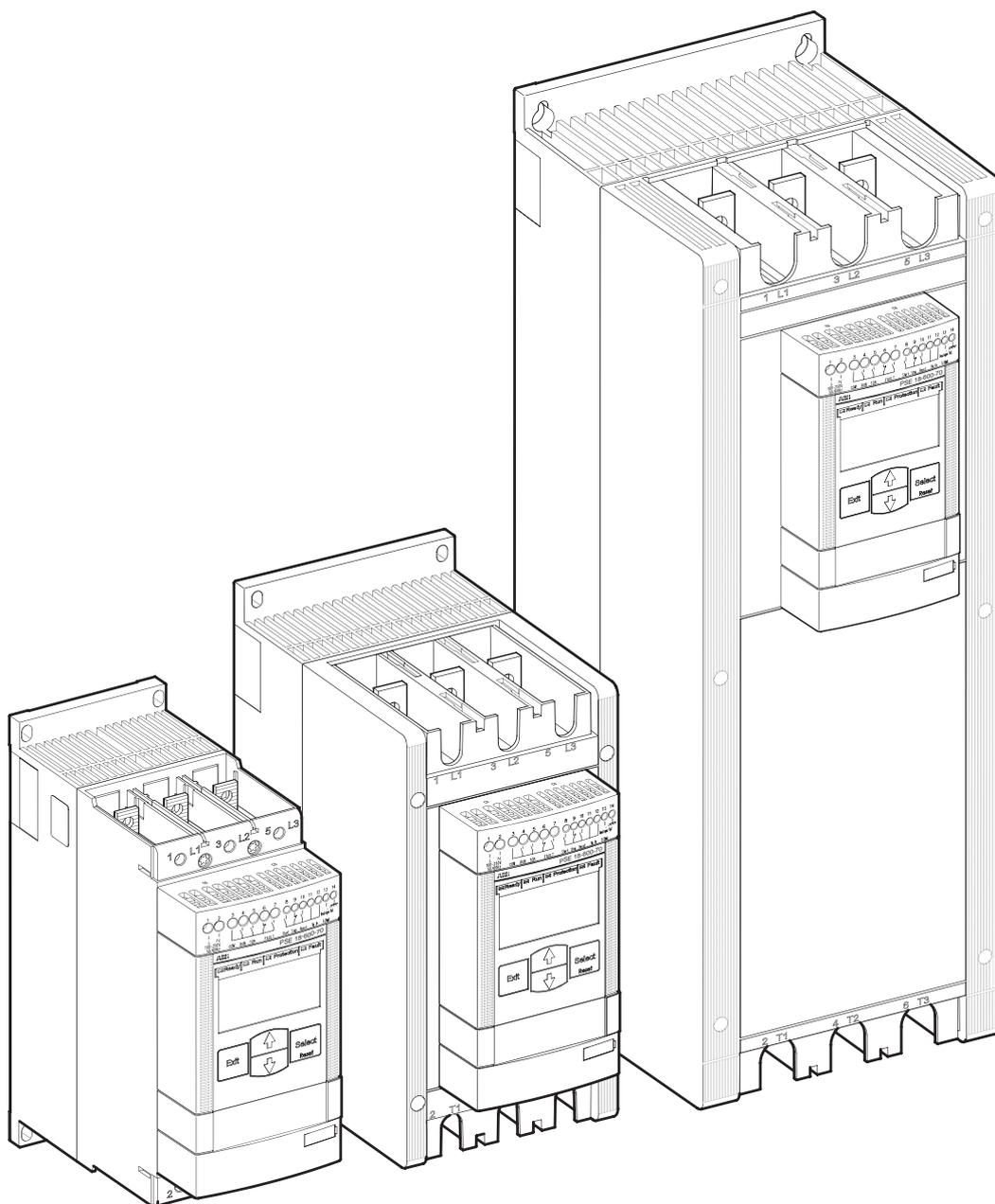


# Устройства плавного пуска типов PSE18...PSE370 Руководство по монтажу и пусконаладочным работам



Данное руководство принадлежит:

---

# Руководство по монтажу и пусконаладочным работам Устройства плавного пуска типов ABB PSE18...PSE370

## 1 Общая информация

Это руководство по монтажу устройств плавного пуска типов PSE18...PSE370 на базе программного обеспечения версии 01.01.00 и пусконаладочным работам на них.

Номер документа: 1SFC132057M0201

Выпуск: 01

Редакция: А

Дата выпуска: 2010-10-21

Приведенные в руководстве данные могут быть изменены без предварительного уведомления.

Компания АВВ сохраняет все права по данному документу, даже в случае выдачи патента и регистрации другого торгового права собственности.

Запрещается несоответствующее использование данного документа, в частности, его воспроизведение и передача третьим лицам.

Этот документ подвергался тщательной проверке. Если пользователь все-таки обнаружит в нем какие-либо ошибки, то компания любезно просит его сообщить об этом в кратчайшие сроки.

Данные, содержащиеся в данном руководстве, служат только для описания изделия и не должны рассматриваться, как спецификация гарантированных характеристик. В интересах своих заказчиков компания постоянно старается обеспечить разработку своих изделий в соответствии с последними технологическими стандартами.

В результате этого могут быть некоторые различия между устройством плавного пуска и информацией, содержащейся в данном руководстве.

Адрес компании:

ABB AB  
Cewe-Control  
SE-721 61 Västerås (Вестерос), Sweden (Швеция)

Телефон: +46 (0) 21 32 07 00

Телефакс: +46 (0) 21 12 60 01

<http://www.abb.com/lowvoltage>

© Авторское право 2010. Все права защищены. Технические характеристики изделия могут быть изменены без предварительного уведомления.

## 2 Правила техники безопасности

В этой главе описываются предупредительные и информационные знаки, на которые пользователь должен обращать внимание.

Монтаж устройства плавного пуска должен выполнять только уполномоченный персонал.

Данное руководство входит в состав комплекта поставки устройства плавного пуска PSE типа, и персонал, занимающийся эксплуатацией данного изделия, должен всегда иметь к нему доступ.

Перед выполнением монтажных работ или вводом в эксплуатацию следует внимательно прочитать данное руководство.

### 2.1 Использование знаков «Осторожно!», «Внимание!» и «Информация»



#### «Осторожно!»

*Знак «Осторожно!» указывает на присутствие источника опасности, которая может привести к травме персонала.*



#### «Внимание!»

*Знак «Внимание!» указывает на присутствие источника опасности, которая может привести к повреждению оборудования или имущества.*



#### «Информация»

*Знак «Информация» предупреждает читателя руководства о соответствующих фактах и условиях.*

# Оглавление

1	Введение.....	7
2	Быстрый пуск.....	11
3	Описание.....	15
4	Монтаж.....	27
5	Подключение.....	31
6	Человеко-машинный интерфейс (ЧМИ)...	45
7	Функции и конфигурация.....	55
8	Связь по интерфейсной шине (опция).....	79
9	Техническое обслуживание.....	81
10	Поиск и устранение неисправностей.....	83
11	Схемы электропроводки.....	93



# Глава 1. Введение

О полном комплекте документации для устройства плавного пуска .....	8
О руководстве по монтажу и пусконаладочным работам .....	8
Целевая аудитория.....	9
Общая информация .....	9
Требования .....	9
Уведомления об изменениях редакции руководства и другие документы.....	9
Сокращения и аббревиатуры .....	10
Пояснение терминов .....	10

# Глава 1. Введение

## 1:1 О полном комплекте документации для устройства плавного пуска

Для руководства по монтажу и пусконаладочным работам устройства плавного пуска типов PSE18...PSE370 предусмотрена следующая документация:

1SFC132057M0201 (на английском языке британской версии)  
1SFC132057M3401 (на шведском языке)  
1SFC132057M0101 (на немецком языке)  
1SFC132057M0301 (на французском языке)  
1SFC132057M0901 (на итальянском языке)  
1SFC132057M0701 (на испанском языке)  
1SFC132057M1601 (на португальском языке)  
1SFC132057M3101 (на голландском языке)  
1SFC132057M4001 (на польском языке)  
1SFC132057M1101 (на русском языке)  
1SFC132057M1801 (на финском языке)  
1SFC132057M1901 (на турецком языке)  
1SFC132057M1301 (на арабском языке)  
1SFC132057M2001 (на китайском языке)  
1SFC132057M2201 (на английском языке версии США)

Данная документация доступна только в виде PDF-файлов. Наберите: [www.abb.com/lowvolt-age/](http://www.abb.com/lowvolt-age/). Выберите на этом сайте ссылку Control Products («Изделия системы управления»), а затем перейдите к Softstarters («Устройства плавного пуска»).

## 1:2 О руководстве по монтажу и пусконаладочным работам

Данное руководство содержит инструкции по монтажу, пусконаладочным работам и техническому обслуживанию устройства плавного пуска. Руководство рассматривает порядок действий при выполнении механосборочных и электромонтажных работ, установке устройств связи, а также при подключении к сети, настройке, компоновке и проверке параметров.

Краткая информация приводится в «Кратком руководстве пользователя устройств плавного пуска типов PSE18...PSE370», издаваемого на тех же языках, что и «Руководство по монтажу и пусконаладочным работам». «Краткое руководство пользователя устройств плавного пуска типов PSE18...PSE370» имеет идентификационный номер документа 1SFC132059M9901.

Для самого быстрого пуска изделия следует прочитать главу 2 «Быстрый пуск».

Полное собрание руководств ABB по устройствам плавного пуска приводится в главном каталоге «Устройства плавного пуска» (Softstarters), идентификационный номер документа ID 1SFC132005C0201.

## 1:2.1 Целевая аудитория

### 1:2.1.1 Общая информация

Руководство по монтажу и пусконаладочным работам предназначено для персонала, занимающегося монтажом, пусконаладкой и техническим обслуживанием, ответственного за ввод устройства плавного пуска в эксплуатацию и вывод его из эксплуатации.

### 1:2.1.2 Требования

Персонал, занимающийся монтажом, должен иметь базовые знания по работе с электрооборудованием. Персонал по пусконаладочным работам и техническому обслуживанию должен иметь опыт работы с оборудованием такого рода.

## 1:2.2 Уведомления об изменениях редакции руководства и другие документы

Для получения самой последней информации о редакциях руководства и других документах по устройствам плавного пуска PSE наберите [www.abb.com/lowvoltage/](http://www.abb.com/lowvoltage/). Выберите на этом сайте ссылку Control Products («Изделия системы управления»), а затем перейдите к Softstarters («Устройства плавного пуска»).

## 1:2.3 Сокращения и аббревиатуры

В данном руководстве используются сокращения и аббревиатуры, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Сокращение/ аббревиатура	Расшифровка
BP	Байпас
DOL/ПП	Прямое подключение
EOL/ЭЗП	Электронная защита от перегрузки электродвигателя
FB/ИШ	Интерфейсная шина
FBP	Модуль FieldBusPlug (модуль FBP)
HMI/ЧМИ	Человеко-машинный интерфейс
$I_e$	Номинальный рабочий ток
IT/ИТ	Информационные технологии
LCD/ЖКД	Жидкокристаллический дисплей
LED	Светодиод
PCB/ПП	Печатная плата
PLC/ПЛК	Программируемый логический контроллер
PTC/ПТК	Short Circuit
SC/КЗ	Короткое замыкание
SCR	Short Circuit
TOR	Максимум линейно нарастающего сигнала (полное напряжение)
$U_c$	Номинальное напряжение цепи управления*
$U_e$	Номинальное рабочее напряжение*
$U_s$	Номинальное напряжение управления*

\*) См. определение в стандарте IEC 60947-1, выпуск 5.0

## 1:2.4 Пояснение терминов

Настройка тока  $I_e$  – это настройка номинального рабочего тока (основного тока) электродвигателя.

$U_e$  = Номинальное рабочее напряжение рабочего тока электродвигателя (трехфазное основное напряжение, питающее электродвигатель).

$U_s$  = Номинальное напряжение управления, питающее электронику в устройстве плавного пуска.

$U_c$  = Номинальное напряжение цепи управления, используемое для управления устройством плавного пуска.

## Глава 2. Быстрый пуск

Быстрый пуск .....	12
--------------------	----

## Глава 2. Быстрый пуск

Данная глава является кратким руководством по самому простому способу подключения, компоновки и запуска устройства плавного пуска.

Данное изделие было изготовлено и испытано с соблюдением всех технологий, но существует риск его повреждения во время транспортировки и неправильного обращения.

Поэтому при начальной установке необходимо соблюдать описанный ниже порядок действий:



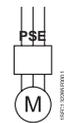
### Внимание !

Монтаж, электрическое соединение и настройка устройства плавного пуска должны выполняться уполномоченным персоналом с соблюдением существующих норм и правил.



### Внимание !

Подключение устройств плавного пуска PSE18...PSE370 в схему треугольника приведет к повреждению оборудования, возможности смертельного исхода или получения серьезной травмы.



Подключение в линию



Подключение в схему треугольника



### Внимание !

Перед первым подключением устройств плавного пуска PSE18...PSE170 к источнику рабочего напряжения необходимо включить напряжение управления для того, чтобы удостовериться в разомкнутом положении байпасных реле. Это необходимо сделать во избежание непреднамеренного пуска оборудования во время подключения.

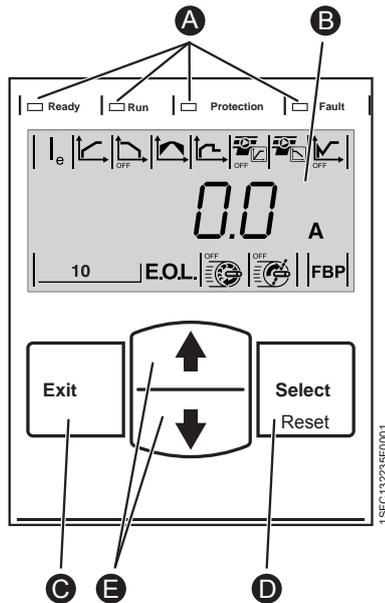


Рисунок 2.1.

- A** Светодиодные индикаторы состояния.
- B** ЖК-дисплей с подсветкой.
- C** Клавиша выхода для отмены редактирования параметров и перехода на один уровень меню выше.
- D** Клавиша «Выбор/Сброс» (Select/Reset) для изменения и сохранения значений параметров, перехода на один уровень меню ниже и сброса срабатываний защиты.
- E** Навигационные клавиши для переходов в меню и изменения значений параметров. Мигающие цифры или текст на дисплее означают, что меню/значение может быть изменено или прокручено.

1. Проверить температуру окружающей среды. При температуре свыше 40 °C (104 °F) требуется снижение номинальной мощности. См. главу 3:б.
2. Установить устройство плавного пуска в соответствии с главой 4 «Монтаж».



### Осторожно !

Опасное напряжение. Угроза смертельного исхода или получения серьезной травмы. Перед началом работ необходимо отключить и заблокировать все источники питания данного устройства.

3. Подключить клеммы 1L1, 3L2 и 5L3 к рабочему напряжению со стороны линии питания.
4. Подключить клеммы 2T1, 4T2 и 6T3 к электродвигателю.



### Внимание !

Между устройством плавного пуска и электродвигателем не разрешается установка конденсаторов для компенсации коэффициента мощности, поскольку это может вызвать пиковые токи, способные повредить тиристоры в устройстве плавного пуска. Если такие конденсаторы все-таки используются, они должны подключаться на стороне линии устройства плавного пуска.

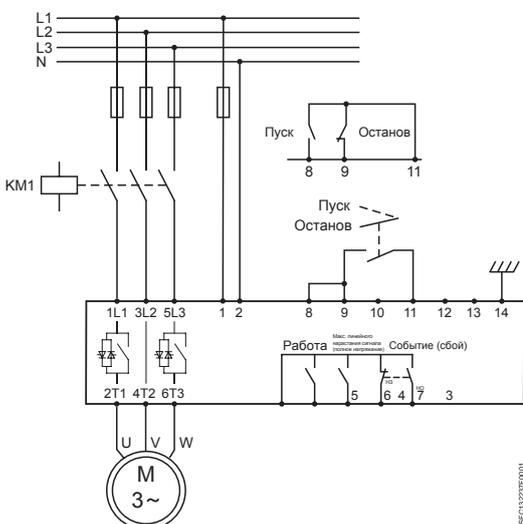


Рисунок 2.2. Пример подключения устройства плавного пуска PSE





# Глава 3. Описание

Общие сведения .....	16
Маркировки и подключения .....	17
Обозначение типа .....	18
Документация .....	18
Влияние на окружающую среду .....	18
Технические условия .....	18
Технические характеристики .....	19
Общая информация .....	19
Масса .....	19
Типы устройств плавного пуска PSE .....	20
Информация МЭК (IEC) .....	21
«UL» <sup>us</sup> Информация .....	22
Размеры .....	23
План просверливания отверстий .....	25

## Глава 3. Описание

В данной главе приводится общее описание устройства плавного пуска PSE, его технические характеристики, а также имеющиеся дополнительные принадлежности и запасные части.

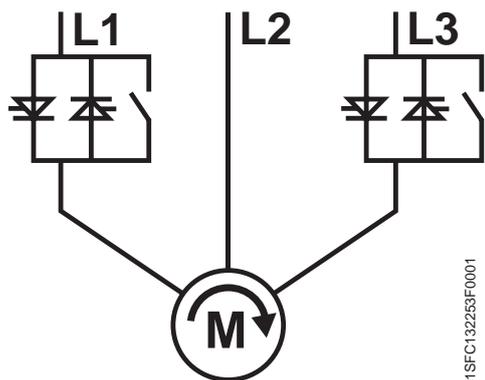


Рисунок 3.1. Встроенный байпас. Управляемые фазы 1 и 3 (L1 и L3).



Рисунок 3.2. Все устройства плавного пуска PSE имеют регулятор крутящего момента, включающийся как во время пуска, так и во время останова.

### 3:1 Общие сведения

Устройство плавного пуска PSE спроектировано на базе микропроцессора по последней технологии плавного пуска и останова трехфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Устройство плавного пуска в стандартной комплектации имеет несколько расширенных функций.

- Встроенный байпас в фазах L1 и L3, см. рис. 3.1
- Использование тиристорov на фазах L1 и L3 для управления напряжением электродвигателя. Фаза L2 напрямую подключена к электродвигателю, см. рис. 3.1.
- Выбор между линейным изменением напряжения и регулированием крутящего момента во время пуска и останова.
- Защита электродвигателя, а также защита от недогрузки и торможения ротора.

Передняя клавишная панель максимально удобна для пользователя, имеет четкую индикацию указательных значков.

Управление устройством плавного пуска PSE осуществляется двумя способами:

- Управление через кабельные входы
- Интерфейс связи через полевую шину

Единовременно может осуществляться только один способ управления. По умолчанию задается управление через кабельные входы.

Встроенные вентиляторы охлаждения включаются только во время линейных изменений (пуск/останов) или при повышении температуры радиатора. Контроль температуры выполняет установленный на радиаторе термистор.

Следует проверить изделие относительно рабочего напряжения, управляющего напряжения и номинальных характеристик электродвигателя. См. главу 3:3 «Обозначение типа».

Устройства плавного пуска типов PSE18...PSE370 работают в широком диапазоне напряжений.

- Номинальное рабочее напряжение 208 - 600 В переменного тока
- Номинальное управляющее напряжение 100 – 250 В переменного тока

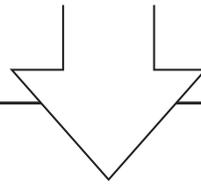


#### Внимание!

*Изделие должно использоваться только в пределах указанных номинальных значений. Необходимо учитывать температуру окружающей среды и высоту над уровнем моря. Требуется снижение номинальных рабочих характеристик при температуре свыше 40 °C (104 °F) и высоте над уровнем моря 1000 м (3281 футов).*

### 3:2 Маркировки и подключения

Подключение со стороны линии



Управляющее напряжение  $U_s$

Маркировка клемм цепей управления с UL 508 и CSA-C22.2 № 14-05

Зеленый  
Зеленый  
Желтый  
Красный

Дисплей

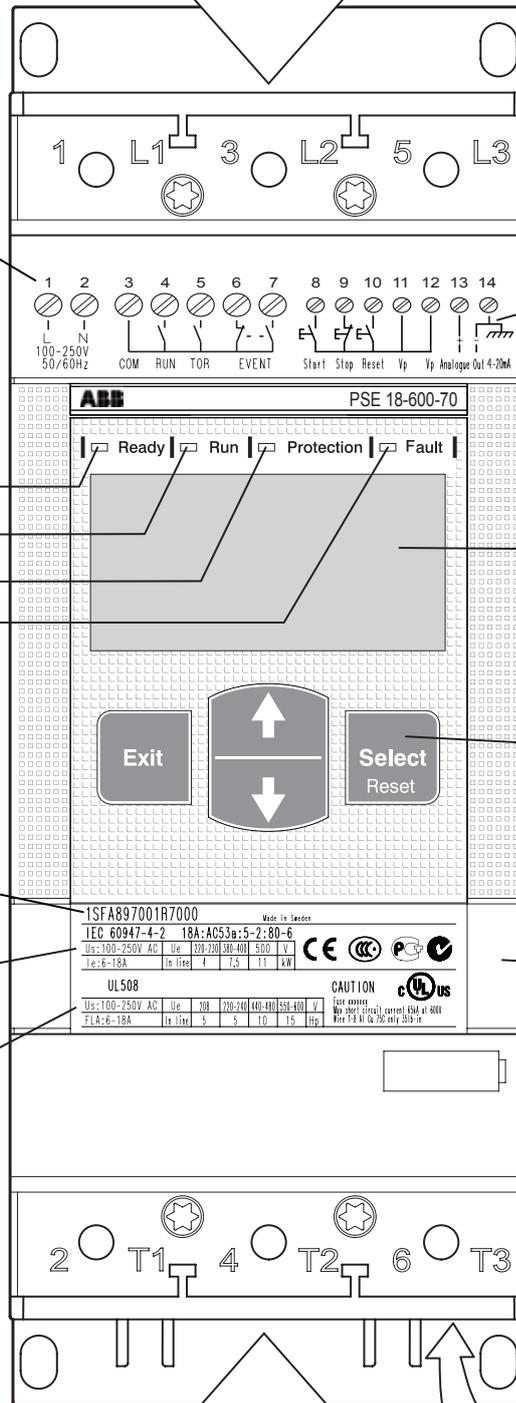
Клавишная панель

Код заказа

Подключение интерфейсной шины

Технические характеристики в соответствии с IEC 947-4-2

Технические характеристики в соответствии с UL 508 и CSA-C22.2 № 14-05



Подключение со стороны электродвигателя

Подключение внешней клавишной панели

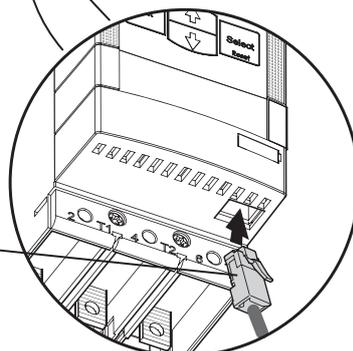
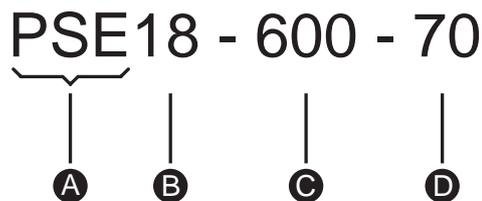


Рисунок 3.3. Маркировки и подключения

### 3:3 Обозначение типа

Тип обозначается на передней стороне устройства плавного пуска.  
См. рисунок 3.4.



- A** Тип устройства плавного пуска: PSE
- B** Номинальный ток: 18 = 18 А
- C** Рабочее напряжение: 600 = 208 - 600 В, 50/60 Гц
- D** Управляющее напряжение: 70 = 100 - 250 В, 50/60 Гц

Рисунок 3.4. Обозначение типа

### 3:4 Документация

Такая документация, как брошюры, каталоги, сертификаты и чертежи приводятся на сайте: [www.abb.com/lowvoltage](http://www.abb.com/lowvoltage), где нужно выбрать ссылку Control Products («Изделия системы управления») и затем перейти к Softstarters («Устройства плавного пуска»).

### 3:5 Влияние на окружающую среду

Конструкция данного изделия позволяет свести к минимуму влияние на окружающую среду в процессе его изготовления и эксплуатации. Большинство используемых материалов относятся к перерабатываемому типу и должны утилизироваться и повторно использоваться в соответствии с действующим законодательством.

Подробная информация об используемых материалах и переработке изделия приводится на сайте: [www.abb.com/lowvoltage](http://www.abb.com/lowvoltage)

### 3:6 Технические условия

Таблица 3.1

Класс защиты (рабочая цепь)	IP 00
Рабочее положение	Вертикальное при $\pm 30^\circ$
Температура окружающей среды	Хранение: $-40^\circ\text{C} \dots +70^\circ\text{C}$ ( $-40^\circ\text{F} \dots 158^\circ\text{F}$ ) Эксплуатация: $-25^\circ\text{C} \dots +40^\circ\text{C}$ ( $-13^\circ\text{F} \dots 104^\circ\text{F}$ ) без ухудшения рабочих характеристик. $+40^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$ ( $104^\circ\text{F} \dots 140^\circ\text{F}$ ) с ухудшением рабочих характеристик на $0,6\%/1^\circ\text{C}$ ( $0,6\%/1,8^\circ\text{F}$ )
Высота размещения	1000 м (3281 фут) над уровнем моря без ухудшения рабочих характеристик. 1000-4000 м (3281 - 13123 фут) над уровнем моря с ухудшением рабочих характеристик на $0,007\%/м$
Класс загрязнения	3
Относительная влажность	5-95 % (без конденсации)
Стандарты	IEC 60947-1 IEC 60947-4-2 EN 60947-1 EN 60947-4-2
Стандарты <sup>(UL)</sup> as	UL 508
Разрешение на использование в морских условиях	Следует обратиться в торговое представительство ABB.

## 3:7 Технические характеристики

### 3:7.1 Общая информация

Таблица 3.2

Общие характеристики	
Номинальное напряжение изоляции, U <sub>i</sub>	600 В
Номинальное управляющее напряжение, U <sub>s</sub>	208-600 В 50 / 60 Гц
Номинальное управляющее напряжение, U <sub>s</sub>	100-250 В, 50 / 60 Гц
Допустимое отклонение напряжения	+10% to -15%
Допустимое отклонение частоты	± 5%
Допустимое импульсное выдерживаемое напряжение	6 кВ (рабочие цепи) / 4 кВ (управляющие цепи)
Количество регулируемых фаз	2
Входы	Сброс
Аналоговый выход	4-20 мА
Система охлаждения	Вентилятор
Номинальная форма	Форма 1
Номинальный режим	Бесперебойный
Электромагнитная совместимость	IEC 60947-4-2, класс А1 <sup>1</sup> Регистр Ллойда (2002)
Рекомендуемый предохранитель Цепь питания	6А с задержкой. Характеристики при использовании миниатюрных авто. выкл.
Протоколы связи	DeviceNet/Profibus/Modbus/CANopen

- <sup>1</sup> Данное изделие разработано для оборудования класса А. Использование изделия в домашних условиях может стать причиной возникновения радиопомех, для подавления которых пользователю, возможно, потребуется принятие дополнительных мер.

