

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Руководство по эксплуатации

# VLT® Soft Starter MCD 600



[drives.danfoss.com](http://drives.danfoss.com)

**VLT**®

© KOMFORT

## Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>8</b>
1.1	Описание изделия	8
1.2	Версия документа	8
1.3	Дополнительные ресурсы	8
1.4	Разрешения и сертификаты	8
<b>2</b>	<b>Техника безопасности</b>	<b>9</b>
2.1	Символы безопасности	9
2.2	Квалифицированный персонал	9
2.3	Меры предосторожности	9
<b>3</b>	<b>Дизайн системы</b>	<b>12</b>
3.1	Перечень характеристик и возможностей	12
3.2	Код типа	13
3.3	Выбор размера устройства плавного пуска	14
3.4	Номинальные токи (номиналы IEC)	14
3.5	Размеры и масса	16
3.6	Физические расстояния для установки/охлаждения	17
3.7	Принадлежности	18
3.7.1	Платы расширения	18
3.7.1.1	Смарт-карта	18
3.7.1.2	Коммуникационные платы расширения	18
3.7.2	Дистанционная LCP 601	18
3.7.3	Комплект защитных наконечников	19
3.7.4	Программное обеспечение для управления устройством плавного пуска	19
3.8	Главный контактор	19
3.9	Автоматический выключатель	19
3.10	Компенсация коэффициента мощности	20
3.11	Устройства защиты от короткого замыкания	20
3.11.1	Координация типа 1	20
3.11.2	Координация типа 2	21
3.12	Координация IEC с устройствами защиты от короткого замыкания	21
3.13	Координация UL с устройствами защиты от короткого замыкания	22
3.13.1	Стандартные номинальные токи короткого замыкания	22
3.13.2	Высокие номинальные токи короткого замыкания	23
3.14	Выбор предохранителя для координации типа 2	24
<b>4</b>	<b>Технические характеристики</b>	<b>26</b>
4.1	Питание	26
4.2	Устойчивость к короткому замыканию	26

4.3	Устойчивость к электромагнитным помехам (соответствует директиве 2014/35/EU)	26
4.4	Входы	26
4.5	Выходы	26
4.6	Внешние условия	27
4.7	Рассеяние тепла	27
4.8	Защита двигателя от перегрузки	27
4.9	Сертификация	27
4.10	Срок службы (внутренние контакты шунтирования)	27
<b>5</b>	<b>Монтаж</b>	<b>28</b>
5.1	Инструкции по технике безопасности	28
5.2	Источник команды	28
5.3	Настройка устройства плавного пуска	29
5.4	Входы	29
5.4.1	Входные клеммы	30
5.4.2	Термистор двигателя	30
5.4.3	Пуск/останов	31
5.4.4	Запретить сброс/отключение	31
5.4.5	Программируемые входы	31
5.4.6	USB-порт	32
5.5	Выходы	32
5.5.1	Выходные клеммы	32
5.5.2	Аналоговый выход	32
5.5.3	Выход главного контактора	33
5.5.4	Программируемые выходы	33
5.6	Управляющее напряжение	33
5.6.1	Клеммы управления по напряжению	33
5.6.2	Монтаж с учетом требований UL Compliant	34
5.7	Оконечные соединители линий питания	34
5.7.1	Разъемы для подключения	35
5.7.2	Подключение двигателя	36
5.7.2.1	Линейный монтаж	36
5.7.2.2	Монтаж по схеме «внутри треугольника»	37
5.8	Типичная установка	37
5.9	Быстрая настройка	39
<b>6</b>	<b>Инструменты настройки</b>	<b>41</b>
6.1	Введение	41
6.2	Установка даты и времени	41
6.3	Источник команды	41
6.4	Ввод в эксплуатацию	41
6.5	Запустить моделирование	42

6.6	Загруз./сохр.парам.	43
6.7	Сохранение и загрузка через USB	43
6.7.1	Процедура сохранения и загрузки	44
6.7.2	Расположение файлов и их форматы	44
6.8	Автозапуск/автоостанов	45
6.9	Сетевой адрес	45
6.9.1	Настройка сетевого адреса	46
6.10	Состояние цифрового входа/выхода	46
6.11	Сост.аналог.вх/вых	47
6.12	Серийный номер и номинал	48
6.13	Версии ПО	48
6.14	Сброс термистора	48
6.15	Сброс тепловой модели	48
<b>7</b>	<b>Журналы</b>	<b>50</b>
7.1	Введение	50
7.2	Журнал событий	50
7.3	Счетчики	50
7.3.1	Просмотр счетчиков	50
<b>8</b>	<b>LCP и обратная связь</b>	<b>51</b>
8.1	Местная LCP и обратная связь	51
8.2	Дистанционная LCP	51
8.3	Настройка контрастности дисплея	53
8.4	Светодиоды состояния устройства плавного пуска	53
8.5	Отображение	54
8.5.1	Информация об устройстве плавного пуска	54
8.5.2	Конфигурируемые экраны обратной связи	54
8.5.3	Экраны рабочей обратной связи	55
8.5.4	График производительности	56
<b>9</b>	<b>Эксплуатация</b>	<b>57</b>
9.1	Команды «Пуск», «Стоп» и «Сброс»	57
9.2	Переопределение команд	57
9.3	Автозапуск/автоостанов	57
9.3.1	Режим часов	57
9.3.2	Режим таймера	58
9.4	2-фазное управление	58
9.5	Аварийный режим	58
9.6	Вспомогательное отключение	59
9.7	Типичные способы управления	59
9.8	Методы плавного пуска	61
9.8.1	Неизмен. ток	61

9.8.2	Неизменный ток изменение тока	62
9.8.3	Адаптивное управление пуском	63
9.8.3.1	Адаптивное управление с точной регулировкой	64
9.8.4	Неизменный ток с ускоренным пуском	64
9.9	Способы останова	65
9.9.1	Останов выбегом	65
9.9.2	Изменение напряжения по времени	65
9.9.3	Адаптивное управление остановом	66
9.9.4	Тормоз DC	67
9.9.5	Торможение пост. током с внешним датчиком нулевой скорости	68
9.9.6	Плавное торможение	68
9.10	Очистка насоса	70
9.11	Работа в реверсном направлении.	71
9.12	Работа в режиме фиксации частоты	72
9.13	Эксплуатация по схеме «внутри треугольника»	73
9.14	Вспомогательные настройки двигателя	74
<b>10</b>	<b>Программируемые параметры</b>	<b>76</b>
10.1	Главное меню	76
10.2	Изменение значений параметров	76
10.3	Блокир.настройки	76
10.4	Список параметров	76
10.5	Группа параметров 1 - ** Информ.о двигателе	83
10.6	Группа параметров 2-** Пуск/стоп двиг.	85
10.7	Группа параметров 3-** Пуск/стоп двиг.2	88
10.8	Группа параметров 4-** Автопуск/останов	92
10.9	Группа параметров 5-** Уровни защиты	95
10.10	Группа параметров 6-** Действ. отключ.	98
10.11	Группа параметров 7 - ** Входы	104
10.12	Группа параметров 8-** Выходы реле	107
10.13	Группа параметров 9-** Аналог.выход	109
10.14	Группа параметров 10-** Дисплей	110
10.15	Группа параметров 11-** Очистка насоса	113
10.16	Группа параметров 12-** Модуль связи	114
10.17	Группа параметров 20-** Усилен.	118
10.18	Группа параметров 30-** Конфиг.вх.насоса	119
10.19	Группа параметров 31-** Защита по подаче	121
10.20	Группа параметров 32-** Защита по давлен.	122
10.21	Группа параметров 33-** Управл. давлением.	123
10.22	Группа параметров 34-** Защита по глубин.	124
10.23	Группа параметров 35-** Тепловая защита	125
10.24	Группа параметров 36-** Отказ насоса:меры	125

<b>11 Примеры применения</b>	<b>129</b>
11.1 Смарт-карта - управление насосом и защита	129
11.2 Смарт-карта - активация насоса с управлением по уровню	130
<b>12 Устранение неисправностей</b>	<b>133</b>
12.1 Реакции защиты	133
12.2 Сообщения об отключении	133
12.3 Неисправности общего характера	147
<b>13 Приложение</b>	<b>150</b>
13.1 Символы и сокращения	150



## 1 Введение

### 1.1 Описание изделия

VLT® Soft Starter MCD 600 представляет собой передовое цифровое решение для плавного пуска электродвигателей мощностью 11–315 кВт. В устройствах плавного пуска реализован полный спектр функций защиты двигателей и системы. Устройства плавного пуска спроектированы для обеспечения надежной работы в самых трудных условиях.

### 1.2 Версия документа

Это руководство регулярно пересматривается и обновляется. Все предложения по его улучшению будут приняты и рассмотрены.

Таблица 1: Версия документа

Редакция	Комментарии
AQ262141844215	Расширенный ассортимент моделей. Нумерация параметров изменилась.

### 1.3 Дополнительные ресурсы

Существует дополнительная информация о расширенных функциях и программировании устройства плавного пуска.

- Руководства по эксплуатации для работы с дополнительным оборудованием.
- Руководства по установке для различных принадлежностей.
- Программа WinStart Design Tool поможет вам выбрать правильное устройство плавного пуска для конкретного применения.

Дополнительные публикации и руководства доступны по адресу [www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation](http://www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation).

### 1.4 Разрешения и сертификаты



## 2 Техника безопасности

### 2.1 Символы безопасности

В этом руководстве используются следующие символы:

#### ⚠ Опасно ⚠

Указывает на опасную ситуацию; если не принять меры предосторожности, существует риск летального исхода или серьезных травм.

#### ⚠ Осторожно ⚠

Указывает на опасную ситуацию; если не принять меры предосторожности, существует риск летального исхода или серьезных травм.

#### ⚠ Внимание ⚠

Указывает на опасную ситуацию; если не принять меры для ее недопущения, возможно получение незначительных травм или травм средней тяжести.

#### Предупреждение

Предупреждает о возможности повреждения имущества.

### 2.2 Квалифицированный персонал

Правильная и надежная транспортировка, хранение, монтаж, эксплуатация и обслуживание необходимы для бесперебойной и безопасной работы устройства плавного пуска. Монтаж и эксплуатация этого оборудования должны выполняться только квалифицированным персоналом.

Квалифицированный персонал определяется как обученный персонал, уполномоченный проводить монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования, систем и цепей в соответствии с применимыми законами и правилами. Кроме того, квалифицированный персонал должен хорошо знать инструкции и правила безопасности, описанные в этом руководстве.

### 2.3 Меры предосторожности

Меры предосторожности не позволяют исключить любую потенциальную причину повреждения оборудования, но могут предотвратить распространенные причины. Поэтому установщик обязан:

- Прочитать и понять все инструкции в этом руководстве, прежде чем приступить к установке, эксплуатации или обслуживанию оборудования.
- Соблюдать правила выполнения электрического монтажа, в том числе использовать соответствующих средства индивидуальной защиты.
- Обратиться за консультацией, прежде чем эксплуатировать данное оборудование иначе, чем описано в этом руководстве.

## Предупреждение

VLT® Soft Starter MCD 600 не подлежит обслуживанию пользователем. Устройство должно обслуживаться только уполномоченным сервисным персоналом. В случае несанкционированных попыток ремонта или технического обслуживания гарантии на изделие будет аннулирована.

## ⚠ Осторожно ⚠

### НАДЛЕЖАЩЕЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Ответственность за обеспечение надлежащего заземления и защиту параллельных цепей в соответствии с местными правилами электробезопасности возлагается на установщика устройства плавного пуска. Отсутствие правильного заземления и защиты параллельных цепей может привести к смерти, травме или повреждению оборудования.

- Перед выполнением ремонтных работ отключите устройство плавного пуска от сети питания.

## ⚠ Осторожно ⚠

### НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК

Если устройство плавного пуска подключено к сети питания переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, двигатель может включиться в любой момент. Случайный пуск во время программирования, техобслуживания или ремонтных работ может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или порче имущества. Двигатель может запуститься внешним переключателем, командой по периферийной шине, входным сигналом задания с LCP либо после устранения неисправности.

- Перед программированием параметров обязательно нажмите на LCP кнопку [Off/Reset] (Выкл./сброс).
- Отключите устройство плавного пуска от сети питания.
- Прежде чем подключать устройство плавного пуска к сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, следует полностью завершить подключение проводки и монтаж компонентов устройства плавного пуска, двигателя и любого ведомого оборудования.
- Подключите источник питания к устройству плавного пуска через разъединитель и устройство отключения цепи (например, силовой контактор), которые управляются через внешнюю систему безопасности (например, через устройство аварийного останова или детектор короткого замыкания).

## ⚠ Внимание ⚠

### КОМПЕНСАЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Подключение конденсаторов компенсации коэффициента мощности (PFC) со стороны выходов приведет к поломке устройства плавного пуска.

- Не подсоединяйте конденсаторы компенсации коэффициента мощности к выходу устройств плавного пуска. Если применяется статическая компенсация коэффициента мощности, конденсаторы следует подключать к устройству плавного пуска со стороны источника питания.

## ⚠ Внимание ⚠

### КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ

VLT® Soft Starter MCD 600 не защищен от короткого замыкания.

- После сильной перегрузки или короткого замыкания работоспособность MCD 600 должна быть полностью протестирована уполномоченным сервисным представителем.

**⚠ Внимание ⚠****МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ НЕОЖИДАННОГО ПЕРЕЗАПУСКА**

После устранения причин отказа двигатель может перезапуститься, что может представлять опасность для некоторых машин или установок.

- После непланового останова двигателя обязательно примите адекватные меры против перезапуска.

**⚠ Осторожно ⚠****БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРСОНАЛА**

Устройство плавного пуска не является устройством безопасности, не обеспечивает гальванической развязки или отключения от источника питания.

- Если гальваническая развязка необходима, устройство плавного пуска следует устанавливать с главным контактором.
- Функции пуска и останова устройства плавного пуска не должны рассматриваться в качестве мер обеспечения безопасности персонала. При неполадках в сетевом питании, подключениях двигателя или в электронных блоках устройства плавного пуска двигатель может запуститься или остановиться.
- При неполадках электроники устройства плавного пуска остановленный двигатель может неожиданного запуститься. Временные неполадки в подаче питания или пропадании подключения двигателя также могут привести к запуску остановленного двигателя.
- Для обеспечения безопасности персонала и оборудования изолирующее устройство должно управляться внешней системой безопасности.

**Предупреждение**

- Перед изменением любых значений параметров сохраните текущие параметры в файл с помощью программного обеспечения MCD для ПК или функции Сохр.набор парам.

**Предупреждение**

- Соблюдайте осторожность при применении функции автоматического пуска. Перед эксплуатацией прочитайте все пояснения относительно автоматического пуска.

**Заявление об отказе от ответственности**

Примеры и схемы включены в это руководство исключительно в качестве иллюстраций. Сведения, содержащиеся в этом руководстве, могут быть изменены в любое время без предварительного уведомления. Компания не принимает на себя ответственность или обязательства в связи с прямыми, косвенными или сопутствующими убытками, последовавшими в результате использования или применения этого оборудования.

## 3 Дизайн системы

### 3.1 Перечень характеристик и возможностей

#### Оптимизированный процесс настройки

- Профили конфигурации для распространенных приложений.
- Встроенные приборы измерения и встроенные входы/выходы.

#### Понятный интерфейс

- Возможность выбора языка для меню и экранных сообщений.
- Описательные имена значений параметров и сообщений обратной связи.
- Графики производительности в реальном времени.

#### Поддержка технологий энергоэффективности

- Совместимость с IEC3.
- КПД при работе 99 %.
- Внутреннее шунтирование.
- Технология плавного пуска устраняет гармонические искажения.

#### Широкий ассортимент моделей

- 20–579 А (номинал).
- 200–525 В пер. тока.
- 380–690 В пер. тока.
- Монтаж по схеме «внутри треугольника».

#### Устройства расширения входов и выходов

- Дистанционные управляющие входы (2 фиксированных, 2 программируемых)
- Релейные выходы (1 фиксированный, 2 программируемых).
- Аналоговый выход.

#### Универсальные возможности пуска и останова

- Планирование пуска/останова.
- Адаптивное управление.
- Неизменный ток.
- Изменяющийся ток.
- Очистка насоса.
- Плавный останов со снижением напряжения по времени (функция TVR).
- Останов выбегом.
- Торможение постоянным током.
- Плавное торможение.
- Вращение в реверсном направлении.

**Настраиваемая защита**

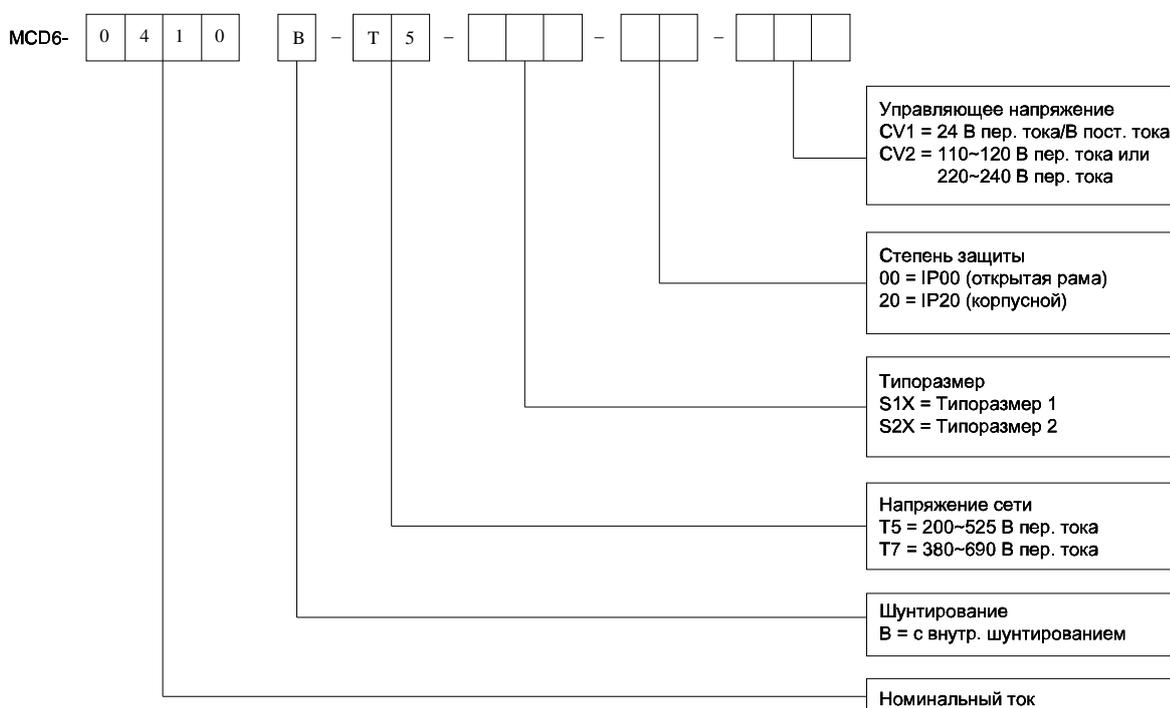
- Перегрузка двигателя.
- Максимальное время пуска.
- Недостаточный ток/перегрузка по току.
- Недостаточная мощность/слишком высокая мощность.
- Дисбаланс тока.
- Отключение по входу.
- Термистор двигателя.

**Специальные функции для сложных систем.**

- Смарт-карты.
- Опции связи:
  - DeviceNet.
  - EtherNet/IP.
  - Modbus RTU.
  - Modbus TCP.
  - PROFIBUS.
  - PROFINET.



**3.2 Код типа**



e77ha788.10

Рисунок 1: Строка кода типа

### 3.3 Выбор размера устройства плавного пуска

Размер устройства плавного пуска должен соответствовать двигателю и применению.

Выбирать следует устройство плавного пуска, номинал по току которого как минимум равен номинальному току нагрузки двигателя (см. паспортную табличку двигателя) при пусковой нагрузке.

Номинальный ток устройства плавного пуска определяет максимальный размер двигателя, с которым устройство плавного пуска может использоваться. Номинал устройства плавного пуска зависит от количества запусков в час, длины и уровня тока при пуске и количества времени, в течение которого устройство плавного пуска выключено (не пропускает ток) между пусками.

Указанное значение номинального тока устройства плавного пуска действительно только при использовании в условиях, описанных в нормах и правилах AC53b. Устройство плавного пуска может иметь более высокий или более низкий ток в разных условиях эксплуатации.

### 3.4 Номинальные токи (номиналы IEC)

**Предупреждение**

Чтобы выяснить номинальные характеристики, не отображенные в приведенных диаграммах, обратитесь к местному поставщику оборудования.

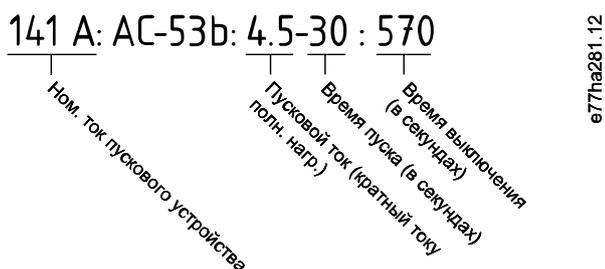


Рисунок 2: Формат AC53b

**Предупреждение**

Все номинальные характеристики рассчитываются для высоты 1000 м (3280 фут) и температуры окружающей среды 40 °C (104 °F).

Таблица 2: Линейная установка, MCD6-0020B – MCD6-0042B

	3,0–10:350	3,5–15:345	4,0–10:350	4,0–20:340	5,0–5:355
MCD6-0020B	24	20	19	16	17
MCD6-0034B	42	34	34	27	32
MCD6-0042B	52	42	39	35	34

**Таблица 3: Линейная установка, MCD6-0063B – MCD6-0579B**

	3,0–10:590	3,5–15:585	4,0–10:590	4,0–20:580	5,0–5:595
MCD6-0063B	64	63	60	51	54
MCD6-0069B	69	69	69	62	65
MCD6-0086B	105	86	84	69	77
MCD6-0108B	115	108	105	86	95
MCD6-0129B	135	129	126	103	115
MCD6-0144B	184	144	139	116	127
MCD6-0171B	200	171	165	138	150
MCD6-0194B	229	194	187	157	170
MCD6-0244B	250	244	230	200	202
MCD6-0287B	352	287	277	234	258
MCD6-0323B	397	323	311	263	289
MCD6-0410B	410	410	410	380	400
MCD6-0527B	550	527	506	427	464
MCD6-0579B	580	579	555	470	508

**Таблица 4: Монтаж по схеме «внутри треугольника»**

	3,0–10:350	3,5–15:345	4,0–10:350	4,0–20:340	5,0–5:355
MCD6-0020B	36	30	28	24	25
MCD6-0034B	63	51	51	40	48
MCD6-0042B	78	63	58	52	51
	3,0–10:590	3,5–15:585	4,0–10:590	4,0–20:580	5,0–5:595
MCD6-0063B	96	94	90	76	81
MCD6-0069B	103	103	103	93	97
MCD6-0086B	157	129	126	103	115
MCD6-0108B	172	162	157	129	142
MCD6-0129B	202	193	189	154	172
MCD6-0144B	276	216	208	174	190
MCD6-0171B	300	256	247	207	225
MCD6-0194B	343	291	280	235	255
MCD6-0244B	375	366	345	300	303
MCD6-0287B	528	430	415	351	387
MCD6-0323B	595	484	466	394	433
MCD6-0410B	615	615	615	570	600
MCD6-0527B	825	790	759	640	696

	3,0–10:350	3,5–15:345	4,0–10:350	4,0–20:340	5,0–5:355
MCD6-0579B	870	868	832	705	762

### 3.5 Размеры и масса

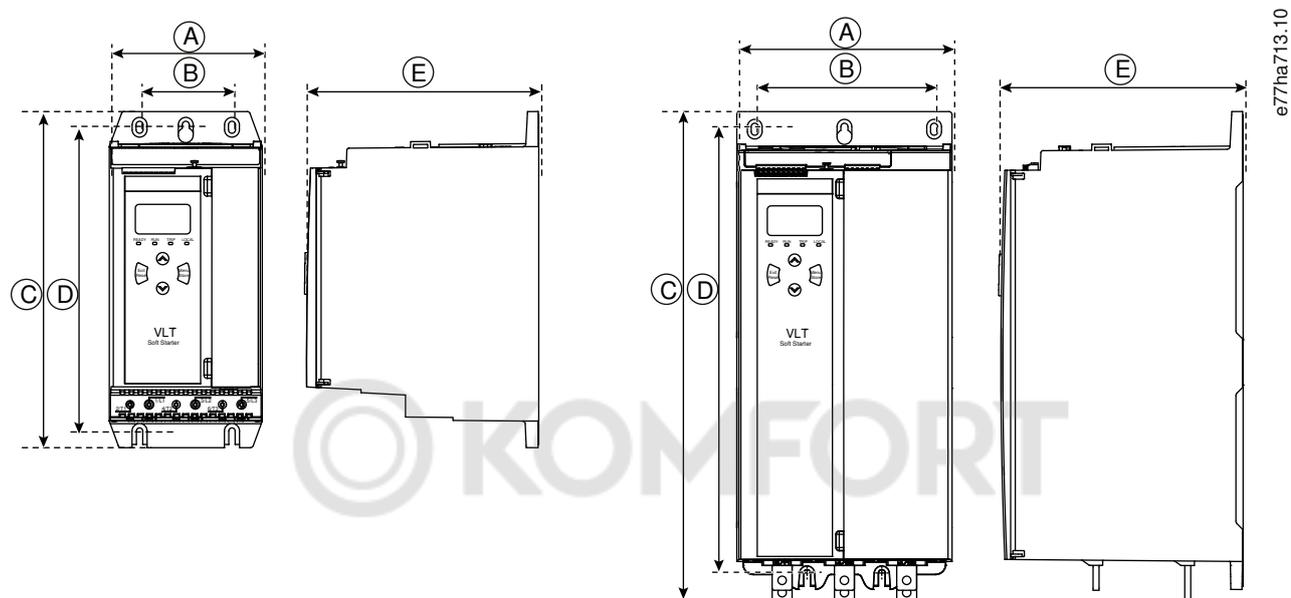


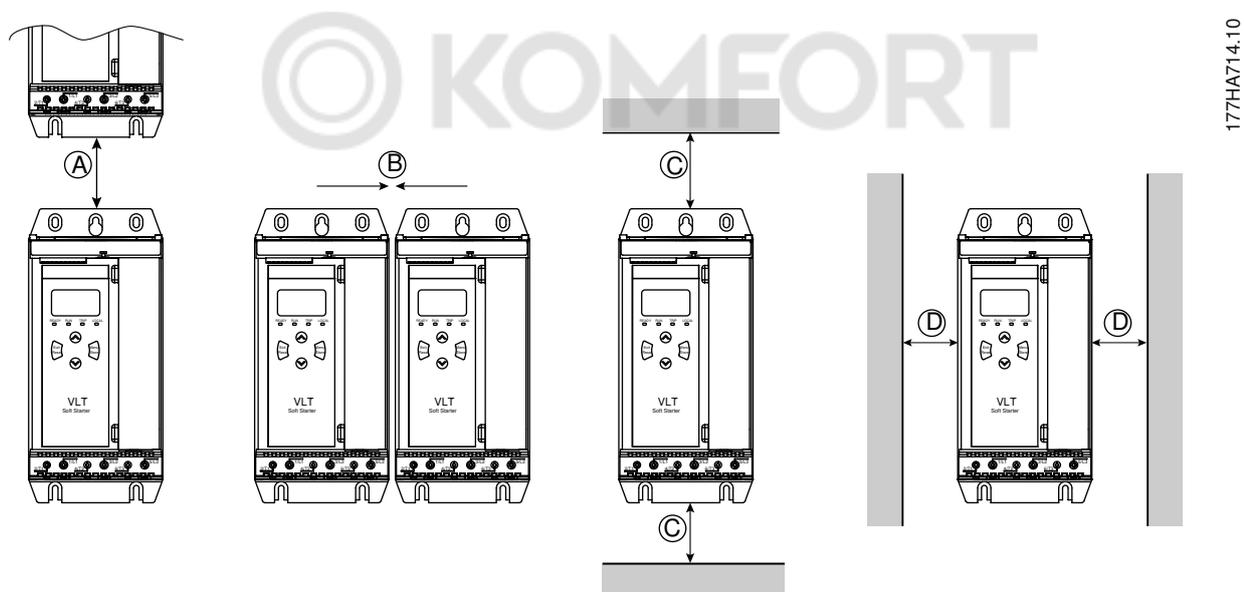
Рисунок 3: Размеры, типоразмеры S1 (слева) и S2 (справа)

Таблица 5: Размеры и масса

	Ширина [мм (дюйм)]		Высота [мм (дюйм)]		Глубина [мм (дюйм)]	Масса [кг (фунт)]
	A	B	C	D		
MCD6-0020B	152 (6,0)	92 (3,6)	336 (13,2)	307 (12,1)	231 (9,1)	4,8 (10,7)
MCD6-0034B						
MCD6-0042B						
MCD6-0063B						4,9 (10,9)
MCD6-0069B						
MCD6-0086B						5,5 (12,1)
MCD6-0108B						
MCD6-0129B						

	Ширина [мм (дюйм)]		Высота [мм (дюйм)]		Глубина [мм (дюйм)]	Масса [кг (фунт)]		
MCD6-0144B	216 (8,5)	180 (7,1)	495 (19,5)	450 (17,7)	243 (9,6)	12,7 (28)		
MCD6-0171B								
MCD6-0194B								
MCD6-0244B								
MCD6-0287B			523 (20,6)					15,5 (34,2)
MCD6-0323B								
MCD6-0410B								
MCD6-0527B								
MCD6-0579B					19 (41,9)			

### 3.6 Физические расстояния для установки/охлаждения



177HA714.10

Рисунок 4: Зазоры

Таблица 6: Зазоры для охлаждения

Зазоры между устройствами плавного пуска		Зазор между твердыми поверхностями	
A [мм (дюйм)]	B [мм (дюйм)]	C [мм (дюйм)]	D [мм (дюйм)]
> 100 (3,9)	> 10 (0,4)	> 100 (3,9)	> 10 (0,4)

## 3.7 Принадлежности

### 3.7.1 Платы расширения

VLT® Soft Starter MCD 600 предлагает платы расширения для пользователей, которым требуются дополнительные входы и выходы или расширенные функциональные возможности. Каждый MCD 600 может поддерживать максимум 1 карту расширения.

#### 3.7.1.1 Смарт-карта

Смарт-карта предназначена для интеграции с системами насосов и расширяет возможности подключения посредством следующих дополнительных входов и выходов:

- 3 цифровых входа.
- 3 входа датчиков 4–20 мА.
- 1 x вход RTD.
- 1 порт USB-B.
- Разъем для дистанционной LCP.

Номер для заказа: 175G0133



#### 3.7.1.2 Коммуникационные платы расширения

Благодаря легко устанавливаемым коммуникационным платам расширения VLT® Soft Starter MCD 600 поддерживает связь по сети. Каждая плата связи включает имеет порт для подключения дистанционной панели LCP 601.

Таблица 7: Платы расширения периферийной шины с номерами для заказа

Дополнительная плата	Номер для заказа
VLT® Soft Starter MCD 600 Modbus RTU	175G0127
VLT® Soft Starter MCD 600 PROFIBUS	175G0128
VLT® Soft Starter MCD 600 DeviceNet	175G0129
VLT® Soft Starter MCD 600 Modbus TCP	175G0130
VLT® Soft Starter MCD 600 EtherNet/IP	175G0131
VLT® Soft Starter MCD 600 PROFINET	175G0132
VLT® Soft Starter MCD 600, насосные системы	175G0133

#### 3.7.2 Дистанционная LCP 601

Устройства плавного пуска VLT® Soft Starter MCD 600 могут использоваться с дистанционной LCP, установленной на расстоянии до 3 м (9,8 фута) от устройства плавного пуска. Каждая плата расширения имеет порт подключения LCP или может быть установлена выделенная плата с разъем LCP.

Номер для заказа платы расширения удаленной LCP 601: 175G0134.

### 3.7.3 Комплект защитных наконечников

Для соответствия требованиям безопасности персонала должны использоваться защитные наконечники. Защита размещается над всеми клеммами устройства плавного пуска, чтобы предотвратить случайный контакт с находящимися под током клеммами. При использовании с кабелями диаметра 22 мм или толще применение защитных наконечников обеспечивает степень защиты IP20.

Защитные наконечники совместимы с моделями MCD6-0144B – MCD6-0579B.

Номер для заказа комплекта защитных наконечников: 175G0186.

### 3.7.4 Программное обеспечение для управления устройством плавного пуска

В VLT® Soft Starter MCD 600 имеется интерфейс USB для флэш-памяти. USB-носитель должен быть отформатирован в формате FAT32. Чтобы отформатировать носитель, следуйте инструкциям на экране ПК после подключения стандартной флэш-памяти (минимум 4 МБ) к порту USB. Службная программа VLT® Motion Control Tool MCT 10 переносит файлы настроек на USB-носитель. Для загрузки файлов настроек в устройство плавного пуска используйте LCP, как описано в разделе [6.7.1 Процедура сохранения и загрузки](#).

Службная программа VLT® Motion Control Tool MCT 10 может быть полезной при управлении устройством плавного пуска. Свяжитесь с местным поставщиком для получения дополнительной информации.

Документацию для VLT® Motion Control Tool MCT 10 можно загрузить по адресу [www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation](http://www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation).

## 3.8 Главный контактор

Для защиты устройства плавного пуска от резких колебаний напряжения в сети при останове рекомендуется использовать главный контактор. Выберите контактор с номиналом АСЗ не ниже номинального тока полной нагрузки подключенного двигателя.

Для управления контактором используйте предназначенный для него выход (13,14).

Как подключить проводку главного контактора см. в подразделе [illustration 12](#) раздела [5.8 Типичная установка](#).

### ⚠ Осторожно ⚠

#### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

Когда устройство плавного пуска подключается в конфигурации «внутри треугольника», часть обмоток двигателя оказывается постоянно подключенной к электросети (даже если устройство плавного пуска выключено). Эта ситуация может привести к смертельному исходу или серьезной травме.

- При подключении устройства плавного пуска в конфигурации «внутри треугольника» всегда устанавливайте главный контактор или автоматический выключатель с независимым расцепителем.

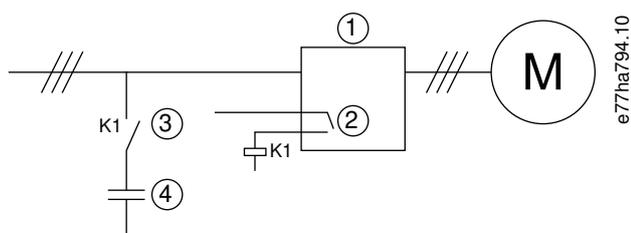
## 3.9 Автоматический выключатель

Для изоляции контура двигателя в случае отключения устройства плавного пуска вместо главного контактора может использоваться автоматический шунтовой выключатель. Питание на шунтовой механизм отключения должно подаваться со стороны источника питания автоматического выключателя или с отдельного источника управляющего питания.

