

**Инструкции по установке и вводу в эксплуатацию  
устройства плавного пуска  
Комбинированные устройства пуска и торможения  
двигателей (В)  
AC-MINISTART 1.5 ... 11**





начиная с 04/10 11200.10002

<b>Содержание</b>	<b>Стр.</b>
1. Примечания по безопасности	3
2. Соответствие требованиям стандартов	3
3. Общее описание	4
4. Использование в соответствии с назначением	4
5. Блок-схема	5
6. Функциональное описание	5
6.1 Текущий контроль	5
6.2 Индикаторы	6
6.3 Опция торможения	6
7. Ввод в эксплуатацию	6
7.1 Инструкции по монтажу	6
7.2 Подключение	6
7.3 Установка значений параметров	9
8. Индикация рабочих состояний, управляющие выходы	11
8.1 Индикация рабочих состояний	11
8.2 Управляющие выходы	11
9. Индикация отказа	12
10. Технические данные	13
10.1 Условия окружающей среды	13
11. Правила определения номинальных значений	14
11.1 Определение номинальных значений предохранителей	14
12. Рекомендации по установке	15
12.1 Общая схема соединений	16
12.2 Типовые соединения	17
12.3 Типовое подключение: реверсивная схема с опцией V/S	18
13. Размеры	19

Несмотря на то, что данные инструкции по вводу в эксплуатацию подготавливались очень тщательно, компания Advanced Systems Baltic OU не несет ответственности за повреждения, обусловленные ошибками, содержащимися в данном руководстве. Технические характеристики изделий могут быть изменены без предварительного уведомления.

#### **Примечания и условные обозначения, используемые в данном руководстве**

**Примечание.** В примечаниях объясняются преимущества конкретных настроек или установок; кроме того, в них указывается предназначенная для пользователей справочная информация по наилучшему использованию описываемого устройства.



**Предупреждения: данную информацию необходимо внимательно прочитать и неукоснительно соблюдать изложенные требования и рекомендации!**

Предупреждения предназначены для предотвращения травм пользователей и повреждения оборудования.



**Внимание! Существует опасность поражения электрическим током!**

Если Вы увидите этот знак, то убедитесь, что устройство обесточено и активизирована защита от непреднамеренного включения питания.

---

## 1. Примечания по безопасности



Описываемые устройства представляют собой электронное оборудование, предназначенное для использования в промышленных электрических силовых установках. Во время эксплуатации оборудования категорически запрещается снимать защитные панели, поскольку это может стать причиной серьезных травм из-за того, что в данных устройствах содержатся компоненты, на которые подается высокое напряжение.

Для выполнения операций по настройке может привлекаться только квалифицированный персонал, ознакомленный с правилами техники безопасности. Операции по сборке и монтажу могут выполняться только на обесточенном оборудовании. Убедитесь, что все элементы приводов заземлены надлежащим образом. Перед вводом оборудования в эксплуатацию внимательно прочитайте все изложенные в данном руководстве инструкции по вводу в эксплуатацию.

Кроме того, пользователям необходимо убедиться в том, что устройства и все взаимодействующие с ними компоненты установлены и подключены в соответствии с утвержденными нормативными документами. В Германии применяются следующие стандарты VDE (Общество немецких электриков): VDE0100, VDE0110 (EN 60664), VDE0160 (EN 50178), VDE0113 (EN 60204, EN 61310), VDE 0660 (EN 50274), а также соответствующие нормативные документы ассоциации TÜV (Ассоциация технического контроля) и прочих ассоциаций производителей и дилеров данной отрасли промышленности.

В случае неправильной работы или в случае отказа блока управления и тому подобных ситуаций после отказа устройства пользователю необходимо убедиться в том, что привод переведен в безопасное эксплуатационное состояние.

**Внимание!** Даже если двигатель находится в состоянии покоя (не работает), он физически **не отключен** от сети электропитания!

## 2. Соответствие требованиям стандартов

В промышленной лингвистике контроллеры приводов серии MINISTART называются «устройствами»; однако с точки зрения закона о безопасной эксплуатации оборудования, закона об обеспечении электромагнитной совместимости или Директивы по оборудованию Евросоюза (ЕС) контроллеры приводов не являются устройствами или машинами, готовыми к использованию или подключению, а являются всего лишь компонентами такого оборудования. Окончательное назначение устройства можно определить только в том случае, когда эти компоненты интегрированы в проект и конструкцию оборудования пользователя.

**Для использования устройств в соответствии с назначением требуются, чтобы сети подачи электропитания соответствовали требованиям стандарта DIN EN 50160 (IEC38).**

Ответственность за то, что проект и конструкция оборудования пользователя соответствуют утвержденным нормативным документам, возлагается на пользователя.

Ввод оборудования в эксплуатацию категорически запрещается в том случае, если конечный продукт не соответствует требованиям, изложенным в директиве 2006/42/ЕС (Директива по оборудованию) и директиве 2006/95/ЕС (Директива по низковольтным устройствам).

### 3. Общее описание

Электронные устройства плавного пуска и плавного останова типа MINISTART не только обеспечивают плавный пуск стандартных трехфазных двигателей, но также ограничивают пусковые токи (на уровне в 6–8 раз больше номинального тока двигателя) при включении двигателей.