### 3:7.2 Масса

Таблица 3.3

Тип	Масса в кг	Масса в фунтах
PSE18...60	2,4	5,3
PSE72...105	2,5	5,5
PSE142...170	4,2	9,2
PSE210	12,4	27,3
PSE250...370	13,9	30,6

### 3:7.3 Типы устройств плавного пуска PSE

Таблица 3.4

Тип	PSE 18	PSE 25	PSE 30	PSE 37
Номинальный ток Ie (A)	18	25	30	37
Класс электродвигателя 380 -415 В (кВт)	7,5	11	15	18,5
Класс электродвигателя 480 В (л.с.)	10	15	20	25
Класс электродвигателя 600 В (л.с.)	15	20	25	30
Потери мощности при номинальном токе (Вт)	0,2	0,4	0,5	0,8
Требования к питанию (ВА)	16	16	16	16

Таблица 3.5

Тип	PSE 45	PSE 60	PSE 72	PSE 85
Номинальный ток Ie (A)	45	60	72	85
Класс электродвигателя 380 -415 В (кВт)	22	30	37	45
Класс электродвигателя 480 В (л.с.)	30	40	50	60
Класс электродвигателя 600 В (л.с.)	40	50	60	75
Потери мощности при номинальном токе (Вт)	1,2	2,2	3,1	4,3
Требования к питанию (ВА)	16	16	16	16

Таблица 3.6

Тип	PSE 105	PSE 142	PSE 170	PSE 210
Номинальный ток Ie (A)	106	143	171	210
Класс электродвигателя 380 -415 В (кВт)	55	75	90	110
Класс электродвигателя 480 В (л.с.)	75	100	125	150
Класс электродвигателя 600 В (л.с.)	100	125	150	200
Потери мощности при номинальном токе (Вт)	6,6	12,1	17,6	8,8
Требования к питанию (ВА)	16	16	16	23/350

Таблица 3.7

Тип	PSE 250	PSE 300	PSE 370
Номинальный ток Ie (A)	250	302	370
Класс электродвигателя 380 -415 В (кВт)	132	160	200
Класс электродвигателя 480 В (л.с.)	200	250	300
Класс электродвигателя 600 В (л.с.)	250	300	350
Потери мощности при номинальном токе (Вт)	12,5	18	27,4
Требования к питанию (ВА)	23/350	23/350	23/350

### 3:7.4 Информация МЭК (IEC)

Оборудование предназначено для использования в цепи с максимально возможным током КЗ, как показано на рисунках, при защите устройствами, указанными в таблице 3.8. Примеры полупроводниковых предохранителей и МССВ в соответствии с требованиями МЭК. Подробная информация по предохранителям приводится на сайте:  
[http://www.abbcontrol.fr/coordination\\_tables/coordtable.htm](http://www.abbcontrol.fr/coordination_tables/coordtable.htm)

Таблица 3.8

Тип устройства плавного пуска	МЭК (IEC)			
	Согласование типа 2 Предохранители		Согласование типа 1 МССВ	
	Тип	Номинальный ток	Тип	Тип
	600 В Iq 85 кА  Полупродн. Bussmann DIN 43620		400 В Iq 35 кА	400 В Iq 50 кА
PSE18-600-70	170M1563	40 А	T2N160 MA20	T2S160 MA20
PSE25-600-70	170M1564	50 А	T2N160 MA32	T2S160 MA32
PSE30-600-70	170M1566	80 А	T2N160 MA52	T2S160 MA52
PSE37-600-70	170M1567	100 А	T2N160 MA52	T2S160 MA52
PSE45-600-70	170M1568	125 А	T2N160 MA52	T2S160 MA52
PSE60-600-70	170M1569	160 А	T2N160 MA80	T2S160 MA80
PSE72-600-70	170M1571	250 А	T2L160 MA80	T2S160 MA80
PSE85-600-70	170M1572	315 А	T2L160 MA100	T2S160 MA100
PSE105-600-70	170M3819	400 А	T3N250 MA160	T3S250 MA160
PSE142-600-70	170M5809	450 А	T3N250 MA200	T3S250 MA200
PSE170-600-70	170M5810	500 А	T3N250 MA200	T3S250 MA200
PSE210-600-70	170M5812	630 А	T4N320 PR221-I In320	T4S320 PR221-I In320
PSE250-600-70	170M5813	700 А	T5N400 PR221-I In400	T5S400 PR221-I In400
PSE300-600-70	170M6812	800 А	T5N400 PR221-I In400	T5S400 PR221-I In400
PSE370-600-70	170M6813	900 А	T5N630 PR221-I In630	T5S630 PR221-I In630

### 3:7.5 с Информация

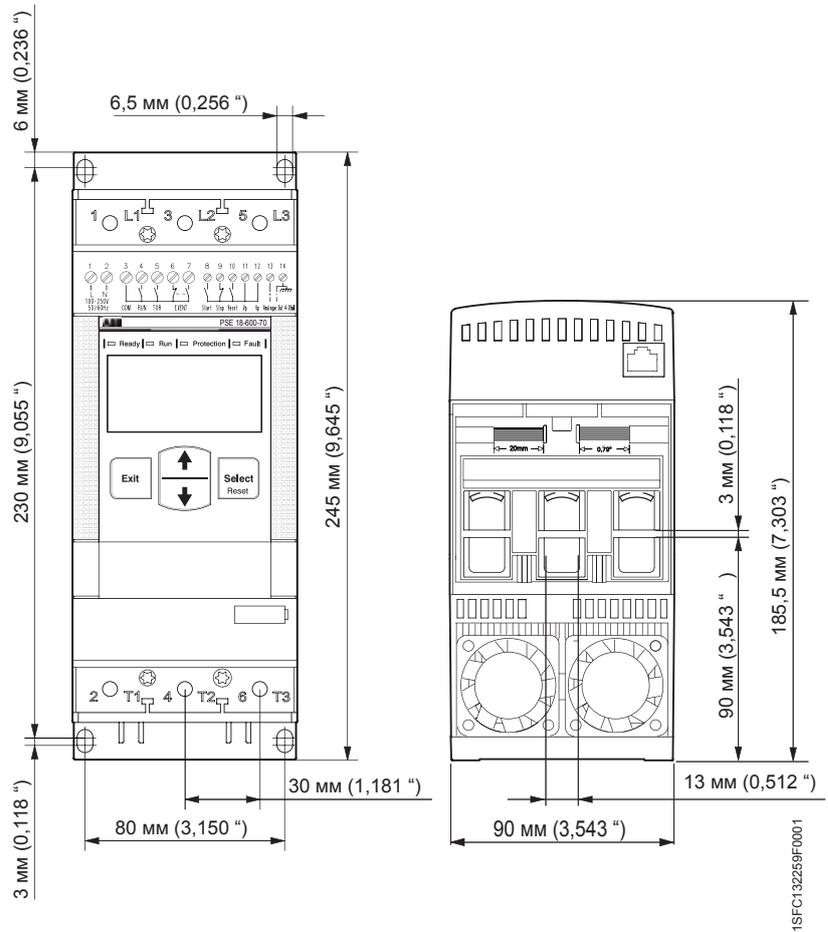
Примеры оборудования, подходящего для использования в цепи с максимально возможным током КЗ, как показано на рисунках, при защите устройствами, перечисленными в таблице 3.9. Подробная информация приводится на сайте: [http://www.abbcontrol.fr/coordination\\_tables/coordtable.htm](http://www.abbcontrol.fr/coordination_tables/coordtable.htm)

Таблица 3.9

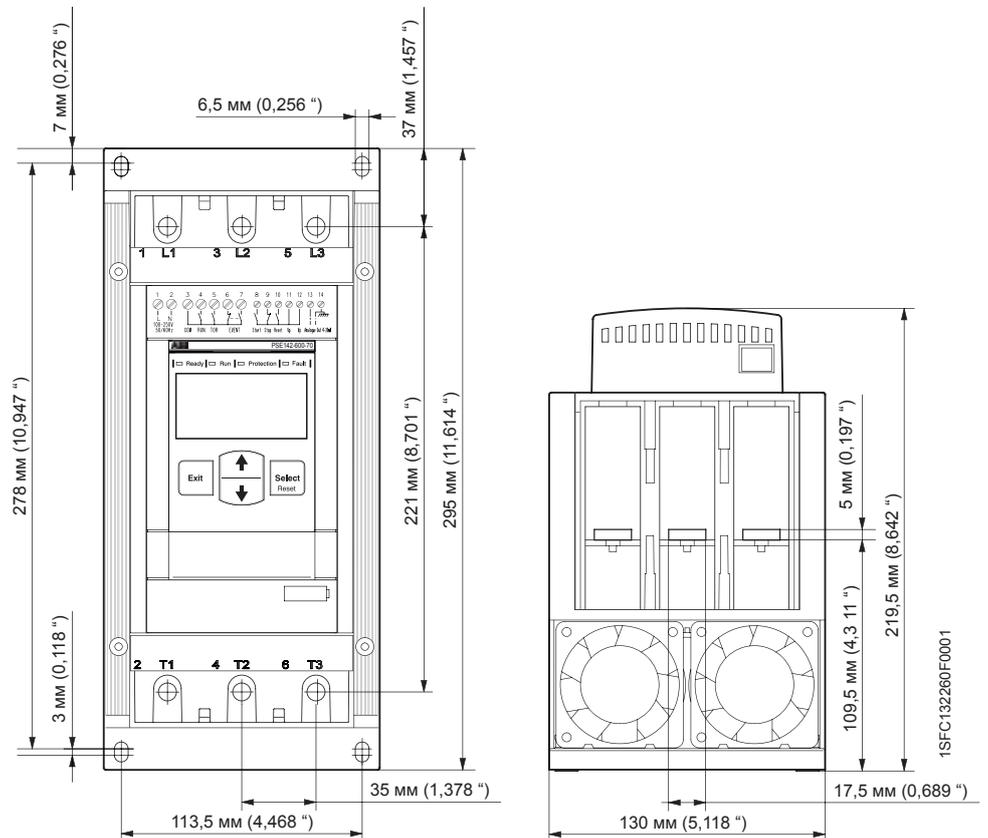
Тип устройства плавного пуска	 Предохранители 550-600 В большой ток КЗ: 85 кА	 МССВ						
		Предохранители			Стандартный выключатель			
		440-480 В	550-600 В	Обычный выключатель	440-480 В	550-600 В	Стандартный выключатель	
Предохранители класса J	Большой ток КЗ	Большой ток КЗ	Обычный выключатель	Большой ток КЗ	Большой ток КЗ	Стандартный выключатель		
PSE18-600-70	40 А	25 кА	14 кА	Ts3N070TW	35 кА	25 кА	Ts3L070 TW	
PSE25-600-70	50 А			Ts3N100TW			Ts3L100 TW	
PSE30-600-70	60 А			Ts3N100TW			Ts3L100TW	
PSE37-600-70	80 А			Ts3N125TW			Ts3L125 TW	
PSE45-600-70	100 А			Ts3N150TW			Ts3L150 TW	
PSE60-600-70	125 А			Ts3N160TW			Ts3L160 TW	
PSE72-600-70	150 А			18 кА			T4N250TW	T4S250 TW
PSE85-600-70	175 А						T5N300TW	T5S300 TW
PSE105-600-70	225 А						T5N400 In300	T5S400 In 300
PSE142-600-70	300 А						T5N400 PR221 In400	T5S400 PR221DS-LS/I In400
PSE170-600-70	350 А	T5N400 PR221 In400	T5S400 PR221DS-LS/I In400					
PSE210-600-70	450 А	35 кА	20 кА	T6N800 PR221DS-LS/I In600	50 кА		T6S800 PR221DS-LS/I In600	
PSE250-600-70	500 А			T6N800 PR221DS-LS/I In600			T6S800 PR221DS-LS/I In800	
PSE300-600-70	600 А			T6N800 PR221DS-LS/I In800			T6S800 PR221DS-LS/I In800	
PSE370-600-70	600 А			T6N800 PR221DS-LS/I In800			T6S800 PR221DS-LS/I In800	

### 3:7.6 Размеры

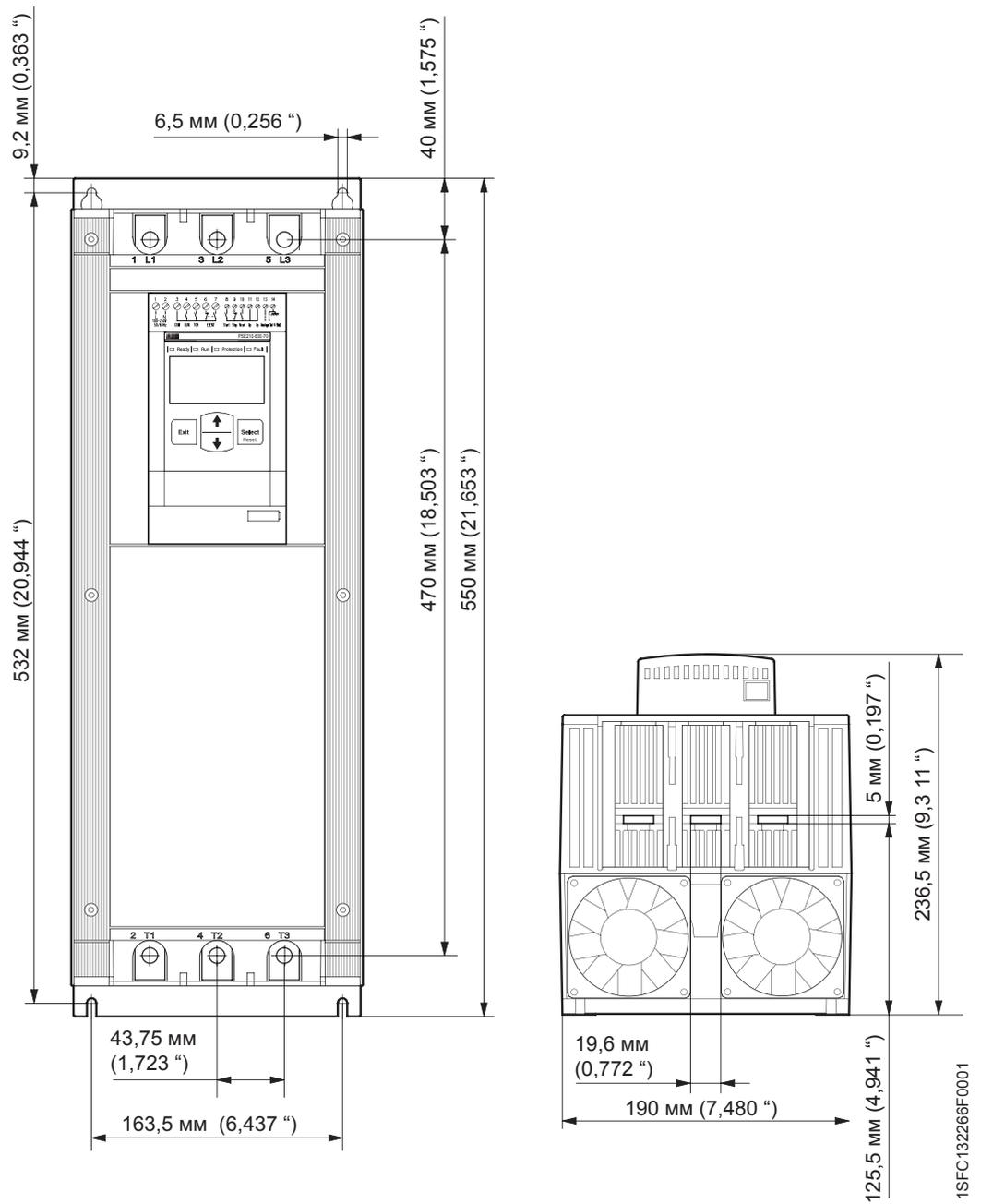
#### Размеры устройства плавного пуска PSE 18... 105



#### Размеры устройства плавного пуска PSE 142... 170

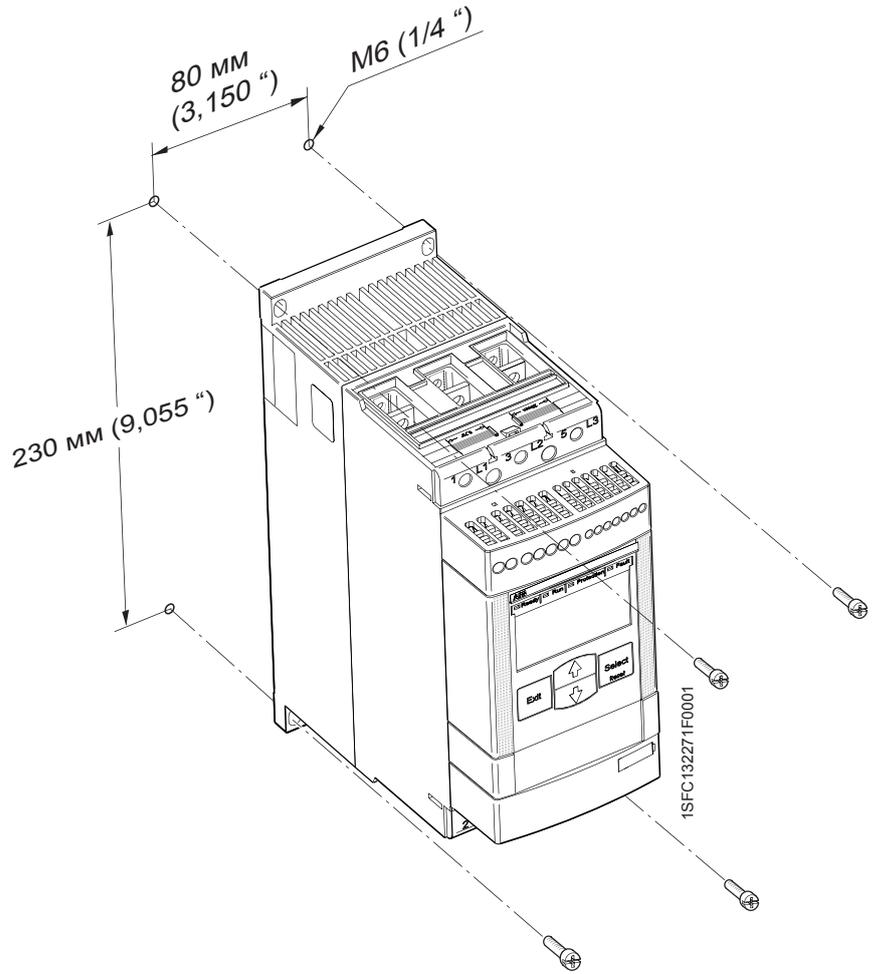


## Размеры устройства плавного пуска PSE 210...370

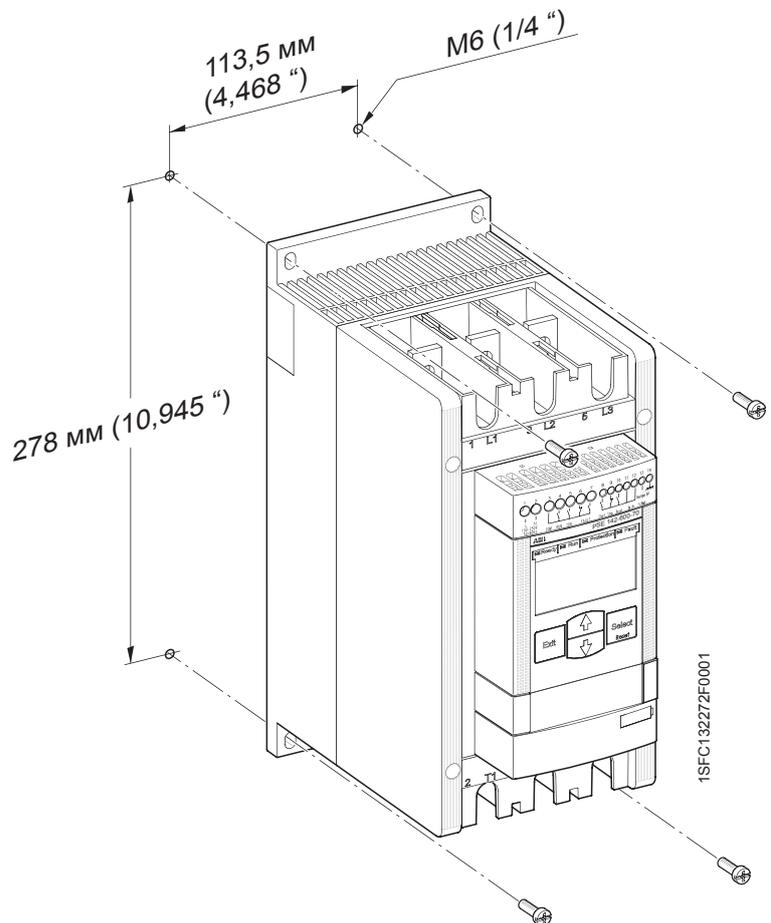


### 3:7.7 План просверливания отверстий

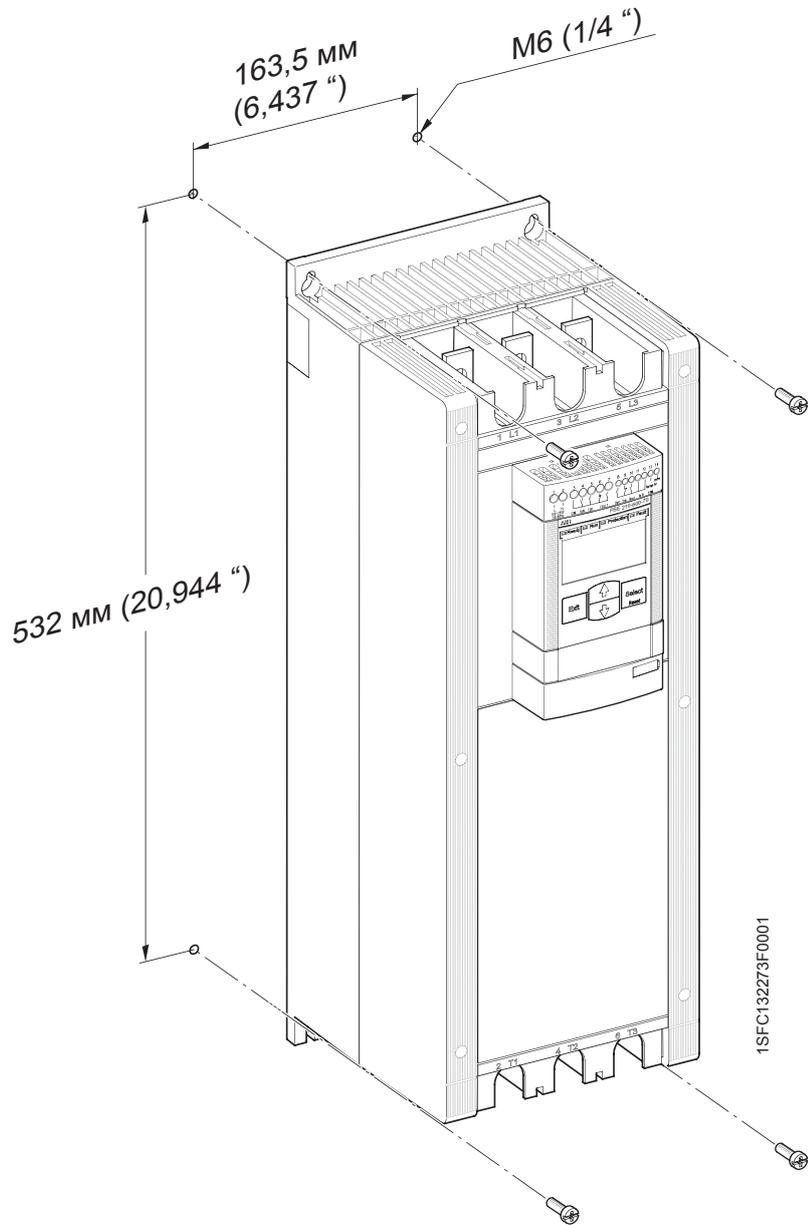
План просверливания отверстий  
в устройстве плавного пуска PSE18...105



План просверливания отверстий в устройстве плавного пуска PSE142...170



План просверливания отверстий  
в устройстве плавного пуска PSE210...370



## Глава 4. Монтаж

Получение, распаковка и проверка .....	28
Промежуточное хранение .....	28
Монтаж .....	28
Обращение при монтаже .....	28
Требования .....	29
Минимальный размер защитного корпуса .....	29
Минимальное расстояние до стены и передней стенки устройства .....	30

## Глава 4. Монтаж

В данной главе содержатся инструкции о том, как получить устройство плавного пуска и установить его надлежащим образом.

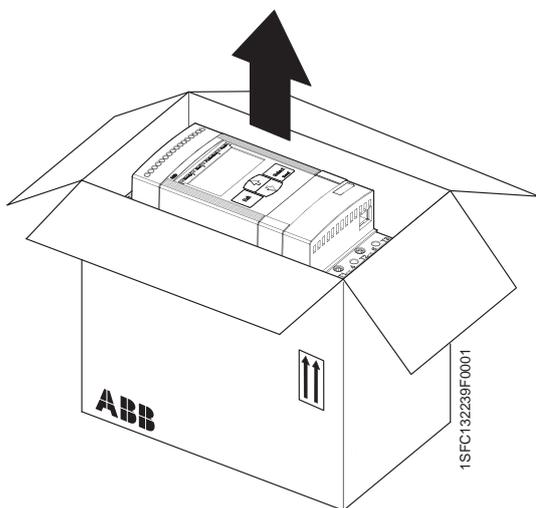


Рисунок 4.1. Распаковка PSE18...PSE170

### 4:1 Получение, распаковка и проверка

- Проверить, что упаковка повернута вверх надлежащей стороной, рис. 4.1 и 4.2.
- Проверить на отсутствие повреждений при транспортировке.
- Снять транспортировочный чехол.
- Осмотреть устройство плавного пуска.
- Проверить, что код заказа соответствует документам поставки.
- По списку поставки проверить наличие всех элементов устройства.
- Проверить устройство плавного пуска и упаковку. При обнаружении повреждений следует немедленно обратиться в транспортную компанию или к поставщику.

#### 4:1.1 Промежуточное хранение

До монтажа устройство должно храниться в штатной упаковке.

### 4:2 Монтаж

#### 4:2.1 Обращение при монтаже

Устройство плавного пуска выпускается трех физических размеров. Все модели PSE извлекаются из упаковки и устанавливаются без помощи подъемного оборудования. Масса устройств плавного пуска приведена в главе 3:7.2.



#### Внимание !

*Запрещается поднимать устройство плавного пуска за соединительные шины, поскольку при этом можно повредить изделие.*

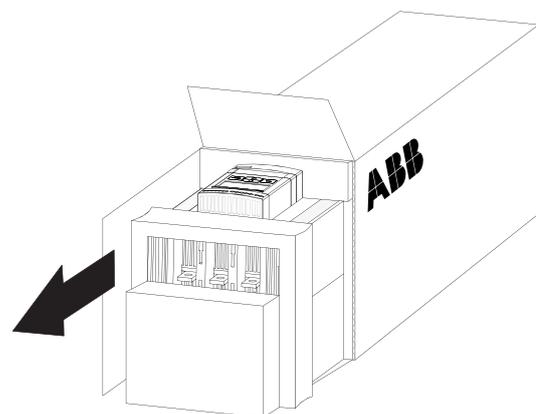


Рисунок 4.2. Распаковка PSE210...PSE370

## 4:2.2 Требования

См. главу 3 «Описание требований к окружающей среде».

Устройства плавного пуска PSE существуют в трех различных физических размерах, предназначенных для монтажа болтами М6, а также болтами эквивалентного размера и прочности. Измерения и планы просверливания отверстий приводятся в главе 3.7.6 «Размеры» и 3.7.7 «План просверливания отверстий».

## 4:2.3 Минимальный размер защитного корпуса

В тех случаях, когда устройство плавного пуска установлено в защитном корпусе, рекомендуются следующие его минимальные размеры (обозначения соответствуют схеме на рис.4.3).

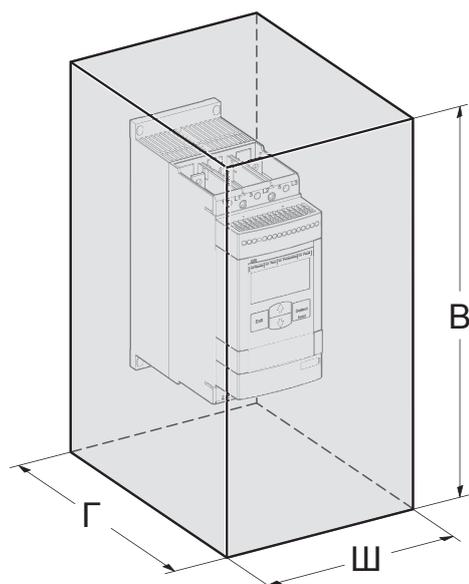


Рисунок 4.3. Минимальные размеры защитного корпуса

Таблица 4.1

МЭК/IEC	Ш (мм)	В (мм)	Г (мм)
PSE18...105	400	500	260
PSE142...170	400	600	260
PSE210...370	600	1000	300

Таблица 4.2

UL <sub>us</sub>	Ш (дюймы)	В (дюймы)	Г (дюймы)
PSE18...105	20	24	12
PSE142...170	30	36	12
PSE210...370	36	48	16

Размеры и план просверливания отверстий приводятся в главе 3.

