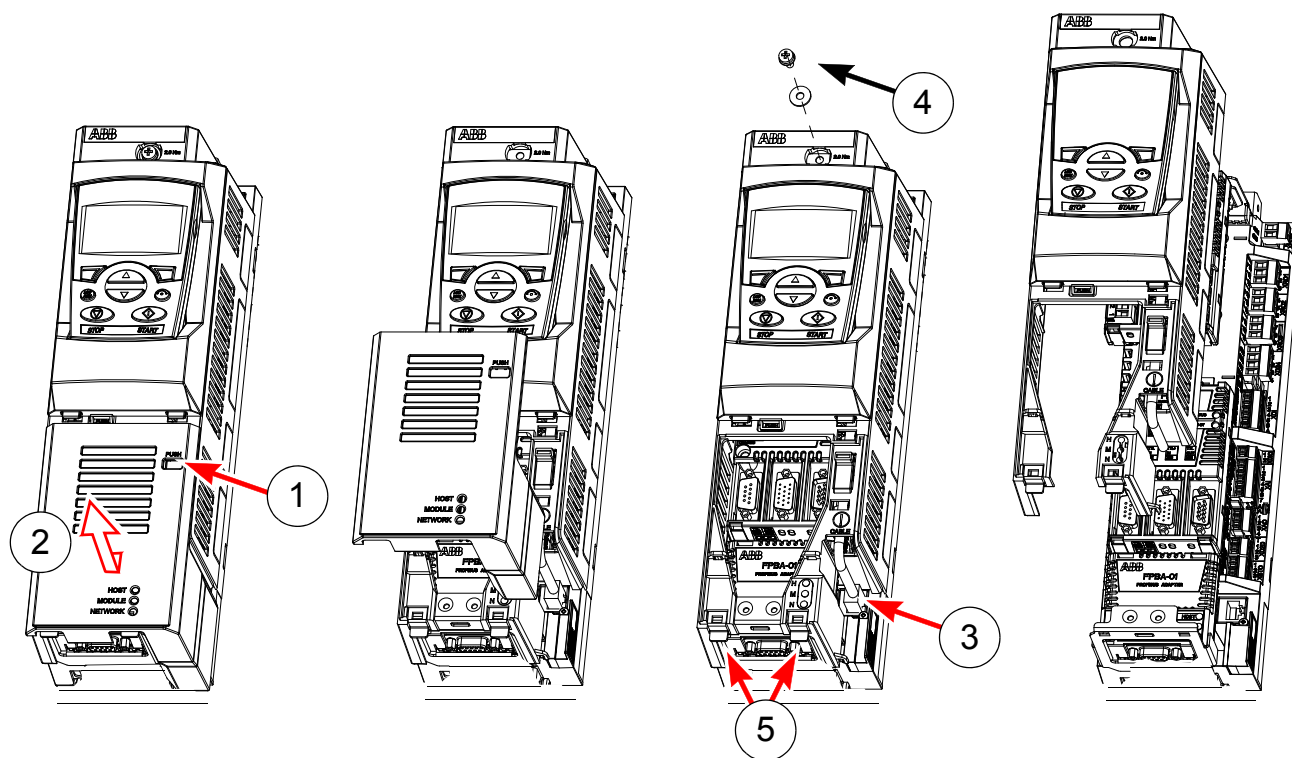
Установите в соответствии с диапазоном напряжений питания: 380 В, 400 В, 415 В, 440 В, 480 В или 500 В.

## Демонтаж крышки

Прежде чем устанавливать дополнительные модули и подключать кабели управления, необходимо снять крышку. Крышка снимается описанным далее способом. Цифры соответствуют таковым на приведенном ниже рисунке.

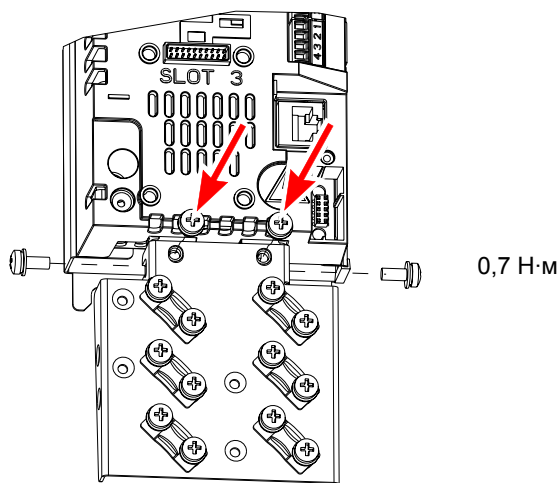
- Слегка нажмите отверткой на фиксатор (1).
- Немного сдвиньте плоскую крышку вниз и вытяните ее (2).
- Отсоедините кабель панели (3), если он имеется.
- Удалите винт (4) наверху крышки.
- Осторожно потяните основание наружу за две лапки (5).

Установка крышки производится в обратном порядке.



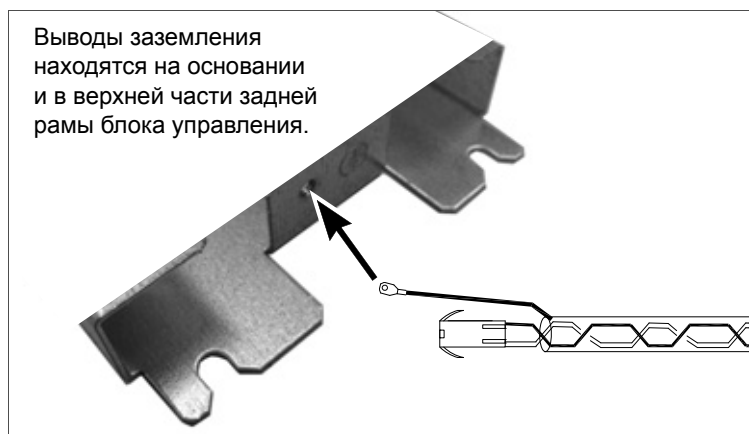
## Крепление монтажной пластины кабелей управления

Закрепите монтажную пластину для кабелей управления к верхней части блока управления или к его основанию четырьмя винтами, как показано на рисунке ниже.



## Заземление блока управления

Если блок управления не был заземлен в процессе монтажа на DIN-рейке, присоедините провод заземления в кабеле APOW к выводу заземления в задней верхней или нижней части блока.



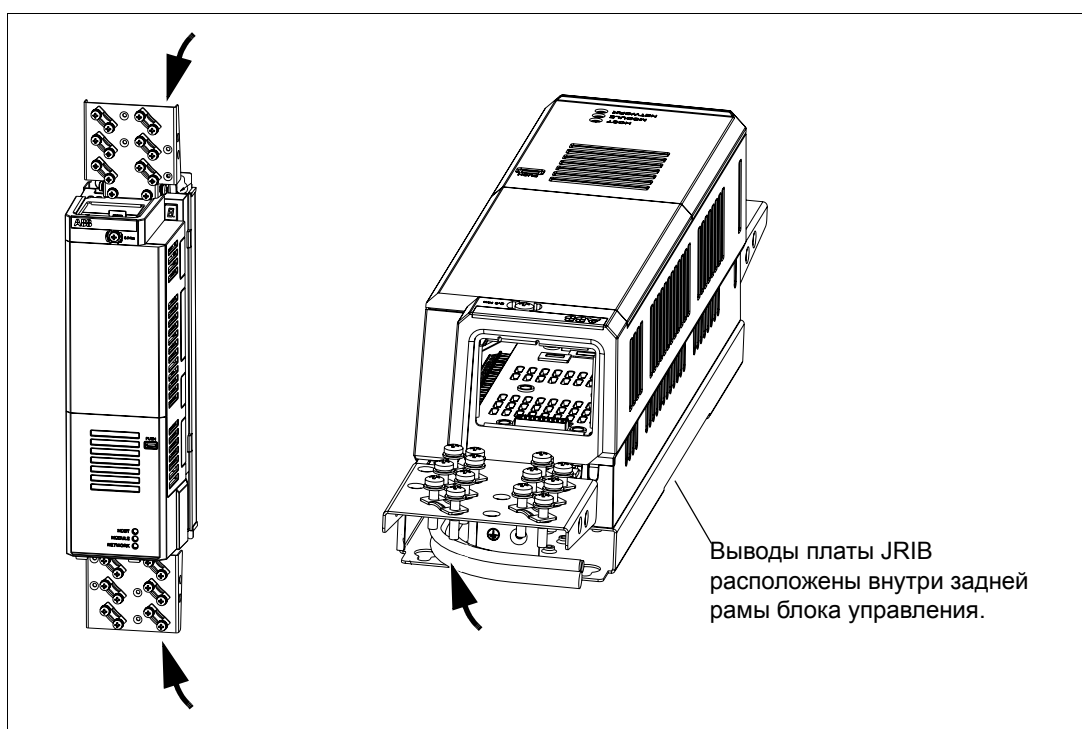
## Подключение блока управления к приводному модулю

Подключение блока управления к приводному модулю осуществляется следующим образом.



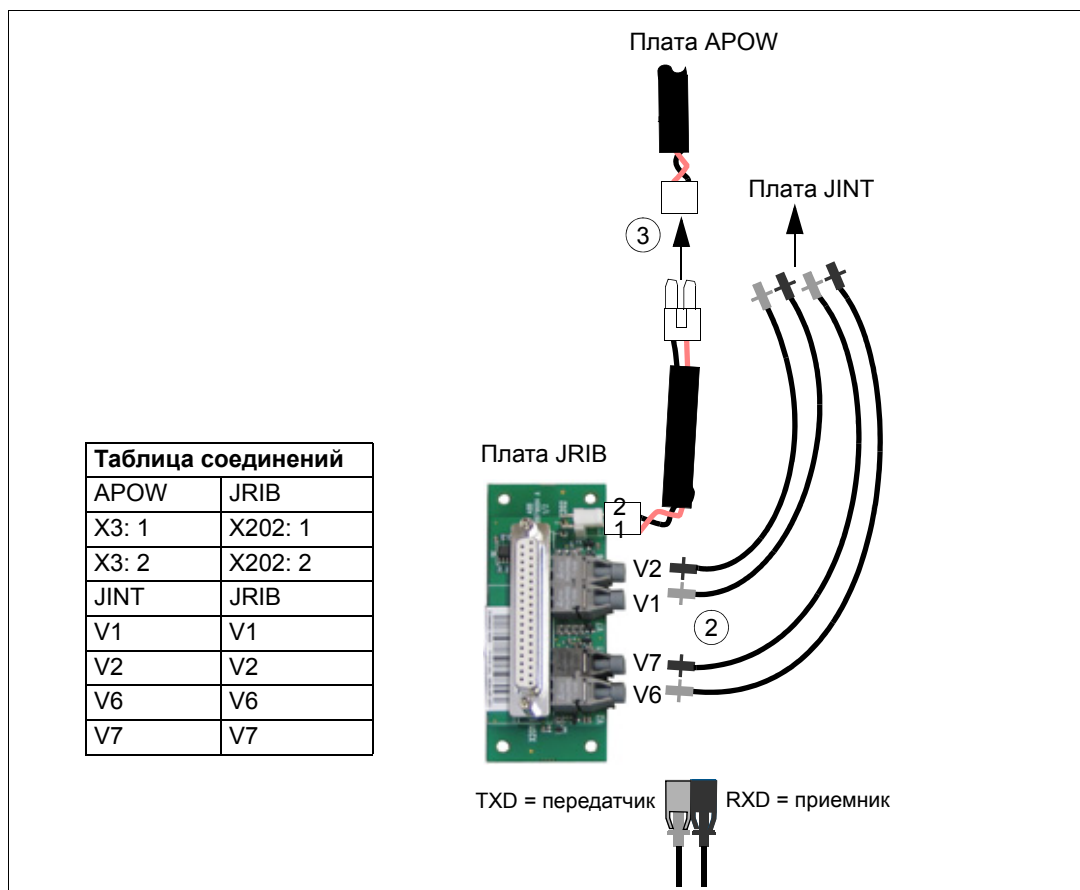
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Бережно обращайтесь с волоконно-оптическими кабелями. Отсоединяя оптические кабели, беритесь за разъем, а не за кабель. Не прикасайтесь руками к торцевым поверхностям кабелей, так как оптическая система чрезвычайно чувствительна к загрязнению.

1. Поднимите блок управления с места его установки, переверните его и проложите волоконно-оптические кабели внутри задней рамы блока, как показано на рисунке.



3AUA0000038989

2. Присоедините волоконно-оптические кабели к разъемам на плате JRIB.
3. Соедините кабель питания, исходящий из приводного модуля, с кабелем, подключенным к разъемам платы JRIB.



## Подключение кабелей управления

См. приведенные ниже разделы [Стандартная схема подключения входов/выходов](#) и [Порядок подключения кабеля управления](#).

## Стандартная схема подключения входов/выходов

### Примечания.

[...] обозначает установку по умолчанию при использовании стандартной программы управления ACS850 (заводской макрос). Сведения о других макросов см. в документе *Руководство по микропрограммному обеспечению*.

\*Максимальный суммарный ток: 200 мА

Схема подключений показана только с целью демонстрации. Дополнительная информация об использовании соединителей и перемычек дается в тексте; см. также главу [Технические характеристики](#).

**Сечения проводов и моменты затяжки:**

**XPOW, XRO1, XRO2, XRO3, XD24:** 0,5 – 2,5 мм<sup>2</sup>. Момент затяжки: 0,5 Н·м

**XDI, XDIO, XAI, XAO, XD2D, XSTO:** 0,5 ... 1,5 мм<sup>2</sup>. Момент затяжки: 0,3 Н·м

### Расположение зажимных клемм и перемычек



**XPOW**  
(2-полюсн., 2,5 мм<sup>2</sup>)



**XRO1**  
(3-полюсн., 2,5 мм<sup>2</sup>)



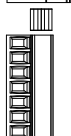
**XRO2**  
(3-полюсн., 2,5 мм<sup>2</sup>)



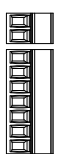
**XRO3**  
(3-полюсн., 2,5 мм<sup>2</sup>)



**XD24**  
(4-полюсн., 2,5 мм<sup>2</sup>)



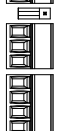
**Выбор заземления DI/DIO**  
  
**XDI**  
(7-полюсн., 1,5 мм<sup>2</sup>)



**XDIO**  
(2-полюсн., 1,5 мм<sup>2</sup>)



**XAI**  
(7-полюсн., 1,5 мм<sup>2</sup>)



**AI1, AI2**  
  
**XAO**  
(4-полюсн., 1,5 мм<sup>2</sup>)



**T**



**XD2D**  
(3-полюсн., 1,5 мм<sup>2</sup>)



**XSTO (оранжевый)**  
(4-полюсн., 1,5 мм<sup>2</sup>)

| XPOW                  |      |   |
|-----------------------|------|---|
| Вход внешнего питания | +24V | 1 |
| 24 В~, 1,6 А          | GND  | 2 |

| XRO1, XRO2, XRO3                                         |     |   |
|----------------------------------------------------------|-----|---|
| Релейный выход RO1 [Готов]<br>250 В~ / 30 В=<br>2 А      | NO  | 1 |
|                                                          | COM | 2 |
|                                                          | NC  | 3 |
| Релейный выход RO2 [Модуляция]<br>250 В~ / 30 В=<br>2 А  | NO  | 4 |
|                                                          | COM | 5 |
|                                                          | NC  | 6 |
| Релейный выход RO3 [Отказ (-1)]<br>250 В~ / 30 В=<br>2 А | NO  | 7 |
|                                                          | COM | 8 |
|                                                          | NC  | 9 |

| XD24                          |        |   |
|-------------------------------|--------|---|
| +24 В=*                       | +24 В  | 1 |
| Земля цифровых входов         | DIGND  | 2 |
| +24 В=*                       | +24 В  | 3 |
| Земля цифровых входов/выходов | DIOGND | 4 |
| Перемычка выбора заземления   | AI1    |   |

| XDI                                   |      |   |
|---------------------------------------|------|---|
| Цифровой вход DI1 [Останов/пуск]      | DI1  | 1 |
| Цифровой вход DI2                     | DI2  | 2 |
| Цифровой вход DI3 [Сброс]             | DI3  | 3 |
| Цифровой вход DI4                     | DI4  | 4 |
| Цифровой вход DI5                     | DI5  | 5 |
| Цифровой вход DI6 или вход термистора | DI6  | 6 |
| Блокировка пуска (0 = останов)        | DIIL | A |

| XDIO                                     |      |   |
|------------------------------------------|------|---|
| Цифровой вход/выход DIO1 [Выход: готов]  | DIO1 | 1 |
| Цифровой вход/выход DIO2 [Выход: работа] | DIO2 | 2 |

| XAI                                                                                    |       |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|
| Опорное напряжение (+)                                                                 | +VREF | 1 |
| Опорное напряжение (-)                                                                 | -VREF | 2 |
| Земля                                                                                  | AGND  | 3 |
| Аналоговый вход AI1 (Ток или напряжение, выбор перемычкой AI1)<br>[Задание скорости 1] | AI1+  | 4 |
|                                                                                        | AI1-  | 5 |
| Аналоговый вход AI2 (ток или напряжение, выбор перемычкой AI2)                         | AI2+  | 6 |
|                                                                                        | AI2-  | 7 |
| Перемычка выбора тока/напряжения AI1                                                   | AI1   |   |
| Перемычка выбора тока/напряжения AI2                                                   | AI2   |   |

| XAO                               |      |   |
|-----------------------------------|------|---|
| Аналоговый выход AO1 [Ток %]      | AO1+ | 1 |
|                                   | AO1- | 2 |
| Аналоговый выход AO2 [Скорость %] | AO2+ | 3 |
|                                   | AO2- | 4 |

| XD2D                                                   |      |   |
|--------------------------------------------------------|------|---|
| Перемычка оконечной нагрузки линии связи привод-привод | T    | 1 |
| Линия связи привод-привод.                             | B    | 1 |
|                                                        | A    | 2 |
|                                                        | BGND | 3 |

| XSTO                                                                                        |      |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|
| Безопасность: отключение крутящего момента. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи. | OUT1 | 1 |
|                                                                                             | OUT2 | 2 |
|                                                                                             | IN1  | 3 |
|                                                                                             | IN2  | 4 |

Разъем панели управления

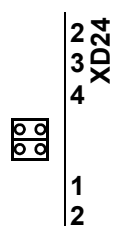
Разъем блока памяти

### Переключки

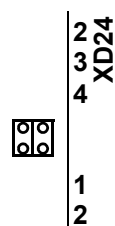
Переключка выбора заземления DI/DIO (расположенная между XD24 и XD1) определяет, является ли точка DIGND плавающей (земля для DI1 – DI5) или она подключена к DIOGND (земля для DI6, DIO1 и DIO2). Схема изоляции и заземления JCU приведена на стр. 121.