Таким образом, устройства MINISTART являются надежной и дешевой альтернативой соединению по схеме «звезда – треугольник» (в большинстве случаев невыгодному).

Даже в состояниях отказа функции текущего контроля обеспечивают надлежащее функционирование схем.

Для достижения более коротких интервалов торможения двигателя устройство MINISTART вместо функции плавного останова может быть укомплектовано электронным устройством торможения.

Компактный корпус обеспечивает соединения в соответствии с проводными соединениями и идеально подходит для установки на 35-миллиметровых шинах с прямоугольным профилем в распределительных устройствах.

### 4. Использование в соответствии с назначением

Устройства серии MINISTART представляют собой электронное оборудование, предназначенное для использования в промышленных электрических силовых установках. Они предназначены для применения в различных механизмах для уменьшения пускового момента или бросков тока, а также момента плавного останова приводов с трехфазными двигателями.

#### Типовые варианты применения:

насосы, вентиляторы

подъемные краны

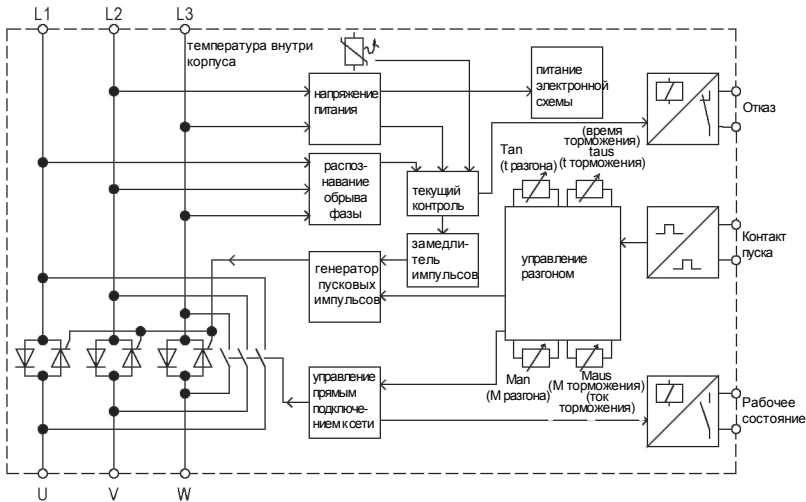
механизмы перемещения кранов и поворотные исполнительные механизмы

транспортное оборудование

моечные машины, сушильные машины

---

## 5. Блок-схема



## 6. Функциональное описание

После установленного времени разгона тиристоры отключаются интегрированными закорачивающими реле, и питание на двигатель поступает напрямую из сети электропитания.

Плавный останов выполняется в обратном порядке.

Время разгона и время торможения, а также пусковой момент и момент плавного останова можно устанавливать отдельно друг от друга с помощью соответствующих потенциометров.

Разгон или торможение инициируется замыканием или размыканием входных клемм. Для управления с помощью SPC используется беспотенциальный вход.

### 6.1 Текущий контроль

Текущий контроль трех подключенных фаз, температуры устройства и напряжений питания обеспечивает отключение устройства плавного пуска в случае отказа. В случае отказа блокируется генерация импульсов для силовых полупроводников, отключаются закорачивающие реле, отказ указывается светодиодными индикаторами, и сигнал отказа через беспотенциальный контакт передается из отказавшего устройства для дальнейшей обработки.

Отказ остается вплоть до выполнения сброса устройства. Для сброса устройства его необходимо кратковременно отключить от сети электропитания.

## 6.2 Индикаторы

Рабочие состояния указываются четырьмя светодиодными индикаторами.

## 6.3 Опция торможения

Если устройство MINISTART поддерживает опцию торможения, то функция плавного останова заменяется торможением постоянным током. Торможение инициируется подачей установленного постоянного тока на обмотку двигателя.

Однополупериодное выпрямление, выполняемое тиристором и шунтирующим диодом (диод подавления выбросов напряжения), обеспечивает выпрямление напряжения, поступающего из трехфазной сети. Путем изменения точки запуска тиристора можно регулировать напряжение постоянного тока и, таким образом, момент торможения двигателя. Кроме того, электронное устройство содержит таймер, по истечении времени которого ток торможения выключается после установленного периода времени.

Если во время операции торможения снова будет включен плавный пуск, то сначала будет завершена операция торможения.

В случае отказа (исключая случай обрыва фазы) двигатель будет замедляться с использованием установленных значений.

Вследствие того, что не каждое выключение, обусловленное отказом, автоматически инициирует торможение, при необходимости должно использоваться устройство механического торможения.



### **Внимание! Существует опасность поражения электрическим током!**

Даже если двигатель находится в состоянии покоя (не работает), он физически **не отключен** от сети электропитания!

## 7. Ввод в эксплуатацию

Устройство вводится в эксплуатацию в три этапа:

1. Монтаж
2. Подключение и
3. Установка значений параметров

### 7.1 Инструкции по монтажу



#### **Внимание! Существует опасность поражения электрическим током!**

Для обеспечения безопасной и безотказной работы устройств MINISTART должны быть соблюдены следующие условия.