1SFC132269F0001



### Внимание !

Использование слишком маленького защитного корпуса и/или другие несоблюдения инструкций могут привести к перегреву устройства плавного пуска PSE и нарушениям в его работе.

#### 4:2.4 Минимальное расстояние до стены и передней стенки устройства

Проверить, что от низа и до верха устройства плавного пуска может циркулировать и свободно отводиться прочь достаточный поток охлаждающего воздуха. Рисунок 4.3:

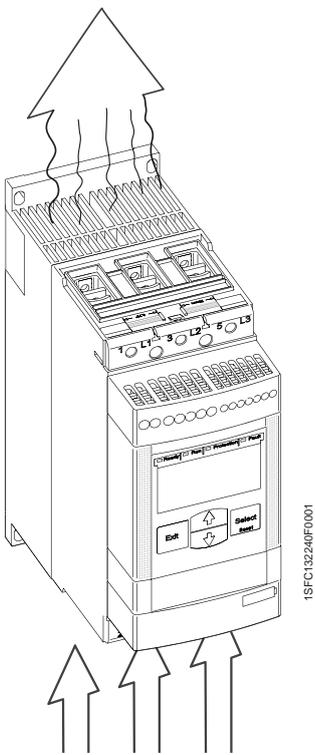


Рисунок 4.4. Пути следования воздуха



#### Внимание !

Риск повреждения оборудования. Необходимо проверить, что в устройство плавного пуска не попадает жидкость, пыль или проводящие элементы.



Проверить достаточность расстояний до окружающих стенок и нахождение угла монтажа в пределах характеристик, представленных на рис. 4.5. Необходимо соблюдать минимальное расстояние до передней части устройства и стены, как показано на рис.4.4 и в таблице ниже.

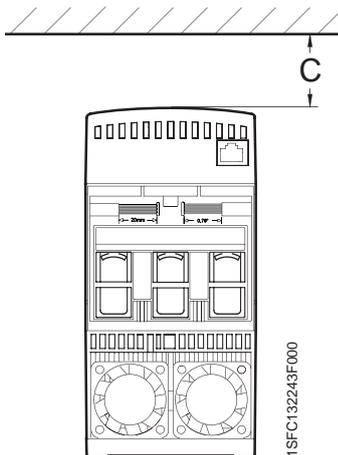


Таблица 4.3

В таблице 4.3 приведены минимальные расстояния.

	A (мм [дюймы])	A (мм [дюймы])	C (мм [дюймы])
PSE18...105	100 [3,94]	10 [0,394]	20 [0,788]
PSE142...170	100 [3,94]	10 [0,394]	20 [0,788]
PSE210...370	100 [3,94]	10 [0,394]	20 [0,788]

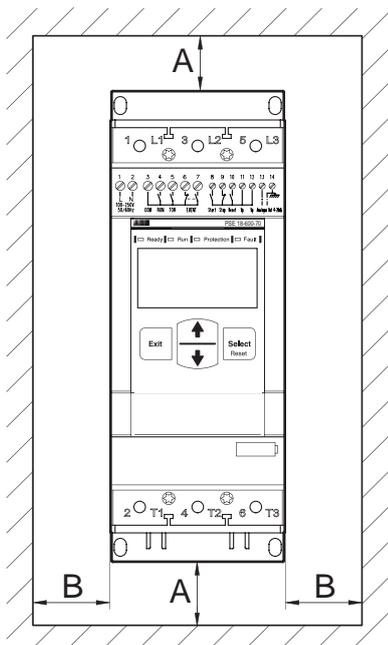


Рисунок 4.5. Минимальное расстояние до стены и передней части устройства

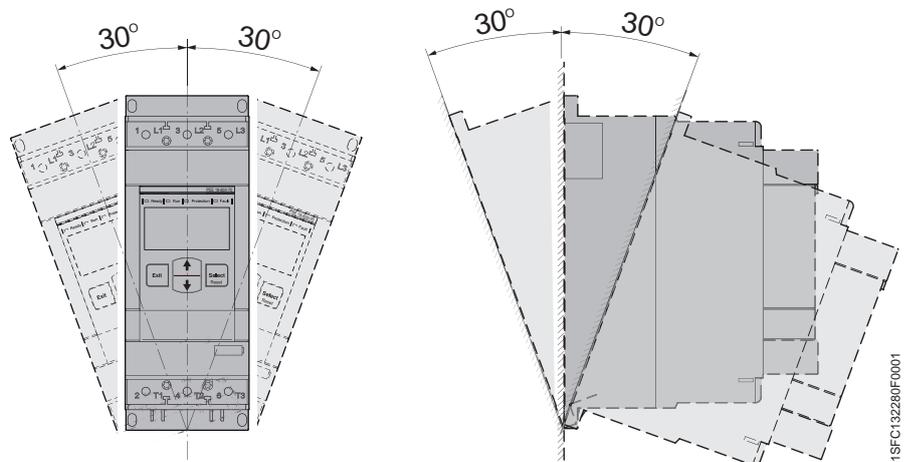


Рисунок 4.6. Максимальный угол монтажа

# Глава 5. Подключение

Общая информация.....	32
Электрическое подключение .....	32
Учитываемые факторы при управлении двумя из трех фаз .....	32
Перед подключением устройств плавного пуска PSE18...PSE170.....	33
Только последовательное подключение .....	33
Подключение к рабочей силовой цепи .....	34
Управляющее напряжение и цепь управления .....	36
Управляющее напряжение, клеммы 1 и 2 .....	36
Рабочее заземление, клемма 14 .....	37
Пуск и останов, клеммы 8 и 9 в цепи с клеммами 11 или 12.....	38
Сброс событий, клемма 10 .....	39
Аналоговый выход, клеммы 13 и 14.....	40
Выходные реле состояния, клеммы 3, 4, 5, 6 и 7 .....	41
Подключение устройств связи (дополнительно) .....	42
Внешняя клавишная панель .....	42
Технические характеристики внешней клавишной панели .....	42
Передача параметров .....	43
Передача параметров от устройства плавного пуска к внешней клавишной панели .....	43
Передача параметров от внешней клавишной панели к устройству плавного пуска .....	43
Связь по интерфейсной шине .....	44

# Глава 5. Подключение

В данной главе описаны электрические подключения, а также подключения устройств связи, которые должны быть выполнены перед использованием устройства плавного пуска.

## 5:1 Общая информация



### Осторожно !

Монтаж и электрическое подключение устройства плавного пуска должны выполняться уполномоченным персоналом с соблюдением существующих норм и правил.



### Внимание !

Опасное напряжение! Угроза смертельного исхода или получения серьезной травмы. Перед началом работ необходимо отключить и заблокировать все источники питания данного устройства.

Основное подключение описано в главе 2 «Быстрый пуск».

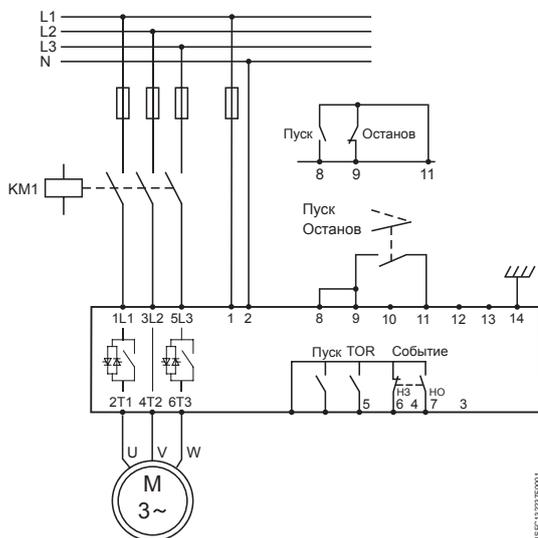
Схемы подключения устройства плавного пуска приведены в главе 12 «Схемы электропроводки».

## 5:2 Электрическое подключение

### 5:2.1 Учитываемые факторы при управлении двумя из трех фаз

Даже при остановке электродвигателя на фазе 2 присутствует напряжение. При этом электродвигатель не запускается и не нагревается (в сравнении с подключением в схему треугольника). Подробное описание управления двумя фазами приводится в главе 3 «Описание».

Полупроводники не заменяют воздушную изоляцию, и рекомендуется использовать линейный контактор для отключения тока. См. рисунок 5.1.



### Осторожно!

Зависящая от двухфазного управления подключенная клемма электродвигателя всегда находится под опасным высоким напряжением. Касание клемм или других устройств под высоким напряжением может привести к смертельному исходу или стать причиной серьезной травмы.

Рисунок 5.1. Подключение устройства плавного пуска PSE и последовательное соединение с линейным контактором

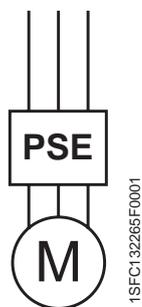
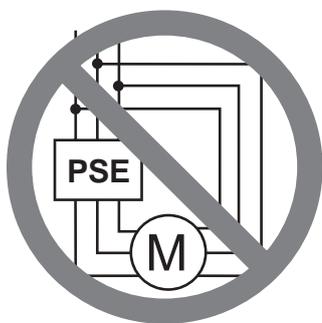


Рисунок 5.2: Устройство плавного пуска ABB PSE должно подключаться только последовательно.



Поскольку устройства плавного пуска PSE18 ...PSE370 имеют управление по двум фазам, подключение должно быть только последовательным в соответствии со схемами, показанными на рисунке 5.2 и в главе 12.



### Осторожно !

Устройства плавного пуска PSE18...PSE370 не должны подключаться в схему треугольника, поскольку это приведет к повреждению оборудования и создаст риск смертельного исхода или получения серьезной травмы. Рисунок 5.2.

## 5:2.2 Перед подключением устройств плавного пуска PSE18...PSE170



### Внимание !

Перед первым подключением устройств плавного пуска PSE18...PSE170 к источнику рабочего напряжения требуется включить управляющее напряжение для того, чтобы удостовериться в разомкнутом положении байпасных реле. Это необходимо сделать во избежание непреднамеренного пуска оборудования во время подключения.

## 5:2.4 Подключение к рабочей силовой цепи

Устройство плавного пуска рекомендуется подключать к линейному контактору, как показано на рис.5.1. Дополнительные схемы подключения приводятся в главе 11 «Схемы электропроводки».

Устройства плавного пуска PSE18...PSE105 обеспечиваются соединительным модулем LD140. Перед подключением с кабелей снимается изоляция так, чтобы длина оголенного провода составляла 20 мм или 0,8 дюйма. Подключение выполняется в соответствии с рисунками 5.3 и 5.5.

Для устройств плавного пуска PSE142...PSE370 кабели должны иметь наконечники и подключаться к клеммным шинам, как показано на рис. 5.4 и 5.5.

Подключить сторону линии к клеммам 1L1, 3L2, 5L3.

Подключить электродвигатель к клеммам 2T1, 4T2 и 6T3.

Маркировка клемм проштампована на передней части устройства плавного пуска.

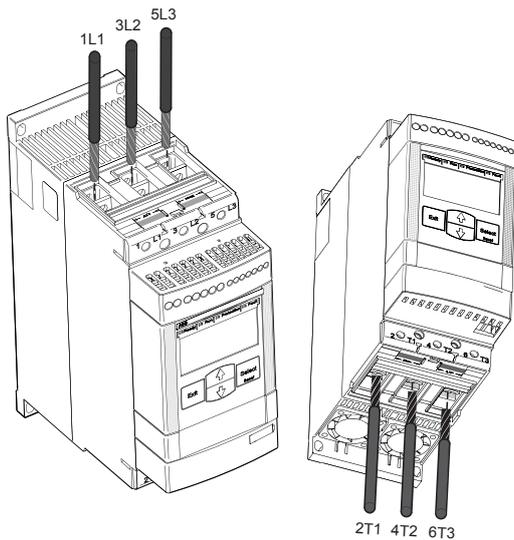


Рисунок 5.3. Подключение к соединительному модулю устройств плавного пуска PSE18...PSE105 со стороны линии и со стороны электродвигателя

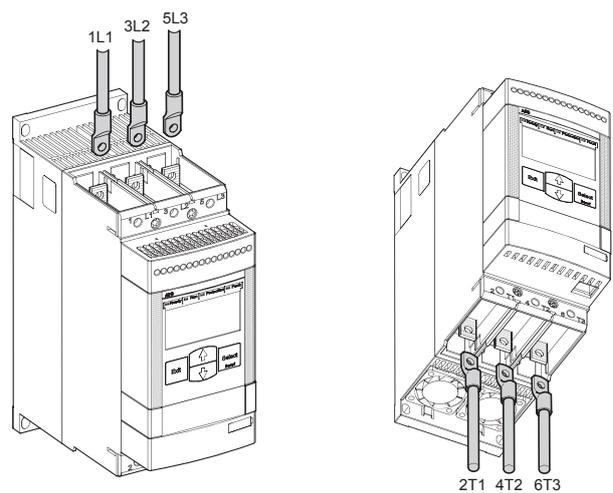


Рисунок 5.4. Подключение устройств плавного пуска PSE142...PSE370 к клеммам со стороны линии и со стороны электродвигателя

<p>PSE18...105</p>	<p>С помощью соединительного модуля</p> <p>M8 10 Нм – 88 фунтов/дюйм</p>	<p>С помощью клеммных шин</p> <p>макс. 20 мм (0,787 ") макс. 5 мм (0,197 ")</p>
<p>PSE142...170</p>	<p>M8 18 Нм – 160 фунтов/дюйм</p>	<p>макс. 24 мм (0,945 ") макс. 22 мм (0,866 ") макс. 8 мм (0,315 ")</p>
<p>PSE210...370</p>	<p>M10 28 Нм – 240 фунтов/дюйм</p>	<p>макс. 30 мм (1,181 ") макс. 10 мм (0,394 ")</p>

Рисунок 5.5. Моменты затяжки и размеры клеммных шин и наконечников

Для морского применения следует использовать стандартные монтажные кабели с концентрическими жилами для заземления.

Защитный корпус: можно использовать металлический корпус любого типа. Рекомендуется, чтобы все детали, такие как дверца, ящик и монтажная пластина имеет хорошее заземление.

Кабели управления: использовать сигнальный кабель с витой парой, которая разделяется для подключения к устройству плавного пуска. Этот тип кабеля всегда имеет экран, который должен заземляться.

Силовые кабели: использовать полностью (360°) экранированный силовой кабель для питания электродвигателя, а также для питания устройства плавного пуска, когда оно устанавливается в отдельном корпусе. Проверить, что экран заземлен. При этом нет необходимости использовать специальный высокочастотный экранированный кабель, подойдет проводящий экран любого типа.

Заземляющий провод на 360 градусов должен быть подключен к заземлению в кабельных сальниках или около них.



### **Внимание !**

*Между устройством плавного пуска и электродвигателем не разрешается установка конденсаторов для компенсации коэффициента мощности, поскольку это может вызвать пиковые токи, способные сжечь тиристоры в устройстве плавного пуска. Если же такие конденсаторы все-таки приходится использовать, то они должны подключаться на стороне линии устройства плавного пуска*

## 5:2.5 Управляющее напряжение и цепь управления

При морском применении, а также в случае подачи электропитания снаружи защитного корпуса, для питания и цепи управления следует использовать стандартный кабель со вспомогательным неизолированным проводом (заземляющим) и выполнять заземление на 360 градусов в кабельных сальниках или около них. Если эти кабели/провода являются только внутренней проводкой внутри защитного корпуса, то в заземлении на 360 градусов нет необходимости.

### 5:2.5.1 Управляющее напряжение, клеммы 1 и 2

Подключить нулевой и фазовый провода к клеммам 1 и 2, как показано на рис. 5.6 и 5.7.



Проверить правильность управляющего напряжения  $U_s$

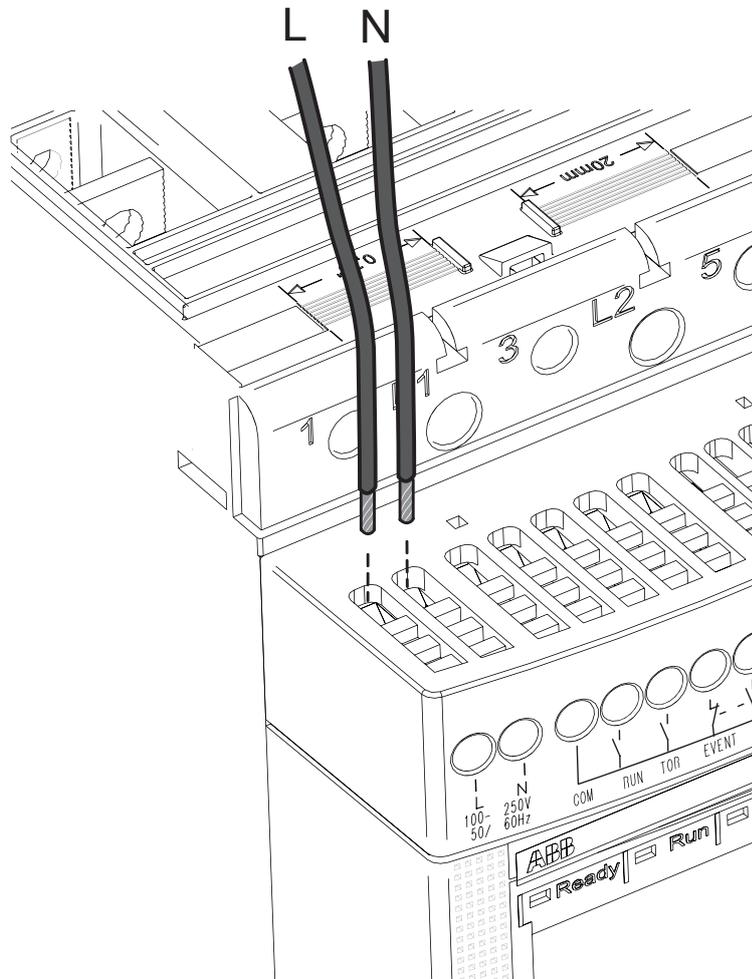


Рисунок 5.6. Клеммы для управляющего напряжения

														<p>0,5 Н/м - 4,3 фунт-дюйм</p>						

Рисунок 5.7. Моменты затяжки и площадь поперечного сечения проводов

### 5:2.5.2 Рабочее заземление, клемма 14

Подсоединить кабель к точке заземления вблизи устройства плавного пуска. Кабель должен быть как можно короче. Подходящая точка заземления должна располагаться на монтажной пластине рядом с устройством плавного пуска, как показано на рисунках 5.8 и 5.9. Монтажную пластину также необходимо заземлить.



Это заземление является не защитным, а рабочим. Заземляющий кабель должен быть как можно короче, длиной максимум 0,5 м.

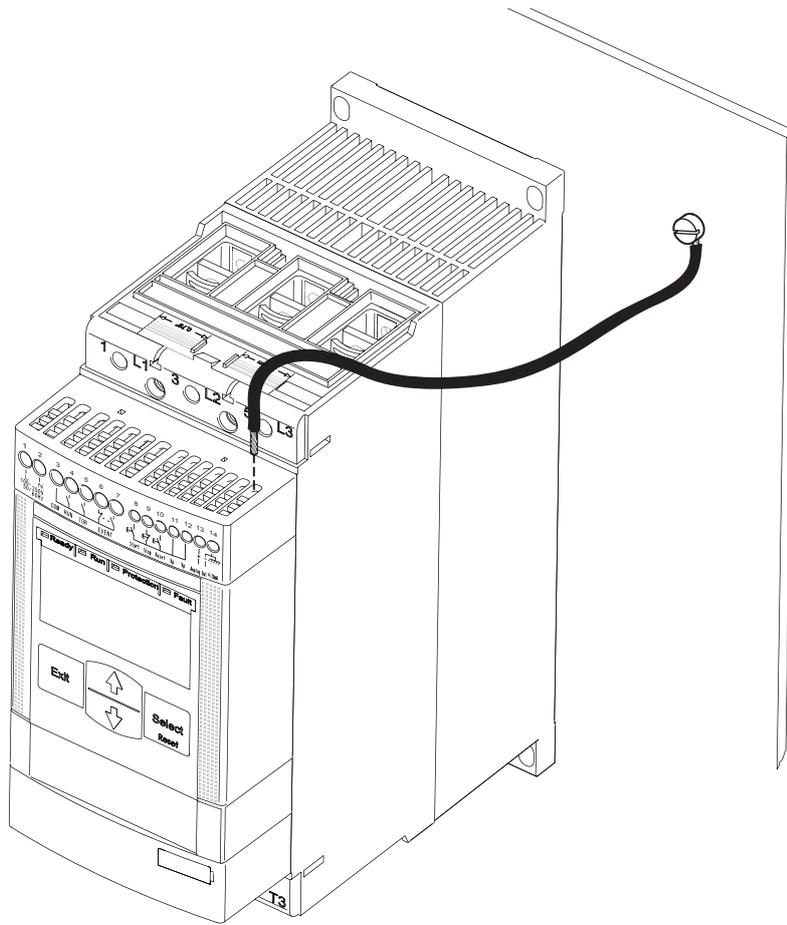


Рисунок 5.8. Клемма для рабочего заземления

	<p>M3 0,5 Нм - 4,3 фунт-дюйм</p>	<p>3,5 x 0,6 мм (0,138 x 0,24 ")</p>	<p>AWG 24 ... 12</p> <p>0,2 .. 2,5 мм<sup>2</sup> 2x0,2 .. 1,5 мм<sup>2</sup></p> <p>0,2 .. 2,5 мм<sup>2</sup> 2x0,2 .. 1,5 мм<sup>2</sup></p>
--	--	--	--

Рисунок 5.9. Моменты затяжки и площадь поперечного сечения проводов

### 5:2.5.3 Пуск и останов, клеммы 8 и 9 в цепи с клеммами 11 или 12.

Устройство плавного пуска PSE имеет встроенную цепь блокировки и не требует присутствия постоянных сигналов на пусковом входе. Использовать внутреннее управляющее напряжение с клемм 11 или 12.

Подключение клемм пуска и останова с помощью стандартной схемы с нажимными кнопками показано на рис. 5.9 и 5.11.

Также можно использовать стандартную схему со вспомогательным реле, как показано на рис. 5.10 и 5.11.



#### Внимание!

Нельзя подключать внешнее напряжение к любым клеммам управления 8, 9, 10, 11, 12 и 13. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению устройства плавного пуска и аннулированию гарантии.

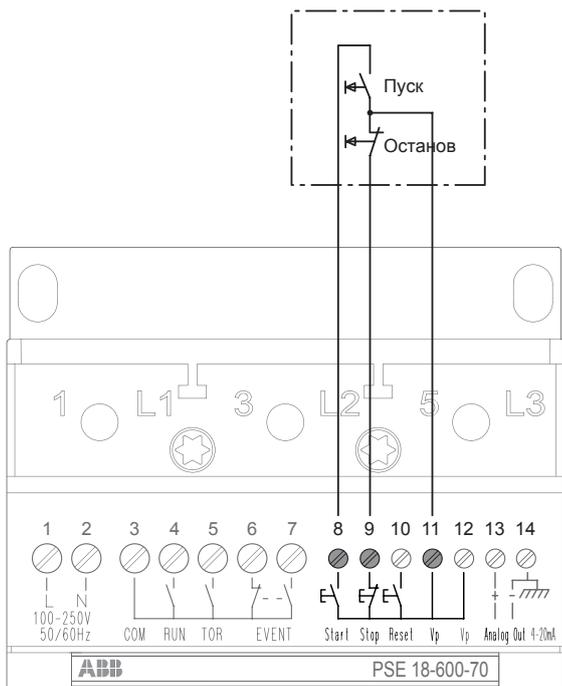


Рисунок 5.9. Клеммы пуска и останова, стандартная схема с нажимными кнопками

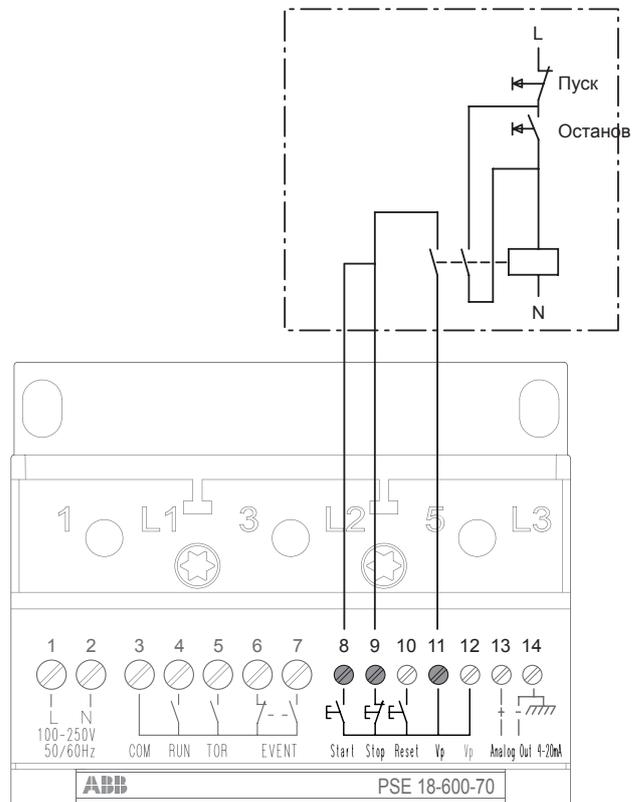


Рисунок 5.10. Клеммы пуска и останова, стандартная схема со вспомогательным реле

	<p>M3 0,5 Нм - 4,3 фунт-дюйм</p>	<p>3,5 x 0,6 мм (0,138 x 0,024 ")</p>	<p>AWG 24 ... 12</p> <p>0,2 .. 2,5 мм<sup>2</sup> 2x0,2 .. 1,5 мм<sup>2</sup></p> <p>0,2 .. 2,5 мм<sup>2</sup> 2x0,2 .. 1,5 мм<sup>2</sup></p>
--	--	---	--

Рисунок 5.11. Моменты затяжки и площадь поперечного сечения проводов

### 5:2.5.4 Сброс событий, клемма 10

Клемма управления сбросом 10 находится в цепи с клеммами 11 или 12, используемыми для дистанционного сброса событий срабатывания. См. рисунки 5.12 и 5.13.



#### Внимание!

*Нельзя подключать внешнее напряжение к любым клеммам управления 8, 9, 10, 11, 12 и 13. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению устройства плавного пуска и аннулированию гарантии.*

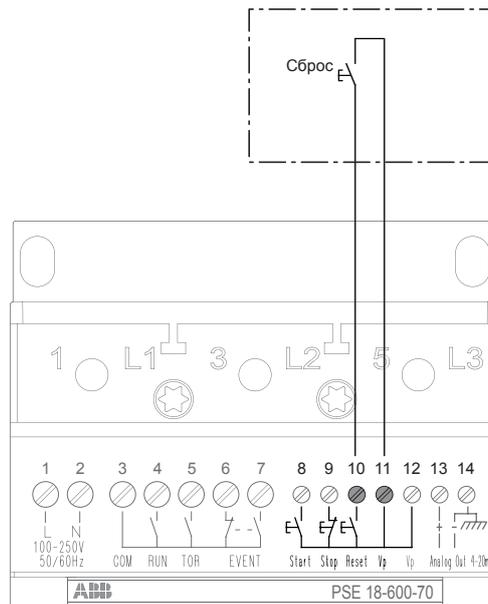


Рисунок 5.12. Клемма сброса событий

--	--	--	--

Рисунок 5.13. Моменты затяжки и площадь поперечного сечения проводов

### 5:2.5.5 Аналоговый выход, клеммы 13 и 14

Аналоговый выход может использоваться для подключения аналоговых контрольно-измерительных приборов.

При использовании аналогового выхода кабели подключаются к клеммам 12 (+) и 13(-). См. рисунки 5.14 и 5.15.

Аналоговый выходной сигнал может изменяться в диапазоне 4 - 20 мА, что соответствует 0 -120 процентам заданного для параметра Ie значения. Значение 100 процентов соответствует току 17,3 мА.



