

# Advanced<sup>®</sup>

CONTROL

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию  
Устройства плавного пуска  
AC-DUOSTART 1,5 ... 5,5





04/10

11500.10001

<b>Содержание</b>	<b>Стр.</b>
1. Замечания по технике безопасности	3
2. Соответствие	3
3. Общее описание	4
4. Использование по назначению	4
5. Блок-схема	5
6. Ввод в эксплуатацию	5
6.1 Инструкции по монтажу	6
6.2 Подключение	6
6.3 Настройка параметров	9
7. Индикация рабочего состояния, выходы текущего контроля	10
7.1 Индикация рабочего состояния	10
8. Технические данные	11
8.1 Условия окружающей среды	11
8.2 Опции	11
9. Правила определения номинальных значений	12
9.1 Определение номинала предварительных предохранителей	12
10. Инструкции по установке	13
10.1 Общая схема соединений	14
10.2 Типичная схема подключения	15
11. Размеры	16

---

Данное руководство по вводу в эксплуатацию было тщательно подготовлено. Тем не менее, компания Advanced Systems Baltic OU не несет ответственности за ущерб, вызванный возможными ошибками, присутствующими в данном руководстве. Технические изменения, способствующие улучшению характеристик продукта, вносятся в руководство без предварительного уведомления.

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

**Примечание.** В примечаниях поясняются преимущества определенных регулировок или настроек, они помогают пользователю максимально эффективно использовать возможности устройства.



**Предупреждение: внимательно прочитайте и строго соблюдайте эти замечания!**

Предупреждения приводятся в документе для того, чтобы защитить пользователя от опасности или помочь предотвратить повреждение устройства.



**Внимание: Опасность поражения электрическим током!**

Если указан этот символ, то необходимо проверить, что устройство обесточено, и принять меры по предотвращению его непреднамеренного включения.

---

## 1. Замечания по технике безопасности



Описываемые здесь устройства представляют собой электрическое оборудование, предназначенное для использования в промышленных электросиловых установках. Снятие крышек во время эксплуатации может привести к нанесению серьезного вреда здоровью, поскольку в этих устройствах содержатся компоненты, находящиеся под высоким напряжением.

Работы по регулировке должны выполняться только персоналом, имеющим соответствующую квалификацию, с соблюдением правил техники безопасности. Сборочные и монтажные работы должны выполняться только на обесточенном оборудовании. Необходимо проверить, что все компоненты привода надежно заземлены. Перед эксплуатацией устройства внимательно ознакомьтесь с данным руководством по вводу в эксплуатацию.

Кроме того, пользователь должен убедиться в том, что устройства и связанные с ними компоненты установлены и подключены в соответствии с действующими местными, правовыми и техническими нормативами. На территории Германии действуют следующие нормативы: VDE0100, VDE0110 (EN 60664), VDE0160 (EN 50178), VDE0113 (EN 60204, EN 61310), VDE 0660 (EN 50274), соответствующие нормативы TUV (Technical Control Association; Ассоциация технического контроля) и нормативы торговых промышленных ассоциаций.

Пользователь должен убедиться, что привод находится в безопасном рабочем состоянии после отказа устройства, в случае нарушения его работы, отказа блока управления и т. д.

**Внимание:** Даже если двигатель находится в состоянии останова, он **не** отключен физически от сети электропитания.

## 2. Соответствие

На принятом в промышленности техническом языке контроллеры привода серии AC-DUOSTART называются «устройствами», однако с точки зрения «закона о безопасности оборудования», «закона об ЭМС» или «Директивы ЕС по машинному оборудованию» они являются не устройствами или установками, готовыми к применению или подключению, а компонентами. Конечную функцию этих компонентов можно определить только после их интеграции в проект или конструкцию, предусмотренную для них пользователем.

**Для того чтобы эти устройства можно было использовать по назначению, необходимо наличие сетей электропитания, соответствующих стандарту DIN EN 50160 (IEC38).**

Пользователь несет ответственность за соответствие своего проекта или конструкции действующим правовым нормам.