### 3.10 Компенсация коэффициента мощности

Если применяется функция компенсации коэффициента мощности, используйте для включения конденсаторов с выделенным контактором.

Чтобы использовать VLT® Soft Starter MCD 600 для управления компенсацией коэффициента мощности, подключите контактор PFC к программируемому реле, установленному в положение Run (Работа). Когда двигатель достигает полной скорости, реле замыкается и компенсация коэффициента мощности включается.



- |   |   |
|---|---|
| 1 | Устройство плавного пуска                               |
| 2 | Программируемый выход (установленное значение = Работа) |
| 3 | Контактор компенсации коэффициента мощности             |
| 4 | Компенсация коэффициента мощности                       |

Рисунок 5: Схема подключения

#### ⚠ Внимание ⚠

##### ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Подключение конденсаторов компенсации реактивной мощности со стороны выходов приведет к поломке устройства плавного пуска.

- Всегда подключайте конденсаторы компенсации реактивной мощности со стороны входов устройства плавного пуска.
- Не используйте релейный выход устройства плавного пуска, чтобы напрямую включать компенсацию коэффициента мощности.

### 3.11 Устройства защиты от короткого замыкания

При проектировании схем защиты двигателей используется стандарт IEC 60947-4-1 на устройства плавного пуска и контакторы, который определяет 2 типа координации для устройств плавного пуска:

- Координация типа 1.
- Координация типа 2.

#### 3.11.1 Координация типа 1

Координация типа 1 требует, чтобы при наличии короткого замыкания на выходной стороне устройства плавного пуска отказ мог быть устранен без риска травмирования персонала и повреждения оборудования. Стандарт не требует, чтобы устройство плавного пуска оставалось в рабочем состоянии после отказа. Для возобновления эксплуатации устройства плавного пуска требуются ремонт и замена деталей.

Предохранители с высокой отключающей способностью (HRC), такие как Ferraz/Mersen AJT, могут использоваться для координации по типу 1 согласно стандарту IEC 60947-4-2.

### 3.11.2 Координация типа 2

Координация типа 2 требует, чтобы при наличии короткого замыкания на выходной стороне устройства плавного пуска отказ мог быть устранен без риска травмирования персонала и повреждения устройства плавного пуска.

Координация типа 2 имеет то преимущество, что после устранения неисправности уполномоченный персонал может заменить перегоревшие предохранители и проверить контакторы на наличие оплавлений. После этого устройство плавного пуска снова может эксплуатироваться.

Полупроводниковые предохранители для защиты цепи типа 2 используются в дополнение к предохранителям HRC или блочным автоматическим выключателям (МССВ), которые являются частью защиты параллельных цепей двигателя.

#### ⚠ Внимание ⚠

##### ТОРМОЖЕНИЕ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ

Завышенная настройка крутящего момента торможения может привести к подаче тока пиковых значений при питании двигателя напрямую от сети (DOL) во время останова.

- Убедитесь, что защитные плавкие предохранители, установленные на параллельных цепях двигателя, подобраны правильно.

#### ⚠ Внимание ⚠

##### ЗАЩИТА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ ОТСУТСТВУЕТ

Встроенная полупроводниковая защита от короткого замыкания не защищает параллельные цепи.

- Обеспечьте защиту параллельных цепей в соответствии с требованиями NEC и местными правилами и нормами.

### 3.12 Координация IEC с устройствами защиты от короткого замыкания

Эти предохранители были выбраны исходя из пускового тока 300 % от тока полной нагрузки в течение 10 с.

Таблица 8: Предохранители IEC

	Номинал [A]	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Координация типа 1, 480 В перем. тока, 65 кА, плавкие предохранители NH Bussmann	Координация типа 2, 690 В перем. тока, 65 кА, Bussmann DIN 43 653
MCD6-0020B	24	1150	40NHG000B	170M3010
MCD6-0034B	42		63NHG000B	170M3013
MCD6-0042B	52		80NHG000B	
MCD6-0063B	64	15000	100NHG000B	170M3014
MCD6-0069B	69			

	Номинал [A]	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Координация типа 1, 480 В перем. тока, 65 кА, плавкие предохранители NH Bussmann	Координация типа 2, 690 В перем. тока, 65 кА, Bussmann DIN 43 653
MCD6-0086B	105	80000	160NHG00B	170M3015
MCD6-0108B	115			
MCD6-0129B	135			
MCD6-0144B	184	320000	250NHG2B	170M3020
MCD6-0171B	200			
MCD6-0194B	229		315NHG2B	
MCD6-0244B	250			170M3021
MCD6-0287B	352	202000	355NHG2B	170M6009
MCD6-0323B	397		400NHG2B	
MCD6-0410B	410	320000	425NHG2B	170M6010
MCD6-0527B	550	781000	630NHG3B	170M6012
MCD6-0579B	579			

### 3.13 Координация UL с устройствами защиты от короткого замыкания

#### 3.13.1 Стандартные номинальные токи короткого замыкания

Может использоваться в схеме, способной выдавать симметричный ток не более 100000 А (эфф.) при макс. напряжении 600 В пер. тока.

Таблица 9: Максимальный номинальный ток предохранителя [A] - стандартный ток короткого замыкания

Модель	Номинал [A]	3 цикла с номинальный током короткого замыкания при 600 В пер. тока <sup>(1)</sup>
MCD6-0020B	24	5 кА
MCD6-0034B	42	
MCD6-0042B	52	10 кА
MCD6-0063B	64	
MCD6-0069B	69	
MCD6-0086B	105	
MCD6-0108B	120	
MCD6-0129B	135	
MCD6-0144B	184	18 кА
MCD6-0171B	225	
MCD6-0194B	229	
MCD6-0244B	250	
MCD6-0287B	352	
MCD6-0323B	397	

Модель	Номинал [A]	3 цикла с номинальный ток короткого замыкания при 600 В пер. тока <sup>(1)</sup>
MCD6-0410B	410	30 кА
MCD6-0527B	550	
MCD6-0579B	580	

<sup>1</sup> Подходит для использования в цепи с указанным током, если цепь защищена любыми перечисленными предохранителями или автоматическими выключателями, размер которых выбран в соответствии со стандартами NEC.

### 3.13.2 Высокие номинальные токи короткого замыкания

Таблица 10: Максимальный номинальный ток предохранителя [A] - высокие значения тока короткого замыкания

Модель	Номинал [A]	Номинальный ток короткого замыкания при макс. 480 В пер. тока	Ном. ток предохранителя [A] <sup>(1)</sup>	Класс предохранителя <sup>(1)</sup>
MCD6-0020B	24	65 кА	30	Любой (J, T, K-1, RK1, RK5)
MCD6-0034B	42		50	
MCD6-0042B	52		60	
MCD6-0063B	64		80	
MCD6-0069B	69		80	
MCD6-0086B	105		125	J, T, K-1, RK1
MCD6-0108B	115		125	
MCD6-0129B	135		150	
MCD6-0144B	184		200	J, T
MCD6-0171B	200		225	
MCD6-0194B	229		250	
MCD6-0244B	250		300	
MCD6-0287	352		400	Любой (J, T, K-1, RK1, RK5)
MCD6-0323B	397		450	
MCD6-0410B	410		450	
MCD6-0527B	550		600	
MCD6-0579B	580		600	

<sup>1</sup> Может использоваться в схеме, способной выдавать симметричный ток не более 65000 А (эфф.) при макс. напряжении 480 В пер. тока, при условии защиты предохранителями указанного класса и номинала.

Таблица 11: Автоматические выключатели - высокий ток короткого замыкания

Модель	Номинал [A]	Автоматический выключатель 1: Eaton (ном. ток предохранителя, A) <sup>(1)</sup>	Автоматический выключатель 2: GE (номинал, A) <sup>(1)</sup>	Автоматический выключатель 3: LS (номинал, A) <sup>(1) (2)</sup>
MCD6-0020B	24	HFD3030 (30 A)	SELA36AT0060 (60 A)	UTS150H-xxU-040 (40 A)
MCD6-0034B	42	HFD3050 (50 A)		UTS150H-xxU-050 (50 A)
MCD6-0042B	52	HFD3060 (60 A)		UTS150H-xxU-060 (60 A)
MCD6-0063B	64	HFD3100 (100 A)	SELA36AT0150 (150 A)	UTS150H-xxU-100 (100 A)
MCD6-0069B	69			
MCD6-0086B	105	HFD3125 (125 A)		UTS150H-xxU-125 (125 A)
MCD6-0108B	115			
MCD6-0129B	135	HFD3150 (150 A)		UTS150H-xxU-150 (150 A)
MCD6-0144B	184	HFD3250 (250 A)	SELA36AT0250 (250 A)	UTS150H-xxU-250 (250 A)
MCD6-0171B	200			
MCD6-0194B	229			
MCD6-0244B	250	HFD3300 (300 A)	SELA36AT0400 (400 A)	UTS150H-xxU-300 (300 A)
MCDF6-0287B	352	HFD3400 (400 A)	SELA36AT0600 (600 A)	UTS150H-xxU-400 (400 A)
MCD6-0323B	397			
MCD6-0410B	410	HFD3600 (600 A)		UTS150H-xxU-600 (600 A)
MCD6-0527B	550			UTS150H-xxU-800 (800 A)
MCD6-0579B	580			UTS150H-NG0-800

<sup>1</sup> Может использоваться в схеме, способной выдавать симметричный ток не более 65000 А (эфф.) при макс. напряжении 480 В пер. тока, при условии защиты предохранителями класса и номинала, указанных в этой таблице.

<sup>2</sup> Для автоматических выключателей LS xx означает FM, FT или AT.

### 3.14 Выбор предохранителя для координации типа 2

Координация типа 2 достигается за счет использования полупроводниковых предохранителей. Эти предохранители должны выдерживать пусковой ток двигателя и иметь полное время разрыва цепи  $I^2t$  меньше, чем  $I^2t$  в отношении короткого замыкания (SCR) устройства плавного пуска.

При выборе полупроводниковых предохранителей для VLT® Soft Starter MCD 600 используйте значения  $I^2t$  из раздела [table 12](#).

Для получения дополнительной информации о выборе полупроводниковых предохранителей обратитесь к местному дистрибьютору.

Таблица 12: Значения отношения короткого замыкания (SCR) для полупроводниковых предохранителей

Модель	SCR $I^2t$ [A <sup>2</sup> s]
MCD6-0020B	1150

Модель	SCR I <sup>2</sup> t [A <sup>2</sup> s]
MCD6-0034B	7200
MCD6-0042B	
MCD6-0063B	15000
MCD6-0069B	
MCD6-0086B	80000
MCD6-0108B	
MCD6-0129B	125000
MCD6-0144B	320000
MCD6-0171B	
MCD6-0194B	
MCD6-0244B	
MCD6-0287B	202000
MCD6-0323B	
MCD6-0410B	320000
MCD6-0527B	781000
MCD6-0579B	



## 4 Технические характеристики

### 4.1 Питание

Напряжение сети (L1, L2, L3)	
MCD6-xxxxB-T5	200–525 В пер. тока ( $\pm 10\%$ )
MCD6-xxxxB-T7	380–690 В пер. тока ( $\pm 10\%$ )
Управляющее напряжение (A7, A8, A9)	
MCD6-xxxxB-xx-CV2 (A8, A9)	110–120 В пер. тока (+10 %/-15 %), 600 мА
MCD6-xxxxB-xx-CV2 (A7, A9)	220–240 В пер. тока (+10 %/-15 %), 600 мА
MCD6-xxxxB-xx-CV1 (A8, A9)	24 В пер./пост. тока ( $\pm 20\%$ ), 2,8 А
Частота сети	50–60 Гц ( $\pm 5$ Гц)
Номинальное напряжение изоляции	690 В перем. тока
Расч. выдерживаемое импульсное напряжение	6 кВ
Наименование контура	Шунтированный или замкнутый полупроводниковый контур 1 пускателя двигателя

### 4.2 Устойчивость к короткому замыканию

Координация с полупроводниковыми предохранителями	Тип 2
Координация с предохранителями HRC	Тип 1

### 4.3 Устойчивость к электромагнитным помехам (соответствует директиве 2014/35/EU)

Помехозащищенность в соответствии с требованиями ЭМС	IEC 60947-4-2
ЭМС, излучение	IEC 60947-4-2 класс В

### 4.4 Входы

Ном. характеристики на входе	Активное напряжение 24 В пост. тока, прибл. 8 мА
Термистор двигателя (TER-05, TER-06)	Отключение > 3,6 кОм, сброс < 1,6 кОм

### 4.5 Выходы

Выходы реле	10 А при 250 В пер. тока при резистивной нагрузке, 5 А при 250 В пер. тока AC15, коэффициент мощности 0,3
Главный контактор (13, 14)	Нормально разомкнутый
Выход реле А (21, 22, 23)	Переключение нагрузки
Выход реле В (33, 34)	Нормально разомкнутый
Аналоговый выход (АО-07, АО-08)	
Максимальная нагрузка	600 Ом (12 В перем. тока при 20 мА)
Точность	$\pm 5\%$

#### 4.6 Внешние условия

Эксплуатационная температура воздуха	от -10 до +60 °C (14–140 °F), выше 40 °C (104 °F) со снижением номинальных характеристик
Температура хранения	от -25 до +60 °C (от -13 до +140 °F)
Эксплуатационная высота	0–1000 м (0–3280 футов), выше 1000 м (3280 футов) - со снижением номинальных характеристик
Влажность	Относительная влажность 5–95 %
Уровень загрязнения	Уровень загрязнения 3
Вибрация	IEC 60068-2-6
Защита	
MCD6-0020B – MCD6-0129B	IP20
MCD6-0144B – MCD6-0579B	IP00

#### 4.7 Рассеяние тепла

При пуске	4,5 Вт на ампер
Во время работы	
MCD6-0020B – MCD6-0042B	≤ прикл. 35 Вт
MCD6-0063B – MCD6-0129B	≤ прикл. 50 Вт
MCD6-0144B – MCD6-0244B	≤ прикл. 120 Вт
MCD6-0287B – MCD6-0579B	≤ прикл. 140 Вт

#### 4.8 Защита двигателя от перегрузки

Настройки по умолчанию для параметров с 1-4 по 1-6 обеспечивают защиту двигателя от перегрузки.	Класс 10 с током отключения 105 % от ТПН или эквивалент.
---	--

#### 4.9 Сертификация

CE	EN 60947-4-2
UL/C-UL	UL 508
Морское оборудование	Спецификация №1 Lloyds Marine
	ABS
	DNV

#### 4.10 Срок службы (внутренние контакты шунтирования)

Ожидаемый срок службы	100000 операций
-----------------------	-----------------

## 5 Монтаж

### 5.1 Инструкции по технике безопасности

Общие указания по технике безопасности см. в разделе [2.3 Меры предосторожности](#).

#### ⚠ Осторожно ⚠

##### ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Индуктированное напряжение от выходных кабелей двигателей, проложенных рядом друг с другом, может зарядить конденсаторы оборудования даже при выключенном и изолированном оборудовании. Несоблюдение требований к раздельной прокладке выходных кабелей двигателя или использованию экранированных кабелей может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Прокладывайте выходные кабели двигателя отдельно.
- Используйте экранированные кабели.

#### ⚠ Осторожно ⚠

##### НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК

Если устройство плавного пуска подключено к сети питания переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, двигатель может включиться в любой момент. Случайный пуск во время программирования, техобслуживания или ремонтных работ может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или порче имущества. Двигатель может запуститься внешним переключателем, командой по периферийной шине, входным сигналом задания с LCP либо после устранения неисправности.

- Перед программированием параметров обязательно нажмите на LCP кнопку [Off/Reset] (Выкл./сброс).
- Отключите устройство плавного пуска от сети питания.
- Прежде чем подключать устройство плавного пуска к сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, следует полностью завершить подключение проводки и монтаж компонентов устройства плавного пуска, двигателя и любого ведомого оборудования.
- Подключите источник питания к устройству плавного пуска через разъединитель и устройство отключения цепи (например, силовой контактор), которые управляются через внешнюю систему безопасности (например, через устройство аварийного останова или детектор короткого замыкания).

### 5.2 Источник команды

Запуск и останов устройства плавного пуска с помощью цифровых входов, дистанционной LCP 601, сети связи, смарт-карты или запланированного автоматического запуска/останова. Установите источник команд через меню *Set-up Tools (Инструменты настройки)* или параметр *1-1 Источник команд*.

Если дистанционная LCP установлена, кнопка [CMD/Menu] (КМНД/меню) обеспечивает доступ к функции источника команды с помощью быстрого доступа в меню *Set-up Tools (Инструменты настройки)*.

## 5.3 Настройка устройства плавного пуска

### Процедура

1. Установите устройство плавного пуска, см. [3.6 Физические расстояния для установки/охлаждения](#).
  2. Подключите проводку управления, см. [5.4.1 Входные клеммы](#).
  3. Подайте на устройство плавного пуска управляющее напряжение.
  4. Настройте применение (присутствующее в перечне Quick Set-up (Быстрая настройка)):
    - A Нажмите [Menu] (Меню).
    - B Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить), чтобы открыть меню быстрой настройки.
    - C Прокрутите список, чтобы найти применение.
    - D Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить), чтобы начать процесс настройки, см. раздел [5.9 Быстрая настройка](#).
  5. Настройте применение (не присутствующее в перечне Quick Set-up (Быстрая настройка)):
    - A Нажмите [Back] (Назад), чтобы вернуться в меню.
    - B Нажмите [v] для перехода к главному меню и нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).
    - C Прокрутите до строки *Информ.о двигателе*, дважды нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить) и измените *параметр 1-2 Ток ПН двигателя*.
    - D Установите в *параметре 1-2 Ток ПН двигателя* значение тока полной нагрузки двигателя.
    - E Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить), чтобы сохранить настройку.
  6. Несколько раз нажмите [Back] (Назад), чтобы закрыть главное меню.
  7. (Дополнительно) Используйте встроенные средства моделирования, чтобы проверить правильность подключения проводки управления, см. раздел [6.5 Запустить моделирование](#).
  8. Выключите устройство плавного пуска.
  9. Подключите кабели двигателя к выходным клеммам устройства плавного пуска 2/T1, 4/T2, 6/T3.
  10. Подключите сетевые кабели к входным клеммам устройства плавного пуска 1/L1, 3/L2, 5/L3, см. [5.7 Оконечные соединители линий питания](#).
- Теперь устройство плавного пуска готово к управлению двигателем.

## 5.4 Входы

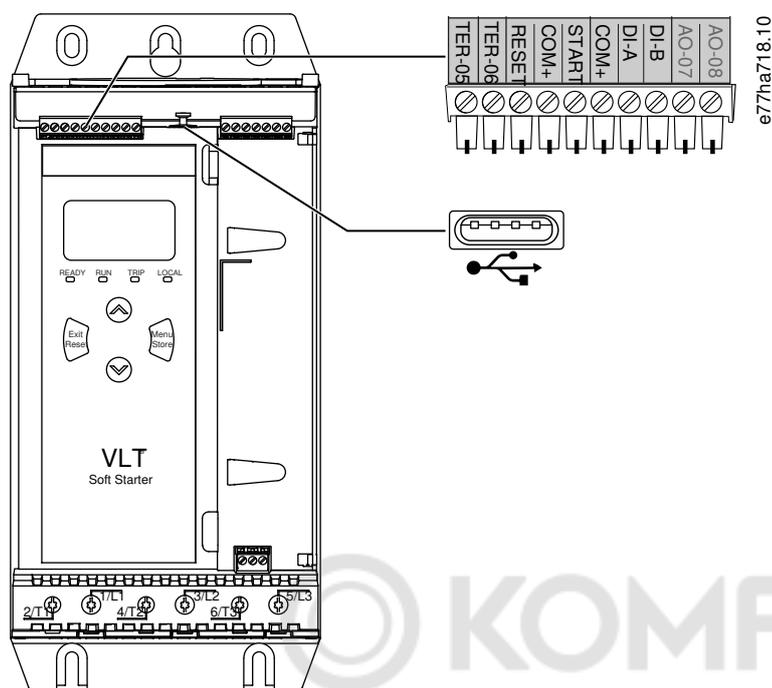
### ⚠ Внимание ⚠

Управляющие входы питаются от устройства плавного пуска. Не подавайте внешнее напряжение на клеммы управляющих входов.

### Предупреждение

Кабели, подключенные к управляющим входам, должны быть отделены от кабелей сети питания и проводки двигателя.

### 5.4.1 Входные клеммы



TER-05, TER-06	Вход термистора двигателя
RESET, COM+	Вход сброса
START, COM+	вход сигнала пуска/останова
DI-A, COM+	Программируемый вход А (по умолчанию = Отключ. по НР входу)
DI-B, COM+	Программируемый вход В (по умолчанию = Отключ. по НЗ входу)
	USB-порт (для накопителя, без прямого подключения к ПК)

Рисунок 6: Входные клеммы

### 5.4.2 Термистор двигателя

Термисторы двигателя могут быть подключены непосредственно к VLT® Soft Starter MCD 600. Устройство плавного пуска отключается, когда сопротивление цепи термистора превышает примерно 3,6 кОм или падает ниже 20 Ом.

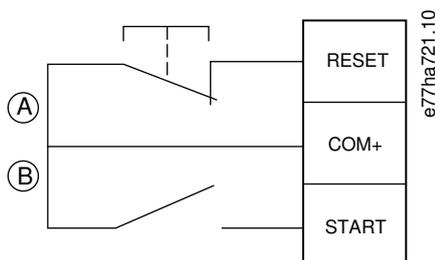
Термисторы должны быть подключены последовательно. Цепь термистора должна быть устроена с использованием экранированных кабелей и должна быть электрически изолирована от земли и всех других цепей питания и управления.

## Предупреждение

Вход термистора по умолчанию отключен, но автоматически активируется при обнаружении термистора. Если термисторы были раньше подключены к MCD 600, но больше не требуются, используйте функцию сброс термистора, чтобы отключить термистор. Доступ к сбросу термистора осуществляется через меню *Set-up Tools (Инструменты настройки)*.

### 5.4.3 Пуск/останов

VLT® Soft Starter MCD 600 использует 2-проводное управление.



A Сброс

B Пуск/останов

Рисунок 7: Проводка управления пуском/остановом

#### ⚠ Внимание ⚠

##### ПОПЫТКА ПУСКА

Если при подаче управляющего напряжения вход пуска замкнут, устройство плавного пуска пытается начать работу.

- Перед подачей управляющего напряжения убедитесь, что вход пуска/останова разомкнут.

#### Предупреждение

MCD 600 принимает команду от управляющих входов, только если в *параметре 1-1 Источник команд* выбрано значение *Дискретные входы*.

### 5.4.4 Запретить сброс/отключение

По умолчанию вход сброса (RESET, COM+) обычно замкнут. Устройство плавного пуска не запускается, если вход сброса разомкнут. Затем на дисплее отображается сообщение *Не готов*.

Если во время работы устройства плавного пуска вход сброса размыкается, устройство плавного пуска отключает питание и позволяет двигателю остановиться выбегом.

#### Предупреждение

Вход сброса может быть сконфигурирован для работы в нормально разомкнутом или нормально замкнутом режиме. Выберите необходимый вариант в *параметре 7-9 Сброс/запрет НО/НЗ*.

### 5.4.5 Программируемые входы

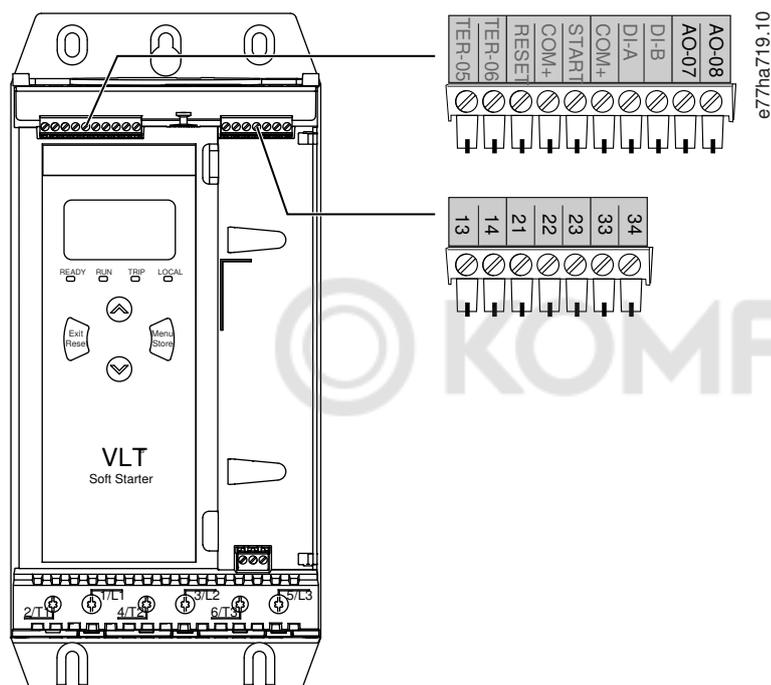
Программируемые входы (DI-A, COM + и DI-V, COM+) обеспечивают возможность управлять устройством плавного пуска с внешнего оборудования. Работа программируемых входов контролируется *параметрами с 7-1 по 7-8*.

## 5.4.6 USB-порт

Порт USB можно использовать для загрузки файла конфигурации в устройство плавного пуска или выгрузки настроек параметров и информации журнала событий из устройства плавного пуска. Подробнее см. [6.7 Сохранение и загрузка через USB](#).

## 5.5 Выходы

### 5.5.1 Выходные клеммы



AO-07, AO-08 Аналоговый выход

13, 14 Выход главного контактора

21, 22, 23 Выход А реле (по умолчанию = Работа)

33, 34 Выход В реле (по умолчанию = Работа)

Рисунок 8: Выходные клеммы

### 5.5.2 Аналоговый выход

VLT® Soft Starter MCD 600 снабжен аналоговым выходом, к которому можно подключить сопряженную аппаратуру для контроля рабочих характеристик двигателя. Работа аналоговых выходов контролируется параметрами с 9-1 по 9-4.

### 5.5.3 Выход главного контактора

Выход главного контактора (13, 14) замыкается, как только устройство плавного пуска получает команду пуска и остается замкнутым, пока устройство плавного пуска управляет двигателем (до момента, когда двигатель начнет останов выбегом или до завершения плавного останова). Кроме того, выход главного контактора размыкается, если устройство плавного пуска отключается.

## Предупреждение

Некоторые электронные катушки контактора не подходят для прямой коммутации посредством реле, установленных на печатной плате. Проконсультируйтесь с производителем/поставщиком контактора, чтобы убедиться в совместимости.

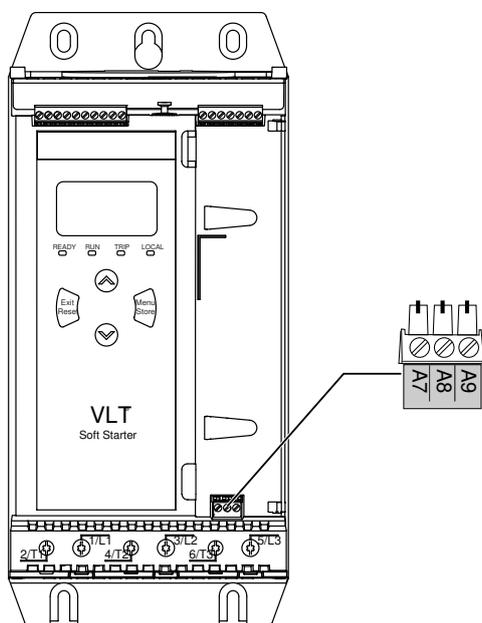
### 5.5.4 Программируемые выходы

С помощью программируемых выходов (21, 22, 23 и 33, 34) можно получать сообщения о состоянии устройства плавного пуска или управлять сопряженным оборудованием.

Работа программируемых выходов контролируется *параметрами с 8-1 по 8-6*.

## 5.6 Управляющее напряжение

### 5.6.1 Клеммы управления по напряжению



e77ha720.10

Рисунок 9: Клеммы управления по напряжению

Подключите источник питания цепей управления в соответствии с используемым напряжением питания.

- MCD6-xxxxB-xx-CV2 (110–120 В пер. тока): A8, A9.
- MCD6-xxxxB-xx-CV2 (220–240 В пер. тока): A7, A9.
- MCD6-xxxxB-xx-CV1 (24 В пер./пост. тока): A8, A9.

### 5.6.2 Монтаж с учетом требований UL Compliant

Чтобы обеспечить соответствие устройств с MCD6-0144B по MCD6-0579B требованиям UL, для питания цепи управления (A7, A8, A9) должна использоваться дополнительная токовая защита дополнительной или параллельной цепи в соответствии с электрическими нормами и правилами, применимыми в месте установки.

### 5.7 Оконечные соединители линий питания

#### ⚠ Осторожно ⚠

##### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

Модели MCD6-0144B – MCD6-0579B имеют степень защиты IP00 и при касании клемм представляют опасность поражения электрическим током.

- Установите комплект защитных наконечников на устройство плавного пуска.
- Устанавливайте устройства плавного пуска внутри шкафа.

Входные и выходные клеммы питания для VLT® Soft Starter MCD 600 находятся в нижней части устройства.

- В моделях MCD6-0020B – MCD6-0129B используются кабельные зажимы. Используйте медные многожильные или однопроволочные проводники, рассчитанные на температуру 75 °C (167 °F) и выше.
- В моделях MCD6-0144B – MCD6-0579B используются шины. Используйте медные или алюминиевые проводники, многожильные или однопроволочные, рассчитанные на 60/75 °C (140/167 °F).

#### Предупреждение

Некоторые устройства оснащены алюминиевыми шинами. При подсоединении силовых клемм рекомендуется тщательно очищать контактную поверхность (при помощи наждачной щетки или щетки из нержавеющей стали), а также использовать соответствующий герметизирующий состав для предотвращения коррозии.

Таблица 13: Силовые клеммы, MCD6-0020B – MCD6-0129B

MCD6-0020B – MCD6-0129B			
	<p>Размер кабеля: 6–70 мм<sup>2</sup> (AWG 10–2/0)</p> <p>Усилие при затяжке: 4 Н·м (2,9 дюйм-фунт)</p>		Torx T20 x 150

MCD6-0020B – MCD6-0129B			
	14 мм (0,55 дюйма)		Плоский шлиц 7 мм x 150

Таблица 14: Силовые клеммы, MCD6-0144B – MCD6-0244B и MCD6-0287B – MCD6-0579B

MCD6-0144B – MCD6-0244B	MCD6-0287B – MCD6-0579B	
	19 Н·м (14 фут-фунт)	
		66 Н·м (49 фут-фунт)

### Предупреждение

Если установка требует использования кабелей большого диаметра, можно выполнить каждое подключение двумя меньшими кабелями, по одному с каждой стороны шины.

## 5.7.1 Разъемы для подключения

Выбирайте разъем в зависимости от размера провода, материала и требований приложения.

Для моделей MCD6-0144B to MCD6-0579B рекомендуется использовать прессуемый соединитель. Рекомендуемый обжимной инструмент - ТВМ8-750.

Таблица 15: Рекомендуемые кабельные наконечники

Модель	Пример разъема - алюминиевый кабель	Пример разъема - медный кабель
MCD6-0144B	61162	60150
MCD6-0171B	61165	60156
MCD6-0194B	61171	60165
MCD6-0244B		
MCD6-0287B	61162	60150
MCD6-0352B	61165	60156
MCD6-0410B		60156
MCD6-0527B	61178	60171
MCD6-0579B		

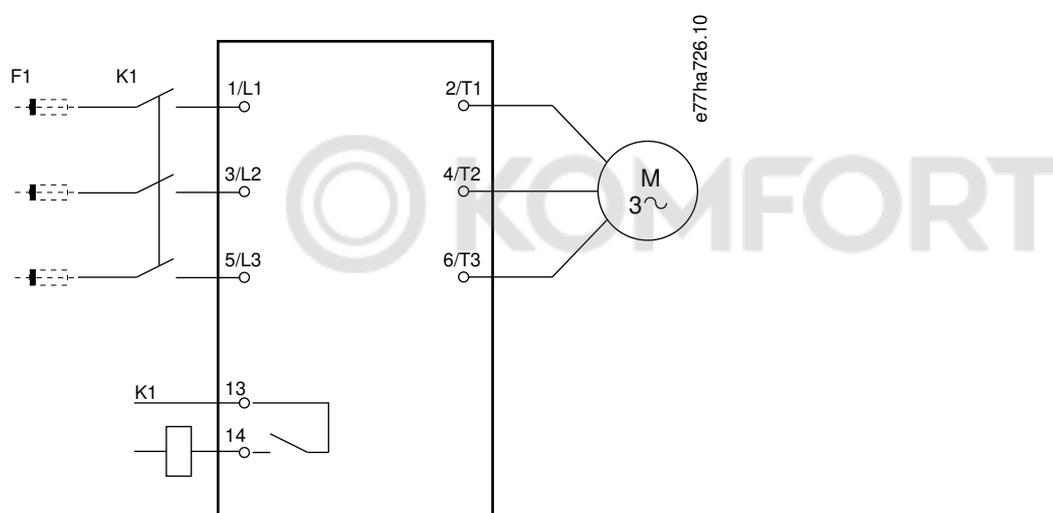
## 5.7.2 Подключение двигателя

VLT® Soft Starter MCD 600 можно подключать к двигателям линейно или по схеме «внутри треугольника» (также называется 3- и 6-проводным подключением). При подключении по схеме «внутри треугольника» введите для *параметра 1-2 Ток ПН двигателя* значение тока полной нагрузки. MCD 600 автоматически определяет, подключен ли двигатель линейно или внутри треугольника, и вычисляет правильный уровень тока внутри треугольника.