1. Устройства серии MINISTART должны использоваться в условиях, соответствующих категории перенапряжений III.
2. Убедитесь, что условия эксплуатации соответствуют уровню загрязнения 2 или лучше стандарту DIN EN60644-1/IEC664.
3. Устройство должно быть установлено в помещении (минимальный уровень защиты: IP54).
4. Во время эксплуатации устройства необходимо принять меры для предотвращения воздействия воды, нефтепродуктов, сажи, пыли и т. д.

**Примечание.** Устройство должно быть установлено на вертикальной монтажной поверхности, клеммами управления вниз. Под устройствами не допускается размещение каких-либо дополнительных источников тепла (например, электронагревательных элементов).





**Предупреждение:**

Для предотвращения нежелательной концентрации тепла между кабелепроводом и устройством должно быть расстояние не менее 40 мм.

Устройства могут монтироваться вплотную друг с другом.

Устройство устанавливается путем защелкивания на 35-миллиметровой шине с прямоугольным профилем в соответствии со стандартом DIN EN 50022. Для непосредственного закрепления на монтажной плате используются два монтажных кронштейна.

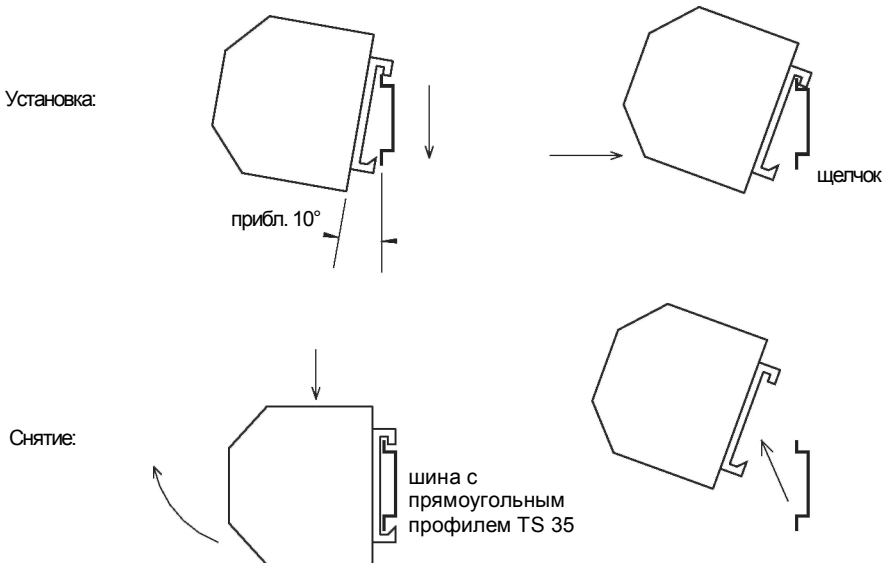
Для закрепления устройства выполните следующие действия:

- Держите устройство под небольшим углом (рис. 2).
- Навесьте устройство на шину с прямоугольным профилем.
- Немного надавите на устройство для его закрепления на шине.

Для снятия устройства выполните следующие действия:

- Надавите на устройство и затем отклоните его вверх.
- Снимите устройство, поднимая его вверх.

Рис. 2



## 7.2 Подключение

### Силовой блок (также см. также схему соединений)

Устройство должно быть установлено в соответствии с прилагаемой схемой соединений. Для получения информации о других соединениях обратитесь на предприятие-изготовитель.

**Примечание.** Перед вводом MINISTART в эксплуатацию необходимо проверить проводные соединения. Подключение устройства должно быть установлено в соответствии с прилагаемой схемой соединений.

Линии сети электропитания, провода двигателя и линии управления должны прокладываться в отдельных кабелях. В случае кабелей большой длины провода управления должны быть экранированы. Если привод должен соответствовать требованиям по подавлению радиопомех уровня «N», то в кабель питания как можно ближе к устройству должен быть введен фильтр с соответствующими номинальными параметрами (см. раздел «Технические данные»).

### Силовой блок

Клемма L1:	Сетевое напряжение L1
Клемма L2:	Сетевое напряжение L2
Клемма L3:	Сетевое напряжение L3
Клемма U:	Клемма двигателя U
Клемма V:	Клемма двигателя M
Клемма W:	Клемма двигателя W

Плоский соединитель Клемма защитного провода

### Блок управления (12-контактная клеммная колодка)

Клемма 1:	Фаза сети электропитания L	с опцией «внешнее управляющее напряжение»
Клемма 2:	Не используется	
Клемма 3:	Нейтральный провод N	с опцией «внешнее управляющее напряжение»
Клемма 4:	Не используется	
Клемма 5:	Земля	
Клемма 6:	Вход – управляющее напряжение постоянного тока	
Клемма 7:	Вход – управляющее напряжение постоянного тока +10 ... 30 В / 15 мА	
Клемма 8:	Выход 24 В / 10 мА	
Клемма 9:	Выход реле – нормально разомкнутый контакт «прямое подключение к сети» или	
Клемма 10:	Выходной зажим реле – нормально разомкнутый контакт «на двигатель подается напряжение»	
Клемма 11:	Выходной зажим реле – нормально замкнутый контакт «отказ»	
Клемма 12:	Выходной зажим реле – нормально замкнутый контакт «отказ»	

### Управление с помощью контакта

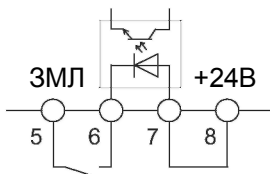
Клеммная колодка – блок управления

Контакт для пуска или останова

Контакт подачи 24 В постоянного тока / 15 мА

Земля

+24 В



Если клеммы 5 и 6 замкнуты, то двигатель запускается с установленным регулируемым временем нарастания тока. Если эти клеммы разомкнуты, то двигатель останавливается с установленным временем уменьшения тока, либо (при наличии устройств с опцией торможения) начинается торможение.



