



Устройство плавного пуска, не бытового  
назначения, тип VS, с маркировкой  
VEDASTART<sup>®</sup>, серия: 555A

## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Москва 2020**

1.	Общая информация.....	3
1.1.	Назначение руководства.....	3
1.2.	Соответствие требованиям стандартов.....	3
1.3.	Гарантия.....	3
1.4.	Термины и сокращения .....	3
1.5.	Ответственность изготовителя .....	4
2.	Правила и условия безопасной эксплуатации (использования)..... <b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	
2.1.	Символы.....	4
2.2.	Средства индивидуальной защиты.....	5
2.3.	Сигнальные слова сообщений о безопасности .....	5
2.4.	Общие положения о технике безопасности.....	5
2.5.	Сведения об ограничениях в использовании технического средства с учетом его предназначения для работы в жилых, коммерческих и производственных зонах.....	8
3.	Общее описание .....	8
3.1.	Введение .....	8
3.2.	Список функций устройства плавного пуска.....	8
4.	Общие технические данные.....	12
5.	Приемка и хранение, перевозка (транспортирование).....	16
5.1.	Приемка.....	16
5.2.	Хранение .....	16
5.3.	Перевозка (транспортирование).....	17
6.	Установка и перемещение.....	17
7.	Общая структура шкафа и монтаж элементов .....	24
8.	Контроллер .....	39
9.	Пусконаладка .....	84
9.1.	Физическая проверка: механические узлы.....	84
9.2.	Физическая проверка: электрические узлы .....	85
9.3.	Пусконаладочные испытания.....	85
10.	Поиск и устранение неисправностей .....	90
10.1.	Реакция на аварийные ситуации .....	90
10.2.	Сообщения отключения .....	90
10.3.	Обычные отказы .....	96
11.	Техническое обслуживание .....	101
11.1.	Безопасность.....	101
11.2.	План-график обслуживания .....	101
11.3.	Необходимые инструменты .....	101
11.4.	Тепловое изображение.....	102
12.	Приложение .....	103
12.1.	Параметры по умолчанию.....	103

## Общая информация

### 1.1. Назначение руководства

Данное руководство содержит инструкции, необходимые для правильного и безопасного выполнения погрузки, разгрузки, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания устройства плавного пуска не бытового назначения, тип VS (далее устройства плавного пуска). Все лица, задействованные в монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании устройства плавного пуска или сопутствующего оборудования, должны изучить данное руководство по эксплуатации.

Во избежание травм персонала и повреждения оборудования необходимо неукоснительно соблюдать все представленные в настоящем документе предупреждения о безопасности и инструкции. К погрузке, разгрузке, монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию устройства допускается только квалифицированный и обученный персонал, хорошо знакомый с требованиями по охране труда и технике безопасности и положениями национальных законодательств.

Настоящее руководство необходимо сохранить для обращения к нему в будущем при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании устройств плавного пуска.

### 1.2. Соответствие требованиям стандартов

Стандарт	Пояснение
Технический Регламент Таможенного Союза ТР ТС 020/2011	Технический регламент Таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств"

### 1.3. Гарантия

Компания Danfoss гарантирует отсутствие на своих продуктах дефектов изготовления и материала в течение 24 (двадцати четырех) месяцев с момента ввода в эксплуатацию.

Для сохранения действия гарантии заказчик должен выполнять требования настоящего руководства и прочих применимых документов, в особенности тех, в которых представлены инструкции по монтажу и техническому обслуживанию продукта, а также требования действующих национальных стандартов и нормативных положений.

Действие данной гарантии не распространяется на дефекты, возникающие в результате неправильного или небрежного использования, эксплуатации и (или) монтажа оборудования и несоблюдения требований регулярного профилактического технического обслуживания, а также на дефекты, полученные в результате воздействия внешних факторов или использования оборудования и компонентов, не поставляемых и не рекомендуемых компанией Danfoss.

Гарантия считается недействительной в случае проведения потребителем самостоятельного ремонта и (или) модификации оборудования без получения предварительного письменного согласия со стороны компании Danfoss.

### 1.4. Термины и сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации могут встречаться следующие символы, термины и сокращения.

Термин/сокращение	Пояснение
AC	Переменный ток
DC	Постоянный ток
EMC	Электромагнитная совместимость
EMI	Электромагнитные помехи
MVX	Серия контроллера




### 1.5. Ответственность изготовителя

Компания Danfoss несет ответственность за безопасность, надежность и технические характеристики устройства плавного пуска при условии, что:

- Все работы по погрузке-разгрузке, монтажу, установке, эксплуатации и техническому обслуживанию выполняются квалифицированным и уполномоченным техническим персоналом.
- Монтаж устройства отвечает требованиям соответствующих нормативных положений.
- Устройство эксплуатируется в соответствии с представленными в настоящем руководстве пользователя инструкциями.
- Устройство устанавливается и обслуживается в соответствии с представленными в настоящем руководстве по эксплуатации инструкциями.




## 2. Правила и условия безопасной эксплуатации (использования)

### 2.1. Символы

	<p><b>Предупреждение об опасности поражения электрическим током</b></p> <p>Это треугольный символ желтого цвета с черной полосой по краю и черной стрелкой. Указывает на опасное электрическое напряжение, которое может привести к поражению электрическим током.</p>
	<p><b>Общее предупреждение</b></p> <p>Это треугольный символ желтого цвета с черной полосой по краю и черным восклицательным знаком. Указывает на потенциально опасную ситуацию общего характера.</p>
	<p><b>Общая информация</b></p>

## 2.2. Средства индивидуальной защиты

Во избежание травм персонала, во время погрузки-разгрузки, монтажа и технического обслуживания устройства при необходимости следует применять средства индивидуальной защиты.

	<p>При работе с устройством используйте средства защиты органов зрения, например защитные очки или маску.</p> <p>При работе с системой в среде с высоким уровнем шума используйте средства защиты органов слуха! Слишком высокий уровень шума (более 85 дБА) может привести к повреждению слуха.</p> <p>При монтаже и разборке устройства используйте средства защиты головы, например защитную каску! Возможны травмы головы в результате удара.</p>
	<p>Во время погрузки-разгрузки и технического обслуживания устройства используйте порезоустойчивые перчатки! Существует опасность получения резаных ран.</p>
	<p>Подъем и перемещение устройства выполняйте в защитных ботинках! В случае поломки подъемной системы или кронштейнов возможны травмы ног.</p>

## 2.3. Сигнальные слова сообщений о безопасности

Сигнальные слова сообщений о безопасности показывают серьезность потенциальной опасности.

**ОПАСНО** - Указывает на непосредственную опасную ситуацию, которая, если не принять меры предосторожности, приведет к летальному исходу или серьезным травмам.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** - Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если не принять меры предосторожности, может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

**ВНИМАНИЕ** - Означает потенциально опасную ситуацию, которая, если не принять меры предосторожности, может привести к незначительным травмам или травмам средней тяжести. Символ «ВНИМАНИЕ» также может использоваться для обозначения небезопасных действий.

**ПРИМЕЧАНИЕ** - Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если не принять меры предосторожности, может привести к повреждению имущества.

## 2.4. Общие положения о технике безопасности

Примеры и схемы в этом руководстве приведены только для иллюстрации. Приведенная в этом руководстве информация может быть изменена в любое время и без предварительного оповещения.

Указанные предупреждения не могут охватить все возможные причины повреждения

оборудования, но могут указать самые общие причины повреждений.

- К монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию электрической системы допускается только квалифицированный персонал, хорошо знакомый с требованиями по охране труда и технике безопасности и положениями национальных законодательств.
- Для обеспечения безопасной и правильной установки, эксплуатации и технического обслуживания электрического устройства необходимо соблюдать данные инструкции. Все лица, задействованные в монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании электрической системы или сопутствующего оборудования, должны изучить эти инструкции.
- Прочтите и поймите весь материал руководства перед любой попыткой монтажа, эксплуатации или обслуживания устройства. Выполняйте все действующие местные и национальные нормы и правила.
- Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ), защитную одежду и соблюдайте правила техники безопасности.
- Отсоедините все источники энергии и перед началом обслуживания оборудования убедитесь, что устройство плавного пуска обесточено.
- Не доверяйте визуальным признакам, например, положению переключателя или отсоединенным предохранителям, для определения состояния отсутствия подачи питания. Всегда предполагайте, что на клемме есть напряжение, пока она не проверена и установлено, что клемма без напряжения и заземлена.
- Полностью отсоедините устройство плавного пуска от источника питания перед началом любых работ с устройством плавного пуска или электродвигателем.
- Всегда используйте прибор обнаружения напряжения с надлежащим номиналом для проверки отключения питания.
- Перед обслуживанием устройства плавного пуска убедитесь, что все электростатические разряды разряжены путем заземления с помощью надлежащего заземляющего устройства.
- Металлические стружки в шкафу устройства плавного пуска могут привести к повреждению оборудования.
- Входы управления питаются от устройства плавного пуска. Не подавайте напряжения на клеммы входов управления.
- Контакты или выключатели, управляющие входами управления, должны быть пригодны для слаботочной коммутации при низком напряжении (т.е. золоченые или др.).
- Кабели управляющих сигналов должны быть проложены отдельно от силовых питающих кабелей.
- Катушки управления некоторых контакторов могут быть не пригодны для работы с реле, установленными на печатной плате устройств плавного пуска.
- Запрещается эксплуатация устройства плавного пуска в опасных зонах, если оборудование специально не предназначено для такого применения.

- Высокое напряжение и вращающиеся части могут привести к серьезным или смертельным травмам. При работе с устройством плавного пуска, описываемой в настоящем руководстве, важно соблюдать меры безопасности для защиты персонала от возможных травм.

	<p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</b></p> <p>Если устройство плавного пуска подключено к источнику питания, то в нем имеются опасные уровни напряжения. Электрический монтаж может выполнять только аттестованный электрик. Неправильное подключение двигателя или устройства плавного пуска может привести к отказу оборудования, тяжелой травме или гибели персонала. Соблюдайте указания этого руководства и правила техники безопасности и ПУЭ.</p>
	<p><b>КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ</b></p> <p>Устройство плавного пуска не защищено от короткого замыкания. После сильной перегрузки или короткого замыкания необходимо поручить уполномоченной сервисной службе полностью проверить работоспособность устройства плавного пуска.</p>
	<p><b>ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТА ЦЕПИ ПИТАНИЯ</b></p> <p>Обязанностью пользователя или лица, монтирующего устройство плавного пуска, является обеспечение надлежащего заземления и защиты цепи питания согласно местным действующим нормам и правилам.</p>
	<p><b>ОПАСНОСТЬ ВСПЫШКИ ДУГИ</b></p> <p>В оборудовании среднего напряжения существует опасность вспышки дуги. Если изоляция между токонесущими проводниками повреждена и больше не может выдерживать приложенное напряжение, через воздух возникает разряд короткого замыкания. Это может привести к КЗ фазы на землю или к межфазному КЗ.</p> <p>Хотя и с очень низкой вероятностью, дуговое КЗ может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Загрязнение в изоляции, вызванным старением</li> <li>• Недостаточная система изоляции клемм кабелей</li> <li>• Максимальное напряжение</li> <li>• Неправильная координация уставок защиты</li> <li>• Перегрев участка контакта из-за неправильной затяжки соединений</li> <li>• Внесение постороннего материала, в том числе стружек, паразитов, инструментов или приборов, оставленных в устройстве плавного пуска.</li> </ul> <p>Оборудование среднего напряжения было разработано для снижения опасности дугового разряда, однако инженер на площадке отвечает за обеспечение защиты персонала от тяжелых травм, которые могут возникнуть от дугового КЗ.</p>

Danfoss не несет ответственности за неправильную работу устройства плавного пуска электродвигателя при нарушении указаний данного руководства по эксплуатации.

## **2.5. Сведения об ограничениях в использовании технического средства с учетом его предназначения для работы в жилых, коммерческих и производственных зонах**

Электромонтаж должен выполнять только квалифицированный персонал.

Оборудование предназначено для использования в производственных зонах без воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Оборудование предназначено для круглосуточной непрерывной эксплуатации без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

## **3. Общее описание**

### **3.1. Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на устройства плавного пуска с маркировкой «VEDASTART®», далее именуемые «устройства плавного пуска».

Устройства плавного пуска предназначены для снижения электрических и механических нагрузок, возникающих при пуске трехфазных асинхронных двигателей. Устройство плавного пуска позволяет во время запуска электродвигателя удерживать параметры двигателя (тока, напряжения и т. д.) в безопасных пределах.

Устройства плавного пуска с маркировкой «VEDASTART®», обеспечивает компактное и надежное решение плавного пуска для двигателей среднего напряжения. Устройства плавного пуска поддерживают полный набор функций защиты двигателя и системы. Они разработаны для надежной эксплуатации в самых суровых условиях в ответственных установках.