### Предупреждение

Если устройство плавного пуска неправильно определяет подключение двигателя, используйте *параметр 20-6 Подключ. двиг.*

### 5.7.2.1 Линейный монтаж



**K1** Основной контактор (настоятельно рекомендуется)

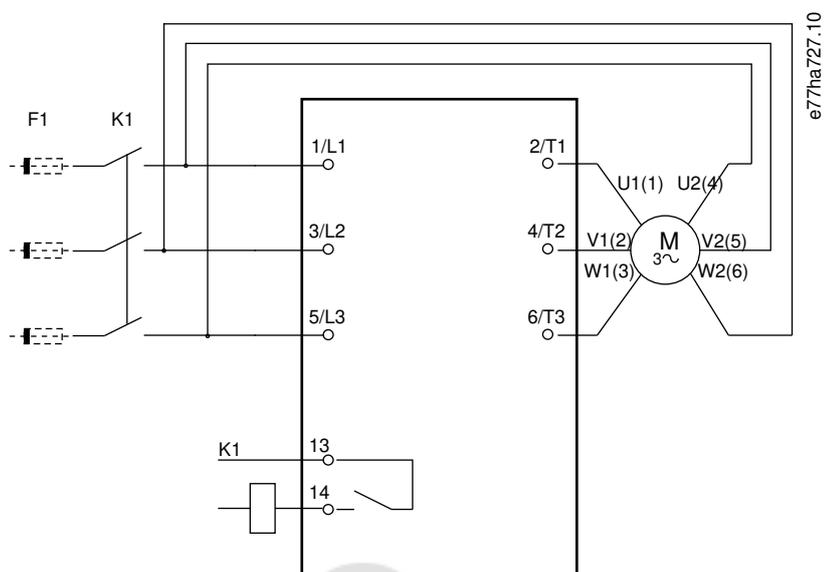
**F1** Предохранители или автоматический выключатель (используется по желанию<sup>0</sup>)

**13, 14** Выход главного контактора

*Но неиспользование предохранителей или автоматических выключателей прекращает действие гарантии.*

Рисунок 10: Подключение при установке в линейной схеме

## 5.7.2.2 Монтаж по схеме «внутри треугольника»



**K1** Главный контактор

**F1** Предохранители или автоматический выключатель (используется по желанию<sup>0</sup>)

**13, 14** Выход главного контактора

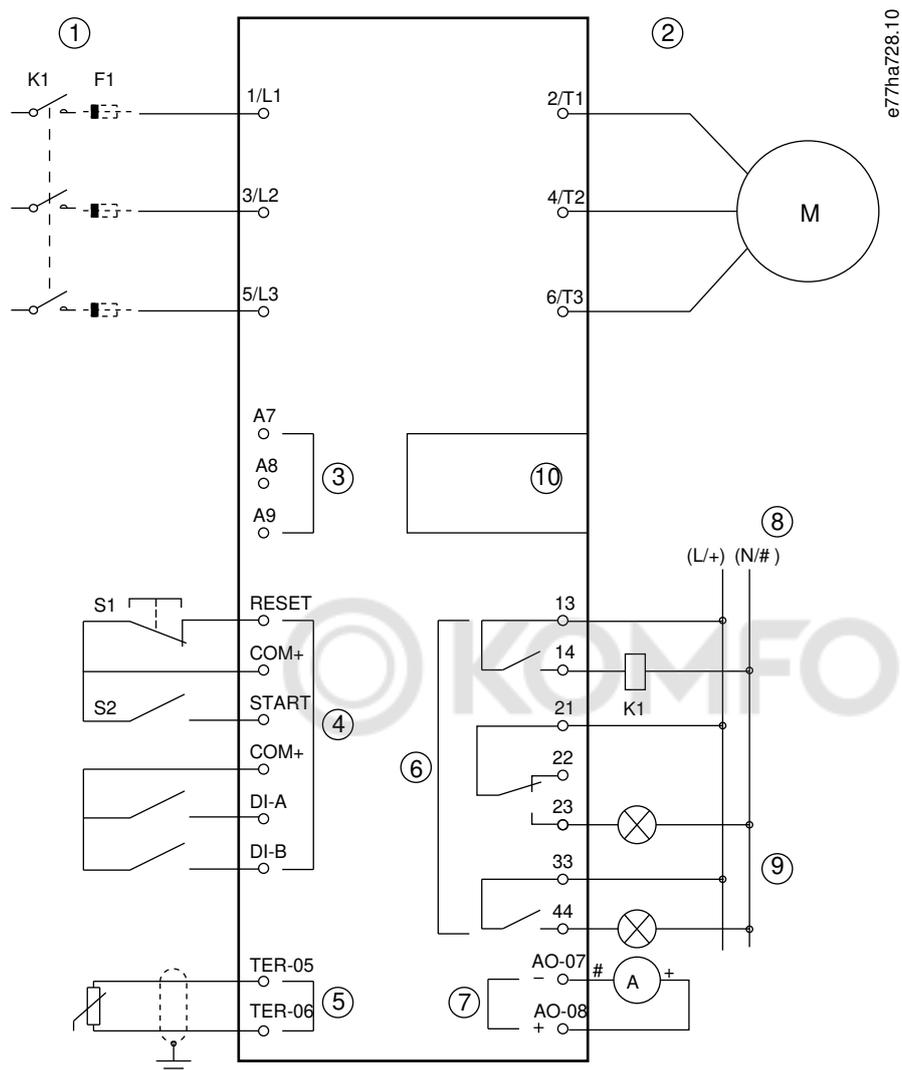
*Но неиспользование предохранителей или автоматических выключателей прекращает действие гарантии.*

**Рисунок 11:** Подключение по схеме «внутри треугольника»

## 5.8 Типичная установка

VLT® Soft Starter MCD 600 устанавливается с главным контактором (класса AC3). Управляющее напряжение должно подаваться со стороны входа контактора.

Главный контактор управляется выходом главного контактора (13, 14).



- |    |  |
|----|--|
| 1  | Трёхфазное питание                                 |
| 2  | Двигатель  |
| 3  | Управляющее напряжение (устройство плавного пуска) |
| 4  | Цифровые входы                                     |
| 5  | Вход термистора двигателя                          |
| 6  | Выходы реле  |
| 7  | Аналоговый выход                                   |
| 8  | Управляющее напряжение (внешнее оборудование)      |
| 9  | Контрольные лампы                                  |
| 10 | Порт расширения платы связи/смарт-карты            |
| K1 | Главный контактор                                  |

F1	Полупроводниковые предохранители
RESET, COM+ (S1)	Сброс
START, COM+ (S2)	Пуск/останов
DI-A, COM+	Программируемый вход А (по умолчанию = Отключ. по НР входу)
DI-B, COM+	Программируемый вход В (по умолчанию = Отключ. по НЗ входу)
TER-05, TER-06	Вход термистора двигателя
13, 14	Выход главного контактора
21, 22, 23	Выход А реле (по умолчанию = Работа)
33, 34	Выход В реле (по умолчанию = Работа)
АО-07, АО-08	Аналоговый выход

**Рисунок 12: Пример установки**

## 5.9 Быстрая настройка

Меню Quick Set-up (Быстрая настройка) упрощает настройку устройства плавного пуска для распространенных систем. VLT® Soft Starter MCD 600 проводит пользователя через настройку самых распространенных параметров установки и предлагает типичные настройки для конкретного применения. Чтобы соответствовать более конкретным требованиям, настройте каждый параметр индивидуально.

Все остальные параметры остаются со значениями по умолчанию. Чтобы изменить другие значения параметров или просмотреть настройки по умолчанию, используйте главное меню (подробнее см. [10.4 Список параметров](#)).

Всегда устанавливайте в *параметре 1-2 Ток ПН двигателя* значение тока полной нагрузки двигателя.

**Таблица 16: Предлагаемые значения для распространенных применений**

Применение	Режим пуска	Время изм. скор. при пуске [с]	Начальный ток [%]	Предел тока [%]	Профиль адаптивного пуска	Режим останова	Время останова [с]	Профиль адаптивного останова
Центробежный насос	Адаптивное управление	10	200	500	Раннее ускорение	Адаптивное управление	15	Позднее замедление
Скважинный насос	Адаптивное управление	3	200	500	Раннее ускорение	Адаптивное управление	3	Позднее замедление
Насос гидравлический	Неизменный ток	2	200	350	н/д	Останов выбегом	н/д	н/д
Вентилятор с демпфером	Неизменный ток	2	200	350	н/д	Останов выбегом	н/д	н/д
Вентилятор без демпфера	Неизменный ток	2	200	450	н/д	Останов выбегом	н/д	н/д
Винтовой компрессор	Неизменный ток	2	200	400	н/д	Останов выбегом	н/д	н/д

Применение	Режим пуска	Время изм. скор. при пуске [с]	Начальный ток [%]	Предел тока [%]	Профиль адаптивного пуска	Режим останова	Время останова [с]	Профиль адаптивного останова
Поршневой компрессор	Неизменный ток	2	200	450	н/д	Останов выбегом	н/д	н/д
Конвейер	Неизменный ток	5	200	450	н/д	Останов выбегом	н/д	н/д
Подруливающее устройство	Неизменный ток	5	100	400	н/д	Останов выбегом	н/д	н/д
Ленточная пила	Неизменный ток	2	200	450	н/д	Останов выбегом	н/д	н/д

### Предупреждение

Настройки профиля адаптивного запуска и останова применяются только при использовании адаптивного управления. Во всех других режимах запуска и останова эти настройки игнорируются.

## 6 Инструменты настройки

### 6.1 Введение

Меню *Set-up Tools* (*Инструменты настройки*) содержит настройки для загрузки или сохранения параметров в файл резервной копии, установки сетевого адреса устройства плавного пуска, проверки состояния входов и выходов, сброса тепловых моделей или проверки работы с помощью параметра *Моделир. работы*.

Для доступа к меню *Set-up Tools* (*Инструменты настройки*) нажмите кнопку [Menu] (Меню), чтобы открыть главное меню, а затем выберите *Set-up Tools* (*Инструменты настройки*).

### 6.2 Установка даты и времени

#### Процедура

1. Нажмите кнопку [Menu] (Меню), чтобы открыть меню.
  2. Выберите *Set-up Tools* (*Инструменты настройки*).
  3. Прокрутите до строки *Установ. дату/время*.
  4. Для перехода в режим редактирования нажмите кнопку [Menu/Store] (Меню/сохранить).
  5. Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить) и [Back] (Назад), чтобы выбрать часть даты или времени, которую требуется изменить.
  6. Нажмите [▲] и [▼], чтобы изменить значения.
  7. Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить) после изменения последней цифры, чтобы сохранить настройку.
- По завершении действия на экране на короткое время отображается подтверждение, затем снова отображается предыдущее меню.

### 6.3 Источник команды

Запуск и останов устройства плавного пуска с помощью цифровых входов, дистанционной LCP 601, сети связи, смарт-карты или запланированного автоматического запуска/останова. Установите источник команд через меню *Set-up Tools* (*Инструменты настройки*) или параметр *1-1 Источник команд*.

Если дистанционная LCP установлена, кнопка [CMD/Menu] (КМНД/меню) обеспечивает доступ к функции источника команды с помощью быстрого доступа в меню *Set-up Tools* (*Инструменты настройки*).

### 6.4 Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию позволяет запускать и останавливать устройство плавного пуска через LCP. Нажмите [▲] [▼], чтобы выбрать функцию, затем нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить), чтобы отправить выбранную команду на устройство плавного пуска. Доступные функции:

- Быстрый останов (останов выбегом)/сброс.
- Пуск.
- Останов.

## 6.5 Запустить моделирование

### Context:

Функция «Моделир.работы» имитирует запуск, вращение и останов двигателя, чтобы убедиться, что устройство плавного пуска и сопряженное оборудование установлены правильно.

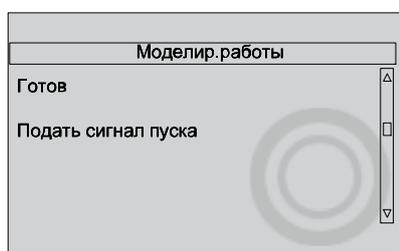
### Предупреждение

При использовании режима моделирования отключите устройство плавного пуска от сетевого напряжения.

Моделирование доступно только тогда, когда устройство плавного пуска находится в состоянии готовности.

### Процедура

1. Нажмите [Menu] (Меню) и выберите *Set-up Tools* (Инструменты настройки).
2. Прокрутите до строки *Моделир.работы* и нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).



3. Примените команду пуска с использованием выбранного источника команды.
  - Устройство плавного пуска моделирует предпусковые проверки и замыкает основное реле контактора. Индикатор Run (Работа) мигает.

### Предупреждение

Если сетевое напряжение подключено, отображается сообщение об ошибке.

4. Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).
  - устройство плавного пуска моделирует запуск. Индикатор Run (Работа) мигает.
5. Нажмите Menu/Store (Меню/сохранить).
  - Устройство плавного пуска моделирует вращение.
6. Примените команду останова с использованием выбранного источника команды.
  - Устройство плавного пуска моделирует останов. Индикатор Run (Работа) мигает.
7. Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).
  - Индикатор Ready (Готовность) мигает, и реле главного контактора открывается.
8. Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).
  - Затем включается устройство плавного пуска, после чего деактивируется каждый программируемый выход.
9. Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).
  - Устройство плавного пуска возвращается к меню *Set-up Tools* (Инструменты настройки).

## 6.6 Загруз./сохр.парам.

### Context:

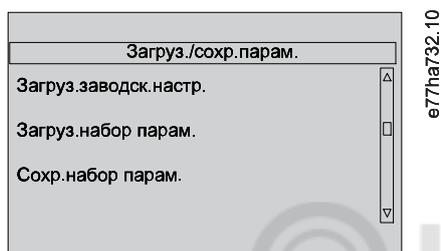
Меню *Загруз./сохр.парам.* выполняет следующие функции:

- сброс параметров устройства плавного пуска к значениям по умолчанию;
- загрузка настроек параметров из внутреннего файла;
- сохранение текущих настроек параметров во внутреннем файле.

Внутренний файл содержит значения по умолчанию, пока не будет сохранен пользовательский файл.

### Процедура

1. Нажмите [Menu] (Меню) и выберите *Set-up Tools* (Инструменты настройки).
2. Прокрутите до *Загруз./сохр.парам.* и нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).



3. Прокрутите до требуемой функции и нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).
  4. При выводе на экран запроса на подтверждение выберите *Да* для подтверждения или *Нет* для отмены.
  5. Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить), чтобы продолжить.
- По завершении действия на экране отображается подтверждение, затем снова отображается предыдущее меню.

## 6.7 Сохранение и загрузка через USB

Меню *USB Save & Load* (Сохранение и загрузка через USB) обеспечивает:

- Сохранение настроек параметров и всех записей журнала событий во внешний файл (формат CSV).
- Сохранение настроек параметров во внешний файл (в проприетарном формате).
- Загрузка настроек параметров из ранее сохраненного внешнего файла.
- Загрузка пользовательских сообщений для отображения на LCP при активном программируемом входе.

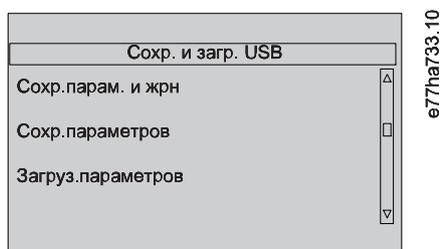
### Предупреждение

VLT® Soft Starter MCD 600 поддерживает файловые системы FAT32. Функции USB в MCD 600 несовместимы с файловыми системами NTFS.

## 6.7.1 Процедура сохранения и загрузки

### Процедура

1. Подключите внешний накопитель к порту USB.
2. Нажмите [Menu] (Меню) и выберите *Set-up Tools* (Инструменты настройки).
3. Прокрутите до *USB Save & Load* (Сохранение и загрузка через USB) и нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).



4. Прокрутите до требуемой функции и нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).
  5. При выводе на экран запроса на подтверждение выберите *Да* для подтверждения или *Нет* для отмены.
  6. Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить), чтобы продолжить.
- По завершении действия на экране на короткое время отображается подтверждение, затем снова отображается предыдущее меню.

## 6.7.2 Расположение файлов и их форматы

### Сохранение параметров и журналов

Устройство плавного пуска создает каталог на верхнем уровне USB-накопителя, в качестве имени каталога используется серийный номер устройства плавного пуска. Журнал событий и настройки параметров сохраняются как отдельные файлы CSV, а программное обеспечение и системная информация устройства плавного пуска сохраняются в текстовом файле.

### Сохранение основных параметров

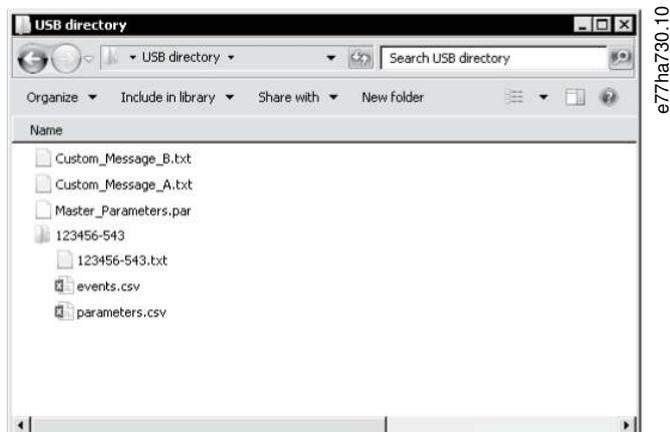
Устройство плавного пуска создает файл `Master_Parameters.par` и сохраняет его на USB-накопителе.

### Загрузка основных параметров

Устройство плавного пуска загружает файл `Master_Parameters.par` с верхнего уровня USB-накопителя. Файлы могут быть созданы или отредактированы с помощью LT® Motion Control Tool MCT 10. Загрузить MCT 10 можно по адресу [www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/](http://www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/).

### Загрузка пользовательского сообщения

Устройство плавного пуска загружает файлы `Custom_Message_A.txt` и `Custom_Message_B.txt` с верхнего уровня USB-накопителя.



e77ha730.10

Рисунок 13: USB-каталог

## 6.8 Автозапуск/автоостанов

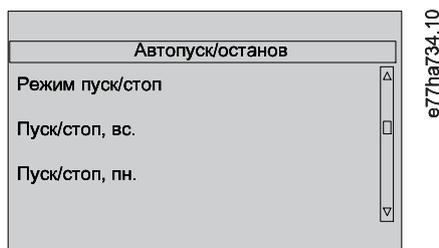
### Context:

Устройство плавного пуска может быть сконфигурировано так, чтобы автоматически запускать и/или останавливать двигатель в определенное время или обеспечивать его вращение циклами определенной продолжительности.

Функция *Автопуск/останов* в меню *Set-up Tools* (*Инструменты настройки*) обеспечивает быстрый доступ к параметрам автоматического запуска/останова.

### Процедура

1. Нажмите [Menu] (Меню) и выберите *Set-up Tools* (*Инструменты настройки*).
2. Прокрутите до строки *Автопуск/останов* и нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).



e77ha734.10

3. Прокрутите до нужной функции и нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).
4. При необходимости измените настройки:
  - A Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить) и [Back] (Назад), чтобы выбрать информацию, которую требуется изменить.
  - B Нажмите [▲] [▼], чтобы изменить значение.
 Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить), чтобы сохранить изменения. Устройство плавного пуска подтверждает изменения.  
 Нажмите [Back] (Назад), чтобы отменить изменения.

## 6.9 Сетевой адрес

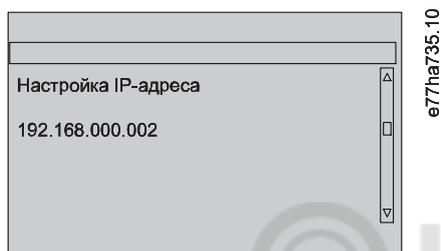
Чтобы использовать VLT® Soft Starter MCD 600 в сети Ethernet, необходимо настроить отдельные адреса для:

- IP-адрес.
- Адрес шлюза.
- Маска подсети.

## 6.9.1 Настройка сетевого адреса

### Процедура

1. Нажмите [Menu] (Меню) и выберите *Set-up Tools* (Инструменты настройки).
2. Прокрутите до строки *Сетевой адрес* и нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).
3. Прокрутите до требуемой функции и нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).



4. 1-я цифра адреса выделена.
  5. Нажмите [Back] (Назад) и [Menu/Store] (Меню/сохранить), чтобы выбрать символ, который требуется изменить.
  6. Нажмите [Δ] [∇], чтобы изменить значение.
  7. Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить) после изменения последней цифры, чтобы сохранить настройку.
- По завершении действия на экране на короткое время отображается подтверждение, затем снова отображается предыдущий уровень меню.

### Предупреждение

Сетевой адрес также можно установить с помощью *параметров с 12-8 по 12-19*.

### Предупреждение

Чтобы настроить устройство плавного пуска для использования с другими протоколами связи, используйте *параметры с 12-1 по 12-7*.

## 6.10 Состояние цифрового входа/выхода

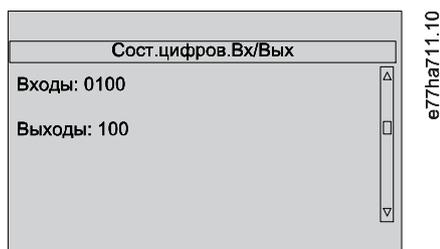
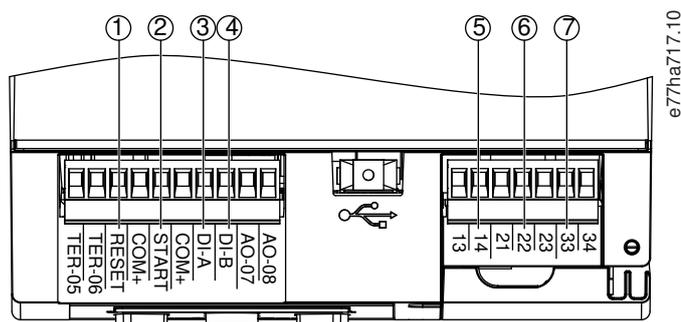


Рисунок 14: Экран состояния цифровых входов/выходов



1	RESET, COM+: вход сигнала для сброса
2	START, COM+: вход сигнала пуска/останова
3	DI-A, COM+: программируемый вход А
4	DI-B, COM+: программируемый вход А
5	13, 14: выход главного контактора
6	21, 22, 23: выход реле А
7	33, 34: выход реле В

Рисунок 15: Расположение цифровых входов/выходов

### 6.11 Сост.аналог.вх/вых

В верхней строке экрана отображается информация о состоянии входа термистора двигателя. В нижней строке экрана отображается значение аналогового выхода.

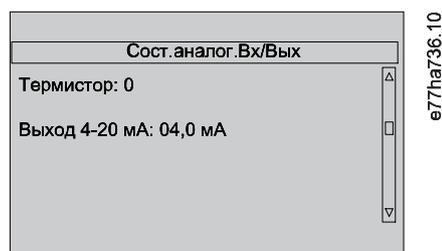


Рисунок 16: Экран состояния аналоговых входов/выходов

#### Вход термистора

S	Короткий
H	Горячий
C	Холодный
O	Разомкнутый

## 6.12 Серийный номер и номинал

В верхней строке экрана отображается наименование изделия.

Средняя строка показывает серийный номер устройства.

В нижней строке экрана отображается номер модели.

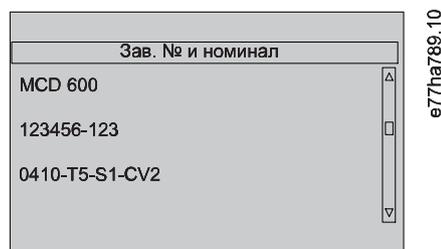


Рисунок 17: Экран серийного номера и номинала

## 6.13 Версии ПО

На экране версии программного обеспечения отображается версия каждого программного компонента устройства плавного пуска, таких как:

- Интерфейс пользователя.
- ПО управления двигателем.
- Дистанционная LCP (если подключена).
- Список параметров.
- Загрузчик.
- Плата расширения (если есть).

### Предупреждение

Если необходимо, через USB-порт в устройство плавного пуска можно загрузить обновленное программное обеспечение, в том числе альтернативные языки. Свяжитесь с местным поставщиком для получения дополнительной информации.

## 6.14 Сброс термистора

Вход термистора по умолчанию отключен, но автоматически активируется при обнаружении термистора. Если термисторы были раньше подключены к устройству плавного пуска, но больше не требуются, используйте функцию сброса термистора, чтобы отключить их.

## 6.15 Сброс тепловой модели

Установленное на устройстве плавного пуска программное обеспечение для теплового моделирования постоянно контролирует рабочие характеристики двигателя. Такой контроль позволяет устройству плавного пуска вычислять температуру и способность двигателя успешно запуститься в любой момент времени.

При необходимости тепловую модель можно сбросить.

## Предупреждение

### СОКРАЩЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ДВИГАТЕЛЯ

Сброс тепловой модели двигателя нарушает защиту по тепловой модели и сокращает срок службы двигателя.

- Сброс тепловой модели допустим только в аварийной ситуации.



## 7 Журналы

### 7.1 Введение

Меню Logs (Журналы) предоставляет информацию о событиях, отключениях и работе устройства плавного пуска.

Для доступа к меню Журналы на локальной LCP нажмите [Menu] (Меню) и выберите *Журналы*. На дистанционной LCP нажмите [Logs] (Журналы).

### 7.2 Журнал событий

В журнале событий хранятся сведения о последних отключениях, предупреждениях и операциях (включая пуски, остановки и изменения конфигурации).

Событие 1 - самое близкое по времени, событие 384 - самое раннее из сохраненных событий.

#### Предупреждение

Журнал событий можно экспортировать во внешний файл для анализа вне устройства плавного пуска.

См. раздел [6.7.2 Расположение файлов и их форматы](#).

### 7.3 Счетчики

Счетчики сохраняют статистику по эксплуатации устройства плавного пуска:

- Нарботка по времени (за весь срок службы и со времени последнего сброса счетчика).
- Количество пусков (за весь срок службы и со времени последнего сброса счетчика).
- Число сбросов тепловой модели.

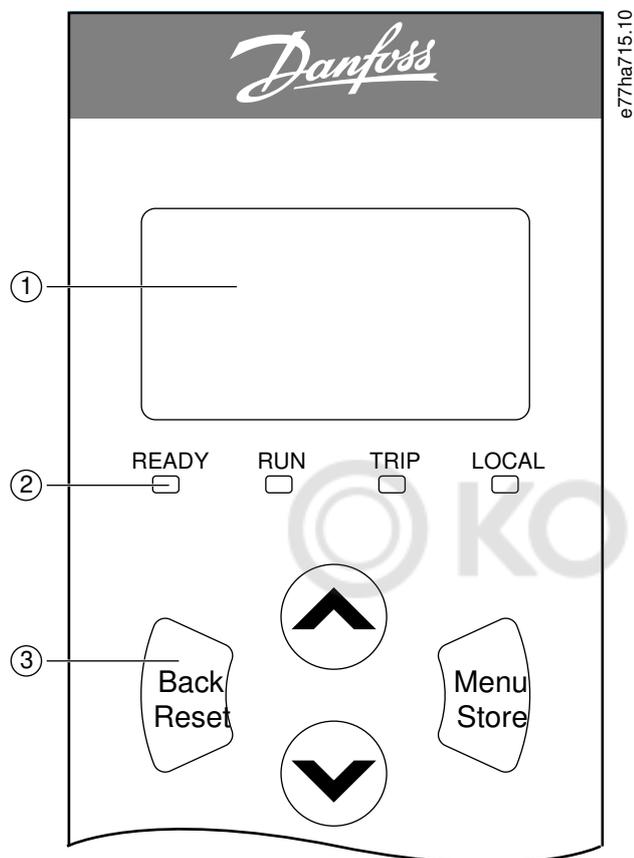
#### 7.3.1 Просмотр счетчиков

##### Процедура

1. Откройте *Журналы*, см. [7.1 Введение](#).
2. Прокрутите до строки *Счетчики* и нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить).
3. Нажмите [▲] и [▼] для прокрутки списка счетчиков.
4. Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить) для просмотра подробных сведений.
5. Для сброса счетчика нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить), затем нажмите [▲] и [▼], чтобы выбрать *Сбросить/Не сбрасывать*.
6. Нажмите [Store] (Сохранить), чтобы подтвердить действие.
7. Нажмите [Menu/Store] (Меню/сохранить), чтобы закрыть счетчик и вернуться в меню *Журналы*.

## 8 LCP и обратная связь

### 8.1 Местная LCP и обратная связь



1 Дисплей на четыре строки для сведений о состоянии и программирования.

2 Светодиоды состояния.

3 Кнопки навигации по меню:

[Back] (Назад) выход из меню или параметра, либо отмена изменения параметра. Эта кнопка может также использоваться для сброса отключения.

[Menu/Store] (Меню/сохранить): вход в меню или параметр, либо сохранение изменения параметра.

Стрелки: прокрутка к следующему или предыдущему меню или параметру, изменение значения текущего параметра, либо прокрутка экранов состояния.

Рисунок 18: Местная LCP

### 8.2 Дистанционная LCP

Дистанционная LCP может использоваться для управления устройством плавного пуска, если в параметре 1-1 *Источник команд* выбрано значение *Дистанц. пульт*.

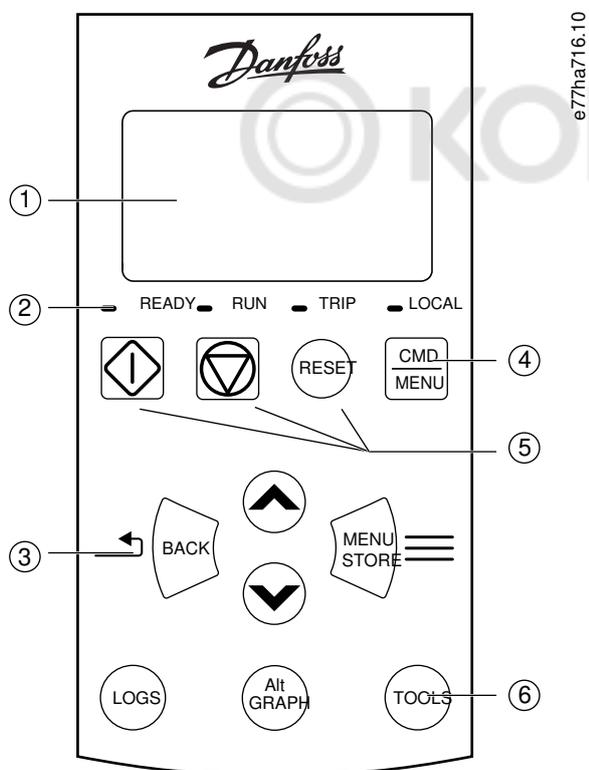
- Если дистанционная LCP не выбрана в качестве источника команды, кнопки [Start] (Пуск), [Stop] (Останов) и [Reset] (Сброс) не действуют.
- Клавиши навигации по меню и отображение на дистанционной LCP всегда активны.
- Если на дистанционной LCP нажата клавиша, дисплей на дистанционной LCP меняется соответственно.

### Предупреждение

Во время работы устройства плавного пуска можно подключать или снимать LCP. Нет необходимости отключать сетевое питание или управляющее напряжение.

### Предупреждение

Если в параметре 1-1 Источник команд выбрано значение Дистанц. пульт, отсоединение дистанционной LCP вызывает отключение.



e77ha716.10

1	Дисплей на четыре строки для сведений о состоянии и программирования.		
2	Светодиоды состояния.		
3	Кнопки навигации по меню:	[Back] (Назад) выход из меню или параметра, либо отмена изменения параметра.	[Menu/Store] (Меню/сохранить): вход в меню или параметр, либо сохранение изменения параметра.
			Кнопки со стрелками: прокрутка к следующему или предыдущему меню или параметру, изменение значения текущего параметра, либо прокрутка экранов состояния.
4	Быстрый доступ к меню источника команд в меню <i>Set-up Tools</i> (Инструменты настройки).		

5	Кнопки местного управления.			
6	Горячие клавиши для быстрого доступа к обычным задачам:	Logs (Журналы): откройте меню «Журналы».	Graph (График): выберите, какой график следует просмотреть или приостановить/ перезапустить график (удерживайте дольше 0,5 с).	Tools (Инструменты): откройте <i>Set-up Tools</i> ( <i>Инструменты настройки</i> ).

Рисунок 19: Дистанционная LCP

### 8.3 Настройка контрастности дисплея

Context:

**Предупреждение**

Локальные и дистанционные LCP могут настраиваться независимо.

1. Нажмите и удерживайте [Back] (Назад).
2. Нажмите [▲], чтобы увеличить яркость дисплея, или [▼], чтобы сделать его темнее.

### 8.4 Светодиоды состояния устройства плавного пуска

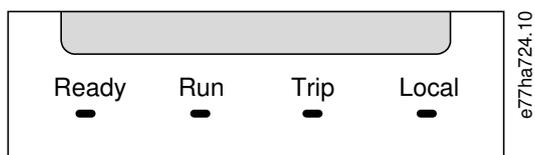


Рисунок 20: Светодиоды состояния на LCP

Таблица 17: Описание светодиодов

Название светодиода	Горит	Мигает
Ready (Готов)	Двигатель остановлен и устройство плавного пуска готово к запуску.	Двигатель остановлен и устройство плавного пуска не готово к запуску: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ожидание задержки перезапуска (<i>параметр 5-16 Зад.повт.пуска</i>).</li> <li>• Тепловые модели показывают, что устройство плавного пуска и/или двигатель слишком горячие для безопасного пуска.</li> <li>• Вход сброса (RESET, COM+) разомкнут.</li> </ul>
Run (Рабочий режим)	Двигатель находится в состоянии работы (получает полное напряжение).	Двигатель запускается или останавливается.
Trip (Отключение)	Устройство плавного пуска отключено.	Устройство плавного пуска находится в состоянии предупреждения.

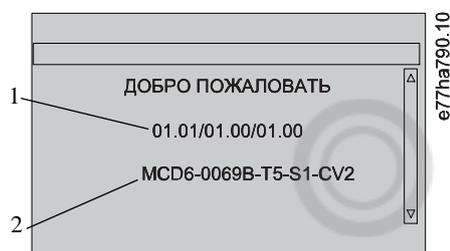
Название светодиода	Горит	Мигает
Local (Местное управление)	Устройство плавного пуска управляется с дистанционной LCP.	–

Если все светодиоды погасли, устройство плавного пуска не получает управляющее напряжение.

## 8.5 Отображение

### 8.5.1 Информация об устройстве плавного пуска

При включении питания отображаются номинальные характеристики устройства плавного пуска, версии программного обеспечения и серийный номер.

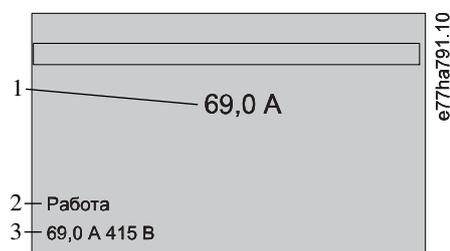


- 1 Версии программного обеспечения: указываются для интерфейса пользователя, ПО управления двигателя, дистанционной LCP
- 2 Код модели: указывается номинал по току, сетевое напряжение, типоразмер, управляющее напряжение (версия программного обеспечения LCP отображается, только если подключена дистанционная LCP)

Рисунок 21: Экран приветствия

### 8.5.2 Конфигурируемые экраны обратной связи

Выберите информацию, которая будет отображаться на дисплее. Для переключения между двумя настраиваемыми экранами нажмите [ $\Delta$ ] и [ $\nabla$ ].