Ввод в эксплуатацию категорически запрещен, если не обеспечено соответствие конечного продукта требованиям нормативов 2006/42/ЕС (Директива по машинному оборудованию) и 2006/95/ЕС (Директива по низковольтному оборудованию).

### 3. Общее описание

В случае устройств плавного пуска типа AC-DUOSTART напряжение двигателя изменяется по двум фазам (1L1/5L3) посредством типовой схемы регулировки фазы и силовых полупроводниковых приборов. Угол пуска непрерывно уменьшается, начиная со своего регулируемого начального значения. В течение регулируемого периода времени вывода двигателя в рабочий режим его крутящий момент увеличивается по линейно нарастающему закону до тех пор, пока не будет достигнуто максимальное значение. По истечении времени разгона (ускорения) происходит шунтирование (обход) силовых полупроводниковых приборов с помощью встроенных реле, и двигатель подключается напрямую к питающей электросети.

После размыкания контакта пуска/останова пусковой угол непрерывно увеличивается по линейному нарастающему закону и, таким образом, происходит плавное замедление вращения (торможение) двигателя.

Время разгона, начальный крутящий момент и время замедления можно регулировать по отдельности с помощью соответствующих потенциометров.

Разгон или замедление осуществляется путем замыкания или размыкания контакта на выводах X1/X2.

С блока питания подается напряжение на управляющую электронику. По запросу возможно также применение внешнего блока питания (24 В мин. 100 мА пост. или перем. тока).

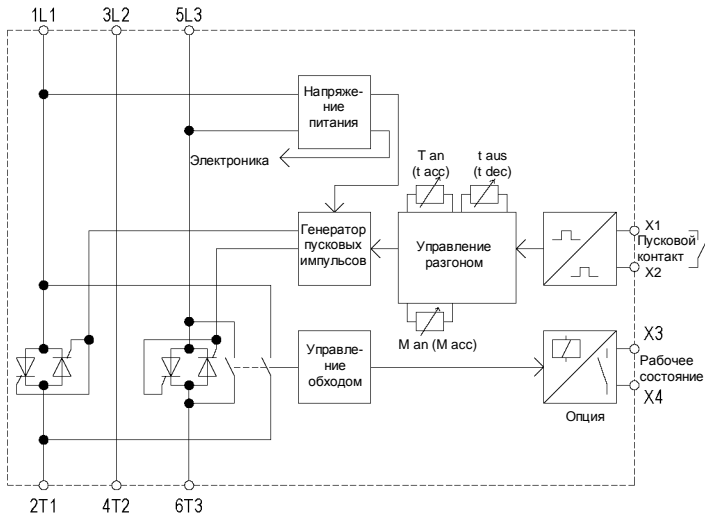
### 4. Использование по назначению

Устройства серии AC-DUOSTART представляют собой электрическое оборудование, используемое в промышленных электросиловых установках. Они предназначены для применения в машинном оборудовании, для уменьшения начального крутящего момента или пиковых значений пускового тока и плавного останова приводов с трехфазными двигателями.

#### Типичные варианты применения:

- приводы дверей и ворот
  - насосы, вентиляторы
  - конвейеры
  - упаковочное оборудование
  - трансформаторный плавный пуск
-

## 5. Блок-схема



## 6. Ввод в эксплуатацию

Ввод устройства в эксплуатацию выполняется в 3 этапа:

1. Монтаж
2. Подключение и
3. Установка параметров

## 6.1 Инструкции по монтажу



### **Внимание: Опасность поражения электрическим током!**

Для обеспечения безопасной и надежной работы устройства AC-DUOSTART должны быть выполнены следующие условия.