Основными компонентами устройства плавного пуска являются:

- Силовой блок (3 фазные сборки);
- Контроллер с многоязычным дисплеем и оптоволоконными кабелями;
- Печатная плата интерфейса силового блока;
- 3 х ТТ – 1000:1.

### **3.2. Список функций устройства плавного пуска**

Пуск	Неизменный ток
	Кривая тока
Останов	Останов выбегом
	Плавный останов
Защита	Мин.напряжение / Макс.напряжение (27, 59)
	Частота сети питания (81)
	Чередование фаз (47)
	Замыкание в тиристоре (3)
	Перегрузка двигателя (тепловая модель) (49, 51)
	Мгновенный сверхток (две ступени) (50)
	Вр.-Макс.ток (Время-перегрузка по току) (51)
	Откл отказа земли (50G)



	Минимальный ток (37)
	Дисбаланс тока (46, 60)
	Термистор двигателя (26, 49)
	Максимальное время пуска (48)
	Цепь питания (32)
	Вспомогательное отключение (94, 95)
Опции дополнительных входов и выходов	Входы дистанционного управления (3 х фиксированных, 2 х программируемых)
	Релейные выходы (3 х фиксированных, 3 х программируемых)
	Аналоговый выход (1 х программируемый)
	Последовательный порт (с модулем)
Всесторонняя обратная связь	СИДы (светоизлучающие диоды) статуса УПП
	Архив событий с установкой даты и времени
	Рабочие счетчики (число пусков, часы наработки, кВтч)
	Отслеживание эксплуатационных параметров (ток, напряжение, коэффициент мощности, кВтч)
	Настраиваемый пользователем экран мониторинга
	Многоуровневая парольная защита
Принадлежности (опционно)	Модули связи: Ethernet (Profinet, Modbus TCP, Ethernet/IP), Profibus, DeviceNet, Modbus RTU и USB.

### 3.3. Особенности устройства плавного пуска

#### 3.3.1 Настраиваемая защита

УПП предоставляет всесторонние функции защиты для обеспечения безопасной работы двигателя и устройства плавного пуска. Характеристики защиты можно в большой степени настраивать для соответствия конкретным требованиям установки.

Используйте раздел 4 «Защита настроек» для настройки условий, при которых активируется каждый механизм защиты.

Используйте раздел 16 «Операции защиты» для выбора отклика УПП при активации механизма защиты. Каждую защиту можно настроить на отключение УПП, выставление флага предупреждения или на игнорирование. Все активации защит регистрируются в журнале событий независимо от настройки класса защиты.

#### 3.3.2 Улучшенная тепловая модель

Программируемая тепловая модель позволяет УПП предсказать возможность успешного завершения пуска двигателя. УПП использует информацию предыдущих пусков для расчета доступной теплоемкости двигателя, и разрешает только тот пуск, который предсказывается как успешный. Этот режим можно включить или запретить с помощью параметра 4N «Проверка температуры двигателя».

#### 3.3.3 Подробные журналы событий и отключений

В УПП есть журнал событий на 99 записей для регистрации информации о работе устройства. В отдельном журнале отключений хранится подробная информация о восьми последних отключениях. Описание смотрите в разделе «Программное обеспечение» регистратора отключений и событий.

### 3.3.4 Информационные окна обратной связи

Экран цифрового дисплея позволяет УПП четко показывать важную информацию. Обширная информация с измерителей, показатели статуса пускателя и данные последнего пуска позволяют всегда легко контролировать работу пускателя.

### 3.3.5 Два набора параметров

УПП можно запрограммировать с двумя разными наборами рабочих параметров. Это позволяет устройству управлять двигателем в двух разных режимах пуска и останова. Вторичные настройки двигателя (группы параметров 9 и 10) идеальны для обычных двигателей (с короткозамкнутым ротором), которые можно запускать в двух разных условиях (например, конвейеры с грузом и без груза).



Контроллер УПП не предусматривает управление двумя или несколькими отдельными двигателями. Дополнительный набор параметров предназначен только для дополнительной конфигурации параметров пуска двигателя.

Устройство плавного пуска будет использовать второй набор параметров двигателя для управления пуском при подаче команды через программируемый вход (см. параметры 6A и 6F, Функции входа A или B).

### 3.3.6 Оптоволоконно

В УПП используются две линии оптоволоконной связи для электрической изоляции между зонами низкого напряжения и высокого напряжения. Этот канал оптоволоконной связи упрощает монтаж шасси в заказные шкафы.

### 3.4. Типовой код и общие конфигурации устройств плавного пуска

Информация о конфигурации устройства плавного пуска и его базовых характеристиках содержится в типовом коде и представлена ниже.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
V	S	-							V		U							A		B		C		D		E						X	X	X	X

Описание	Поз.	Возможный выбор
Наименование изделия	1–2	VS - VEDASTART
Номинальный ток УПП	4-7	0070: 70 A 0110: 110 A 0200: 200 A 0220: 220 A 0250: 250 A 0300: 300 A 0360: 360 A 0400: 400 A 0450: 450 A 0500: 500 A 0540: 540 A 0600: 600 A 0700: 700 A 0800: 800 A 0900: 900 A 1000: 1000 A 1100: 1100 A 1200: 1200 A 1300: 1300 A 1400: 1400 A 1500: 1500 A 1600: 1600 A 1700: 1700 A
Номинальное напряжение питания	8-9	L1: 2,3 кВ L2: 3,3 кВ L3: 4,16 кВ L4: 6,6 кВ L5: 13,8 кВ M1: 3 кВ M2: 6 кВ M3: 10 кВ M4: 11 кВ
Напряжение цепей управления	10-11	V1: ~ 230 В V2: = 024 В V3: = 220 В
Напряжение входных цепей управления	12-13	U1: ~ 230 В U2: = 024 В U3: = 220 В
Степень защиты от пыли и влаги	14-15	3X: IP31, IP32 4X: IP41, IP42

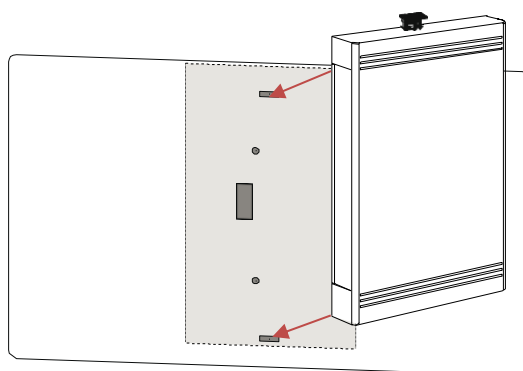
		5X: IP54
Тип управляемого двигателя	16	A: Асинхронный двигатель S: Синхронный двигатель
Внутренний компенсатор реактивной мощности (ФКУ)	17	X: Без ФКУ P: С ФКУ
Предохранители	18	X: Без предохранителей F: С предохранителями
Опция А – протоколы связи	19-20	AX: Без опции A1: Модуль Modbus RTU A2: Модуль Modbus TCP A3: Модуль Profibus A4: Модуль DeviceNet A5: Модуль Profinet A6: Модуль Ethernet/IP A7: Модуль USB
Опция В – варианты корпуса	21-22	BX: УПП в шкафу B1: УПП+шунтирующее устройство B2: УПП+входное устройство+шунтирующее устройство B3: УПП+разъединитель реле+входное устройство+шунтирующее устройство
Опция С – шунтирующее коммутационное устройство	23-24	CX: Без шунтирующего коммутационного устройства C1: стационарный шунтирующий вакуумный контактор C2: выкатной шунтирующий вакуумный контактор C3: стационарный шунтирующий вакуумный автоматический выключатель C4: выкатной шунтирующий вакуумный автоматический выключатель
Опция D – применение	25-26	DX: Для наземных объектов D1: Для морских применений
Опция Е – входное коммутационное устройство	27-28	EX: Без сетевого коммутационного устройства E1: стационарный входной вакуумный контактор E2: выкатной входной вакуумный контактор E3: стационарный входной вакуумный автоматический выключатель E4: выкатной входной вакуумный автоматический выключатель
Расположение ввода питающего	29	1: Кабельный ввод снизу

кабеля		2: Кабельный ввод сверху 3: Кабельный ввод сбоку
Расположение вывода кабеля двигателя	30	1: Кабельный ввод снизу 2: Кабельный ввод сверху 3: Кабельный ввод сбоку
Выходная ячейка (X – количество двигателей)	31-32	XX: Без выходной ячейки MX: Система мульти-старт
Резервная опция	33-34	Зарезервировано
Резервная опция	35-36	Зарезервировано

### 3.5. Принадлежности

#### 3.5.1. Установка модулей связи

Модули связи монтируются в задней части контроллера:



#### 3.5.2. Комплект резисторов проверки двигателя низким напряжением

Комплекты резисторов проверки двигателя низким напряжением служат для проверки двигателя низким напряжением. Они снижают сопротивление фазной сборки, повышая силу непроводящих сигналов обратной связи. Для получения дополнительной информации см. раздел «Режим проверки низким напряжением».

#### 3.5.3. Программное обеспечение регистратора отключений и событий УПП

Программное обеспечение регистратора отключений и событий УПП позволяет вам выгрузить журналы отключений и событий с устройства плавного пуска для автономного анализа.

Чтобы использовать программное обеспечение регистратора отключений и событий с УПП с маркировкой «VEDASTART®», устройство плавного пуска должен быть оснащен интерфейсом «USB» - Интерфейс (PIM-USB-01) или «Modbus» - Интерфейс (PIM-MB-01).

#### 4. Общие технические данные

- Силовое напряжение: от 2,3 кВ до 13,8 кВ между фазами;
- Номинальный выходной ток: 70 – 1700 А;
- Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение грозового разряда <sup>(1)</sup>: 60 кВ /75 кВ /90 кВ;
- Номинальное выдерживаемое напряжение промышленной частоты <sup>(1)</sup>: 20 кВ/42 кВ;
- Номинальный кратковременный выдерживаемый ток (симметричный) <sup>(2)</sup>: 48 кА/50 кА;
- Номинальная частота: 45/66 Гц (автоматическая синхронизация);
- Управляющее напряжение: 85 ~ 264 В перем. тока или 90 ~ 350 В пост. Ток <sup>(3)</sup>;
- Типичная потребляемая мощность: 70 Вт длительно <sup>(4)</sup>;
- Время пуска (макс.): 1-30 с (180 с);
- Тип ТТ: Стандартные ТТ СН (с регулируемым коэффициентом трансформации);
- Тип ТН: APD (делить напряжения);
- Изоляция цепей СН/НН: 100% оптоволоконное соединение;
- Дискретный вход: 3 фиксир. (пуск, останов, сброс), 2 програм. (А, В);
- Релейный выход: 4 фиксир. (лин., шунтир., PFC, PAPS), 3 програм. (А, В, С);
- Аналоговый выход: 1 аналоговый выход;
- Каналы связи: Modbus RTU, Modbus TCP, Profibus, Profinet, DeviceNet, Ethernet/IP, USB;

##### Входы контроллера:

- Пуск (С23, С24): +24 В, примерно 8 мА;
- Останов (С31, С32): +24 В, примерно 8 мА;
- Сброс (С41, С42): +24 В, примерно 8 мА;
- Вход А (С53, С54): +24 В, примерно 8 мА;
- Вход В (С63, С64): +24 В, примерно 8 мА;
- Термистор двигателя (В4, В5): Уставка отключения > 3,6 кΩ; Сброс > 1,6 кΩ;

##### Входы на плате интерфейса силового блока:

- Вход обратной связи шунтирования (С73, С74): +24 В, примерно 8 мА;
- Отказ вентилятора: (С1, С2). +24 В, примерно 8 мА;
- Активирована система защиты прямого пуска: (С3, С4) +24 В, примерно 8 мА;
- Вход отказа источника питания: (С5, С6) +24 В, примерно 8 мА;

##### Выходы контроллера:

- Релейный выход А (13, 14): нормально разомкнутый;
- Релейный выход В (31, 32, 34): Перекидной контакт;
- Релейный выход С (41, 42, 44): Перекидной контакт;

- Аналоговый выход (B10, B11): 0-20 мА или 4-20 мА;
- Номиналы релейных выходов контроллера:
  - 10 А при 250 В пер. т. на активной;
  - 6 А при 250 В пер. т. 15 коэф. мощн. 0,3;
  - 10 А при 30 В пост. т на активной;

Выходы на плате интерфейса силового блока:

- Главный контактор (13, 14): нормально разомкнутый;
- Шунтирующий контактор (23, 24): нормально разомкнутый;
- Выход Работа/ PFC (33, 34): нормально разомкнутый;
- Выход управляющего реле блока питания фазной сборки (43, 44): нормально разомкнутый;

Степень защиты:

- Силовой блок: IP00;
- Контроллер: IP54/ NEMA 12;
- Шкафа УПП: IP31/IP32/IP41/IP42/IP54;
- Температура при эксплуатации: - 20 °С до + 45 °С, выше + 50 °С со снижением номиналов;
- Влажность воздуха: 5% до 90% относительной влажности;
- Температура при хранении: - 25 °С до + 70 °С;
- Высота установки над уровнем моря: 0 - 1000 м, выше 1000 м со снижением номиналов;
- Класс загрязнения: Класс загрязнения 3;
- Вибрация: Спроектирован по МЭК 60068-2-6;
- Эмиссия кондуктивных радиопомех:
  - 10 кГц до 150 кГц <120 - 69 дБ мкВ;
  - 0,15 МГц до 0,5 МГц <79 дБ мкВ;
  - 0,5 МГц до 30 МГц <73 дБ мкВ;
- Эмиссия излучаемых радиопомех:
  - 0,15 МГц до 30 МГц <80-50 дБ мкВ /м;
  - 30 МГц до 100 МГц <60-54 дБ мкВ /м;
  - 100 МГц до 2000 МГц <54 дБ мкВ /м;
- Электростатический разряд: 6 кВ контактный разряд, 8 кВ воздушный разряд;
- Радиочастотное электромагнитное поле: 80 до 1000 МГц: 10 В/м.;
- Импульсы 5/50 нсек (силовая и управляющая цепи): 2 кВ линейное, 1 кВ междуфазное;
- Импульсы 1,2/50 мксек (силовая и управляющая цепи): 2 кВ линейное, 1 кВ междуфазное;
- Провал напряжения и кратковременное прерывание (безопасное отключение): 5000 мс (при 0 % от номинального напряжения);

(1) - По заказу доступны более высокие номиналы.