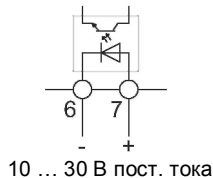
**Внимание! Существует опасность поражения электрическим током!**  
На клеммы 5 и 8 подается сетевое напряжение, поэтому подключаемый контакт должен быть беспотенциальным.

Если требуется выполнение только плавного пуска, то управление MINISTART также может выполняться через главный контактор. Для этого должны быть замкнуты клеммы 5 и 6 и клеммы 7 и 8.

**Управление с помощью управляющего напряжения постоянного тока** (например, с помощью SPC)

Для выполнения разгона или торможения двигателя с помощью SPC устройство MINISTART укомплектовано беспотенциальным входом управления.

Клеммная колодка – блок управления  
Управляющее напряжение, например из SPC, 10 ... 30 В постоянного тока  
10 ... 30 В постоянного тока



Если напряжение постоянного тока подается на клеммы 6 и 7, то двигатель разгоняется с установленным временем разгона. Если управляющее напряжение отключено, то двигатель останавливается с установленным временем торможения, либо (при наличии устройств с опцией торможения) начинается торможение. Клеммы 5 и 8 остаются неназначенными.

### 7.3 Установка значений параметров

**Примечание.** Для предотвращения повреждения компонентов устройства или привода при установке значений параметров перед первоначальным подключением к сети электропитания рекомендуется установить потенциометры следующим образом:

#### В случае стандартных устройств:

Потенциометр $M_{an}$	(пусковой момент)	= крайнее левое положение
Потенциометр $t_{an}$	(время разгона)	= среднее положение
Потенциометр $M_{aus}$	(момент торможения)	= крайнее правое положение
Потенциометр $t_{aus}$	(время торможения)	= среднее положение

#### В случае устройств с опцией торможения:

Потенциометр $M_{an}$	(пусковой момент)	= крайнее левое положение
Потенциометр $t_{an}$	(время разгона)	= среднее положение
Потенциометр $I_{br}$	(ток торможения)	= крайнее левое положение
Потенциометр $t_{br}$	(время торможения)	= среднее положение

### Настройка плавного пуска

1. Включите MINISTART и выберите пуск.
2. Поверните потенциометр  $M_{an}$  по часовой стрелке для того, чтобы двигатель запустился сразу же. Вместе с тем, необходимо предотвратить нежелательное гудение двигателя в состоянии покоя.
3. С помощью потенциометра  $t_{an}$  установите требуемое время разгона или характеристики разгона.
4. Поверните потенциометр  $t_{an}$  против часовой стрелки до упора. Это уменьшает время срабатывания закорачивающих реле и обеспечивает хорошие характеристики разгона, что обуславливает уменьшение нагрева силовых полупроводников и двигателя. Это особенно важно в случае высокой нагрузки и часто повторяющихся циклов переключения.



#### **Warning (предупреждающий аварийный сигнал)**

Если установленное время нарастания тока слишком мало, то внутренние закорачивающие реле замыкаются **до того**, как двигатель достигнет номинальной частоты вращения. Это может привести к повреждению закорачивающего контактора или закорачивающих реле.

### Настройка плавного останова

**Примечание.** Для обеспечения плавного останова устройство MINISTART во время фазы плавного останова должно остаться подключенным к трехфазной сети.

В этом случае потенциометр  $M_{aus}$  необходимо поворачивать против часовой стрелки, пока двигатель немедленно не будет уменьшать скорость вращения после выбора функции плавного останова. Если нагрузка на двигатель маленькая или установлен чрезмерно высокий момент плавного останова, то двигатель продолжит работать с почти неизменной скоростью вращения и только в конце установленного времени торможения будет быстро тормозиться. В этом случае с помощью потенциометра  $t_{aus}$  установите требуемое время торможения или характеристики торможения.



#### **Внимание! Существует опасность поражения электрическим током!**

Даже если двигатель находится в состоянии покоя (не работает), он физически **не отключен** от сети электропитания!

### Установка тока торможения и времени торможения (только для устройств с опцией торможения)

**Примечание.** Для установки тока торможения (действующее значение) требуется электромагнитный измерительный прибор. Этот прибор должен быть введен в провод двигателя U.

Установите минимально возможный ток торможения для предотвращения повышения температуры силовых полупроводников и двигателя. Это особенно важно в случае часто повторяющихся циклов переключения. Максимальный ток торможения рекомендуется ограничить значением, равным двукратному номинальному току двигателя.

После выбора функции торможения необходимо установить требуемый момент торможения с помощью потенциометра «ток торможения» ( $t_{br}$ ). Одновременно с этим необходимо проверять проходящий ток торможения. Очень важно, чтобы ток торможения не превышал максимально допустимый ток устройства. Соответствующие значения см. в разделе «Технические данные».