1. Устройство серии AC-DUOSTART должно использоваться в условиях, определенных для перенапряжения категории III.
2. Должно быть обеспечено соответствие требованиям DIN EN60644-1/IEC664 по уровню загрязнения 2 или выше.
3. Устройство должно быть установлено в корпус (мин. степень защиты: IP54).
4. Во время эксплуатации устройства должна быть обеспечена защита от попадания в него воды, масла, углеродистых отложений, пыли и т. д.

**Примечание.** Устройство должно быть установлено на вертикальной монтажной поверхности управляющими выводами вниз. Проверьте, что под устройством отсутствуют дополнительные источники тепла, такие, как резисторы и т. п.



### **Предупреждение:**

Во избежание концентрации тепла необходимо обеспечить расстояние между кабельным каналом и устройством, равное как минимум 40 мм.

Устройства могут монтироваться рядом друг с другом (боковыми сторонами).

Устройства должны монтироваться на монтажной рейке шириной 35 мм в соответствии со стандартом DIN EN 50022.

## 6.2 Подключение

### **Блок питания (см. также схему соединений)**

Устройство должно устанавливаться в соответствии с прилагаемой схемой соединений. Для получения информации о других соединениях обращайтесь на завод-изготовитель.

**Примечание.** Перед вводом устройства AC-DUOSTART в эксплуатацию необходимо проверить проводные соединения. Подключение устройства должно выполняться только в соответствии с прилагаемой схемой соединений.

Линии питающей сети, двигателя и управления должны прокладываться с использованием отдельных кабелей. В случае большой длины кабелей управляющие провода должны быть экранированы. Если в приводе предусматривается подавление радиопомех уровня «N», то в силовой кабель должен быть включен фильтр соответствующего номинала (см. «Технические данные») на минимально возможном расстоянии от устройства.

### Клеммы блока питания

Клемма 1L1:	Сетевое напряжение L1
Клемма 3L2:	Сетевое напряжение L2
Клемма 5L3:	Сетевое напряжение L3
Клемма 2T1:	Клемма двигателя U
Клемма 4T2:	Клемма двигателя V
Клемма 6T3:	Клемма двигателя W

### Блок управления

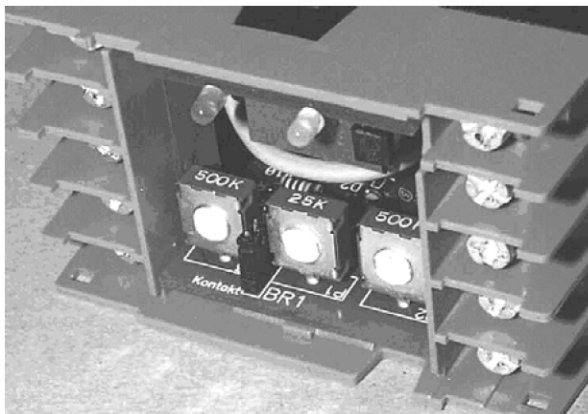
Клемма X1:	Вход управления
Клемма X2:	Вход управления
Клемма X3:	Выход управления – необязательный
Клемма X4:	Выход управления – необязательный

### Установка параметров управления

Управление устройствами AC-DUOSTART осуществляется в двух режимах (по выбору).

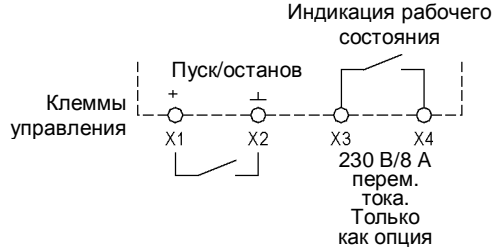
1. Пуск/останов с помощью контакта или переключающего транзистора (стандартный)
2. Пуск/останов посредством управляющего напряжения 10 ... 42 В пост. тока

Устройства AC-DUOSTART 1,5 ... 5,5 можно переключать путем изменения положения перемычки. Для этого необходимо снять центральную плату в верхней части корпуса. Между левым и центральным потенциометрами расположена 3-контактная перемычка «BR1». На заводе-изготовителе эта перемычка устанавливается в положение «Contact» (переднее положение). Если перемычку установить в положение «Voltage», то может быть реализован режим управления по напряжению 10 ... 42 В пост. тока.