(2) - Ток короткого замыкания, с предохранителями надлежащего номинала.

(3) - Управляйте диапазоном входного напряжения с помощью одобренного переключаемого блока питания с выходной мощностью не менее 24 В, 10 А.

(4) - Исключая контакторы и (или) автоматические выключатели.

## 5. Приемка и хранение

### 5.1. Приемка

Провести осмотр устройства плавного пуска на предмет наличия повреждений, которые могли быть получены при перевозке. Перед приемкой доставленного оборудования осмотрите упаковку на предмет наличия признаков повреждений. Поврежденная упаковка может указывать, что шкаф и внутренние компоненты также могут быть повреждены.

Проверьте полученное оборудование по упаковочному листу. В грузовой накладной необходимо отметить все отсутствующее или поврежденное оборудование и немедленно оповестить об этом перевозчика. Список отсутствующего или поврежденного оборудования необходимо также выслать в компанию Danfoss.



При распаковке не используйте тяжелые и острые инструменты, так как они могут повредить оборудование.

### 5.2. Хранение

Условия хранения устройств плавного пуска по ГОСТ 15150-69 - 3.

Хранение - в соответствии с УХЛЗ.1 указанных стандартов и соответствует требованиям инструкции по эксплуатации.

5.2.1 Устройства плавного пуска должны храниться в транспортной таре в закрытых помещениях, при условиях не более жестких, чем для групп условий хранения С и Ж по ГОСТ 15150-69.

5.2.2 Если немедленная установка невозможна, устройство следует хранить в оригинальной упаковке в чистом и сухом помещении в помещении. Всегда хранить устройство в вертикальном положении на деревянном поддоне, чтобы оно не касалось пола и позволяло воздуху проходить под ним. УПП может храниться не более 12 месяцев с даты упаковки, так как качество упаковочного материала со временем ухудшается.

Следует соблюдать следующие условия хранения:

- Диапазон температуры:  $-25^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ;
- Относительная влажность:  $5\% \sim 90\%$ ;
- Скорость изменения температуры:  $0,5^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ .



УПП необходимо хранить в его оригинальной упаковке в сухом и чистом месте. Устройство плавного пуска можно распаковывать, только когда помещение подготовлено к монтажу. Особое внимание надо обратить на устранение воздействия цемента и (или) бетонной пыли, загрязнений на электронику.



### 5.3. Перевозка (транспортирование)

Условия транспортирования УПП в зависимости от воздействия механических факторов должны соответствовать условиям С по ГОСТ 23216-78.

## 6. Установка и перемещение

Монтаж УПП должен выполняться только специально обученным и квалифицированным персоналом. Место расположения устройства плавного пуска должно быть надлежащим образом подготовлено с проемами в стенах, вентиляционными каналами и кабельными соединениями с источником питания.

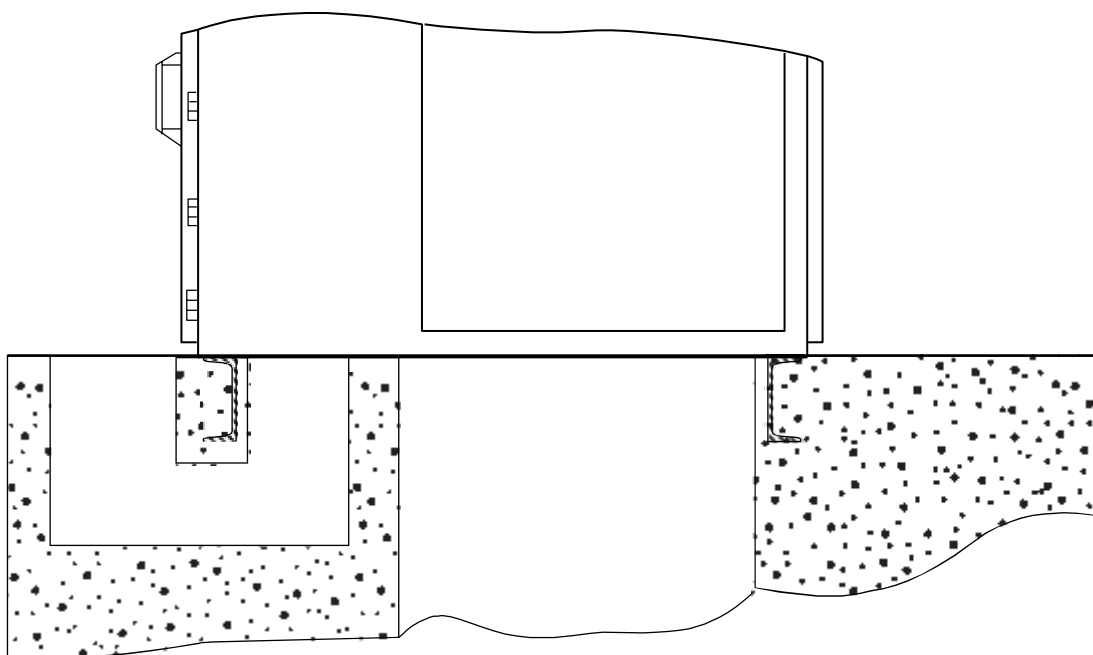


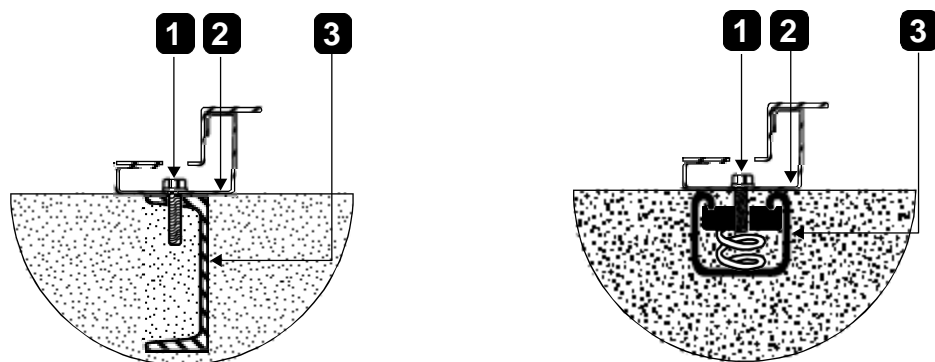
Максимальный допуск для пола распределительного помещения составляет  $\pm 2$  мм на метр (максимум  $\pm 5$  мм по всей линейке панелей). Несоблюдение этих рекомендаций может нарушить электромеханическую функциональность некоторых компонентов и структурную целостность всей системы.

Устройства оснащены основанием для монтажа непосредственно к полу помещения. Рекомендуется установить заглубленные стальные каналы в ровный бетонный пол для поддержки оборудования. Поверхности углубленных стальных каналов должны быть на одном уровне с чистым полом и выровнены друг с другом перед окончательной анкерровкой. Основание устройства должно равномерно опираться на бетонный пол.

Если шкаф поднимается над уровнем пола с помощью монтажных каналов, вся опорная рама должна поддерживаться на одном уровне. Если шкаф является частью линии, все каналы должны быть выровнены и выровнены друг с другом.

На рисунке ниже показаны типичные методы крепления к подземным стальным каналам.





1	Анкерный болт
2	Подключение панели
3	Закопанный стальной канал

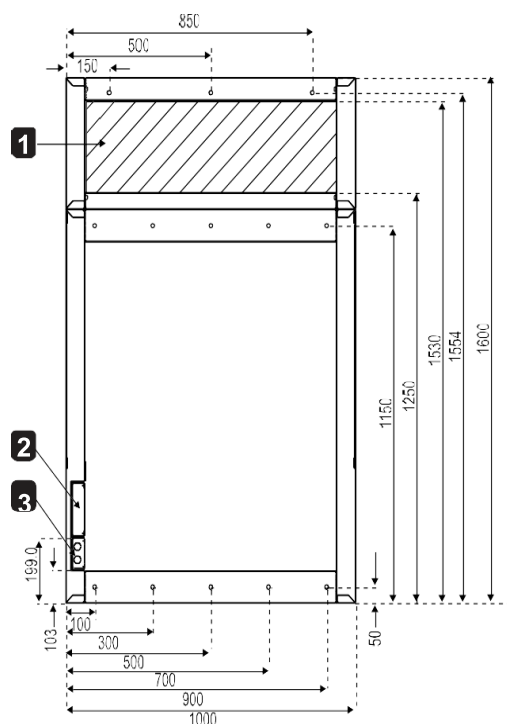


Анкерные болты, швеллеры и другие материалы не входят в комплект поставки.

## Крепление панелей к фундаменту

Устройство плавного пуска должен быть надежно прикреплены к хорошо подготовленному ровному полу.

- Стандартная панель устройства плавного пуска

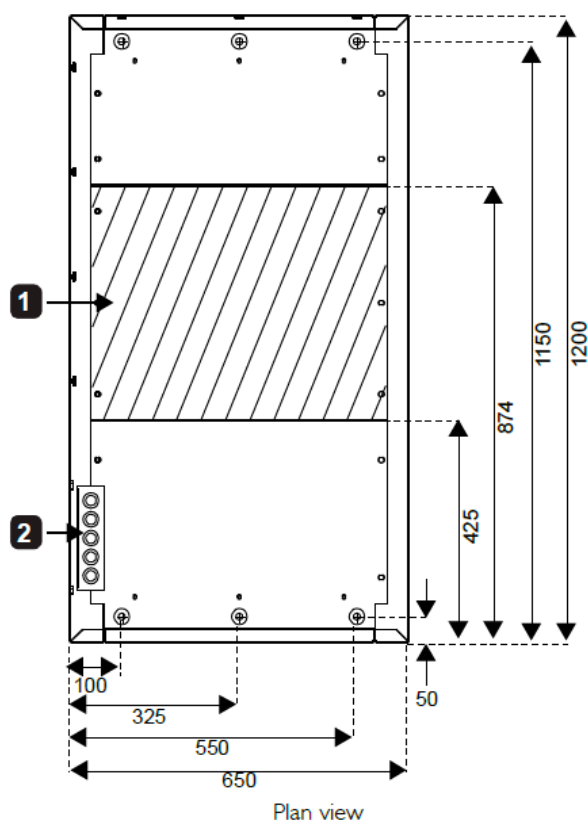


Рекомендуется использовать все пять отверстий под болты спереди и все три отверстия под болты сзади, чтобы надежно прикрепить шкаф к полу с помощью болтов М12.

1	Съемная пластина сальника из цветных металлов
2	Кабельный канал низкого напряжения (только для компонентов Данфосс)
3	Канал низкого напряжения для электропроводки заказчика

Электропроводка и разводка устройства плавного пуска выполняется следующим образом:

- Съемная панель сальника из цветных металлов для кабелей двигателя и / или сетевого питания.
- Кабельный канал низковольтной проводки для проводки заказчика.