С помощью потенциометра времени торможения ( $t_{br}$ ) установите такое время прохождения тока торможения, чтобы ток торможения был выключен сразу же после останова двигателя.

Эта установка должна быть повторно выполнена при достижении двигателем нормальной рабочей температуры.

## 8. Индикация рабочих состояний, управляющие выходы

### 8.1 Индикация рабочих состояний

Рабочие состояния MINISTART указываются четырьмя светодиодными индикаторами, находящимися под индикаторным окном.

Зеленый светодиод	«SUPPLY»	горит = устройство MINISTART готово к эксплуатации
Желтый светодиод справа	«START»	горит = выбран плавный пуск
Желтый светодиод слева	«BYPASS»	горит = силовые полупроводники отключены (устройство напрямую подключено к сети)
Красный светодиод	«FAULT»	горит = обнаружен отказ

### 8.2 Управляющие выходы

Устройство MINISTART содержит два управляющих выхода, сигналы выводятся через беспотенциальные контакты.

Нагрузка на контакт: 8 А / 250 В переменного тока на выход

Материал контакта: серебро-окись кадмия (AgCdO)

#### Клеммы 9 и 10 в стандартных устройствах:

Эти клеммы замкнуты при отключении силовых полупроводников (устройство напрямую подключено к сети). Не относится к устройствам с опцией «В».

#### Замыкание клемм 9 и 10 по запросу:

Эти клеммы замыкаются с начала плавного пуска до конца плавного останова или до конца процесса торможения (опция торможения).

#### Клеммы 11 и 12 (отказ):

Эти клеммы замыкаются, когда подается сетевое напряжение, и размыкаются при возникновении отказа.

## 9. Индикация отказа

Отказ указывается включением красного светодиодного индикатора и размыканием контакта между клеммами 11 и 12.

Индикация отказа является централизованной функцией.

Выполняется контроль следующих параметров:

- температура устройства
- внутреннее напряжение питания
- обрыв фазы (только во время пуска)

В случае стандартных устройств MINISTART при возникновении отказа управление двигателем невозможно. Тем не менее, двигатель не отключается от сети электропитания!

Если возник отказ устройств MINISTART с опцией торможения, то двигатель останавливается, если отказ не обусловлен обрывом фазы.

### Процедура в случае индикации отказа:

1. Отключите сеть электропитания от устройства MINISTART
2. Устраните возможную причину отказа:
  - отказ привода (двигатель заблокирован и т. д.)
  - обрыв фазы
  - перегрев (проверьте температуру окружающего воздуха)
  - перегрев вследствие чрезмерно высокого теплового напряжения (часто выполняющиеся циклы переключения)
3. Подключите сеть электропитания к устройству MINISTART (если отказ был вызван перегревом, подождите, пока устройство не остынет).

Если отказ указывается после включения устройства, то необходимо измерить сетевое напряжение на клеммах L1, L2 и L3 и внутреннее напряжение питания на клеммах 5 и 8 (20 ... 30 В постоянного тока).

Если внутреннее напряжение питания отсутствует, то устройство необходимо переслать на предприятие-изготовитель.

Этот отказ может быть сброшен только отключением устройства от кабелей подачи питания.



### **Внимание! Существует опасность поражения электрическим током!**

Устранение отказа **никогда не должно выполняться** при включенном устройстве!

## 10. Технические данные

Обозначение типа устройства	Сетевое напряжение в соответствии с DIN EN 50160 (IEC38)	Максимально допустимая мощность двигателя (при 380В)	Номинальный ток устройства	Максимальный ток торможения (типовой ток)	Значение $I^2t$ , в $A^2c$
AC-MINISTART 1.5 AC-MINISTART 1.5 B	400/415 В 50/60 Гц	1,5 кВт	4 А	7 А	40
AC-MINISTART 3 AC-MINISTART 3 В	специальные напряжения 200–575 В по запросу	3,0 кВт	6,5 А	14 А	450
AC-MINISTART 5.5 AC-MINISTART 5.5 B		5,5 кВт	12 А	22 А	550
AC-MINISTART 7.5		7,5 кВт	16 А	-	9100
AC-MINISTART 11		11 кВт	25 А	-	9100

Минимальная нагрузка двигателя	10 % от номинальной мощности устройства	
Диапазон настройки пускового момента	0 ... 80	
Диапазон настройки времени разгона	0,5 ... 20 с, специальные времена по запросу	
Диапазон настройки мягкого момента плавного останова	20 ... 80 %	
Диапазон настройки времени торможения	0 ... 0 с	
Диапазон настройки тока торможения (необязательный параметр)	прибл. от 0 до 2,5 номинального тока двигателя	
Диапазон настройки времени торможения (необязательный параметр)	0,75 ... 5 с	
Периодичность повторения	200 мс	
Максимум циклов переключения (3 x $I_{НОМ}$ , 10 с), не относится к специальным напряжениям	AC-MINISTART 1,5...5,5 AC-MINISTART 7,5 AC-MINISTART 11 AC-MINISTART 1,5...5,5B	120/ч 60/ч 20/ч 90/ч

### 10.1 Условия окружающей среды

Рабочая температура	-25 ... 75 °C
Уменьшение уровня мощности	выше 45 °C – 2 % на каждый 1 °C максимум до 60 °C, при высоте выше 1000 м – 2 % на каждые 100 м
Температура при хранении	0 ... 45 °C до высоты установки 1000 м, без конденсации
Степень защиты	IP 20
Окружающая среда	Перенапряжение категории III (TT / TN-системы), уровень загрязнения категории 2
Класс установки	3

## 11. Правила определения номинальных значений

### 11.1 Определение номинальных значений предохранителей

Определение номинальных значений предохранителей F может выполняться в соответствии с приведенными ниже инструкциями.