### Управление с помощью контакта

Контакт для разгона или замедления  
Нагрузка на контакте 12 В пост. тока/15 мА



Если контакт замкнут на выводах X1 и X2, двигатель запускается с регулируемым временем разгона. Когда контакт разомкнут, двигатель сбрасывает обороты с регулируемым временем замедления. Двигатель, тем не менее, физически не отключается от питающей сети.

В качестве дополнительного варианта возможна также установка управляющего входа в режим управления по напряжению постоянного тока (см. раздел «Установка параметров управления» на странице 8)



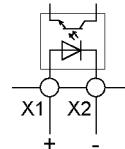
#### **Внимание: Опасность поражения электрическим током!**

На выводы X1 и X2 подается напряжение электрической сети; следовательно, на подключенном контакте должно отсутствовать напряжение.

Если требуется только плавный пуск, то управление устройством AC-DUOSTART может быть также реализовано через основной контактор. Для этого необходимо установить перемычку на клеммы X1 и X2.

### Управление с помощью управляющего напряжения постоянного тока (напр., SPC).

Управляющее напряжение, например с SPC 10 ... 42 В



10 ... 42 В пост. тока

Если на клеммы X1 и X2 подается напряжение постоянного тока, то происходит разгон двигателя с регулируемым временем разгона. Если управляющее напряжение не подается, то происходит останов двигателя с регулируемым временем замедления.

### 6.3 Настройка параметров

С передней стороны устройства расположены 3 потенциометра, позволяющие регулировать следующие параметры..

Параметр	Потенциометр	Диапазон регулирования
Пусковой момент	$M_{acc}$	0 ... 80 % Потенциометр повернут вправо до упора = максимальный момент.
Время разгона	$t_{acc}$	Время разгона регулируется в диапазоне от 0,5 до 12 с. Потенциометр повернут вправо до упора = максимальное время разгона.
Время замедления	$t_{dec}$	Время замедления регулируется в диапазоне от 0,5 до 12 с. Потенциометр повернут вправо до упора = максимальное время замедление.

**Примечание.** во избежание повреждения устройства или компонентов оборудования во время выполнения регулировки рекомендуется (перед первым подключением к электрической сети) установить потенциометры следующим образом:

Потенциометр $M_{acc}$	(пусковой момент)	= влево до упора
Потенциометр $t_{acc}$	(время разгона)	= среднее положение
Потенциометр $t_{dec}$	(время замедления)	= влево до упора

#### Регулировка плавного пуска

1. Включите устройство AC-DUOSTART и выберите режим плавного пуска (soft start).
2. Поверните потенциометр  $M_{acc}$  по часовой стрелке на столько, чтобы происходил моментальный пуск двигателя. Следует избегать ненужного гудения, когда двигатель находится в состоянии останова.
3. Поверните потенциометр  $t_{acc}$  таким образом, чтобы установилось требуемое время или характеристики разгона.
4. Поверните потенциометр  $t_{acc}$  против часовой стрелки, установив его в максимально возможное положение!

Помимо обеспечения хороших характеристик разгона, это обеспечивает также малый интервал времени до момента подачи напряжения на обходной (байпасный) контактор и, следовательно, меньший нагрев силовых полупроводниковых приборов и двигателя. Это особенно важно в случае высокой нагрузки и большого количества циклов переключения.



#### Предупреждение

Если установлено слишком короткое время разгона, внутренний обходной контакт замыкается до того, как двигатель достигнет своей номинальной скорости. Это может привести к повреждению обходного контактора или обходного реле.

## Регулировка плавного останова

**Примечание.** Для обеспечения плавного останова устройство AC-DUOSTART, на стадии замедления, должно оставаться включенным в трехфазной электросети.