- 1 Рабочий ток двигателя
- 2 Состояние устройства плавного пуска

3 Параметр 10-8 Парам.пользоват.1 и параметр 10-9 Парам.пользоват.2

Рисунок 22: Экран состояния устройства плавного пуска

1	Частота сети	59,7 Гц
2	Двиг.: cos фи	1,01
3	Мощн. на двиг-ле	37,0 кВт
4	Двигатель: Темпер.	85%

e77ha792.10

- 1 Параметр 10-10 Парам.пользоват.3 (по умолчанию: Частота сети)
- 2 Параметр 10-11 Парам.пользоват.4 (по умолчанию: Коэфф. мощности)
- 3 Параметр 10-12 Парам.пользоват.5 (по умолчанию: Рабочая мощность двигателя)
- 4 Параметр 10-13 Парам.пользоват.6 (по умолчанию: Двигатель: темпер.)

Рисунок 23: Экран пользовательской настройки

### 8.5.3 Экраны рабочей обратной связи

На экранах рабочей обратной связи в верхней половине экрана показан текущий ток двигателя. Чтобы выбрать, какая информация отображается в нижней половине, нажмите [ $\Delta$ ] и [ $\nabla$ ].

- Ток сети в режиме реального времени на каждой фазе.
- Сведения о последнем пуске.
- Дата и время.

1	69,0 А
2	Последний пуск 010 с
3	350% FLC
4	$\Delta$ Темп 5%

e77ha793.10

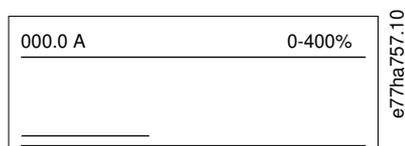
- 1 Рабочий ток двигателя
- 2 длительность пуска в секундах
- 3 Максимальное значение пускового тока в процентах от тока полной нагрузки
- 4 Расчетное повышение температуры двигателя

Рисунок 24: Экраны рабочей обратной связи

#### 8.5.4 График производительности

График производительности обеспечивает отображение рабочих характеристик в режиме реального времени. Для форматирования графика используйте *параметры с 10-2 по 10-5*.

На дисплее главной LCP отображается информация о токе двигателя.



Если подключен дистанционный LCP, нажмите [Graph] (График), чтобы изменить данные графика. График может показывать следующие параметры:

- ток двигателя;
- температура двигателя;
- коэффициент мощности двигателя;
- Аналоговые входные данные со смарт-карты (если установлена).

© KOMFORT

## 9 Эксплуатация

### 9.1 Команды «Пуск», «Стоп» и «Сброс»

Запуск и останов VLT® Soft Starter MCD 600 с помощью цифровых входов, дистанционной LCP, сети связи, смарт-карты или запланированного автоматического запуска/останова. Источник команд может быть установлен через меню *Set-up Tools (Инструменты настройки)* или с помощью *параметра 1-1 Источник команд*.

- MCD 600 принимает только команды пуска и сброса из назначенного источника команд.
- MCD 600 принимает команды останова из назначенного источника команд, но может быть принудительно остановлен путем размыкания входа сброса или путем размыкания входа пуска/останова во время цикла автозапуска/автоостанова.
- Программируемый вход может использоваться для переопределения выбранного источника команды (см. *параметр 7-1 Вх.А: Функция*).

### 9.2 Переопределение команд

Программируемый вход (DI-A, COM+) может использоваться для переопределения источника команды для ситуаций, когда был потерян нормальный механизм управления. Задайте в *параметре 7-1 Вх.А: Функция* альтернативный источник управления (например, *Переопределение команды: клавиатура*).

Пока вход активен, устройство плавного пуска принимает команды только от выбранного переопределенного источника. Чтобы восстановить управление в источнике команд, выбранном в *параметре 1-1 Источник команд*, снова разомкните вход.

### 9.3 Автозапуск/автоостанов

Устройство плавного пуска может быть сконфигурировано так, чтобы автоматически запускать и/или останавливать двигатель в определенное время или обеспечивать его вращение циклами определенной продолжительности.

#### Предупреждение

Задержка запуска, задержка перезапуска и задержка автоматического сброса применимы только в отношении автоматического запуска.

#### 9.3.1 Режим часов

Устройство плавного пуска может запускать и/или останавливать двигатель один раз в день.

Для включения режима часов:

- *Параметр 4-1 Реж.автопуск/стоп* должен иметь значение *Разрешение*.
- *Параметр 1-1 Источник команд* должен иметь значение *Часы*.
- Вход сброса должен быть закрыт.
- Вход пуска (START, COM+) должен быть активным. Это позволяет в аварийной ситуации остановить устройство плавного пуска через цифровые входы.

Режим часов контролируется *параметрами с 4-4 по 4-24*.

### 9.3.2 Режим таймера

Устройство плавного пуска может автоматически останавливать двигатель по истечении заданного времени работы, а затем перезапускать его через указанное время (нахождения в состоянии останова). Устройство плавного пуска повторяет цикл, а сигнал пуска остается активным.

Для включения режима таймера:

- Параметр 4-1 *Реж.автопуск/стоп* должен иметь значение *Разрешение*.
- В параметре 1-1 *Источник команд* должно быть установлено значение *Таймер*.
- Вход сброса должен быть закрыт.
- Для первого пуска должен быть подан сигнал пуска.

Режим таймера контролируется параметрами с 4-2 по 4-3.

### 9.4 2-фазное управление

Разрешение 2-фазного управления позволяет устройству плавного пуска управлять двигателем, даже если одна из фаз устройства плавного пуска повреждена. VLT® Soft Starter MCD 600 использует двухфазные методы управления для плавного пуска и плавного останова двигателя.

#### Предупреждение

В случае *Замыкания Lx-Tx* при первой попытке пуска после включения управляющего питания устройство плавного пуска отключается. не работает, если между пусками управляющая мощность выключается и включается.

- 2-фазное управление работает только в установках с линейной схемой подключения. Если устройство плавного пуска установлено по схеме «внутри треугольника», 2-фазное управление не работает.
- 2-фазное управление остается активным до тех пор, пока снова не будет выбрано значение *Только 3-фазн.упр.* При 2-фазном управлении светодиод отключения мигает, и на дисплее отображается сообщение *2 ФАЗА-повреж.КУВ*.
- 2-фазное управление не поддерживает плавный пуск или плавный останов с адаптивным управлением. При 2-фазном управлении устройство плавного пуска автоматически выбирает плавный пуск с неизменным током и плавный останов с изменением напряжения. Если включено 2-фазное управление, *параметры 2-3 и 2-4* должны быть настроены соответствующим образом.

#### Предупреждение

2-фазное управление использует двухфазную технологию плавного пуска, поэтому при подборе номиналы автоматических выключателей и защиты необходимо особенно тщательно. Обратитесь за помощью к местному поставщику оборудования.

### 9.5 Аварийный режим

Аварийный режим позволяет устройству плавного пуска поддерживать работу двигателя, игнорируя все условия отключения.

Аварийный режим управляется через программируемый вход (вход А DI-A, COM+ или вход В DI-B, COM+). В *параметре 7-1 Вх.А: Функция/параметре 7-5 Вх.В: Функция* должно быть установлено значение *Аварийный режим*. Замыкание контура на клеммах DI-A, COM+ инициирует режим аварийной работы. Когда устройство плавного пуска получает команду пуска, оно продолжает работать до тех пор, пока не будет получена команда останова, игнорируя все отключения и предупреждения.

Аварийный режим может использоваться с любым источником команд.

### Предупреждение

Хотя аварийный режим удовлетворяет функциональным требованиям пожарного режима, Danfoss не рекомендует использовать его в ситуациях, которые требуют тестирования и/или соответствия определенным стандартам, поскольку он не сертифицирован.

### Предупреждение

#### СОКРАЩЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Длительное использование аварийного режима не рекомендуется. Срок службы устройства плавного пуска и/или двигателя при работе в аварийном режиме может сильно уменьшиться, поскольку вся защита отсутствует и защитные отключения не срабатывают. Использование устройства плавного пуска в аварийном режиме аннулирует гарантию изготовителя.

- Не используйте устройство плавного пуска в аварийном режиме в течение длительного времени.

## 9.6 Вспомогательное отключение

Для отключения устройства плавного пуска и останова двигателя можно использовать внешнюю цепь отключения (например, аварийный выключатель низкого давления для насосной системы). Внешняя цепь подключается к программируемому входу (вход А DI-A, COM+ или вход В DI-B, COM+). Чтобы управлять поведением отключения, задайте следующие параметры:

- *Параметр 7-1 Вх.А: Функция:* выберите *Отключ. по НР входу*.
- *Параметр 7-2 Отключ. - вход А:* Установить согласно условиям работы. Например, значение *Только работа* ограничивает использование входа для отключения, когда устройство плавного пуска находится в режиме только работы.
- *Параметр 7-3 Вх.А: зад.отключ.:* задает задержку между активацией входа и отключением устройства плавного пуска.
- *Параметр 7-4 Вх.А: нач.зад.:* устанавливает задержку перед тем, как устройство плавного пуска начнет мониторинг состояния входа после сигнала пуска. Например, может потребоваться задержка, чтобы дать время для накопления давления в трубопроводе.
- *Параметр 7-10 Вход А: Имя:* выберите имя, например *Вход отключ. А* (настраивать этот параметр необязательно).

## 9.7 Типичные способы управления

Требования к применению отличаются для каждой установки, но перечисленные ниже методы часто являются хорошей отправной точкой для распространенных типов систем.

Таблица 18: Типичные способы управления

Применение	Режим пуска	Время изм. скор. при пуске [с]	Начальный ток (% ТПН)	Предельный ток (% ТПН)	Режим останова	Время останова [с]
Подруливающее устройство	Неизменный ток	5	100	400	Останов выбегом	н/д
Центрифуга (сепаратор)	Неизменный ток	1	200	450	Останов выбегом	н/д
Рубильная машина	Неизменный ток	1	200	450	Останов выбегом	н/д

Применение	Режим пуска	Время изм. скор. при пуске [с]	Начальный ток (% ТПН)	Предельный ток (% ТПН)	Режим останова	Время останова [с]
Компрессор поршневой - под нагрузкой	Неизменный ток	1	200	450	Останов выбегом	н/д
Компрессор поршневой - без нагрузки	Неизменный ток	1	200	400	Останов выбегом	н/д
Компрессор винтовой - под нагрузкой	Неизменный ток	1	200	400	Останов выбегом	н/д
Компрессор винтовой - без нагрузки	Неизменный ток	1	200	350	Останов выбегом	н/д
Конвейер горизонтальный	Неизменный ток	5	200	400	Плавн.сниж.У	10
Конвейер наклонный	Неизменный ток	2	200	450	Останов выбегом	н/д
Конвейер вертикальный (бадья)	Неизменный ток	2	200	450	Останов выбегом	н/д
Дробилка коническая	Неизменный ток	1	200	350	Останов выбегом	н/д
Дробилка челюстная	Неизменный ток	1	200	450	Останов выбегом	н/д
Дробилка роторная	Неизменный ток	1	200	400	Останов выбегом	н/д
Окорочная машина	Неизменный ток	1	200	350	Останов выбегом	н/д
Вентилятор осевой (с демпфером)	Неизменный ток	1	200	350	Останов выбегом	н/д
Вентилятор осевой (без демпфера)	Неизменный ток	1	200	450	Останов выбегом	н/д
Вентилятор центробежный (с демпфером)	Неизменный ток	1	200	350	Останов выбегом	н/д
Вентилятор центробежный (без демпфера)	Неизменный ток	1	200	450	Останов выбегом	н/д
Вентилятор высокое давление	Неизменный ток	1	200	450	Останов выбегом	н/д
Мельница шаровая	Неизменный ток	1	200	450	Останов выбегом	н/д
Мельница молотковая	Неизменный ток	1	200	450	Останов выбегом	н/д

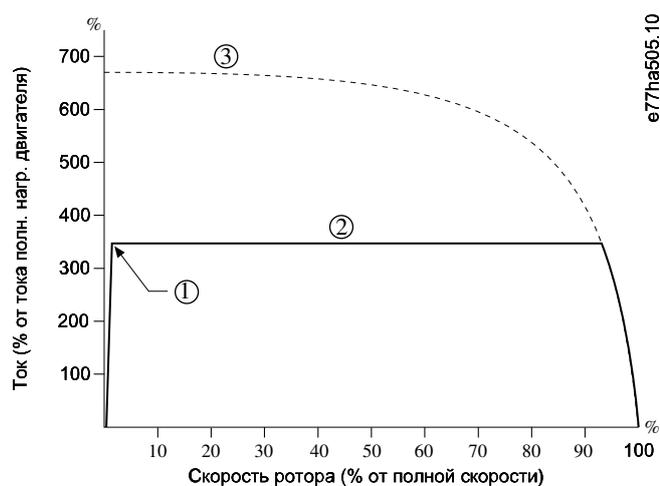
Применение	Режим пуска	Время изм. скор. при пуске [с]	Начальный ток (% ТПН)	Предельный ток (% ТПН)	Режим останова	Время останова [с]
Насос скважинный	Адаптивное управление (раннее ускорение)	3	н/д	500	Адаптивное управление (позднее ускорение)	3
Насос центробежный	Адаптивное управление (раннее ускорение)	10	н/д	500	Адаптивное управление (позднее ускорение)	15
Насос гидравлический	Неизменный ток	2	200	350	Останов выбегом	н/д
Насос вытеснительный	Адаптивное управление (постоянное ускорение)	10	н/д	400	Адаптивное управление (постоянное замедление)	10
Насос погружной	Адаптивное управление (раннее ускорение)	5	н/д	500	Адаптивное управление (позднее ускорение)	5
Пила ленточная	Неизменный ток	1	200	450	Останов выбегом	н/д
Пила циркулярная	Неизменный ток	1	200	350	Останов выбегом	н/д
Дезинтегратор	Неизменный ток	1	200	450	Останов выбегом	н/д

## 9.8 Методы плавного пуска

### 9.8.1 Неизмен. ток

Постоянный ток - традиционная форма плавного пуска, при которой ток нарастает от нуля до заданного уровня и стабильно удерживается на этом уровне до ускорения двигателя.

Пуск с неизменным током идеален для применений, когда пусковой ток должен удерживаться ниже определенного уровня.



e77na605.10

- 1 Начальный ток (установлен в параметре 2-3 Начальный ток)
- 2 Предел по току (установлен в параметре 2-4 Предел тока)
- 3 Ток полного напряжения

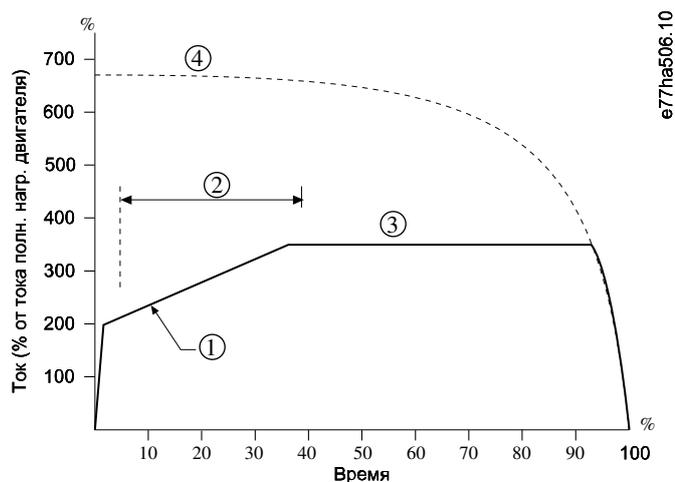
Рисунок 26: Пример неизменного тока

## 9.8.2 Неизменный ток изменение тока

При плавном пуске с нарастанием тока ток увеличивается с заданного начального уровня (1) до максимального предела (3) в течение длительного периода времени (2).

Такой режим пуска полезен в следующих случаях:

- Нагрузка меняется от пуска к пуску (например, конвейер может запускаться нагруженным или пустым). Установите в параметре 2-3 Начальный ток уровень для запуска двигателя с небольшой нагрузкой. Затем задайте для параметра 2-4 Предел тока уровень, при котором двигатель будет запускаться с высокой нагрузкой.
- Нагрузка трогается легко, но время пуска требуется продлить (например, давление в трубопроводах с центробежным насосом должно возрасти медленно).
- Имеется ограниченный источник электроэнергии (например, генератор); замедленное возрастание нагрузки предоставляет источнику питания больше времени на реагирование.



е77ha506.10

- 1 Параметр 2-3 Начальный ток
- 2 Параметр 2-2 Время разгона
- 3 Параметр 2-4 Предел тока
- 4 Ток полного напряжения



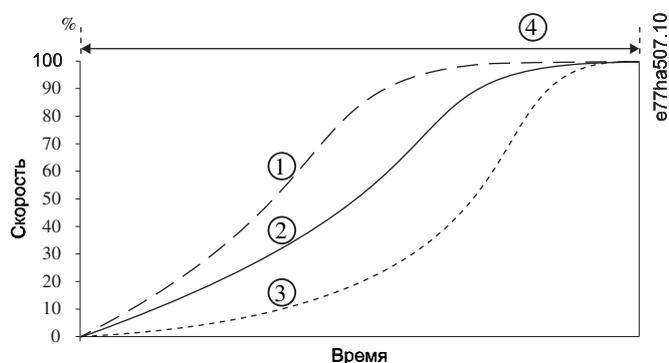
Рисунок 27: Пример плавного пуска с изменением тока

### 9.8.3 Адаптивное управление пуском

При плавном пуске с адаптивным управлением устройство плавного пуска осуществляет регулирование тока для того, чтобы запустить двигатель за указанное время с использованием выбранного профиля ускорения.

#### Предупреждение

В устройстве плавного пуска предел по току применяется при каждом плавном запуске, в том числе при включенном адаптивном управлении. Если предельное значение тока слишком низкое или время изменения скорости при пуске (*параметр 2-2 Время разгона*) слишком короткое, двигатель может не запуститься.



е77ha507.10

- 1 Раннее ускорение

2	Постоянное ускорение
3	Позднее ускорение
4	Параметр 2-2 Время разгона

Рисунок 28: Пример адаптивного управления пуском (параметр 2-5 Проф.адапт.пуска)

### 9.8.3.1 Адаптивное управление с точной регулировкой

Если запуск или останов двигателя происходит не плавно, отрегулируйте *параметр 2-12 Коэф.адапт.упр.*. Настройка усиления определяет, насколько сильно устройство плавного пуска регулирует адаптивное управление пусками и остановами на основе информации о предыдущем пуске. Этот коэффициент влияет на управление как при пуске, так и при останове.

- Если двигатель слишком быстро разгоняется или замедляется в конце пуска или останова, следует увеличить коэффициент на 5–10 %.
- Если во время пуска или останова отмечаются колебания скорости двигателя, слегка уменьшите коэффициент.

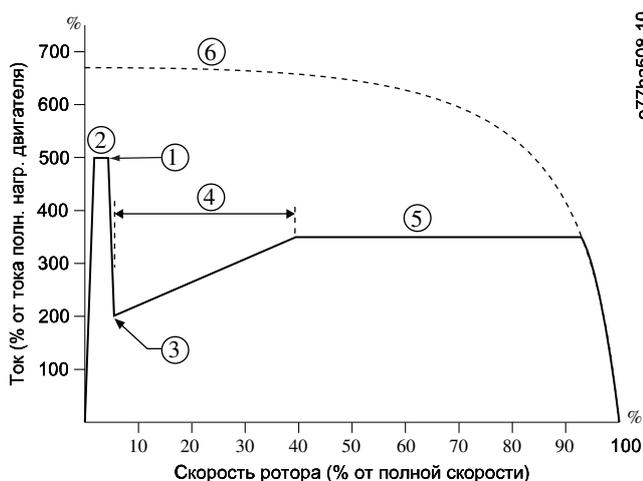
## Предупреждение

Устройство плавного пуска настраивает адаптивное управление в соответствии с двигателем. Изменение следующих параметров сбрасывает адаптивное управление, а в первом цикле пуска/останова используется пуск с неизменным током/останов с изменением напряжения: *Параметр 1-2 Ток ПН двигателя, параметр 2-4 Предел тока и параметр 2-12 Коэф.адапт.упр.*

### 9.8.4 Неизменный ток с ускоренным пуском

При ускоренном пуске в начале операции пуска создается кратковременный толчок с дополнительным крутящим моментом; Ускоренный пуск может применяться в сочетании с режимом пуска с нарастающим или неизменным током.

Ускоренный пуск может быть полезен, если нагрузка нуждается в высоком пусковом крутящем моменте, но затем легко разгоняется (как, например, у одновинтовых насосов).



1 Параметр 2-7 Ток ускорен.пуска

2	Параметр 2-6 Вр. ускор.пуска
3	Параметр 2-3 Начальный ток
4	Параметр 2-2 Время разгона
5	Параметр 2-4 Предел тока
6	Ток полного напряжения

Рисунок 29: Пример ускоренного пуска с неизменным током

## 9.9 Способы останова

### 9.9.1 Останов выбегом

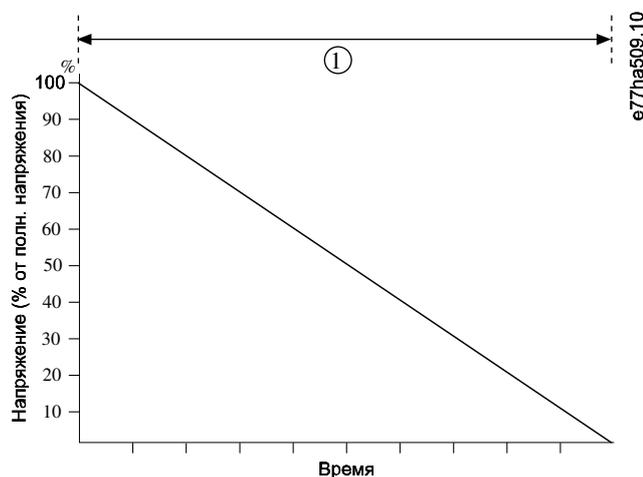
Останов выбегом позволяет двигателю замедляться естественными темпами без управления со стороны устройства плавного пуска. Необходимое для останова время зависит от типа нагрузки.

### 9.9.2 Изменение напряжения по времени

Функция изменения напряжения по времени (TVR) постепенно снижает напряжение в двигателе в течение заданного времени. Это может продлить время остановки двигателя и избежать переходных процессов в питании генераторной установки.

#### Предупреждение

Нагрузка может продолжать выполнение по завершении периода понижения.



1 Параметр 2-10 Время останова

Рисунок 30: Пример TVR

### 9.9.3 Адаптивное управление остановом

При плавном останове с адаптивным управлением устройство плавного пуска осуществляет регулирование тока для того, чтобы остановить двигатель за указанное время с использованием выбранного профиля ускорения. Адаптивное управление может быть полезным для увеличения времени останова при нагрузках с низкой инерцией.

Если выбрано адаптивное управление, первый плавный останов выполняется со снижением напряжения по времени (Timed voltage ramp, TVR). Это позволяет устройству плавного пуска определить характеристики подключенного двигателя. Устройство плавного пуска будет использовать эти данные двигателя при последующих остановах с применением адаптивного управления.

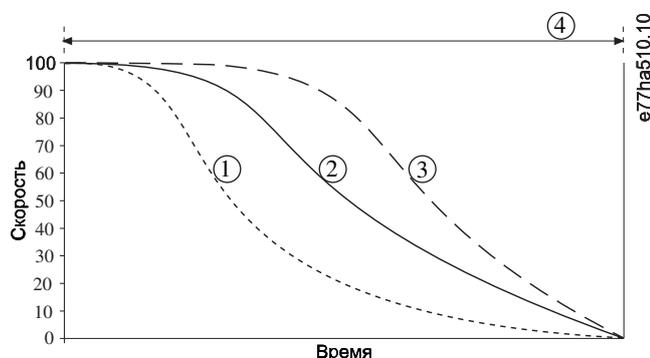
#### Предупреждение

Адаптивное управление не замедляет двигатель активно и не останавливает двигатель быстрее, чем посредством останова выбегом. Для ускорения времени останова высоких инертных нагрузок следует использовать тормоз.

#### Предупреждение

Функция адаптивного управления служит для управления профилем скорости двигателя на заданном отрезке времени. Это может привести к более высокому уровню тока, нежели при традиционных методах управления.

При замене двигателя, который подключен к устройству плавного пуска, запрограммированному на пуск или останов с использованием адаптивного управления, устройство плавного пуска должно изучить характеристики нового двигателя. Измените значение *параметра 1-2 Ток ПН двигателя* или *параметра 2-12 Коэф.адапт.упр.*, чтобы инициировать процесс повторного обучения. Следующий запуск будет использовать неизменный ток, а следующий останов будет использовать режим TVR.



- 1 Раннее замедление
- 2 Постоянное замедление
- 3 Позднее замедление
- 4 Параметр 2-10 Время останова

Рисунок 31: Пример адаптивного управления пуском (параметр 2-11 Проф.адапт.остан.)

Адаптивное управление идеально подходит для насосных применений, где оно может свести к минимуму разрушающее воздействие гидроудара. Протестируйте 3 профиля, чтобы определить наилучший профиль для применения.

Профиль адаптивного останова	Применение
Позднее замедление	Высоконапорные системы, в которых даже незначительное увеличение скорости двигателя/ насоса приводит к быстрому переходу между прямым и обратным потоком.
Постоянное замедление	Области применения с низким или средним напором и интенсивным потоком, в которых жидкость обладает высоким импульсом.
Раннее замедление	Открытые насосные системы, в которых жидкость сливается обратно через насос без запуска насоса в реверсном режиме.

### 9.9.4 Тормоз DC

Тормоз сокращает время, требующееся для останова двигателя.

Во время торможения можно услышать, что уровень шума двигателя повысился. Это нормальный эффект при торможении двигателя.

#### Предупреждение

При использовании тормоза постоянного тока сетевое питание должно быть подключено к устройству плавного пуска (входные клеммы L1, L2 и L3) в прямой последовательности фаз.

#### Предупреждение

##### ПОВРЕЖДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Если задан слишком высокий тормозной момент, двигатель останавливается до окончания времени торможения и подвергается ненужному нагреву, что может привести к повреждениям. Завышенная настройка крутящего момента торможения может привести к подаче тока пиковых значений при питании двигателя напрямую от сети (DOL) во время останова.

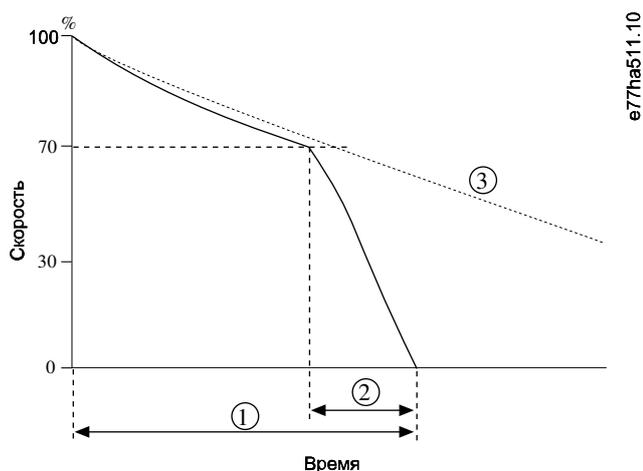
- Для безопасной работы устройства плавного пуска и двигателя требуется тщательная настройка.
- Убедитесь, что защитные плавкие предохранители, установленные на параллельных цепях двигателя, подобраны правильно.

#### Предупреждение

##### ОПАСНОСТЬ ПЕРЕГРЕВА

Работа тормоза заставляет двигатель нагреваться быстрее, чем предусмотрено его тепловой моделью.

- Установите на двигатель термистор или установите достаточную задержку перезапуска (*параметр 5-16 Зад.повт.пуска*).



1 Параметр 2-10 Время останова

2 Параметр 2-16 Время тормоза DC

3 Время останова выбегом

Рисунок 32: Пример времени торможения

Установки параметров:

- *Параметр 2-9 Режим останова:* установите значение *Тормоз DC*.
- *Параметр 2-10 Время останова:* это совокупное время торможения (1); оно должно достаточно превышать время применения тормоза (в *параметре 2-16 Время тормоза DC*), чтобы скорость двигателя на этапе предварительного торможения успела снизиться приблизительно до 70 %. Если время останова окажется слишком коротким, торможение не даст результата, и двигатель остановится выбегом.
- *Параметр 2-15 Тормоз. момент DC:* установите, как требуется для замедления нагрузки. Если задать слишком малое значение, двигатель не затормозится полностью и остановится выбегом после окончания периода торможения.
- *Параметр 2-16 Время тормоза DC:* задайте для этого параметра значение, равное примерно одной четвертой от заданного времени останова. Тем самым будет установлено время этапа полного торможения (2).

### 9.9.5 Торможение пост. током с внешним датчиком нулевой скорости

Для нагрузок, которые могут меняться между циклами торможения, установите датчик нулевой скорости, чтобы гарантировать, что устройство плавного пуска прекратит торможение постоянным током, когда двигатель остановился. Использование датчика предотвращает ненужный нагрев двигателя.

Настройте тормоз постоянного тока для достижения наибольшего времени торможения, а также установите в *параметре 7-1 Вх.А: Функция значение Датчик 0 скорости*. Когда двигатель останавливается, датчик нулевой скорости размыкает цепь через DI-A, COM +, а устройство плавного пуска прекращает останов.

### 9.9.6 Плавное торможение

Для применений с высокой инерцией и/или переменной нагрузкой, требующих максимально возможной мощности тормоза, устройство плавного пуска может быть настроено на выполнение плавного торможения.

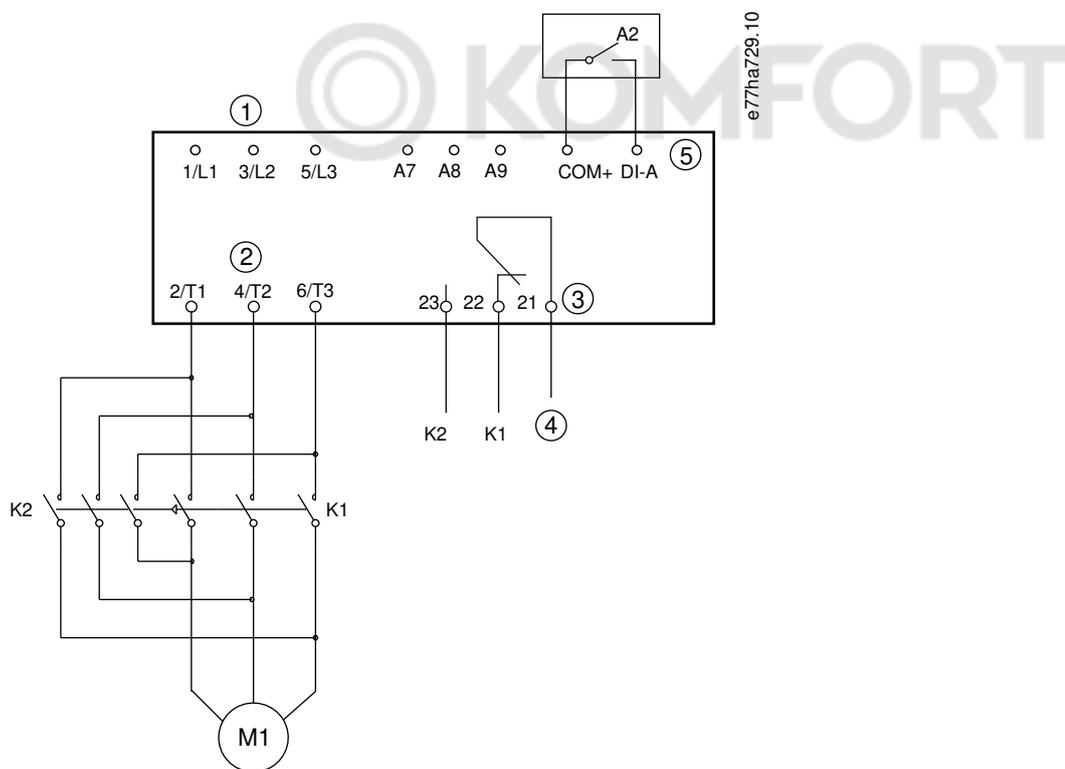
Устройство плавного пуска использует реле переключения для управления контактором прямого направления и контактором торможения. Во время торможения устройство плавного пуска меняет на обратную последовательность фаз на двигателе и подает уменьшенный ток, аккуратно замедляя нагрузку.

Когда скорость двигателя приближается к нулю, внешний датчик нулевой скорости (A2) останавливает устройство плавного пуска и размыкает контактор торможения (K2).

Плавное торможение можно использовать как с первичными, так и вторичными двигателями, и должно быть настроено отдельно для каждого комплекта двигателей.

Установки параметров:

- *Параметр 2-9 Режим останова:* установите значение *Плавное тормож.*
- *Параметр 2-17 Макс. ток тормож:* установите, как требуется для замедления нагрузки.
- *Параметр 2-18 Задерж.плав.торм.:* управляет временем ожидания устройства плавного пуска после получения сигнала останова до начала подачи тока торможения на двигатель. Установите возможность переключения времени для K1 и K2.
- *Параметр 7-1 Вх.А: Функция:* установите значение *Датчик 0 скорости.*
- *Параметр 8-1 Реле А: Функция:* Установите значение *Реле плав.тормож..*



1	Трёхфазное питание
2	Клеммы подключения двигателя
3	Выход реле А
4	Питание катушек K1/K2
5	Программируемый вход А

K1	Линейный контактор (ход)
K2	Линейный контактор (торможение)
A2	Датчик нулевой скорости

Рисунок 33: Пример проводки для плавного торможения

### 9.10 Очистка насоса

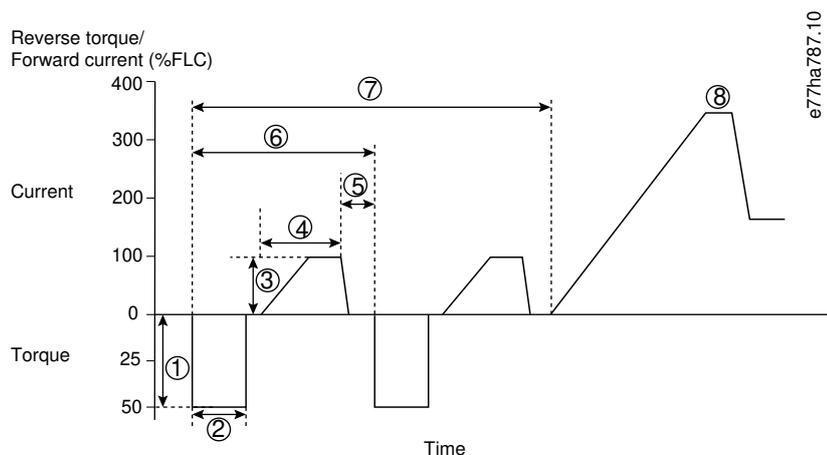
Устройство плавного пуска может выполнять функцию очистки насоса перед плавным запуском двигателя. Это может помочь убрать мусор из рабочего колеса.