#### Внимание!

*Нельзя подключать внешнее напряжение к любым клеммам управления 8, 9, 10, 11, 12 и 13. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению устройства плавного пуска и аннулированию гарантии*

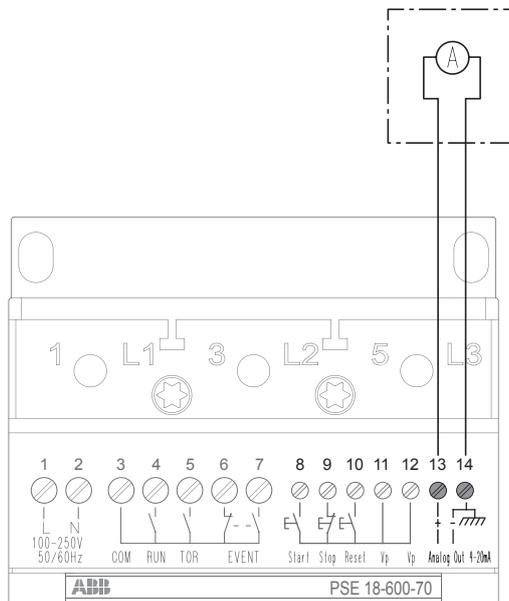


Рисунок 5.14. Клеммы аналогового выхода

--	--	--	--

Рисунок 5.15. Моменты затяжки и площадь поперечного сечения проводов

### 5:2.5.6 Выходные реле состояния, клеммы 3, 4, 5, 6 и 7

При подключении к клеммам 3, 4, 5, 6 и 7 сигналы RUN (работа), TOR (максимум линейно изменяющегося сигнала) и EVENT (событие, сбой) поступают на контактор, ПЛК или индикатор состояния и могут использоваться этими устройствами в качестве входных сигналов.

Присоединение COM на клемме 3 – это совместное подключение нулевого провода для клемм 4, 5, 6 и 7.

Сигнал о рабочем состоянии поступает с клеммы 4 при линейном нарастании сигнала пуска, работе и линейном снижении сигнала останова. Эта клемма может также использоваться для управления линейным контактором.

Максимум линейно нарастающего сигнала (TOR) поступает с клеммы 5, когда на электродвигатель подаётся полное напряжение.

Реле сбоя реализуется как нормально замкнутый и нормально разомкнутый выходы на клеммах 6 и 7 соответственно. Оно указывает на имеющийся отказ или срабатывание защиты. Сигнал сбоя используется как входной сигнал для указывающих состояние лампочки или светодиода.

Схема подключения приводится на рисунках 5.16 и 5.17.



#### Внимание!

*Такое же внешнее напряжение (24 В постоянного или 110-250 В переменного тока) должно подаваться на клеммы выходного реле 3, 4, 5, 6 и 7. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению устройства плавного пуска и аннулированию гарантии.*

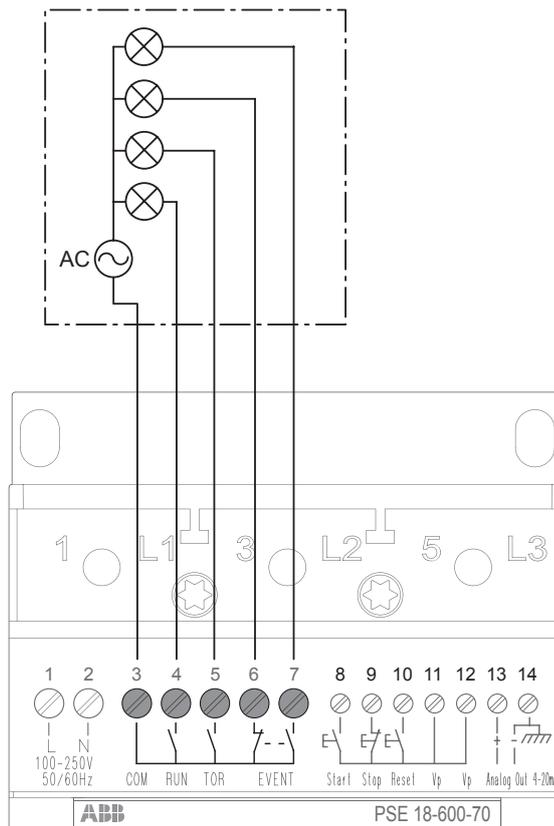


Рисунок 5.16. Клеммы для выходных сигналов состояния

	<p>M3</p> <p>0,5 Нм - 4,3 фунт-дюйм</p>	<p>4 x 0,8 мм (0,157 x 0,031")</p>	<p>AWG 24 ... 12</p> <p>0,2 .. 4 мм<sup>2</sup></p> <p>2x0,2 .. 1,5 мм<sup>2</sup></p> <p>0,2 .. 4 мм<sup>2</sup></p> <p>2x0,2 .. 1,5 мм<sup>2</sup></p>
--	---	--	--

Рисунок 5.17. Моменты затяжки и площадь поперечного сечения проводов

## 5:3 Подключение устройств связи (дополнительно)

### 5:3.1 Внешняя клавишная панель

К устройству плавного пуска можно подключить внешнюю клавишную панель, монтируемую на дверце. Подключение выполняется при помощи трехметрового кабеля, обеспечивающего как USB-соединение, так и подачу питания на клавишную панель. Кабель подключается к разъему внешней клавишной панели в нижней части устройства плавного пуска. См. рисунки 5.18 и 5.19.

Внешняя клавишная панель может также использоваться для передачи параметров от одного устройства плавного пуска к другому во время пусконаладочных работ (временный переносной вариант). Необходимо отметить, что класс защиты IP54 не может быть достигнут, если клавишная панель не установлена.

При использовании внешней клавишной панели обе панели будут работать параллельно, но встроенная клавишная панель устройства плавного пуска всегда имеет наивысший приоритет в случае одновременного нажатия клавиш на обеих панелях.

#### 5:3.1.1 Технические характеристики внешней клавишной панели

Общие характеристики	
Дисплей	ЖКД
Светодиоды состояния	Готов: зеленый Работа: зеленый Защита: желтый Отказ: красный
Температура окружающей среды	Хранение: -40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F) Эксплуатация: -25 °C ... +60 °C (-13 °F ... +140 °F)
Класс защиты	IP66
Стандарты	МЭК (IEC) EN
Разрешение UL	Тип 1, 4x внутренняя установка, 12
Разрешения на исп.в морских условиях	Следует обратиться в торговое представительство ABB

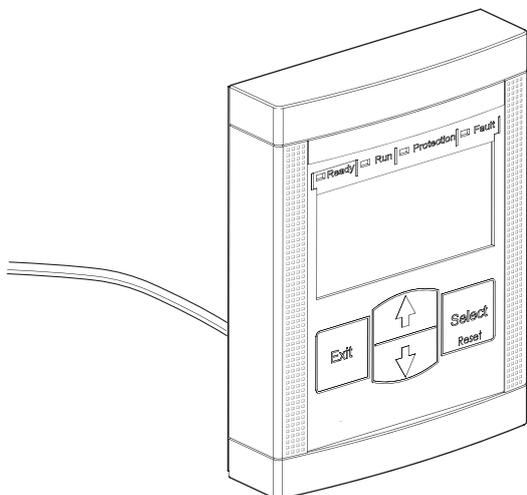


Рисунок 5.18. Внешняя клавишная панель

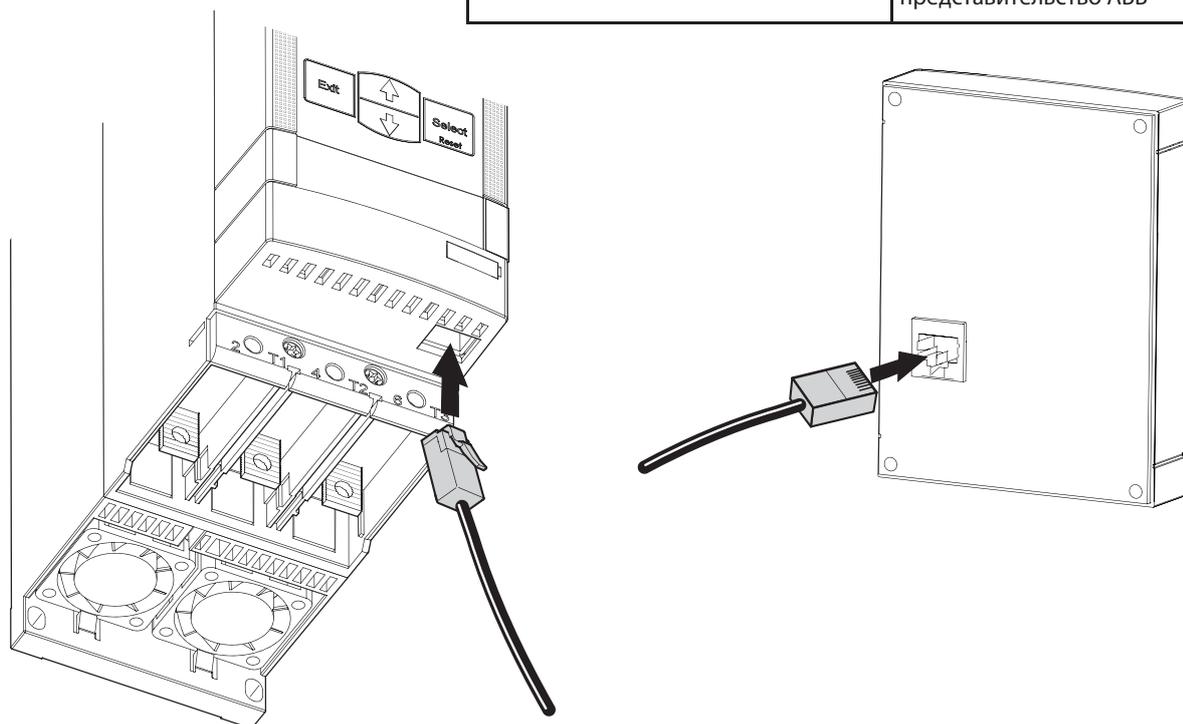


Рисунок 5.20. Подключение внешней клавишной панели

### 5:3.1.2 Передача параметров

Для передачи (копирования) параметров от одного устройства плавного пуска PSE к другому необходимо подключить внешнюю клавишную панель к выбранному устройству плавного пуска и следовать нижеприведенному порядку действий. Подробная информация о навигации приводится в «Инструкции PSE EK по монтажу внешней клавишной панели устройства плавного пуска PSE», идентификационный номер документа: 1SIC1320661M0201 (доступна на сайте <http://www.abb.com/lowvoltage>), и главе 6 настоящего руководства.

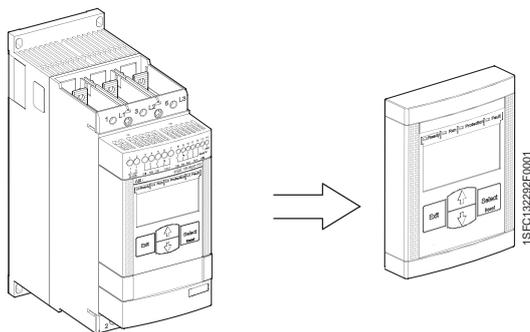


Рисунок 5.21. Передача параметров от устройства плавного пуска к внешней клавишной панели

#### 5:3.1.2.1 Передача параметров от устройства плавного пуска к внешней клавишной панели

Передача параметров от устройства плавного пуска к внешней панели возможна во всех режимах.

Запустить Settings Level («Уровень настроек»), наведя курсор на пиктограмму *le*. Для входа в меню Transfer Parameter («Передать параметр») нажать клавишу со стрелкой вверх, и на дисплее отобразится текст *tP*. Подтвердить и продолжить, нажав клавишу Select («Выбрать»). На дисплее теперь появится текст *toSS*. Прокрутить до появления текста *FrSS*, подтвердить выбор нажатием клавиши Select, и текстовый *FrSS* начнет мигать. Продолжить и сохранить, нажав клавишу Select. Если передача параметров прошла успешно, то на дисплее отобразится текстовый элемент *donE*, в противном случае появится код ошибки (см. «Инструкцию PSE EK по монтажу внешней клавишной панели устройства плавного пуска PSE»). Подтвердить и сохранить, нажав клавишу Select. Для возвращения в меню передачи параметров нажать клавишу Exit («Выход») или Select. Затем нажать клавишу Exit для возвращения на более высокий уровень меню.

#### 5:3.1.2.2 Передача параметров от внешней клавишной панели к устройству плавного пуска

Передача параметров от внешней клавишной панели к устройству плавного пуска возможна только в состоянии готовности.

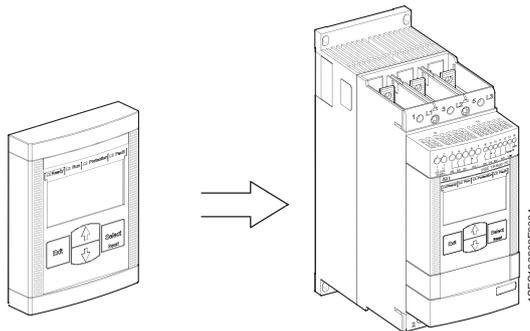


Рисунок 5.22. Передача параметров от внешней панели к устройству плавного пуска

Запустить Settings Level («Уровень настроек»), наведя курсор на пиктограмму *le*. Для входа в меню Transfer Parameter («Передать параметр») нажать клавишу со стрелкой вверх, и на дисплее отобразится текст *tP*. Подтвердить и продолжить, нажав клавишу Select («Выбрать»). На дисплее теперь появится текстовый элемент *toSS*. Подтвердить выбор *toSS*, нажав клавишу Select, и текстовый элемент *toSS* начнет мигать. Продолжить, нажав клавишу Select. Если приняты достоверные параметры, то на дисплее отобразится значение параметра *le* (номинальный ток электродвигателя), в противном случае появится код ошибки (см. «Инструкцию PSE EK по монтажу внешней клавишной панели устройства плавного пуска PSE»). Прокрутить и выбрать настройку для *le* (см. главу 7:5.1). Подтвердить выбор и сохранить, нажав клавишу Select. Если передача параметров выполнена, на дисплее отобразится текст *donE*, в противном случае появится код ошибки. Для возвращения в меню передачи параметров нажать клавиши Exit («Выход») или Select. Для возвращения на более высокий уровень меню нажать клавишу Exit.

Перечень всех передаваемых параметров приводится в главе 7:3 «Перечень доступных параметров».



Не передаются такие параметры, как номинальные токи электродвигателя и PSE.

Дисплей	По умолчанию	По умолчанию
<i>tP</i>	<i>tP</i>	Передать параметр
<i>toSS</i>	<i>toSS</i>	Передать параметры от внешней клавишной панели к устройству плавного пуска
<i>FrSS</i>		Передать параметры от устройства плавного пуска к внешней клавишной панели
<i>donE</i>		Подтверждение успешной передачи

Работа с внешней клавишной панелью описана в главе 6 «Человеко-машинный интерфейс (ЧМИ)»

### 5:3.1 Связь по интерфейсной шине

См. главу 8 «Связь по интерфейсной шине».

# Глава 6. Человеко-машинный интерфейс (ЧМИ)

Общее описание .....	46
Применение .....	46
Конструкция .....	46
Светодиодные индикаторы состояния .....	47
ЖК-дисплей и клавишная панель .....	48
Блокировка/разблокировка клавишной панели .....	49
Сброс всех настроек .....	49
Сброс автоматического отключения при срабатывании защиты .....	49
Структура меню .....	50
Информационный уровень.....	50
Уровень и меню настроек .....	50
Навигация по меню .....	52

# Глава 6. Человеко-машинный интерфейс

В этой главе описывается, как работает человеко-машинный интерфейс (клавишная панель, светодиодные индикаторы состояния и ЖК-дисплей).

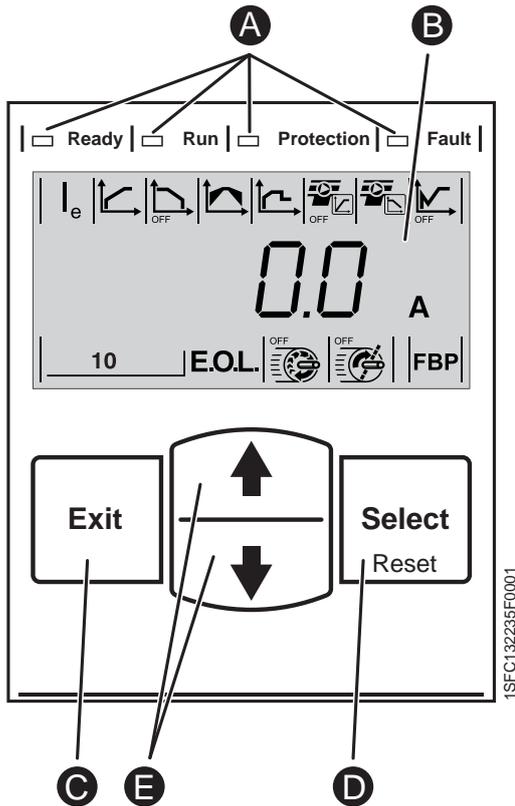


Рисунок 6.1.

- A** Светодиодные индикаторы состояния
- B** ЖК-дисплей с подсветкой.
- C** Клавиша выхода для отмены редактирования параметров и выхода с одного уровня меню.
- D** Клавиша Select/Reset («Выбрать/Сбросить») для изменения и сохранения значений параметров, перехода на один уровень меню и сброса автоматического отключения.
- E** Навигационные клавиши для переходов в меню и изменения значений параметров. Мигающие цифры или текст на дисплее означают, что меню/значение может быть изменено или прокручено.

## 6:1 Общее описание

### 6:1.1 Применение

Человеко-машинный интерфейс используется для нескольких целей, таких как настройка параметров устройства плавного пуска PSE, включая функции защиты и связь по интерфейсной шине. ЧМИ также предоставляет информацию о состоянии с помощью светодиодных индикаторов и ЖК-дисплея.

Устройства плавного пуска PSE контролируют и отображают различные значения. При включении напряжения питания на дисплее сначала отображается информационный уровень (Information Level), показывающий ток электродвигателя, входное напряжение на стороне линии, коэффициент мощности и напряжение на электродвигателе.

Информационный уровень также отображает информацию о блокировке или разблокировке клавишной панели.

### 6:1.2 Конструкция

Внешний вид ЧМИ показан на рисунке 6.1.

В состав ЧМИ входят:

- Светодиодные индикаторы состояния
- ЖК-дисплей с подсветкой
- Клавиши выбора и навигации

При пуске на короткое время загораются все сегменты ЖК-дисплея и светодиоды.

Подсветка дисплея автоматически выключается через некоторое время, если не выполняется никаких действий. Включить подсветку можно нажатием любой клавиши.

При включении напряжения питания на дисплее сначала загораются все имеющиеся сегменты, светодиоды и подсветка, а затем отобразится информационный уровень (см. рисунок 7.1).

### 6:1.2.1 Светодиодные индикаторы состояния

Светодиодные индикаторы состояния функционируют, как описано в таблице 6.1:

Таблица 6.1

Светодиод	Цвет	Расшифровка
Готов	Зеленый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит, когда управляющее напряжение <math>U_s</math> пропало или отключено.</li> <li>• Мигает, когда управляющее напряжение <math>U_s</math> включено, а рабочее напряжение <math>U_e</math> отключено.</li> <li>• Горит устойчивым светом, когда включено и управляющее (<math>U_s</math>), и рабочее (<math>U_e</math>) напряжения</li> </ul>
Работа	Зеленый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит, когда электродвигатель не работает.</li> <li>• Мигает, когда устройство плавного пуска регулирует рабочее напряжение <math>U_e</math> во время линейного изменения сигнала при пуске или останове.</li> <li>• Горит устойчивым светом, когда полное рабочее напряжение <math>U_e</math> достигает максимума линейного изменения</li> </ul>
Защита	Желтый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит при отсутствии сигнала срабатывания защиты.</li> <li>• Горит устойчивым светом при срабатывании защиты, когда сброс невозможен.</li> <li>• Мигает при срабатывании защиты, когда сброс возможен</li> </ul>
Отказ	Красный	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит при отсутствии сигнала возникновения отказа.</li> <li>• Горит устойчивым светом при отказе, когда сброс невозможен.</li> <li>• Мигает при отказе, когда сброс возможен</li> </ul>
<p>При включении светодиодов отказа или защиты действующие отказ или защита на дисплее будут отображаться как код сбоя (см. таблицу 10.1)</p>		

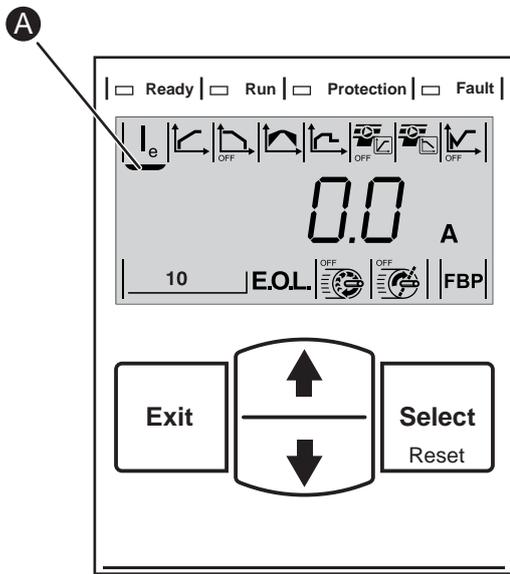


Рисунок 6.2. Курсор указывает параметр, доступный для конфигурирования

### 6:1.2.2 ЖК-дисплей и клавишная панель

Клавишная панель основана на том же пользовательском принципе, что и мобильные телефоны (см. рисунок 6.1).

ЖК-дисплей имеет три ряда символов. В верхнем ряду находятся 8 пиктограмм параметров, в среднем ряду – символ блокировки, 4 разряда и единицы, в нижнем ряду – 4 пиктограммы параметров.

В среднем ряду представлена различная информация.

Курсор **A** указывает, какое значение параметра можно изменить в каждой позиции, как показано на рисунке 6.2.

Клавиша выхода Exit предназначена для отмены редактирования параметров и выхода с одного уровня меню.

Клавиша Select/Reset («Выбрать/Сбросить») обычно имеет несколько функций, в том числе, в зависимости от представленного вида, таких как выбор, изменение, сохранение и ручной сброс автоматического отключения.

Навигационные клавиши используются для переходов в меню и изменения значений параметров. Мигающие цифры или текст на дисплее означают, что значение параметра может быть изменено или прокручено.

При удержании клавиши прокрутка ускоряется. При выборе из списка прокрутка выполняется по замкнутому циклу.

Описание всех настроек приводится в главе 7 «Функции и конфигурация».

Структура меню клавишной панели показана на рисунке 6.7.

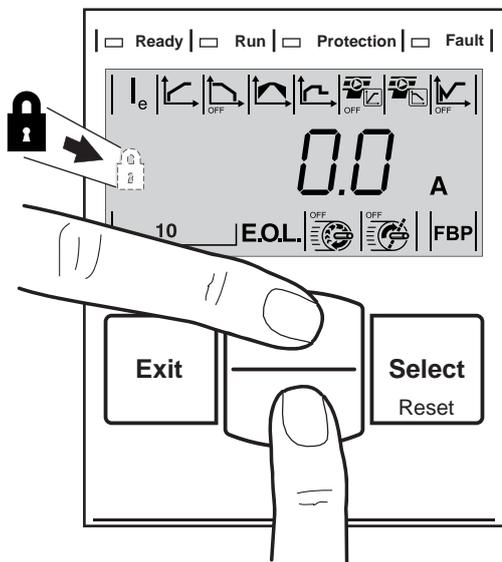


Рисунок 6.3. Блокировка/разблокировка клавишной панели

### 6:1.3 Блокировка/разблокировка клавишной панели

1. Нажать клавишу Exit («Выход») для выхода на информационный уровень.
2. Клавишная панель разблокирована, если в среднем ряду справа не отображается пиктограмма блокировки.
3. Для блокировки клавишной панели и защиты всех настроек параметров от случайного изменения с клавишной панели нажать и удерживать обе навигационные клавиши в течение 4 секунд (см. рисунок 6.3).
4. Клавишная панель заблокирована, если в среднем ряду отображается пиктограмма навесного замка.
5. Для разблокировки клавишной панели и внесения изменений в настройки параметров нажать и удерживать обе навигационные клавиши в течение 2 секунд.

### 6:1.4 Сброс всех настроек

Описание того, как сбросить измененные параметры и вернуться к настройкам по умолчанию, приводится в главе 7:6.1.

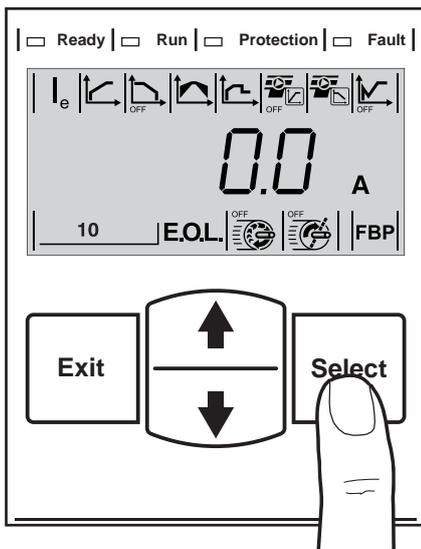


Рисунок 6.4. Сброс автоматического отключения

### 6:1.5 Сброс автоматического отключения при срабатывании защиты

Клавиша Select/Reset («Выбрать/Сбросить») может использоваться для сброса автоматического отключения при срабатывании защиты с помощью клавишной панели (см. рисунок 6.4). Подробная информация о сбросе автоматического отключения приводится в главе 7.6.

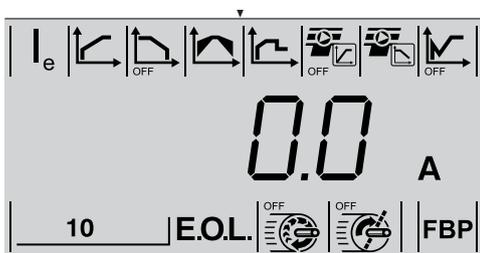


Рисунок 6.5. Информационный уровень

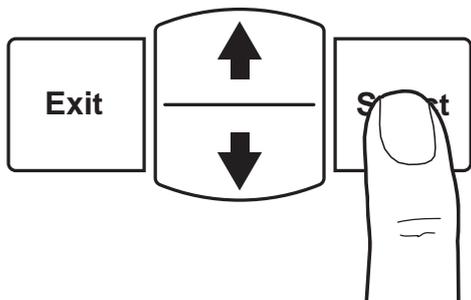


Рисунок 6.6. Вход в уровень настроек нажатием клавиши Select

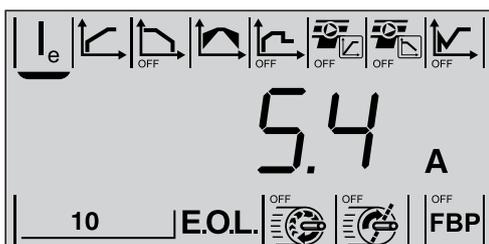


Рисунок 6.7. Уровень настроек

## 6:1.6 Структура меню

Структура меню, все его различные параметры и уровни, а также способы получения доступа к ним путем прокрутки показаны на рисунке 6.8.

### 6:1.6.1 Информационный уровень

При нажатии любой клавиши включается подсветка и отображается информационный уровень (Information Level). Информационный уровень содержит общую рабочую информацию, описанную в главе 7:1. Для представления всех вариантов выбора используйте навигационные клавиши. Варианты выбора приведены последовательно в среднем ряду (см. рисунок 6.5 и структуру меню на рисунке 6.8).

### 6:1.6.2 Уровень и меню настроек

В уровень настроек (Settings Level) можно попасть из информационного уровня (Information Level), нажав клавишу Select (см. рисунок 6.6 и структуру меню на рисунке 6.8).

Меню настроек используется для настройки параметров текущего применения устройства плавного пуска PSE.