В случае устройств этого типа крутящий момент плавного останова фиксируется на уровне 70 %. После этого необходимо выставить с помощью потенциометра  $t_{dec}$  требуемое время или характеристики замедления.



**Внимание: Опасность поражения электрическим током!**

Даже если двигатель находится в состоянии останова, он **не** отключен физически от сети электропитания.



**Предупреждение**

Заданный цикл переключения не должен быть превышен!

## 7. Индикация рабочего состояния, выходы текущего контроля

### 7.1 Индикация рабочего состояния

На плате управления расположены 2 светодиодных индикатора, указывающие следующие рабочие состояния.

Зеленый индикатор	горит = на устройство подается сетевое напряжение
Желтый индикатор	горит = верхнее значение функции линейного наращивания

В качестве опции предусмотрен сигнальный контакт на выводах X3 и X4 (AC-DUOSTART ... M), который замкнут с момента начала плавного пуска до момента окончания плавного останова. Он может быть также реализован как альтернативный вариант индикации рабочего состояния «устройство в режиме обхода» (AC-DUOSTART ... MB).

Нагрузка на контакте:	8 A/250 В перем. тока на каждый выход.
Материал контакта:	оксид серебра и кадмия (AgCdO)

## 8. Технические данные

Обозначение типа устройства	AC-DUOSTART		
	1,5	3	5,5
Напряжение сети/двигателя в соответствии с DIN EN 50160 (IEC 38)	400 В +/- 10 % 50/60 Гц специальные напряжения: 220/240 В 50/60 Гц 460/480 В 50/60 Гц		
Максимальная мощность двигателя (номинальная мощность)	при 230 В 0,75 кВт при 400 В 1,5 кВт при 460/480 В <sup>a</sup>	1,5 кВт 3,0 кВт 4,0 кВт	2,2 кВт 5,5 кВт 5,5 кВт
Номинальный ток устройства	3,5 А	6,5 А	12
Минимальная нагрузка на двигатель	40 % от номинального значения устройства		
Диапазон регулировки пускового момента	0 ... 80 %		
Диапазон регулировки времени разгона	0,5 ... 12 с (специальные значения времени – по запросу)		
Крутящий момент плавного останова	фиксированное значение на уровне 70 %		
Диапазон регулировки времени замедления	0,5 ... 12 с		
Повторяемость	200 мс		
Максимальный цикл переключения (3x I <sub>Nenn</sub> , 10 с)	90/ч	60/ч	30
Сортамент проводов	одножильный 2,5 мм <sup>2</sup> многожильный 1,5 мм <sup>2</sup>	2,5 мм <sup>2</sup> 1,5 мм <sup>2</sup>	2,5 мм <sup>2</sup> 1,5 мм <sup>2</sup>

а. AC-DUOSTART 1,5 не выпускается в версии 460/480.В.

### 8.1 Условия окружающей среды

Температура в режиме хранения	-25 ... 75 °С
Снижение уровня мощности <sup>3</sup>	выше 45 °С – 2% на 1 °С до (макс.) 60 °С и на высотах над уровнем моря свыше 1000 м -2 % на каждые 100 м
Температура окружающей среды	0 ... 45°С при высоте установки над уровнем моря до 1000 м, без конденсации влаги
Степень защиты	IP 20
Защита окружающей среды	Категория перенапряжения III (системы TT/TN), степень загрязнения 2
Класс установки	3

а. Снижение относится к номинальной мощности на выходе.

### 8.2 Опции

AC-DUOSTART ... M/MB      Безпотенциальный выход, указывающий рабочее состояние.  
 Максимальная мощность включения/отключения контактов  
 250 В/8 А перем. тока  
 30 В/8 А пост. тока

## 9. Правила определения номинальных значений

### 9.1 Определение номинала предварительных предохранителей

Выбор номиналов предварительных предохранителей выполняется в соответствии со следующими инструкциями.

Для пользователя предусмотрены два типа защиты с помощью предохранителей.