Очистка насоса запускает двигатель в реверсном направлении, затем в прямом направлении, затем останавливает двигатель. Очистка насоса может быть настроена так, чтобы процесс повторялся до 5 раз. После указанного количества циклов очистки устройство плавного пуска выполняет запрограммированный плавный пуск.

Управление очисткой насоса осуществляется с помощью входа пуска/останов (START, COM+). Настройте программируемый вход для очистки насоса (подробнее см. параметр 7-1 Вх.А: Функция). Убедитесь, что при подаче сигнала запуска вход закрыт.

**Предупреждение**

Не включайте очистку, если насос не может работать в реверсном направлении.



1	Параметр 11-1 Момент реверса
2	Параметр 11-2 Время реверса
3	Параметр 11-3 Огр. тока вперед
4	Параметр 11-4 Время вращ.вперед
5	Параметр 11-6 Время замедления
6	Цикл очистки
7	Параметр 11-7 Циклы очистки

## 8 Программируемый плавный пуск

Рисунок 34: Очистка насоса

### 9.11 Работа в реверсном направлении.

Устройство плавного пуска может управлять реверсным контактором, обеспечивающим вращение двигателя в обратном направлении. При выборе реверсного режима устройство плавного пуска выполняет плавный пуск посредством смены последовательности фаз на противоположную относительно нормального режима работы.

Режим реверса осуществляется с помощью входа пуска/останова (START, COM+). Настройте программируемый вход на обратное направление (*параметр 7-1 Вх.А: Функция* и в качестве устройства выхода выберите реверсивный контактор (*параметр 8-1 Реле А: Функция*).

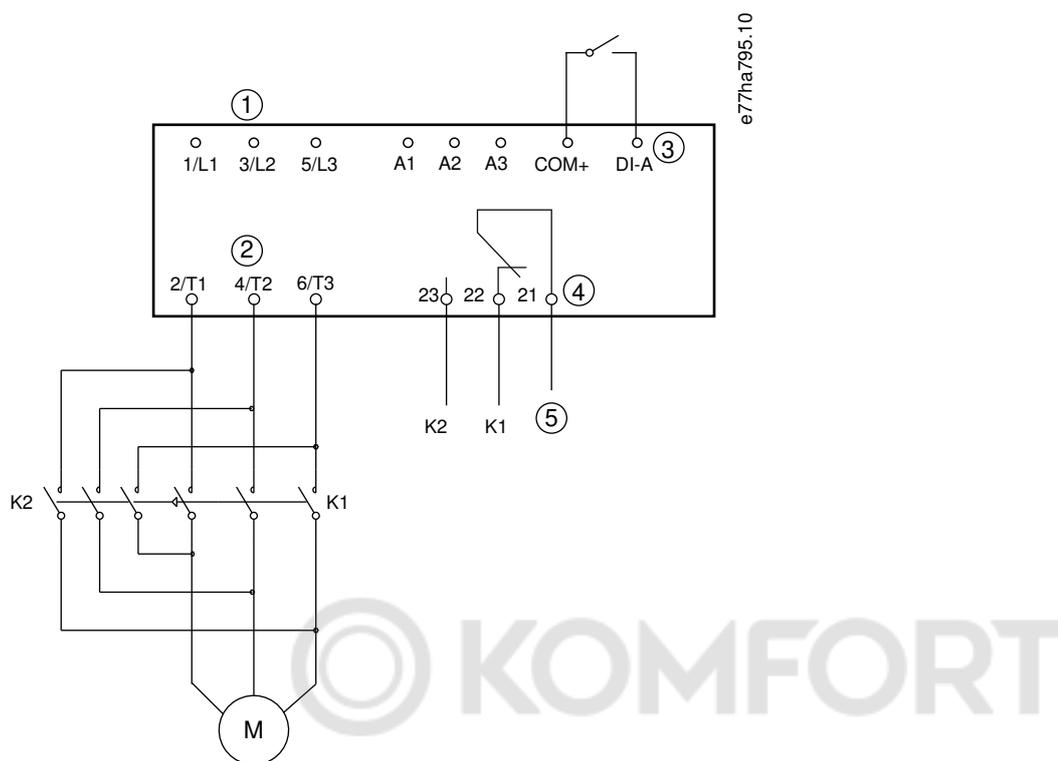
При подаче сигнала пуска вход должен быть замкнут. Устройство плавного пуска удерживает реле реверса в том же состоянии до конца цикла пуска/останова.

#### Предупреждение

Первый пуск после изменения направления будет использовать неизменный ток.

#### Предупреждение

Если требуется защита последовательности фаз, установите контактор реверса на стороне выхода (двигателя) устройства плавного пуска.



e77ha795.10

- |    |  |
|----|--|
| 1  | Трёхфазное питание   |
| 2  | Клеммы подключения двигателя                                       |
| 3  | Программируемый вход А (установленное значение = Обратн. вращение) |
| 4  | Релейный выход А (установленное значение = Контактор реверса)      |
| 5  | Питание катушек К1/К2  |
| К1 | Контактор прямого хода   |
| К2 | Контактор реверса  |

Рисунок 35: Схема подключения

## 9.12 Работа в режиме фиксации частоты

Функция фиксации частоты прогоняет двигатель на пониженной скорости для упорядочения нагрузки и облегчения технического обслуживания. Такой прогон может выполняться в обоих направлениях - прямого хода и реверса.

Фиксация частоты доступна только в том случае, если устройство плавного пуска управляется через цифровые входы (в параметре 1-1 Источник команд выбрано значение Дискретные входы). Настройте программируемый вход для фиксации частоты (подробнее см. параметр 7-1 Вх.А: Функция). Убедитесь, что при подаче сигнала запуска вход закрыт.

## Предупреждение

**УХУДШЕНИЕ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ**

Прогон на низкой скорости не предназначен для непрерывной эксплуатации из-за низкого уровня охлаждения двигателя. Работа функции фиксации частоты заставляет двигатель нагреваться быстрее, чем предусмотрено его тепловой моделью.

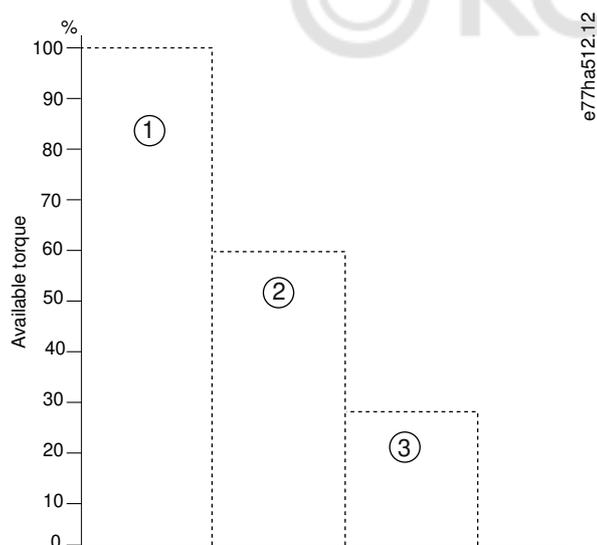
- Установите на двигатель термистор или установите достаточную задержку перезапуска (*параметр 5-16 Зад.повт.пуска*).

Максимальный доступный момент для фиксации частоты составляет примерно 50–75 % крутящего момента двигателя с полной нагрузкой (FLT) в зависимости от двигателя. Крутящий момент при фиксации частоты двигателя в обратном направлении составляет приблизительно 25–50 % от крутящего момента при полной нагрузке.

*Параметр 2-8 Момент толчков* и *параметр 3-10 Момент толчков-2* определяют, какую часть максимального доступного крутящего момента при фиксации частоты устройство плавного пуска подает на двигатель.

## Предупреждение

Настройка крутящего момента выше 50 % может стать причиной повышенной вибрации вала.



- 1 ТПН двигателя
- 2 Максимальный крутящий момент при фиксации частоты и вращении вперед
- 3 Максимальный крутящий момент при фиксации частоты и реверсном вращении

Рисунок 36: Доступный крутящий момент при работе с фиксацией частоты

### 9.13 Эксплуатация по схеме «внутри треугольника»

При подключении по схеме «внутри треугольника» введите для *параметра 1-2 Ток ПН двигателя* значение тока полной нагрузки. Устройство плавного пуска автоматически определяет, подключен ли двигатель линейно или внутри треугольника, и вычисляет правильный уровень тока внутри треугольника.

Функции адаптивного управления, фиксации частоты, торможения и 2-фазного управления не поддерживаются при работе в схеме «внутри треугольника» (6-проводной). Если эти функции запрограммированы на момент подключения устройства плавного пуска по схеме «внутри треугольника», поведение будет следующим.

Пуск с использованием адаптивного управления	Устройство плавного пуска выполняет пуск с током постоянной величины.
Останов с использованием адаптивного управления	Устройство плавного пуска выполняет плавный останов с TVR, если значение параметра 2-10 <i>Время останова</i> > 0 с. Если в параметре 2-10 <i>Время останова</i> задано время останова 0 с, устройство плавного пуска выполняет останов выбегом.
Фиксация частоты	Устройство плавного пуска выводит предупреждение с сообщением об ошибке <i>Неподдерж. пункт.</i>
Торможение постоянным током	Устройство плавного пуска выполняет останов выбегом.
Плавное торможение	Устройство плавного пуска выполняет останов выбегом.
2-фазное управление	Устройство плавного пуска отключается с сообщением об ошибке <i>Замык. Lx-Tx.</i>

### Предупреждение

При подключении внутри треугольника, устройство плавного пуска не обнаруживает потери фазы на клемме T2 во время работы.

### Предупреждение

Если устройство плавного пуска неправильно определяет подключение двигателя, используйте параметр 20-6 *Подключ. двиг.*

## 9.14 Вспомогательные настройки двигателя

Устройство плавного пуска может быть запрограммировано с помощью двух отдельных профилей пуска и останова. Это позволяет устройству плавного пуска управлять двигателем с использованием двух разных конфигураций пуска и останова. Наличие вторичного комплекта двигателя идеально подходит при использовании двигателей с двойным обмоткой (двигатели Даландера), в системах с несколькими двигателями или в ситуации, когда двигатель может запускаться в двух разных условиях (например, нагруженные и не нагруженные конвейеры). Дополнительный комплект двигателей также можно использовать для применений с рабочими/резервными двигателями.

### Предупреждение

Для применений с рабочими/резервными двигателями выберите в параметре 6-17 *Перегрев дв-ля* значение *Только журнал* и установите защиту по температуре для каждого двигателя.

Для использования дополнительного комплекта двигателей установите для программируемого входа значение *Выбор наб.парам.* Вход должен быть закрыт при подаче команды пуска (см. параметр 7-1 *Вх.А: Функция* и параметр 7-5 *Вх.В: Функция*). Устройство плавного пуска проверяет, какой двигатель применить при пуске, и использует этот двигатель на протяжении всего цикла пуска/останова.

Устройство плавного пуска использует настройки вторичного двигателя для управления пуском, когда это запрограммировано через программируемый вход (см. параметр 7-1 *Вх.А: Функция* и параметр 7-5 *Вх.В: Функция*).

### Предупреждение

Тепловая модель двигателя менее точна, если устройство плавного пуска управляет двумя отдельными двигателями.



## 10 Программируемые параметры

### 10.1 Главное меню

Главное меню параметров позволяет просматривать и изменять программируемые параметры управления работой устройством плавного пуска.

Чтобы открыть главное меню, нажмите [Main Menu] (Главное меню) при просмотре экранов мониторинга.

### 10.2 Изменение значений параметров

#### Процедура

1. Выберите параметр в главном меню.
2. Для перехода в режим редактирования нажмите кнопку [Menu/Store] (Меню/сохранить).
3. Нажимайте [▲] или [▼], чтобы изменить настройки параметров.

Однократное нажатие [▲] или [▼] увеличивает или уменьшает значение на единицу. Если удерживать кнопку более 5 секунд, значение увеличивается или уменьшается с большей скоростью.

Нажмите [Store] (Сохранить), чтобы сохранить изменения. Отображенное на дисплее значение сохраняется, а LCP возвращается к списку параметров.

Нажмите [Back] (Назад), чтобы отменить изменения. LCP запрашивает подтверждение, затем возвращается к списку параметров без сохранения изменений.

### 10.3 Блокир.настройки

Используйте *параметр 10-7 Блокир.настройки*, чтобы запретить пользователям изменять параметры.

Если при включенной блокировке настроек пользователь попытается изменить значение параметра, на экран выводится сообщение об ошибке: *Доступ запрещен. Вкл. блокир.настройки*.

### 10.4 Список параметров

Таблица 19: Список параметров

Номер группы параметров	название группы параметров;	Настройка по умолчанию
1	Информ.о двигателе	
1-1	Источник команды	Дискретные входы
1-2	Ток ПН двигателя	Зависит от модели
1-3	Двигатель: кВт	0 кВт
1-4	Врем.блок.ротора	00:10 (mm:ss)
1-5	Ток блок.ротора	600%
1-6	Серв-фактор двиг.	105%
1-7	Резерв	–
2	Пуск/стоп двиг.	

Номер группы параметров	название группы параметров;	Настройка по умолчанию
2-1	Режим пуска	Неизмен. ток
2-2	Время разгона	00:10 (мм:ss)
2-3	Начальный ток	200%
2-4	Предел тока	350%
2-5	Проф.адапт.пуска	Постоянное ускор.
2-6	Вр. ускор.пуска	000 ms
2-7	Ток ускорен.пуска	500%
2-8	Момент толчков	50%
2-9	Режим останова	Плавн.сниж.У
2-10	Время останова	00:00 (мм:ss)
2-11	Проф.адапт.остан.	Постоянное замедл.
2-12	Коэф.адапт.упр.	75%
2-13	Кол-во насосов	Один насос
2-14	Задержка запуска	00:00 (мм:ss)
2-15	Тормоз. момент DC	20%
2-16	Время тормоза DC	00:01 (мм:ss)
2-17	Макс. ток тормож.	250%
2-18	Задержк.плав.торм.	400 ms
<b>3</b>	<b>Пуск/стоп двиг.2</b>	
3-1	Ток ПН двиг. 2	Зависит от модели
3-2	Двигатель 2: кВт	0 кВт
3-3	Режим пуска-2	Неизмен. ток
3-4	Время разгона-2	00:10 (мм:ss)
3-5	Начальный ток-2	200%
3-6	Предел тока-2	350%
3-7	Проф.адапт.пуска-2	Постоянное ускор.
3-8	Вр. ускор.пуска-2	000 ms
3-9	Ток ускорен. пуска-2	500%
3-10	Момент толчков-2	50%
3-11	Режим останова 2	Плавн.сниж.У
3-12	Время останова-2	00:00 (мм:ss)
3-13	Проф.адапт.остан.-2	Постоянное замедл.
3-14	Коэф.адапт.упр.-2	75%
3-15	Кол-во насосов-2	Один насос
3-16	Задержка пуска-2	00:00 (мм:ss)

Номер группы параметров	название группы параметров;	Настройка по умолчанию
3-17	Тормоз. момент DC-2	20%
3-18	Время тормоза DC.2	00:01 (mm:ss)
3-19	Макс. ток тормож.2	250%
3-20	Задерж.плав.торм.2	400 s
<b>4</b>	<b>Автопуск/останов</b>	
4-1	Реж.автопуск/стоп	Запрет
4-2	Время работы	00:00 (hh:mm)
4-3	Время останова	00:00 (hh:mm)
4-4	Воскресный режим	Запрет пуск/стоп
4-5	Время пуска, вс.	00:00 (hh:mm)
4-6	Время стопа, вс	00:00 (hh:mm)
4-7	Режим понедельник	Запрет пуск/стоп
4-8	Время пуска, пн.	00:00 (hh:mm)
4-9	Время стопа, пн.	00:00 (hh:mm)
4-10	Режим вторника	Запрет пуск/стоп
4-11	Время пуска, вт.	00:00 (hh:mm)
4-12	Время стопа, вт	00:00 (hh:mm)
4-13	Режим среды	Запрет пуск/стоп
4-14	Время пуска,среда	00:00 (hh:mm)
4-15	Время стопа,среда	00:00 (hh:mm)
4-16	Режим четверга	Запрет пуск/стоп
4-17	Время пуска, чт.	00:00 (hh:mm)
4-18	Время стопа, чт	00:00 (hh:mm)
4-19	Режим пятницы	Запрет пуск/стоп
4-20	Время пуска, пт.	00:00 (hh:mm)
4-21	Время стопа, пт.	00:00 (hh:mm)
4-22	Режим субботы	Запрет пуск/стоп
4-23	Время пуска, сб.	00:00 (hh:mm)
4-24	Время стопа, сб.	00:00 (hh:mm)
<b>5</b>	<b>Уровни защиты</b>	
5-1	Дисбаланс тока	30%
5-2	Задерж.дисб.тока	00:03 (mm:ss)
5-3	Минимальный ток	20%
5-4	Задерж.мин. тока	00:05 (mm:ss)
5-5	Сверхток	400%

Номер группы параметров	название группы параметров;	Настройка по умолчанию
5-6	Задерж. сверхтока	00:00 (mm:ss)
5-7	Мин.напряжение	350 V
5-8	Задерж.мин.напр.	00:01 (mm:ss)
5-9	Макс.напряжение	500 V
5-10	Задерж.макс.нап.	00:01 (mm:ss)
5-11	Мин. мощность	10%
5-12	Задерж.мин.мощ	00:01 (mm:ss)
5-13	Макс. мощность	150%
5-14	Задж.макс.мощ.	00:01 (mm:ss)
5-15	Макс.время пуска	00:20 (mm:ss)
5-16	Зад.повт.пуска.	00:10 (mm:ss)
5-17	Пусков в час	0
5-18	Чередование фаз	Любая послед.
<b>6</b>	<b>Действия защиты</b>	
6-1	Автосброс счетч.	0
6-2	Задер. автосброса	00:05 (mm:ss)
6-3	Дисбаланс тока	Плав.откл.+журнал
6-4	Минимальный ток	Плав.откл.+журнал
6-5	Сверхток	Плав.откл.+журнал
6-6	Мин.напряжение	Плав.откл.+журнал
6-7	Макс.напряжение	Плав.откл.+журнал
6-8	Мин. мощность	Только журнал
6-9	Макс. мощность	Только журнал
6-10	Макс.время пуска	Плав.откл.+журнал
6-11	Вход отключ. А	Плав.откл.+журнал
6-12	Вход отключ. В	Плав.откл.+журнал
6-13	Отключ. связи	Плав.откл.+журнал
6-14	Сбой удал. пульта	Плав.откл.+журнал
6-15	Частота	Плав.откл.+журнал
6-16	Чередование фаз	Плав.откл.+журнал
6-17	Перегрев дв-ля	Плав.откл.+журнал
6-18	Термистор дв-ля	Плав.откл.+журнал
6-19	Работа с КЗ КУВ	Только 3-фазн.упр.
6-20	Батарея/часы	Плав.откл.+журнал
<b>7</b>	<b>Входы</b>	

Номер группы параметров	название группы параметров;	Настройка по умолчанию
7-1	Вх.А: функция	Отключ. по НР входу
7-2	Отключ. - вход А	Только эксплуатац.
7-3	Вх.А: зад.отключ.	00:00 (mm:ss)
7-4	Вх.А: нач.зад.	00:00 (mm:ss)
7-5	Вх.В: Функция	Отключ. по НР входу
7-6	Отключ. - вход В	Только эксплуатац.
7-7	Вх.В: зад.отключ.	00:00 (mm:ss)
7-8	Вх.В: нач.зад.	00:00 (mm:ss)
7-9	Сброс/запрет НО/НЗ	Норм.замкнут.(НЗ)
7-10	Вход А: Имя	Вход отключ. А
7-11	Вход В: Имя	Вход отключ. В
<b>8</b>	<b>Выходы реле</b>	
8-1	Реле А: Функция	Работа
8-2	Реле А: Зад.вкл.	00:00 (mm:ss)
8-3	Реле А: Зад.откл.	00:00 (mm:ss)
8-4	Реле В: Функция	Работа
8-5	Реле В: Зад.вкл.	00:00 (mm:ss)
8-6	Реле А: Зад.откл.	00:00 (mm:ss)
8-7	Сигн.пониж.тока	50%
8-8	Сигн.повыш.тока	100%
8-9	Сигн.темпер.двиг.	80%
8-10	Время главн.конт.	400 ms
<b>9</b>	<b>Аналог.выход</b>	
9-1	Аналог.выход А	Ток (% ТПН)
9-2	Шкала ан.вых.А	4–20 мА
9-3	Ан.вых.А:Макс.	100%
9-4	Ан.вых.А:Мин.	000%
<b>10</b>	<b>Дисплей</b>	
10-1	Язык	English
10-2	Шкала температуры	Цельсий
10-3	Время графика	30 секунд
10-4	Макс. графика	400%
10-5	Минимум графика	0%
10-6	Калибровка тока	100%
10-7	Блокир.настройки	Чтение/запись

Номер группы параметров	название группы параметров;	Настройка по умолчанию
10-8	Парам.пользоват.1	Ток
10-9	Парам.пользоват.2	Напряж.на двиг-ле
10-10	Парам.пользоват.3	Частота сети
10-11	Парам.пользоват.4	Двиг: cos фи
10-12	Парам.пользоват.5	Мощн. на двиг-ле
10-13	Парам.пользоват.6	Двиг: Темпер.(%)
<b>11</b>	<b>Очистка насоса</b>	
11-1	Момент реверса	20%
11-2	Время реверса	00:10 (мм:ss)
11-3	Огр. тока вперед	100%
11-4	Время вращ.вперед	00:10 (мм:ss)
11-5	Режим останова	Останов выбегом
11-6	Время замедления	00:10 (мм:ss)
11-7	Циклы очистки	1
<b>12</b>	<b>Модуль связи</b>	
12-1	Адрес Modbus	1
12-2	Скор Бод Modbus	9600
12-3	Соответ Modbus	Не соответ
12-4	Время Откл Modbus	Откл.
12-5	Адрес Devicenet	0
12-6	Скор Бод Devicenet	125 кб
12-7	Адрес Profibus	1
12-8	Адрес шлюза	192
12-9	Адрес шлюза 2	168
12-10	Адрес шлюза 3	0
12-11	Адрес шлюза 4	100
12-12	IP-адреса	192
12-13	IP-адреса 2	168
12-14	IP-адреса 3	0
12-15	IP-адреса 4	2
12-16	Маска подсети	255
12-17	Маска подсети 2	255
12-18	Маска подсети 3	255
12-19	Маска подсети 4	0
12-20	DHCP	Запрет

Номер группы параметров	название группы параметров;	Настройка по умолчанию
12-21	Идентифик. места	0
<b>20</b>	<b>Усилен.</b>	
20-1	Коэф.слежения	50%
20-2	Обнар.перегиба	80%
20-3	Задерж.байпаса	150 ms
20-4	Номинальный ток	Зависит от модели
20-5	Таймаут экрана	1 минута
20-6	Подключ. двиг.	Автоопределение
<b>30</b>	<b>Конфиг.вх.насоса</b>	
30-1	Тип датч. давлен.	Нет
30-2	Единицы давления	кПа
30-3	Давлен. при 4 мА	0
30-4	Давлен. при 20 мА	0
30-5	Тип датч. подачи	Нет
30-6	Единицы подачи	л/с
30-7	Подача при 4 мА	0
30-8	Подача при 20 мА	0
30-9	Макс.пдч, ед/мин	0
30-10	Макс.пдч, имп/мин	0
30-11	Един. на импульс	0
30-12	Тип датч. глубины	Нет
30-13	Единицы глубины	м
30-14	Глубина при 4 мА	0
30-15	Глубина при 20 мА	0
<b>31</b>	<b>Защита по подаче</b>	
31A	Откл,высок.подача	10
31B	Откл,низк. подача	5
31C	Блок.защ.пдч.пуск	00:00:500 (mm:ss:ms)
31D	Задерж.защ.пдч.	00:00:500 (mm:ss:ms)
<b>32</b>	<b>Защита по давлен.</b>	
32-1	Уровень откл.,ВД	10
32-2	Задержка пуска,ВД	00:00:500 (mm:ss:ms)
32-3	Задержк.защиты,ВД	00:00:500 (mm:ss:ms)
32-4	Уровень откл.,НД	5
32-5	Задержка пуска,НД	00:00:500 (mm:ss:ms)

Номер группы параметров	название группы параметров;	Настройка по умолчанию
32-6	Задержк.защиты,НД	00:00:500 (mm:ss:ms)
<b>33</b>	<b>Управл. давлением</b>	
33-1	Реж.управл.давл	Откл.
33-2	Давл. вкл. пуска	5
33-3	Задер.вкл по давл	00:00:500 (mm:ss:ms)
33-4	Давл.вкл.останова	10
33-5	Задер.ост.по давл	00:00:500 (mm:ss:ms)
<b>34</b>	<b>Защита по глубин.</b>	
34-1	Откл,зн-е глубины	5
34-2	Сброс,зн-е глуб.	10
34-3	Глубина вкл пуска	00:00:500 (mm:ss:ms)
34-4	Задер.вкл.по глуб	00:00:500 (mm:ss:ms)
<b>35</b>	<b>Тепловая защита</b>	
35-1	Тип датч. темпер.	Нет
35-2	Откл.,температура	40
<b>36</b>	<b>Отказ насоса:меры</b>	
36-1	Датчик давления	Плав.откл.+журнал
36-2	Датчик подачи	Плав.откл.+журнал
36-3	Датчик глубины	Плав.откл.+журнал
36-4	Высокое давление	Плав.откл.+журнал
36-5	Низкое давление	Плав.откл.+журнал
36-6	Высокая подача	Плав.откл.+журнал
36-7	Низкая подача	Плав.откл.+журнал
36-8	Реле подачи	Плав.откл.+журнал
36-9	Глубина скважины	Плав.откл.+журнал
36-10	RTD/PT100 В	Плав.откл.+журнал

## 10.5 Группа параметров 1 - \*\* Информ.о двигателе

Таблица 20: 1-1 - Источник команд

Значение параметра	Функция
	Используется для выбора источника управления для устройства плавного пуска.
* Дискретные входы	Устройство плавного пуска принимает команды пуска и останова с цифровых входов.
Сеть	Устройство плавного пуска принимает команды пуска и останова с коммуникационной платы расширения.

Значение параметра	Функция
Дистанционная LCP	Устройство плавного пуска принимает команды пуска и останова с дистанционной LCP.
Часы	Устройство плавного пуска выполняет операции пуска и останова, как запланировано в параметрах с 4-1 по 4-24.
Оptionальн. плата	Устройство плавного пуска принимает команды пуска и останова со смарт-карты.
Оption.плата+часы	Устройство плавного пуска принимает команды запуска со смарт-карты, если они указаны в рабочем расписании, установленном в параметрах с 4-1 по 4-24. Команда останова от смарт-карты принимается независимо от расписания.
Таймер	После получения сигнала пуска устройство плавного пуска запускает и останавливается двигатель в соответствии с таймерами, установленными в параметре 4-2 <i>Время работы</i> и параметре 4-3 <i>Время останова</i> .

Таблица 21: 1-2 Ток ПН двигателя

Диапазон	Функция
Зависит от модели	Позволяет сопоставить устройство плавного пуска току полной нагрузки двигателя. Введите номинал тока полной нагрузки (ТПН), указанный на паспортной табличке двигателя.

Таблица 22: 1-3 Двигатель: кВт

Диапазон	Функция
*0 0–9999 кВт	Устанавливает рабочую мощность подключенного двигателя в кВт. Эта настройка используется в отчетах о мощности и параметрах защиты.

Таблица 23: 1-4 Врем.блок.ротора

Диапазон	Функция
*10 s 0:01–2:00 (minutes:seconds)	Задаёт максимальное время, в течение которого двигатель может работать при токе заблокированного ротора из холодного состояния и до достижения максимальной температуры. Устанавливается в соответствии с техническим описанием двигателя.

Таблица 24: 1-5 Ток блок.ротора

Диапазон	Функция
*600% 400–1200% FLC	Устанавливает ток заблокированного ротора подключенного двигателя в процентах от тока полной нагрузки. Устанавливается в соответствии с техническим описанием двигателя.

Таблица 25: 1-6 Серв-фактор двиг.

Диапазон		Функция
*105%	100–130%	Устанавливает коэффициент обслуживания двигателя, используемый тепловой моделью. Если двигатель работает при токе полной нагрузки, коэффициент достигает 100 %. Устанавливается в соответствии с техническим описанием двигателя.
<b>Предупреждение</b>		
<p><i>Параметры с 1-4 по 1-6 определяют ток отключения для защиты двигателя от перегрузки. Настройки по умолчанию для параметров с 1-4 по 1-6 обеспечивают защиту двигателя от перегрузки класса 10 с током отключения 105 % от ТПН или эквивалентную.</i></p>		

Таблица 26: 1-7 Резерв

Диапазон		Функция
		Это параметр зарезервирован для использования в будущем.

## 10.6 Группа параметров 2-\*\* Пуск/стоп двиг.

Таблица 27: 2-1 - Режим пуска

Значение параметра		Функция
		Выбирает режим плавного пуска.
<b>Предупреждение</b>		
<p>В VLT® Soft Starter MCD 600 предел по току применяется при каждом плавном запуске, в том числе при включенном адаптивном управлении. Если предельное значение тока слишком низкое или время изменения скорости при пуске (<i>параметр 2-2 Время разгона</i>) слишком короткое, двигатель может не запуститься.</p>		
*	Неизмен. ток	
	Адапт.управление	

Таблица 28: 2-2 - Время разгона

Диапазон		Функция
* 10 s	0:01–3:00 (minutes:seconds)	Назначает совокупное время пуска при использовании адаптивного управления или время изменения тока (при пуске от начального тока до предельного тока).

Таблица 29: 2-3 - Начальный ток

Диапазон		Функция
*200%	100–600% FLC	Задаёт уровень начального пускового тока (в процентах от тока полной нагрузки двигателя) для пуска с постепенным нарастанием тока. Величину следует определять так, чтобы двигатель начал разгон сразу после инициирования пуска. Если постепенное нарастание тока при пуске не требуется, задайте начальный ток равным пределу по току.

Таблица 30: 2-4 - Предел тока

Диапазон		Функция
* 350%	100–600% FLC	Задаёт предельный ток (в процентах от тока полной нагрузки двигателя) для плавного пуска с током постоянной величины и постепенно возрастающим током.

Таблица 31: 2-5 - Проф.адапт.пуска

Значение параметра		Функция
		Указывает профиль, который VLT® Soft Starter MCD 600 будет использовать для плавного пуска с использованием адаптивного управления.
		<b>Предупреждение</b>
		В MCD 600 предел по току применяется при каждом плавном запуске, в том числе при включенном адаптивном управлении. Если предельное значение тока слишком низкое или время изменения скорости при пуске ( <i>параметр 2-2 Время разгона</i> ) слишком короткое, двигатель может не запуститься.
	Раннее ускорение	
*	Постоянное ускор.	
	Позднее ускорение	

Таблица 32: 2-6 - Вр. ускор.пуска

Диапазон		Функция
*0000 ms	0–2000 ms	Устанавливает длительность ускоренного пуска. Значение «0» отключает ускоренный пуск.

Таблица 33: 2G - Ток ускорен.пуска

Диапазон		Функция
* 500%	100–700% FLC	Задаёт уровень тока ускоренного пуска.
		<b>Предупреждение</b>
		Ускоренный пуск подвергает механическое оборудование воздействию повышенных уровней крутящего момента. Перед использованием этой функции убедитесь, что двигатель, нагрузка и муфты выдержат дополнительный крутящий момент.

Таблица 34: 2-8 - Момент толчков

Диапазон		Функция
* 50%	20–100%	VLT® Soft Starter MCD 600 может фиксировать частоту вращения двигателя на пониженном уровне, что позволяет обеспечить точное позиционирование ремней и маховиков. Фиксация частоты может использоваться для работы в прямом или реверсном направлении.
		Установите предельный ток для работы в режиме фиксации частоты.

Таблица 35: 2-9 - Режим останова

Значение параметра		Функция
		Задаёт режим останова
	Останов выбегом	
*	Плавн.сниж.У	
	Адапт.управление	
	Тормоз DC	
	Плавное торможен.	

Таблица 36: 2-10 - Время останова

Диапазон		Функция
* 0 s	0:00–4:00 (minutes:seconds)	Задаёт время плавного останова двигателя с изменением напряжения по времени (TVR) или адаптивным управлением. Если установлен главный контактор, он должен оставаться замкнутым до конца времени останова. Используйте выход главного контактора (13, 14) для управления главным контактором.

Таблица 37: 2-11 - Проф.адапт.остан.

Значение параметра		Функция
		Указывает профиль, который VLT® Soft Starter MCD 600 будет использовать для плавного пуска с использованием адаптивного управления.
	Раннее замедление	
*	Постоянное замедл.	
	Позднее замедление	

Таблица 38: 2-12 - Коэф.адапт.упр.

Диапазон		Функция
* 75%	1–200%	Регулирует функционирование адаптивного управления. Данная установка касается управления на пуске и останове.

Таблица 39: 2-13 - Кол-во насосов

Значение параметра		Функция
		Регулирует производительность адаптивного управления для установок с несколькими насосами, подключенными к общему выпускному коллектору.
*	Один насос	
	Несколько насосов	

Таблица 40: 2-14 - Задержка пуска

Диапазон		Функция
* 0 s	0:00–60:00 (minutes:seconds)	Устанавливает задержку между получением устройством плавного пуска команды пуска и запуском двигателя.

Таблица 41: 2-15 - Тормоз. момент DC

Диапазон		Функция
* 20%	20–100%	Назначает величину тормозного момента, которую устройство плавного пуска будет применять для замедления двигателя.

Таблица 42: 2-16 - Время тормоза DC

Диапазон		Функция
* 1 s	0:01–0:30 (minutes:seconds)	Задаёт продолжительность запитки постоянным током во время останова с торможением.

Таблица 43: 2-17 - Макс. ток тормож.

Диапазон		Функция
* 250%	100–600% FLC	Устанавливает ограничение тока для плавного торможения.

Таблица 44: 2-18 - Задерж.плав.торм.

Диапазон		Функция
*400 ms	400–2000 ms	Устанавливает время ожидания устройства плавного пуска после получения сигнала останова до начала подачи тока торможения на двигатель. Установите возможность переключения времени для K1 и K2.