Доступные настройки поочередно представлены в верхнем и нижнем полях дисплея. Используйте навигационные клавиши для перемещения курсора с целью представления всех вариантов выбора. На рисунке 6.7 курсор в данный момент отмечает параметр  $I_e$  (номинальный ток), который при повторном нажатии клавиши Select становится доступным для настройки.



### Внимание !

Номинальный ток электродвигателя никогда не должен превышать класс AC-3 встроенного байпасного контактора. Подробная информация приведена в главе 3 «Описание».

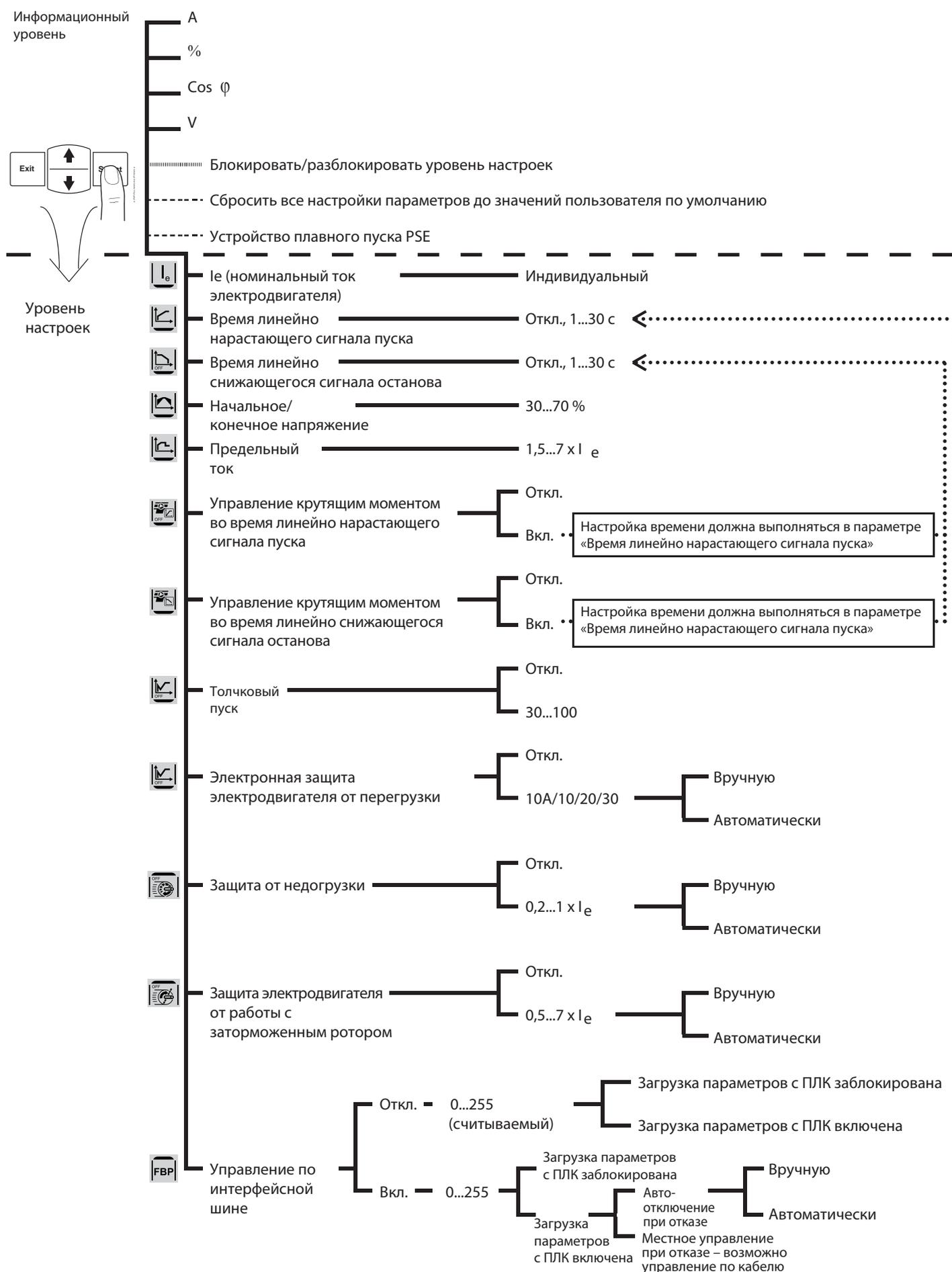


Рисунок 6.8. Структура меню устройства плавного пуска PSE

## 6:2 Навигация по меню

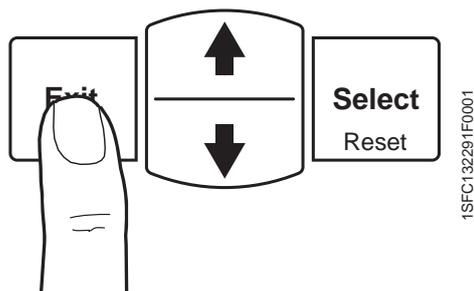


Рисунок 6.9. Для отмены настройки и перехода на более высокий уровень меню нажать клавишу Exit («Выход»)

Навигация по меню осуществляется с помощью клавишной панели. Для прокрутки вверх или вниз используются навигационные клавиши. Клавиша Select («Выбрать») используется для выбора и сохранения настройки. Клавиша Exit («Выход») используется для отмены настройки (без выбора или сохранения) и перехода на более высокий уровень меню, как показано на рисунке 6.9.

1. Включить подсветку нажатием любой клавиши.
2. На информационном уровне использовать навигационные клавиши для прокрутки различной рабочей информации.
3. Для входа на уровень настроек нажать клавишу Select (см. **A** на рисунке 6.10). Курсор указывает на доступный для изменения параметр, в данном случае это номинальный ток  $I_n$ .
4. Нажать клавишу Select еще раз для включения редактирования параметра «Номинальный ток» (см. **B** на рисунке 6.10; мигающее значение в среднем ряду указывает, что параметр доступен для прокрутки и выбора).
5. Увеличивать или уменьшать значение параметра повторным нажатием навигационной клавиши. Удержание клавиши ускоряет прокрутку (см. **C** на рисунке 6.10).
6. При достижении требуемого значения номинального тока электродвигателя нажать клавишу Select еще раз для сохранения изменения (см. **D** на рисунке 6.10).
7. Следуя такому же порядку действий, можно выбирать и настраивать другие параметры.
8. Для отмены настройки и возврата на информационный уровень в любой момент нажмите клавишу Exit.

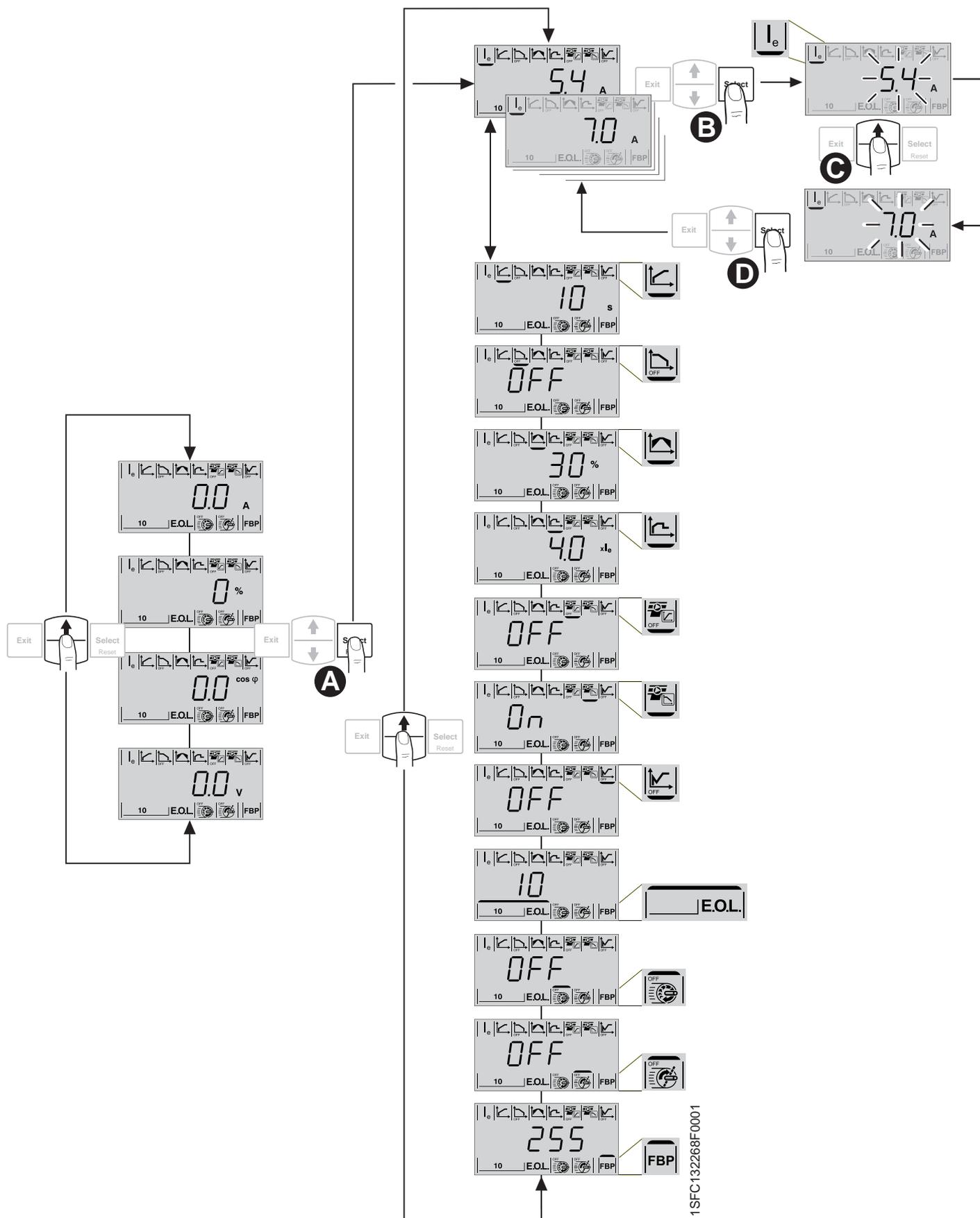


Рисунок 6.10: Навигация по меню



# Глава 7. Функции и конфигурация

Эксплуатационные характеристики устройства плавного пуска .....	56
Настройки параметров .....	56
Перечень доступных параметров .....	57
Задание основных настроек .....	59
Функции .....	60
Номинальный ток $I_e$ электродвигателя .....	60
Время линейно нарастающего сигнала пуска .....	60
Время линейно снижающегося сигнала останова .....	61
Начальное/конечное напряжение .....	62
Предельный ток .....	63
Управление крутящим моментом во время линейно нарастающего сигнала пуска .....	64
Управление крутящим моментом во время линейно снижающегося сигнала останова .....	65
Толчковый пуск .....	66
Электронная защита электродвигателя от перегрузки EOL .....	67
Защита от недогрузки .....	68
Защита электродвигателя от работы с заторможенным ротором .....	69
Управление по интерфейсной шине .....	70
Адрес интерфейсной шины .....	71
Загрузка параметров .....	71
Работа интерфейсной шины при отказе .....	72
Тип сброса при отказе интерфейсной шины .....	73
Сброс автоматического отключения при срабатывании защиты .....	73
Специальные функции .....	74
Сброс всех настроек параметров пользователя до значений по умолчанию ...	74
Параметр PSE .....	75
Представление сигналов во временном интервале .....	76
Применение установок .....	77

# Глава 7. Функции и конфигурация

Навигация по меню описана в главе 6 «Человеко-машинный интерфейс» (ЧМИ), особенно в главе 6:2 «Навигация по меню».

## 7:1 Эксплуатационные характеристики устройства плавного пуска

Информационный уровень – это верхний уровень меню пользователя, где отображается информация о выходном токе, напряжении на линии, коэффициенте мощности и напряжении на электродвигателе.

На информационном уровне отображаются следующие текущие значения устройства плавного пуска:

- ❶ Ток электродвигателя (A)
- ❷ Напряжение на электродвигателе (%)
- ❸ Коэффициент мощности /Cos φ
- ❹ Входное напряжение со стороны линии (V)

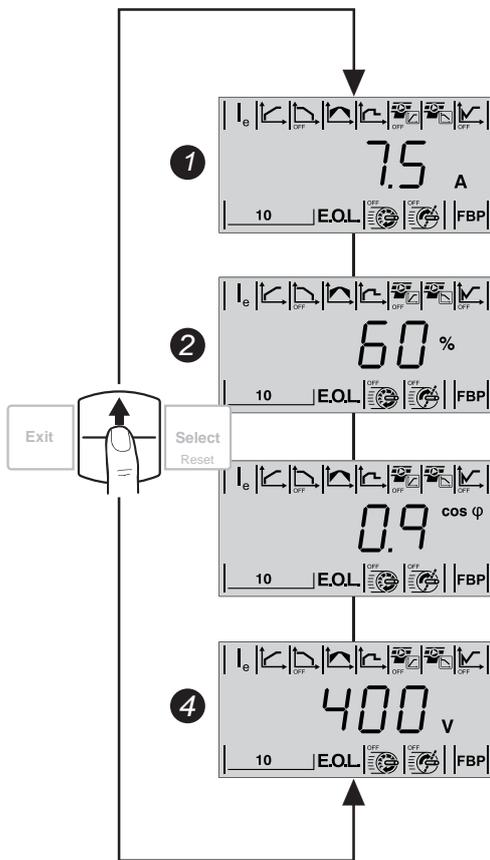


Рисунок 7.1. Информационный уровень, отображаемая информация



*Ток электродвигателя рассчитывается как максимальное среднеквадратичное значение тока трех фаз. Использование величины тока электродвигателя, отображаемой на информационном уровне как входное значение, для настройки предельного тока может привести к установке слишком низкого его значения, в результате чего возможно увеличение времени пуска и нежелательное возрастание температуры электродвигателя.*

## 7:2 Настройки параметров

Настройки можно выполнять тремя разными способами:

- С помощью клавишной панели
- По интерфейсной шине (опция)
- Посредством внешней клавишной панели (опция)

С встроенной или внешней клавишной панели настройки выполняются как индивидуальная установка всех важных параметров.

При использовании связи по интерфейсной шине (опция) можно также изменять большинство параметров.

В устройстве хранится набор параметров по умолчанию для возможного сброса к их соответствующим значениям. Сброс параметров к значениям по умолчанию описан в главе 7:5.3.1.



### Осторожно !

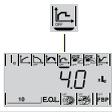
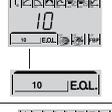
*Электродвигатель может внезапно запуститься при наличии пускового сигнала в процессе выполнения любого из нижеперечисленных действий:*

- Переключение с одного вида управления на другое (управление по интерфейсной шине/управление по кабелю).
- Сброс событий.
- Использование автоматического сброса событий

## 7:3 Перечень доступных параметров

Перечень всех доступных параметров PSE18...370 приводится в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Название	Символ на дисплее	Диапазон настроек	Значение по умолчанию	Доступ через		Передача параметров с внешней панели	Фактическая настройка
				ЧМИ	Интерфейсная шина		
Номинальный ток электродвигателя $I_e$		Индивидуальный, см. таблицы в главе 3:7.3 «Типы устройств плавного пуска PSE». Диапазон настроек составляет 30-100 % $I_e$	Индивидуальное	W	W		
Время линейно нарастающего сигнала пуска		1...30 с	10 с	W	W	T	
Время линейно снижающегося сигнала останова		ОТКЛ., 1...30 с	ОТКЛ.,	W	W	T	
Начальное/конечное напряжение		30...70 %	40 %	W	W	T	
Предельный ток		1,5 x 7 $I_e$	7,0 x $I_e$	W	W	T	
Управление крутящим моментом во время линейно нарастающего сигнала пуска		ОТКЛ., /Вкл.	ОТКЛ.,	W	W	T	
Управление крутящим моментом во время линейно снижающегося сигнала останова		ОТКЛ., /Вкл.	Вкл.	W	W	T	
Толчковый пуск		ОТКЛ., 30...100 %	ОТКЛ.,	W	W	T	
Электронная защита электродвигателя от перегрузки (EOL)						T	
Класс автоматического отключения при срабатывании защиты (EOL)		ОТКЛ., 10 A, 10, 20, 30	10	W	W	T	
Тип работы (EOL)		Ручной/ автоматический	Ручной	W	W	T	

R = считываемый

W = записываемый

T = будет передаваться (выгружаться/загружаться)

Название	Символ на дисплее	Диапазон настроек	Значение по умолчанию	Доступ через		Передача параметров с внешней панели	Фактическая настройка
				ЧМИ	Интерфейсная шина		
Защита от недогрузки						T	
Уровень		ОТКЛ., 0,2...1,0 x I <sub>e</sub>	ОТКЛ.	W	W	T	
Тип работы		Ручной/Авт. ❶	Ручной	W	W	T	
Защита электродвигателя от работы с заторможенным ротором						T	
Уровень		ОТКЛ., 0,5...7,0 x I <sub>e</sub>	ОТКЛ.	W	W	T	
Тип работы		Ручной/Авт. ❶	Ручной	W	W	T	
Управление по интерфейсной шине		ОТКЛ. /Вкл. ❷	ОТКЛ.	W	R	T	
Адрес интерфейсной шины		255 ❸	255	W	R	T	
Параметр загрузки		dPoF/dPon ❹	dPon	W	R	T	
Работа интерфейсной шины при отказе		LocC/trIP ❺	LocC	W	R	T	
Тип работы		Ручной/автоматический ❻	Ручной	W	R	T	

R = считываемый

W = записываемый

T = будет передаваться (выгружаться/загружаться)

❶ Ручной = ручной сброс защиты или отказа  
Автоматический = автоматический сброс защиты или отказа

❷ ОТКЛ. = не разрешается управление электродвигателем через интерфейсную шину.  
ВКЛ. = разрешается управление электродвигателем через интерфейсную шину.

❸ 255 = адрес используемого соединения интерфейсной шины.

❹ dPon = включена загрузка параметров с ПЛК.

dPoF = загрузка параметров с ПЛК заблокирована.

❺ Доступно, только если ранее было выбрано ВКЛ.  
trIP = автоматическое отключение при отказе.

LocC = местное управление при отказе – возможно управление по кабелю

❻ Доступно, только если ранее было выбрано автоматическое отключение при отказе.  
Ручной = ручной сброс защиты или отказа.  
Автоматический = автоматический сброс защиты или отказа

## 7:4 Задание основных настроек

Уровень настроек (меню) содержит предварительно заданные параметры для выбранного применения, которые должны использоваться, если требуется простая и быстрая настройка. Перед пуском электродвигателя требуется задать только несколько параметров, описание которых приводится в главе 6.3 «Настройка часто используемых параметров».

Для отмены настройки и возврата на информационный уровень в любой момент нажмите клавишу Exit.

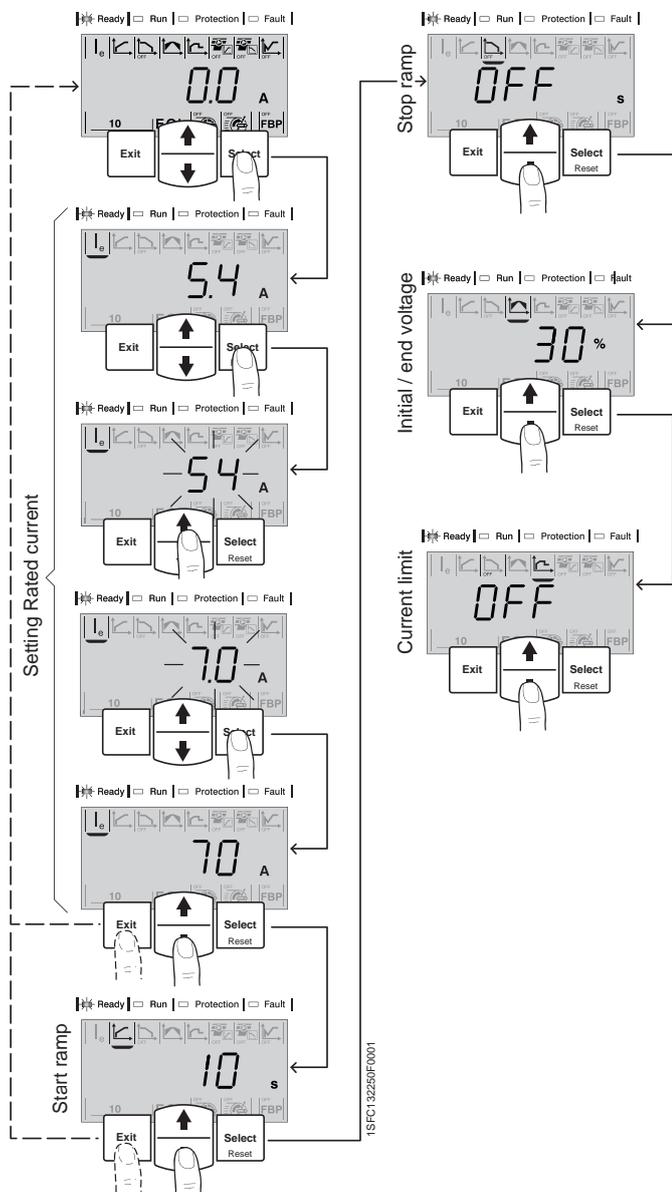


Рисунок 7.2. Основная конфигурация часто используемых параметров

1. Включить подсветку дисплея, нажав любую клавишу.
2. С информационного уровня войти в уровень настроек, нажав клавишу Select (см. рисунок 7.2).
3. Ввести настройку для номинального тока  $I_n$ , нажав клавишу Select.
4. С помощью навигационных клавиш задать значение  $I_n$ . Поскольку электродвигатель должен подключаться последовательно, использовать значение тока, указанное на табличке номиналов.
5. Нажать клавишу Exit для отмены или Select для сохранения.
6. Продолжить, перейдя к настройке параметра «Время линейно нарастающего сигнала пуска» (Start Ramp time), или нажать клавишу Exit для возврата на информационный уровень.
7. Перейти к настройке параметра «Время линейно нарастающего сигнала пуска», используя нижнюю навигационную клавишу.
8. Нажать клавишу Select и с помощью навигационных клавиш настроить время.
9. Нажать клавишу Select для сохранения и продолжить, или нажать клавишу Exit для отмены и возвращения на информационный уровень.
10. Перейти к настройке параметра «Время линейно снижающегося сигнала останова» (Stop Ramp time), используя нижнюю навигационную клавишу.
11. Нажать клавишу Select. Выбрать OFF (ОТКЛ.) или настроить время с помощью навигационных клавиш.
12. Нажать клавишу Select для сохранения и перейти к настройке следующего параметра, или нажать клавишу Exit для отмены и возвращения на информационный уровень.
13. Перейти к настройке параметра «Начальное/конечное напряжение» (Initial/End Voltage), используя нижнюю навигационную клавишу.
14. Нажать клавишу Select и с помощью навигационных клавиш настроить значение.
15. Нажать клавишу Exit для отмены или Select для сохранения и продолжения.
16. Перейти к настройке параметра «Предельный ток» (Current Limit), нажав нижнюю навигационную клавишу.
17. Нажать клавишу Select и с помощью навигационных клавиш задать On (ВКЛ.) или OFF (ОТКЛ.) для параметра «Предельный ток».
18. Нажать клавишу Exit для отмены или Select для сохранения и продолжения.
19. Нажать верхнюю/нижнюю навигационную клавишу для перехода к настройке параметра «Класс автоматического отключения» (EOL class).
20. Нажать клавишу Select и прокруткой с помощью навигационных клавиш выбрать требуемый класс автоматического отключения, или выбрать OFF (ОТКЛ.).
21. Нажать клавишу Exit для отмены или Select для сохранения и продолжения.
22. Нажать клавишу Select для установки «Пользователь» (User) или «Автоматически» (Auto).
23. Выполнять прокрутку с помощью навигационных клавиш.
24. Нажать клавишу Select для сохранения и продолжения.
25. Нажать клавишу Exit для возвращения на информационный уровень.

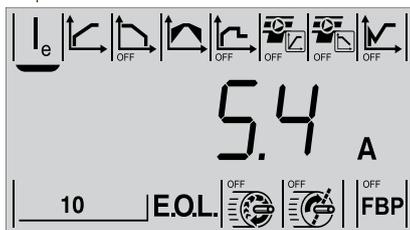
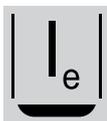


Рисунок 7.3. Отображаемый на дисплее параметр «Номинальный ток»

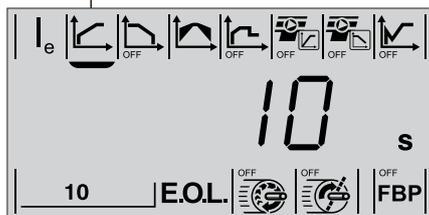
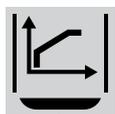
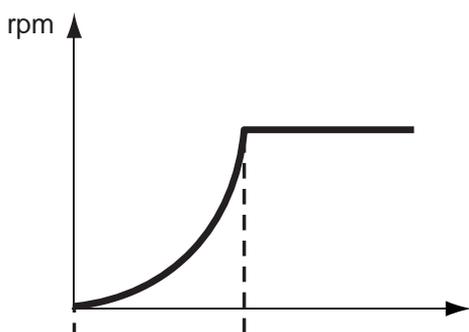
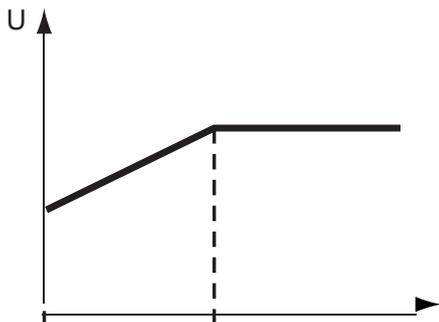


Рисунок 7.4. Отображаемый на дисплее параметр «Время линейно нарастающего сигнала пуска»



1SFC132160F0001

Рисунок 7.5. Графики параметра «Время линейно нарастающего сигнала пуска»

## 7:5 Функции

В данной главе описываются все возможные настройки и функции устройства плавного пуска PSE, а также самый простой способ их нахождения. Здесь же указываются соответствующие значения настроек и функций по умолчанию, их диапазоны и отображаемые на дисплее последовательности параметров.

### 7:5.1 Номинальный ток Ie электродвигателя

Данный параметр позволяет настраивать ток, подаваемый на устройство плавного пуска. Поскольку электродвигатель должен подключаться последовательно, необходимо задать номинальное значение его тока, указанное на табличке номиналов.

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Диапазон настройки
	Индивидуальное (в зависимости от типоразмера)	Индивидуальный (в зависимости от типоразмера), см. таблицы в главе 3:7.3 «Типы устройств плавного пуска PSE». Диапазон настроек составляет 30-100 % значения Ie	Номинальный ток электродвигателя Ie



#### Осторожно!

Подключение устройств плавного пуска PSE18...PSE370 в схему треугольника приведет к повреждению оборудования и создаст риск смертельного исхода или получения серьезной травмы.

### 7:5.2 Время линейно нарастающего сигнала пуска

Данный параметр позволяет настраивать время линейного нарастания сигнала пуска для достижения полного напряжения (максимального значения линейно нарастающего сигнала, TOR).

Этот параметр контролирует линейное нарастание сигнала пуска, управляемое как напряжением, так и крутящим моментом.

Когда подается пусковой сигнал, устройство плавного пуска PSE обеспечивает линейное нарастание сигнала пуска посредством управления выходным напряжением электродвигателя таким образом, что это напряжение нарастает линейно с начального до полного уровня. Поскольку крутящий момент зависит как от напряжения, так и от тока, то характеристика крутящего момента не всегда следует за характеристикой напряжения. В результате характеристика крутящего момента перестает нарастать линейно. Если параметр «Пуск, управляемый крутящим моментом» (Torque Control Start) установлен на OFF (ОТКЛ.), то во время линейного нарастания сигнала пуска будет происходить линейное нарастание напряжения. Напряжение и частота вращения электродвигателя (RPM) будут изменяться, как показано на графиках рисунка 7.5. Если предпочтительной является характеристика крутящего момента с линейным нарастанием, то следует выбирать параметр «Управление крутящим моментом во время линейного нарастания сигнала пуска», описанный в главе 7:5.6.