1. Установка предохранителей в соответствии с типом назначения «1», DIN EN 60947-4-2.  
После короткого замыкания допускается нахождение устройства AC-DUOSTART в нерабочем состоянии и проведение ремонтных работ.
2. Установка предохранителей в соответствии с типом назначения «2», DIN EN 60947-4-2.  
После короткого замыкания устройство должно быть пригодным для дальнейшего использования. Однако существует опасность оплавления контактов обходного или тормозного реле. Следовательно, необходимо, по возможности, проверить эти контакты перед их повторным подключением к питающей сети. Если эта проверка не может быть выполнена самим пользователем, то устройство должно быть отправлено на проверку производителю.

Приведенная ниже информация об определении номиналов относится к следующим условиям эксплуатации:

- Использование стандартных асинхронных двигателей
- Стандартное время разгона и/или время замедления
- Частоты переключения не превышают значений, указанных в листке технических данных изделия

#### Выбор предохранителей в соответствии с типом назначения «1»

В качестве предварительных предохранителей рекомендуется использовать предохранители линейной защиты (категория применения gL) или автоматические прерыватели цепи с характеристикой отключения типа K. В случае автоматических прерывателей цепи необходимо учитывать характеристики отключения типовой серии. При  $2x I_n$  время отключения не должно превышать 20 с ( $t_1$ ).

Номиналы предохранителей должны определяться с учетом площади поперечного сечения проводников. Площадь поперечного сечения проводников должна определяться в зависимости от номинального тока двигателя, максимально возможного пускового тока (обычно до 5-кратного значения номинального тока устройства) и частоты пуска. В таблице 1 приведены значения для различных вариантов применения, напр., с 3-кратным значением номинального тока в качестве среднего пускового тока и максимальным временем пуска 10 с. В том случае, если значения параметров превышают эти значения, может потребоваться соответствующим образом скорректировать номиналы предохранителей.

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

#### Выбор предохранителей в соответствии с типом назначения «2»

Силовые полупроводниковые приборы должны быть защищены с помощью предохранителей с классом применения gR (защитные предохранители для полупроводниковых приборов, быстродействующие предохранители). Однако поскольку эти предохранители не обеспечивают линейную защиту, необходимо использовать дополнительные предохранители линейной защиты (категория применения gL).

Для защиты полупроводников необходимо выбирать gR-предохранители со значениями отключения  $I_t$ , которые приблизительно на 10–15 % ниже значения  $I_t$  силового полупроводникового прибора (см. технические данные). Поэтому номинал выбранного предохранителя не должен быть меньше ожидаемого пускового тока.

**Примечание.** Компания Advanced Control не предписывает использование предохранителей для защиты полупроводников приборов. Однако для некоторых устройства, специфицированных UL или CSA, существуют исключения, которые указаны в соответствующих инструкциях по вводу в эксплуатацию.

**Примечание 1** На основе значения  $I^2t$  силовых полупроводниковых приборов, времени пуска и, возможно, максимального пускового тока поставщик предохранителей может выбрать подходящий тип предохранителя. Вследствие огромного количества производителей, размеров и типов предохранителей компания Advanced Control не дает каких-либо конкретных рекомендаций по их выбору.

**Примечание 2** Если выбран слишком маленький номинал или значение отключения  $I^2t$  предохранителя, то возможно срабатывание предохранителя полупроводниковых приборов в фазе запуска или замедления.