В основном используется два типа защиты с помощью предохранителей:

1. Защита с помощью предохранителей в соответствии с типом назначения "1", EN DIN 60947-4-2.  
После короткого замыкания устройство MINISTART находится в нерабочем состоянии и возможно выполнение ремонтных работ.
2. Защита с помощью предохранителей в соответствии с типом назначения "2", EN DIN 60947-4-2.  
После короткого замыкания устройство должно быть пригодно для дальнейшего использования. Однако существует опасность сваривания контактов закорачивающих реле или реле торможения. Поэтому эти контакты должны быть проверены (при возможности) до их повторного подключения к сети электропитания. Если эта проверка не может быть выполнена пользователем, то устройство должно быть возвращено на предприятие-изготовитель для выполнения этой проверки.

Следующая информация об определении номинальных значений относится к указанным ниже рабочим состояниям:

- Использование стандартных асинхронных двигателей
- Стандартные времена разгона и/или торможения
- Частоты переключения не превышают значения, указанные в технических характеристиках устройства

#### **Защита с помощью предохранителей в соответствии с типом назначения «1»**

В качестве предохранителей рекомендуется использовать предохранители для защиты линий (категория использования gL) или автоматические прерыватели цепей с характеристикой срабатывания типа K. В случае автоматических прерывателей цепей необходимо учитывать характеристику срабатывания используемой серии устройств. При  $2x I_n$  время срабатывания должно быть по меньшей мере 20 с ( $I_n$ ).

Номинальные значения предохранителей определяются с учетом площади поперечного сечения проводников, используемых для проводных соединений. Площадь поперечного сечения проводников зависит от максимально допустимого тока двигателя, максимального пускового тока (обычно в пять раз больше максимально допустимого тока устройства) и частоты включений. В таблице 1 показаны значения для большого числа вариантов применения со средним пусковым током, превышающим максимально допустимый ток устройства в три раза, и с максимальным временем разгона 10 с. Если значения параметров превышают эти значения, то может потребоваться соответствующее изменение номинального значения предохранителя.

**Примечание.** Площадь поперечного сечения проводников в соответствии с DIN VDE 0100-430, EN DIN 57100-430.

#### **Защита с помощью предохранителей в соответствии с типом назначения «2»**

Защита силовых полупроводников выполняется предохранителями класса категории использования gR (предохранители для защиты полупроводниковых приборов, быстродействующие предохранители). Однако поскольку эти предохранители не обеспечивают защиту линий, также необходимо использовать предохранители для защиты линий (категория использования gL).

Для защиты полупроводниковых приборов необходимо выбирать gR-предохранители со значениями отсечки- $I^2t$ , которые примерно на 10–15 % ниже значения  $Pt$  силового полупроводника (см. технические данные). По этой причине номинальное значение выбранного предохранителя не должно быть меньше ожидаемого пускового тока.



**Примечание.** Компания Advanced Control не ограничивает использование предохранителей для защиты полупроводниковых приборов. Однако для некоторых устройств из списков UL или CSA имеются исключения, которые указаны в соответствующих инструкциях по вводу в эксплуатацию.

**Примечание 1** Поставщик может предложить подходящий тип предохранителей на основе значения  $I^2t$  силовых полупроводников, времени разгона и максимально возможного пускового тока. Из-за большого числа производителей, номинальных значений и типов компания Advanced Control не рекомендует использование каких-либо определенных предохранителей.

**Примечание 2** Если выбрано чрезмерно малое номинальное значение или значение отсечка- $I^2t$ , то предохранитель для защиты полупроводникового прибора может сработать во время фазы пуска или во время фазы торможения.

Максимально допустимый ток устройства (технические данные)	Тип устройства	Номинальное значение предохранителя для типа назначения 1	Частота включений Пусков в час
4 А	AC-MINISTART 1.5 AC-MINISTART 1.5 B	10 А	120 90
6,5 А	AC-MINISTART 3 AC-MINISTART 3 B	10 А	120 90
12 А	AC-MINISTART 5.5 AC-MINISTART 5.5 B	20 А	120 90
16 А	AC-MINISTART 7,5	25 А	60
25 А	AC-MINISTART 11	35 А / 40 А	20