Если точка DIGND является плавающей, общий вывод цифровых входов DI1 – DI5 следует присоединить к XD24:2. Таким выводом может быть GND или  $V_{CC}$ , поскольку DI1 – DI5 относятся к типу NPN/PNP.

Точка DIGND плавающая

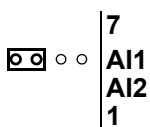


Точка DIGND присоединена к DIOGND

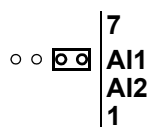


AI1 – определяет, используется ли аналоговый вход AI1 в качестве входа сигнала тока или напряжения.

Ток

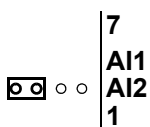


Напряжение

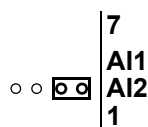


AI2 – определяет, используется ли аналоговый вход AI2 в качестве входа сигнала тока или напряжения.

Ток



Напряжение



T – оконечная нагрузка линии связи привод-привод. Переключка должна быть установлена в положение ON, если привод является последним блоком линии.

Оконечная нагрузка включена



Оконечная нагрузка выключена



### Внешний источник питания для блока управления JCU (XPOW)

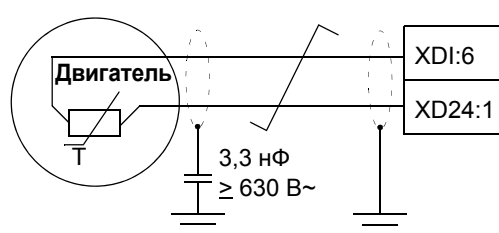
К клеммной колодке XPOW может быть подключен внешний источник питания +24 В (не менее 1,6 А) для блока управления. Использование внешнего источника питания рекомендуется, если

- в связи с особенностями применения требуется быстрый пуск после подачи силового питания;
- требуется обеспечить обмен данными по интерфейсу fieldbus, когда силовое питание привода отключено.

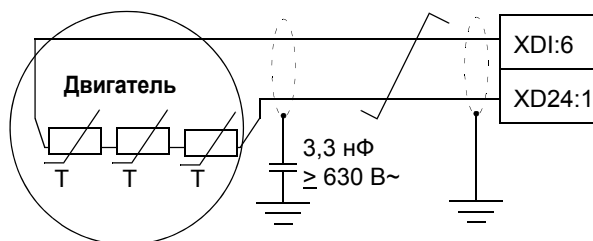
### DI6 (XDI:6) в качестве входа термистора

К этому входу могут подключаться датчики 1 – 3 РТС для измерения температуры двигателя.

Один датчик



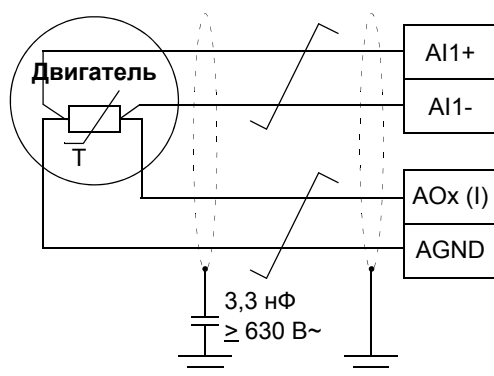
Три датчика



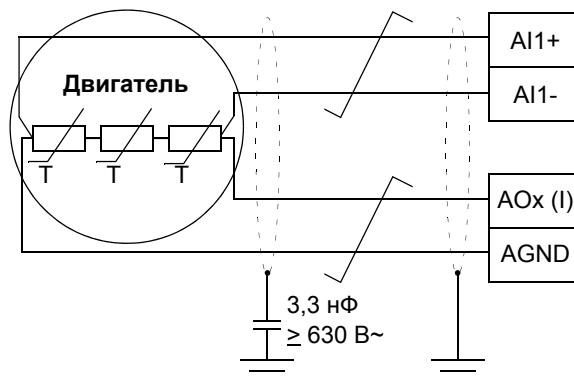
### Примечания.

- Не подключайте оба конца экрана кабеля напрямую к земле. В случае невозможности подключения одного конца экрана через конденсатор оставьте этот конец неподключенным.
- Подключение датчиков температуры требует настройки параметров. См. *Руководство по микропрограммному обеспечению привода*.
- В качестве альтернативного варианта датчики РТС (а также КТУ84) допускается подключать к интерфейсному модулю энкодера FEN-xx. Для получения дополнительной информации о подключении см. *Руководство по эксплуатации интерфейсного модуля*.
- Датчики Pt100 к входу для термисторов не подключают. Вместо этого используются аналоговый вход и аналоговый токовый выход (находятся либо на блоке JCU, либо на модуле расширения входов/выходов), как показано ниже. Аналоговый вход должен быть установлен на напряжение.

Один датчик Pt100



Три датчика Pt100







**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Поскольку показанные выше входы не имеют изоляции в соответствии со стандартом IEC 60664, при подключении датчика температуры двигателя необходимо обеспечить двойную или усиленную изоляцию между токоведущими частями двигателя и датчиком.

Если оборудование не удовлетворяет этому требованию:

- клеммы платы входов/выходов должны быть защищены от прикосновения и не должны быть подключены к другому оборудованию

или

- датчик температуры должен быть изолирован от клемм входов/выходов.

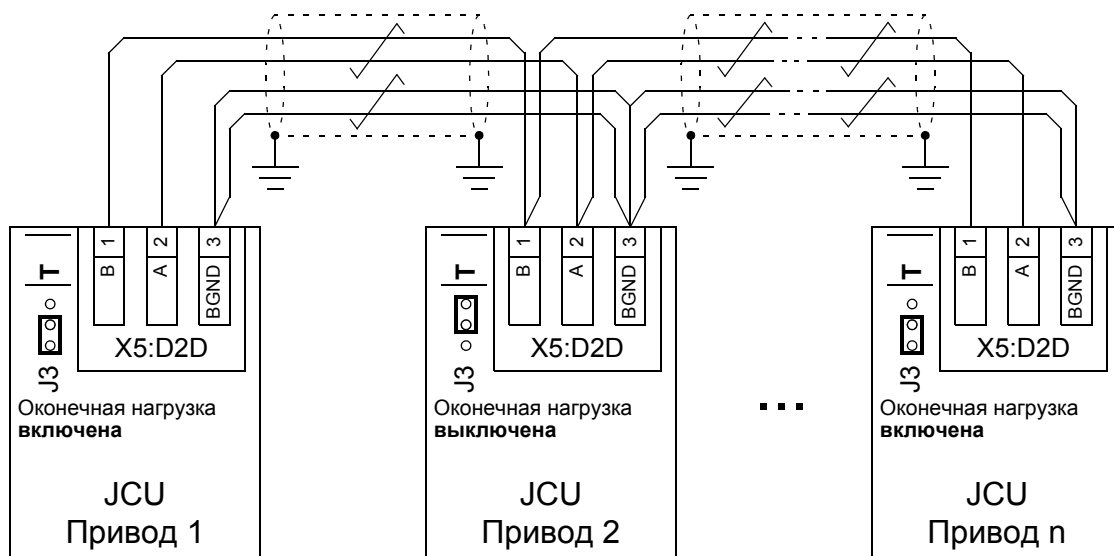
#### *Линия связи привод-привод (XD2D)*

Линия связи привод-привод представляет собой гирляндную линию передачи данных RS-485, которая допускает связь типа “ведущий/ведомый” с одним главным (ведущим) приводом и несколькими подчиненными (ведомыми).

Перемычка оконечной нагрузки T (см. раздел [Перемычки](#) выше) около клеммной колодки на приводах у концов линии привод-привод должна быть установлена в положение “ON” (включено). На промежуточных приводах перемычку следует установить в положение “OFF” (выключено).

Для соединения должен использоваться экранированный кабель типа “витая пара” (~100 Ом, например PROFIBUS-совместимый кабель). Для обеспечения наилучшей помехоустойчивости рекомендуется использовать высококачественный кабель. Кабель должен быть как можно короче: длина линии не должна превышать 50 м. Следует избегать ненужных петель и прокладки этого кабеля вблизи силовых кабелей (например, кабелей двигателя). Экраны кабелей должны быть заземлены на монтажной пластине кабелей управления привода, как это указано на стр. [92](#).

Подключение линии связи привод-привод показано ниже.



#### Отключение крутящего момента (XSTO)

Для пуска привода должны быть замкнуты обе цепи (OUT1 с IN1 и OUT2 с IN2). По умолчанию клеммные колодки имеют перемычки, замыкающие цепь. Перед подключением к приводу схемы безопасного отключения крутящего момента удалите эти перемычки. См. стр. [71](#).

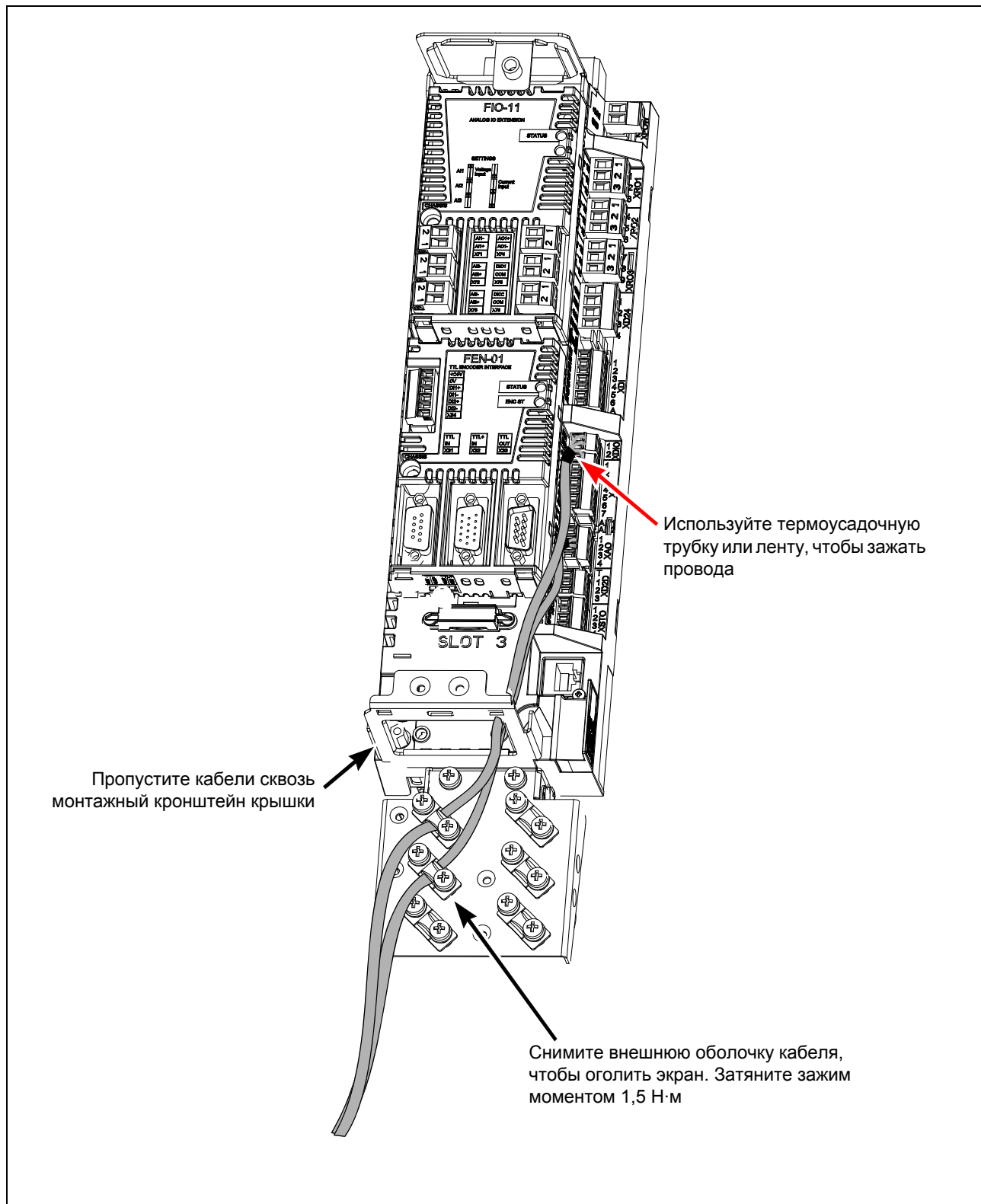
#### Порядок подключения кабеля управления

Подключите кабели управления согласно схеме прокладки кабелей на стр. [92](#) следующим образом:

1. Заземлите экраны всех кабелей управления, подключенных к блоку управления используя монтажную пластину. Экраны должны постоянно находиться как можно ближе к клеммам блока управления. Только удалите наружную оболочку кабеля у зажима, чтобы последний прижимался к зачищенному экрану.
2. Подключите проводники к соответствующим зажимным клеммам (см. стр. [87](#)) блока управления. Используйте термоусадочную трубку или изоляционную ленту, охватывающую многожильные проводники у клеммной колодки. Экран, особенно в случае многожильных экранов, целесообразно обжать наконечником и прикрепить винтом на монтажной пластине. Оставьте другой конец экрана неподключенным или заземлите его через высокочастотный высоковольтный конденсатор емкостью несколько нанофард (например, 3,3 нФ/6300 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся *на одной линии заземления* без значительного перепада напряжения между конечными точками. Затяните винты для фиксации соединения.

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

## Прокладка кабелей управления



## Подключение ПК

Подключите ПК к клемме X7 блока управления.

## Установка дополнительных модулей

### Механический монтаж

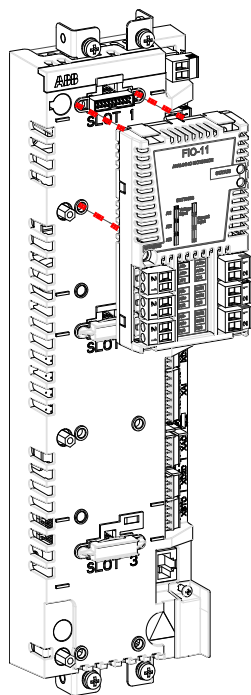
Дополнительные модули (в том числе интерфейсные модули fieldbus, модули расширения входов/выходов и интерфейсные модули импульсного энкодера) устанавливаются в предназначенное для них гнездо блока управления. Доступные гнезда указаны на стр. 30.

- Снимите крышку (если имеется) с блока управления (см. стр. 83).
- Снимите защитную крышку (если имеется) с соединителя гнезда.
- Осторожно вставьте модуль на его место в блоке управления.
- Затяните винт.

---

**Примечание.** Правильная установка винтов имеет большое значение для выполнения требований по ЭМС и надлежащей работы модуля.

---



### Подключение модулей

Конкретные указания по монтажу и подключению можно найти в руководстве по эксплуатации соответствующего дополнительного модуля. Схема прокладки кабелей приведена на стр. 92.



# Карта проверок монтажа

---

## Обзор содержания главы

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

Все проверки по списку следует выполнять вдвоем с напарником. Выполняйте требования, изложенные в начале раздела [Указания по технике безопасности](#).

## Механический монтаж

### Сборка шкафа

Ниже даны проверки компоновки шкафа.

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Сборка шкафа</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.1      | Рама, стенки, днище и крыша, сборные шины и кабельные вводы должны быть собраны правильно и в полном объеме.                                                                                                                                                         |
| 1.2      | Приводной модуль закреплен в шкафу надлежащим образом. (См. главы <a href="#">Планирование монтажа в шкафу</a> и <a href="#">Механический монтаж</a> .)                                                                                                              |
| 1.3      | Механические стыки герметичны и не повреждены.                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.4      | Детали чистые, окрашенные поверхности не поцарапаны.<br>Рама и детали, имеющие металлический контакт с рамой (например, швы, крепежные детали монтажных плат, задняя часть монтажной платы блока управления), <b>не</b> покрыты изоляционной краской или материалом. |
| 1.5      | Класс защиты (IPxx)                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.6      | В наличии достаточное количество опор, болтов и гаек для кабелей.                                                                                                                                                                                                    |

### Оборудование, шины и кабели

Ниже даны проверки оборудования, шин, кабелей и зазоров. Дополнительная информация приведена в главе [Планирование электрического монтажа](#).

|          |                                                                                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2</b> | <b>Оборудование</b>                                                                                                                                   |
| 2.1      | Типы и количество дополнительных модулей и прочего оборудования соответствуют требованиям. Дополнительные модули и прочее оборудование не повреждены. |
| 2.2      | Дополнительные модули и клеммы имеют соответствующие маркировки.                                                                                      |
| 2.3      | Дополнительные модули и прочее оборудование установлены в надлежащих местах в шкафу и на дверце шкафа.                                                |
| 2.4      | Дополнительные модули и прочее оборудование правильно смонтированы.                                                                                   |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3</b> | <b>Шины</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.1      | Материал (алюминий и медь) и сечение шин удовлетворяют требованиям.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.2      | Шины не повреждены, контактные поверхности чистые. На шинах нет металлических заусенцев, которые могут стать причиной короткого замыкания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.3      | Шины смонтированы правильно и в нужном месте.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.4      | <b>Электрическое соединение шин.</b> Поверхности алюминиевых электрических соединений и шин без покрытия должны быть отшлифованными. На электрические соединения алюминиевых шин нанесен антиокислительный состав. Количество шайб и типоразмеры болтов соответствуют требованиям.                                                                                                                                                                            |
| 3.5      | Опоры шин и вводные изоляторы не имеют внешних повреждений и смазки, правильно расположены и смонтированы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.6      | Электрические соединения силовой цепи затянуты с должным моментом и помечены зеленой маркировкой.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>4</b> | <b>Кабели и провода</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4.1      | Электрическая схема силовой цепи. Проверить: <ul style="list-style-type: none"> <li>• питание переменного тока;</li> <li>• выход переменного тока;</li> <li>• питание тормозного резистора (если используется).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4.2      | Электрическая схема цепи управления приводного модуля. Проверить: <ul style="list-style-type: none"> <li>• соединения блока управления JCU;</li> <li>• соединения кабеля цепи управления;</li> <li>• соединения кабеля панели управления.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |
| 4.3      | Типы, сечения, цвета и дополнительные маркировки кабелей правильны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.4      | Проверьте, что кабели цепей невосприимчивы к помехам. Проверьте кабели на перекручивание и прокладку кабелей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.5      | Проверьте, что кабели без защиты от короткого замыкания: <ul style="list-style-type: none"> <li>• могут проводить ток нагрузки;</li> <li>• короче 3 м;</li> <li>• смонтированы отдельно от других кабелей;</li> <li>• защищены оболочкой или кабелепроводом.</li> </ul>                                                                                                                                                                                       |
| 4.6      | Подключение кабелей к устройствам и клеммным колодкам. Проверить: <ul style="list-style-type: none"> <li>• прочность прикрепления кабелей к клеммам, подергав за кабель;</li> <li>• правильность подключения кабелей к клеммам;</li> <li>• длину очищенных концов проводов. Они должны быть зачищены не более чем необходимо для закрепления к клеммам, т. е. чтобы не было ненужных зазоров и не возникала возможность потери контакта с экраном.</li> </ul> |
| 4.7      | Кабели не проложены по изогнутым поверхностям с острыми углами или оголенным токоведущим деталям. Радиус изгиба волоконно-оптического кабеля не менее 3,5 см.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.8      | Типы, маркировки, таблички изоляции и взаимные соединения клеммных колодок правильны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### Заземление и защита