Номинальный ток устройства (технические данные)	Тип устройства	Номинал предохранителя для типа назначения 1	Частоты пуска Количество пусков/ч
3,5 А	AC-DUOSTART 1,5	10 А	90
6,5 А	AC-DUOSTART 3	10 А	60
12	AC-DUOSTART 5,5	20 А	30

Таблица 1

## 10. Инструкции по установке

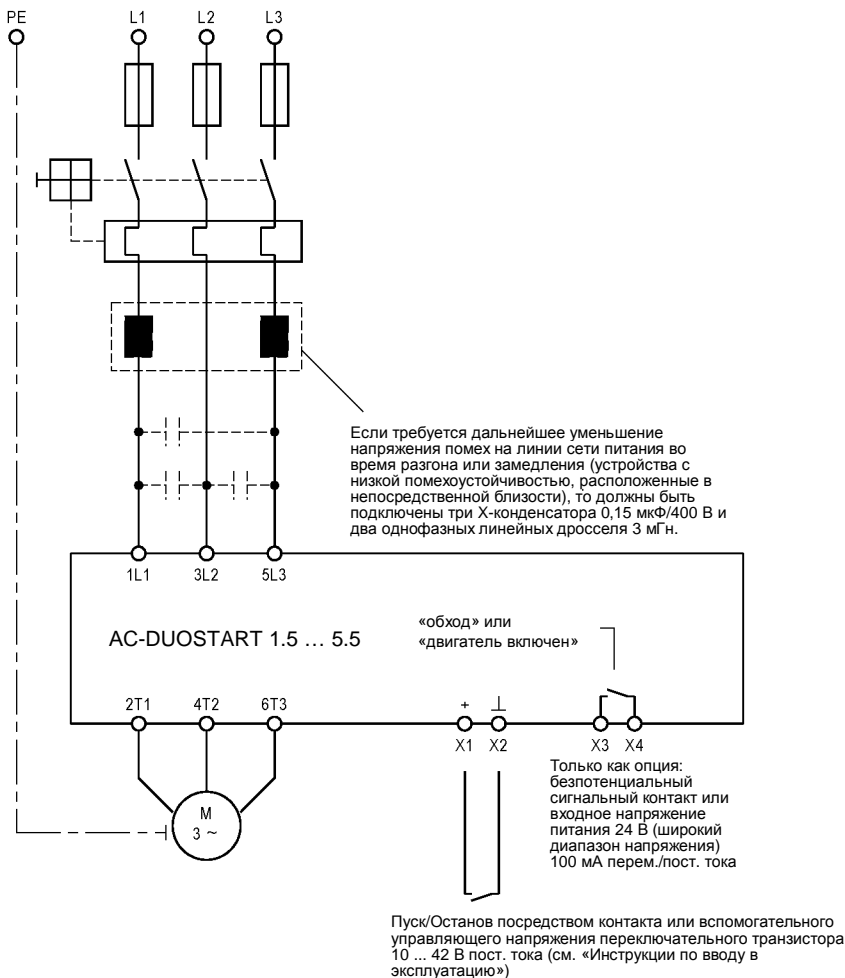
Устройство должно устанавливаться в соответствии с прилагаемой схемой соединений. По вопросам установки других соединений необходимо проконсультироваться в компании Advanced Systems Baltic OU.

Для линий сетевого питания, двигателя и управления должны использоваться отдельные кабели, прокладываемые отдельно друг от друга.