Таблица 1

## 12. Рекомендации по установке

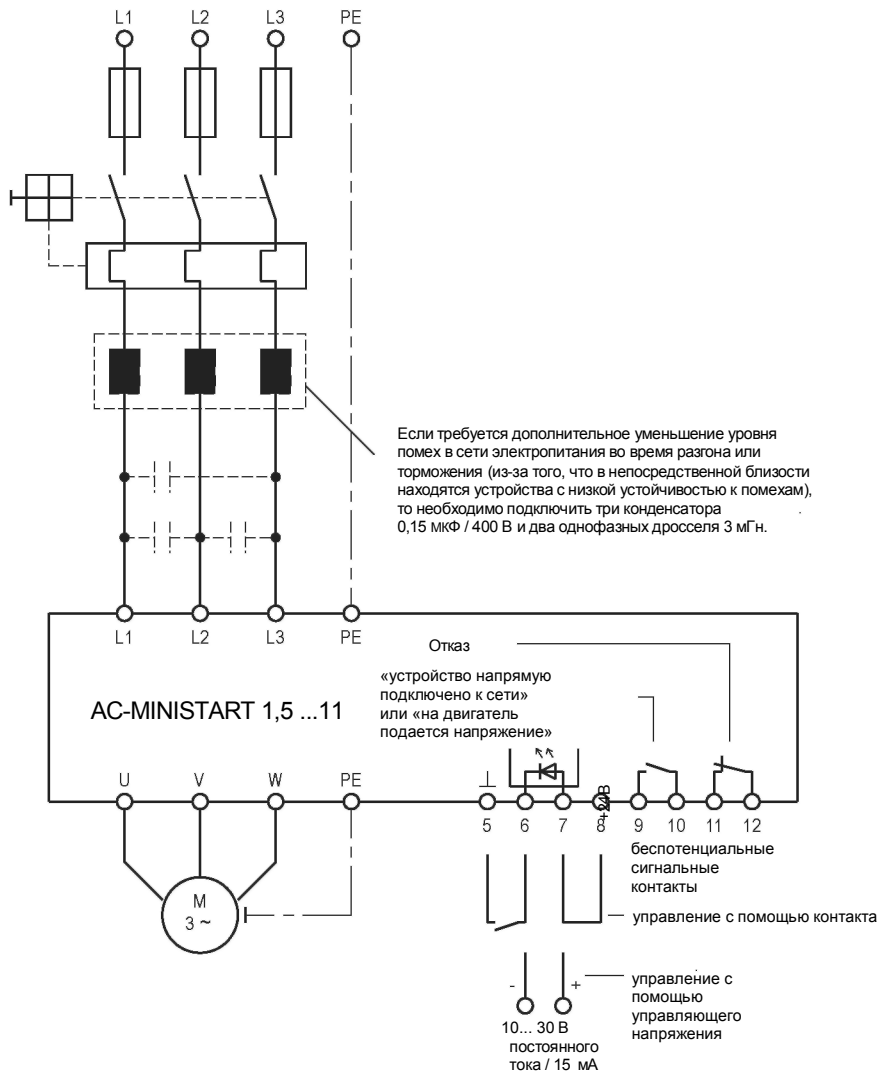
Устройство должно быть установлено в соответствии с прилагаемой схемой соединений. Для получения информации о других соединениях свяжитесь с представителем компании Advanced Systems Baltic OU.

Линии сети электропитания, провода двигателя и линии управления должны прокладываться в отдельных кабелях.

**Примечание.** Дополнительные схемы соединений для специальных схем доступны на нашем сайте [www.asb.ee](http://www.asb.ee).

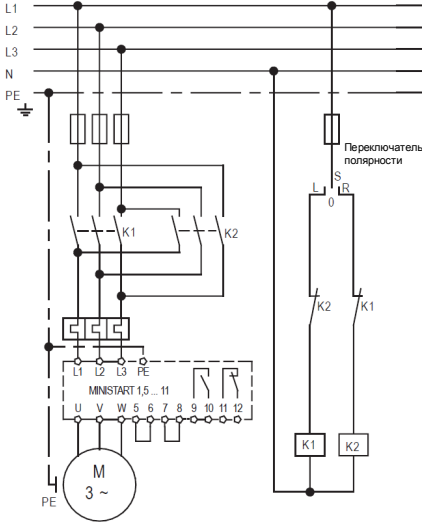
**Примечание.** Перед вводом MINISTART в эксплуатацию необходимо проверить проводные соединения.