Ниже перечислены проверки заземления и защиты. Советы по установкам с особыми требованиями к излучению помех и помехозащищенности даны в столбце “Особые требования к ЭМС”.

| 6   | Заземление и защита                                                                                                      | Особые требования к ЭМС                                                                                                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1 | Цвет и сечение проводов заземления, точки заземления модулей и прочего оборудования соответствуют принципиальным схемам. | Жгуты проводов – короткие                                                                                                |
| 6.2 | Соединения кабелей защитного заземления и шин надежны. Проверьте надежность закрепления кабелей, подергав их.            | Жгуты проводов – короткие                                                                                                |
| 6.3 | Дверцы, на которых установлено электрооборудование, заземлены.                                                           | Цепи заземления – короткие. С точки зрения ЭМС наилучший результат достигается при использовании плоских медных оплеток. |
| 6.4 | Вентиляторы, к которым можно прикоснуться, заключены в кожухи.                                                           |                                                                                                                          |
| 6.5 | Токоведущие детали на дверях защищены от прямого контакта по классу защиты не менее IP 2x (если необходимо).             |                                                                                                                          |

### Маркировки, выключатели, предохранители и дверцы

Ниже перечислены проверки маркировок, выключателей, предохранителей и дверец.

|     |                                                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7   | Маркировки                                                                                                                                 |
| 7.1 | Таблички с обозначением типа и наклейки с предупреждениями и указаниями сделаны согласно местным нормам и установлены в правильных местах. |
| 8.  | Выключатели и дверцы                                                                                                                       |
| 8.1 | Проверьте работу механических выключателей, входного выключателя-разъединителя и дверец шкафа.                                             |

### Электрический монтаж

Ниже перечислены проверки электрического монтажа. См. раздел [Планирование электрического монтажа, Электрический монтаж](#).

|                          |                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Проверить:               |                                                                                                                                                                                                                    |
| <input type="checkbox"/> | Если конденсаторы хранятся свыше года, они отформованы (дополнительные сведения получите у местного представителя корпорации ABB).                                                                                 |
| <input type="checkbox"/> | Привод заземлен надлежащим образом: 1) провод защитного заземления выбран правильно и надежно закреплен, 2) обеспечена надлежащая гальваническая связь между рамой привода и шкафом (точки крепления не окрашены). |
| <input type="checkbox"/> | Напряжение питания (напряжение электросети) соответствует номинальному входному напряжению привода.                                                                                                                |
| <input type="checkbox"/> | Напряжение питания (напряжение электросети) подключено к клеммам U1/V1/W1, эти клеммы затянуты с указанным моментом.                                                                                               |
| <input type="checkbox"/> | Установлены соответствующие сетевые (входные) предохранители и разъединитель.                                                                                                                                      |
| <input type="checkbox"/> | Двигатель подключен к клеммам U2/V2/W2, и эти клеммы затянуты с указанным моментом.                                                                                                                                |



Проверить:

- ☐ Тормозной резистор (если имеется) подключен к клеммам R+/R-, и эти клеммы затянуты с указанным моментом.
- ☐ Кабель двигателя (и кабель тормозного резистора, если имеется) проложены на расстоянии от прочих кабелей.
- ☐ В цепи кабеля двигателя отсутствуют конденсаторы компенсации коэффициента мощности.
- ☐ Соединения внешних цепей управления с блоком управления JCU – в норме.
- ☐ Внутри корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы и стружка от сверления отверстий.
- ☐ Сетевое напряжение не должно подаваться на выход привода через байпасное подключение.
- ☐ Крышка соединительной коробки двигателя и прочие крышки установлены.

## Охлаждающее и приводимое оборудование

Ниже перечислены проверки по условиям охлаждения, оборудованию двигателя и приводимому оборудованию. Эти проверки выполняются перед вводом в эксплуатацию.

- ☐ Условия эксплуатации укладываются в допустимые пределы (см. раздел [Технические характеристики: таблицы номинальных характеристик](#), [Условия эксплуатации](#).)
- ☐ Охлаждающий воздух циркулирует свободно. Защитная прокладка в верхней части приводного модуля снята.
- ☐ Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску (см. раздел [Планирование электрического монтажа](#), [Технические характеристики: Подключение двигателя](#))

# Запуск

---

## Обзор содержания главы

В этой главе рассматривается методика запуска привода.

## Процедура запуска

Настройте программу привода в соответствии с инструкциями по запуску, приведенными в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

Выполните работы по запуску в соответствии с рекомендациями специалиста, осуществляющего монтаж шкафа приводного модуля.



# Техническое обслуживание

## Обзор содержания главы

В этой главе приведены указания по профилактическому техническому обслуживанию.

## Периодичность технического обслуживания

При соответствующих условиях эксплуатации привод требует незначительного технического обслуживания. В таблице указана периодичность профилактического технического обслуживания, рекомендуемая корпорацией ABB.

| Периодичность                                                                                                                                                                                                           | Техническое обслуживание                            | Указания                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ежегодно при хранении                                                                                                                                                                                                   | Формование конденсаторов                            | См. раздел <a href="#">Формовка конденсаторов</a> .                                                   |
| Каждые 6–12 месяцев<br>(в зависимости от запыленности окружающей среды)                                                                                                                                                 | Проверьте чистоту шкафа и пространства вокруг него. | См. раздел <a href="#">Шкаф, Радиатор</a> .                                                           |
| Через каждые 3 года                                                                                                                                                                                                     | Проверка состояния волоконно-оптических кабелей     | См. журнал отказов.<br>Если отказы PPCC LINK повторяются снова, замените волоконно-оптические кабели. |
| <b>Через каждые 3 года</b> , если температура окружающей среды выше 40 °C.<br>В других случаях <b>через каждые 6 лет</b> .                                                                                              | Замена вентилятора охлаждения                       | См. раздел <a href="#">Вентилятор</a> .                                                               |
| <b>Через каждые 6 лет</b> , если температура окружающей среды выше 40 °C или если привод подвергается тяжелой циклической нагрузке или постоянной номинальной нагрузке.<br>В других случаях <b>через каждые 9 лет</b> . | Замена конденсаторов                                | См. раздел <a href="#">Конденсаторы</a> .                                                             |
| Через каждые 9 лет                                                                                                                                                                                                      | Замена платы JINT и плоского кабельного шлейфа      | Обращайтесь в корпорацию ABB.                                                                         |
| Через каждые 10 лет                                                                                                                                                                                                     | Замена аккумуляторной батареи панели управления.    | Батарея находится сзади панели управления. Установите новый аккумулятор типа CR 2032.                 |

Дополнительную информацию по техническому обслуживанию можно получить у местного представителя корпорации ABB. В сети Интернет зайдите на сайт <http://www.abb.com/drives> и выберите *Drive Services – Maintenance and Field Services*.

## Шкаф

В случае необходимости очистите шкаф изнутри мягкой щеткой и пылесосом.

## Радиатор

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

## Вентилятор

Срок службы вентилятора охлаждения приводного модуля составляет около 50 000 часов. Фактический срок службы зависит от времени работы вентилятора, температуры окружающего воздуха и концентрации пыли. В приводе предусмотрен сигнал, который отображает текущую наработку вентилятора (см. соответствующее *Руководство по микропрограммному обеспечению*). Чтобы сбросить сигнал времени наработки после замены вентилятора, обратитесь в корпорацию ABB.

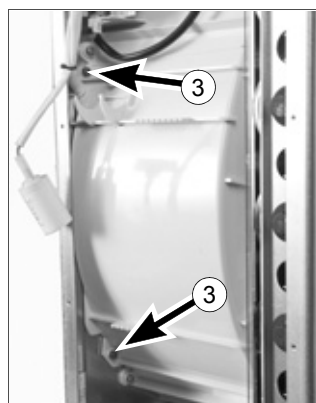
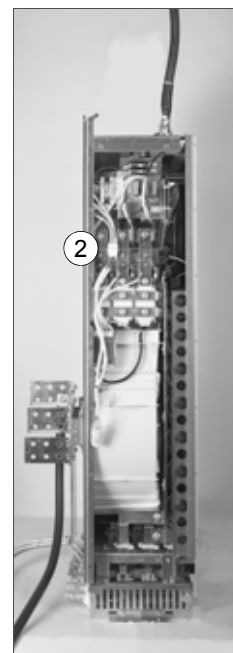
Запасные вентиляторы поставляются корпорацией ABB. Не следует использовать запасные части, отличающиеся от рекомендованных корпорацией ABB.

## Замена вентилятора модуля

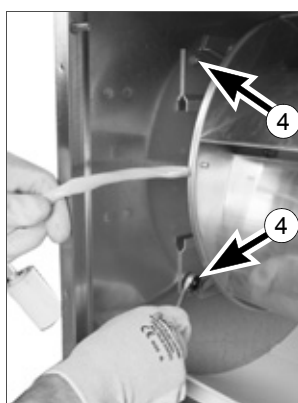


**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Соблюдайте инструкции по безопасности, приведенные на стр. 14. Несоблюдение этих указаний опасно для жизни и может стать причиной повреждения оборудования.

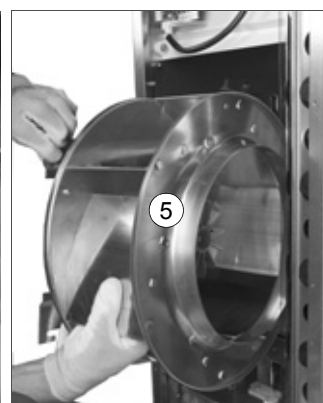
1. Снимите переднюю крышку.
2. Отсоедините провода конденсатора вентилятора и источника питания.
3. Отверните красные крепежные винты пластмассового бокового щитка вентилятора. Сдвиньте щиток вправо, чтобы освободить правый край, и удалите щиток, подняв его вверх.
4. Отверните красные крепежные винты вентилятора.
5. Поднимите вентилятор и извлеките его из корпуса.
6. Установите новый вентилятор и новый конденсатор вентилятора, действуя в обратном порядке.



M5x8, 2 Н·м



M6, 8 Н·м



## Замена приводного модуля

Для замены приводного модуля необходимо отсоединить монтажный пьедестал и шины (не убирая их из шкафа). Для этого:

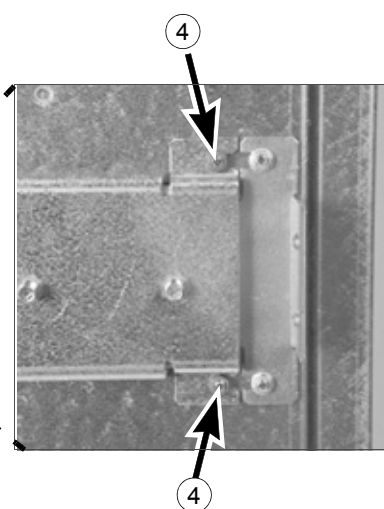


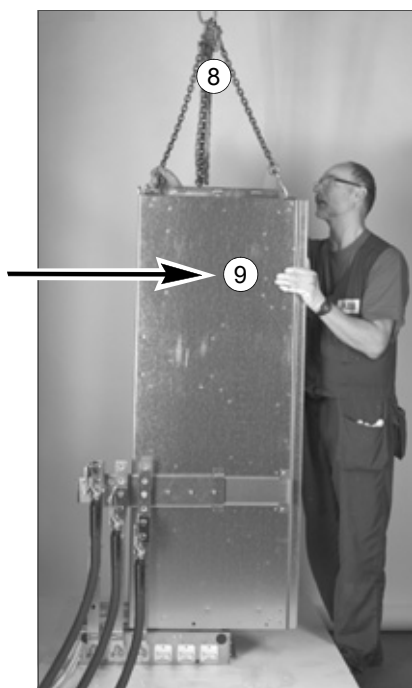
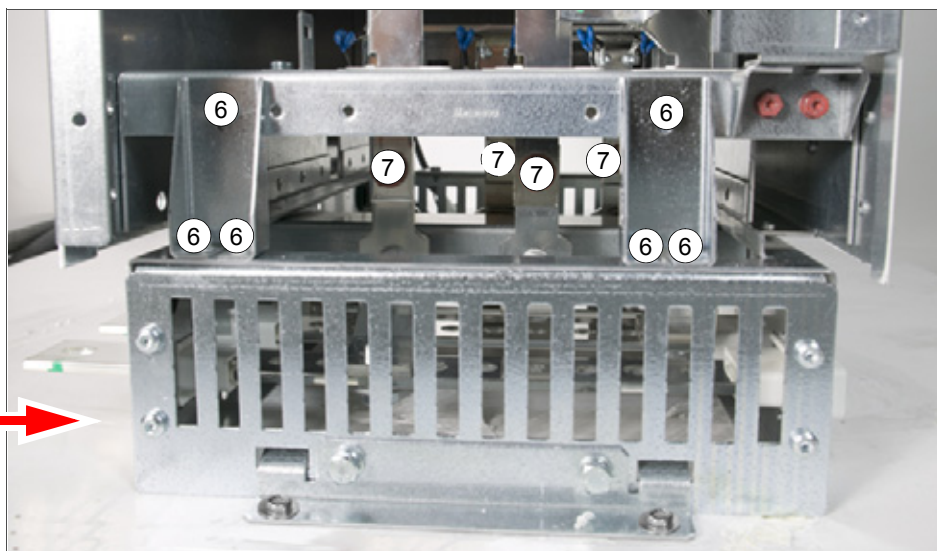
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Соблюдайте инструкции по безопасности, приведенные на стр. 14. Несоблюдение этих указаний опасно для жизни и может стать причиной повреждения оборудования.

1. Отсоедините от модуля кабель питания.
2. Отсоедините кабель питания и волоконно-оптический кабель от блока управления JCU, сверните их в бухты и положите сверху приводного модуля.
3. Выверните верхние винты крепления модуля (если имеются).
4. Выверните два винта крепления внешнего опорного кронштейна к приводному модулю.
5. Снимите переднюю крышку, см. стр. 105.
6. Выверните винты крепления монтажного пьедестала.
7. Выверните винты крепления внутренних шин пьедестала к шинам приводного модуля.
8. Закрепите модуль за верхние подъемные крюки.
9. Выньте модуль из шкафа с помощью вилочного подъемника.
10. Установите новый модуль в обратном порядке.



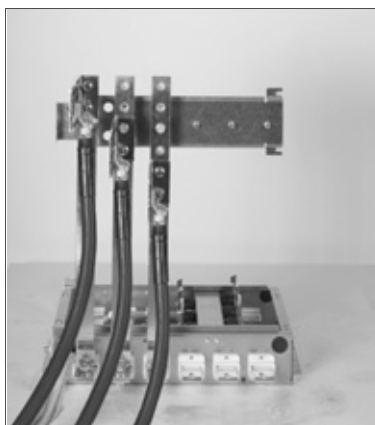
M6, 8 Н·м





⑥ Комбинированный винт M6x16, 8 Н·м

⑦ Комбинированный винт M10x25, 30 Н·м



*Пьедестал после  
снятия модуля*

**Примечание.** В корпорации АВВ можно заказать тележку для приводного модуля. Она значительно облегчает процесс извлечения тяжелых приводных модулей из шкафа и их установки обратно.



## Конденсаторы

В промежуточном звене постоянного тока привода используется несколько электролитических конденсаторов. Их ресурс составляет не менее 90 000 часов и зависит от режима работы, нагрузки привода и температуры окружающего воздуха. При снижении температуры окружающего воздуха срок службы конденсаторов увеличивается.

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

### Формовка конденсаторов

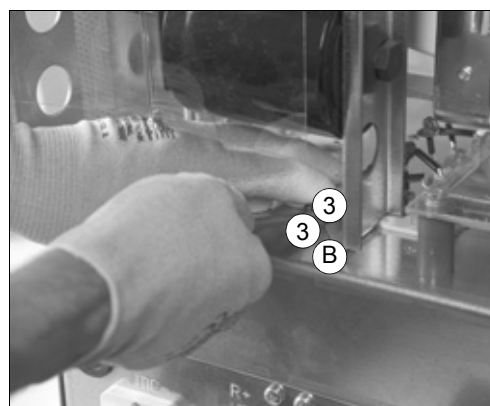
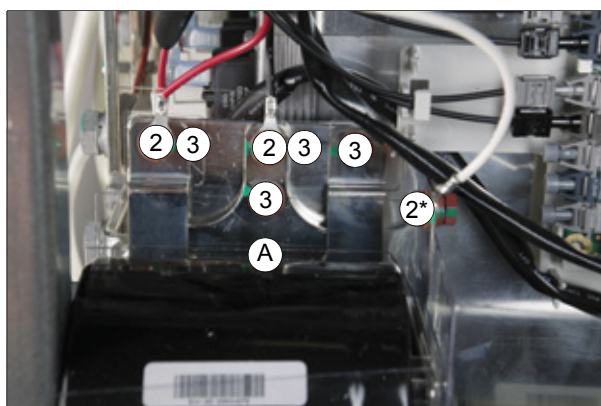
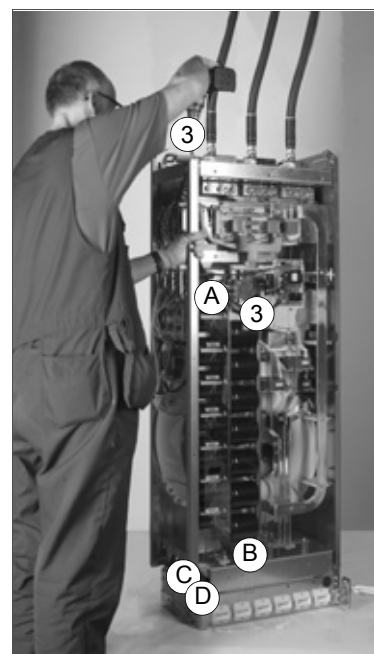
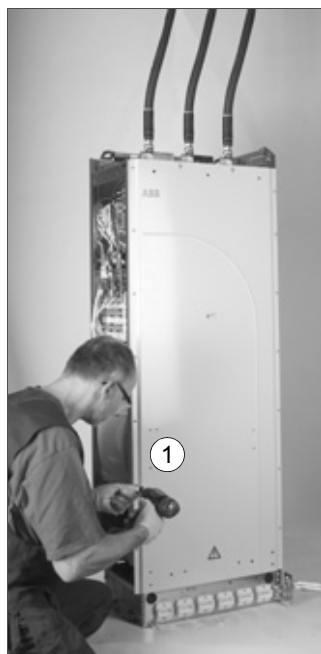
Если привод хранился в течение года или более, требуется формовка конденсаторов звена постоянного тока. Чтобы определить, сколько времени прошло после даты изготовления, обратитесь к информации, приведенной на стр. 32. За информацией о формовке конденсаторов обратитесь к местному представителю корпорации ABB.