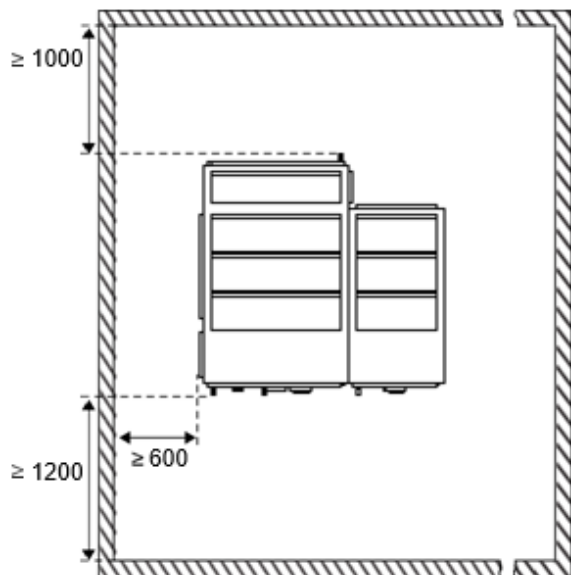
1	Съемный сальник из цветных металлов
2	Канал низкого напряжения для электропроводки заказчика

Электропроводка и разводка устройства плавного пуска выполняется следующим образом:

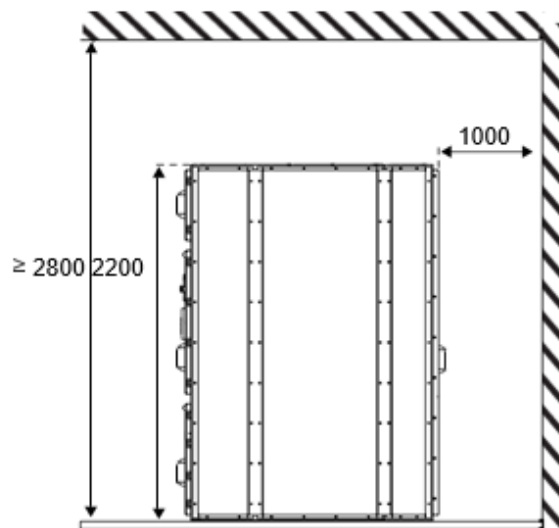
- Съемная панель сальника из цветных металлов для кабелей двигателя и / или сетевого питания.
- Кабельный канал низковольтной проводки для проводки заказчика.

## Требования к допускам

При установке устройства плавного пуска убедитесь, что соблюдены минимальные требования к свободному пространству.



Вид сверху



Вид сборку

Если расстояние от задней части панели до стены больше 1 м, рекомендуемая высота потолка составляет  $\geq 2,8$  м. Если расстояние от задней части панели до стены меньше 1 м, рекомендуемая высота потолка составляет  $\geq 3$  м.



При необходимости стандартные шкафы можно установить ближе к стене сзади.

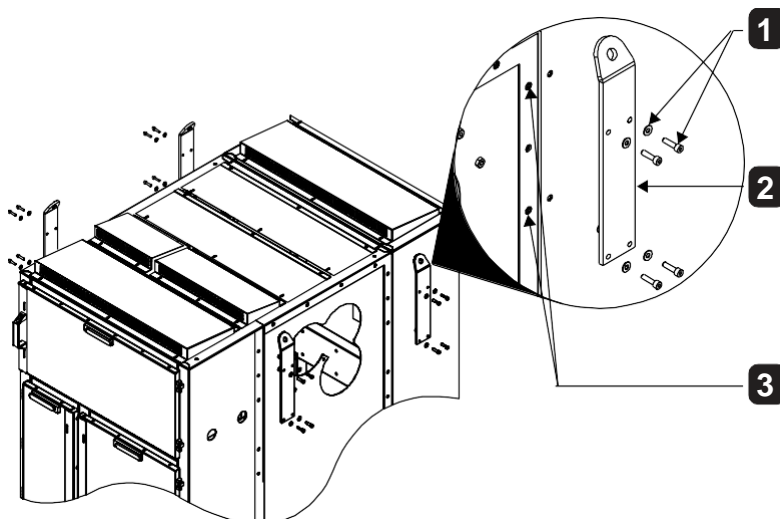
## Подъем и перемещение

Устройства плавного пуска разрешено перемещать разными способами. Однако следует соблюдать осторожность, чтобы защитить секции или закрытые электрические компоненты от повреждений во время перемещения. По бокам панели предусмотрены подъемные проушины. Используя проушины и подъемные тросы можно поднять устройство с помощью крана.



Рекомендуемый метод перемещения УПП - подъемный кран. Если ограничения по высоте не позволяют использовать кран, перед снятием деревянного поддона можно использовать вилочный погрузчик или гидравлическая тележка (рохля). С соблюдением всех правил по подъему и перемещению изделия.

## Крепление подъемных промоушин к панели

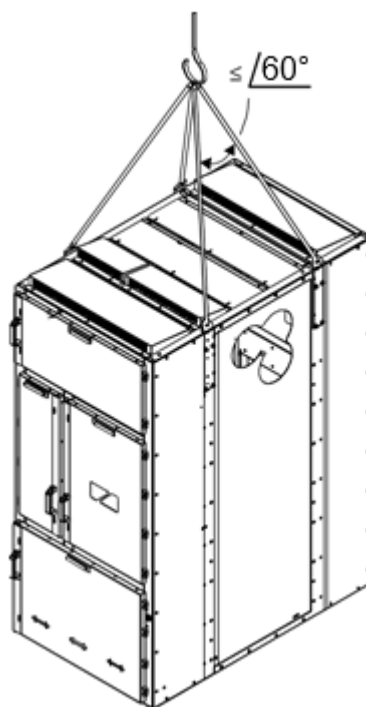


1	Винт М8х30 и шайба М8х18
2	Подъемные проушины
3	Крепеж боковых панелей

1. Найдите и открутите четыре винта, которыми боковые крышки крепятся к панели, как показано выше. Повторите то же самое для всех четырех боковых крышек.
2. Совместите подъемные проушины с боковыми сторонами панели, убедившись, что подъемные проушины загибаются внутрь по направлению к центральной линии.
3. С помощью четырех болтов М8х30 класса и шайб М8х18 (момент затяжки 35 Нм) закрепите каждую подъемную проушину на панели.
4. Проденьте подъемные тросы через отверстия проушин и подсоедините все четыре троса вверху, чтобы образовать строп.



Если боковые крышки не установлены и отверстия для болтов не имеют резьбовых вставок, используйте шестигранные гайки для затягивания болтов.



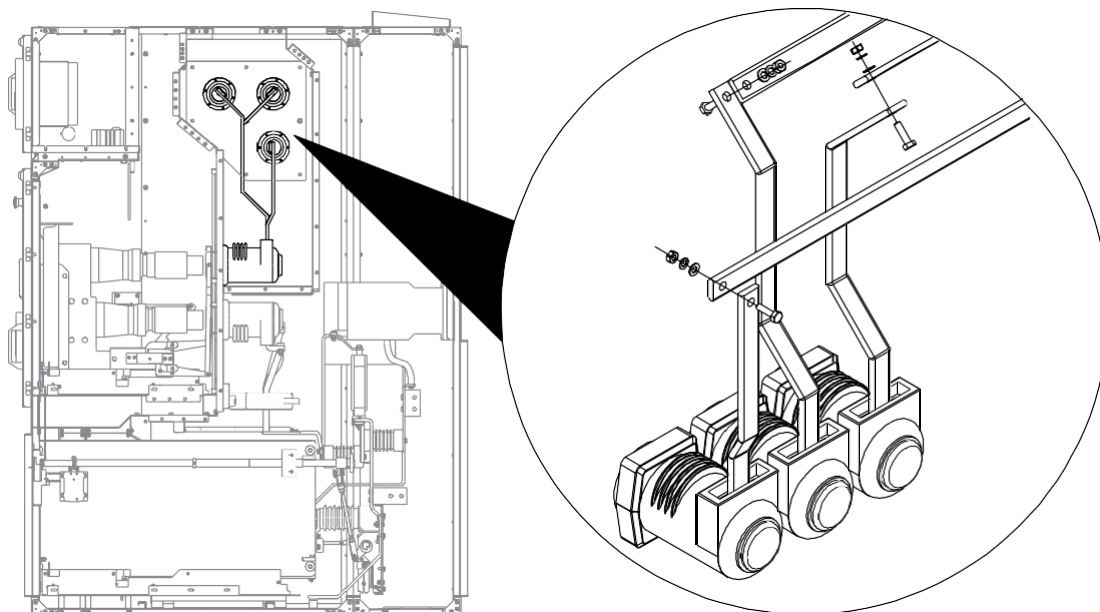
Перед перемещением устройства плавного пуска:

- Убедитесь, что кран достаточно высокий, чтобы образовался достаточный угол. Между углом наклона плеч стропа не более 60 °, если смотреть спереди или сзади панели.
- Всегда используйте подъемное оборудование, рассчитанное на предписанную нагрузку.
- Определите центр тяжести, физические размеры, вес и т. д.
- Спланируйте путь, по которому будет перемещаться устройство, убедившись, что на нем нет препятствий.
- При перемещении более одного блока за один раз отключите шинные соединения между панелями, чтобы предотвратить повреждение шин.
- Перед перемещением панели убедитесь, что приняты соответствующие меры предосторожности для защиты персонала.
- Используйте только рекомендованные Данфосс болты и металлические соединители. Ни в коем случае не заменяйте и не модифицируйте изготовленный подъемный компонент.

### Установка сборной шины

Горизонтальные шины должны быть подключены к основной системе шин с помощью болтов, как показано ниже. Для получения информации о правильном моменте затяжки болтов см. ниже.

Размер болта	Момент затяжки, Н*м
M5	5
M6	7
M8	13
M10	20 ~ 25
M12	30

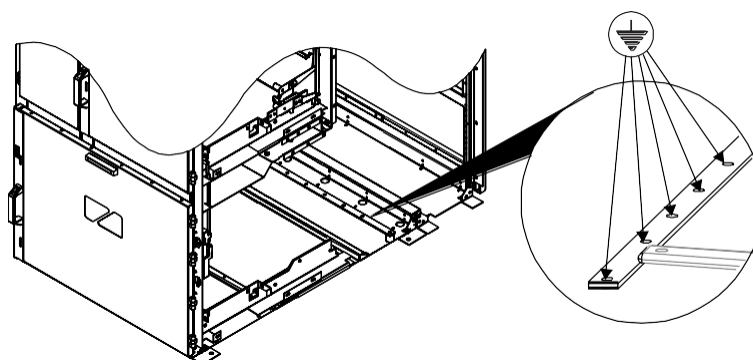


Типовая шина на 630 А

Класс горизонтальной шины, А	Выдерживать ток, кА – 4с
630	31,5
1250	31,5
1600	31,5
2000	31,5

## Заземление

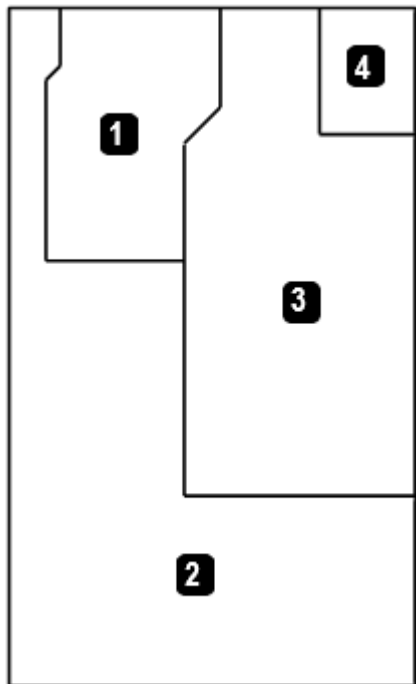
Шина заземления расположена на задней части панели.



Заземляющий провод может быть заделан в любом месте вдоль этой шины, используя крепежные детали с высокой прочностью на разрыв класса 8,8 для всех заделок.

## 7. Общая структура шкафа и монтаж элементов

Все шкафы УПП аналогичны по конфигурации и разделены на отсеки для изоляции и электрического переключения между компонентами.



1	Отсек с шинами
2	Отсек с кабелями
3	Коммутационный отсек
4	Отсек низкого напряжения

- В отсеке с шинами находится основная система сборных шин, которая подключается к неподвижным верхним изолирующим контактам главного коммутационного аппарата посредством ответвлений. Основные шины изготовлены из меди с высокой проводимостью. Отсек сборных шин каждой панели изолирован от отсеков сборных шин соседних отсеков.

В зависимости от номинального тока используется одинарная или параллельная конфигурация сборных шин.

- Кабельный отсек содержит следующие компоненты:
  - Разветвители;
  - Шина заземления;
  - Заземлитель;
  - Силовые кабели;
  - Ограничители перенапряжения;
  - Измерительные трансформаторы (трансформаторы тока, трансформаторы напряжения).