## 10.7 Группа параметров 3-\*\* Пуск/стоп двиг.2

Параметры в этой группе управляют работой вторичной конфигурации двигателя. Используйте программируемый вход для выбора активного комплекта двигателей.

Подробнее см. [9.14 Вспомогательные настройки двигателя](#).

Таблица 45: 3-1 - Ток ПН двиг. 2

Диапазон		Функция
	Зависит от модели	Задаёт ток полной нагрузки вспомогательного двигателя.

Таблица 46: 3-2 - Двигатель 2: кВт

Диапазон		Функция
* 0	0–9999 кВт	Устанавливает рабочую мощность вторичного двигателя в кВт.

Таблица 47: 3-3 - Режим пуска-2

Значение параметра		Функция
		Выбирает режим плавного пуска.
*	Неизмен. ток	
	Адапт.управление	

Таблица 48: 3-4 - Время разгона-2

Диапазон		Функция
*10 s	0:01–3:00 (minutes:seconds)	Назначает совокупное время пуска при использовании адаптивного управления или время изменения тока (при пуске от начального тока до предельного тока).

Таблица 49: 3-5 - Начальный ток-2

Диапазон		Функция
*200%	100–600% FLC	Задаёт уровень начального пускового тока (в процентах от тока полной нагрузки двигателя) для пуска с постепенным нарастанием тока. Величину следует определять так, чтобы двигатель начал разгон сразу после инициирования пуска. Если постепенное нарастание тока при пуске не требуется, задайте начальный ток равным пределу по току.

Таблица 50: 3-6 - Предел тока-2

Диапазон		Функция
*350%	100–600% FLC	<p>Задаёт предельный ток (в процентах от тока полной нагрузки двигателя) для плавного пуска с током постоянной величины и постепенно возрастающим током.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>Предупреждение</b></p> <p>В VLT® Soft Starter MCD 600 предел по току применяется при каждом плавном запуске, в том числе при включенном адаптивном управлении. Если предельное значение тока слишком низкое или время изменения скорости при пуске (<i>параметр 2-2 Время разгона</i>) слишком короткое, двигатель может не запуститься.</p> </div>

Таблица 51: 3-7 - Проф.адапт.пуска-2

Значение параметра		Функция
		Указывает профиль, который VLT® Soft Starter MCD 600 будет использовать для плавного пуска с использованием адаптивного управления.
	Раннее ускорение	
*	Постоянное ускор.	
	Позднее ускорение	

Таблица 52: 3-8 - Вр. ускор.пуска-2

Диапазон		Функция
* 0000 ms	0–2000 ms	Устанавливает длительность ускоренного пуска. Значение «0» отключает ускоренный пуск.

Таблица 53: 3-9 - Ток ускорен.пуска-2

Диапазон		Функция
*500%	100–700% FLC	Задаёт уровень тока ускоренного пуска.

Таблица 54: 3-10 - Момент толчков-2

Диапазон		Функция
*50%	20–100%	Устанавливает предельный ток для работы в режиме фиксации частоты.

Таблица 55: 3-11 - Режим останова-2

Значение параметра		Функция
		Задаёт режим останова
	Останов выбегом	
*	Плавн.сниж.У	
	Адапт.управление	
	Тормоз DC	
	Плавное торможен.	

Таблица 56: 3-12 - Время останова-2

Диапазон		Функция
*0 s	0:00–4:00 (minutes:seconds)	Задаёт время плавного останова двигателя с изменением напряжения по времени (TVR) или адаптивным управлением. Если установлен главный контактор, он должен оставаться замкнутым до конца времени останова. Используйте выход главного контактора (13, 14) для управления главным контактором.

Таблица 57: 3-13 - Проф.адапт.остан.-2

Значение параметра		Функция
		Указывает профиль, который устройство плавного пуска будет использовать для плавного останова при использовании адаптивного управления.
	Раннее замедление	
*	Постоянное замедл.	
	Позднее замедление	

Таблица 58: 3-14 - Коэф.адапт.упр.-2

Диапазон		Функция
*75%	1–200%	Регулирует функционирование адаптивного управления.  Данная установка касается управления на пуске и останове.

Таблица 59: 3-15 - Кол-во насосов-2

Значение параметра		Функция
		Регулирует производительность адаптивного управления для установок с несколькими насосами, подключенными к общему выпускному коллектору.
*	Один насос	
	Несколько насосов	

Таблица 60: 3-16 - Задержка пуска-2

Диапазон		Функция
* 0 s	0:00–60:00 (minutes:seconds)	Устанавливает задержку между получением устройством плавного пуска команды пуска и запуском двигателя.

Таблица 61: 3-17 - Торм. момент DC-2

Диапазон		Функция
*20%	20–100%	Назначает величину тормозного момента, которую устройство плавного пуска будет применять для замедления двигателя.

Таблица 62: 3-18 - Время тормоза DC.2

Диапазон		Функция
*1 s	0:01–0:30 (minutes:seconds)	Задаёт продолжительность запитки постоянным током во время останова с торможением.

Таблица 63: 3-19 - Макс. ток тормож.2

Диапазон		Функция
*250%	100–600% FLC	Устанавливает ограничение тока для плавного торможения.

Таблица 64: 3-20 - Задерж.плав.торм.2

Диапазон		Функция
*400 ms	400–2000 ms	Устанавливает время ожидания устройства плавного пуска после получения сигнала останова до начала подачи тока торможения на двигатель. Установите возможность переключения времени для K1 и K2.

## 10.8 Группа параметров 4-\*\* Автопуск/останов

Таблица 65: 4-1 - Реж.автопуск/стоп

Значение параметра	Функция
	Используется для включения или отключения автозапуска/автоостанова.
* Запрет	
Работа по графику	
Работа по циклу	

Таблица 66: 4-1 - Реж.автопуск/стоп

Диапазон	Функция
*00:00 00:00–23:59 hh:mm	Устанавливает продолжительность работы устройства плавного пуска после автоматического запуска в режиме таймера.

Таблица 67: 4-3 - Время останова

Диапазон	Функция
*00:00 00:00–23:59 hh:mm	Устанавливает продолжительность нахождения в состоянии останова для устройства плавного пуска при работе в режиме таймера.

Таблица 68: 4-4 - Воскресный режим

Значение параметра	Функция
	Включает или отключает автозапуск/автоостанов в воскресенье.
* Запрет пуск/стоп	Отключает управление автозапуском/автоостановом. Время, запланированное в <i>параметре 4-5 Время пуска, вс.</i> или <i>параметре 4-6 Время стопа, вс.</i> , игнорируются.
Разреш.только.пуск	Разрешает автоматический пуск. Любое время автоматического останова, запланированное в <i>параметре 4-6 Время стопа, вс.</i> , игнорируется.
Разреш.только.стоп	Разрешает автоматический останов. Любое время автоматического останова, запланированное в <i>параметре 4-5 Время пуска, вс.</i> , игнорируется.
Разреш. пуск/стоп	Разрешает автоматический пуск и автоматический останов.

Таблица 69: 4-5 - Время пуска, вс.

Диапазон	Функция
*00:00 00:00–23:59	Устанавливает время автозапуска для воскресенья (24-часовой формат).

Таблица 70: 4-6 - Время стопа, вс

Диапазон	Функция
*00:00 00:00–23:59	Устанавливает время автоостанова для воскресенья (24-часовой формат).

Таблица 71: 4-7 - Режим понедельник

Значение параметра		Функция
		Разрешает или запрещает автозапуск/автоостанов в понедельник.
*	Запрет пуск/стоп	Разреш.только.стоп
	Разреш.только.пуск	Разреш. пуск/стоп

Таблица 72: 4-8 - Время пуска, пн.

Диапазон		Функция
*00:00	00:00–23:59	Устанавливает время автозапуска для понедельника (24-часовой формат).

Таблица 73: 4-9 - Время стопа, пн.

Диапазон		Функция
*00:00	00:00–23:59	Устанавливает время автоостанова для понедельника (24-часовой формат).

Таблица 74: 4-10 - Режим вторника

Значение параметра		Функция
		Включает или отключает автозапуск/автоостанов для вторника.
*	Запрет пуск/стоп	
	Разреш.только.пуск	
	Разреш.только.стоп	
	Разреш. пуск/стоп	

Таблица 75: 4-11 - Время пуска, вт.

Диапазон		Функция
*00:00	00:00–23:59	Устанавливает время автозапуска для вторника (24-часовой формат).

Таблица 76: 4-13 - Режим среды

Значение параметра		Функция
		Разрешает или запрещает автозапуск/автоостанов для среды.
*	Запрет пуск/стоп	
	Разреш.только.пуск	
	Разреш.только.стоп	
	Разреш. пуск/стоп	

Таблица 77: 4-14 - Время пуска, среда

Диапазон		Функция
*00:00	00:00–23:59	Устанавливает время автозапуска для среды (24-часовой формат).

Таблица 78: 4-15 - Время стопа, среда

Диапазон		Функция
*00:00	00:00–23:59	Устанавливает время автоостанова для среды (24-часовой формат).

Таблица 79: 4-16 - Режим четверга

Значение параметра		Функция
		Разрешает или запрещает автозапуск/автоостанов для четверга.
*	Запрет пуск/стоп	
	Разреш.тольк.пуск	
	Разреш.тольк.стоп	
	Разреш. пуск/стоп	

Таблица 80: 4-17 - Время пуска, чт

Диапазон		Функция
*00:00	00:00–23:59	Устанавливает время автозапуска для четверга (24-часовой формат).

Таблица 81: 4-18 - Время стопа, чт.

Диапазон		Функция
*00:00	00:00–23:59	Устанавливает время автоостанова для четверга (24-часовой формат).

Таблица 82: 4-19 - Режим пятницы

Значение параметра		Функция
		Разрешает или запрещает автозапуск/автоостанов для пятницы.
*	Запрет пуск/стоп	
	Разреш.тольк.пуск	
	Разреш.тольк.стоп	
	Разреш. пуск/стоп	

Таблица 83: 4-20 - Время пуска, пт.

Диапазон		Функция
*00:00	00:00–23:59	Устанавливает время автозапуска для пятницы (24-часовой формат).

Таблица 84: 4-21 - Время стопа, пт.

Диапазон		Функция
*00:00	00:00–23:59	Устанавливает время автоостанова для пятницы (24-часовой формат).

Таблица 85: 4-22 - Режим субботы

Значение параметра		Функция
		Включает или отключает автозапуск/автоостанов для субботы.
*	Запрет пуск/стоп	
	Разреш.тольк.пуск	
	Разреш.тольк.стоп	
	Разреш. пуск/стоп	

Таблица 86: 4-23 - Время пуска, сб.

Диапазон		Функция
*00:00	00:00–23:59	Устанавливает время автозапуска для субботы (24-часовой формат).

Таблица 87: 4-24 - Время стопа, сб.

Диапазон		Функция
*00:00	00:00–23:59	Устанавливает время автоостанова для субботы (24-часовой формат).

## 10.9 Группа параметров 5-\*\* Уровни защиты

Таблица 88: 5-1 - Дисбаланс тока

Диапазон		Функция
*30%	10–50%	Задаёт точку отключения для защиты от дисбаланса тока.

Таблица 89: 5-2 - Задерж.дисб.тока

Диапазон		Функция
*3 s	0:00–4:00 (minutes:seconds)	Замедляет реакцию устройства плавного пуска на дисбаланс тока, что позволяет избегать отключения из-за моментальных колебаний.

Таблица 90: 5-3 - Минимальный ток

Диапазон		Функция
*20%	0–100%	Задаёт точку отключения для защиты при недостаточном токе, в процентах от тока полной нагрузки двигателя. Установите на уровне между нормальным рабочим диапазоном двигателя и током намагничивания (без нагрузки) двигателя, обычно составляющего от 25–35 % тока полной нагрузки. Значение 0 % отключает защиту от минимального тока.

Таблица 91: 5-4 - Задерж.мин. тока

Диапазон		Функция
* 5 с	00–4:00 (minutes:seconds)	Замедляет реакцию устройства плавного пуска на недостаточный ток, что позволяет избежать отключения из-за моментальных колебаний.

Таблица 92: 5-5 - Сверхток

Диапазон		Функция
*400%	80–600%	Задаёт точку отключения для защиты при перегрузке по току в процентах от тока полной нагрузки двигателя.

Таблица 93: 5-6 - Задерж. сверхтока

Диапазон		Функция
* 0 s	0:00–1:00 (minutes:seconds)	Замедляет реакцию устройства плавного пуска на перегрузки по току, что позволяет избежать отключения из-за моментальных перегрузок.

Таблица 94: 5-7 - Мин.напряжение

Диапазон		Функция
*350	100–1000 V	Задаёт точку отключения при защите от недостаточного напряжения. Установить согласно условиям работы.
		<p><b>Предупреждение</b></p> <p>Защита по напряжению работает некорректно, пока устройство плавного пуска находится в режиме работы.</p>

Таблица 95: 5-8 - Задерж.мин.напр.

Диапазон		Функция
* 1 s	0:00–1:00 (minutes:seconds)	Замедляет реакцию устройства плавного пуска на недостаточное напряжение, что позволяет избежать отключения из-за моментальных колебаний.

Таблица 96: 5-9 - Макс.напряжение

Диапазон		Функция
*500	100–1000 V	Задаёт точку отключения для защиты от перегрузки по напряжению. Установить согласно условиям работы.

Таблица 97: 5-10 - Задерж.макс.нап.

Диапазон		Функция
* 1 s	0:00–1:00 (minutes:seconds)	Замедляет реакцию устройства плавного пуска на перенапряжение, что позволяет избежать отключения из-за моментальных колебаний.

Таблица 98: 5-11 - Мин. мощность

Диапазон		Функция
*10%	10–120%	Задаёт точку отключения для защиты от недостаточной мощности. Установить согласно условиям работы.

Таблица 99: 5-12 - Задерж.мин.мощ

Диапазон		Функция
*1 s	0:00–1:00 (minutes:seconds)	Замедляет реакцию устройства плавного пуска на недостаточную мощность, что позволяет избежать отключения из-за моментальных колебаний.

Таблица 100: 5-13 - Макс. мощность

Диапазон		Функция
*150%	80–200%	Задаёт точку отключения от перегрузки по мощности. Установить согласно условиям работы.

Таблица 101: 5-14 - Задж.макс.мощ.

Диапазон		Функция
*1 s	0:00–1:00 (minutes:seconds)	Замедляет реакцию устройства плавного пуска на перегрузку по мощности, что позволяет избежать отключения из-за моментальных колебаний.

Таблица 102: 5-15 - Макс.время пуска

Диапазон		Функция
*20 c	0:00–4:00 (minutes:seconds)	<p>Максимальное время пуска - максимальный период времени, в течение которого устройство плавного пуска будет пытаться запустить двигатель.</p> <p>Если двигатель не переходит в рабочий режим в заданное время, устройство плавного пуска отключается.</p> <p>Задайте несколько более длинный период, нежели требуется для обычного корректного пуска. Значение «0» отключает защиту избыточного времени пуска.</p>

Таблица 103: 5-16- Зад.повт.пуска.

Диапазон		Функция
*10 s	00:01–60:00 (minutes:seconds)	<p>Устройство плавного пуска можно настроить на соблюдение задержки между концом останова и началом очередного пуска.</p> <p>На протяжении задержки перезапуска на дисплей выводится время, остающееся до момента, когда можно будет предпринять попытку нового пуска.</p>

Таблица 104: 5-17 - Пусков в час

Диапазон		Функция
*0	0–10	Устанавливает максимальное количество попыток запуска устройства плавного пуска за 60-минутный период. Значение 0 отключает эту защиту.

Таблица 105: 5-18 - Чередувание фаз.

Значение параметра	Функция
	Указывает, какие чередования фаз устройство плавного пуска разрешает при пуске. В ходе предпусковой проверки устройство плавного пуска инспектирует последовательность фаз на входных клеммах и отключается, если фактическая последовательность не совпадает с выбранной.
*	Любая послед.
	Только прямая
	Только обратная
<b>Предупреждение</b> При использовании тормоза постоянного тока сетевое питание должно быть подключено к устройству плавного пуска (входные клеммы L1, L2, L3) в прямой последовательности фаз. В параметре 2-1 Чередувание фаз должно быть выбрано значение <i>Только прямая</i> .	

## 10.10 Группа параметров 6-\*\* Действ. отключ.

Таблица 106: 6-1 - Автосброс счетч.

Диапазон	Функция
*0	0-5
	Указывает, сколько раз устройство плавного пуска выполняет автосброс, если защитные отключения продолжаются.  Значение счетчика сбросов увеличивается на 1 каждый раз, когда устройство плавного пуска выполняет автосброс, и сбрасывается после успешного пуска.  Установка для этого параметра значения 0 отключает автосброс.

Таблица 107: 6-2 - Задер. автосброса

Диапазон	Функция
*5 с	0:05-15:00 (minutes:seconds)
	Устанавливает задержку перед автоматическим сбросом отключения устройством плавного пуска.

Таблица 108: 6-3 - Дисбаланс тока

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на каждое действие защиты.  Все события защиты записываются в журнал событий.
*	Плав.откл.+журнал
	Устройство плавного пуска останавливает двигатель, как указано в <i>параметре 2-9 Режим останова</i> или <i>параметре 3-11 Режим останова-2</i> , затем переходит в состояние отключения. Прежде чем может быть выполнен перезапуск устройства плавного пуска, отключение должно быть сброшено.
	Плавн.откл./сброс
	Устройство плавного пуска останавливает двигатель, как указано в <i>параметре 2-9 Режим останова</i> или <i>параметре 3-11 Режим останова-2</i> , затем переходит в состояние отключения. Отключение сбрасывается после задержки автоматического сброса.

Значение параметра	Функция
Отключ. пускателя	Устройство плавного пуска отключает питание и двигатель останавливается выбегом. Прежде чем может быть выполнен перезапуск устройства плавного пуска, отключение должно быть сброшено.
Отключ. и сброс	Устройство плавного пуска отключает питание и двигатель останавливается выбегом. Отключение сбрасывается после задержки автоматического сброса.
Предупр. и журнал	Защита записывается в журнал событий и на дисплее отображается предупреждающее сообщение, но устройство плавного пуска продолжает работать.
Только журнал	Защита записывается в журнал событий, но устройство плавного пуска продолжает работать.

Таблица 109: 6-4 - Минимальный ток

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

Таблица 110: 6-5 - Сверхток

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

Таблица 111: 6-6 - Мин.напряжение

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

Таблица 112: 6-7 - Макс.напряжение

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

Таблица 113: 6-8 - Мин. мощность

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
* Только журнал	

Таблица 114: 6-9 - Макс. мощность

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
* Только журнал	

Таблица 115: 6-10 - Макс.время пуска

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	

Значение параметра	Функция
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

Таблица 116: 6-11 - Вход отключ. А

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

Таблица 117: 6-12 - Вход отключ. В

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

Таблица 118: 6-13 Отключ. связи

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.  Если установлено значение <i>Останов</i> , устройство плавного пуска выполняет плавный останов, после чего его можно перезапустить без сброса.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	
Останов	

Таблица 119: 6-14 - Сбой удал. пульта

Значение параметра		Функция
		Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
*	Плав.откл.+журнал	
	Плавн.откл./сброс	
	Отключ. пускателя	
	Отключ. и сброс	
	Предупр. и журнал	
	Только журнал	

Таблица 120: 6-15 - Частота

Значение параметра		Функция
		Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
*	Плав.откл.+журнал	
	Плавн.откл./сброс	
	Отключ. пускателя	
	Отключ. и сброс	
	Предупр. и журнал	
	Только журнал	

Таблица 121: 6-16 - Чередувание фаз

Значение параметра		Функция
		Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
*	Плав.откл.+журнал	
	Плавн.откл./сброс	
	Отключ. пускателя	
	Отключ. и сброс	
	Предупр. и журнал	
	Только журнал	

Таблица 122: 6-17 - Перегрев дв-ля

Значение параметра		Функция
		Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
*	Плав.откл.+журнал	
	Плавн.откл./сброс	
	Отключ. пускателя	

Значение параметра	Функция
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

Таблица 123: 6R - Термистор дв-ля

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

Таблица 124: 6-19 - Работа с КЗ КУВ

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать, разрешает ли устройство плавного пуска режим 2-фазного управления, если одна из фаз устройства плавного пуска повреждена. Устройство плавного пуска использует 2-фазное управление, позволяющее двигателю продолжать работу в критических применениях.
* Только 3-фазн.упр.	
2-фазное управление	

Подробнее о режиме разрешения 2-фазного управления см. в разделе [9.4 2-фазное управление](#).

Таблица 125: 6-20 - Батарея/часы

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

## 10.11 Группа параметров 7 - \*\* Входы

Таблица 126: 7-1 - Вх.А: Функция

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора функции входа А.
Ист.команд: сеть	Переопределяет настройку параметра 1-1 Источник команд и устанавливает сеть связи в качестве источника команд.
Ист.команд: входы	Переопределяет настройку параметра 1-1 Источник команд и устанавливает цифровые входы в качестве источника команд.
Ист.команд: пульт	Переопределяет настройку параметра 1-1 Источник команд и устанавливает дистанционную LCP в качестве источника команд.
* Отключ. по НР входу	Замыкание контура на клеммах DI-A, COM+ отключает устройство плавного пуска.
Отключ. по НЗ входу	Размыкание контура на клеммах DI-A, COM+ отключает устройство плавного пуска.
Аварийный режим	Замыкание контура на клеммах DI-A, COM+ инициирует режим аварийной работы. Когда устройство плавного пуска получает команду пуска, оно продолжает работать до тех пор, пока не будет получена команда останова, игнорируя все отключения и предупреждения.
Толчок вперед	Активирует фиксацию частоты в прямом направлении.
Толчок назад	Активирует фиксацию частоты в реверсном направлении.
Датчик 0 скорости	Размыкание контура на клеммах DI-A, COM+ указывает устройству плавного пуска, что двигатель достиг состояния останова. Устройство плавного пуска должно быть оснащено нормально открытым датчиком нулевой скорости.
Выбор наб.парам.	Замыкание контура на клеммах DI-A, COM+ указывает устройству плавного пуска использовать вторичную конфигурацию двигателя при следующем цикле пуска/останова.
Обратн. вращение	Замыкание контура на клеммах DI-A, COM+ указывает устройству плавного пуска сменить последовательность фаз для следующего пуска.
Очистка насоса	Активирует функцию очистки насоса.

Таблица 127: 7-2 - Отключ. - вход А

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора, когда может произойти отключение по входу.
Всегда активен	Отключение может произойти в любое время, когда устройство плавного пуска получает питание.
* Только эксплуатац.	Отключение может произойти, когда устройство плавного пуска работает, останавливается или запускается.
Только работа	Отключение может произойти, только когда устройство плавного пуска работает.

Таблица 128: 7-3 - Вх.А: зад.отключ.

Диапазон	Функция
*0 s 0:00–4:00 (minutes:seconds)	Задаёт задержку между активацией входа и отключением устройства плавного пуска.

Таблица 129: 7-4 - Вх.А: нач.зад.

Диапазон		Функция
* 0 s	00:00–30:00 (минуты:секунды)	Задает задержку перед отключением по входу.  Предварительная задержка отсчитывается с момента получения сигнала пуска.  Состояние входа игнорируется до окончания исходной задержки.

Таблица 130: 7-5 - Вх.В: Функция

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора функции входа В. Подробнее см. <i>параметр 7-1 Вх.А: Функция</i> ).
* Отключ. по НР входу	
Отключ. по НЗ входу	
Аварийный режим	
Толчок вперед	
Толчок назад	
Датчик 0 скорости	
Выбор наб.парам.	
Обратн. вращение	
Очистка насоса	

Таблица 131: 7-6 - Отключ. - вход В

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора, когда может произойти отключение по входу.
Всегда активен	
* Только эксплуатац.	
Только работа	

Таблица 132: 7-7 - Вх.В: зад.отключ.

Диапазон	Функция	
* 0 s	00:00–4:00 (minutes:seconds)	Задает задержку между активацией входа и отключением устройства плавного пуска.

Таблица 133: 7-8 - Вх.В: нач.зад.

Диапазон	Функция	
* 0 s	00:00–30:00 (минуты:секунды)	Задает задержку перед отключением по входу.  Предварительная задержка отсчитывается с момента получения сигнала пуска.  Состояние входа игнорируется до окончания исходной задержки.

Таблица 134: 7-9 - Сброс/запрет НО/НЗ

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора состояния входа сброса (RESET, COM+): нормально разомкнутый или нормально замкнутый.
* Норм.замкнут.(НЗ)	
Норм.разомкн.(НР)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Предупреждение</b></p> <p>Если активен вход сброса, устройство плавного пуска не работает.</p> </div>

Таблица 135: 7-10 - Вход А: Имя

Значение параметра	Функция
	Определяет сообщение, которое выводится на дисплей LCP, когда вход А активен.  Пользовательское сообщение может быть загружено через порт USB.
* Вход отключ. А	
Низкое давление	
Высокое давление	
Отказ насоса	
Низкий уровень	
Высокий уровень	
Нет потока	
Запрет работы УПП	
Регулятор	
ПЛК	
Тревога вибрации	
Внешняя ошибка	
Ошибка блокировки	
темпер.двиг.	
Защита двигателя	
Защита фидера	
Пользов.сообщен.	

Таблица 136: 7-11 - Вход В: Имя

Значение параметра	Функция
	Определяет сообщение, которое выводится на дисплей LCP, когда вход В активен.
* Вход отключ. В	
Низкое давление	

Значение параметра	Функция
Высокое давление	
Отказ насоса	
Низкий уровень	
Высокий уровень	
Нет потока	
Запрет работы УПП	
Регулятор	
ПЛК	
Тревога вибрации	
Внешняя ошибка	
Ошибка блокировки	
темпер.двиг.	
Защита двигателя	
Защита фидера	
Пользов.сообщен.	

## 10.12 Группа параметров 8-\*\* Выходы реле

Таблица 137: 8-1 - Реле А: Функция

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора функции реле А. Реле А используется для переключения между двигателями.
Откл.	Реле А не используется.
Готов	Реле замыкается, когда устройство плавного пуска переключается в режим работы.
* Работа	Выход пуска замыкается, когда плавный пуск завершен (когда пусковой ток падает ниже 120 % от запрограммированного тока полной нагрузки двигателя). Выход остается замкнутым, пока не начнется останов (плавный останов либо останов выбегом).
Предупреждение	Реле замыкается, когда устройство плавного пуска выводит предупреждение.
Отключение	Реле замыкается при отключении пускателя.
Сигн.пониж.тока	Когда при работающем двигателе активируется сигнал пониженного тока, реле замыкается (см. параметр 8-7 Сигн.пониж.тока).
Сигн.повыш.тока	Когда при работающем двигателе активируется сигнал повышенного тока, реле замыкается (см. параметр 8-8 Сигн.повыш.тока).
Сигнал о температуре двигателя	Когда активируется сигнал срабатывания по температуре двигателя, реле замыкается (см. параметр 8-9 Сигн.темпер.двиг.).
Реле плав.тормож.	Когда устройство плавного пуска получает команду останова, реле замыкается и остается замкнутым до завершения плавного торможения.

Значение параметра	Функция
Контактор реверса	Реле управляет внешним контактором, что обеспечивает работу в реверсном направлении.

Таблица 138: 8-2 - Реле А: Зад.вкл.

Диапазон	Функция
* 0 s    0:00–5:00 (minutes:seconds)	Задаёт задержку для изменения состояния реле А.

Таблица 139: 8-3 - Реле А: Зад.откл.

Диапазон	Функция
* 0 s    0:00–5:00 (minutes:seconds)	Задаёт задержку для изменения состояния реле А.

Таблица 140: 8-4 - Реле В: Функция

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора функции реле В (нормально разомкнутое). Подробнее см. <i>параметр 8-1 Реле А: Функция</i> .
Откл.	
Готов	
* Работа	
Предупреждение	
Отключение	
Сигн.пониж.тока	
Сигн.повыш.тока	
Сигн.перегр. двиг.	
Реле плав.тормож.	
Контактор реверса	

Таблица 141: 8-5 - Реле В: Зад.вкл.

Диапазон	Функция
* 0 s    0:00–5:00 (minutes:seconds)	Задаёт задержку замыкания реле В.

Таблица 142: 8-6 - Реле В: Зад.откл.

Диапазон	Функция
* 0 s    0:00–5:00 (minutes:seconds)	Задаёт задержку перед повторным размыканием реле В.

Таблица 143: 8-7 - Сигн.пониж.тока

Диапазон		Функция
* 50%	1–100% FLC	<p>В устройстве плавного пуска предусмотрены сигналы пониженного и повышенного тока для заблаговременного предупреждения о ненормальной работе оборудования. Эти сигналы можно настроить, чтобы они во время эксплуатации указывали на ненормальный уровень тока - между нормальным рабочим уровнем и уровнями защитного отключения (минимальный ток или мгновенная перегрузка по току). Через один из программируемых выходов сигналы могут передаваться на внешнее оборудование.</p> <p>Когда ток возвращается в нормальный рабочий диапазон заданного тока (10 % полной нагрузки двигателя), сигналы удаляются.</p> <p>Задаёт уровень (в виде процента от тока полной нагрузки двигателя), по достижении которого срабатывает сигнал пониженного тока.</p>

Таблица 144: 8-8 - Сигн.повыш.тока

Диапазон		Функция
*100%	50–600% FLC	<p>Задаёт уровень в виде процента тока полной нагрузки двигателя, по достижении которого срабатывает сигнал повышенного тока.</p>

Таблица 145: 8-9 - Сигн.темпер.двиг.

Диапазон		Функция
* 80%	0–160%	<p>В устройстве плавного пуска предусмотрен сигнал о температуре двигателя для заблаговременного предупреждения о ненормальной работе оборудования. Этот сигнал может указывать на то, что двигатель нагрелся выше нормальной рабочей температуры, но ниже предела перегрузки. Через один из программируемых выходов сигнал может также направляться на внешнее оборудование.</p> <p>Задаёт уровень в виде процента теплоемкости двигателя, по достижении которого срабатывает сигнал о температуре двигателя.</p>

Таблица 146: 8-10 - Время главн.конт.

Диапазон		Функция
*400 ms	100–2000 ms	<p>Задаёт период задержки между переключением устройством плавного пуска выхода главного контактора (клеммы 13, 14) и началом предпусковых проверок (перед пуском) либо переходом в состояние «не готов» (после останова). Установите согласно техническому описанию применяемого главного контактора.</p>

## 10.13 Группа параметров 9-\*\* Аналог.выход

Таблица 147: 9-1 - Аналог.выход А

Значение параметра		Функция
		<p>Определяет, какие сведения передаются через аналоговый выход.</p>
*	Ток (% ТПН)	<p>Ток как процентная доля от тока полной нагрузки двигателя.</p>
	Двиг: Темпер.(%)	<p>Температура двигателя, просчитанная по тепловой модели.</p>

Значение параметра	Функция
Двиг: cos фи	Коэффициент мощности двигателя, измеряемый устройством плавного пуска.
Мощн.двиг-ля %kW	Мощность двигателя, в процентах от запрограммированной мощности.
Темпер. радиатора	Температура устройства плавного пуска, измеренная на радиаторе.

Таблица 148: 9-2 - Шкала ан.вых.А

Диапазон	Функция
	Служит для выбора диапазона аналогового выхода.
0–20 мА	
* 4–20 мА	

Таблица 149: 9-3 - Ан.вых.А:Макс.

Диапазон	Функция
* 100% 0–600%	Служит для калибровки верхнего предела аналогового выхода, чтобы сопоставить его с сигналом, измеряемым внешним электроизмерительным устройством.

Таблица 150: 9-4 - Ан.вых.А:Мин.

Диапазон	Функция
* 0% 0–600%	Служит для калибровки нижнего предела аналогового выхода, чтобы сопоставить его с сигналом, измеряемым внешним электроизмерительным устройством.

## 10.14 Группа параметров 10-\*\* Дисплей

Таблица 151: 10-1 - Язык

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора языка, на котором LCP будет отображать сообщения и данные обратной связи.
* English	
Китайский	
Español	
Deutsch	
Português	
Français	
Italiano	
Русский	

Таблица 152: 10-2 - Шкала температуры

Значение параметра		Функция
		Позволяет выбрать, показывает ли устройство плавного пуска температуру в градусах Цельсия или Фаренгейта.
*	Цельсий	
	Фаренгейт	

Таблица 153: 10-3 - Время графика

Значение параметра		Функция
		Задаёт шкалу времени графиков. Более ранние данные на графике последовательно заменяются новыми.
*	30 секунд	
	1 минута	
	30 минут	
	1 час	

Таблица 154: 10-4 - Макс. графика

Диапазон		Функция
* 400%	0–600%	Регулирует верхний предел графика эксплуатационных характеристик.

Таблица 155: 10-5 - Минимум графика

Диапазон		Функция
*0%	0–600%	Регулирует нижний предел графика эксплуатационных свойств.

Таблица 156: 10-6 - Калибровка тока

Диапазон		Функция
*100%	85–115%	Выполняет калибровку цепей устройства плавного пуска, предназначенных для мониторинга тока, чтобы привести их в соответствие с внешним электроизмерительным прибором. Для определения необходимой регулировки воспользуйтесь следующей формулой:  $\text{Калибровка (\%)} = \frac{\text{Ток, отображ. на дисплее устройства плавного пуска}}{\text{Ток, измер. с помощью внешнего устройства}}$

Таблица 157: 10-7 - Блокир.настройки

Значение параметра		Функция
		Позволяет выбрать, разрешит ли LCP изменять параметры в главном меню.
*	Чтение/запись	Разрешает изменять значения параметров в главном меню.

Значение параметра		Функция
	Только чтение	Запрещает пользователям изменять значения параметров в главном меню. Вместе с тем, значения параметров доступны для просмотра.