## Замена блока конденсаторов



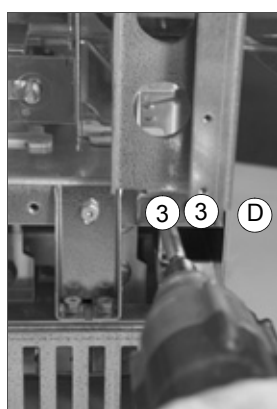
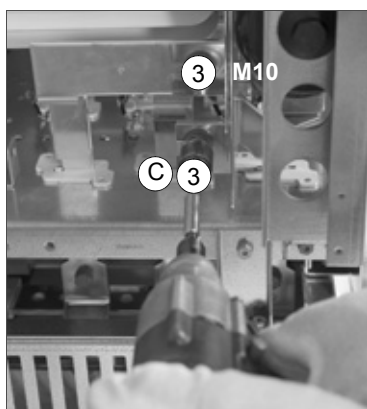
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Соблюдайте инструкции по безопасности, приведенные на стр. 14. Несоблюдение этих указаний опасно для жизни и может стать причиной повреждения оборудования.

1. Снимите переднюю крышку, см. (1) на стр. 105. Снимите профилированную боковую панель.
2. Отсоедините провода разрядного резистора. Верхние провода присоединены той же гайкой, что и шина.
3. Выверните винты крепления (фотографии A, B, C, D).
4. Выньте блок конденсаторов, подняв его вверх.
5. Установите новый блок конденсаторов в обратном порядке.



(3) M6, 8 Н·м

(2\*) M6, 5 Н·м



Комбинированный винт M6x12

Комбинированный винт M6x12, 8 Н·м  
M10, 30 Н·м



Снятый блок  
конденсаторов

## Блок памяти

Когда заменяется приводной модуль, настройки параметров можно сохранить путем перестановки блока памяти с неисправного приводного модуля на новый. Блок памяти расположен в блоке управления JCU, см. стр. [27](#).



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Не следует снимать или устанавливать блок памяти при включенном питании приводного модуля.

После включения питания привод сканирует блок памяти. Если обнаруживаются другая прикладная программа или другие настройки параметров, они копируются в привод. Это может занять несколько секунд.

# Поиск и устранение неисправностей

---

## Обзор содержания главы

В этой главе представлены процедуры поиска неисправностей привода.

## Светодиодные индикаторы

В таблице приведены сведения о светодиодных индикаторах приводного модуля.

| Место установки | Светодиод      | Значение (когда горит)                                                                                    |
|-----------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Плата JINT      | V204 (зеленый) | Питание платы +5 В в норме.                                                                               |
|                 | V309 (красный) | Не используется.                                                                                          |
|                 | V310 (зеленый) | Сигнал управления биполярными транзисторами (IGBT) передается на платы управления силовыми транзисторами. |

## Предупреждения и сообщения об отказах

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



# Технические характеристики

## Обзор содержания главы

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

## Номинальные параметры

В таблице ниже приведены номинальные параметры приводных модулей с напряжением питания 400 В (50 Гц и 60 Гц). Расшифровка обозначений дана после таблицы.

| Тип привода<br>ACS850-04... | Типо-раз-мер при-вода | Вход-ные пара-метры | Выходные параметры |           |                       |      |                                |            |      |                         |            |      |
|-----------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-----------|-----------------------|------|--------------------------------|------------|------|-------------------------|------------|------|
|                             |                       |                     | Номинальные        |           | Работа без перегрузки |      | Работа с небольшой перегрузкой |            |      | Работа в тяжелом режиме |            |      |
|                             |                       | $I_{1N}$            | $I_{2N}$           | $I_{Max}$ | $P_N$                 |      | $I_{Ld}$                       | $P_{Ld}^*$ |      | $I_{Hd}$                | $P_{Hd}^*$ |      |
|                             |                       | A                   | A                  | A         | кВт                   | л.с. | A                              | кВт        | л.с. | A                       | кВт        | л.с. |
| -430A-5                     | G                     | 423                 | 430                | 588       | 200                   | 350  | 425                            | 200        | 350  | 340                     | 160        | 250  |
| -521A-5                     | G                     | 501                 | 521                | 588       | 250                   | 450  | 516                            | 250        | 450  | 370                     | 200        | 300  |
| -602A-5                     | G                     | 581                 | 602                | 840       | 315                   | 500  | 590                            | 315        | 500  | 477                     | 250        | 400  |
| -693A-5                     | G                     | 674                 | 693                | 1017      | 355                   | 500  | 679                            | 355        | 500  | 590 <sup>1)</sup>       | 315        | 500  |
| -720A-5                     | G                     | 705                 | 720                | 1017      | 400                   | 600  | 704                            | 400        | 600  | 635 <sup>2)</sup>       | 355        | 500  |

00581898

|           |                                                                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $I_{1N}$  | Номинальный входной ток (эфф.) при температуре 40 °С.                                                                                              |
| $I_{2N}$  | Номинальный выходной ток.                                                                                                                          |
| $I_{Max}$ | Максимальный выходной ток. Допускается в течение 10 секунд при пуске двигателя; в других случаях длительность ограничивается температурой привода. |
| $P_N$     | Типовая мощность двигателя при работе без перегрузки.                                                                                              |
| $I_{Ld}$  | Длительный выходной ток (эффективное значение). Допускается перегрузка 10 % в течение одной минуты с интервалом 5 минут.                           |
| $P_{Ld}$  | Типовая мощность двигателя при работе с небольшой перегрузкой.                                                                                     |
| $I_{Hd}$  | Длительный выходной ток (эффективное значение). Допускается перегрузка 50 % в течение одной минуты с интервалом 5 минут.                           |
| $P_{Hd}$  | Типовая мощность двигателя в тяжелом режиме.                                                                                                       |

\* Мощности типовых двигателей, рассчитанных на напряжение питания 500 В, выше (максимальная мощность составляет 500 кВт).

**Примечание.** Для обеспечения номинальной мощности двигателя, указанной в данной таблице, номинальный ток привода должен быть больше или равен номинальному току двигателя.

Для осуществления выбора комбинации привода, двигателя и редуктора под требуемые динамические характеристики рекомендуется воспользоваться компьютерной программой выбора оборудования DriveSize, предлагаемой корпорацией ABB.

## Снижение номинальных характеристик

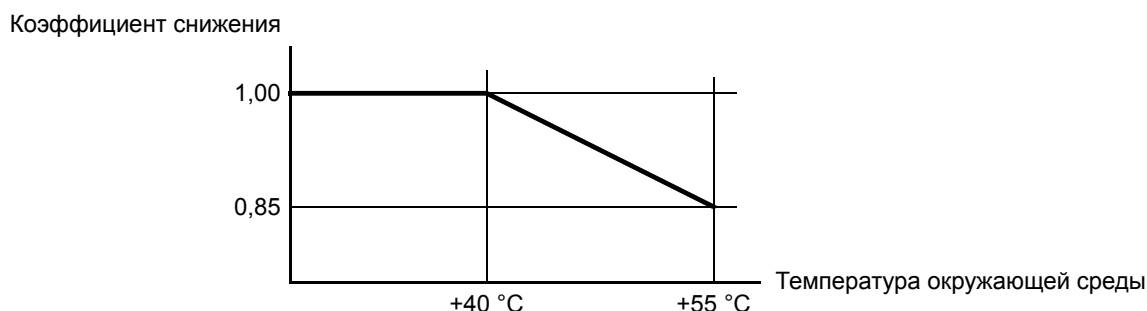
Указанные выше длительные выходные токи должны быть снижены в случае наличия любого из следующих условий:

- температура окружающей среды превышает +40 °С;
- привод установлен на высоте над уровнем моря более 1000 м.

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

### Снижение из-за температуры окружающей среды

В температурном диапазоне +40 – 55 °С номинальный выходной ток снижается на 1 % на каждый добавленный 1 °С следующим образом:



### Высотное снижение

На высоте от 1000 до 4000 м над уровнем моря снижение составляет 1 % на каждые 100 м. Для более точного определения снижения характеристик используйте компьютерную программу DriveSize.

## Предохранители (IEC)

Ниже приведены плавкие предохранители gG и aR для защиты от короткого замыкания во входном силовом кабеле или в приводе. Допускается использовать предохранитель любого типа, если он срабатывает достаточно быстро. Выберите предохранители типа gG или aR по таблице в разделе [Краткое руководство по выбору типа предохранителей: gG или aR](#) на стр. 115, или проверьте время срабатывания, **убедившись в том, что ток короткого замыкания системы не ниже значения, приведенного в таблице предохранителей.** Ток короткого замыкания можно рассчитать следующим образом:

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

где

$I_{k2-ph}$  = ток короткого замыкания в симметричной двухфазной короткозамкнутой цепи (А)

$U$  = сетевое межфазное напряжение (В)

$R_c$  = сопротивление кабеля (Ом)

$Z_k = z_k \cdot U_N^2 / S_N$  = импеданс трансформатора (Ом)

$z_k$  = импеданс трансформатора (%)

$U_N$  = номинальное напряжение трансформатора (В)

$S_N$  = полная номинальная мощность трансформатора (кВА)

$X_c$  = реактивное сопротивление кабеля (Ом)

### Пример расчета

Привод:

- ACS850-04-430A-5
- напряжение питания  $U = 410$  В

Трансформатор:

- номинальная мощность  $S_N = 3000$  кВА
- номинальное напряжение  $U_N = 430$  В
- импеданс трансформатора  $z_k = 7,2$  %

Кабель питания:

- длина = 170 м
- активное сопротивление/длина = 0,112 Ом/км
- реактивное сопротивление/длина = 0,0273 Ом/км

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_N^2}{S_N} = 0,072 \cdot \frac{(430 \text{ В})^2}{3000 \text{ кВА}} = 4,438 \text{ мОм}$$

$$R_c = 170 \text{ м} \cdot 0,112 \frac{\text{Ом}}{\text{км}} = 19,04 \text{ мОм}$$

$$X_c = 170 \text{ м} \cdot 0,0273 \frac{\text{Ом}}{\text{км}} = 4,641 \text{ мОм}$$

$$I_{k2-ph} = \frac{410 \text{ В}}{2 \cdot \sqrt{(19,04 \text{ мОм})^2 + (4,438 \text{ мОм} + 4,641 \text{ мОм})^2}} = 9,7 \text{ кА}$$

Вычисленный ток короткого замыкания 9,7 кА выше минимального тока короткого замыкания плавкого предохранителя привода типа gG OFAF3H500 (8280 А). -> Можно использовать плавкий предохранитель gG на 500 В (ABB Control OFAF3H500).



## Таблицы предохранителей

| Предохранители gG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                                                     |                |                  |     |              |           |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|----------------|------------------|-----|--------------|-----------|----------------|
| Тип привода<br>ACS850-04...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Входной ток<br><br>А | Мин. ток короткого замыкания <sup>1)</sup><br><br>А | Предохранитель |                  |     |              |           |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                                     | А              | A <sup>2</sup> с | В   | Изготовитель | Тип       | Типоразмер IEC |
| -430A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 423                  | 8280                                                | 500            | 2 900 000        | 500 | ABB Control  | OFAF3H500 | 3              |
| -521A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 501                  | 10200                                               | 630            | 4 000 000        | 500 | ABB Control  | OFAF3H630 | 3              |
| -602A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 581                  | 10200                                               | 630            | 4 000 000        | 500 | ABB Control  | OFAF3H630 | 3              |
| -693A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 674                  | 13500                                               | 800            | 7 400 000        | 500 | ABB Control  | OFAF3H800 | 3              |
| -720A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 705                  | 13500                                               | 800            | 7 400 000        | 500 | ABB Control  | OFAF3H800 | 3              |
| <sup>1)</sup> Минимальный ток короткого замыкания системы<br><b>Примечание 1.</b> См. также раздел <i>Термозащита и защита от короткого замыкания</i> на стр. 69. Сведения о предохранителях, соответствующих требованиям UL, см. в разделе <i>Предохранители (UL)</i> на стр. 115.<br><b>Примечание 2.</b> При использовании нескольких кабелей следует установить один предохранитель на фазу (а не по одному предохранителю на каждый провод).<br><b>Примечание 3.</b> Не допускается использовать предохранители на ток больший, чем рекомендуемый.<br><b>Примечание 4.</b> Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая плавления используемого предохранителя не хуже кривой плавления предохранителя, указанного в таблице. |                      |                                                     |                |                  |     |              |           |                |

00581898, 00556489 A

| Сверхбыстродействующие предохранители (aR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                                                     |                |                  |     |              |                                                                                                        |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|----------------|------------------|-----|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Тип привода<br>ACS800-04...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Входной ток<br><br>А | Мин. ток короткого замыкания <sup>1)</sup><br><br>А | Предохранитель |                  |     |              |                                                                                                        |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                                                     | А              | A <sup>2</sup> с | В   | Изготовитель | Тип DIN 43620<br> | Типоразмер |
| -430A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 423                  | 4000                                                | 800            | 465 000          | 690 | Bussmann     | 170M6812                                                                                               | DIN2*      |
| -521A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 501                  | 7800                                                | 1250           | 1 950 000        | 690 | Bussmann     | 170M8554                                                                                               | DIN3       |
| -602A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 581                  | 7800                                                | 1250           | 1 950 000        | 690 | Bussmann     | 170M8554                                                                                               | DIN3       |
| -693A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 674                  | 8850                                                | 1400           | 3 900 000        | 690 | Bussmann     | 170M8555                                                                                               | DIN3       |
| -720A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 705                  | 8850                                                | 1400           | 3 900 000        | 690 | Bussmann     | 170M8555                                                                                               | DIN3       |
| <sup>1)</sup> Минимальный ток короткого замыкания системы<br><b>Примечание 1.</b> См. также <i>Термозащита и защита от короткого замыкания</i> на стр. 69. Сведения о предохранителях, соответствующих требованиям UL, см. в разделе <i>Предохранители (UL)</i> на стр. 115.<br><b>Примечание 2.</b> При использовании нескольких кабелей следует установить один предохранитель на фазу (а не по одному предохранителю на каждый провод).<br><b>Примечание 3.</b> Не допускается использовать предохранители на ток больший, чем рекомендуемый.<br><b>Примечание 4.</b> Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая плавления используемого предохранителя не хуже кривой плавления предохранителя, указанного в таблице. |                      |                                                     |                |                  |     |              |                                                                                                        |            |

00581898, 00556489 A

### Краткое руководство по выбору типа предохранителей: gG или aR

В приведенной ниже таблице в сокращенном объеме представлены сведения, позволяющие сделать выбор между предохранителями типа gG и aR. Сочетания параметров (сечение кабелей, длина кабелей, типоразмер трансформатора и тип предохранителя), представленные в таблице, отвечают минимальным требованиям для правильной работы предохранителя.

| Тип привода<br>ACS850-04...                                                                                                                                                                                                                                               | Тип кабеля     |                | Минимальная полная мощность питающего трансформатора $S_N$ (кВА) |      |       |                                                 |       |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------------------------------------------------------|------|-------|-------------------------------------------------|-------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | Медь           | Алюминий       | Максимальная длина кабеля с предохранителями gG                  |      |       | Максимальная длина кабеля с предохранителями aR |       |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                | 10 м                                                             | 50 м | 100 м | 10 м                                            | 100 м | 200 м |
| -430A-5                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 x (3x120) Cu | 3 x (3x95) Al  | 530                                                              | 570  | 670   | 370                                             | 370   | 370   |
| -521A-5                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 x (3x95) Cu  | 3 x (3x150) Al | 660                                                              | 720  | 840   | 500                                             | 570   | 760   |
| -602A-5                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 x (3x120) Cu | 3 x (3x185) Al | 660                                                              | 720  | 840   | 520                                             | 570   | 760   |
| -693A-5                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 x (3x240) Cu | 3 x (3x240) Al | 880                                                              | 980  | 1200  | 580                                             | 670   | 880   |
| -720A-5                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 x (3x150) Cu | 3 x (3x240) Al | 880                                                              | 980  | 1200  | 610                                             | 670   | 880   |
| <p><b>Примечание 1.</b> Минимальная мощность питающего трансформатора в кВА рассчитывается со значением <math>z_k</math> 6 % и частотой 50 Гц.</p> <p><b>Примечание 2.</b> Данная таблица не предназначена для выбора трансформатора, это необходимо делать отдельно.</p> |                |                |                                                                  |      |       |                                                 |       |       |

00556489 A

Следующие параметры могут влиять на правильную работу защиты:

- длина кабеля, т. е. чем длиннее кабель, тем слабее защита плавким предохранителем, поскольку длинный кабель ограничивает ток замыкания;
- сечение кабеля, т. е. чем меньше поперечное сечение кабеля, тем слабее защита плавким предохранителем, поскольку тонкий кабель ограничивает ток замыкания;
- типоразмер трансформатора, т. е. чем меньше мощность трансформатора, тем слабее защита плавким предохранителем, поскольку небольшой трансформатор ограничивает ток замыкания;
- импеданс трансформатора, т. е. чем выше значение  $z_k$ , тем слабее защита плавким предохранителем, поскольку высокий импеданс ограничивает ток замыкания.