Кабельный отсек панели плавного пуска содержит фиксированные контакты для подключения фазовой cassette устройства плавного пуска (IP00).

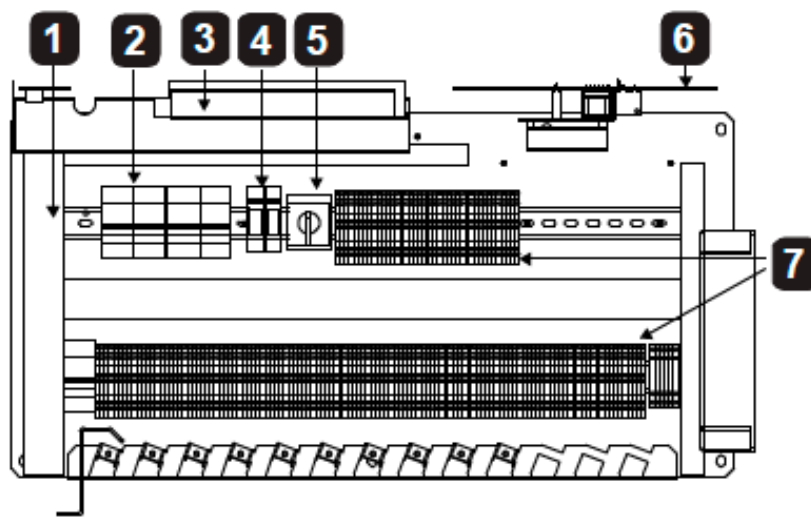
- В коммутационном отсеке находятся изоляторы с неподвижными контактами для подключения коммутационной аппаратуры к отсеку сборных шин и кабеля. Втулки однополюсные,



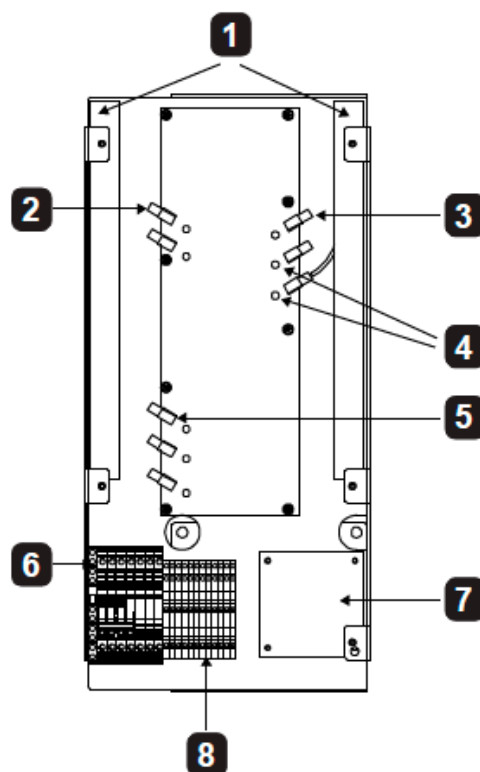
изготовлены из литой смолы. Они закрыты металлическими ставнями. Металлические заслонки срабатывают автоматически при перемещении коммутационного аппарата из тестового / отключенного положения (выдвинут) в рабочее положение (втянутый) и наоборот. При необходимости ставни могут быть заблокированы. Положение переключающего устройства можно увидеть с передней части панели через смотровое окно.

- Отсек низкого напряжения обеспечивает надежную изоляцию от любого оборудования среднего напряжения. Он используется для установки низковольтного оборудования управления, включая клеммные блоки на DIN-рейке. Оборудование может быть установлено на передней панели двери низковольтного отсека для взаимодействия с потребителем.

Панель устройства плавного пуска включает две секции для проводки низкого напряжения (НН): Верхняя секция НН для распределения питания защиты и управления. Нижняя секция LV для подключения контроллера.



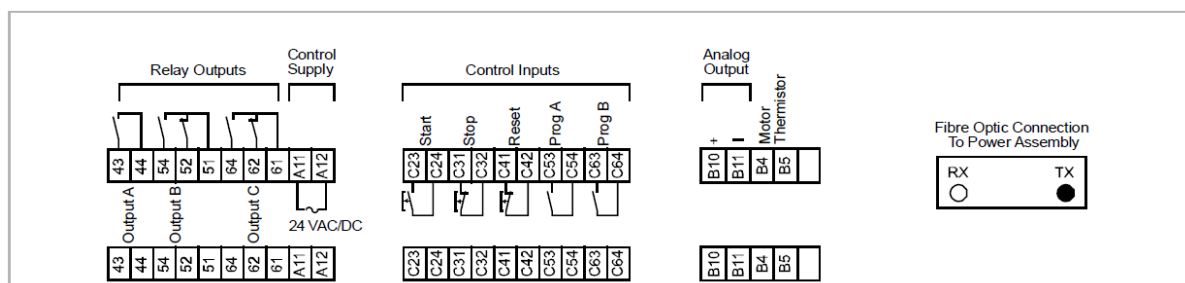
1	Кабелепровод для проводки низкого напряжения
2	Автоматические выключатели (MCB)
3	Импульсный источник питания (SMPS)
4	Сетевой фильтр
5	Плавный пуск / переключатель DOL
6	Плата изолятора источника питания
7	Клеммные колодки - двухъярусные



1	Кабелепровод для проводки низкого напряжения
2	Оптоволоконные разъемы для контроллера
3	Оптоволоконные разъемы для затворов
4	Волоконно-оптический светодиод
5	Волоконно-оптические соединители с непроводящей обратной связью
6	Блок тестирования трансформатора тока (ТВ1)
7	РСВ утечки на землю
8	Клеммные колодки - двухъядрусные

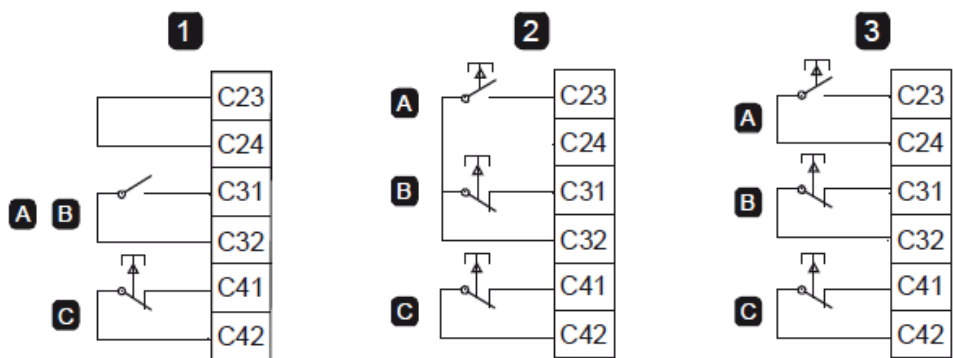
### 7.1. Клеммная колодка (контроллер)

Клеммы контроллера являются съемными. Снимите клеммные колодки, подключите электропроводку и затем вставьте клеммные колодки в контроллер.



### 7.2. Проводка для дистанционного управления. Схемы цепей управления.

В УПП имеются три специальных входа для дистанционного управления. Такие входы должны управляться слаботочными контактами (позолоченными или аналогичными).



1	2-проводное управление
2	3-проводное управление
3	4-проводное управление
A	Пуск
B	Останов
C	Сброс

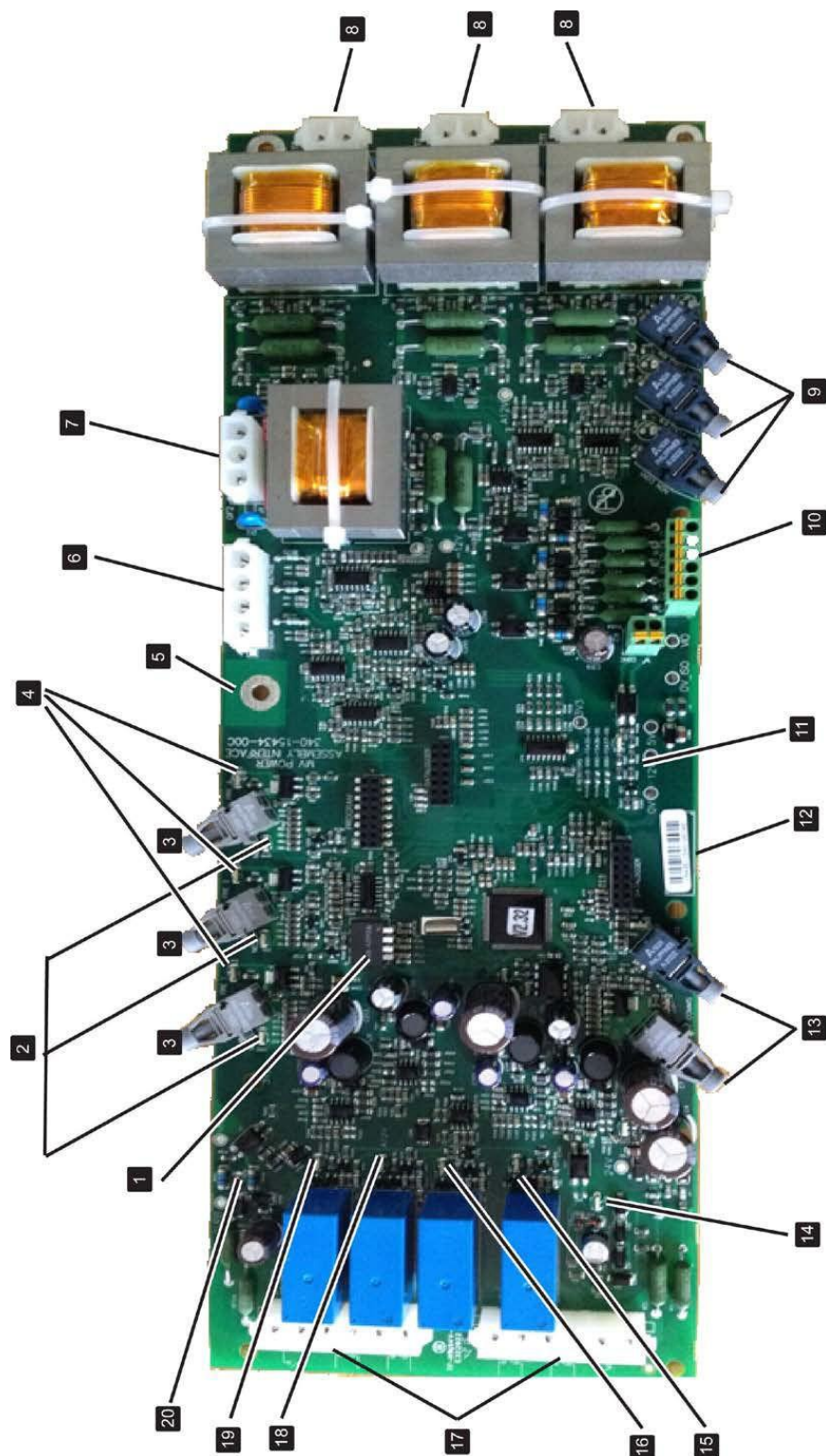


Входы управления питаются от УПП. Не подавайте напряжения на клеммы входов управления. Кабели управляющих сигналов должны быть проложены отдельно от силовых питающих кабелей. Вход сброса может быть нормально разомкнутым или замкнутым. Используйте параметр 6М для выбора конфигурации.



Вход сброса в обычном состоянии по умолчанию замкнут.

### 7.3. Клеммы платы интерфейса силового блока



1	Микропереключатель DIP выбора коэффициента трансформации ТТ S1
2	СИДы непроводимости (зеленые)
3	Соединители оптоволоконного кабеля включения вентиля
4	Светодиоды импульсов открытия (красные)
5	Точка подключения заземления (для подключения земли измерителя напряжения)
6	Соединитель входа измерения напряжения

7	Соединитель ТТ КЗ на землю (GF1, GF2)
8	Соединители ТТ линии (СТ1 [L11/L12], СТ2 [L21/L22], СТ3 [L31/L32])
9	Непроводящие волоконно-оптические разъемы обратной связи
10	Отказ вентилятора (C1, C2), Активирована система защиты прямого пуска (C3, C4) и Вход отказа источника питания (C5, C6)
11	Резисторы ID
12	Заводской номер
13	Соединители оптоволоконного кабеля и индикаторы связи с контроллером (Rx = зеленый, Tx = красный)
14	Вход питания управления и СИД (зеленый)
15	Выход управляющего реле блока питания фазной сборки и СИД (зеленый)
16	Релейный выход контактора PFC и СИД (зеленый)
17	Клеммы управления
	C73, C74 Вход обратной связи шунтирования (BPR)
	13, 14 Релейный выход главного контактора (MC)
	23, 24 Релейный выход шунтирующего контактора (BC)
	33, 34 Релейный выход контактора PFC (PF)
	43, 44 Выход управляющего реле блока питания фазной сборки (PAPS)
	V In (A1, A2) Вход питания управления
18	Релейный выход шунтирующего контактора и СИД (зеленый)
19	Релейный выход главного контактора и СИД (зеленый)
20	Вход обратной связи шунтирования и СИД (зеленый)



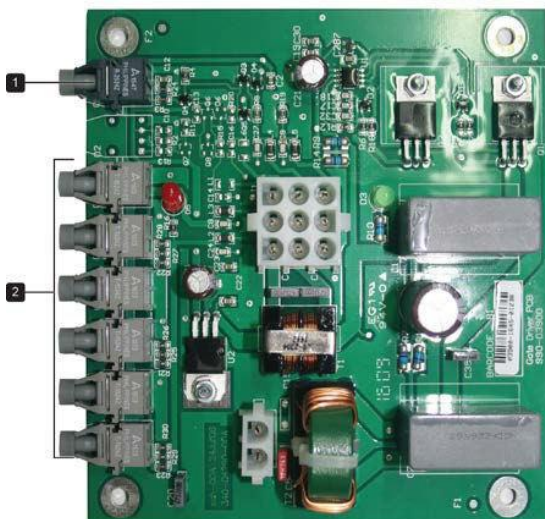
Входы отказа вентилятора (C1, C2) и отказа блока питания (C5, C6) являются проводными и отключены по умолчанию.