Дисплей	Значение по умолч.	Диапазон настройки	Название параметра
	10 с	0-30 с	Настройка времени для линейно нарастающего сигнала пуска, управляемого напряжением и крутящим моментом



Время, задаваемое в параметре «Время линейно нарастающего сигнала пуска» (Start Ramp Time), также является настройкой для времени в параметре «Пуск, управляемый крутящим моментом» (Torque Control Start), если этот параметр задействован.

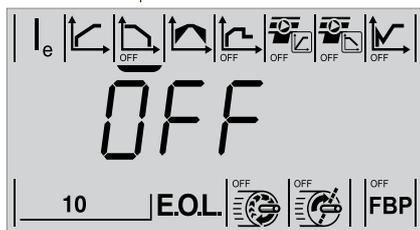


Рисунок 7.6. Отображаемый на дисплее параметр «Время линейно снижающегося сигнала останова»

### 7:5.3 Время линейно снижающегося сигнала останова

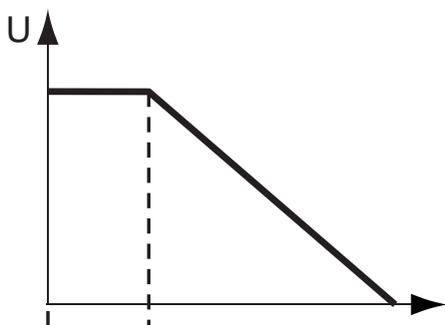
Данный параметр позволяет настраивать время линейного снижения сигнала останова для достижения конечного напряжения от максимального значения линейно нарастающего сигнала (TOR).

Когда подается сигнал останова, устройство плавного пуска PSE обеспечивает линейное снижение сигнала останова посредством управления выходным напряжением электродвигателя таким образом, что это напряжение снижается линейно с полного до конечного уровня. Поскольку крутящий момент зависит как от напряжения, так и от тока, то характеристика крутящего момента не всегда следует за характеристикой напряжения. В результате характеристика крутящего момента перестает снижаться линейно. Если параметр «Управление крутящим моментом во время останова» (Torque Control during stop) установлен на OFF (ОТКЛ.), то во время линейного снижения сигнала останова будет происходить линейное снижение напряжения. Напряжение и частота вращения электродвигателя будут изменяться, как показано на графиках рисунка 7.7.

Если предпочтительной является характеристика крутящего момента с линейным снижением, то следует задать параметр «Управление крутящим моментом во время останова» как On (Вкл), см. главу 7:5.7.



Данный параметр следует устанавливать на OFF (ОТКЛ.) при наличии в составе конструкции махового колеса большой массы.



Время, задаваемое в параметре «Время линейно снижающегося сигнала останова» (Stop Ramp Time), также является настройкой для времени в параметре «Останов, управляемый крутящим моментом» (Torque Control Stop), если этот параметр задействован.

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Название параметра
	ОТКЛ.	0-30 с	Настройка времени для линейно снижающихся сигналов останова, управляемых напряжением (U) и крутящим моментом (RPM)

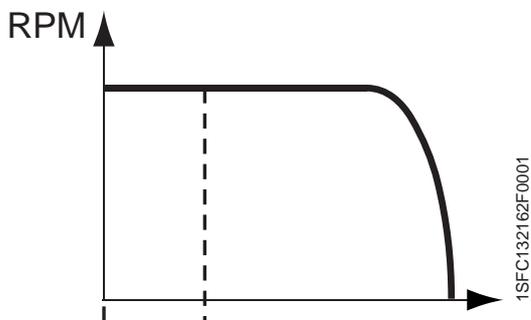


Рисунок 7.7. Графики параметра «Время линейно снижающегося сигнала останова»

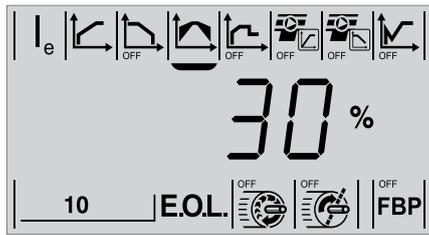


Рисунок 7.8. Отображение на дисплее параметра «Начальное/Конечное напряжение»

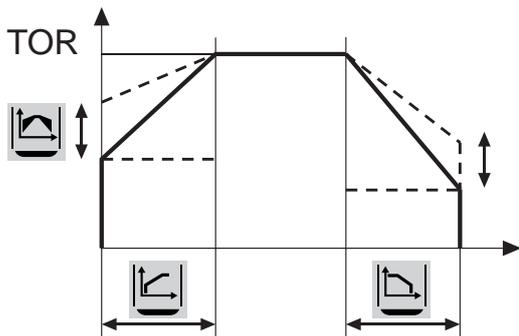


Рисунок 7.9. График начального/конечного напряжения

## 7:5.4 Начальное/конечное напряжение

Этот параметр позволяет задавать уровень начального напряжения, когда начинается линейное нарастание сигнала пуска. Значение конечного напряжения при окончании линейного снижения сигнала останова автоматически установится на 10 процентов меньше начального напряжения.

Во время линейно нарастающего сигнала пуска напряжение будет возрастать от начального до полного уровня.

Во время линейно снижающегося сигнала останова напряжение будет понижаться от полного до начального уровня, а затем отключит подачу питания к электродвигателю (рисунок 7.9).



Если начальное напряжение задано слишком низким, то для пуска потребуется больше времени, что приведет к нежелательному нагреву электродвигателя, который может не достичь полной скорости (TOR).

Дисплей	Значение по умолчанию	Установка диапазона начального напряжения	Название параметра
	30 %	30-70 %	Начальное и конечное напряжение для линейно изменяющихся сигналов пуска и останова

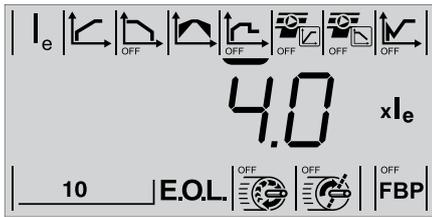


Рисунок 7.12. Отображаемый на дисплее параметр «Предельный ток»

## 7:5.5 Предельный ток

Эта функция может ограничить величину пускового тока. Заданный предел не будет превышаться при линейно изменяющихся сигналах пуска и останова. Когда достигается значение предельного тока, выходное напряжение остается стабильным до тех пор, пока уровень тока не упадет ниже предела, затем линейное нарастание продолжится.

Соотношение между предельным током, током  $I$  электродвигателя и выходным напряжением показано на рисунке 7.13.



Пусковой ток должен быть достаточно большим, чтобы двигатель смог достичь номинальной частоты вращения. Наименьшее возможное значение тока зависит от мощности электродвигателя и характеристик нагрузки. Если задано слишком низкое значение предельного тока, то для пуска потребуются больше времени, а двигатель будет излишне нагреваться.

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Название параметра
	$4 \times I_e$	$7 \dots 1,5 \times I_e$	Уровень предельного тока относительно выходного напряжения

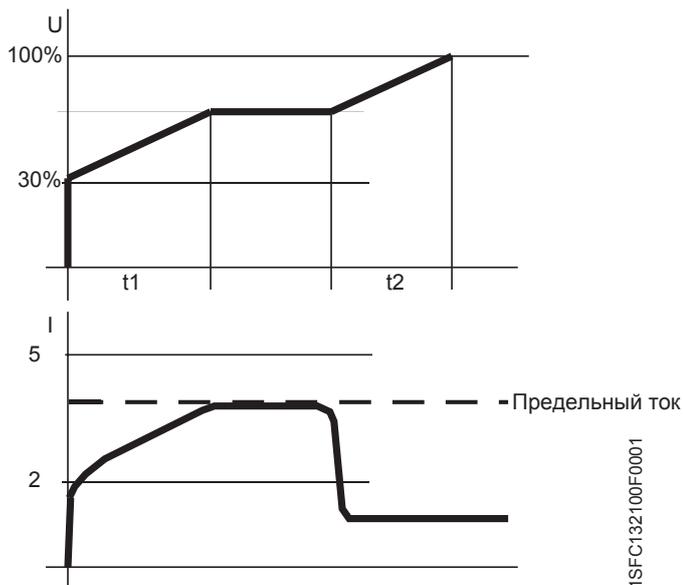


Рисунок 7.13. Соотношение между предельным током, током  $I$  электродвигателя и выходным напряжением  $U$

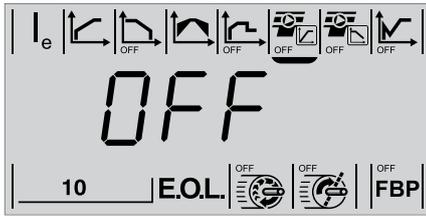


Рисунок 7.14. Отображаемый на дисплее параметр «Управление крутящим моментом во время линейно нарастающего сигнала пуска»

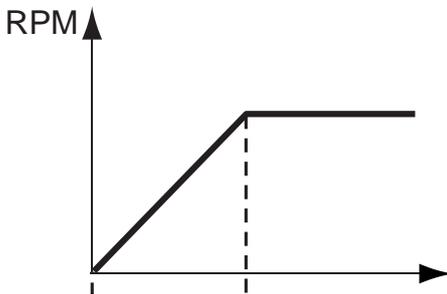
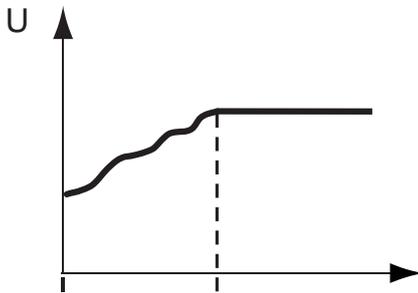
## 7:5.6 Управление крутящим моментом во время линейно нарастающего сигнала пуска

Во время пуска можно использовать управление крутящим моментом, активировав этот параметр. Управление крутящим моментом в большинстве вариантов применения дает более линейный разгон скорости.

При использовании управления крутящим моментом выходное напряжение электродвигателя регулируется таким образом, что при пуске крутящий момент электродвигателя следует предварительно заданной оптимальной характеристической кривой с начального до полного уровня напряжения.

Преимущество состоит в том, что при управлении крутящим моментом механический пуск оборудования, приводимого в действие электродвигателем, проходит гораздо плавнее, чем при управлении напряжением. Во время пуска, управляемого крутящим моментом, напряжение и частота вращения электродвигателя будут следовать графикам, показанным на рисунке 7.15.

Во время линейного нарастания сигнала пуска выходное напряжение электродвигателя регулируется таким образом, что крутящий момент в процессе пуска следует предварительно заданной оптимальной характеристической кривой с начального до полного уровня напряжения. Преимущество в данном случае состоит в том, что при управлении крутящим моментом механический пуск оборудования, приводимого в действие электродвигателем, проходит гораздо плавнее, чем при управлении напряжением. В процессе пуска, управляемого крутящим моментом, напряжение  $U$  и частота вращения RPM электродвигателя будут следовать графикам, показанным на рисунке 7.15.



1SFC132161F0001

Рисунок 7.15. Графики управления крутящим моментом в процессе пуска

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Диапазон настройки
	ОТКЛ.	Вкл./ОТКЛ.	Управление крутящим моментом в процессе пуска



Время управления крутящим моментом (*Torque Control*) в процессе пуска задается в параметре «Время линейно нарастающего сигнала пуска» (*Start Ramp time*).

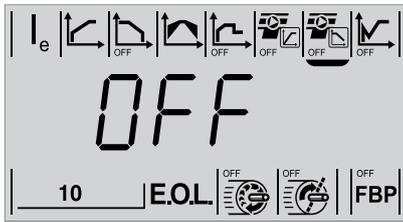


Рисунок 7.16. Отображаемый на дисплее параметр «Управление крутящим моментом во время линейно снижающегося сигнала останова»

## 7:5.7 Управление крутящим моментом во время линейно снижающегося сигнала останова

Активация («On/Вкл.») этого параметра дает возможность управлять крутящим моментом электродвигателя во время останова. Использование управления крутящим моментом позволяет снижать скорость нужным образом, что требуется, в основном, при остановке насосов.

При использовании управления крутящим моментом выходное напряжение электродвигателя регулируется таким образом, что его крутящий момент следует предварительно заданной оптимальной характеристической кривой для обеспечения наилучшего останова. Преимущество в данном случае состоит в том, что при управлении крутящим моментом механический пуск оборудования, приводимого в действие электродвигателем, проходит гораздо плавнее, чем при управлении напряжением. Это может быть особенно полезно при использовании различных насосов, для которых резкий останов может вызвать гидроудар и скачки давления. Во время останова, управляемого крутящим моментом, напряжение и частота вращения электродвигателя следуют графикам, приведенным на рисунке 7.17.

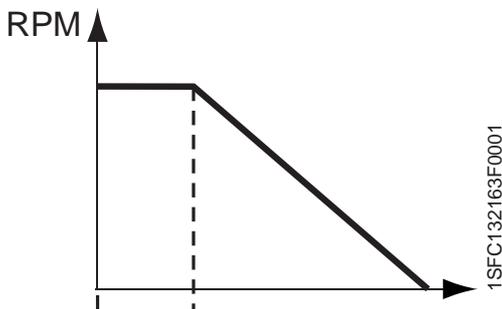
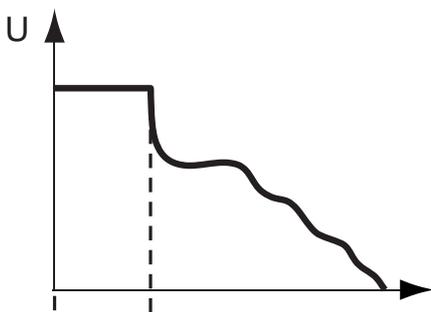


Рисунок 7.17. Графики управления крутящим моментом во время линейно снижающегося сигнала останова

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Название параметра
	ОТКЛ.	Вкл./ОТКЛ.	Управление крутящим моментом во время линейно снижающегося сигнала останова



Время управления крутящим моментом (Torque Control) в процессе останова задается в параметре «Время линейно снижающегося сигнала останова» (Stop Ramp time).

## 7:5.8 Толчковый пуск

Этот параметр позволяет настраивать уровень напряжения толчкового пуска, подводимого на короткое время перед выполнением обычного пуска. Толчковый пуск создает достаточный крутящий момент во время запуска, одновременно обеспечивая плавный пуск.

Толчковый пуск может задаваться при любом предварительно определенном уровне напряжения. Для каждого уровня напряжения существует фиксированное время продолжительности толчкового пуска ( $t$ ), возрастающее при возрастании напряжения. Эта функция может использоваться в двигателях с высоким начальным трением или при необходимости обеспечения дополнительной энергии в первой части пуска, как в случаях с заклинившими насосами или конвейерными лентами (см. таблицу 7.2 и график на рисунке 7.19).

Таблица 7.2 Настройки толчкового пуска

Настройки толчкового пуска	Напряжение толчкового пуска $U_e$ (проценты)	Время толчкового пуска $t$ (с)
30	30	0,30
35	35	0,35
40	40	0,40
45	45	0,45
50	50	0,50
55	55	0,55
60	60	0,60
65	65	0,65
70	70	0,70
75	75	0,75
80	80	0,80
85	85	0,85
90	90	0,90
95	95	0,95
100	100	1,00

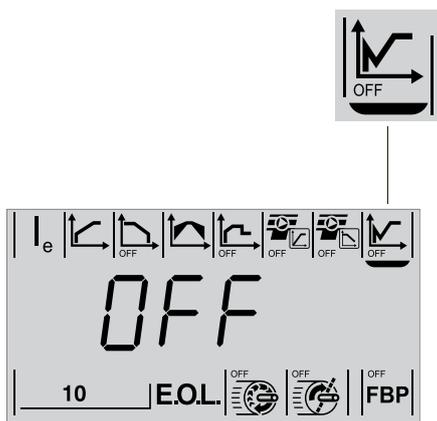


Рисунок 7.18. Отображаемый на дисплее параметр «Толчковый пуск» (Kick Start)

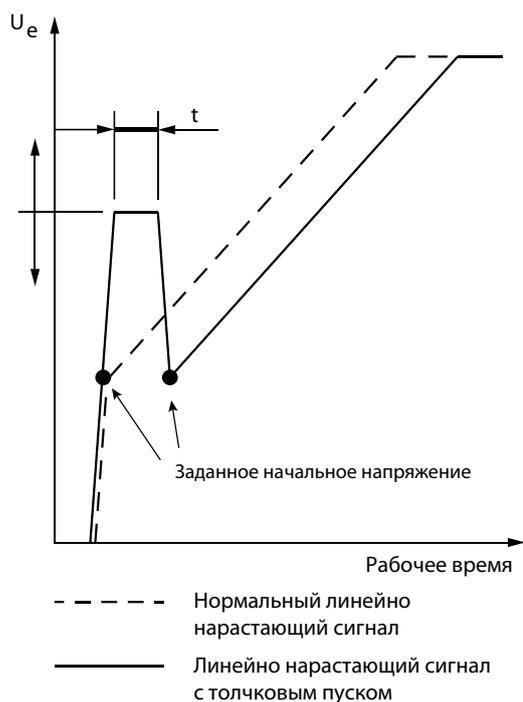


Рис. 7.19. График толчкового пуска

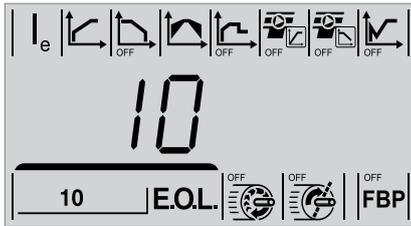


Необходимо отметить, что функция «Предельный ток» (Current Limit) не работает во время толчкового пуска.

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Название параметра
	OFF (ОТКЛ.)	OFF (ОТКЛ.), 30... 100 %	Уровень толчкового пуска

## 7:5.9 Электронная защита электродвигателя от перегрузки E.O.L

Данный параметр позволяет задавать требуемый класс защиты электродвигателя от перегрузки. Существуют четыре различных класса (см. рисунок 7.21).



- Класс 10A
- Класс 10
- Класс 20
- Класс 30

Можно выбрать тип сброса (ручной или автоматический) после защитного отключения. По умолчанию задается ручной сброс срабатывания электронной защиты электродвигателя от перегрузки.

Сброс этой защиты невозможен, пока температура электродвигателя не понизится до определенного значения.



Рисунок 7.20. Отображаемый на дисплее параметр «Электронная защита электродвигателя от перегрузки» (E.O.L)

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Название параметра
	10	OFF (ОТКЛ.), 10A, 10, 20, 30	Класс автоматического отключения для электронной защиты электродвигателя от перегрузки (E.O.L.)
	Ручной	Ручной/Автоматический	Тип сброса срабатывания электронной защиты электродвигателя от перегрузки (E.O.L.) <sup>1</sup>
	Автоматический		

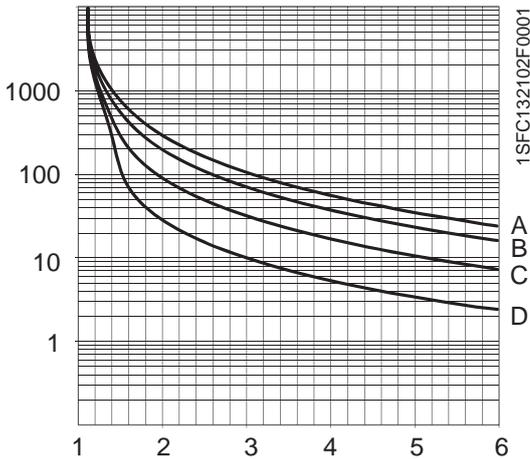


Рисунок 7.21. Кривые автоматического отключения для электронной защиты электродвигателя от перегрузки (E.O.L.)

- A класс 30
- B класс 20
- C класс 10
- D класс 10A

- HAnd = Ручной сброс: ⇒ Когда срабатывание защиты останавливает электродвигатель, перед повторным пуском требуется ручной сброс.
  - Auto = Автоматический сброс: ⇒ Когда срабатывание защиты останавливает электродвигатель, перед повторным пуском устройства выполняется автоматический сброс.

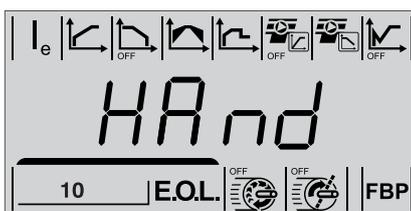


Рисунок 7.22. Отображаемый на дисплее параметр «Тип сброса сработавшей электронной защиты электродвигателя от перегрузки»

## 7:5.10 Защита от недогрузки

При включенной защите от недогрузки ее срабатывание происходит, если ток ( $I_e$ ) снижается до более низкого уровня, чем его заданное значение, в течение 30 или более секунд.



Эта защита может использоваться, например, чтобы избежать работы насоса всухую, обнаружить порванную ленту и т.п.

Можно выбрать тип сброса (ручной или автоматический) после автоматического отключения. По умолчанию задается ручной сброс срабатывания защиты от недогрузки.

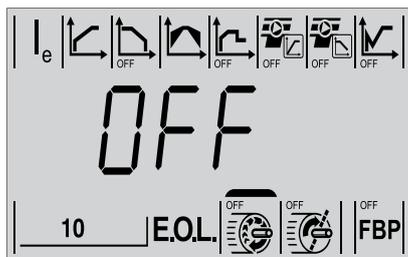


Рисунок 7.23. Отображаемый на дисплее параметр «Защита от недогрузки»

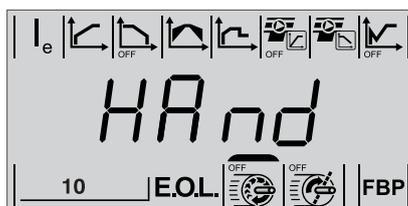


Рисунок 7.24. Отображаемый на дисплее параметр «Тип сброса защиты от недогрузки»

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Название параметра
	OFF (ОТКЛ.)	OFF (ОТКЛ.), 0,2...1 $\times I_e$	Уровень защиты от недогрузки
	Ручной	Ручной/ Автоматический	Тип сброса срабатывания защиты от недогрузки <sup>1</sup>
	Auto		

- HAnd = Ручной сброс: ⇒ Когда срабатывание защиты останавливает электродвигатель, перед повторным пуском требуется ручной сброс.

Auto = Авто. сброс: ⇒ Когда срабатывание защиты останавливает электродвигатель, перед повторным пуском устройства выполняется автоматический сброс.

## 7:5.11 Защита электродвигателя от работы с заторможенным ротором

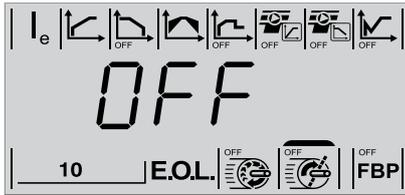


Рисунок 7.25. Отображаемый на дисплее параметр «Защита электродвигателя от работы с заторможенным ротором»

Эта защита срабатывает (при активации), если ток электродвигателя превышает заданный уровень, при котором электродвигатель работает на полном напряжении. Параметр «Защита электродвигателя от работы с заторможенным ротором» (Locked Rotor Protection) активируется, когда электродвигатель проработает на полном напряжении (при максимальном значении линейно нарастающего сигнала) в течение 30 секунд. Время срабатывания защиты составляет 1 секунду.

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Название параметра
	OFF (ОТКЛ.)	OFF (ОТКЛ.), 0,5-7 x I <sub>e</sub>	Уровень защиты электродвигателя от работы с заторможенным ротором
 	Ручной	Ручной/ автоматический	Тип сброса срабатывания защиты электродвигателя от работы с заторможенным ротором <sup>1</sup>

- НAnd = Ручной сброс: ⇒ Когда срабатывание защиты останавливает электродвигатель, перед повторным пуском требуется ручной сброс.

Auto = Авто. сброс: ⇒ Когда срабатывание защиты останавливает электродвигатель, перед повторным пуском устройства выполняется автоматический сброс.

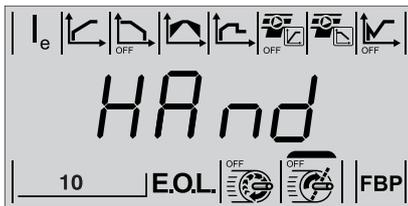


Рисунок 7.26. Отображаемый на дисплее параметр «Тип сброса срабатывания защиты электродвигателя от работы с заторможенным ротором»

## 7:5.12 Управление по интерфейсной шине (требуется дополнительные технические средства)

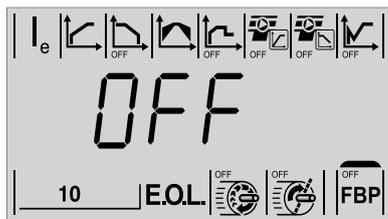


Рисунок 7.27. Отображаемый на дисплее параметр «Управление по интерфейсной шине»



### Осторожно !

Электродвигатель может внезапно запуститься при наличии пускового сигнала в процессе выполнения любого из нижеперечисленных действий:

- Переключение с одного вида управления на другое (управление по интерфейсной шине/управление по кабелю). Необходимо помнить, что когда параметр «Реакция на отказ интерфейсной шины» (Fieldbus Fault Reaction) установлен на LocC («Работа при отказе»), переключение может произойти автоматически.
- Сброс событий.
- Использование автоматического сброса событий.

### Параметры и настройки управления по интерфейсной шине

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Название параметра
<b>FBP</b>	OFF (ОТКЛ.)	OFF/On (ОТКЛ./Вкл.)	Управление устройством плавного пуска по интерфейсной шине
<b>255</b>	255	0...255	Адрес интерфейсной шины <sup>1</sup>
<b>dPon</b> <b>dPoF</b>	dPoF	dPoF/dPon	Возможно блокировать загрузку параметров с ПЛК <sup>2</sup>
<b>LocC</b> <b>trIP</b>	LocC	LocC/trIP	Работа при отказе <sup>2</sup>
<b>HAnd</b> <b>Auto</b>	Ручной	Ручной/Авто <sup>4</sup>	Тип сброса при отказе интерфейсной шины <sup>3</sup>

1. 255 = Адрес используемого управления по интерфейсной шине.

2. Доступно, только если параметр «Управление по интерфейсной шине» (Fieldbus Control) предварительно установлен на On (Вкл.).

3. Доступно, только если ранее было выбрано trIP («Работа при отказе»).

4. HAnd = Ручной сброс: ⇒ Когда срабатывание защиты останавливает электродвигатель, перед повторным пуском требуется ручной сброс.

Auto = Автосброс: ⇒ Когда срабатывание защиты останавливает электродвигатель, перед повторным пуском устройства выполняется автоматический сброс.

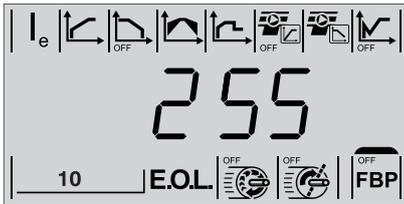


Рисунок 7.28. Отображаемый на дисплее параметр «Адрес интерфейсной шины»

### 7:5.12.1 Адрес интерфейсной шины

Параметр «Адрес интерфейсной шины» позволяет задавать адрес связи по интерфейсной шине.

Адрес интерфейсной шины устанавливается в диапазоне 0...255. При установке на 255 будет использоваться адрес, хранящийся во внутренней памяти разъема интерфейсной шины. Подробная информация об установке адреса приводится в документации по подключению интерфейсной шины.

Этот параметр можно считывать и задавать с помощью клавишной панели, когда параметр «Управление по интерфейсной шине» (Fieldbus Control) устанавливается на On (Вкл.) или OFF (ОТКЛ.).

Изменение данного параметра автоматически сбрасывает управление по интерфейсной шине и активирует новый адрес. В этом случае ПЛК необходимо переконфигурировать, если он коммутировался по старому адресу.

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Название параметра
255	255	0...255	Адрес интерфейсной шины

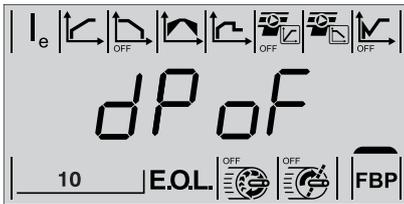


Рисунок 7.29. Отображаемая на дисплее характеристика «Загрузка параметра»

### 7:5.12.2 Загрузка параметра

Этот параметр позволяет блокировать загрузку параметров от интерфейсной шины. Необходимо отметить, что загрузка параметров работает по-разному для разных протоколов связи по интерфейсной шине. См. документацию по используемому протоколу.