Защиту можно усилить путем установки более мощного трансформатора питания и/или применения кабелей большего сечения, а также, в большинстве случаев, путем выбора предохранителей типа aR вместо gG. Выбор предохранителей на меньшие токи усиливает защиту, но может также повлиять на срок службы предохранителя и привести к нежелательным срабатываниям предохранителей.

В случае любых сомнений относительно защиты привода обращайтесь в местное представительство корпорации ABB.

## Предохранители (UL)

Ниже приведены разрешенные UL предохранители класса T или L, предназначенные для защиты цепей по стандарту NEC. Для применения в США рекомендуются быстродействующие предохранители класса T или предохранители с еще большим быстродействием.

Проверьте по графику “время-ток”, что время срабатывания предохранителя было меньше 0,1 секунды. Время срабатывания зависит от импеданса сети питания, а также сечения и длины кабеля питания. Ток короткого замыкания можно рассчитать, как описано на стр. 112.

### Плавкие предохранители UL-класса T и L

| Тип привода<br>ACS850-04...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Входной ток<br>А | Предохранитель |     |              |         |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-----|--------------|---------|----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  | А              | В   | Изготовитель | Тип     | Класс UL |
| -430A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 423              | 500            | 600 | Bussmann     | JJS-500 | T        |
| -521A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 501              | 600            | 600 | Bussmann     | JJS-600 | T        |
| -602A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 581              | 800            | 600 | Ferraz       | A4BY800 | L        |
| -693A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 674              | 800            | 600 | Ferraz       | A4BY800 | L        |
| -720A-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 705              | 800            | 600 | Ferraz       | A4BY800 | L        |
| <p><b>Примечание 1.</b> См. также <a href="#">Термозащита и защита от короткого замыкания</a> на стр. 69.</p> <p><b>Примечание 2.</b> При использовании нескольких кабелей следует установить один предохранитель на фазу (а не по одному предохранителю на каждый провод).</p> <p><b>Примечание 3.</b> Не допускается использовать предохранители на ток больший, чем рекомендуемый.</p> <p><b>Примечание 4.</b> Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая плавления используемого предохранителя не хуже кривой плавления предохранителя, указанного в таблице.</p> |                  |                |     |              |         |          |

00581898

## Требования к размерам, массе и свободному пространству

| IP00                                       |          |          |         |                                       |          |          |         | Масса     |
|--------------------------------------------|----------|----------|---------|---------------------------------------|----------|----------|---------|-----------|
| Шины на длинной стороне<br>(книжная полка) |          |          |         | Шины на короткой стороне<br>(плоские) |          |          |         |           |
| Н<br>мм                                    | W1<br>мм | W2<br>мм | D<br>мм | Н<br>мм                               | W3<br>мм | W4<br>мм | D<br>мм |           |
| 1564                                       | 415      | 562      | 568     | 1596                                  | 607      | 779      | 403     | кг<br>200 |

| UL (открытого типа) |            |            |                 | Масса<br><br>фунт |
|---------------------|------------|------------|-----------------|-------------------|
| Высота<br>дюйм      | W1<br>дюйм | W2<br>дюйм | Глубина<br>дюйм |                   |
| 61,57               | 16,35      | 22,14      | 22,36           |                   |

В высота

W1 ширина базового модуля с зажимом PE (книжная полка)

W2 ширина, учитывая пластины для присоединения кабелей только на левой стороне (книжная полка) (ширина при наличии пластин для присоединения кабелей с обеих сторон равна 776 мм)

D глубина без учета крепежных кронштейнов  
(монтаж типа “книжная полка”: глубина с учетом крепежных кронштейнов равна 571 мм)

W3 ширина базового модуля с зажимом PE/шиной PE (плоский)

W4 ширина вместе с пластинами для присоединения кабелей (плоский)

Требования к свободному пространству вокруг приводного модуля приведены на стр. 43.

## Потери, шум и характеристики охлаждения

| Тип привода<br>ACS850-04... | Типо-раз-мер при-вода | Расход воздуха |          | Тепловыделение |       | Шум<br>дБ |
|-----------------------------|-----------------------|----------------|----------|----------------|-------|-----------|
|                             |                       | м³/ч           | фут³/мин | Вт             | БТЕ/ч |           |
| -430A-5                     | R8                    | 1220           | 718      | 6850           | 22550 | 72        |
| -521A-5                     | R8                    | 1220           | 718      | 7800           | 24420 | 72        |
| -602A-5                     | R8                    | 1220           | 718      | 7600           | 27670 | 72        |
| -693A-5                     | R8                    | 1220           | 718      | 8100           | 29550 | 72        |
| -720A-5                     | R8                    | 1220           | 718      | 9100           | 31080 | 72        |

### Шкаф IP22 без дополнительного вентилятора

Для обеспечения эффективного охлаждения приводного модуля шкаф IP22 должен отвечать приведенным ниже требованиям. Дополнительный вентилятор не используется. В результате перепада давления внутри шкафа создается противодействие, которое вентилятор должен преодолеть, поддерживая в то же время требуемый расход воздуха через модуль.

|                                   |                                                                              |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Перепад температуры в модуле      | 30 °C                                                                        |
| Перепад давления                  | 300 Па (в пределах модуля), 45 Па (в пределах шкафа)                         |
| Воздухозаборное отверстие шкафа   | Минимальный размер (мм): 288x292+688x521                                     |
|                                   | Фильтр, изготовленный компанией Luftfilter: airTex G150                      |
| Размер выпускного отверстия шкафа | 398 мм x 312 мм (2 шт.) (если выпускные отверстия расположены в крыше шкафа) |

00096931

### Шкаф IP54 с дополнительным вентилятором

Для обеспечения эффективного охлаждения приводного модуля шкаф IP54 должен отвечать приведенным ниже требованиям. Дополнительный вентилятор используется. В результате перепада давления внутри шкафа создается противодействие, которое дополнительный вентилятор должен преодолеть. Тип вентилятора и материалы фильтра указаны в качестве примера. Допускается также использовать изделия других производителей. Подробные характеристики этих изделий можно найти в Интернете на страницах соответствующих производителей.

|                                                                  |                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перепад температуры в модуле                                     | 30 °C                                                                                                   |
| Перепад давления                                                 | 250 Па (в пределах шкафа), в среднем, при умеренном загрязнении воздушных фильтров                      |
| Тип дополнительного вентилятора                                  | RH35M-4EK.2F.1R, изготавливаемый компанией Ziehl-Abegg, или RB4T-355/170, изготавливаемый компанией EBM |
| Воздухозаборный фильтр, изготавливаемый компанией Luftfilter     | airComp 300-50,                                                                                         |
|                                                                  | Минимальный внутренний размер (мм): 288x292 + 688x521                                                   |
| Выпускной воздушный фильтр, изготавливаемый компанией Luftfilter | airTex G150                                                                                             |
|                                                                  | Минимальный размер на крыше (мм): 398x312 (2 шт.)                                                       |

00096931

## Кабельные клеммы и проходные отверстия для силовых кабелей

В приведенной ниже таблице указаны размеры кабельных клемм (для каждой фазы) для подключения силового кабеля, кабеля двигателя и кабеля тормозного резистора, а также максимально допустимое сечение кабеля и моменты затяжки зажимов.

| U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+/R+, UDC-, R- |                                      |      |                    | Клемма защитного заземления (PE) |                    |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| Число отверстий на каждую фазу            | Макс. сечение кабеля мм <sup>2</sup> | Винт | Момент затяжки Н·м | Винт                             | Момент затяжки Н·м |
| 3                                         | 3 × 240                              | M12  | 50 – 75            | M10                              | 30 – 44            |

| Макс. сечение кабеля kcmil/AWG | U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+/R+, UDC-, R- |                              | Клемма защитного заземления (PE) |                              |
|--------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                                | Винт                                      | Момент затяжки фунт-сила·фут | Винт                             | Момент затяжки фунт-сила·фут |
| 3 × 700 MCM                    | 1/2                                       | 37 – 55                      | 3/8                              | 22 – 32                      |

Могут использоваться кабельные наконечники с двумя отверстиями (диаметром 1/2 дюйма).

## Кабельные клеммы для кабелей управления

См. стр. 87.

## Требования к электросети

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Напряжение ( $U_1$ )                                            | 380/400/415/440/460/480/500 В~ (3 фазы) ± 10 %                                                                                                                                                                                                                       |
| Стойкость по току короткого замыкания (IEC60439-1)              | 65 кА при защите с помощью предохранителей, указанных в таблице предохранителей                                                                                                                                                                                      |
| Защита по току короткого замыкания (UL 508C) CSA C22.2 № 14-05) | Для США и Канады: привод пригоден для использования в сетях, способных отдавать симметричный ток не более 100 кА при максимальном напряжении привода при защите с помощью предохранителей, указанных в таблице предохранителей <a href="#">Предохранители (UL)</a> . |
| Частота                                                         | 48 – 63 Гц, максимальная скорость изменения 17 %/с                                                                                                                                                                                                                   |
| Асимметрия                                                      | Не более ± 3 % от номинального межфазного напряжения питания                                                                                                                                                                                                         |
| Коэффициент мощности для основной гармоники ( $\cos \phi_1$ )   | 0,98 (при номинальной нагрузке)                                                                                                                                                                                                                                      |

## Подключение двигателя

|                      |                                                                             |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Типы двигателей      | Асинхронные двигатели, синхронные двигатели с постоянными магнитами         |
| Напряжение ( $U_2$ ) | От 0 до $U_1$ , трехфазное симметричное, $U_{\max}$ в точке ослабления поля |

| <b>Частота</b>                                                                                                                                   | Режим прямого управления крутящим моментом (DTC): От 0 до $3,2 \cdot f_f$ .<br>Максимальная частота 500 Гц (120 Гц при использовании фильтра du/dt или синусоидального фильтра). На высоких частотах рекомендуется использовать режим с пониженным шумом двигателя (см. также <i>Руководство по микропрограммному обеспечению</i> ).        |                      |                             |                              |  |           |                      |   |       |       |         |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|--|-----------|----------------------|---|-------|-------|---------|-------|-------|
|                                                                                                                                                  | $f_f = \frac{U_N}{U_m} \cdot f_m$                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                             |                              |  |           |                      |   |       |       |         |       |       |
|                                                                                                                                                  | $f_f$ : частота в точке ослабления поля; $U_N$ : напряжение электросети; $U_m$ : номинальное напряжение двигателя; $f_m$ : номинальная частота двигателя                                                                                                                                                                                    |                      |                             |                              |  |           |                      |   |       |       |         |       |       |
| <b>Дискретность регулирования частоты</b>                                                                                                        | 0,01 Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                             |                              |  |           |                      |   |       |       |         |       |       |
| <b>Ток</b>                                                                                                                                       | См. раздел <i>Номинальные параметры</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                             |                              |  |           |                      |   |       |       |         |       |       |
| <b>Точка ослабления поля</b>                                                                                                                     | 0 – 500 Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |                             |                              |  |           |                      |   |       |       |         |       |       |
| <b>Частота коммутации</b>                                                                                                                        | 3 кГц (типовая).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                             |                              |  |           |                      |   |       |       |         |       |       |
| <b>Рекомендуемая максимальная длина кабеля двигателя</b>                                                                                         | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Код типа (оборудование ЭМС)</th><th colspan="2">Макс. длина кабеля двигателя</th></tr> <tr> <th>Режим DTC</th><th>Скалярное управление</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td><td>300 м</td><td>300 м</td></tr> <tr> <td>+E210 *</td><td>100 м</td><td>100 м</td></tr> </tbody> </table> |                      | Код типа (оборудование ЭМС) | Макс. длина кабеля двигателя |  | Режим DTC | Скалярное управление | - | 300 м | 300 м | +E210 * | 100 м | 100 м |
| Код типа (оборудование ЭМС)                                                                                                                      | Макс. длина кабеля двигателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                             |                              |  |           |                      |   |       |       |         |       |       |
|                                                                                                                                                  | Режим DTC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Скалярное управление |                             |                              |  |           |                      |   |       |       |         |       |       |
| -                                                                                                                                                | 300 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 300 м                |                             |                              |  |           |                      |   |       |       |         |       |       |
| +E210 *                                                                                                                                          | 100 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 100 м                |                             |                              |  |           |                      |   |       |       |         |       |       |
| * Допускается использование кабеля двигателя длиной более 100 м, однако при этом может не обеспечиваться выполнение требований Директивы по ЭМС. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                             |                              |  |           |                      |   |       |       |         |       |       |

## Подключение тормозного резистора

См. стр. 142.

## Подключение блока управления (JCU-11)

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Источник питания</b>                         | 24 В= ( $\pm 10\%$ ), 1,6 А<br>Питается от силового блока привода или от внешнего источника питания через соединитель XPOW (шаг 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Релейные выходы RO1 – RO3 (XRO1 – XRO3)</b>  | Соединитель с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup><br>250 В~ / 30 В=, 2 А<br>Защищен варисторами<br><b>Примечание.</b> Если система установлена на высоте более 4000 м, релейные выходы привода не отвечают требованиям по защитному сверхнизкому напряжению (PELV) при напряжении на них выше 48 В. Если система установлена на высоте от 2000 м до 4000 м, требования PELV не будут выполнены, когда один или два релейных выхода используются при напряжении выше 48 В, а оставшийся релейный выход (выходы) – при напряжении ниже 48 В. |
| <b>Выход +24 В (XD24)</b>                       | Соединитель с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Цифровые входы DI1 – DI6 (XDI:1 – XDI:6)</b> | Соединитель с шагом 3,5 мм, сечение провода 1,5 мм <sup>2</sup><br>Логические уровни при напряжении 24 В: “0” < 5 В, “1” > 15 В<br>$R_{in}$ : 2,0 кОм<br>Фильтрация: не менее 0,25 мс.<br>Цифровой вход DI6 (XDI:6) может также использоваться для подключения от 1 до 3 термисторов РТС. <b>Примечание.</b> Этот вход не имеет защитной изоляции (см. стр. 90).<br>$I_{max}$ : 15 мА                                                                                                                                                                  |
| <b>Вход блокировки пуска DIIL (XDI:A)</b>       | Сечение провода 1,5 мм <sup>2</sup><br>Логические уровни при напряжении 24 В: “0” < 5 В, “1” > 15 В<br>$R_{in}$ : 2,0 кОм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

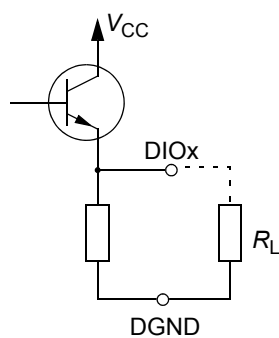
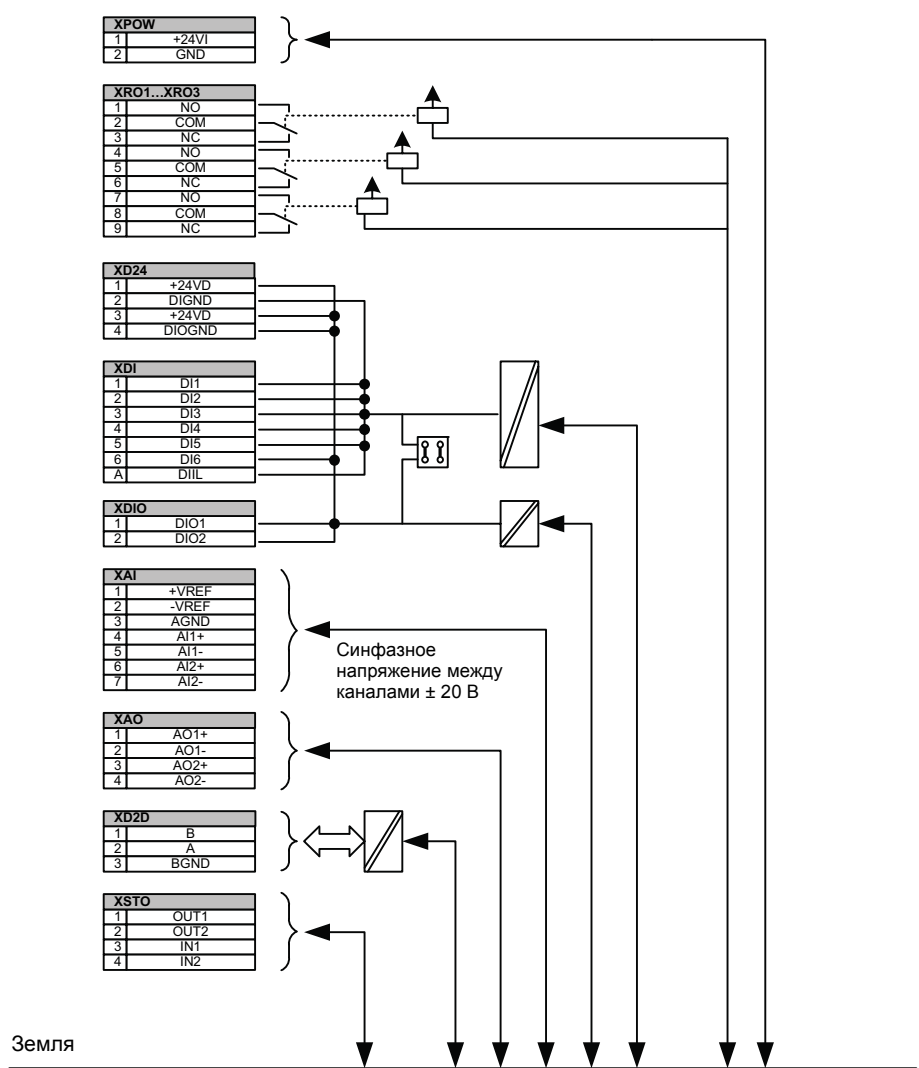
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Цифровые входы/выходы DIO1 и DIO2 (XDIO:1 и XDIO:2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Соединитель с шагом 3,5 мм, сечение провода 1,5 мм <sup>2</sup><br><b>В качестве входов:</b><br>Логические уровни при напряжении 24 В: “0” < 5 В, “1” > 15 В<br>$R_{in}$ : 2,0 кОм<br>Фильтрация: не менее 0,25 мс.                                                                           |
| Выбор режима входов/выходов с помощью параметров.<br>DIO1 может конфигурироваться как частотный вход (0 – 16 кГц) для прямоугольного сигнала с уровнем 24 В (сигнал синусоидальной или иной формы волны использоваться не может).<br>DIO2 может конфигурироваться как частотный выход прямоугольного сигнала с уровнем 24 В.<br>См. <i>Руководство по микропрограммному обеспечению</i> , группа параметров 12. | <b>В качестве выходов:</b><br>Суммарный выходной ток для дополнительных выходов не более 200 мА<br>Тип выхода: открытый эмиттер<br>                                                                          |
| <b>Опорное напряжение для аналоговых входов +VREF и -VREF (XAI:1 и XAI:2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Соединитель с шагом 3,5 мм, сечение провода 1,5 мм <sup>2</sup><br>10 В ±1 % и -10 В ±1 %, $R_{load} > 1$ кОм                                                                                                                                                                                 |
| <b>Аналоговые входы AI1 и AI2 (XAI:4 – XAI:7).</b><br>Выбор режима входа – ток или напряжение – с помощью перемычек.<br>См. стр. 88.                                                                                                                                                                                                                                                                            | Соединитель с шагом 3,5 мм, сечение провода 1,5 мм <sup>2</sup><br>Входной ток: -20 – 20 мА, $R_{in}$ : 100 Ом<br>Вход напряжения: -10 – +10 В, $R_{in}$ : 200 кОм<br>Дифференциальные входы, синфазное напряжение ±20 В<br>Интервал опроса на канал: 0,25 мс<br>Фильтрация: не менее 0,25 мс |
| <b>Аналоговые выходы AO1 и AO2 (XAO)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Соединитель с шагом 3,5 мм, сечение провода 1,5 мм <sup>2</sup><br>0 – 20 мА, $R_{load} < 500$ Ом<br>Диапазон частот: 0 – 800 Гц<br>Разрешение: 11 бит + бит знака<br>Погрешность: 1 % от полной шкалы                                                                                        |
| <b>Линия связи привод-привод (XD2D)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Соединитель с шагом 3,5 мм, сечение провода 1,5 мм <sup>2</sup><br>Физический уровень: RS-485<br>Выбор оконечной нагрузки с помощью перемычки                                                                                                                                                 |
| <b>Клемма отключения крутящего момента (XSTO)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Соединитель с шагом 3,5 мм, сечение провода 1,5 мм <sup>2</sup><br>Для пуска привода должны быть замкнуты оба соединения (OUT1 с IN1 и OUT2 с IN2).                                                                                                                                           |
| <b>Разъем связи с панелью управления и компьютером</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Разъем: RJ-45<br>Длина кабеля < 3 м                                                                                                                                                                                                                                                           |

Схема изоляции  
и заземления



КПД

Примерно 98 % при номинальной мощности

Класс защиты

IP00 (UL, открытый тип).