Таблица 158: 10-8 - Парам.пользоват.1

Значение параметра		Функция
		Позволяет выбрать, какая информация отображается на главном экране мониторинга.
	Пусто	В выбранной части экрана данные не отображаются, что позволяет показывать длинные сообщения без наложения.
*	Ток	Средний эффективный ток по всем 3 фазам.
	Напряж.на двиг-ле	Среднее эфф. напряжение по всем 3 фазам.
	Напряж. фазы 1	Напряжение фазы 1.
	Напряж. фазы 2	Напряжение фазы 2.
	Напряж. фазы 3	Напряжение фазы 3.
	Частота сети	Средняя частота, измеряемая по трем фазам.
	Двиг: cos фи	Коэффициент мощности двигателя, измеряемый устройством плавного пуска.
	Мощн. на двиг-ле	Рабочая мощность двигателя в кВт.
	Двиг: Темпер.(%)	Температура двигателя, просчитанная по тепловой модели.
	Наработка в часах	Количество часов, проработанных двигателем под управлением устройства плавного пуска.
	Число пусков	Количество пусков, выполненных устройством плавного пуска с момента последнего сброса счетчика пусков.
	Давление насоса	Давление на насосе, настроенное в <i>параметрах с 30-2 по 30-4</i> . Эта информация доступна только в том случае, если установлена смарт-карта.
	Подача насоса	Расход на насосе, настроенный в <i>параметрах с 30-6 по 30-11</i> . Эта информация доступна только в том случае, если установлена смарт-карта.
	Глубина скважины	Глубина скважины, настроенная в <i>параметрах с 30-13 по 30-15</i> . Эта информация доступна только в том случае, если установлена смарт-карта.
	Температ. Насоса	Температура насоса, измеренная датчиком PT100. Эта информация доступна только в том случае, если установлена смарт-карта.
	Знач. аналог.вых.	Значение на аналоговом выходе (см. <i>группа параметров 9-** Аналог.выход</i> ).
	Темпер. радиатора	Температура устройства плавного пуска, измеренная на радиаторе.
	% теплоемк.байпас	Процент теплоемкости, остающейся в шунтирующем контакторе.
	Температура КУВ	Температура тиристоров, просчитанная по тепловой модели.
	%теплоемкости УПП	Теплоемкость, доступная в устройстве плавного пуска для следующего пуска.

Таблица 159: 10-9 - Парам.пользоват.2

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать, какая информация отображается на главном экране мониторинга. Подробнее см. <i>параметр 10-8 Парам.пользоват.1.</i>
* Напряж.на двиг-ле	Подробнее см. <i>параметр 10-8 Парам.пользоват.1.</i>

Таблица 160: 10-10 - Парам.пользоват.3

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать, какая информация отображается на программируемом экране мониторинга. Подробнее см. <i>параметр 10-8 Парам.пользоват.1.</i>
* Частота сети	Подробнее см. <i>параметр 10-8 Парам.пользоват.1.</i>

Таблица 161: 10-11 - Парам.пользоват.4

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать, какая информация отображается на программируемом экране мониторинга. Подробнее см. <i>параметр 10-8 Парам.пользоват.1.</i>
* Двиг: cos фи	Подробнее см. <i>параметр 10-8 Парам.пользоват.1.</i>

Таблица 162: 10-12 - Парам.пользоват.5

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать, какая информация отображается на программируемом экране мониторинга. Подробнее см. <i>параметр 10-8 Парам.пользоват.1.</i>
* Мощн. на двиг-ле	Подробнее см. <i>параметр 10-8 Парам.пользоват.1.</i>

Таблица 163: 10-13 - Парам.пользоват.6

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать, какая информация отображается на программируемом экране мониторинга. Подробнее см. <i>параметр 10-8 Парам.пользоват.1.</i>
* Двиг: Темпер.(%)	Подробнее см. <i>параметр 10-8 Парам.пользоват.1.</i>

## 10.15 Группа параметров 11-\*\* Очистка насоса

Таблица 164: 11-1 - Момент реверса

Диапазон	Функция
* 20% 20–100%	Устанавливает уровень крутящего момента для работы в режиме реверса с фиксацией частоты при очистке насоса.

Таблица 165: 11-2 - Время реверса

Диапазон		Функция
* 10 s	0:00–1:00 (minutes:seconds)	Устанавливает продолжительность работы устройства плавного пуска в режиме реверса с фиксацией частоты в ходе цикла очистки насоса.

Таблица 166: 11-3 - Огр. тока вперед

Диапазон		Функция
*100%	100–600% FLC	Задаёт предел тока при пуске в прямом направлении в ходе цикла очистки насоса.

Таблица 167: 11D - Время вращ.вперед

Диапазон		Функция
* 10 s	0:00–1:00 (minutes:seconds)	Устанавливает время, в течение которого устройство плавного пуска вращает двигатель после пуска в прямом направлении во время цикла очистки насоса.

Таблица 168: 11-5 - Режим останова

Значение параметра		Функция
		Выбирает режим останова для очистки насоса.
*	Останов выбегом	
	Плавн.сниж.У	
	Адапт.управление	

Таблица 169: 11-6 - Время замедления

Диапазон		Функция
* 10 s	0:00–1:00 (minutes:seconds)	Устанавливает продолжительность состояния останова для устройства плавного пуска в ходе цикла очистки насоса.

Таблица 170: 11-7 - Циклы очистки

Диапазон		Функция
* 1	1–5	Устанавливает число повторов устройством плавного пуска цикла очистки насоса.

## 10.16 Группа параметров 12-\*\* Модуль связи

Таблица 171: 12 A - Адрес Modbus

Диапазон		Функция
* 1	1–254	Устанавливает сетевой адрес Modbus RTU для устройства плавного пуска.

Таблица 172: 12-2 - Скор Бод Modbus

Значение параметра		Функция
		Устанавливает скорость передачи в бодах для связи Modbus RTU.
	4800	
*	9600	
	19200	
	38400	

Таблица 173: 12-3 - Соответ Modbus

Значение параметра		Функция
		Устанавливает четность для обмена сообщениями Modbus RTU.
*	Не соответ	
	Нечётный	
	Чётный	
	10 бит	

Таблица 174: 12-4 - Время Откл Modbus

Значение параметра		Функция
		Устанавливает таймаут для обмена сообщениями Modbus RTU.
*	Откл.	
	10 секунд	
	60 секунд	
	100 секунд	

Таблица 175: 12-5 - Адрес DeviceNet

Диапазон		Функция
*0	0–63	Задаёт для устройства плавного пуска сетевой адрес DeviceNet.

Таблица 176: 12-6 - Скор Бод DeviceNet

Значение параметра		Функция
		Устанавливает скорость передачи в бодах для связи DeviceNet.
*	125 кб	
	250 кб	
	500 кб	

Таблица 177: 12-7 - Адрес Profibus

Диапазон		Функция
*1	1–125	Задаёт для устройства плавного пуска сетевой адрес PROFIBUS.

Таблица 178: 12-8 - Адрес шлюза

Диапазон		Функция
*192	0–255	Задаёт 1-й компонент адреса сетевого шлюза. Адрес шлюза устанавливается в параметрах с 12-8 по 12-11, а адрес по умолчанию - 192.168.0.100.

Таблица 179: 12-9 - Адрес шлюза 2

Диапазон		Функция
*168	0–255	Задаёт 2-й компонент адреса сетевого шлюза.

Таблица 180: 12-10 - Адрес шлюза 3

Диапазон		Функция
*0	0–255	Задаёт 3-й компонент адреса сетевого шлюза.

Таблица 181: 12-11 - Адрес шлюза 4

Диапазон		Функция
*100	0–255	Задаёт 4-й компонент адреса сетевого шлюза.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>Предупреждение</b></p> <p style="margin: 0;">Сетевой адрес также можно установить с помощью параметров установки сетевых адресов в меню <i>Set-up Tools (Инструменты настройки)</i>.</p> </div>		

Таблица 182: 12-12 - IP-адреса

Диапазон		Функция
*192	0–255	Задаёт 1-й компонент IP-адреса устройства плавного пуска для обмена сообщений по сети Ethernet. IP-адрес устанавливается в параметрах с 12-12 по 12-15, а адрес по умолчанию - 192.168.0.2

Таблица 183: 12-13 - IP-адреса 2

Диапазон		Функция
*168	0–255	Задаёт 2-й компонент IP-адреса устройства плавного пуска для обмена сообщений по сети Ethernet.

Таблица 184: 12-14 - IP-адреса 3

Диапазон		Функция
*0	0–255	Задаёт 3-й компонент IP-адреса устройства плавного пуска для обмена сообщений по сети Ethernet.

Таблица 185: 12-15 - IP-адреса 4

Диапазон	Функция
*2 0-255	Задаёт 4-й компонент IP-адреса устройства плавного пуска для обмена сообщений по сети Ethernet.  <div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 5px;"><b>Предупреждение</b></div> Сетевой адрес также можно установить с помощью параметров установки сетевых адресов в меню <i>Setup Tools (Инструменты настройки)</i> .

Таблица 186: 12-16 - Маска подсети

Диапазон	Функция
*255 0-255	Задаёт 1-й компонент маски подсети для обмена сообщений по сети Ethernet. Маска подсети устанавливается в <i>параметрах с 12-16 по 12-19</i> , а адрес по умолчанию - 255.255.255.0

Таблица 187: 12-17 - Маска подсети 2

Диапазон	Функция
*255 0-255	Задаёт 2-й компонент маски подсети для обмена сообщений по сети Ethernet.

Таблица 188: 12-18 - Маска подсети 3

Диапазон	Функция
*255 0-255	Задаёт 3-й компонент маски подсети для обмена сообщений по сети Ethernet.

Таблица 189: 12-19 - Маска подсети 4

Диапазон	Функция
*0 0-255	Задаёт 4-й компонент маски подсети для обмена сообщений по сети Ethernet.  <div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 5px;"><b>Предупреждение</b></div> Сетевой адрес также можно установить с помощью параметров установки сетевых адресов в меню <i>Setup Tools (Инструменты настройки)</i> .

Таблица 190: 12-20 - DHCP

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать, принимает ли плата связи IP-адрес, назначенный DHCP.
*	Запрет
	Разрешение  <div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 5px;"><b>Предупреждение</b></div> Адресация DHCP поддерживается в Modbus TCP и EtherNet/IP. Адресация DHCP не поддерживается в PROFINET.

Таблица 191: 12-21 - Идентифик. места

Диапазон	Функция
*0 0-65535	Устанавливает уникальный идентификатор местоположения устройства плавного пуска.

### 10.17 Группа параметров 20-\*\* Усилен.

Таблица 192: 20-1 - Коэф.слежения

Диапазон	Функция
*50% 1-200%	Точная настройка поведения алгоритма адаптивного управления.

Таблица 193: 20-2 - Обнар.перегиба

Диапазон	Функция
* 80% 0-200%	Регулирует поведение алгоритма адаптивного управления для устройства плавного пуска.

Таблица 194: 20-3 - Задерж.байпаса

Диапазон	Функция
*150 ms 100-2000 ms	Устанавливает устройство плавного пуска в соответствии с временем закрытия/открытия обводного контактора. Установите согласно техническому описанию применяемого обводного контактора. Если это время слишком мало, устройство пуска отключится.

Таблица 195: 20-4 - Номинальный ток

Диапазон	Функция
*Зависит от модели 0020~0580	<p>Внутренний номер модели устройства плавного пуска, как показано на серебряной этикетке на боковой стороне устройства.</p> <p style="text-align: center;"><b>Предупреждение</b></p> <p>Этот параметр может настраиваться только уполномоченными специалистами по техническому обслуживанию.</p>

Таблица 196: 20-5 - Таймаут экрана

Значение параметра	Функция
	Устанавливает таймаут для автоматического закрытия меню, если активность LCP не обнаруживается.
*	1 минута
	2 минут
	3 минут
	4 минут
	5 минут

Таблица 197: 20-6 - Подключ. двиг.

Значение параметра	Функция
	Служит для выбора автоматического определения формата соединения устройства плавного пуска с двигателем.
*	Автоопределение
	Линейное подкл.
	Внутри треугольн.

## 10.18 Группа параметров 30-\*\* Конфиг.вх.насоса

Таблица 198: 30-1 - Тип датч. давлен.

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать тип датчика, связанный с входом датчика давления на смарт-карте.
*	Нет
	Реле
	Аналоговый

Таблица 199: 30-2 - Единицы давления

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать единицы измерения, используемые датчиком для сообщения информации об измеренном давлении.
	бар
*	кПа
	фунт/кв.дюйм

Таблица 200: 30-3 - Давлен. при 4 мА.

Диапазон	Функция
*0	0–5000
	Калибрует устройство плавного пуска по уровню 4 мА (0 %) входа датчика давления.

Таблица 201: 30-4 - Давлн. при 20 мА

Диапазон	Функция
*0 0–5000	Калибрует устройство плавного пуска по уровню 20 мА (100 %) входа датчика давления.

Таблица 202: 30-5 - Тип датч. подачи

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать тип датчика, связанный с входом датчика расхода на смарт-карте.
* Нет	
Реле	
Аналоговый	
Импульсы/минута	
Импульсы/ед.изм.	

Таблица 203: 30-6 - Единицы подачи

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать единицы измерения, используемые датчиком для сообщения информации об измеренном расходе.
* л/с	
л/мин	
гал/с	
гал/мин	

Таблица 204: 30-7 - Подача при 4 мА.

Диапазон	Функция
*0 0–5000	Калибрует устройство плавного пуска по уровню 4 мА (0 %) входа датчика расхода.

Таблица 205: 30-8 - Подача при 20 мА

Диапазон	Функция
*0 0–5000	Калибрует устройство плавного пуска по уровню 20 мА (100 %) входа датчика расхода.

Таблица 206: 30-9 - Макс.пдч, ед/мин

Диапазон	Функция
*0 0–5000	Калибрует устройство плавного пуска по максимальному расходу датчика расхода.

Таблица 207: 30-10 - Макс.пдч, имп/мин

Диапазон	Функция
*0 0–20000	Калибрует устройство плавного пуска по максимальному расходу датчика расхода.

Таблица 208: 30-11 - Един. на импульс

Диапазон	Функция
*0 0–1000	Указывает, сколько единиц измерения датчика расхода приходится на каждый импульс измерения.

Таблица 209: 30-12 - Тип датч. глубины

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать тип датчика, связанный с входом датчика глубины на смарт-карте.
* Нет	
Реле	
Аналоговый	

Таблица 210: 30-13 - Единицы глубины

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать единицы измерения, используемые датчиком для сообщения информации об измеренной глубине.
* м	
фут	

Таблица 211: 30-14 - Глубина при 4 мА

Диапазон	Функция
*0 0–1000	Калибрует устройство плавного пуска по уровню 4 мА (0 %) входа датчика глубины.

Таблица 212: 30-15 - Глубина при 20 мА

Диапазон	Функция
*0 0–1000	Калибрует устройство плавного пуска по уровню 20 мА (100 %) входа датчика глубины.

## 10.19 Группа параметров 31-\*\* Защита по подаче

### Предупреждение

Параметры в этой группе активны, только если установлена смарт-карта.

Для защиты по расходу используются клеммы В33, В34 or С23, С24 на смарт-карте.

Таблица 213: 31-1 - Откл.высок.подача.

Диапазон	Функция
*10 0–5000	Задаёт точку отключения для защиты при высоком расходе.

Таблица 214: 31-2 - Откл,низк. подача

Диапазон		Функция
* 5	1–5000	Задаёт точку отключения для защиты при низком расходе.

Таблица 215: 31-3 - Блок.защ.пдч.пуск

Диапазон		Функция
*00:00:500 ms	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	Задаёт задержку перед отключением по защите по расходу. Задержка отсчитывается с момента получения сигнала пуска. Уровень расхода игнорируется до окончания задержки пуска.

Таблица 216: 31-4 - Задерж.защ.пдч.

Диапазон		Функция
* 00:00:500 ms	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	Задаёт задержку между моментом достижения значением расхода верхнего или нижнего уровня защитного отключения и отключением устройства плавного пуска.

## 10.20 Группа параметров 32-\*\* Защита по давлен.

### Предупреждение

Параметры в этой группе активны, только если установлена смарт-карта.

Для защиты по давлению используются клеммы В23, В24 или С33, С34, С44 на смарт-карте.

Таблица 217: 32-1 - Уровень откл.,ВД

Диапазон		Функция
*10	0–5000	Задаёт точку отключения для защиты при высоком давлении.

Таблица 218: 32-2 - Задержка пуска,ВД

Диапазон		Функция
* 0,5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	Задаёт задержку перед отключением при защите по высокому давлению. Задержка отсчитывается с момента получения сигнала пуска. Давление игнорируется до окончания задержки пуска.

Таблица 219: 32-3 - Задержк.защиты,ВД

Диапазон		Функция
* 0,5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	Задаёт задержку между моментом прохождения давлением уровня защитного отключения по высокому давлению и выполнением отключения устройством плавного пуска.

Таблица 220: 32-4 - Уровень откл.,НД

Диапазон		Функция
* 5	0–5000	Задаёт точку отключения при защите по низкому давлению.

Таблица 221: 32-5 Задержка пуска,НД.

Диапазон		Функция
* 0,5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	Задаёт задержку перед отключением при защите по низкому давлению. Задержка отсчитывается с момента получения сигнала пуска. Давление игнорируется до окончания задержки пуска.

Таблица 222: 32-6 - Задержк.защиты,НД

Диапазон		Функция
* 0,5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	Задаёт задержку между моментом прохождения давлением уровня отключения по низкому давлению и выполнением отключения устройством плавного пуска.

## 10.21 Группа параметров 33-\*\* Управл. давлением.

### Предупреждение

Параметры в этой группе активны, только если установлена смарт-карта.

При управлении по давлению используются клеммы В23, В24 на смарт-карте. Используйте датчик аналогового сигнала 4–20 мА.

Таблица 223: 33-1 - Реж.управл.давл

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать, как устройство плавного пуска использует данные датчика давления для управления двигателем.
* Откл.	Устройство плавного пуска не использует датчик давления для управления плавным пуском.
Пуск снижен.давл.	Устройство плавного пуска запускается, когда давление падает ниже уровня, выбранного в <i>параметре 33-2 Давл. вкл. пуска.</i>
Пуск нараст.давл.	Устройство плавного пуска запускается, когда давление поднимается выше уровня, выбранного в <i>параметре 33-2 Давл. вкл. пуска.</i>

Таблица 224: 33-2 - Давл. вкл. пуска

Диапазон	Функция	
* 5	1–5000	Устанавливает уровень давления, при котором устройство плавного пуска сработает и выполнит плавный пуск.

Таблица 225: 33-3 - Задер.вкл по давл

Диапазон		Функция
* 0,5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	Задаёт задержку между моментом прохождения давлением уровня запуска при управлении по давлению и выполнением отключения устройством плавного пуска.

Таблица 226: 33-4 - Давл.вкл.останова

Диапазон		Функция
* 10	0–5000	Устанавливает уровень давления, при котором устройство плавного пуска сработает и выполнит останов двигателя.

Таблица 227: 33-5 - Задер.ост.по давл

Диапазон		Функция
* 0,5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	Задаёт задержку между моментом прохождения давлением уровня останова при управлении по давлению и остановом двигателя устройством плавного пуска.

## 10.22 Группа параметров 34-\*\* Защита по глубин.

### Предупреждение

Параметры в этой группе активны, только если установлена смарт-карта.

Для защиты по глубине используются клеммы V13, V14 или C13, C14 на смарт-карте.

Таблица 228: 34-1 - Откл,зн-е глубины

Диапазон		Функция
* 5	0–1000	Задаёт точку отключения для защиты по глубине.

Таблица 229: Параметр 34-2 Сброс,зн-е глуб..

Диапазон		Функция
* 10	0–1000	Устанавливает для устройства плавного пуска уровень, позволяющий сбросить отключение по глубине.

Таблица 230: 34-3 - Глубина вкл пуска

Диапазон		Функция
* 0,5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	Задаёт задержку перед отключением при защите по глубине. Задержка отсчитывается с момента получения сигнала пуска. Вход глубины игнорируется до окончания задержки пуска.

Таблица 231: 34-4 - Задер.вкл.по глуб

Диапазон		Функция
* 0,5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	Задаёт задержку между моментом прохождения глубиной уровня защитного отключения по глубине и выполнением отключения устройством плавного пуска.

## 10.23 Группа параметров 35-\*\* Тепловая защита

## Предупреждение

Параметры в этой группе активны, только если установлена смарт-карта.

Таблица 232: 35-1 - Тип датч. темпер.

Значение параметра	Функция
	Позволяет выбрать тип датчика, связанный с входом датчика температуры на смарт-карте.
*	Нет
	PT100

Таблица 233: 35-2 - Откл.,температура

Диапазон	Функция
* 40 °	0–240 °
	Задаёт точку отключения для защиты по температуры. Используйте <i>параметр 10-2 Шкала температуры</i> для настройки шкалы температуры.

## 10.24 Группа параметров 36-\*\* Отказ насоса:меры

Таблица 234: 36-1 - Датчик давления

Значение параметра	Функция
	Используется для выбора реакции устройства плавного пуска, если обнаруживается сбой датчика давления.
*	Плав.откл.+журнал
	Плавн.откл./сброс
	Отключ. пускателя
	Отключ. и сброс
	Предупр. и журнал
	Только журнал

Таблица 235: 36-2 - Датчик подачи

Значение параметра	Функция
	Используется для выбора реакции устройства плавного пуска, если обнаруживается сбой датчика расхода.
*	Плав.откл.+журнал
	Плавн.откл./сброс
	Отключ. пускателя
	Отключ. и сброс
	Предупр. и журнал

Значение параметра	Функция
Только журнал	

Таблица 236: 36-3 - Датчик глубины

Значение параметра	Функция
	Используется для выбора реакции устройства плавного пуска, если обнаруживается сбой датчика глубины.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

Таблица 237: 36-4 - Высокое давление

Значение параметра	Функция
	Используется для выбора реакции устройства плавного пуска, если давление поднимается выше уровня отключения по высокому давлению ( <i>параметр 32-1 Уровень откл.,ВД</i> ) или срабатывает датчик высокого давления.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

Таблица 238: 36-5 - Низкое давление

Значение параметра	Функция
	Используется для выбора реакции устройства плавного пуска, если давление падает ниже уровня отключения по низкому давлению ( <i>параметр 32-4 Уровень откл.,НД</i> ) или срабатывает датчик низкого давления.
* Плав.откл.+журнал	
Плавн.откл./сброс	
Отключ. пускателя	
Отключ. и сброс	
Предупр. и журнал	
Только журнал	

Таблица 239: 36-6 - Высокая подача

	Значение параметра	Функция
		Используется для выбора реакции устройства плавного пуска, если расход превышает уровень отключения при высоком расходе (установлен в <i>31-1 Откл,высок.подача</i> ).
*	Плав.откл.+журнал	
	Плавн.откл./сброс	
	Отключ. пускателя	
	Отключ. и сброс	
	Предупр. и журнал	
	Только журнал	

Таблица 240: 36-7 - Низкая подача

	Значение параметра	Функция
		Используется для выбора реакции устройства плавного пуска, если расход падает ниже уровня отключения при низком расходе (установлен в <i>параметре 31-2 Откл,низк. подача</i> ).
*	Плав.откл.+журнал	
	Плавн.откл./сброс	
	Отключ. пускателя	
	Отключ. и сброс	
	Предупр. и журнал	
	Только журнал	

Таблица 241: 36-8 - Реле подачи

	Значение параметра	Функция
		Используется для выбора реакции устройства плавного пуска, если срабатывает датчик расхода (только датчики-переключатели).
*	Плав.откл.+журнал	
	Плавн.откл./сброс	
	Отключ. пускателя	
	Отключ. и сброс	
	Предупр. и журнал	
	Только журнал	

Таблица 242: 36-9 - Глубина скважины

	Значение параметра	Функция
		Используется для выбора реакции устройства плавного пуска, если глубина падает ниже уровня отключения по глубине ( <i>параметр 34-1 Откл,зн-е глубины</i> ) или срабатывает датчик глубины.
*	Плав.откл.+журнал	

	Значение параметра	Функция
	Плавн.откл./сброс	
	Отключ. пускателя	
	Отключ. и сброс	
	Предупр. и журнал	
	Только журнал	

Таблица 243: 36-10 - RTD/PT100 В

	Значение параметра	Функция
		Служит для выбора реакции устройства плавного пуска на действие защиты.
*	Плав.откл.+журнал	
	Плавн.откл./сброс	
	Отключ. пускателя	
	Отключ. и сброс	
	Предупр. и журнал	
	Только журнал	

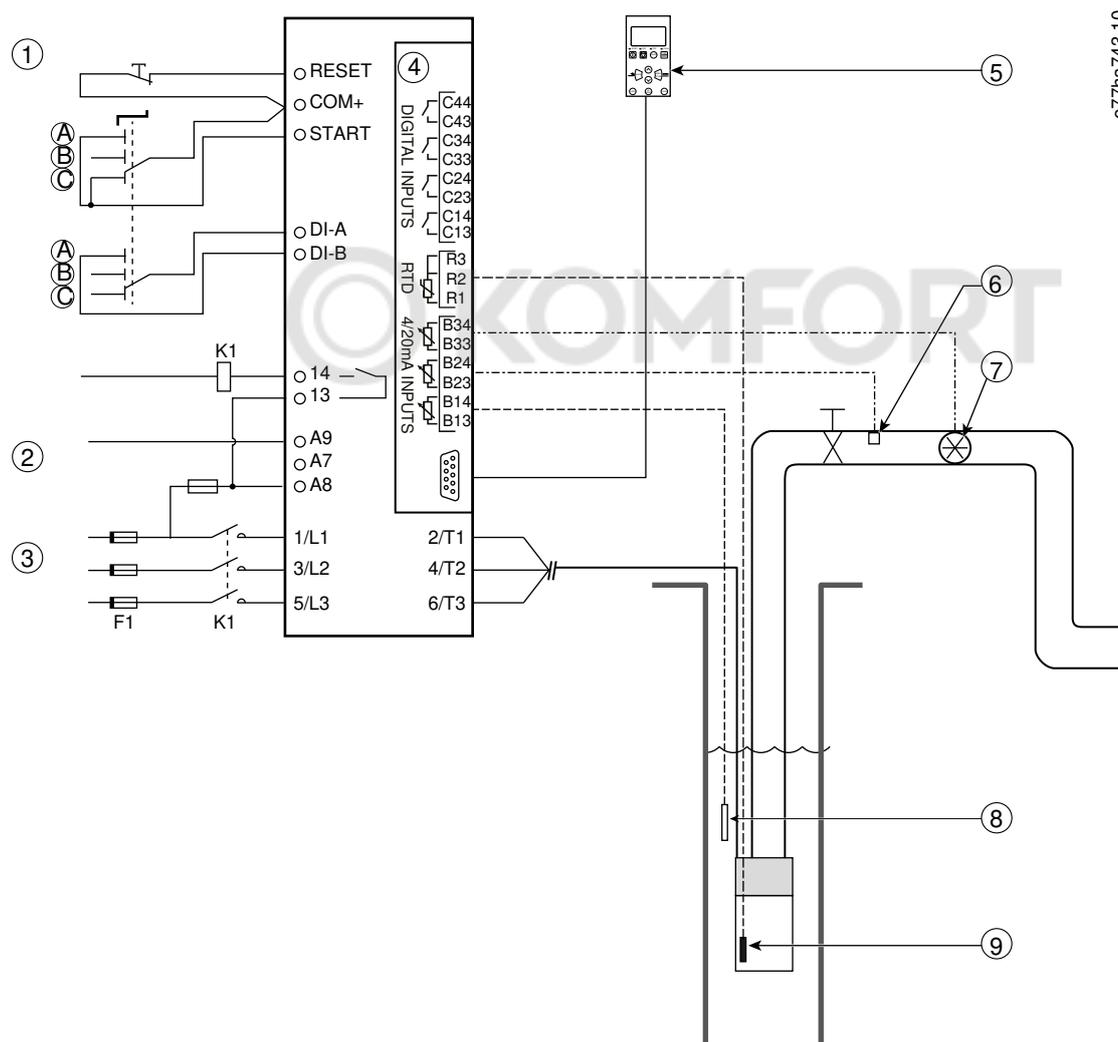


## 11 Примеры применения

### 11.1 Смарт-карта - управление насосом и защита

Смарт-карта VLT® Soft Starter MCD 600 идеальна для применений с большим числом внешних входов, например, для насосных систем, где внешние датчики обеспечивают дополнительную защиту насоса и двигателя.

В этом примере MCD 600 управляет артезианским насосом с использованием запланированного пуска/останова. Панель управления оснащена 3-ходовым селектором, позволяющим выполнять автоматический пуск, останов или ручной пуск. Три преобразователя 4–20 мА используются для мониторинга глубины, давления в трубе и расхода воды.



e77ha743.10

1 Цифровые входы

2 Управляющее напряжение

3 Трехфазное питание

4 Смарт-карта

5	Дистанционная LCO (опция)
6	Датчик давления
7	Датчик расхода
8	Датчик глубины
9	Датчик температуры
A	Ручной пуск
B	Ручной останов
C	Автоматическая работа (запланированный пуск/останов)
K1	Главный контактор
RESET, COM+	Вход сброса
START, COM+	Вход пуска/останова
DI-A, COM+	Программируемый вход А (установленное значение = Ист.команд: входы)
13, 14	Выход главного контактора
R1, R2, R3	Защита двигателя по температуре
B33, B34	Защита по подаче
B23, B24	Защита по давлен.
B13, B14	Защита по глубине

Рисунок 37: Пример применения, управление насосом и защита

Установки параметров:

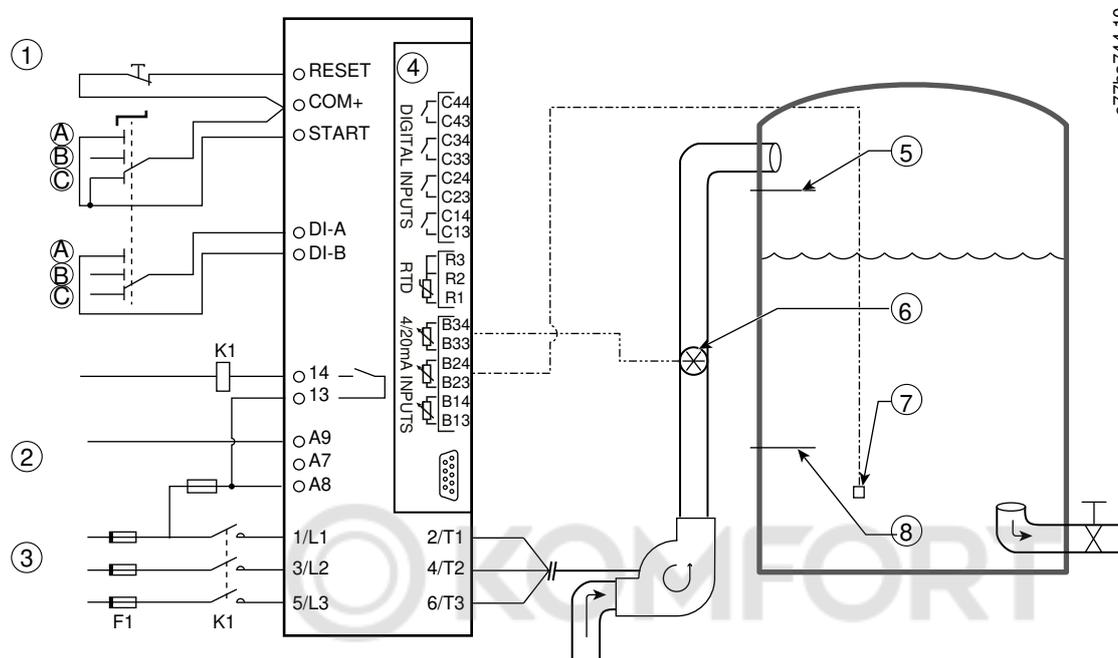
- *Параметр 1-1 Источник команд:* выберите *Опцион.плата+часы*.
- *Параметры с 4-1 по 4-24 Автопуск/останов:* Установить согласно условиям работы.
- *Параметр 7-1 Вх.А: Функция:* выберите *Ист.команд: входы*.
- *Параметры с 30-1 по 30-15 Конфиг.вх.насоса:* Установить согласно условиям работы.
- *Параметр 31-1 - 31-4 Защита по подаче:* Установить согласно условиям работы.
- *Параметр 32-1 - 32-6 Защита по давлен.:* Установить согласно условиям работы.
- *Параметр 34-1 - 34-4 Защита по глубин.:* Установить согласно условиям работы.
- *Параметр 35-1 - 35-2 Тепловая защита:* Установить согласно условиям работы.

## 11.2 Смарт-карта - активация насоса с управлением по уровню

Смарт-карта VLT® Soft Starter MCD 600 может использоваться для управления активацией пуска/останова устройства плавного пуска на основе информации с внешних входов.

В этом примере MCD 600 управляет насосом, который заполняет резервуар с максимальным и минимальным уровнями воды. Датчик давления используется для мониторинга уровня воды в баке. Устройство плавного пуска запускает насос для заполнения резервуара, когда вода опускается ниже минимального уровня, и отключает насос, когда достигается максимальный уровень воды.

3-ходовой селекторный переключатель позволяет отключать управление на основе датчиков и вручную запускать и останавливать двигатель.



1 Цифровые входы

2 Управляющее напряжение

3 Трехфазное питание

4 Смарт-карта

5 Макс. уровень воды

6 Датчик расхода

7 Датчик давления

8 Мин. уровень воды

K1 Главный контактор

RESET, COM+ Вход сброса

START, COM+ Вход сигнала пуска/останова

DI-A, COM+ Программируемый вход А (установленное значение = Ист.команд: входы)

13, 14 Выход главного контактора

B33, B34 Защита по подаче

B23, B24 Управление по давлению или глубине

Рисунок 38: Пример применения, активация насоса с управлением по уровню

Установки параметров:

- *Параметр 1-1 Источник команд:* выберите *Оptionальн. плата.*
- *Параметр 7-1 Вх.А: Функция:* выберите *Ист.команд: входы.*
- *Параметры с 30-1 по 30-15 Конфиг.вх.насоса:* Установить согласно условиям работы.
- *Параметр 31-1 - 31-4 Защита по подаче:* Установить согласно условиям работы.
- *Параметр 33-1 - 33-5 Управл. давлением:* Установить согласно условиям работы.



## 12 Устранение неисправностей

### 12.1 Реакции защиты

При выявлении условия включения защиты устройство плавного пуска регистрирует его в журнале событий и может также отключиться или выдать предупреждение. Реакция устройства плавного пуска зависит от настройки в *группе параметров б-\*\* Действ. отключ.*

Некоторые реакции защиты не регулируются пользователем. Обычно такие отключения вызываются внешним событием (например, потеря фазы) или неисправностью устройства плавного пуска. Эти отключения не имеют связанных параметров и для них невозможно выбрать действие *Предупр. и журнал*.

Если устройство плавного пуска отключается, определите и устраните состояние, вызывающее отключение, затем сбросьте настройки устройства плавного пуска и перезапустите его. Для сброса устройства пуска нажмите [Reset] (Сброс) на LCP или активируйте вход сброса дистанционного управления.

После вывода предупреждения и устранения причины предупреждения автоматически выполняется сброс устройства плавного пуска.

### 12.2 Сообщения об отключении

#### 12.2.1 Ток короткого замыкания с повреждением двух фаз

##### Причина

Это сообщение отображается, если устройство плавного пуска отключилось с сообщением *Замыкание Lx-Tx* во время предпусковых проверок и включена функция разрешения 2-фазного управления. Это сообщение указывает, что устройство плавного пуска теперь работает в режиме только двухфазного управления.