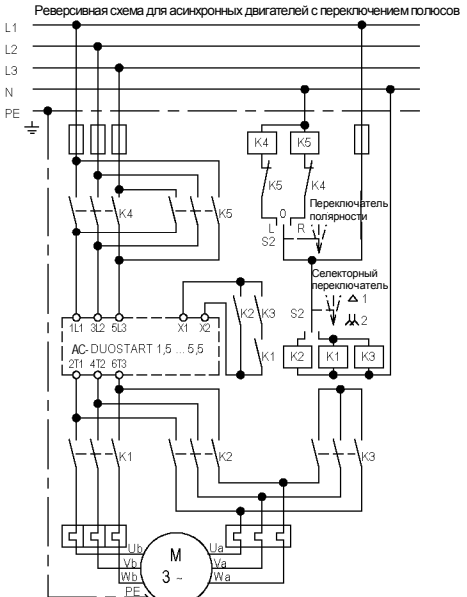
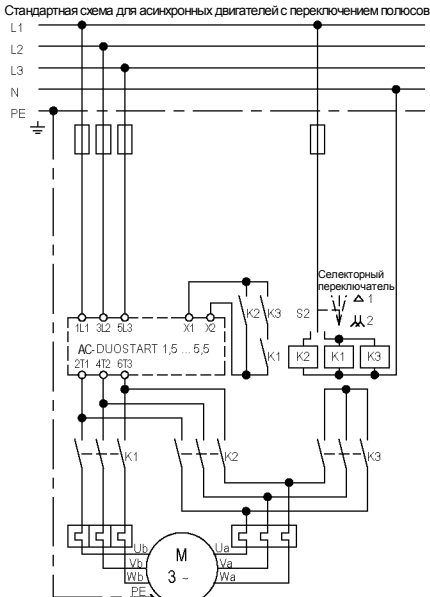
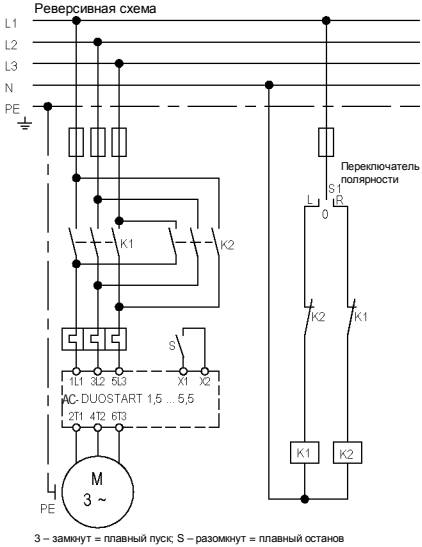
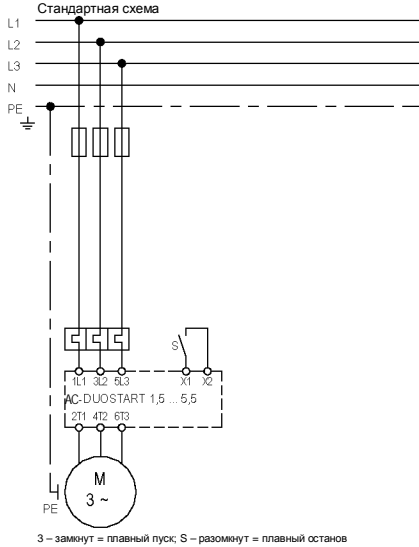
**Примечание.** Другие схемы соединений для специальных вариантов применения представлены на главной странице сайта компании [www.asb.ee](http://www.asb.ee).

**Примечание.** Перед вводом устройства AC-DUOSTART в эксплуатацию необходимо проверить проводные соединения.

## 10.1 Общая схема соединений



## 10.2 Типичная схема подключения



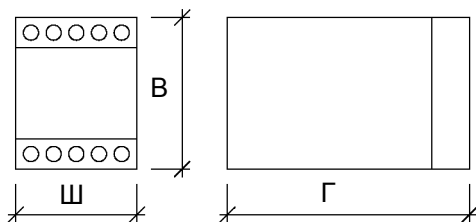
**ЭМС**

Предельные значения излучаемых помех в соответствии с действующими стандартами на устройства не исключают возможности того, что приемники и чувствительные электронные устройства, расположенные в радиусе 10 м, будут подвергаться воздействию помех.

Если помехи, которые явно могут быть связаны с работой устройств плавного пуска, все же возникают, то уровень излучаемых помех можно снизить, приняв соответствующие меры.

К таким мерам, например, относятся:

подключение катушек индуктивности (3 мГн) или подходящего сетевого фильтра по последовательной схеме перед устройством плавного пуска или подключение конденсаторов (0,15 мкФ) параллельно клеммам напряжения питания.

**11. Размеры**

Установочные размеры	Ш	В	Г
AC-DUOSTART 1,5/3/5,5	45	73	122

Все размеры указаны в мм.







Тел.: (495)7810096



[www.asb.ee](http://www.asb.ee)