## Условия эксплуатации

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

|                                                                                  | <b>Работа</b><br>в стационарных условиях                                                                                             | <b>Хранение</b><br>в защитной упаковке                                                                         | <b>Транспортировка</b><br>в защитной упаковке                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Высота над уровнем моря</b>                                                   | 0 – 4000 м над уровнем моря (при высоте более 1000 м, см. раздел <a href="#">Снижение номинальных характеристик</a> )                | -                                                                                                              | -                                                                                                           |
| <b>Температура воздуха</b>                                                       | -15 – +55 °С. Образование инея не допускается.<br>См. раздел <a href="#">Снижение номинальных характеристик</a> .                    | -40 – +70 °С                                                                                                   | -40 – +70 °С                                                                                                |
| <b>Относительная влажность</b>                                                   | 5 – 95 %<br>Образование конденсата не допускается. При наличии агрессивных газов максимальная относительная влажность не более 60 %. | Не более 95 %                                                                                                  | Не более 95 %                                                                                               |
| <b>Уровни загрязнения</b><br>(IEC 60721-3-3,<br>IEC 60721-3-2,<br>IEC 60721-3-1) | Недопустимо наличие электропроводящей пыли.                                                                                          |                                                                                                                |                                                                                                             |
|                                                                                  | <b>Платы с покрытием:</b><br>Химические газы:<br>класс 3C2<br>Твердые частицы:<br>класс 3S2                                          | <b>Платы с покрытием:</b><br>Химические газы:<br>класс 1C2<br>Твердые частицы:<br>класс 1S3                    | <b>Платы с покрытием:</b><br>Химические газы:<br>класс 2C2<br>Твердые частицы:<br>класс 2S2                 |
| <b>Атмосферное давление</b>                                                      | 70 – 106 кПа<br>0,7 – 1,05 атмосферы                                                                                                 | 70 – 106 кПа<br>0,7 – 1,05 атмосферы                                                                           | 60 – 106 кПа<br>0,6 – 1,05 атмосферы                                                                        |
| <b>Вибрация</b> (IEC 60068-2)                                                    | Не более 1 мм<br>(5 – 13,2 Гц),<br>не более 7 м/с <sup>2</sup><br>(13,2 – 100 Гц),<br>синусоидальные колебания                       | Не более 1 мм<br>(5 – 13,2 Гц),<br>не более 7 м/с <sup>2</sup><br>(13,2 – 100 Гц),<br>синусоидальные колебания | Не более 3,5 мм<br>(2 – 9 Гц),<br>не более 15 м/с <sup>2</sup><br>(9 – 200 Гц),<br>синусоидальные колебания |
| <b>Удары</b> (IEC 60068-2-29)                                                    | Не допускается                                                                                                                       | Не более 100 м/с <sup>2</sup> , 11 мс                                                                          | Не более 100 м/с <sup>2</sup> , 11 мс                                                                       |
| <b>Свободное падение</b>                                                         | Не допускается                                                                                                                       | 100 мм для массы более 100 кг                                                                                  | 100 мм для массы более 100 кг                                                                               |

## Материалы

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Корпус привода | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PC/ABS 2,5 мм, цвет NCS1502-Y (RAL 90021/PMS 420 C)</li> <li>• Стальной лист толщиной 1,5 – 2 мм, оцинкованный горячим методом, толщина покрытия 100 мкм, цвет покрытия NCS 1502-Y</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Упаковка       | Фанера и картон. Пенопластовые прокладки из вспененного полипропилена, полипропиленовые ленты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Утилизация     | <p>Привод содержит материалы, подлежащие повторному использованию в целях сбережения энергии и природных ресурсов. Упаковочные материалы являются экологически чистыми и пригодными для переработки. Все металлические детали могут быть переработаны. Пластмассовые детали могут быть либо переработаны, либо сожжены в контролируемых условиях в соответствии с местными нормами и правилами. Большая часть деталей, пригодных для переработки, снабжена соответствующей маркировкой.</p> <p>Если переработка невозможна, все детали, кроме электролитических конденсаторов и печатных плат, могут быть вывезены на свалку. Конденсаторы постоянного тока (C1-1 – C1-x) содержат электролит, а печатные платы – свинец; эти вещества в Европе считаются опасными отходами. Утилизацию таких компонентов необходимо проводить в соответствии с местными нормами и правилами.</p> <p>Дополнительную информацию, связанную с охраной окружающей среды и утилизацией отходов, можно получить у местного представителя корпорации ABB.</p> |

## Применимые стандарты

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | Привод удовлетворяет требованиям следующих стандартов. Выполнение требований Европейской директивы по низковольтному оборудованию подтверждено в соответствии со стандартами EN 61800-5-1 и EN 60204-1.                                                                                                                                                                |
| EN 61800-5-1:2003         | Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования по технике безопасности – электрические, температурные и энергетические                                                                                                                                                                                                                  |
| EN 60204-1:2006           | Безопасность механического оборудования. Электрические устройства машин и оборудования. Часть 1. Общие требования. <i>Положения для согласования:</i> Монтажник оборудования отвечает за установку: <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройства аварийного останова;</li> <li>- устройства отключения питания;</li> <li>- приводного модуля в шкаф.</li> </ul> |
| EN 60529:1992 (IEC 60529) | Классы защиты, обеспечиваемой корпусами (код IP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| IEC 60664-1:2007          | Согласование изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| EN 61800-3:2004           | Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования к ЭМС и специальные методы испытаний                                                                                                                                                                                                                                                       |
| EN 61800-5-2:2007         | Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 5-2. Требования по безопасности – функциональные                                                                                                                                                                                                                                                         |
| UL 508C (2002)            | Стандарт UL по безопасности энергетического оборудования, вторая редакция                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| CSA C22.2 № 14-05         | Промышленные устройства управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Маркировка CE

Знак CE наносится на привод для подтверждения полного соответствия привода положениям директив ЕС по низковольтному оборудованию и ЭМС.

### Соответствие Европейской директиве по низковольтному оборудованию

Соответствие Европейской директиве по низковольтному оборудованию проверено согласно стандартам EN 61800-5-1 и EN 60204-1.

### Соответствие Европейской директиве по ЭМС

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

## Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам

Привод соответствует требованиям к встраиваемому в станки электрооборудованию Директивы Европейского союза по машинам и механизмам (98/37/EC).

## Маркировка “C-tick”

Маркировка “C-tick” необходима в Австралии и Новой Зеландии. Этикетка “C-tick” прикрепляется к каждому приводу для подтверждения его соответствия стандарту (IEC 61800-3:2004, *Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью – часть 3: стандарт на ЭМС изделий, включая специальные методы испытаний*), санкционированный программой обеспечения электромагнитной совместимости Trans-Tasman.

Требования стандарта представлены ниже в разделе [Соответствие стандарту EN 61800-3:2004](#).

## Соответствие стандарту EN 61800-3:2004

### Определения

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

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

*Вторые условия эксплуатации* – помещения, подключенные к сети, не используемой для электроснабжения жилых зданий.

*Привод категории C2:* привод с номинальным напряжением ниже 1000 В, который должен устанавливаться и вводиться в эксплуатацию только квалифицированными специалистами и использоваться в первых условиях эксплуатации. **Примечание.** Квалифицированный специалист – это физическое или юридическое лицо, имеющее необходимую квалификацию для установки и/или ввода в эксплуатацию систем с силовым приводом, в том числе с учетом особенностей ЭМС.

*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 С3

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий.

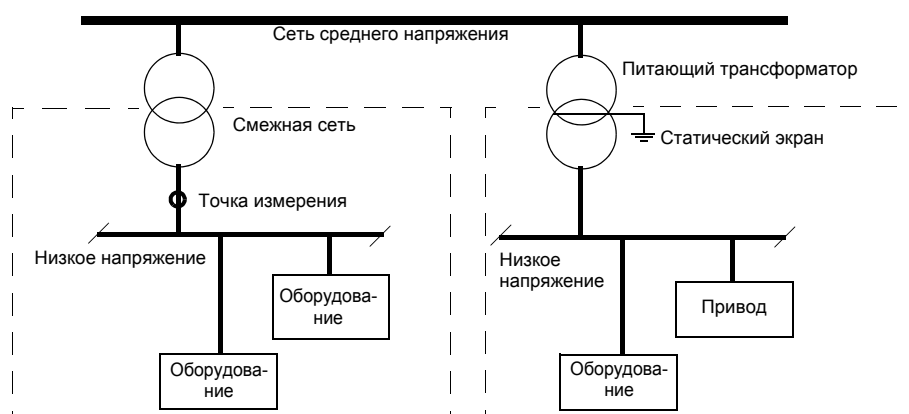
1. Привод снабжен ЭМС-фильтром +E210. Применение фильтра допускается как в заземленных (TN), так и в незаземленных (IT) системах.
2. Выбор кабелей двигателя и управления осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в *Руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию*.
3. Привод установлен в соответствии с указаниями, приведенными в *Руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию*.
4. Длина кабеля не превышает 100 метров.

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

### Категория С4

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

1. Гарантируется отсутствие проникновения в смежные низковольтные электросети электромагнитных помех сверх установленного уровня. В некоторых случаях оказывается достаточным собственное подавление помех в трансформаторах и кабелях. В сомнительных случаях возможно использование питающего трансформатора со статическим экранированием между первичной и вторичной обмотками.



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

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

Маркировка UL

Данный приводной модуль зарегистрирован в C-UL (США). Это одобрение действительно при использовании номинальных напряжений.

Контрольный перечень UL

Привод пригоден для использования в сетях, способных отдавать симметричный ток не более 100 кА (эфф. значение) при номинальном напряжении привода с защитой посредством предохранителей, приведенных в таблице предохранителей [Предохранители \(UL\)](#). Номинальный ток основан на результатах испытаний, проведенных в соответствии с UL 508C.

Привод обеспечивает защиту от перегрузки в соответствии с Национальным сводом стандартов США по электротехнике (NEC). Настройка описана в *Руководстве по микропрограммному обеспечению*. По умолчанию защита отключена, и ее необходимо включить при запуске привода.

Привод следует использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируемыми условиями. Конкретные параметры условий эксплуатации приведены в разделе [Условия эксплуатации](#).

Корпорация ABB выпускает тормозные прерыватели, которые при правильном подборе тормозных резисторов позволяют рассеивать энергию рекуперации (обычно возникающую при быстром уменьшении скорости двигателя). Порядок использования тормозного прерывателя рассматривается в главе [Резистивное торможение](#).

Маркировка CSA

Приводной модуль имеет маркировку CSA. Это одобрение действительно при использовании номинальных напряжений.

Патентная защита в США

Это изделие защищено одним или несколькими из следующих патентов США.

|           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 4,920,306 | 5,301,085 | 5,463,302 | 5,521,483 | 5,532,568 | 5,589,754 |
| 5,612,604 | 5,654,624 | 5,799,805 | 5,940,286 | 5,942,874 | 5,952,613 |
| 6,094,364 | 6,147,887 | 6,175,256 | 6,184,740 | 6,195,274 | 6,229,356 |
| 6,252,436 | 6,265,724 | 6,305,464 | 6,313,599 | 6,316,896 | 6,335,607 |
| 6,370,049 | 6,396,236 | 6,448,735 | 6,498,452 | 6,552,510 | 6,597,148 |
| 6,600,290 | 6,741,059 | 6,774,758 | 6,844,794 | 6,856,502 | 6,859,374 |
| 6,922,883 | 6,940,253 | 6,934,169 | 6,956,352 | 6,958,923 | 6,967,453 |
| 6,972,976 | 6,977,449 | 6,984,958 | 6,985,371 | 6,992,908 | 6,999,329 |
| 7,023,160 | 7,034,510 | 7,036,223 | 7,045,987 | 7,057,908 | 7,059,390 |
| 7,067,997 | 7,082,374 | 7,084,604 | 7,098,623 | 7,102,325 | 7,109,780 |
| 7,164,562 | 7,176,779 | 7,190,599 | 7,215,099 | 7,221,152 | 7,227,325 |
| 7,245,197 | 7,250,739 | 7,262,577 | 7,271,505 | 7,274,573 | 7,279,802 |
| 7,280,938 | 7,330,095 | 7,349,814 | 7,352,220 | 7,365,622 | 7,372,696 |
| 7,388,765 | D503,931  | D510,319  | D510,320  | D511,137  | D511,150  |
| D512,026  | D512,696  | D521,466  | D541,743S | D541,744S | D541,745S |
| D548,182S | D548,183S |           |           |           |           |

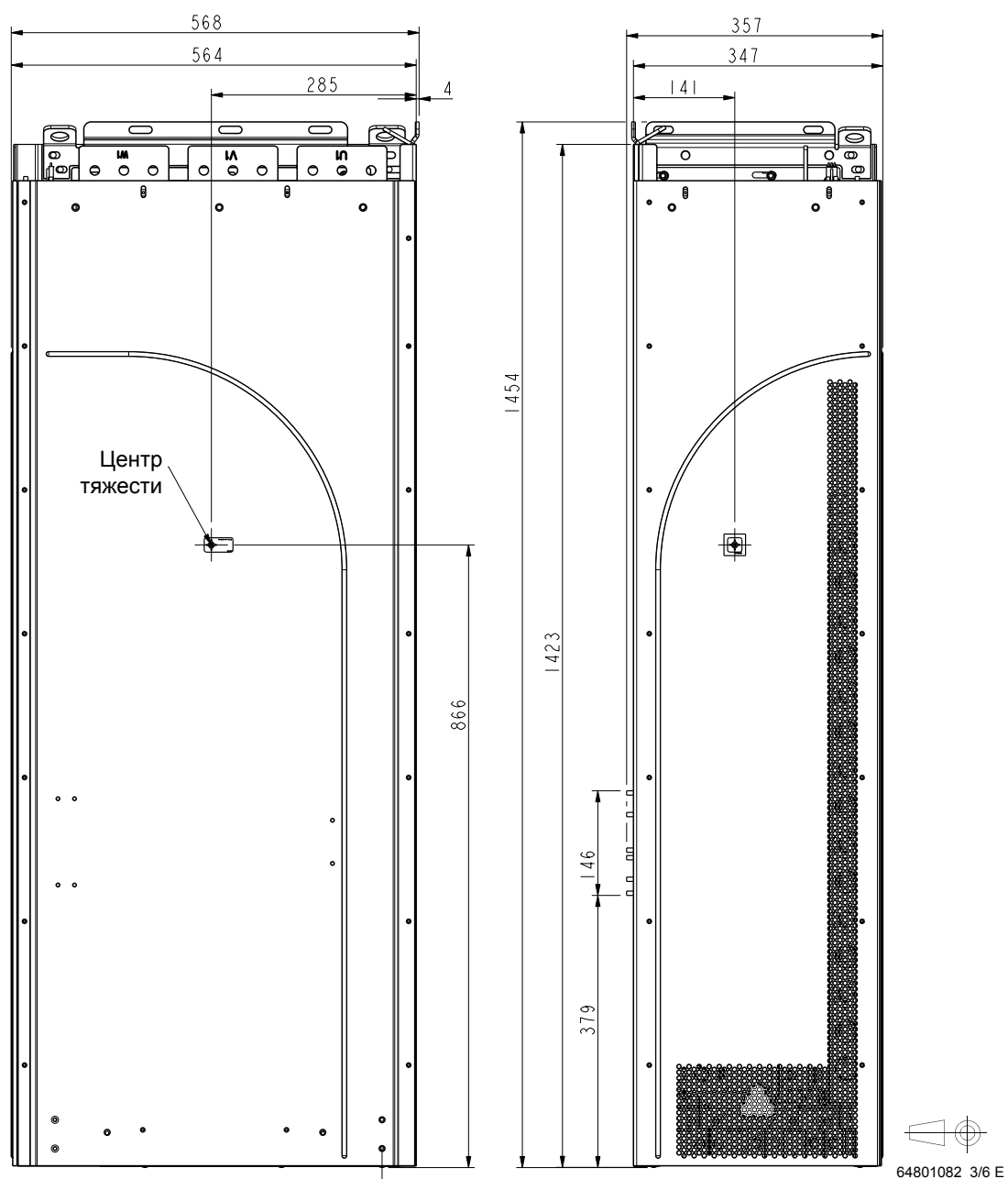
Остальные патенты находятся в стадии рассмотрения.