#### 7.4. Клеммы для платы адаптера и платы привода вентиля

Для УПП от 2,3 кВ до 4,16 кВ:

Плата привода вентиля - Вид компоновки

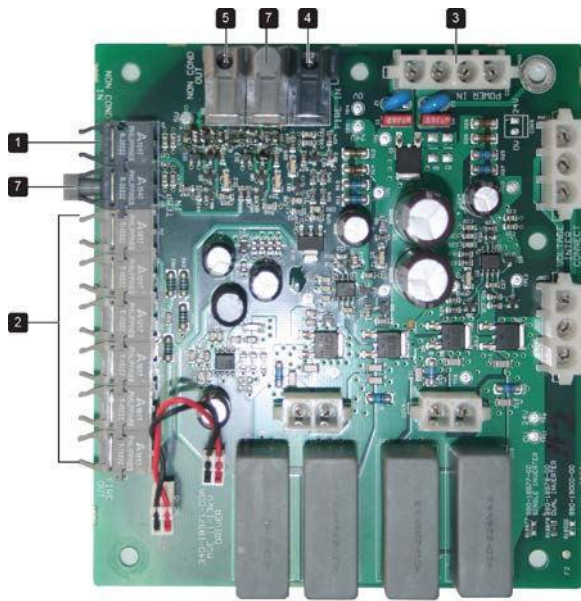
Плата адаптера - Вид после монтажа



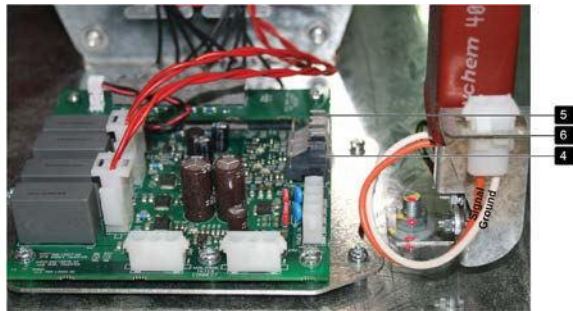


Для УПП от 6 кВ до 13,8 кВ:

Плата привода вентиля - Вид компоновки



Плата привода вентиля - Вид после монтажа



1	Непроводящий волоконно-оптический разъем (Rx)
2	Волоконно-оптические разъемы трансформатора запуска (Tx)
3	Разъем блока питания (24 В)
4	Сигнал запуска (Rx) от платы интерфейса силового блока
5	Непроводящий сигнал (Tx) на плату интерфейса силового блока
6	Соединитель измерения напряжения
7	Зарезервирован - не использовать
8	Зарезервирован - не использовать

7.5. Силовые цепи

Главный контактор

УПП должен всегда устанавливаться с главным контактором. Выберите контактор с номиналом категории АС3 не меньше номинального тока полной нагрузки подключенного двигателя. Главный контактор подключается к клеммам L1, L2, L3 на стороне питания УПП. Обмотка подключается к выходным клеммам 13, 14 УПП. Для обеспечения изоляции опасного среднего напряжения от низковольтного участка управления питание подается на обмотку контактора с клеммной колодки напряжения управления.

Шунтирующий контактор

УПП должен всегда устанавливаться с шунтирующим контактором. Выберите контактор с номиналом категории АС1 не меньше тока полной нагрузки подключенного двигателя.

Шунтирующий контактор подключается к клеммам L1, L2, L3 на стороне питания УПП, и клеммам шунтирования T1В, T2В, T3В на стороне двигателя. Обмотка подключается к выходным клеммам 23, 24, а вспомогательный нормально разомкнутый контакт подключается ко входным клеммам С73, С74 УПП.

Для обеспечения изоляции опасного среднего напряжения от низковольтного участка

управления питание подается на обмотку шунтирующего контактора с клеммной колодки напряжения управления.

### Защитные предохранители с номиналом R

Предохранители с номиналом R можно установить со стороны питания УПП для обеспечения координации типа 1 и защиты ветви питания двигателя от короткого замыкания. Силовую часть необходимо устанавливать с предохранителями. Выберите соответствующий предохранитель на основе номинального тока полной нагрузки двигателя.

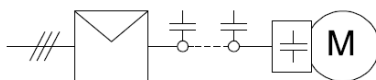
### Коррекция коэффициента мощности



Конденсаторы коррекции коэффициента мощности (PFC) должны быть подключены со стороны питания УПП. Подключение конденсаторов коррекции коэффициента мощности со стороны выхода приведет к повреждению УПП.

*Неправильное подключение*

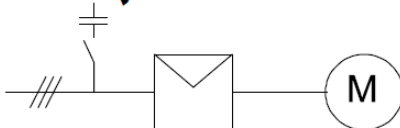
**✗**



Конденсаторы для коррекции коэффициента мощности следует выбирать согласно характеристикам двигателя и требуемому итоговому коэффициенту мощности. Выбирайте контактор согласно требуемой реактивной мощности. Конденсаторы коррекции коэффициента мощности (PFC) должны быть подключены со стороны питания устройства плавного пуска.

*Правильное подключение*

**✓**



Устройство плавного пуска должно управлять контактором конденсатора коррекции коэффициента мощности. Используйте выход хода (клеммы 33, 34 платы интерфейса силового блока).

### Защита от импульсов / макс. напряжения

Защиту от макс. напряжения следует установить, если в установке имеется опасность появления больших импульсов напряжений. Обращайтесь к местному поставщику за советом.

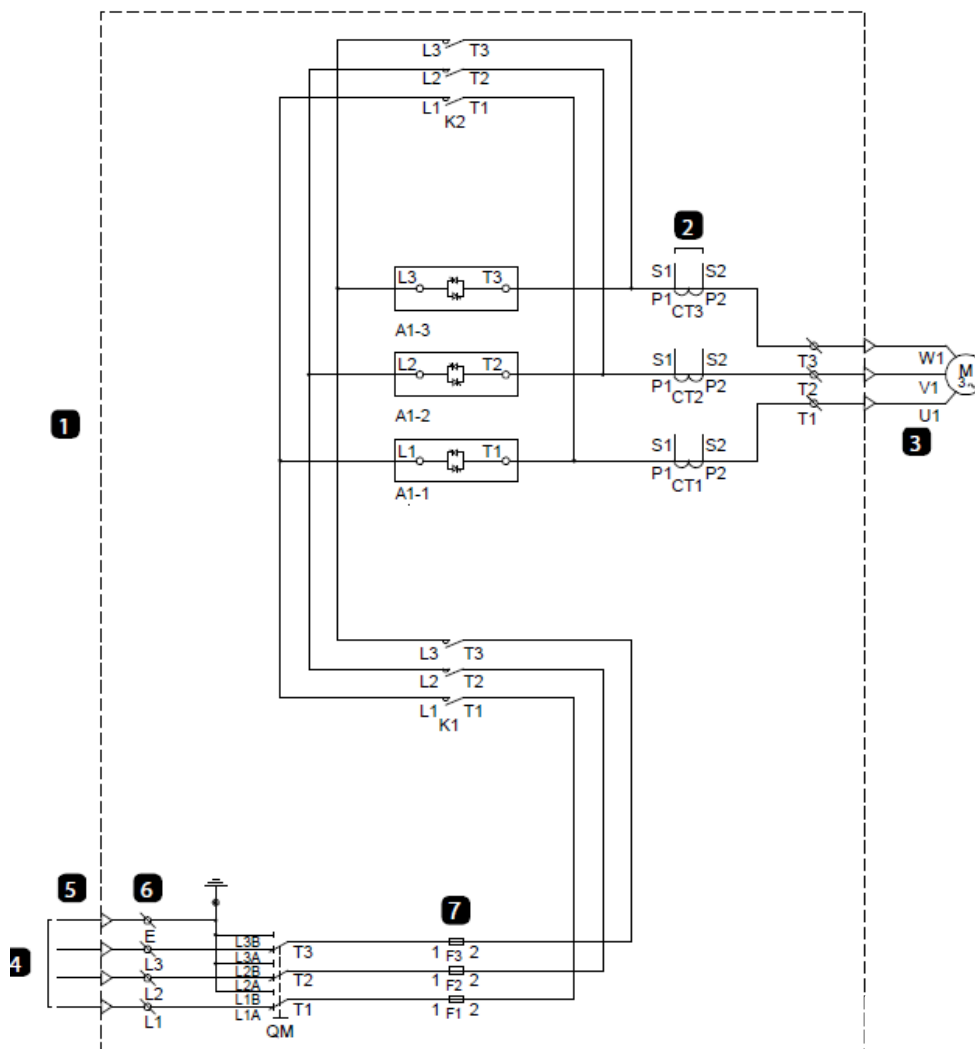
### Фазные индукторы

К факторам, которые определяют необходимость установки выходных фазных индукторов, относятся: модель устройства плавного пуска, рабочее напряжение системы, тип кабеля и длина кабеля между УПП и двигателем.

При необходимости фазные индукторы обычно устанавливаются в экранированном корпусе на конце кабеля двигателя со стороны УПП.

## Конфигурация силовой цепи

Силовая цепь с главным контактором, шунтирующим контактором, входным разъединителем / заземляющим выключателем, предохранителями с номиналом R и трансформаторами тока. Силовой модуль следует устанавливать с защитными предохранителями / предохранителями с номиналом R.



1	Щит устройства плавного пуска
	A1-1 ~ A1-3 Фазная сборка 1 ~ 3
2	Трансформаторы тока
3	Кабели двигателя
4	Трехфазное питание
5	Кабели питания
6	Шина заземления шкафа
	QM Входной разъединитель / Разъединитель заземления
	L1-L3 Клеммы входа питания (сторона питания)
	T1-T3 Клеммы выхода питания (сторона двигателя)
7	Предохранители (F1-3)
	K1 Главный контактор
	Шунтирующий контактор



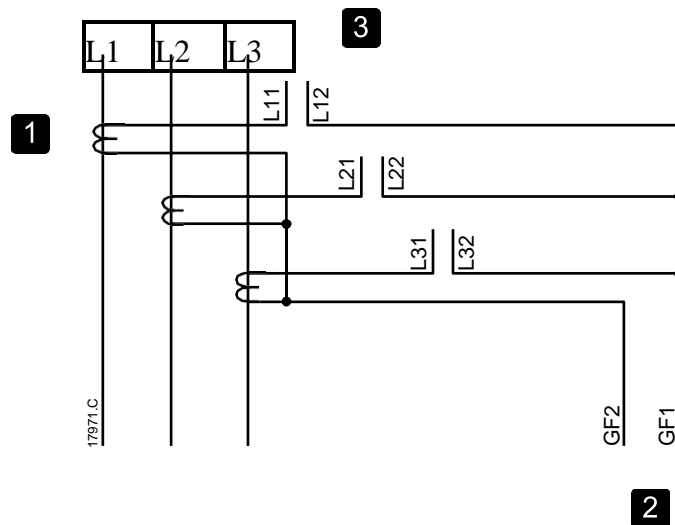
7.6. ТТ для измерения тока

УПП поддерживает методы суммирования и нулевой последовательности для измерения тока на землю.

У поставляемых в устройстве плавного пуска трансформаторов сетевого тока коэффициент трансформации равен 1000:1. При необходимости силовой модуль также поддерживает поставляемые заказчиком ТТ 500:1. Если используются ТТ 500:1, нужно изменить настройку переключателя S1 на плате интерфейса силового блока.