## 12.1 Общая схема соединений

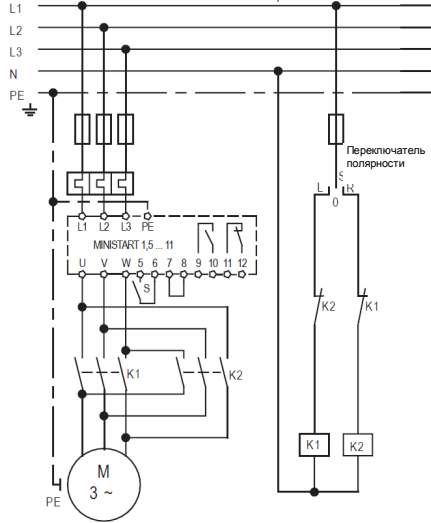


12.2 Типовые соединения

Реверсивная схема с главным пуском

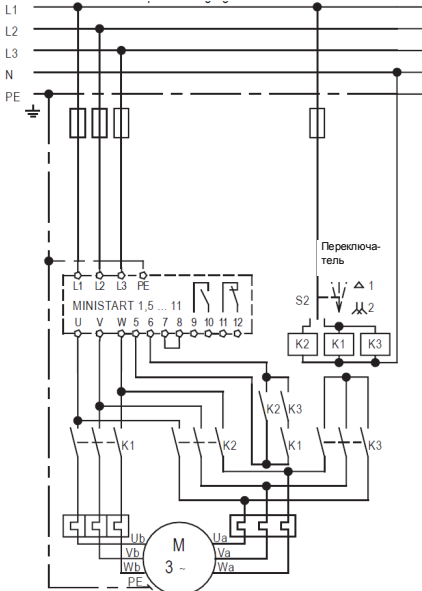


Реверсивная схема с главным пуском и плавным остановом

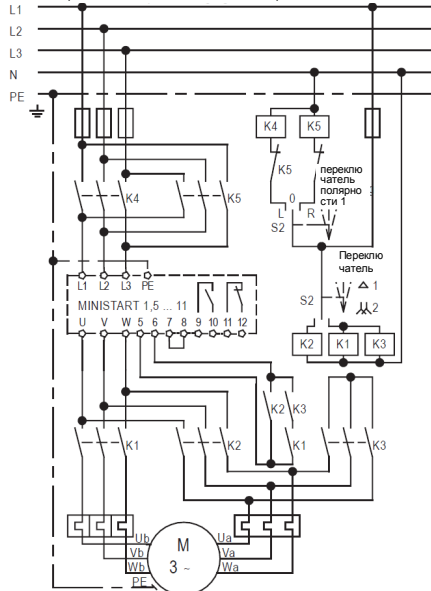


3 – замкнут = плавный пуск S – разомкнут = плавный останов

Стандартная схема для двигателей с переключением полюсов

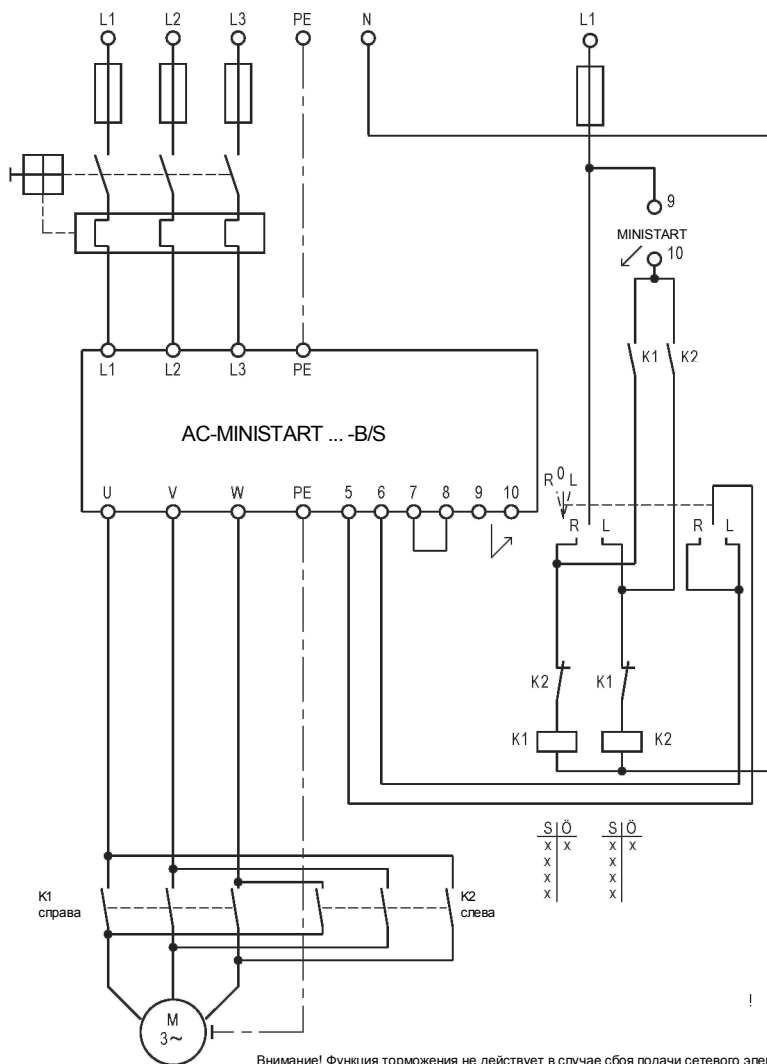


Реверсивная схема для двигателей с переключением полюсов



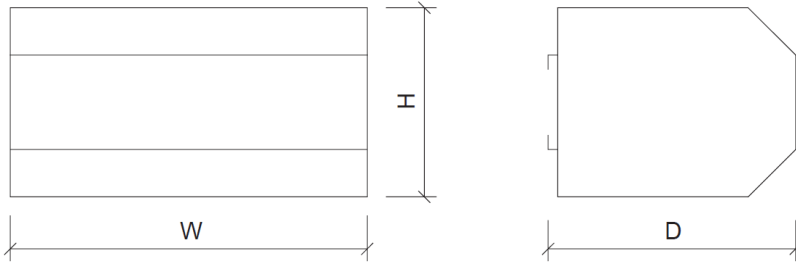
для двигателей с переключением полюсов установите подстроечным конденсатором время, равное нулю (крайнее левое положение)

### 12.3 Типовое подключение: реверсивная схема с опцией B/S



Внимание! Функция торможения не действует в случае сбоя подачи сетевого электропитания!

**13. Размеры**



Установочные размеры	Ширина	Высота	Глубина
MINISTART	166	106	117

Все размеры указаны в миллиметрах.



[www.advcontrol.eu](http://www.advcontrol.eu)