# Габаритные чертежи

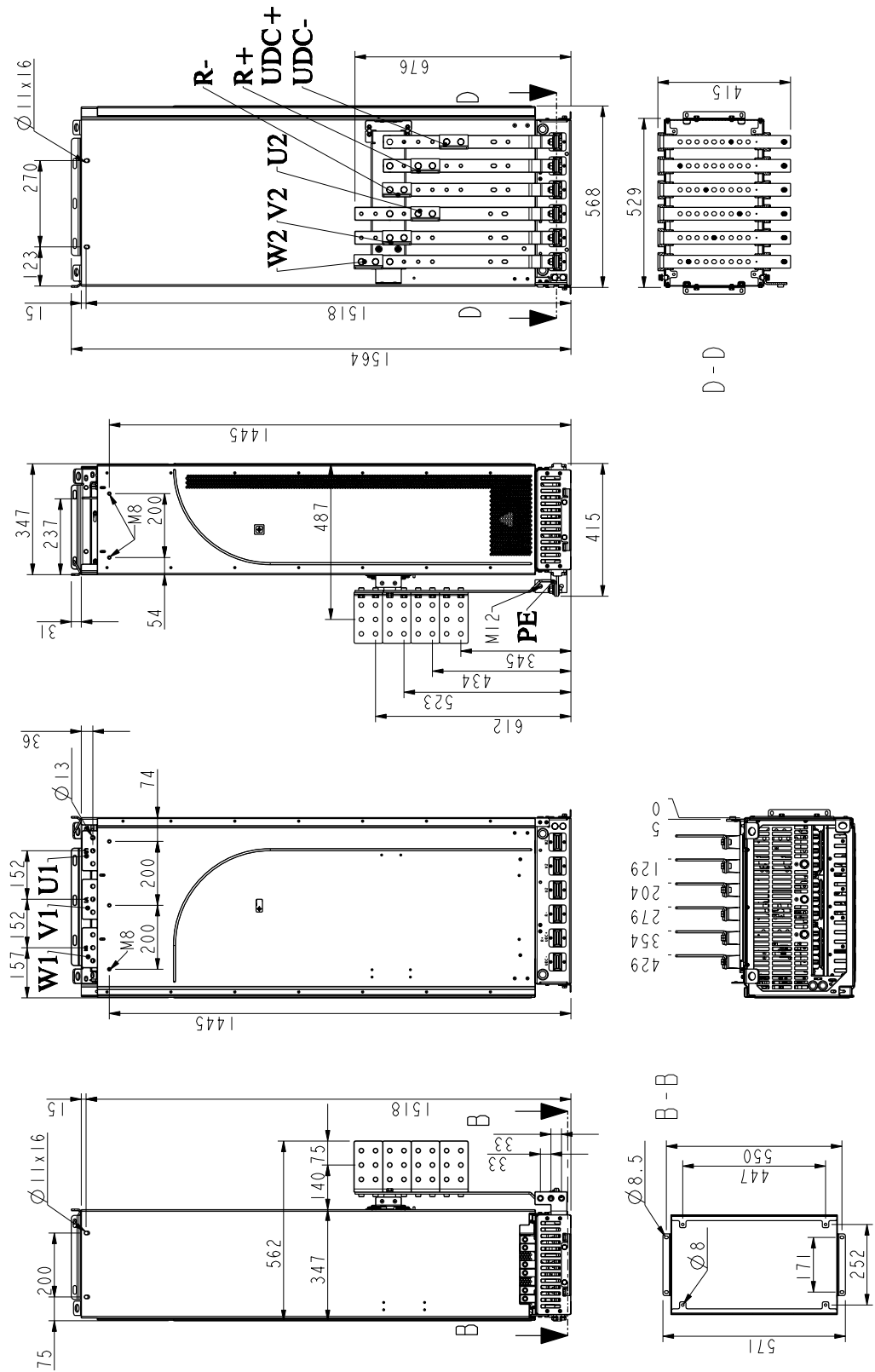
## Обзор содержания главы

В данной главе содержатся габаритные чертежи приводных модулей и вспомогательных компонентов.

## Типоразмер G без монтажного пьедестала (мм)

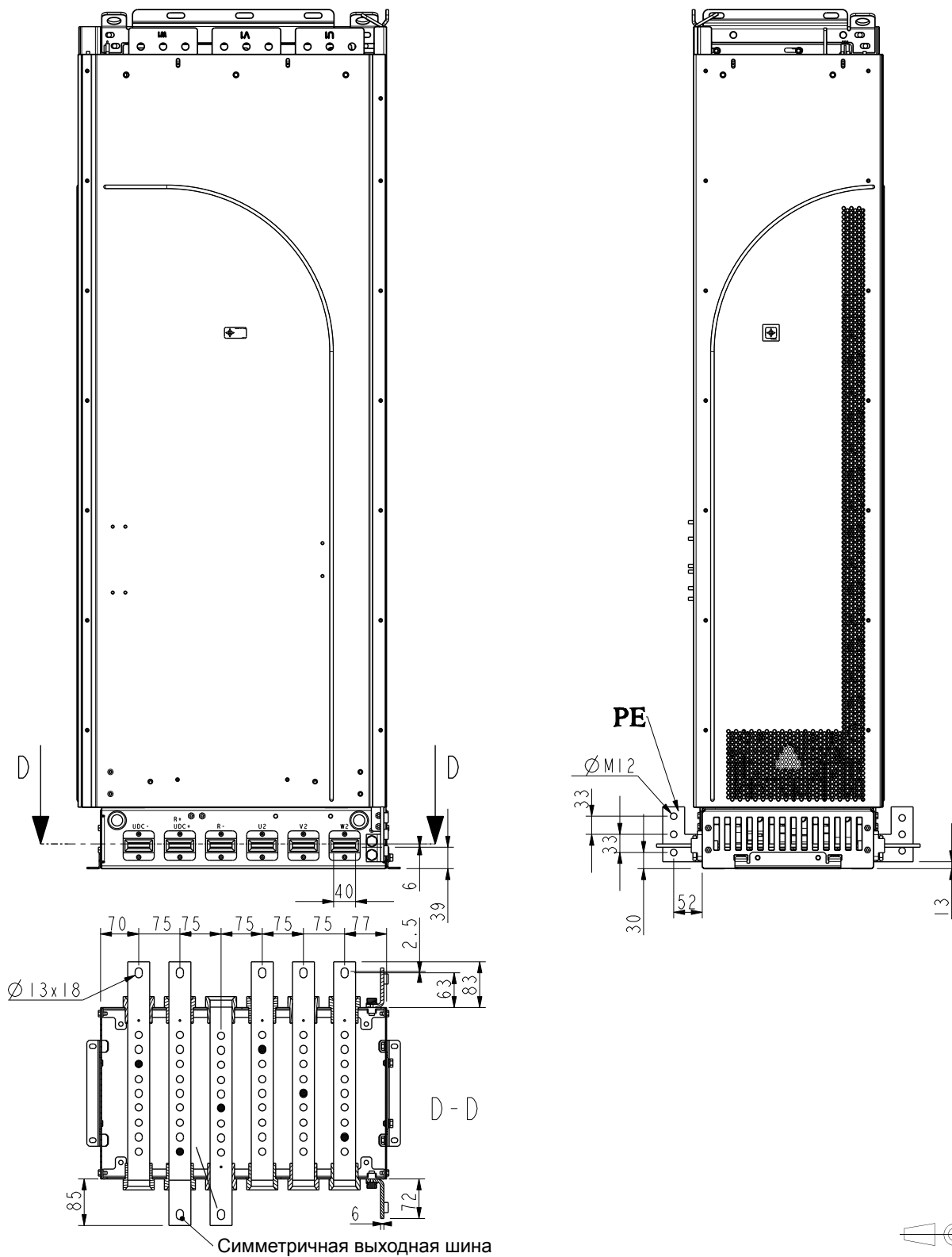


Типоразмер G с шинами слева (мм)



64801082\_5/6 E

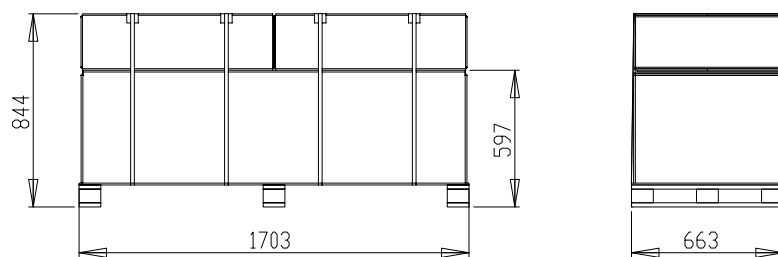
# Типоразмер G с шинами на длинной стороне пьедестала (мм)



64801082\_4/6 E

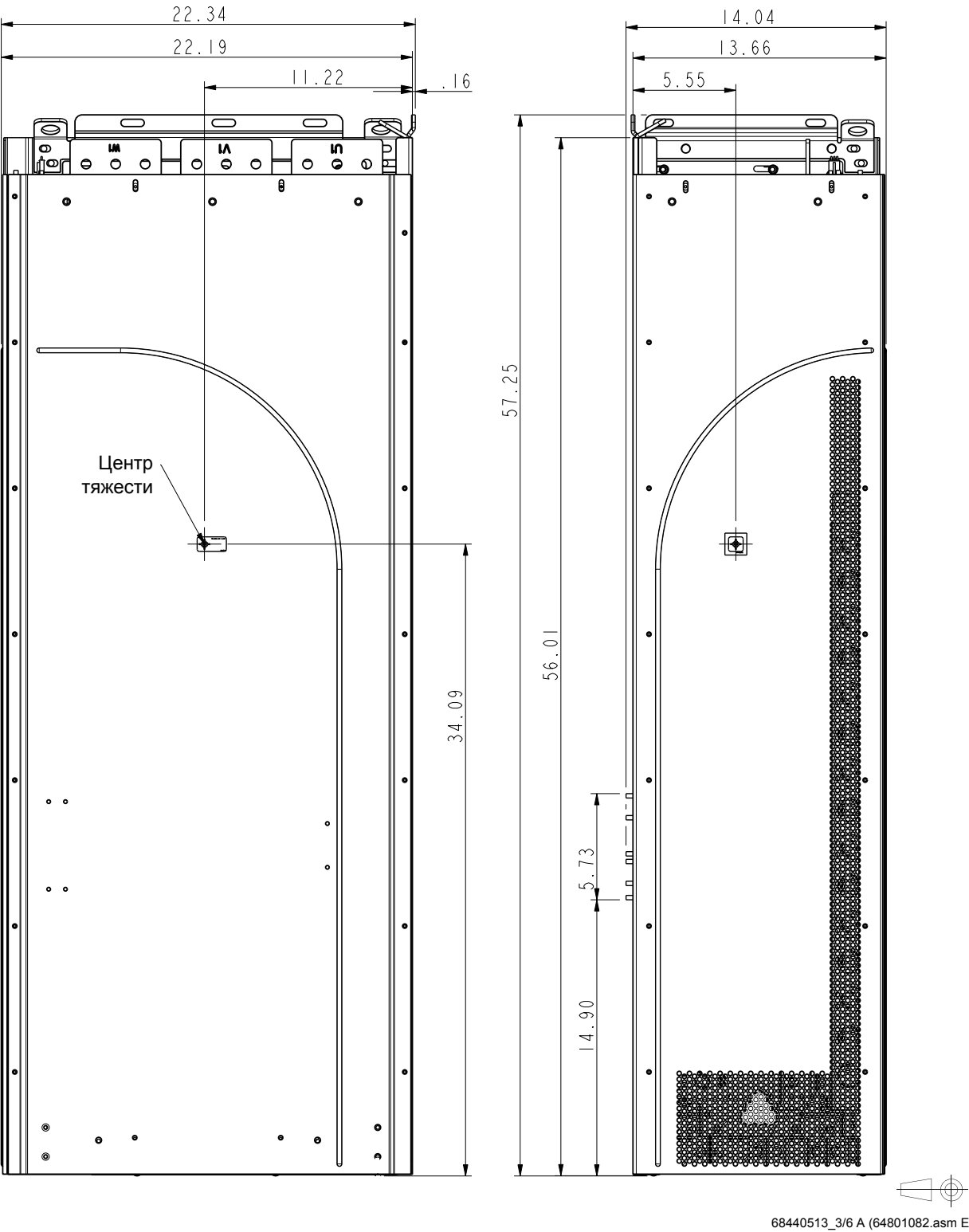




**Упаковка**

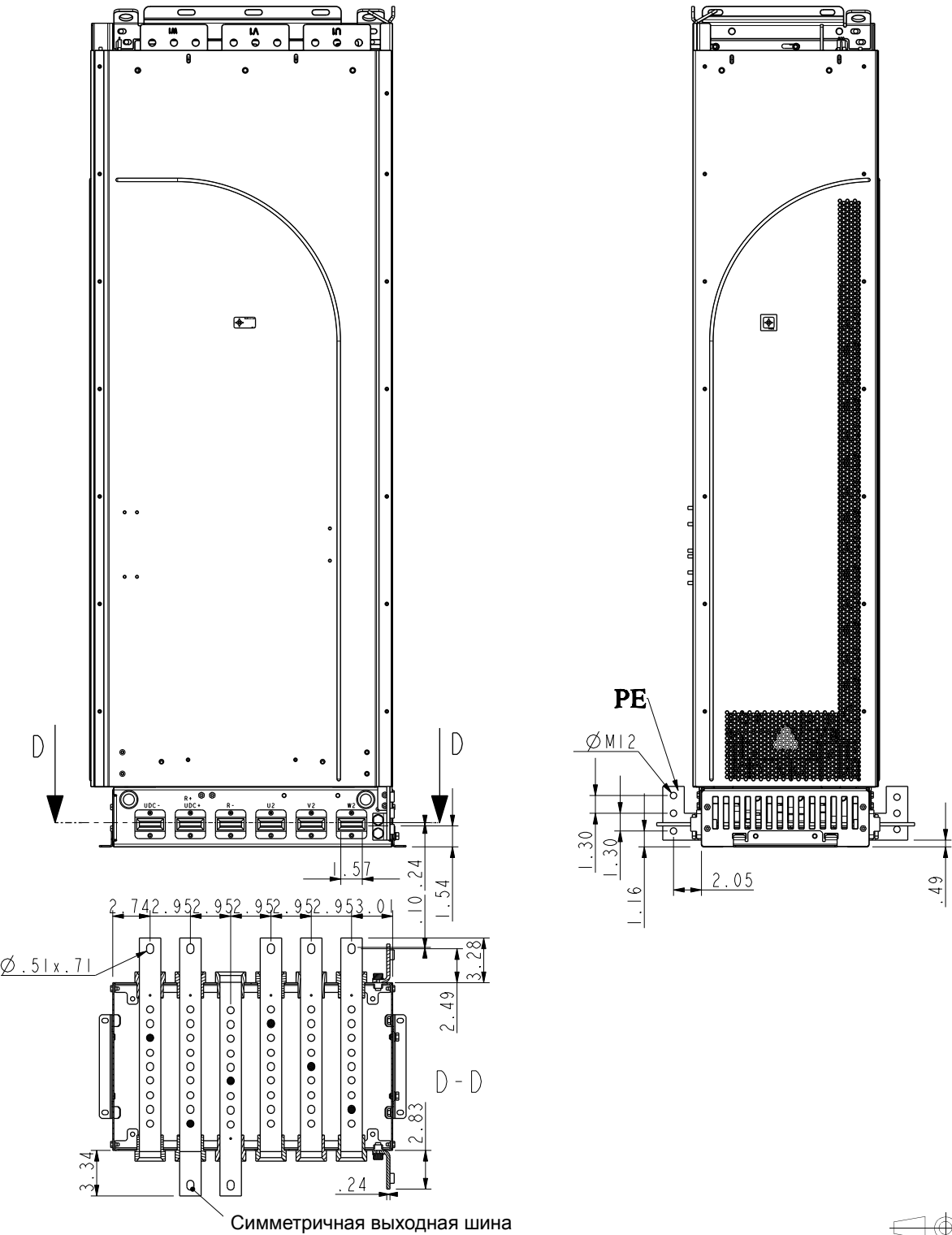
Габаритные чертежи (США)

Типоразмер G без монтажного пьедестала (дюймы)





Типоразмер G с шинами на длинной стороне пьедестала (дюймы)



68440513\_4/6 A (64801082.asm E)

## Пример принципиальной схемы

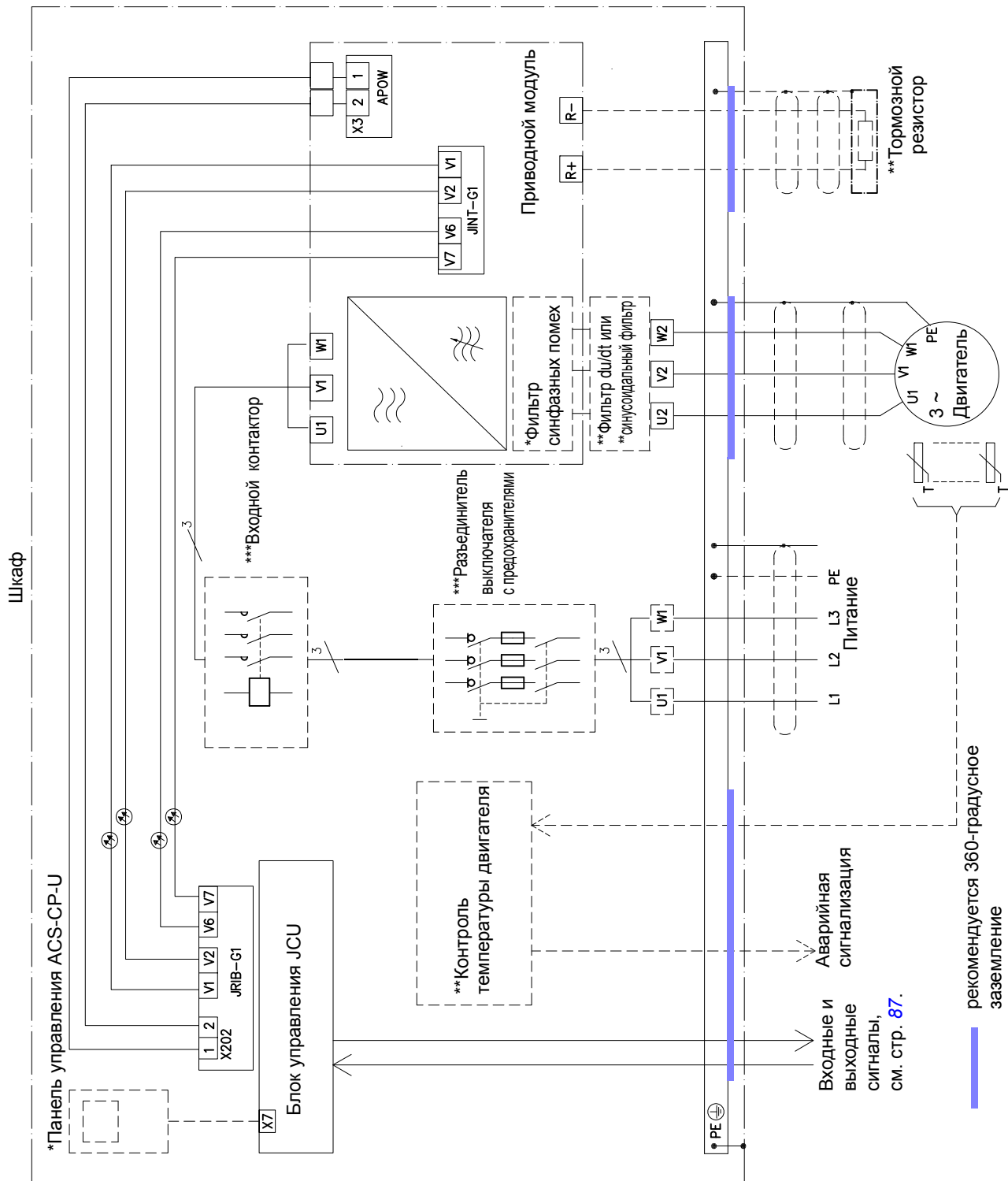
---

### Обзор содержания главы

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

## Пример принципиальной схемы

Данная схема приведена в качестве примера подключения питания к шкафу привода. Обратите внимание, что на схеме указаны компоненты, не включаемые в объем базовой поставки (\* доп. оборудование с кодом, помеченным знаком “плюс”, \*\* другое доп. оборудование, \*\*\* приобретается заказчиком самостоятельно).