Этот параметр можно считывать и задавать через клавишную панель, когда параметр «Управление по интерфейсной шине» (Fieldbus Control) устанавливается на On или OFF.

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Название параметра
dPon	dPon	dPoF/dPon	Загрузка параметра включена
dPoF			Загрузка параметра заблокирована

### 7.5.12.3 Работа интерфейсной шины при отказе

Этот параметр доступен, только если «Управление по интерфейсной шине» (Fieldbus Control) заранее установлено на On (Вкл.).

При отказе интерфейсной шины, например, из-за сбоя в питании или обрыва кабеля, этот параметр позволяет по-разному (операции в случае отказа) реагировать на отказ.

Если реакция на отказ интерфейсной шины устанавливается на triP, то при ее отказе произойдет автоматическое отключение устройства плавного пуска. При выборе triP необходим сброс отказа в случае автоматического отключения при срабатывании защиты.

При выборе LocC устройство плавного пуска автоматически переключается с управления по полевой шине на местное управление. Переключение на местное управление делает возможным управление по кабелю. Когда интерфейсная шина снова начинает работать, управление по ней возобновляется автоматически. Управление электродвигателем становится возможным после 10-секундной задержки.

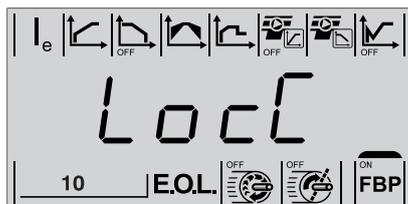


Рисунок 7.30. Отображаемый на дисплее параметр «Работа интерфейсной шины при отказе»

Дисплей	Значение по умолчанию	Значение по умолчанию	Название параметра
LocC	LocC	LocC,/trI	Работа интерфейсной шины при отказе (Operation When Fault) <sup>1</sup>
trIP			

1. triP = Автоматическое отключение при отказе интерфейсной шины.  
LocC = Автоматический переход на местное управление при отказе интерфейсной шины.

### 7:5.12.4 Тип сброса при отказе интерфейсной шины

Выбрать тип сброса (ручной или автоматический), если происходит отказ связи по интерфейсной шине. По умолчанию задается ручной сброс (Hand) отказа интерфейсной шины:

- При выборе Hand электродвигатель остановится и потребуются ручной сброс.
- При выборе Auto электродвигатель остановится и будет выполнен автоматический сброс.

Этот параметр доступен, только если ранее был выбран вариант triP для параметра «Работа интерфейсной шины при отказе» (Operation When Fault).

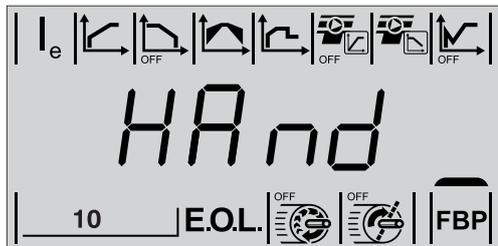


Рисунок 7.31. Отображаемый на дисплее параметр «Тип сброса при отказе интерфейсной шины»

Дисплей	Значение по умолчанию	Диапазон настройки	Название параметра
HAnd	HAnd	Ручной/ Авто (HAnd/Auto)	Тип сброса при отказе интерфейсной шины <sup>1</sup>
Auto			

1. HAnd = Ручной сброс: ⇒ Когда срабатывание защиты останавливает электродвигатель, перед повторным пуском требуется ручной сброс.  
Auto = Автосброс: ⇒ Когда срабатывание защиты останавливает электродвигатель, перед повторным пуском устройства выполняется автоматический сброс.

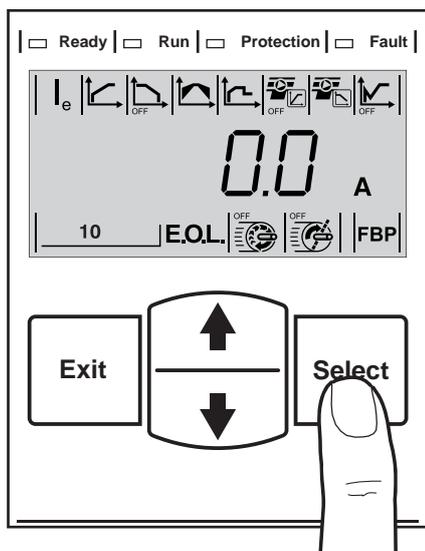


Рисунок 7.32. Сброс автоматического отключения

### 7:6 Сброс автоматического отключения при срабатывании защиты

В случае автоматического отключения при срабатывании защиты сброс устройства плавного пуска можно выполнить по кабелю, с помощью встроенной или внешней клавишных панелей, а также посредством интерфейсной шины.

При выборе варианта HAnd в случае автоматического отключения при срабатывании защиты требуется ручной сброс устройства плавного пуска.

При выборе варианта Auto в случае автоматического отключения при срабатывании защиты сброс устройства плавного пуска произойдет автоматически.

## 7:7 Специальные функции

### 7:7.1 Сброс всех настроек параметров пользователя до значений по умолчанию

Начать с информационного уровня и нажимать последовательно клавиши Exit и Select в течение нескольких секунд, как показано на рисунке 7.29. На дисплее отобразится текстовая строка "rES", как показано на рисунке 7.34.

Нажать клавишу Select для ввода параметра Reset All Settings («Сброс всех настроек»). На дисплее начнет мигать текстовая строка "rES".

Нажать клавишу Exit для отмены или клавишу Select для сброса всех настроек.

После сброса необходимо нажать клавишу Exit для возвращения на информационный уровень.



#### Осторожно !

Электродвигатель может внезапно запуститься при наличии сигнала запуска в процессе выполнения любого из нижеперечисленных действий:

- Переключение с одного вида управления на другое (управление по интерфейсной шине/управление по кабелю).
- Сброс всех параметров.
- Сброс событий.
- Использование автоматического сброса событий.

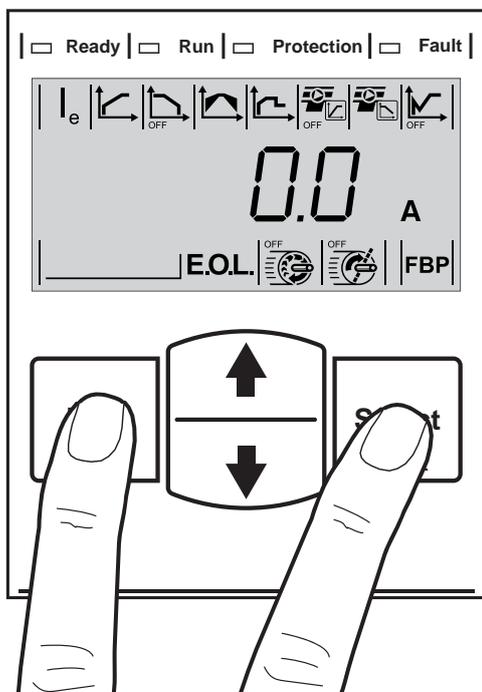


Рисунок 7.33. Вход в меню «Сброс всех настроек пользователя до значений по умолчанию»

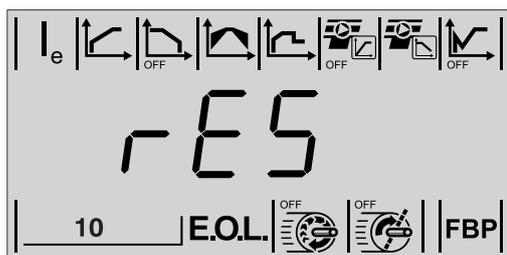


Рисунок 7.34. Вход в меню «Сброс всех настроек пользователя до значений по умолчанию»

## 7:7.2 Параметр PSE

Данный параметр содержит информацию о типе доступного устройства плавного пуска PSE. Параметр PSE должен конфигурироваться после замены печатной платы (PCB). Этот параметр нельзя изменять, если не было замены печатной платы. Информация о том, как определить типоразмер устройства плавного пуска приводится в главе 3:3 «Обозначение типа».

Начать с информационного уровня и нажимать последовательно клавиши Exit, Select и Arrow Up («Стрелка вверх») в течение нескольких секунд, как показано на рисунке 7.31. На дисплее отобразится текстовая строка "Id", как показано на рисунке 7.36.

Нажать клавишу Select для ввода параметра PSE. Текстовая строка "Id" на дисплее начнет мигать.

Нажать клавишу Exit для возврата на информационный уровень или клавиши прокрутки для конфигурирования в соответствии с типоразмером устройства плавного пуска. Нажать клавишу Select для подтверждения.

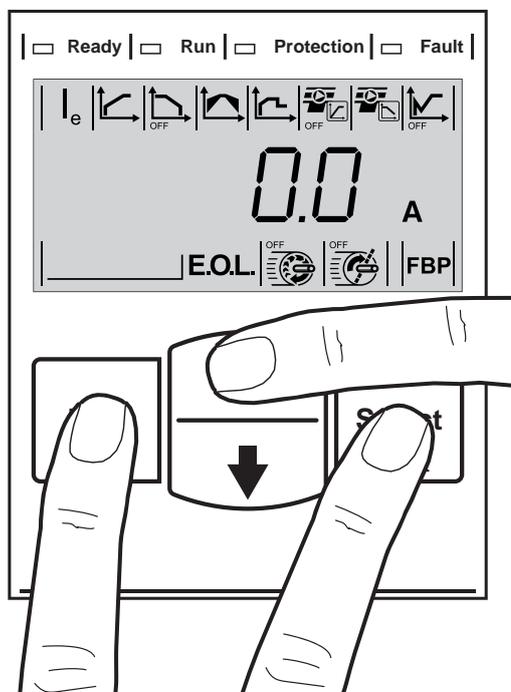


Рисунок 7.35. Ввод параметра PSE



**Конфигурировать параметр PSE только после замены печатной платы.**

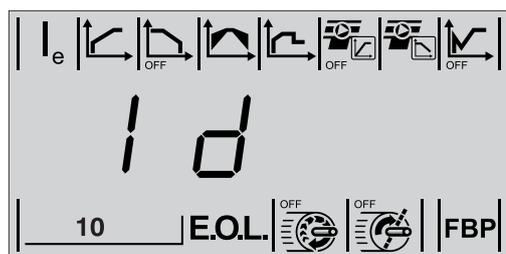
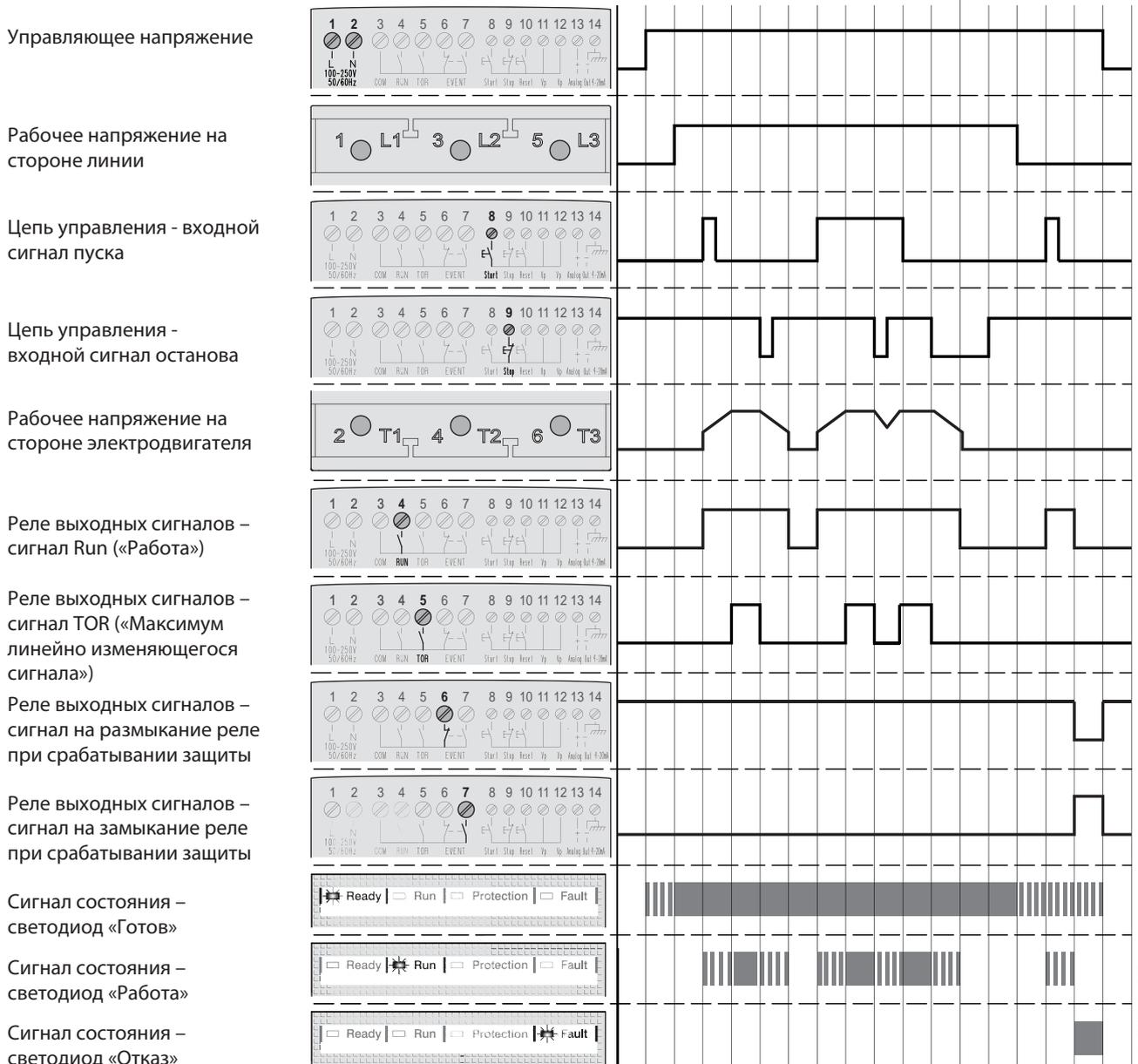


Рисунок 7.36. Отображаемый на дисплее параметр «PSE»

## 7:8 Представление сигналов во временном интервале

Схема синхронизации основных функций устройства плавного пуска с представлением набора сигналов во временном интервале приводится в таблице 7.3.

Таблица 7.3: Схема синхронизации



1SFC132254F0001

## 7:9 Настройки для различных вариантов использования

В таблице 7.4 приводятся рекомендуемые настройки параметров для различных вариантов использования.

Таблица 7.4: Настройки для различных вариантов использования

	Рекомендуемые основные настройки					
						
Центробежный вентилятор	10 с	ВЫКЛ.	40 %	$5,0 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Осевой вентилятор	10 с	ВЫКЛ.	40 %	$5,0 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Центробежный насос	10 с	10 с	40 %	$5,0 \times I_e$	ВЫКЛ.	Вкл.
Насос высокого давления	10 с	10 с	50 %	$5,5 \times I_e$	ВЫКЛ.	Вкл.
Компрессор	5 с	ВЫКЛ.	40 %	$4,5 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Шлифмашинка	10 с	ВЫКЛ.	40 %	$5,0 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Смеситель	10 с	ВЫКЛ.	40 %	$5,0 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Вспомогательный носовой винт	10 с	ВЫКЛ.	40 %	$4,5 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Гидравлический насос	10 с	ВЫКЛ.	40 %	$4,5 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Измельчитель	10 с	ВЫКЛ.	40 %	$5,0 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Транспортерная лента	10 с	ВЫКЛ.	50 %	$5,0 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Эскалатор	10 с	ВЫКЛ.	40 %	$4,5 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Лифт/Подъёмник	10 с	ВЫКЛ.	40 %	$4,5 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Резак	10 с	ВЫКЛ.	40 %	$5,0 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Ленточная пила	10 с	ВЫКЛ.	40 %	$5,0 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Циркулярная пила	10 с	ВЫКЛ.	40 %	$5,0 \times I_e$	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.

Следует обратить внимание, что вышеуказанные значения параметров приводятся только как ориентировочные. Изменение условий нагрузки может потребовать дополнительной настройки.

Для вариантов использования в тяжелом режиме  может потребоваться увеличение значений параметров «Начальное/Конечное напряжение» и «Предельный ток». 



## Глава 8. Связь по интерфейсной шине (опция)

Общее описание.....	80
Требуемые вспомогательные средства .....	80
Инструкции .....	80

# Глава 8. Связь по интерфейсной шине

## 8:1 Общее описание

На передней панели устройства плавного пуска PSE предусмотрен интерфейс для подключения разъёма интерфейсной шины АББ FieldBusPlug, используемой для связи. Через этот интерфейс можно управлять устройством плавного пуска, извлекать информацию о состоянии, а также выгружать и загружать параметры.

Интерфейс между устройством плавного пуска и разъёмом интерфейсной шины FieldBusPlug не зависит от используемого протокола интерфейсной шины. Независимо от типоразмера устройства плавного пуска или даты поставки можно позднее подключить любой доступный протокол интерфейсной шины, поскольку он определяется самим разъёмом интерфейсной шины FieldBusPlug.

Доступны следующие протоколы интерфейсной шины:

- DeviceNet
- CANopen
- Profibus
- Modbus

Подробная информация об установке связи по интерфейсной шине приводится в главе 7:5.12 «Управление по интерфейсной шине».

### 8:1.1 Требуемые вспомогательные средства

Для подключения устройства плавного пуска PSE к системе интерфейсной шины требуются следующие вспомогательные средства:

- Шинный разъём АББ FieldBusPlug (принадлежность FBPA)
- Шинный разъём АББ FieldBusPlug для присутствующего протокола интерфейсной шины (проверить, что кабель имеет достаточную длину).
- Разъёмы для подключения шины.
- Концевой разъём (некоторые протоколы).
- Программное обеспечение для настройки ПЛК.

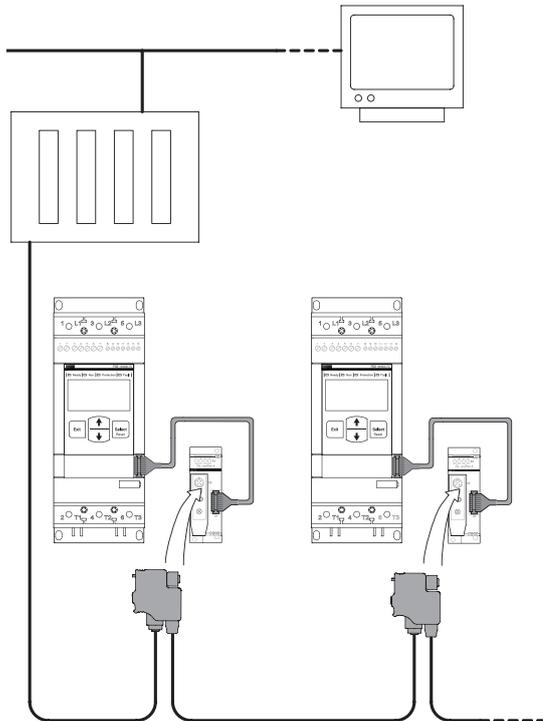


Рисунок 8.1. Принцип построения сети интерфейсных шин с подключенными устройствами плавного пуска PSE

### 8:1.2 Инструкции

Информация по организации входных и выходных телеграмм, настройке параметров, а также инструкции и т.п. приводятся на сайте: [www.abb.com/lowvoltage](http://www.abb.com/lowvoltage).

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| • DeviceNet   | 1SFC132066M0201 |
| • Profibus DP | 1SFC132067M0201 |
| • Modbus      | 1SFC132068M0201 |
| • CANopen     | 1SFC132069M0201 |

## Глава 9. Техническое обслуживание

Регулярное техническое обслуживание .....	82
Обслуживание и ремонт.....	82

## Глава 9. Техническое обслуживание

В данной главе описывается техническое обслуживание устройства плавного пуска PSE. В целом это изделие не требует технического обслуживания, но некоторые компоненты должны регулярно проверяться.



### Осторожно !

*Нельзя открывать устройство плавного пуска или касаться его токоведущих деталей, когда подключено рабочее и управляющее напряжение. По причине двухфазного управления подключенная клемма электродвигателя всегда находится под опасным напряжением. Нельзя касаться клемм при поданном напряжении. Выходные клеммы находятся под напряжением, даже когда устройство отключено, поэтому прикосание к ним может стать причиной смертельного исхода или серьезной травмы.*

### 9:1 Регулярное техническое обслуживание

- Проверить, что затянуты все монтажные болты и винты.  
При необходимости затянуть их.
- Проверить, что затянуты все соединения главной цепи, цепей управления и подачи питания.
- При необходимости затянуть клеммные винты и болты на соединительных шинах.
- Проверить, что на пути охлаждающего воздуха нет грязи и пыли.  
При необходимости для очистки использовать сжатый воздух.
- Проверить наружные фильтры. При необходимости очистить их.
- Проверить, что вентилятор работает и его вращению ничего не мешает.  
Лопасты вентилятора должны вращаться беспрепятственно.  
Это проверяется в режиме отсутствия напряжения.
- Проверить часы реального времени и при необходимости отрегулировать их.
- В случае отказа, а также если отказ не сбрасывается, см. главу 10 и «Схему синхронизации основных функций устройства плавного пуска».

### 9:2 Обслуживание и ремонт

Если устройство плавного пуска PSE нуждается в ремонте, то перечень запасных частей и необходимые инструкции доступны на сайте: [www.abb.com/lowvoltage](http://www.abb.com/lowvoltage). Выбрать ссылку Control Products («Изделия системы управления»), а затем перейти к Softstarters («Устройства плавного пуска»).

- |  |                 |
|--|-----------------|
| • Перечень запасных частей:                      | 1SFC132062M0201 |
| • Замена модуля ЧМИ:                             | 1SFC132063M0201 |
| • Замены тиристора и байпасного реле/контактора: | 1SFC132064M0201 |
| • Замена вентиляторов:                           | 1SFC132065M0201 |



*Обслуживание и ремонт должен выполнять только уполномоченный персонал. Необходимо отметить, что проведение ремонта неуполномоченным персоналом может привести к аннулированию гарантии.*



*При коротком замыкании со стороны нагрузки устройства плавного пуска оно может полностью выйти из строя и стать опасным для персонала.  
При использовании правильно подобранного устройства защиты от КЗ, т.е. предохранителя или автоматического выключателя, ущерб сведется к одной из двух следующих категорий, определенных стандартами IEC 60947-4-2 и EN 60947-4-2:*

*Тип 1: устройство плавного пуска может быть повреждено, и некоторые или все детали, возможно, потребуют замены. Во время КЗ корпус или защитный кожух не должны повреждаться или оказываться под напряжением.*

*Тип 2: устройство после короткого замыкания остается в рабочем состоянии.*

# Глава 10. Поиск и устранение неисправностей

Общая информация .....	84
Общий перечень сигналов отображения .....	84
События автоматического отключения при срабатывании защиты.....	85
Проблемы и отказы при запуске .....	86
Общие проблемы и отказы .....	87
Индикация отказов .....	88
Индикация защиты .....	91

# Глава 10. Поиск и устранение неисправностей

## 10:1 Общая информация

Данная глава представляет собой руководство по решению проблем в работе устройства плавного пуска PSE или устройств нагрузки.

В условиях обычной эксплуатации на неисправность устройства плавного пуска указывает светодиодный индикатор отказа, а на дисплее отображается тип отказа. На срабатывание защиты указывает светодиодный индикатор ее состояния, при этом на дисплее отображается тип сработавшей защиты. Подробная информация о светодиодах и ЖК-дисплее приводится в главах 6:1.2.1 и 6:1.2.2.

В этой главе можно также найти отказы, не отображаемые на человеко-машинном интерфейсе устройства плавного пуска PSE.

## 10:2 Общий перечень сигналов отображения

В таблице ниже указано, как могут отображаться различные типы защиты, отказов и предупреждений.

Таблица 10.1 Общий перечень сигналов отображения защиты, отказов и предупреждений

		Состояние управления электродвигателем								
		Код события	Резервный режим	По команде пуска	При линейно нарастающем сигнале пуска	При законченном линейном нарастании сигнала пуска	Максимум линейно нарастающего сигнала пуска (TOR)	По команде останова	При линейно снижающемся сигнале останова	При законченном линейном снижении сигнала останова
Типы защиты	Электронная защита электродвигателя от перегрузки	P1	√	√	√	√	√	√	√	
	Защита от недогрузки	P2					√ <sup>③</sup>			
	Защита электродвигателя от работы с заторможенным ротором	P3					√ <sup>③</sup>			
Отказы	Внутренние	Отказы программного обеспечения	SF20	√	√	√	√	√	√	√
		Отказ шунта	SF3x <sup>②</sup>	√	√					√
		Разомкнуто байпасное реле	SF4x <sup>②</sup>				√	√		
		Тепловая перегрузка устройства плавного пуска	SF50		√	√	√	√	√	√
	Внешние	Потеря фазы	EF1x <sup>②</sup>		√	√	①	①	√	√
		Плохое качество сети	EF20		√	√			√	√
		Потеря тока	EF3x <sup>②</sup>		√	√	√	√	√	√
		Отказ интерфейсной шины	EF40	√	√	√	√	√	√	√
		Низкое напряжение питания	EF50		√	√	√	√	√	√
		Большой ток	EF6x <sup>②</sup>		√	√	√	√	√	√

- ① Отображается как потеря тока
- ② x = номер фазы, 4 указывает многократную или неизвестную фазу
- ③ Достигается через 30 с

## 7:8 События автоматического отключения при срабатывании защиты

В зависимости от конфигурации устройства плавного пуска PSE на дисплей могут выводиться сигналы о различных событиях. В таблице 10.2 (Перечень событий) указаны все коды событий.