- Измерение тока на землю методом суммирования

Схема подключения - ТТ суммирования тока на землю



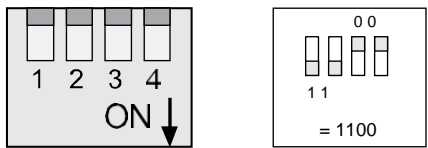
1	Трансформаторы сетевого тока (1000:1)
2	Вход тока КЗ на землю на плату интерфейса силового блока
3	Входы отдельных фаз на плату интерфейса силового блока

- Настройка переключателя для метода суммирования

Устройство плавного пуска проверяет настройки переключателей при включении питания системы управления. Если вы изменили настройки переключателей, нужно отключить и включить питание системы управления, чтобы новые настройки вступили в силу.

Коэффициент трансформации сетевого ТТ	Настройка переключателей
500:1	0100
1000:1	1100

Пример настройки S1

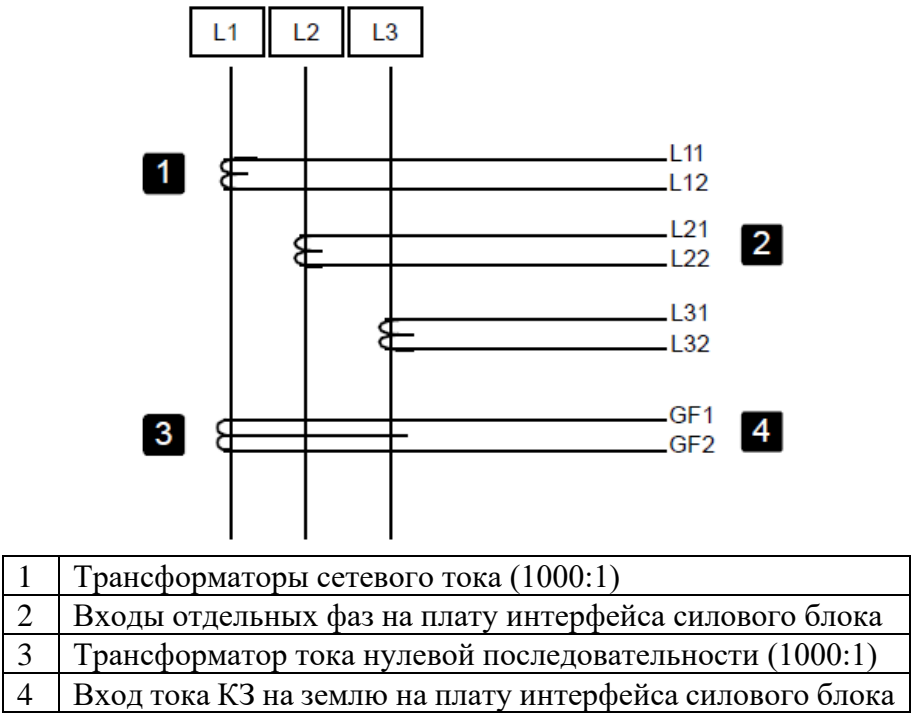


Микропереключатель 1 на сборке S1 - ближайший к клеммам управления. Микропереключатель 4 на сборке S1 - ближайший к соединителям ТТ.

- Измерение тока на землю методом нулевой последовательности

Для измерения тока на землю методом нулевой последовательности нужен поставляемый заказчиком дополнительный ТТ тока на землю. Во всех случаях ТТ должен быть с коэффициентом трансформации 1000:1, 1 ВА, минимальный класс точности защиты 5P10.

Схема подключения - ТТ нулевой последовательности тока на землю.

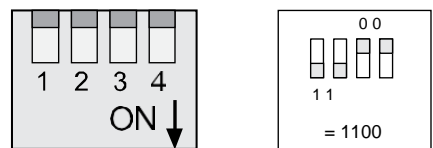


- Настройка переключателя для метода нулевой последовательности

Устройство плавного пуска проверяет настройки переключателей при включении питания системы управления. Если вы изменили настройки переключателей, нужно отключить и включить питание системы, чтобы новые настройки вступили в силу.

Коэффициент трансформации сетевого ТТ	Коэффициент трансформации ТТ нулевой последовательности	Настройка переключателей
500:1	1000:1	1010
1000:1	1000:1	1100

Пример настройки S1



Микропереключатель 1 на сборке S1 - ближайший к клеммам управления. Микропереключатель 4 на сборке S1 - ближайший к соединителям ТТ.

## 7.7. Внутренняя проводка шкафа

1	Контроллер (А4)
2	Печатная плата интерфейса силового блока (А3)
3	Печатная плата адаптера привода задвижки и соединителя измерения напряжения
	а ~ с Фазная сборка 1 ~ Фазная сборка 3 (А1-1 ~ А1-3)



## 7.8. Селекторный переключатель режима работы (S1)

УПП может выполнять плавный или прямой пуск двигателя с защитой или без защиты. Для выбора режима пуска используйте селекторный переключатель режима пуска (S1).

### Положение SST (плавный пуск)

- Внешние управляющие сигналы заказчика запускают и останавливают двигатель.
- УПП выполняет нормальный плавный пуск.
- Все защиты УПП активны.
- Релейные выходы на плате интерфейса силового блока УПП управляют контакторами линии, шунта и PFC.

### Положение DOL+ (прямой пуск с защитой)

- Внешние управляющие сигналы заказчика запускают и останавливают двигатель.
- Контактور фазы и шунтирующий контактор запускают двигатель в режиме прямого пуска.
- Все защиты УПП активны.
- Релейные выходы на плате интерфейса силового блока УПП управляют контакторами линии, шунта и PFC.



Этот режим позволяет запускать двигатель при наличии отказа в одной из фазныхборок УПП. Контроллер и плата интерфейса силового блока должны быть в исправном рабочем состоянии.

### Положение DOL (прямой пуск без защиты)

- Внешние управляющие сигналы заказчика запускают и останавливают двигатель.
- Контактор фазы и шунтирующий контактор запускают двигатель в режиме прямого пуска.
- Все защиты УПП шунтированы.
- Контактор фазы и шунтирующий контактор управляются сигналами пуска и останова.
- Контактор PFC (если используется) должен управляться отдельным ручным переключателем.



Этот режим допускает аварийную работу двигателя, когда имеется серьезная неисправность любого компонента УПП. Предохранители обеспечивают защиту от короткого замыкания. Дополнительные элементы защиты, такие как защита двигателя или защита от перегрева RTD, могут быть доступны, если установлено отдельное защитное оборудование.

## 7.9. Переключение питания фазной сборки

Источник питания 24 В для каждой фазной сборки должен переключаться с помощью управляющего реле, срабатывающего от выхода 43, 44 платы интерфейса силового блока «См. Внутренняя проводка шкафа». Управляющее реле (КРА) должно иметь контакт с номиналом переключения > 9А при 24 В.

## 7.10. Одобренные блоки питания с переключением режима

Для использования с тиристорной сборкой испытаны и одобрены следующие блоки питания 24 В с

переключением режима:

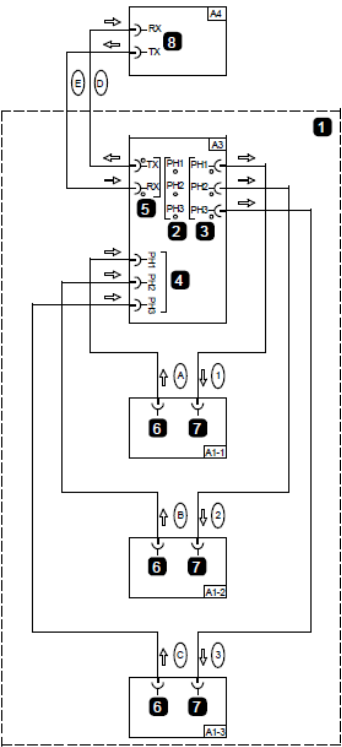
- Блок питания по схеме треугольника DRM-24V480W1PN;
- Блок питания LUTZ CPSB1-480-24.



Риск, связанный с использованием других блоков питания, лежит на монтажнике и/или конечном пользователе. ООО «Данфосс» не принимает на себя ответственности за повреждение или неправильную работу в результате использования не одобренных блоков питания.

### 7.11. Внутренние волоконно-оптические соединения

Схема внутреннего подключения волоконно-оптического кабеля. Эта информация предназначена для изготовителей шкафа.



1	Силовой блок (Включая 3 фазные сборки)
A1-1 ~A1-3	Непроводящие платы монтируются в нижней части каждой фазной сборки
6	Непроводящий разъем [Tx]
7	Разъем запуска [Rx]
A3	Печатная плата интерфейса
2	Непроводящие индикаторы состояния (зеленые)
3	Разъемы запуска [Tx] и Светодиоды импульсов открытия (красные)
4	Непроводящие разъемы [Rx]

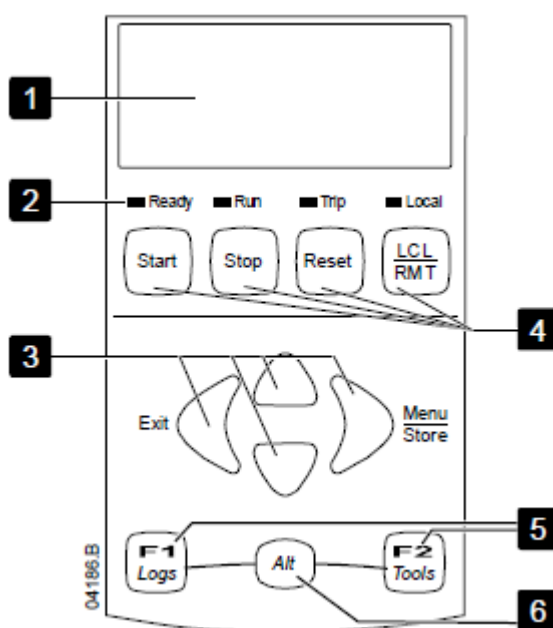
5	Разъемы к контроллеру [Rx, Tx] и индикаторам состояния (зеленый / красный)
A4	Контроллер
8	Разъемы к плате интерфейса [Rx, Tx] и индикаторам состояния (зеленый / красный)

Гнезда разъемов для фиксированных волоконно-оптических кабелей передачи (Tx) и приема (Rx) монтируются на плате интерфейса (A3) и на трех непроводящих платах (A1-1, A1-2 и A1-3).



- Гнезда волоконно-оптических кабелей передачи (Tx) имеют светло-серый цвет.
- Гнезда волоконно-оптических кабелей приема (Rx) имеют темно-серый цвет.

## 8. Контроллер



1	Дисплей с 4 строками для просмотра статуса и программирования параметров.
2	СИДы статуса
3	<p>Кнопки навигации по меню:</p> <p>← : Выход из меню или параметра или отмена изменения параметра.</p> <p>→ : Вход в меню или параметр или сохранение изменения параметра.</p> <p>↻ : Переход к следующему или предыдущему меню или параметру, или изменение настройки текущего параметра.</p>

4	Местные кнопки управления УПП
5	Кнопки действия для быстрого вызова обычных задач.
6	Кнопка Alt. Используйте вместе с F1 или F2 для открытия журналов работы или утилит пусконаладки.

### 8.1. СИДы статуса пускателя

Название СИД	Светится	Мигает
Светодиод Ready (Готовность)	Двигатель остановлен и пускатель готов к пуску	Двигатель остановлен и пускатель ожидает Задержка повторного пуска (параметр 4M) или Проверка температуры двигателя (параметр 4N)
Светодиод Run (Работа)	Двигатель в состоянии работы (подается полное напряжение)	Двигатель запускается или останавливается.
Trip	Произошло отключение пускателя	Пускатель в состоянии предупреждения.
Local	Пускатель в режиме управления Local	-

Если пускатель находится в режиме управления Remote, то СИД Local будет погашен.

Если погашены все светодиоды СИД, то на пускатель не подается напряжение управления.



Если включено питание контроллера, то светодиодный индикатор «Готовность» мигает 5 секунд как часть процедуры инициализации

### 8.2. Ярлыки меню

Кнопки F1 и F2 позволяют определить клавиши быстрого вызова меню Автостоп. Используйте параметры 8B и 8C (8B, 8C – Действие кнопки F1 и F2) для выбора цели ярлыка.

### 8.3. Окна

Панель показывает много информации о работе УПП. В верхней половине экрана показана оперативная информация о токе или мощности двигателя (как выбрано в параметре 8D). С помощью кнопок ▲ и ▼ выберите информацию, выводимую в нижнюю половину экрана.