# Резистивное торможение

---

## Обзор содержания главы

В этой главе приведена информация по выбору, защите и подключению тормозных резисторов.

## Наличие тормозных прерывателей и резисторов

Тормозные прерыватели устанавливаются в привод как дополнительные встроенные компоненты (в этом случае в коде типа присутствует обозначение +D150).

Резисторы поставляются в виде дополнительных комплектов.

## Когда требуется резистивное торможение

Обычно приводная система оснащается тормозными прерывателями и резисторами при:

- необходимости высокой эффективности торможения или если привод не может быть оборудован рекуперативным источником питания;
- необходимости резервирования рекуперативного источника питания.

## Принцип действия

Вырабатываемая при быстром торможении двигателя энергия обычно вызывает подъем уровня напряжения в промежуточной цепи постоянного тока, находящейся в приводном модуле. Прерыватель подключает тормозной резистор к промежуточной цепи постоянного тока, если напряжение в цепи превышает максимально допустимое значение. Рассеивание энергии, вызванное потерями на резисторе, вызывает снижение напряжения до уровня, при котором возможно отключение резистора.

## Описание оборудования

ABB предоставляет резисторы в виде дополнительных комплектов, устанавливаемых на металлической раме IP00. Резисторы 2xSAFUR и 4xSAFUR соединяются параллельно.

## Планирование тормозной системы

### Выбор компонентов системы торможения

1. Определите максимальную мощность ( $P_{\max}$ ), развиваемую двигателем во время торможения.



2. Выберите подходящую комбинацию привода и тормозного резистора для данного применения с помощью таблицы номинальных характеристик на стр. 141. При выборе привода учитывайте также и другие факторы. Тормозная мощность должна быть не менее максимальной мощности, генерируемой двигателем во время торможения.

$$P_{br} \geq P_{max}$$

где

$P_{br}$  обозначает  $P_{br5}$ ,  $P_{br10}$ ,  $P_{br30}$ ,  $P_{br60}$ , или  $P_{brcont}$  в зависимости от рабочего цикла.

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 подключаются последовательно. Значение  $E_R$  для блока из четырех резисторов в четыре раза больше этого значения для стандартного резистора.

Использование нестандартных резисторов возможно при условии, что

- сопротивление резистора не меньше, чем сопротивление стандартного резистора.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Запрещается применение резисторов, сопротивление которых меньше значения, указанного для данной комбинации привод / тормозной прерыватель / тормозной резистор. Привод и прерыватель не в состоянии выдержать перегрузку по току, вызванную малым сопротивлением резистора.

- Величина сопротивления не ограничивает требуемой интенсивности торможения, т. е.

$$P_{max} < \frac{U_{DC}^2}{R}$$

где

|           |                                                                                                                                                                                    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P_{max}$ | Максимальная мощность, генерируемая двигателем во время торможения                                                                                                                 |
| $U_{DC}$  | Напряжение на резисторе во время торможения, например:<br>1,35 · 1,2 · 415 В= (при напряжении питания 380 – 415 В~);<br>1,35 · 1,2 · 500 В= (при напряжении питания 440 – 500 В~). |
| R         | Сопротивление резистора, Ом                                                                                                                                                        |

- энергия, которую может рассеять резистор ( $E_R$ ), достаточна для данного применения (см. пункт 3 выше).

### Установка тормозных резисторов

Все резисторы следует устанавливать вне приводного модуля в охлаждаемом месте. Длина кабеля не должна превышать 10 м.

Охлаждение резисторов должно быть организовано таким образом, чтобы:

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

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



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

## Защита системы в ситуациях отказа

### Термозащита

Тормозной прерыватель имеет собственную встроенную защиту и защищает от перегрева кабеля резистора при условии, что типоразмер кабелей соответствует номинальному току привода. Программа управления приводом включает функцию тепловой защиты резистора и кабеля резистора, включаемую пользователем. См. *Руководство по микропрограммному обеспечению*.

Входной контактор не требуется для защиты резисторов от перегрева, если параметры резистора выбраны в соответствии с инструкциями и используется встроенный тормозной прерыватель. Привод прекращает протекание тока в цепи входного выпрямительного моста, если тормозной прерыватель остается в замкнутом состоянии при наличии отказа. **Примечание.** При использовании внешнего тормозного прерывателя (установленного вне приводного модуля) применение входного контактора обязательно.

Для обеспечения безопасности требуется использование термореле (входит в комплект резисторов ABB). Кабель должен быть экранированным, его длина не должна превышать длины кабеля резистора.

Термореле (входит в комплект резисторов ABB)



Цифровой вход блока управления JCU. Сведения о настройке параметров см. в *Руководстве по микропрограммному обеспечению*.

### Защита от короткого замыкания

Входные предохранители обеспечивают также защиту и для кабеля резистора при условии, что размеры этого кабеля и входного кабеля согласованы.

## Выбор и прокладка кабелей тормозной цепи

Подключение выполняется таким же кабелем, который используется для питания привода (см. главу *Технические характеристики*). В этом случае входные предохранители защищают также и кабель резистора. Для подключения также пригоден двухжильный экранированный кабель с таким же сечением проводников.

### Минимизация электромагнитных помех

Для снижения уровня электромагнитных помех, вызванных импульсным характером тока в кабелях резисторов, необходимо соблюдать следующие правила.

- Цепь питания тормозного блока должна быть полностью экранирована с помощью защитного экрана или металлического кабелепровода. Незэкранированный одножильный кабель может быть использован только при прокладке внутри шкафа, который эффективно подавляет излучаемые радиопомехи.
- Прокладывайте кабели на достаточном расстоянии от других кабелей.
- Кабели не следует прокладывать параллельно с другими кабелями на значительную длину. Минимальное расстояние между параллельными кабелями должно быть не менее 0,3 м.
- Пересечение с другими кабелями следует выполнять под прямым углом.

### Длина кабеля

В целях снижения электромагнитного излучения и нагрузки на IGBT-транзисторы тормозного прерывателя следует использовать как можно более короткий кабель. Чем длиннее кабель, тем больше будет электромагнитное излучение, индуктивная нагрузка и пиковое напряжение на IGBT-транзисторах тормозного прерывателя.

### Соответствие всей установки требованиям ЭМС

---

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

---

## Механический монтаж

См. инструкцию изготовителя.

## Электрический монтаж

Схема подключения силовых кабелей привода приведена на стр. [79](#).

## Ввод в эксплуатацию системы торможения

Дополнительная информация приведена в соответствующем *Руководстве по микропрограммному обеспечению*.

- Активизируйте функцию тормозного прерывателя. Следует иметь в виду, что при активизации прерывателя должен быть подключен тормозной резистор.
- Отключите функцию контроля превышения напряжения в приводе.
- Произведите настройку надлежащих параметров группы 48.




---

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Если привод оснащен тормозным прерывателем, но функция прерывателя не активизирована с помощью соответствующего параметра, тормозной резистор должен быть отсоединен, поскольку защита от перегрева тормозного резистора в этом случае не включается.

---

## Технические характеристики

### Номинальные характеристики

Ниже приведены номинальные характеристики компонентов тормозной системы для температуры окружающей среды 40 °С. **Энергия торможения, рассеиваемая указанным резистором (резисторами) в течение 400 секунд, не должна превышать значения  $E_R$ .** См. стр. 137.

| Тип привода<br>ACS850-04... | Типо-раз-мер | Тормозная мощность (привод + прерыватель) |                                |                                |                       | Тормозной резистор (резисторы) |           |                |                      |
|-----------------------------|--------------|-------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------|----------------|----------------------|
|                             |              | 5/60 с<br>$P_{br5}$<br>(кВт)              | 10/60 с<br>$P_{br10}$<br>(кВт) | 30/60 с<br>$P_{br30}$<br>(кВт) | $P_{brcont}$<br>(кВт) | Тип                            | R<br>(Ом) | $E_R$<br>(кДж) | $P_{Rcont}$<br>(кВт) |
| -430A-5                     | G            | 300                                       | 300                            | 300                            | 300                   | 2xSAFUR125F500                 | 2.00      | 7200           | 18                   |
| -521A-5                     | G            | 375                                       | 375                            | 375                            | 234                   | 2XSAFUR210F575                 | 1.7       | 8400           | 21                   |
| -602A-5                     | G            | 480                                       | 480                            | 470                            | 210                   | 2xSAFUR200F500                 | 1.35      | 10800          | 27                   |
| -693A-5                     | G            | 600                                       | 400 <sup>2)</sup>              | 300                            | 170                   | 4xSAFUR125F500                 | 1.00      | 14400          | 36                   |
| -720A-5                     | G            | 600 <sup>1)</sup>                         | 400 <sup>2)</sup>              | 300                            | 170                   | 4xSAFUR125F500                 | 1.00      | 14400          | 36                   |

00581898

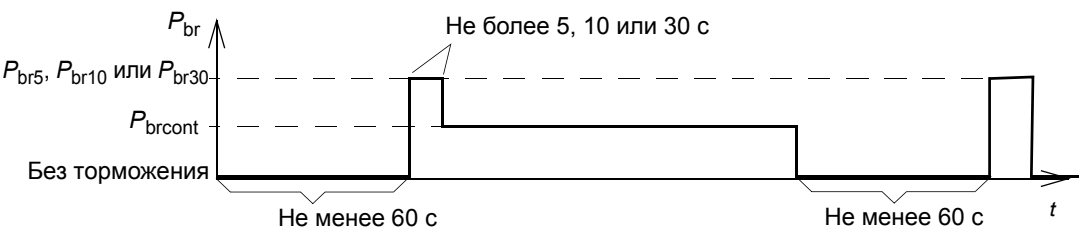
### Определения

- $P_{br5}$  Максимальная мощность торможения для привода с указанным резистором (резисторами). Привод и прерыватель выдерживают эту мощность торможения в течение 5 секунд каждую 1 минуту.
- $P_{br10}$  Привод и прерыватель выдерживают эту мощность торможения в течение 10 секунд каждую 1 минуту.
- $P_{br30}$  Привод и прерыватель выдерживают эту мощность торможения в течение 30 секунд каждую 1 минуту.
- $P_{brcont}$  Привод и прерыватель выдерживают эту мощность длительного торможения. Торможение считается длительным, если время торможения превышает 30 с.
- $R$  Значение сопротивления блока резисторов. **Примечание.** Это значение также является минимально допустимым сопротивлением тормозного резистора.
- $E_R$  Короткий импульс энергии, который блок резисторов может выдерживать каждые 400 секунд. Эта энергия нагревает резистивный элемент от 40 °С до максимально допустимой температуры.
- $P_{Rcont}$  Непрерывная рассеиваемая мощность (тепловая) при правильном расположении резистора. Энергия  $E_R$  рассеивается в течение 400 секунд.
- 1) При температуре окружающей среды ниже 33 °С возможна мощность 630 кВт
- 2) При температуре окружающей среды ниже 33 °С возможна мощность 450 кВт

### Комбинированные циклы торможения

- После торможения в режиме  $P_{br5}$ ,  $P_{br10}$  или  $P_{br30}$  привод и прерыватель способны выдерживать длительное торможение в режиме  $P_{brcont}$ . Режим  $P_{brcont}$  – единственный допустимый режим торможения после торможения в режиме  $P_{br5}$ ,  $P_{br10}$  или  $P_{br30}$ .
- Торможение в режиме  $P_{br5}$ ,  $P_{br10}$  или  $P_{br30}$  допускается один раз в минуту.
- После торможения  $P_{brcont}$  должен быть интервал без торможения длительностью не менее 60 секунд, если мощность последующего торможения превышает  $P_{brcont}$ .

Пример:



**Подключение тормозного резистора**

Напряжение на резисторе во время торможения равно  $1,35 \cdot 1,2 \cdot 415 \text{ В}$  = при напряжении питания от 380 до 415 В ~ и  $1,35 \cdot 1,2 \cdot 500 \text{ В}$  = при напряжении питания от 440 до 500 В ~.

**Резисторы SAFUR**

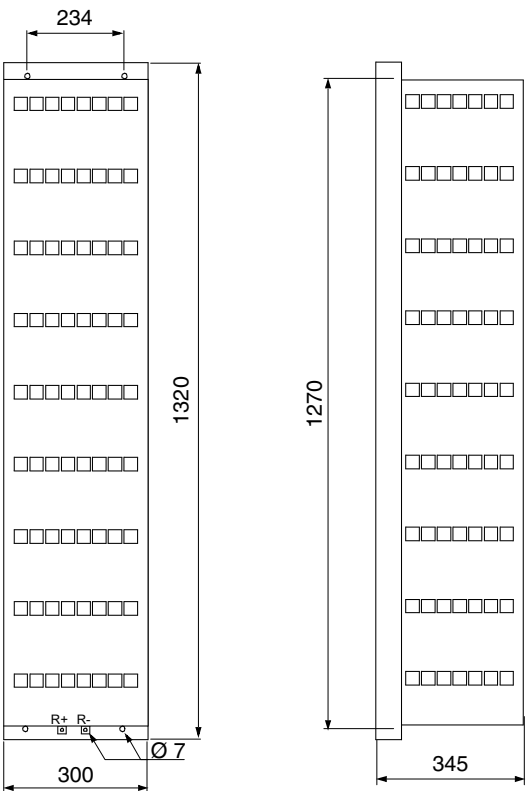
Класс защиты: IP00. Резисторы SAFUR не имеют аттестации UL.

**Максимальная длина кабеля резисторов**

10 м

**Размеры и масса**

Масса:  
SAFUR125F500: 25 кг  
SAFUR200F500: 30 кг  
SAFUR210F575: 27 кг



# Фильтры du/dt и синусоидальные фильтры

---

## Обзор содержания главы

В этой главе приведены сведения по выбору фильтров du/dt привода.

## Фильтры du/dt

### Когда требуется фильтр du/dt?

См. раздел [Проверка совместимости двигателя и привода](#) на стр. 58.

### Таблица для выбора

Типы фильтров du/dt для различных типов приводных модулей:

| Тип привода      | Тип фильтра du/dt |
|------------------|-------------------|
| ACS850-04-430A-5 | FOCH-0320-50      |
| ACS850-04-521A-5 | FOCH-0320-50      |
| ACS850-04-602A-5 | FOCH-0320-50      |
| ACS850-04-693A-5 | FOCH-0610-70      |
| ACS850-04-720A-5 | FOCH-0610-70      |

00581898

### Описание, монтаж и технические характеристики фильтров FOCH

См. *Фильтры du/dt FOCH. Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию* (код английской версии 3AFE68577519).

## Синусоидальные фильтры

Обратитесь к местному представителю корпорации ABB.



# Дополнительная информация

---

## Вопросы об изделиях и услугах

Все вопросы, касающиеся продукции, следует направлять в местное представительство корпорации ABB с указанием типа и серийного номера рассматриваемого привода. Перечни товаров, а также сведения о технической поддержке и услугах, предлагаемых корпорацией ABB, можно найти на сайте [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) по ссылке *Sales, Support and Service network*.

## Обучение применению изделий

Сведения относительно обучения применению изделий корпорации ABB можно найти на сайте [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives), выбрав *Training courses*.

## Обратная связь по поводу руководств по приводам ABB

Будем рады получить ваши замечания по нашим руководствам. Зайдите на сайт [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) и выберите ссылку *Document Library – Manuals feedback form (LV AC drives)*.

## Библиотека документов в сети Интернет

В сети Интернет можно найти руководства и другую документацию на изделия в формате PDF. Зайдите на сайт [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) и перейдите по ссылке *Document Library*. Библиотеку можно просматривать или можно задать критерии поиска, указав, например, в поле поиска код документа.





---

**ООО "АББ Индустри и Стройтехника"**

Россия, 117861, г. Москва,  
ул. Обручева, дом 30/1, стр. 2  
Тел.: +7 (495) 960-22-00  
Факс: +7 (495) 960-22-20  
[www.abb.ru/ibs](http://www.abb.ru/ibs)  
[ruibs@ru.abb.com](mailto:ruibs@ru.abb.com)

ЗАУА00000068287, ред. В / RU  
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ: 26.6.2009