Таблица 10.2. Перечень событий

Код события	Событие	Причина
SF20	Отказы программного обеспечения	Неисправность программного обеспечения
SF3x ①	Отказ шунта	Не размыкается байпасное реле/контактор, или произошло короткое замыкание тиристора
SF4x ①	Разомкнуто байпасное реле	Байпасное реле или байпасный контактор не замыкаются или разомкнуты
SF50	Тепловая перегрузка устройства плавного пуска	Перегреты тиристоры
EF1x ①	Потеря фазы	Потеря рабочего тока на одной или нескольких фазах
EF20	Плохое качество сети	Излишние помехи в рабочей сети питания
EF3x ①	Потеря тока	Потеря рабочего тока на одной или нескольких фазах
EF40	Отказ интерфейсной шины	Неисправность связи по интерфейсной шине
EF50	Низкое управляющее напряжение	Слишком низкое или прерываемое на короткое время напряжение в сети управления устройства плавного пуска
EF6x ①	Большой ток	Рабочий ток превышает $8 \times I_e$
P1	Электронная защита электродвигателя от перегрузки	Нагрузка на электродвигателе больше, чем класс электродвигателя и соответствующий выбранный класс EOL Установлено слишком низкое значение параметра «Предельный ток»
P2	Защита от недогрузки	Слишком низкая нагрузка электродвигателя
P3	Защита электродвигателя от работы с заторможенным ротором	Слишком высокая кратковременная нагрузка электродвигателя

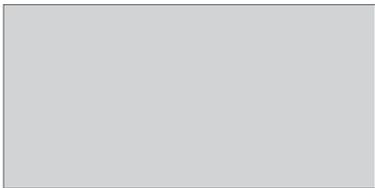
SF = Отказ устройства плавного пуска

EF = Внешний отказ

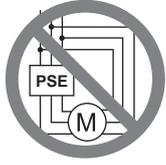
P = Защита

① x = номер фазы, 4 указывает многократную или неизвестную фазу

## 10:3 Проблемы и отказы при запуске

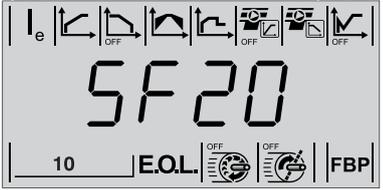
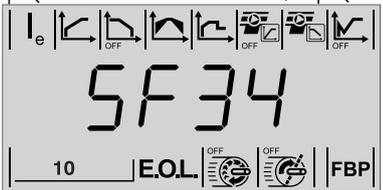
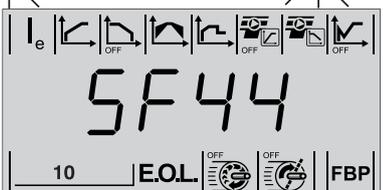
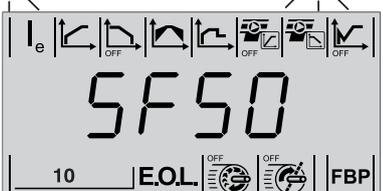
Состояние	Возможная причина	Решение
<p>Светодиоды не горят, а ЖК-дисплей пустой</p> <p><input type="checkbox"/> Ready   <input type="checkbox"/> Run   <input type="checkbox"/> Protection   <input type="checkbox"/> Fault  </p>  <p>1SFC132297F0001</p>	<p>Не подключено управляющее напряжение <math>U_s</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подключить в соответствии с электрической схемой. См. главы 5 («Подключение») и 11 («Монтажные схемы»)</li> </ul>
<p>Зеленый светодиод «Готов» горит устойчивым светом или мигает, а ЖК-дисплей светится слабо</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ready   <input type="checkbox"/> Run   <input type="checkbox"/> Protection   <input type="checkbox"/> Fault  </p>  <p>1SFC132298F0001</p>	<p>Подсветка дисплея автоматически отключилась</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажать любую клавишу на клавишной панели</li> </ul>

## 10:4 Общие проблемы и отказы

Состояние	Возможная причина	Решение
Электродвигатель гудит /запускается без сигнала пуска	Байпасные реле замкнуты после транспортировки (только PSE18...PSE170)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отключить рабочее и управляющее напряжение. Включить напряжение в нужной последовательности</li> <li>1. Подать управляющее напряжение на клеммы 1 и 2 (см. главу 5:2.5).</li> <li>2. Подождать 4 секунды и затем включить рабочее напряжение на клеммы L1, L2 и L3 (см. главу 5:2.5).</li> <li>Если неисправность не устраняется, обратиться в торговое представительство ABB</li> </ul>
	Байпасный контактор/реле залип в замкнутом положении	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить и заменить реле или контактор</li> <li>Если неисправность не устраняется, обратиться в торговое представительство ABB</li> </ul>
	Закороченный тиристор	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить и заменить тиристор. Обратиться в торговое представительство ABB</li> </ul>
	Неправильное подключение электродвигателя (должен быть подключен последовательно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить и исправить электрическое соединение. Подключить управляющее напряжение в соответствии с электрической схемой(см. главы 5 и 11). Подключение по схеме треугольника не разрешается</li> </ul> 
Посторонний звук во время пуска и работы электродвигателя	Неправильное подключение электродвигателя (должен быть подключен последовательно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить и исправить электрическое соединение. Подключить управляющее напряжение в соответствии с электрической схемой (см. главы 5 и 11). Подключение по схеме треугольника не разрешается</li> </ul> 
	Неправильно задано время линейно нарастающего сигнала пуска	<ul style="list-style-type: none"> <li>Попробовать задать различные значения времени (для достижения наилучшего результата могут потребоваться некоторые регулировки, см. главу 7:5.2)</li> </ul>
	Неправильно задано начальное/конечное напряжение	<ul style="list-style-type: none"> <li>Попробовать задать различные настройки для параметра «Начальное/Конечное напряжение» (см. главу 7.5.4) или обратиться в торговое представительство ABB</li> </ul>
	Неправильно задан предельный ток	<ul style="list-style-type: none"> <li>Попробовать задать различные настройки для параметра «Предельный ток» (см. главу 7.5.5) или обратиться в торговое представительство ABB</li> </ul>
	Электродвигатель слишком маленький (ток за пределами измерительного диапазона)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить, что устройство плавного пуска соответствует типоразмеру электродвигателя</li> </ul>
Посторонний звук во время останова электродвигателя	Неправильно задано время линейно снижающегося сигнала останова	<ul style="list-style-type: none"> <li>Попробовать задать различные значения времени останова (для достижения наилучшего результата могут потребоваться некоторые регулировки, см. главу 7:5.3)</li> </ul>
	Неправильно задано время линейно снижающегося сигнала останова	<ul style="list-style-type: none"> <li>Попробовать задать различные настройки для параметра «Начальное/конечное напряжение» (см. главу 7.5.4) или обратиться в торговое представительство ABB</li> </ul>
	Команды пуска и останова поданы одновременно	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить, что команды пуска и останова не поданы одновременно</li> </ul>
Электродвигатель не запускается по команде пуска при управлении через кабельные входы	Неправильно подключена цепь управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить подключение для пуска и останова (см. главу 5:2.5.3)</li> </ul>
	Неправильно подключена цепь управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить, что команды пуска и останова не поданы одновременно</li> </ul>

Состояние	Возможная причина	Решение
Отображаемый на дисплее ток неустойчив	Электродвигатель слишком маленький (ток за пределами измерительного диапазона)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить, что устройство плавного пуска соответствует типоразмеру электродвигателя</li> </ul>
Электродвигатель не запускается при управлении по интерфейсной шине	Устройство плавного пуска автоматически отключилось из-за отказа или срабатывания защиты	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнить сброс события (см. главу 6:1.5 «Сброс автоматического отключения при срабатывании защиты»)</li> </ul>
	Устройство плавного пуска находится в локальном режиме.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить, что бит «Автоматический режим» бинарной настройки выходной телеграммы установлен на 1.</li> <li>Проверить, что цифровой вход «Локальный режим» на вилке интерфейсной шины установлен на Remote («Дистанционный»)</li> </ul>
	Параметр «Работа интерфейсной шины при отказе» (Fieldbus Operation When Fault) установлен на LocC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если параметр «Работа интерфейсной шины при отказе» установлен на LocC, то предусмотрена 10-секундная задержка перед тем, как станет возможным повторный пуск после восстановления связи</li> </ul>
Неправильные цифровые или двоичные сигналы	Неправильная конфигурация ПЛК	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить конфигурацию ПЛК</li> </ul>
Загрузка параметров по интерфейсной шине не работает должным образом	Настройки интерфейсной шины	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить, что для используемого протокола интерфейсной шины указанные в документации параметры ПЛК и интерфейсной шины устройства плавного пуска согласуются.</li> <li>Проверить, что параметр загрузки интерфейсной шины установлен на dPop.</li> <li>Проверить, что включены параметры блокировки</li> </ul>

## 10:5 Индикация отказов

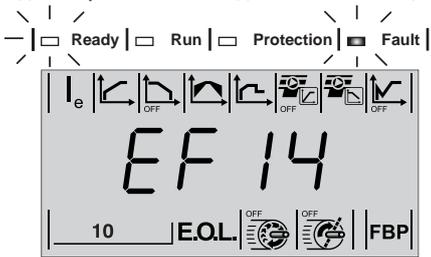
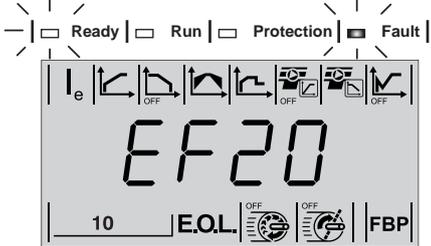
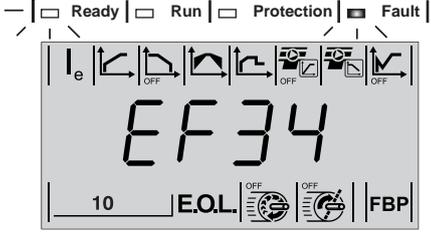
Состояние	Возможная причина	Решение
<p><b>Отказ программного обеспечения</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом или мигает, на дисплее отображается код события SF20. См. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты</p> 	<p>Неисправность программного обеспечения</p> <hr/> <p>Отказ параметра «PSE»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отключить и снова подключить управляющее напряжение (Us) и выполнить повторный пуск (см. главу 5:2.5).</li> <li>Если неисправность не устраняется, обратиться в торговое представительство ABB</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить параметр «PSE» и выбрать правильную настройку, соответствующую типу устройства плавного пуска PSE (см. главу 7:6.2)</li> </ul>
<p><b>Отказ шунта</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом, а на дисплее отображается код события SF3x (1) (см. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты)</p> 	<p>Байпасные реле замкнуты после транспортировки (только PSE18...PSE170)</p> <hr/> <p>Реле байпасного контактора не размыкаются</p> <hr/> <p>Закорачивание тиристора</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отключить рабочее и управляющее напряжение. Включить напряжение в нужной последовательности. <ol style="list-style-type: none"> <li>Подать управляющее напряжение на клеммы 1 и 2 (см. главу 5:2.5).</li> <li>Подждать 4 секунды и затем включить рабочее напряжение на клеммы L1, L2 и L3 (см. главу 5:2.4)</li> </ol> </li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить и заменить реле. Обратиться в торговое представительство ABB за запасным комплектом</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить и заменить тиристор. Обратиться в торговое представительство ABB за запасным комплектом</li> </ul>
<p><b>Разомкнуто байпасное реле</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом, а на дисплее отображается код события SF4x (1) (см. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты)</p> 	<p>Потеря питания в цепи управления</p> <hr/> <p>Байпасные контакторы/реле разомкнуты или не замкнуты</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить управляющее напряжение</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить и заменить байпасное реле или контактор. Обратиться в торговое представительство ABB за запасным комплектом</li> </ul>
<p><b>Тепловая перегрузка устройства плавного пуска</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом, а на дисплее отображается код события SF50 (см. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты)</p> 	<p>Перегреты тиристоры Если после сброса отказ остается, то слишком высокая температура радиатора</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить, что вентиляторы работают надлежащим образом (см. главу 9:1).</li> <li>Проверить, что на пути поступления воздуха охлаждения нет грязи и пыли (см. главу 9:1).</li> <li>Проверить, что температура окружающей среды не слишком высокая. При температуре выше 40°C (104 °F) требуется снижение номинальных рабочих характеристик (см. главу 3:6).</li> <li>Проверить, что угол монтажа не превышает 30 градусов (см. главу 4:2.4).</li> <li>Проверить, что устройство плавного пуска PSE не слишком мало для выполняемого каждый час числа пусков и остановов</li> </ul>

SF = Отказ устройства плавного пуска

EF = Внешний отказ

P = Защита

1 x = номер фазы, 4 указывает многократную или неизвестную фазу

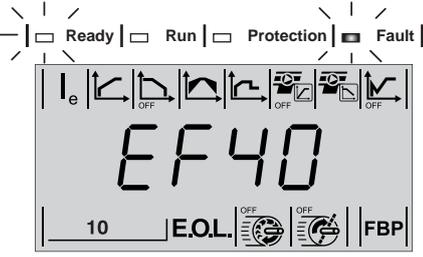
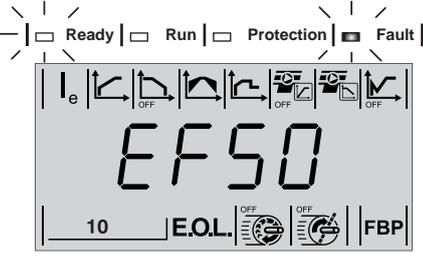
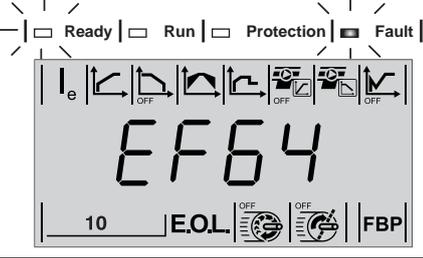
Состояние	Возможная причина	Решение
<p><b>Потеря фазы</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом, а на дисплее отображается код события EF1x <sup>❶</sup> (см. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты)</p>  <p>1SFC132318F0001</p>	<p>Перегорел плавкий предохранитель</p> <hr/> <p>Потеря электропитания для рабочего тока на одной или нескольких фазах</p> <hr/> <p>Разомкнут основной контактор или автоматический выключатель</p> <hr/> <p>При останове основной контактор размыкается слишком быстро</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить и заменить плавкие предохранители на всех трех фазах</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить и исправить сеть рабочего питания</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить и замкнуть контактор/выключатель или любое внешнее выключающее устройство</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проконтролировать основной контактор с помощью сигнального реле Run на клемме 4 (см. главу 5:2.5.6).</li> <li>• Добавить реле задержки времени перед размыканием контактора.</li> <li>• Если не требуется линейное снижение сигнала останова, установить его время (Stop Ramp Time) на «0»</li> </ul>
<p><b>Плохое качество сети</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом, а на дисплее отображается код события EF20 (см. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты)</p>  <p>1SFC132311F0001</p>	<p>Повышенные помехи в сети рабочего питания</p> <hr/> <p>Кратковременная потеря питания на всех трех фазах в рабочей сети</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить и исправить сеть рабочего питания</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить и исправить сеть рабочего питания</li> </ul>
<p><b>Потеря тока</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом, а на дисплее отображается код события EF3x <sup>❶</sup> (см. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты)</p>  <p>1SFC132310F0001</p>	<p>Рабочий ток слишком маленький или потерян на одной или нескольких фазах</p> <hr/> <p>Потеря фазы на стороне линии или электродвигателя</p> <hr/> <p>Тиристоры не проводят ток</p> <hr/> <p>Электродвигатель слишком маленький (ток за пределами измерительного диапазона)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить и исправить сеть питания</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить и исправить сеть питания.</li> <li>• См. код потери фазы EF14</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить и заменить ПП/тиристор. Обратиться в торговое представительство ABB за запасным комплектом</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить, что устройство плавного пуска соответствует типоразмеру электродвигателя</li> </ul>

SF = Отказ устройства плавного пуска

EF = Внешний отказ

P = Защита

<sup>❶</sup> x = номер фазы, 4 указывает многократную или неизвестную фазу

Состояние	Возможная причина	Решение
<p><b>Отказ интерфейсной шины</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом, а на дисплее отображается код события EF40 (см. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты)</p> 	<p>Отказ подключения интерфейсной шины или принадлежности Field-BusPlug</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить, что используется принадлежность FieldBusPlug соответствующего типа (см. главу 8), или обратиться в торговое представительство ABB.</li> <li>• Проверить правильность подключения разъема FieldBusPlug (см. главу 3:2).</li> <li>• Проверить подключение принадлежности интерфейсной шины.</li> <li>• Выполнить сброс события (см. главу 6:1.5 «Сброс событий автоматического отключения при срабатывании защиты»)</li> </ul>
	<p>Связь по интерфейсной шине не работает</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить, что используется разъем FieldBusPlug соответствующего типа (см. главу 8), или обратиться в торговое представительство ABB.</li> <li>• Проверить правильность подключения разъема FieldBusPlug (см. главу 3:2).</li> <li>• Проверить подключение принадлежности интерфейсной шины.</li> <li>• Проверить конфигурацию ПЛК.</li> <li>• Возможен отказ интерфейсной шины</li> </ul>
	<p>ПЛК не работает</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перевести ПЛК в рабочий режим.</li> <li>• Проверить конфигурацию ПЛК</li> </ul>
	<p>Управление по интерфейсной шине включено на оборудовании, не работающем по интерфейсной шине</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Установить параметр «Управление по интерфейсной шине» (Fieldbus Control) на OFF/ОТКЛ.</li> </ul>
<p><b>Низкое управляющее напряжение</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом, а на дисплее отображается код события EF50 (см. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты)</p> 	<p>Слишком низкое управляющее напряжение на клеммах 1 и 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить и исправить управляющее напряжение</li> </ul>
	<p>Кратковременная потеря питания в управляющей сети</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить управляющую сеть на присутствие кратковременных прерываний</li> </ul>
<p><b>Большой ток</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом, а на дисплее отображается код события EF6x<sup>1</sup> (см. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты)</p> 	<p>Рабочий ток превышает <math>8 \times I_e</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить, что электродвигатель не заблокирован или не работает с заеданием.</li> <li>• Проверить подшипники электродвигателя и подключенного оборудования.</li> <li>• Проверить, не слишком ли большая нагрузка электродвигателя.</li> <li>• Проверить изоляцию на обмотках электродвигателя.</li> <li>• Заменить электродвигатель</li> </ul>

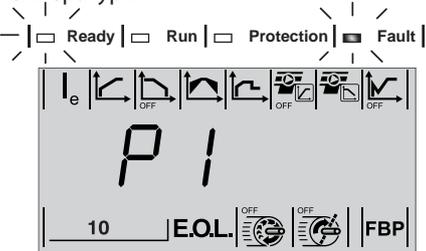
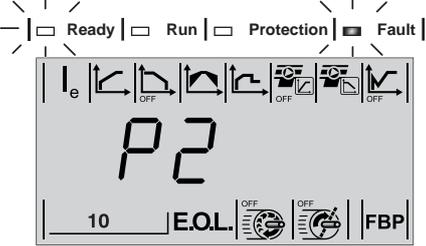
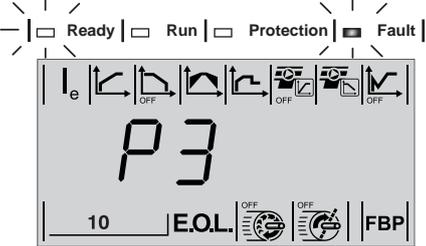
SF = Отказ устройства плавного пуска

EF = Внешний отказ

P = Защита

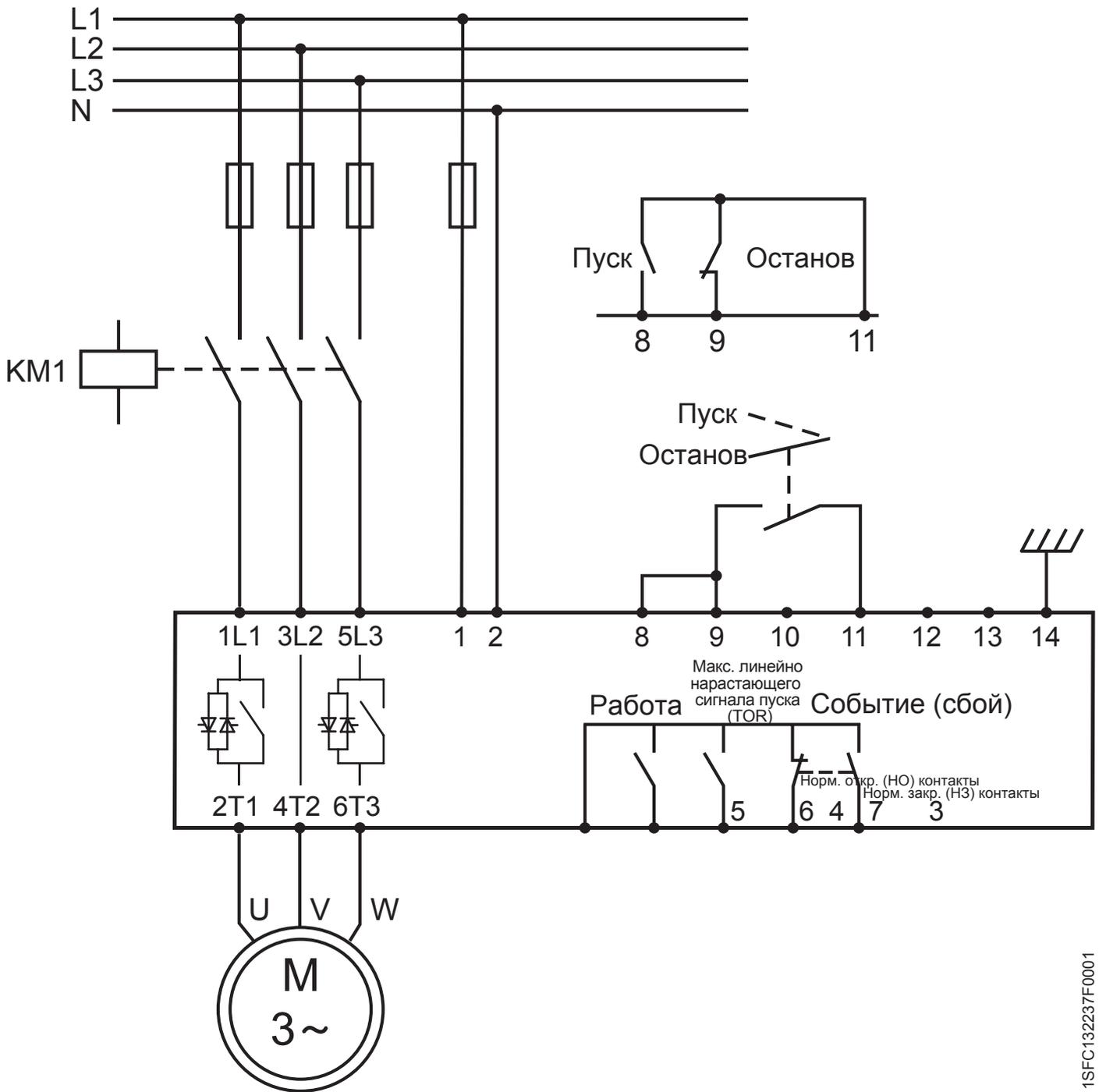
<sup>1</sup> x = номер фазы, 4 указывает многократную или неизвестную фазу

## 10:6 Индикация защиты

Состояние	Возможная причина	Решение
<p><b>Электронная защита электродвигателя от перегрузки (EOL)</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом, а на дисплее отображается код события P1 (см. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты). Продолжительность задержки сброса по времени может зависеть от температуры</p>  <p>1SFC132320F0001</p>	<p>Нагрузка на электродвигателе больше, чем класс электродвигателя и соответствующий выбранный класс EOL</p> <hr/> <p>Слишком много пусков и остановов за короткое время</p>	<p><b>При пуске</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить и исправить причину перегрузки.</li> <li>• Увеличить заданное значение начального/конечного напряжения.</li> <li>• Проверить значение тока <math>I_e</math> на номинальной табличке электродвигателя.</li> <li>• Увеличить значение предельного тока.</li> <li>• Уменьшить время сигнала пуска (Start Ramp Time)</li> </ul> <hr/> <p><b>При пуске</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбрать более мощный электродвигатель и рассчитанное на больший ток устройство плавного пуска.</li> <li>• Проверить и устранить причину перегрузки.</li> <li>• Проверить, что задано не слишком большое время линейно нарастающего сигнала пуска.</li> <li>• Проверить, что используется правильный класс EOL</li> </ul>
<p><b>Защита от недогрузки</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом, а на дисплее отображается код события P2 (см. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты)</p>  <p>1SFC132316F0001</p>	<p>Ток электродвигателя меньше заданного уровня и времени</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить и устранить причину недогрузки.</li> <li>• Проверить, что настройка тока <math>I_e</math> соответствует рабочим условиям (см. главу 7:5.1).</li> <li>• Проверить, что настройка параметра «Защита от недогрузки» соответствует рабочим условиям (см. главу 7:5.10)</li> </ul>
<p><b>Защита электродвигателя от работы с заторможенным ротором</b> Красный светодиод «Отказ» горит устойчивым светом, а на дисплее отображается код события P3 (см. главу 6:1.2.1 об активации светодиодных индикаторов состояния для отказов и защиты)</p>  <p>1SFC132322F0001</p>	<p>По какой-то причине электродвигатель работает с заеданием. Возможными причинами могут быть поврежденный подшипник или заклинивающая нагрузка</p> <hr/> <p>Снижение рабочего напряжения может вызывать больший рабочий ток</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подшипники электродвигателя и нагрузку</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить напряжение</li> </ul>

# Глава 11. Схемы электропроводки

Электрическая схема PSE18...PSE370 (исполнение с предохранителем и контактором).....	94
Электрическая схема PSE18...PSE370 (исполнение с автоматическим выключателем в литом корпусе).....	95

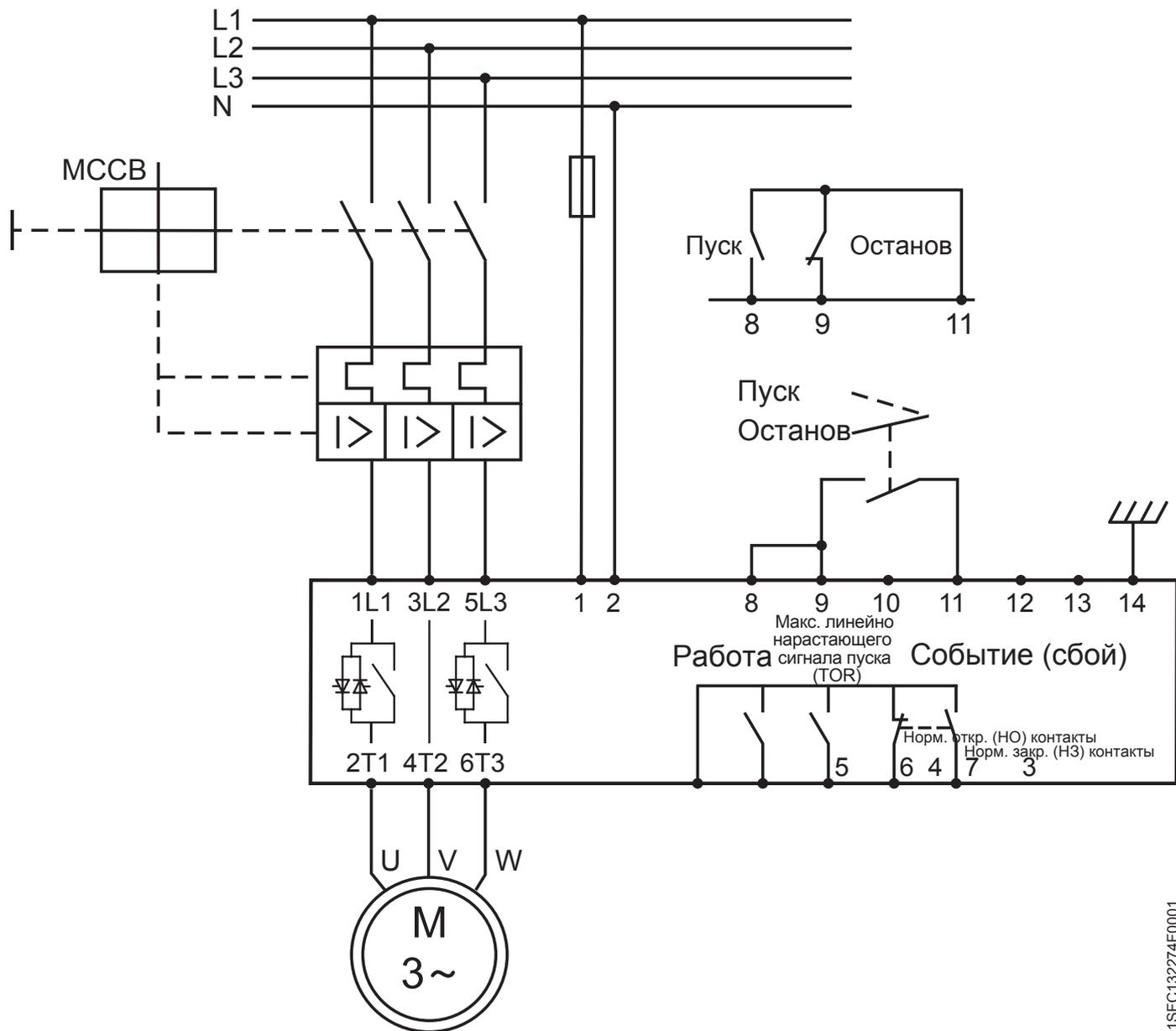


1SFC132237F0001

Электрическая схема PSE18...PSE370 (исполнение с предохранителем и контактором)



Это заземление является не защитным, а рабочим. Заземляющий кабель должен быть как можно короче (не более 0,5 м) и подключаться к монтажной плате, которая также должна заземляться.



1SFC132274F0001

Электрическая схема PSE18...PSE370 (исполнение с автоматическим выключателем в литом корпусе)



Это заземление является не защитным, а рабочим. Заземляющий кабель должен быть как можно короче (не более 0,5 м) и подключаться к монтажной плате, которая также должна заземляться.