##### Устранение неисправностей

- Проверьте наличие короткого замыкания в тиристоре или шунтирующем контакторе.
- Проверьте также *параметр б-19 Работа с КЗ КУВ*.

#### 12.2.2 Батарея/часы

##### Причина

Ошибка при проверке реального времени часов либо низкое напряжение резервного аккумулятора. При разрядке аккумулятора и отключенном питании настройки даты и времени будут утрачены.

##### Устранение неисправностей

- Перепрограммируйте дату и время.
- Аккумулятор несъемный. Чтобы заменить батарею, необходимо заменить главную управляющую плату.
- Проверьте также *параметр б-20 Батарея/часы*.

### 12.2.3 Шунтирование при перегрузке

#### Причина

Это отключение не настраивается. Защита от перегрузки с использованием шунтирующего контура защищает устройство плавного пуска от сильных перегрузок во время работы. Устройство плавного пуска отключается, если обнаруживает перегрузку по току 600 % от номинала контактора. Соответствующие параметры: отсутствуют.

### 12.2.4 Дисбаланс тока

#### Причина

- Дисбаланс напряжения сети на входе;
- Неполадка в обмотке электродвигателя;
- Малая нагрузка на двигатель;
- Потеря фазы на клеммах сетевого питания L1, L2, или L3 во время режима «Работа»;
- Тиристор SCR, который не выполнил размыкание цепи. Сбой SCR можно достоверно диагностировать только путем его замены и проверки работы устройства плавного пуска.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 5-1 Дисбаланс тока.
  - Параметр 5-2 Задерж.дисб.тока.
  - Параметр 6-3 Дисбаланс тока.

### 12.2.5 Ошибка счит.тока LX

#### Причина

Здесь X - фаза 1, 2 или 3. Внутр. ошибка (отказ печатной платы). При отключении тиристорov SCR выход цепи трансформатора тока недостаточно близок к нулю.

#### Устранение неисправностей

- Обратитесь за советом к местному поставщику оборудования Danfoss.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

### 12.2.6 Датчик глубины

#### Причина

Смарт-карта обнаружила ошибку датчика глубины.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 30-12 Тип датч. глубины.
  - Параметр 36-3 Датчик глубины.

## 12.2.7 Сбой ЭСППЗУ

### Причина

Произошла ошибка при загрузке данных из ЭСППЗУ в ОЗУ во время включения питания LCP.

### Устранение неисправностей

- Если неполадка не устранена, обратитесь к местному поставщику оборудования.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

## 12.2.8 Макс.время пуска

### Причина

- *Параметр 1-2 Ток ПН двигателя* не соответствует двигателю.
- Установлено слишком низкое значение для *параметра 2-4 Предел тока*.
- В *параметре 2-2 Время разгона* установлено большее значение, чем в *параметре 5-15 Макс.время пуска*.
- Значение *параметра 2-2 Время разгона* слишком короткое для высокоинерционной нагрузки при использовании адаптивного управления.

### Устранение неисправностей

- *Параметр 1-2 Ток ПН двигателя*.
- *Параметр 2-2 Время разгона*.
- *Параметр 2-4 Предел тока*.
- *Параметр 3-4 Время разгона-2*.
- *Параметр 3-6 Предел тока-2*.

## 12.2.9 Ошибка откp. PХ

### Причина

Здесь X - фаза 1, 2 или 3. Тиристор SCR не сработал как нужно.

### Устранение неисправностей

- Найдите неисправные SCR и неисправную внутреннюю проводку.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

## 12.2.10 Слишком высокий ТПН

### Причина

При подключении к двигателю по схеме «внутри треугольника» устройство плавного пуска может неправильно обнаруживать подключение.

### Устранение неисправностей

- Выберите в *параметре 20-6 Подключ. двиг.* тип используемого подключения («Линейное подкл.» или «Внутри треугольн.»). Если неисправность не устраняется, обратитесь за советом к местному поставщику оборудования.
- См. также раздел *параметр 20-6 Подключ. двиг.*

### 12.2.11 Датчик подачи

#### Причина

Смарт-карта обнаружила ошибку датчика расхода.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 30-5 Тип датч. подачи.
  - Параметр 36-2 Датчик подачи.

### 12.2.12 Реле подачи

#### Причина

Датчик переключения потока (клеммы смарт-карты C23, C24) замкнут.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 30-5 Тип датч. подачи.
  - Параметр 36-8 Реле подачи.

### 12.2.13 Частота

#### Причина

Это отключение не настраивается. Частота тока в электросети вне заданного диапазона. Проверьте другое оборудование поблизости, которое может влиять на питание от сети, особенно преобразователи частоты и импульсные источники питания (SMPS). Если устройство плавного пуска питается от генератора, возможно, генератор слишком маломощен либо имеются неполадки с регулированием его скорости.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте параметр 6-15 Частота.

### 12.2.14 Перегрев радиатора

#### Устранение неисправностей

- Проверьте, работают ли шунтирующие контакторы.
- Проверьте, работают ли вентиляторы охлаждения (MCD6-0064B – MCD6-0579B).
- Если устройство смонтировано в корпусе, проверьте, обеспечивается ли достаточная вентиляция.
- Установите VLT® Soft Starter MCD 600 вертикально.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

- Проверьте, работают ли внутренние шунтирующие контакторы. Выполните моделирование работы устройства плавного пуска и измерьте сопротивление на каждой контролируемой фазе. Сопротивления должно быть  $> 0,2$  МОм при разомкнутом шунтирующем контакторе и  $< 0,2$  Ом при замкнутом шунтирующем контакторе.
- Измерьте напряжение на 1/L1–2/T1, 3/L2–4/T2, 5/L3–6/T3 во время работы устройства плавного пуска. Если шунтирующий контактор замкнут, напряжение должно быть  $\leq 0,5$  В пер. тока. Если шунтирующий контактор не замкнут, напряжение должно составлять приблизительно 2 В пер. тока.
- Проверьте, работают ли вентиляторы охлаждения (модели MCD6-0042B – MCD6-0579B).

### 12.2.15 Высокая подача

#### Причина

Датчик расхода, подключенный к смарт-карте, активировал защиту от высокого расхода.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 30-5 Тип датч. подачи.
  - Параметр 30-7 Подача при 4 мА.
  - Параметр 30-8 Подача при 20 мА.
  - Параметр 31-1 Откл.,высок.подача.
  - Параметр 31-3 Блок.защ.пдч.пуск.
  - Параметр 31-4 Задерж.защ.пдч.
  - Параметр 36-6 Высокая подача.

### 12.2.16 Высокое давление

#### Причина

Датчик давления, подключенный к смарт-карте, активировал защиту от высокого давления.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 30-1 Тип датч. давлен..
  - Параметр 30-3 Давлен. при 4 мА.
  - Параметр 30-4 Давлн. при 20 мА.
  - Параметр 32-1 Уровень откл.,ВД.
  - Параметр 32-2 Задержка пуска,ВД.
  - Параметр 32-3 Задержк.защиты,ВД.
  - Параметр 36-4 Высокое давление.

### 12.2.17 Вход отключ. А/Вход отключ. В

#### Причина

Программируемый вход запрограммирован на функцию отключения и активирован.

### Устранение неисправностей

- Устраните неполадку, которая приводит к срабатыванию.
- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 7-1 Вх.А: Функция.
  - Параметр 7-2 Отключ. – вход А.
  - Параметр 7-3 Вх.А: зад.отключ..
  - Параметр 7-4 Вх.А: нач.зад..
  - Параметр 7-5 Вх.В: Функция.
  - Параметр 7-6 Отключ. – вход В.
  - Параметр 7-7 Вх.В: зад.отключ..
  - Параметр 7-8 Вх.В: нач.зад..

## 12.2.18 Мгновенная перегрузка по току

### Причина

Это отключение не настраивается. Ток на всех трех фазах превысил в 7,2 раза значение, установленное в параметре 1-2 Ток ПН двигателя. В числе причин могут быть состояние блокировки ротора или электрическая неисправность в двигателе или кабеле.

### Устранение неисправностей

- Проверьте, не заблокирована ли нагрузка.
- Проверьте наличие неполадок в двигателе и в кабелях.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

## 12.2.19 Внутренняя неисправность X

### Причина

Здесь X - номер. Это отключение не настраивается. Устройство плавного пуска отключилось из-за внутренней ошибки.

### Устранение неисправностей

- Обратитесь в Danfoss и сообщите код неисправности (X).

## 12.2.20 Внутренний отказ 88

### Причина

Прошивка для устройства плавного пуска не соответствует аппаратным средствам.

## 12.2.21 LCP отключена

### Причина

В параметре 1-1 Источник команд выбрано значение Дистанц. пульт, но устройство плавного пуска не обнаруживает дистанционную LCP.

#### Устранение неисправностей

- Если установлена дистанционная LCP, убедитесь, что кабель подключен к устройству плавного пуска надежно.
- Если дистанционная LCP не установлена, измените настройку *параметра 1-1 Источник команд*.

### 12.2.22 Потеря фазы L1/L2/L3

#### Причина

Это отключение не настраивается. В ходе предпусковых проверок устройство пуска выявило потерю фазы, как показано на экране. В рабочем режиме устройство плавного пуска выявило падение тока по фазе до уровня менее 10 % запрограммированного значения ТПН двигателя более чем на 1 секунду. Такое падение тока указывает на потерю входной фазы или обрыв соединения с двигателем.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте на устройстве плавного пуска и двигателе:
  - Подключения питания.
  - Входные подключения.
  - Выходные подключения.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

### 12.2.23 Замыкание L1–T1/L2–T2/L3–T3

#### Причина

В ходе предпусковых проверок устройство плавного пуска выявило закороченный SCR или короткое замыкание в шунтирующем контакторе, как показано на экране.

#### Устранение неисправностей

- Рассмотрите возможность использования функции 2-фазного управления, чтобы разрешить работу до тех пор, пока устройство плавного пуска не будет отремонтировано.
- См. также *параметр 6-19 Работа с КЗ КУВ*.

### 12.2.24 Низкое управляющее напряжение

#### Причина

Устройство плавного пуска обнаружило падение внутреннего управляющего напряжения. Эта защита не активна в режиме готовности к работе.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте внешний источник питания (клеммы A7, A8, A9) и перезапустите устройство плавного пуска.
- Если внешний резервный источник питания стабилен:
  - Проверьте исправность источника питания 24 В на главной управляющей печатной плате или
  - Проверьте, исправна ли печатная плата драйвера шунтирования. Обратитесь за советом к местному поставщику оборудования.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

### 12.2.25 Низкая подача

#### Причина

Датчик расхода, подключенный к смарт-карте, активировал защиту от низкого расхода. Соответствующие параметры:

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 30-5 Тип датч. подачи.
  - Параметр 30-7 Подача при 4 мА.
  - Параметр 30-8 Подача при 20 мА.
  - Параметр 31-2 Откл, низк. подача.
  - Параметр 31-3 Блок.защ.пдч.пуск.
  - Параметр 31-4 Задерж.защ.пдч.
  - Параметр 36-7 Низкая подача.

### 12.2.26 Низкое давление

#### Причина

Датчик давления, подключенный к смарт-карте, активировал защиту от низкого давления.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 30-1 Тип датч. давлен..
  - Параметр 30-3 Давлен. при 4 мА.
  - Параметр 30-4 Давлн. при 20 мА.
  - Параметр 32-4 Уровень откл.,НД.
  - Параметр 32-5 Задержка пуска,НД.
  - Параметр 32-6 Задержк.защиты,НД.
  - Параметр 36-5 Низкое давление.

### 12.2.27 Низкий уровень воды

#### Причина

Датчик глубины, подключенный к смарт-карте, активировал защиту по глубине.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 30-12 Тип датч. глубины.
  - Параметр 30-14 Глубина при 4 мА.
  - Параметр 30-15 Глубина при 20 мА.
  - Параметр 34-1 Откл,зн-е глубины.
  - Параметр 34-2 Сброс,зн-е глуб..
  - Параметр 34-3 Глубина вкл пуска.
  - Параметр 36-9 Глубина скважины.

### 12.2.28 Подключ. двиг. Т1/Т2/Т3

#### Причина

Это отключение не настраивается. Двигатель подключен к устройству плавного пуска неправильно.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте, обеспечивают ли отдельные подключения двигателя к устройству плавного пуска целостность электроцепи.
- Проверьте соединения в клеммной коробке двигателя.
- Если устройство плавного пуска подключено к сети по схеме «заземленный треугольник», отрегулируйте *параметр 20-6 Подключ.двиг.* в соответствии с конфигурацией подключения двигателя.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

### 12.2.29 Перегрузка двигателя

#### Причина

Достигнута максимальная тепловая емкость двигателя. Перегрузка может быть вызвана следующими факторами:

- Настройки параметров защиты устройства плавного пуска не соответствуют тепловой емкости двигателя;
- Слишком большое число пусков в час или слишком большая длительность пуска.
- Слишком большой ток.
- Повреждение обмоток двигателя.

#### Устранение неисправностей

- Устраните причину перегрузки и дождитесь охлаждения двигателя.
- Проверьте следующие параметры:
  - *Параметр 1-2 Ток ПН двигателя.*
  - *Параметр 1-4 Врем.блок.ротора.*
  - *Параметр 1-5 Ток блок.ротора.*
  - *Параметр 1-6 Серв-фактор двиг.*
  - *Параметр 5-15 Макс.время пуска.*
  - *Параметр 6-10 Макс.время пуска.*

## Предупреждение

*Параметры с 1-4 по 1-6 определяют ток отключения для защиты двигателя от перегрузки. Настройки по умолчанию для параметров с 1-4 по 1-6 обеспечивают тепловую защиту двигателя класса 10 с током отключения 105 % от тока полной нагрузки, или эквивалентную.*

### 12.2.30 Термистор двигателя

#### Причина

Вход термистора двигателя был подключен, и:

- Сопротивление на входе термистора превысило 3,6 кОм в течение более, чем 1 секунды.
- Обмотка двигателя перегрелась. Установите причину перегрева и дождитесь охлаждения двигателя перед перезапуском.
- Вход термистора двигателя был разомкнут.

## Предупреждение

Если термисторы были раньше подключены к устройству плавного пуска, но больше не требуются, используйте функцию сброса термистора, чтобы отключить их.

### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - *Параметр 6-17 Перегрев дв-ля.*
- Используйте функцию сброса термистора, чтобы отключить цепь термистора.
- Убедитесь в отсутствии короткого замыкания между клеммами TER-05, TER-06.

### 12.2.31 Связь по сети

#### Причина

Главное устройство сети направило на устройство пуска команду на отключение либо в сети возникла неполадка связи. Проверьте сеть для выявления причин нарушения связи.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - *Параметр 6-13 Дистанц.связь.*

### 12.2.32 Неготовность

#### Причина

- Может быть активен вход сброса. Если активен вход сброса, устройство плавного пуска не работает.
- Устройство плавного пуска может ожидать истечения времени задержки перезапуска. Длительность задержки перезапуска определяется *параметром 5-16 Зад.повт.пуска.*
- Проверьте следующие параметры:
  - *Параметр 5-16 Зад.повт.пуска.*
  - *Параметр 7-9 Сброс/запрет НО/НЗ.*

### 12.2.33 Сверхток

#### Причина

Ток перегрузки превышает уровень, установленный в *параметре 5-5 Сверхток*, дольше времени, установленного в *параметре 5-6 Задерж. сверхтока*. В числе причин может быть кратковременное состояние перегрузки по току.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - *Параметр 5-5 Сверхток.*
  - *Параметр 5-6 Задерж. сверхтока.*
  - *Параметр 6-5 Сверхток.*

### 12.2.34 Избыточная мощность

#### Причина

В двигателе произошел резкий скачок мощности. Причиной этого может быть состояние мгновенной перегрузки в течении времени, превысившего запрограммированное время задержки.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 5-13 Макс. мощность.
  - Параметр 5-14 Задж.макс.мощ..
  - Параметр 6-9 Макс. мощность.

### 12.2.35 Перенапряжение

#### Причина

В сети питания произошел скачок напряжения. Среди причин могут быть проблемы с регулятором отвода трансформатора при сбросе большой нагрузки трансформатора.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 5-9 Макс.напряжение.
  - Параметр 5-10 Задерж.макс.нап..
  - Параметр 6-7 Макс.напряжение.

### 12.2.36 Параметр вне диапазона

#### Причина

Это отключение не настраивается.

- Значение параметра выходит за допустимые пределы. На экране LCP отображается первый недействительный параметр.
- Произошла ошибка при загрузке данных из ЭСППЗУ в ОЗУ во время включения питания LCP.
- Набор параметров или значения в LCP не соответствуют параметрам в устройстве плавного пуска.
- Было выбрано значение *Загруз.набор парам.*, но сохраненный файл недоступен.

#### Устранение неисправностей

- Сбросьте неисправность. Устройство плавного пуска загружает настройки по умолчанию.
- Если неполадка не устранена, обратитесь к местному поставщику оборудования.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

### 12.2.37 Чередование фаз

#### Причина

Чередование фаз на силовых клеммах устройства плавного пуска (L1, L2, L3) недействительно.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте чередование фаз на клеммах L1, L2, L3 и убедитесь, что значение *параметра 5-18 Чередование фаз* соответствует установке.
- Проверьте следующие параметры:
  - *Параметр 5-18 Чередование фаз.*
  - *Параметр 6-16 Чередование фаз.*

### 12.2.38 Нет питания

#### Причина

Это отключение не настраивается. Устройство плавного пуска не получает питание от сети по одной или нескольким фазам.

#### Устранение неисправностей

- Убедитесь в том, что главный контактор замыкается при подаче команды на пуск и остается замкнутым до завершения плавного останова.
- Проверьте предохранители. При тестировании устройства плавного пуска на маломощном двигателе должно достигаться как минимум 10 % от его запрограммированного значения ТПН на каждой фазе.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

### 12.2.39 Датчик давления

#### Причина

Смарт-карта обнаружила ошибку датчика давления.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - *Параметр 30-1 Тип датч. давлен..*
  - *Параметр 36-1 Датчик давления.*

### 12.2.40 Номинальная теплоемкость

#### Причина

Устройство плавного пуска работает вне безопасных пределов емкости.

#### Устранение неисправностей

- Дождитесь, пока устройство плавного пуска остынет.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

### 12.2.41 Цепь RTD

#### Причина

Смарт-карта обнаружила неполадку датчика RTD или RTD активировал температурную защиту.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 35-2 Откл., температура.
  - Параметр 36-10 RTD/PT100 В.

#### 12.2.42 ITSM тиристора

##### Причина

Превышен номинальный ток пульсации при КЗ. Соответствующие параметры: отсутствуют.

#### 12.2.43 Перегрев SCR

##### Причина

Температура тиристорov (SCR), рассчитанная по тепловой модели, слишком велика, чтобы обеспечить дальнейшую работу.

#### Устранение неисправностей

- Дождитесь, пока устройство плавного пуска остынет.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

#### 12.2.44 Связь устройства плавного пуска

##### Причина

Возникла неполадка соединения между устройством плавного пуска и дополнительным модулем связи.

#### Устранение неисправностей

- Отсоедините и переустановите плату. Если неполадка не устранена, обратитесь к местному поставщику оборудования.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

#### 12.2.45 Количество пусков в час

##### Причина

Устройство плавного пуска уже предприняло максимальное количество попыток запуска за последние 60 минут.

#### Устранение неисправностей

- Подождите перед новой попыткой запуска.
- Чтобы определить, когда заканчивается период ожидания, просмотрите журнал.
- См. также Параметр 5-17 Пусков в час.

### 12.2.46 Цепь термистора

#### Причина

Вход термистора был включен и:

- Сопротивление на входе упало ниже 20 Ом (сопротивление большинства термисторов в холодном состоянии превышает это значение) или
- произошло короткое замыкание.

Соответствующие параметры: отсутствуют.

#### Устранение неисправностей

- Выполните проверку и устраните неполадку.
- Ни один параметр не соответствует этому сообщению об отключении.

### 12.2.47 Время и перегрузка по току

#### Причина

В рабочем режиме в устройстве плавного пуска с внутренним шунтом произошел скачок тока. (Рост силы тока достиг точки защитного отключения в 10 А либо ток двигателя вырос до 600 % значения тока полной нагрузки двигателя.) Соответствующие параметры: отсутствуют.

### 12.2.48 Недостаточный ток

#### Причина

В двигателе произошло резкое падение силы тока из-за потери нагрузки. Причиной может быть поломка компонентов (валы, приводные ремни или муфты) или сухой ход насоса.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 5-3 Минимальный ток.
  - Параметр 5-4 Задерж.мин. тока.
  - Параметр 6-4 Минимальный ток.

### 12.2.49 Недостаточная мощность

#### Причина

В двигателе произошло резкое падение мощности из-за потери нагрузки. Причиной может быть поломка компонентов (валы, приводные ремни или муфты) или сухой ход насоса.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте следующие параметры:
  - Параметр 5-11 Мин. мощность.
  - Параметр 5-12 Задерж.мин.мощ.
  - Параметр 6-8 Мин. мощность.

### 12.2.50 Пониженное напряжение

#### Причина

Сетевое напряжение упало ниже выбранного уровня. В числе причин могут быть недостаточно мощный источник питания или добавление к системе большой нагрузки.

### 12.2.51 Неподдерживаемая функция

#### Причина

Выбранная функция недоступна (например, фиксация частоты не поддерживается в конфигурации «внутри треугольника»). Соответствующие параметры: отсутствуют.

### 12.2.52 Ошибка VZC PX

#### Причина

Здесь X - фаза 1, 2 или 3. Внутр. ошибка (отказ печатной платы). Обратитесь за советом к местному поставщику оборудования Danfoss. Соответствующие параметры: отсутствуют.

### 12.2.53 Обнаружение нулевой скорости

#### Причина

Вход обнаружения нулевой скорости не замыкается в течение ожидаемой продолжительности плавного останова.

#### Устранение неисправностей

- Убедитесь, что датчик нулевой скорости работает правильно.
- Убедитесь, что *параметр 2-17 Макс. ток тормож.* и *параметр 5-15 Макс. время пуска* подходят для применения.
- Проверьте следующие параметры:
  - *Параметр 2-17 Макс. ток тормож.*
  - *Параметр 3-19 Макс. ток тормож.2.*
  - *Параметр 5-15 Макс. время пуска.*

## 12.3 Неисправности общего характера

В [table 244](#) описаны ситуации, когда устройство плавного пуска не работает должным образом, но при этом не отключается и не выводит предупреждение.

Таблица 244: Неисправности общего характера

Признак	Возможная причина/предлагаемое решение
Устройство плавного пуска не готово.	Может быть активен вход сброса. Если активен вход сброса, устройство плавного пуска не работает.
Сообщение <i>Моделирование</i> на дисплее	В устройстве плавного пуска используется программное обеспечение для моделирования. Это программное обеспечение предназначено только для демонстрационных целей и не подходит для управления двигателем. Обратитесь за советом к местному поставщику оборудования.

Признак	Возможная причина/предлагаемое решение
Устройство плавного пуска не реагирует на нажатие кнопок [Start] (Пуск) и [Reset] (Сброс).	Устройство плавного пуска принимает команды только от LCP, в <i>параметре 1-1 Источник команд</i> установлено значение <i>Дистанц. пульт</i> . Убедитесь, что светодиод Local (Местное) на устройстве плавного пуска горит.
Устройство плавного пуска не реагирует на команды с управляющих входов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Устройство плавного пуска принимает команду от входов, только если в <i>параметре 1-1 Источник команд</i> выбрано значение <i>Дискретные входы</i>. Проверьте настройку <i>параметра 1-1 Источник команд</i>.</li> <li>Возможно, подключение элементов управления выполнено неправильно. Проверьте, правильно ли настроены входы дистанционного пуска, останова и сброса (подробнее см. в разделе <a href="#">5.4.3 Пуск/останов</a>).</li> <li>На входы дистанционного управления может подаваться неправильный сигнал. Протестируйте сигнал, включая все входы по очереди.</li> </ul>
Устройство плавного пуска не реагирует на команду пуска ни с LCP, ни с цифровых входов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Устройство плавного пуска может ожидать истечения времени задержки перезапуска. Длительность задержки перезапуска определяется <i>параметром 5-16 Зад.повт.пуска</i>.</li> <li>Запуск двигателя, возможно, заблокирован из-за перегрева. Устройство плавного пуска разрешает пуск только тогда, когда в соответствии с его внутренними расчетами двигатель имеет достаточную теплоемкость для успешного выполнения пуска. Перед новой попыткой запуска дождитесь охлаждения двигателя.</li> <li>Может быть активен вход сброса. Если активен вход сброса, устройство плавного пуска не работает.</li> <li>Устройство плавного пуска может ожидать получения сигналов управления по сети связи (в <i>параметре 1-1 Источник команд</i> установлено значение <i>Сеть</i>).</li> <li>Устройство плавного пуска может ожидать запланированного автоматического запуска (в <i>параметре 1-1 Источник команд</i> установлено значение <i>Часы</i>).</li> </ul>
Неустойчивая и шумная работа двигателя	При подключении по схеме «внутри треугольника» устройство плавного пуска может неправильно обнаруживать подключение. Обратитесь за советом к местному поставщику оборудования.
На дистанционной LCP отображается сообщение <i>Ожидание данных</i> .	LCP не получает данные с платы управления. Убедитесь, что кабель подключен.
Устройство плавного пуска неправильно управляет двигателем при пуске.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пуск может выполняться нестабильно при низком значении тока полной нагрузки двигателя (<i>параметр 1-2 Ток ПН двигателя</i>).</li> <li>На устройстве плавного пуска со стороны источника питания установите конденсаторы компенсации коэффициента мощности (PFC). Отключите конденсаторы на время пуска и останова. Для управления выделенным контактором конденсаторов компенсации коэффициента мощности (PFC) подключите контактор к программируемому реле, у которого выбран режим «Работа».</li> <li>Высокие уровни гармоник на стороне сетевого питания могут влиять на работу устройства плавного пуска. Если поблизости установлены преобразователи частоты, убедитесь, что они правильно заземлены и необходимые фильтры установлены.</li> </ul>

Признак	Возможная причина/предлагаемое решение
Двигатель не разгоняется до полной скорости.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если пусковой ток слишком слаб, то двигатель не создает достаточный крутящий момент для разгона до полной скорости. Устройство плавного пуска может отключиться из-за превышения максимального времени пуска.</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0; text-align: center;"> <p><b>Предупреждение</b></p> <p>Убедитесь в том, что пусковые параметры двигателя настроены в соответствии с применением и используется надлежащий профиль пуска двигателя. Если для программируемого входа задано значение <i>Выбор наб.парам.</i>, убедитесь в том, что соответствующий вход находится в надлежащем состоянии.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь, что нагрузка не заблокирована. Проверьте, не произошло ли серьезной перегрузки или блокировки ротора.</li> </ul>
Плавный останов завершается слишком быстро.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Настройка плавного останова может не соответствовать двигателю и нагрузке. Проверьте настройки параметров.</li> <li>При небольшой нагрузке двигателя эффект плавного останова ограничен.</li> </ul>
После выбора адаптивного управления двигатель выполнил обычный пуск и/или второй пуск отличался от первого.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Первый пуск в режиме адаптивного управления выполняется в режиме неизменного тока, так что устройство плавного пуска обучается с учетом характеристик двигателя. При последующих пусках применяется адаптивное управление.</li> </ul>
Если выбран этот параметр, 2-фазное управление не работает	<ul style="list-style-type: none"> <li>В случае <i>Замыкания Lx-Tx</i> при первой попытке пуска после включения управляющего питания устройство плавного пуска отключается, не работает, если между пусками управляющая мощность выключается и включается.</li> </ul>
Не удается сохранить настройки параметров.	<ul style="list-style-type: none"> <li>После изменения настройки параметра не забудьте сохранить новое значение с помощью кнопки [Store] (Сохранить). При нажатии кнопки [Back] (Назад) изменения не сохраняются. Устройство плавного пуска не показывает подтверждения.</li> <li>Проверьте, задано ли для параметра <i>10-7 Блокир.настройки</i> значение <i>Чтение/запись</i>. Если в параметре установлено значение <i>Только чтение</i>, настройки можно просмотреть, но не изменить.</li> </ul>
USB-накопитель заполнен	<ul style="list-style-type: none"> <li>На USB-накопителе может быть недостаточно свободного места для выбранной функции.</li> <li>Файловая система USB-накопителя может быть несовместима с устройством плавного пуска. VLT® Soft Starter MCD 600 поддерживает файловые системы FAT32. Функции USB в MCD 600 несовместимы с файловыми системами NTFS.</li> </ul>
USB-накопитель отсутствует	В меню была выбрана функция USB, но изделие не может обнаружить USB-накопитель. Убедитесь, что USB-накопитель вставлен в порт.
Файл отсутствует	<ul style="list-style-type: none"> <li>В меню выбрана функция USB, но требуемый файл не найден.</li> <li>Для сохранения/загрузки параметров главного устройства используется файл <i>Master_Parameters.par</i>, расположенный на верхнем уровне USB-накопителя. Чтобы эти функции работали корректно, не перемещайте и не переименовывайте этот файл.</li> </ul>
Файл недействителен	В меню выбрана функция USB, но требуемый файл недействителен.
Файл пустой	В меню была выбрана функция USB, и файл был найден, но не содержит ожидаемого содержимого.
Недействительные номинальные параметры	Некорректное значение в параметре <i>20-4 Номинальный ток</i> . Пользователь не может менять значения в параметре <i>20-4 Номинальный ток</i> . Обратитесь за советом к местному поставщику оборудования.

## 13 Приложение

### 13.1 Символы и сокращения

°C	Градусы Цельсия
°F	Градусы Фаренгейта
AC	Переменный ток
Постоянный крутящий момент (СТ)	Трансформатор тока
DC	Постоянный ток
DOL	Прямой пуск от сети
ЭМС	Электромагнитная совместимость
FLA	Номинальный ток при полной нагрузке
ТПН	Ток полной нагрузки
FLT	Крутящий момент полной нагрузки
IP	Защита корпуса
LCP	Панель местного управления
PCB	Печатная плата
PELV	Защитное сверхнизкое напряжение
PFC	Компенсация коэффициента мощности
SCCR	Номинальный ток короткого замыкания
TVR	Снижение напряжения по времени

## Индекс

<b>2</b>		Внутри треугольника .....	73
2-фазное управление .....	58, 103, 139, 149	Вход сброса .....	31
<b>D</b>		<b>Г</b>	
DOL .....	150	Главный контактор .....	144
<b>E</b>		График производительности .....	56
Ethernet .....	45	<b>Д</b>	
<b>F</b>		Дата и время .....	41
FLT .....	73, 150	Дисбаланс тока .....	134
<b>L</b>		Дистанционная LCP .....	138
LCP .....	150	Дополнительные ресурсы .....	8
LCP, дистанционная .....	52	<b>З</b>	
LCP, местная .....	51	Загрузка настроек .....	43
<b>S</b>		Зазоры .....	17
SCR .....	139	Значение коэффициента .....	64
<b>T</b>		<b>И</b>	
TVR .....	65, 66, 150	Изменение тока .....	62
<b>U</b>		<b>К</b>	
USB .....	32, 43, 44, 149	Клемма A7 .....	139
<b>A</b>		Клемма A8 .....	139
Аварийный режим .....	58	Клемма A9 .....	139
Автозапуск .....	45	Команда останова .....	57
Автоматические выключатели .....	24	Команда пуска .....	57
Автоостанов .....	45	Команда сброса .....	57
Адаптивное управление .....	135, 149	Конденсатор компенсации мощности .....	148
<b>Б</b>		Конфигурация по схеме «внутри треугольника» .....	135
Батарея разряжена .....	133	Короткое замыкание .....	139
Быстрая настройка .....	39	<b>Л</b>	
<b>В</b>		Линейное подключение .....	135
Внешний датчик нулевой скорости .....	68	<b>М</b>	
Внешний источник питания цепей управления .....	139	Макс. номинальный ток предохранителя .....	22, 23
Внутр. отказ .....	138	Методы отключения .....	59
		Моделирование .....	42
		<b>Н</b>	
		Настройки вспомогательного двигателя .....	74

Настройки защиты .....	141	<b>С</b>	
Недостаточный ток .....	146	Сброс .....	133
Неизменный ток .....	61	Сброс термисторов .....	48
Неисправности общего характера .....	147	Сверхток .....	138, 146
Низкая подача .....	140	Связь по сети .....	142
Низкое давление .....	140	Сертификация .....	27
Номинальные токи, линейная установка .....	14	Сетевой адрес .....	46
Номинальные токи, установка по схеме «внутри треугольника» .....	15	Символы .....	9
<b>О</b>		Слишком большое время пуска .....	135, 149
Обмотки двигателя .....	134, 141	Снижение напряжения по времени .....	65
Описание светодиодов .....	53	See TVR	
Опции связи .....	13	Соответствие техническим условиям UL .....	34
Останов выбегом .....	65	Сохранение настроек .....	43
Останов с использованием адаптивного управления .....	66	<b>Т</b>	
Отключение по входу А .....	137	Тепловая модель .....	48
Отключение по входу В .....	137	Теплоемкость .....	141, 148
<b>П</b>		Термистор .....	146
Параллельная цепь двигателя .....	21	Термистор двигателя .....	30, 141
Перегрев .....	136	Тиристор, сбой .....	134
Перегрев радиатора .....	136	Ток полной нагрузки .....	14
Перегрузка двигателя .....	141	See ТПН	
Пиковые токи .....	21	Торможение постоянным током .....	67, 68
Питание от сети .....	136, 144	ТПН .....	19, 73, 135, 139, 144, 146, 148, 150
Плавное торможение .....	68	<b>У</b>	
Подключение источника питания .....	139	Управляющий вход .....	148
Поиск неисправностей .....	147	Ускоренный пуск .....	64
Полупроводниковые предохранители .....	24	<b>Ф</b>	
Потери мощности .....	144	Фиксация частоты .....	72
Предохранители .....	21, 22, 23	Форматы файлов .....	44
Предохранители IEC .....	21	<b>Х</b>	
Программируемый вход .....	137	Характеристики и возможности .....	12
Программное обеспечение для моделирования .....	147	<b>Ч</b>	
Протоколы .....	18	Часы реального времени .....	133
Протоколы сетевых интерфейсов .....	18	<b>Ш</b>	
Профиль пуска .....	149	Шунтирование при перегрузке .....	134
Пуск с использованием адаптивного управления .....	63	Шунтирующий контактор .....	139
<b>Р</b>			
Радиатор .....	136		
Расположение файлов .....	44		
Реверсный режим .....	71		
Регулируемое время задержки .....	143		



ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

© KOMFORT

.....  
Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
vlt-drives.danfoss.com