- Состояние УПП
- Программируемое пользователем окно
- Температура двигателя



- Ток
- Мощность двигателя
- Напряжение
- Информация о последнем пуске
- Дата и время
- Графики производительности
- Проводимость тиристора

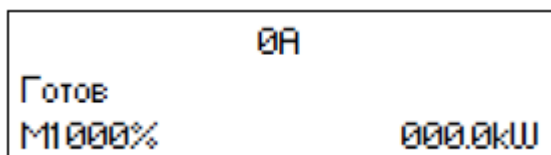
Рабочая обратная связь



Здесь показан вид окон с настройками по умолчанию

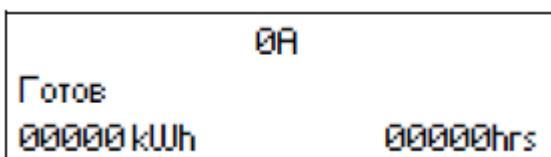
#### • Состояние пускателя

В окне состояния УПП показаны параметры рабочего состояния УПП, включая ток, температуру и мощность двигателя.



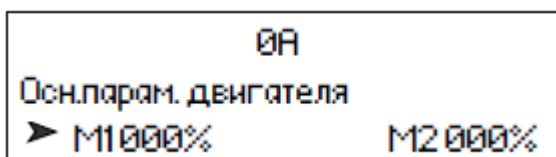
#### • Программируемый экран

Программируемый пользователем экран УПП можно сконфигурировать на отображение самой важной информации для данной установки. С помощью параметров 8E до 8H выберите информацию для отображения.



#### • Температура двигателя

В окне температуры показано, какой набор данных двигателя используется, и показана температура двигателя в процентах от максимальной допустимой температуры.





Температура M2 xxx % не применяется к этому продукту.

- **Окно мониторинга тока**

Окно тока показывает текущее значение тока в каждой фазе.

0A		
Фаз.токи (Зем XXX A)		
000.0A	000.0A	000.0A

- **Мощность двигателя**

В окне мощности двигателя показаны мощность двигателя (кВт, л.с. и кВА) и коэффициент мощности PF.

0A		
000.0kW		0000HP
0000kVA		-. - - pf

- **Напряжение**

Окно напряжения показывает текущее значение напряжения в каждой фазе.

0A		
Междуфаз. напряж.		
00000	00000	00000

- **Информация о последнем пуске**

В окне информации о последнем пуске показаны параметры последнего успешного пуска:

- длительность пуска (секунды)
- максимальный пусковой ток (в процентах от тока полной нагрузки двигателя)
- вычисленное повышение температуры двигателя

0A		
Последний пуск		000 c
000 % FLC	Δ Темп. 0%	

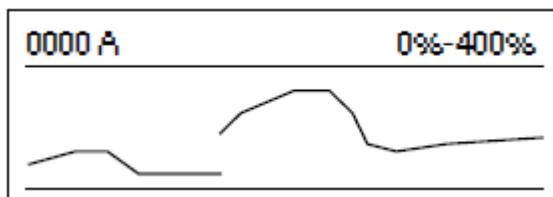
- **Дата и время**

Окно даты/времени показывает текущие системные дату и время (в формате 24 часов). Подробнее о настройке даты и времени смотрите «Настройка даты и времени».

0A		
DDMMYYYY		
HHMM:SS		

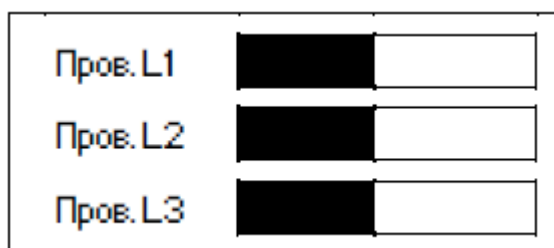
### • Рабочий график

Рабочий график обеспечивает просмотр эксплуатационных параметров в реальном времени. С помощью параметров 8E~8L выберите информацию для отображения.



### • Гистограмма проводимости тиристора

Гистограмма проводимости тиристора показывает уровень проводимости для каждой фазы.



## 8.4. Калибровка дисплея

Отображаемые значения тока, напряжения и коэффициента мощности можно при необходимости откалибровать.

## 8.5. Меню пусконаладки (Инструменты)

Меню пусконаладки обеспечивает доступ к средствам пусконаладки и тестирования. Нажмите *ALT*, затем *TOOLS* (ИНСТРУМЕНТЫ) для открытия окна инструментов. Меню пусконаладки защищено кодом доступа. Код доступа по умолчанию равен 0000.

Порядок навигации по меню пусконаладки:

- для перехода к следующему или предыдущему пункту нажимайте кнопку ▲ или ▼
- для открытия пункта для просмотра нажимите кнопку ►
- для возврата на предыдущий уровень нажимите кнопку ◀
- для закрытия меню пусконаладки многократно нажимайте ◀

## 8.6. Настройка даты и времени

- Для настройки даты и времени:
- Откройте меню пусконаладки.
- Перейдите к окну даты/времени.
- Нажмите кнопку ► для входа в режим редактирования.
- Нажимайте кнопки ► и ◀ для выбора редактируемой части даты или времени.
- Нажимайте кнопки ▲ и ▼ для изменения значения.
- Для сохранения изменений нажмите кнопку ►. УПП подтвердит изменения. Для отмены изменений нажмите кнопку ◀

## 8.7. Средства моделирования

Функции программного моделирования позволяют проверить работу УПП и цепей управления без подключения УПП к силовому напряжению. Средства моделирования доступны из Меню пусконаладки. Моделирование доступно, только если УПП находится в состоянии готовности, имеется напряжение управления и панель активна.



Доступ к средствам моделирования защищен кодом защиты доступа.  
Код доступа по умолчанию равен 0000.

### • Имитация работы

Как использовать моделирование работы:

Откройте меню пусконаладки.	<div>Моделиров. работы Готов Подать сигнал пуска</div>
Перейдите к Моделир. работы и нажмите ►.	
Нажмите START (ПУСК) или активируйте вход пуска. УПП имитирует проверки перед пуском и замыкает сетевой контактор (если установлен). индикатор Работа мигает.	<div>Моделиров. работы Проверки предпуска <b>STORE —продолжать</b></div>
<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Если подключено сетевое напряжение, то появится сообщение об ошибке. Отключите сетевое напряжение и переходите к следующему этапу.	<div>Моделиров. работы <b>ВНИМАНИЕ</b> Снять сетевое напр. <b>STORE —продолжать</b></div>
Нажмите ►. УПП имитирует запуск. индикатор Работа мигает.	<div>Моделиров. работы Пуск XXX с <b>STORE —продолжать</b></div>

Нажмите ►. УПП имитирует работу. индикатор Работа светится без мигания и замыкается реле шунтирующего контактора.	<div> <div>Моделиров. работы</div> <div>Работа</div> <div>Подать сигн. останова</div> </div>
Нажмите STOP (ОСТАНОВ) или активируйте вход останова. УПП имитирует остановку индикатор Работа мигает и размыкается реле шунтирующего контактора.	<div> <div>Моделиров. работы</div> <div>Останов XXX с</div> <div>STORE —продолжать</div> </div>
Нажмите ►. Мигает индикатор Готов и размыкается реле главного контактора.	<div> <div>Моделиров. работы</div> <div>Остановлен</div> <div>STORE —продолжать</div> </div>
Нажмите ► для возврата в меню пусконаладки.	



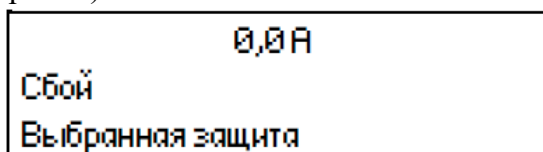
Из режима моделирования работы можно выйти в любой момент нажатием ◀

## Имитация защиты

Режим Имитация защит имитирует активацию каждой функции защит для проверки правильного функционирования УПП и всех соответствующих цепей управления.

Как использовать имитацию защиты:

- Откройте меню пусконаладки.
- Перейдите к Имитация защиты и нажмите ►.
- С помощью кнопок ▲ и ▼ выберите защиту для моделирования.
- Нажмите и удерживайте ► для имитации выбранной защиты.
- Мгновенно выводится новое окно. Реакция УПП зависит от настроек Действие защиты Операции защиты (группа параметров 16).



- С помощью ▲ или ▼ выберите другую имитацию, или нажмите ◀ для выхода.



Если защита вызовет отключение УПП, то выполните сброс перед имитацией другой защиты. Если действие защиты настроено в 'Предупр. и журнал', никакого сброса не нужно. Если защита настроена в 'Предупреждение и Журнал', то сообщение о предупреждении можно просмотреть только при нажатой кнопке ►. Если защита настроена в 'Только журнал', то на экран ничего не выводится, но в журнале появляется запись.

- **Имитация выходного сигнала**

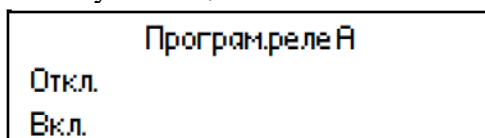
Режим имитация выходного сигнала имитирует подачу выходных сигналов для проверки того, что выходы и все соответствующие цепи управления работают правильно.



Для проверки работы сигналов (температуры двигателя и низкого/высокого тока) настройте выходное реле в соответствующую функцию и проверьте работу реле.

**Как использовать имитацию выходного сигнала:**

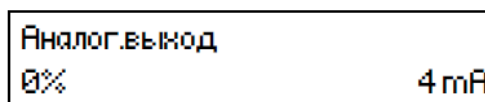
- Откройте меню пусконаладки.
- Перейдите к Имитация выходных сигналов и нажмите ►. С помощью кнопок ▲ и ▼ выберите функцию для моделирования, затем нажмите ►.
- С помощью кнопок ▲ и ▼ включайте и отключайте сигнал.
- Для проверки правильной работы отслеживайте состояние выхода.
- Нажмите ◀ для возврата к списку имитации.



**Имитация аналогового выхода**

При имитации аналогового выхода для изменения аналогового выходного тока на клеммах B10, B11 контроллера используются кнопки ▲ и ▼.

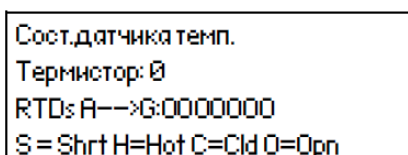
Подключите внешний прибор измерения тока к клеммам B10, B11 контроллера. С помощью кнопок ▲ и ▼ отрегулируйте показания процентов в левом нижнем углу дисплея. Прибор для измерения тока должен показывать такой же уровень тока, как показано в левом нижнем углу дисплея.



## 8.8. Состояние Вх/Вых

**Состояние датчиков температуры**

В этом окне показано состояние термисторов двигателя и датчиков RTD/PT100.



Этот продукт не поддерживает использование термометров сопротивлений RTD и это окно будет всегда показывать 0 (т.е. разомкнут) для RTD A->G.

## Состояние цифровых Вх/Вых

Это окно показывает текущее состояние цифровых входов и выходов.

```
Сост.цифров.Вх/Вых
Входы: 10000000
Выходы: 00000000
```

В верхней строке окна показано состояния входов пуска, останова, программируемых входов А и В, затем '00'. В этом окне показано, что С23~С24 замкнут, а все остальные входы разомкнуты.

В нижней строке окна показано состояние программируемого выхода А, неизменного выхода работы, программируемых выходов В и С, затем '000'. В окне показано, что все выходы разомкнуты.

## Сост. аналог Вх Вых

Это окно показывает текущее состояние аналоговых Вх/Вых.

```
Сост.аналог.Вх/Вых
Вход: ----%
Выход А: 04.0мА
```



Этот продукт не поддерживает вход и это окно всегда показывает Вход: %

## 8.9. Сброс тепловых моделей

Программа теплового моделирования УПП постоянно контролирует работу двигателя. Это позволяет УПП в любой момент вычислить температуру двигателя и определить возможность успешного пуска.

При необходимости можно сбросить тепловую модель активного двигателя.

- Откройте меню пусконаладки.
- Перейдите к пункту Сброс тепловых моделей и нажмите ►.
- После появления запроса подтверждения нажмите STORE (СОХРАНИТЬ) для подтверждения или ◀ для отмены действия. Вам может потребоваться ввести ваш код доступа.

```
Сброс теплов.моделей
М1Х%
М2Х%
STORE — сброс
```

- Выберите Сброс и нажмите ►.
- Выбор «Не сбрасывать» вернет вас к предыдущему экрану.

```
Сброс теплов.моделей
Не сбрасывать
Сброс
```

При сбросе тепловой модели на экран выводится подтверждающее сообщение и затем он возвращается к предыдущему окну.



Сброс тепловой модели нарушает защиту по тепловой модели и может снизить ресурс двигателя. Выполняйте сброс тепловой модели только в аварийной ситуации.

## 8.10. Меню программирования

Меню программирования позволяет просматривать и изменять программируемые параметры, которые управляют работой силового модуля.

В любой момент вы можете вызвать меню программирования, в том числе и при работе УПП. Любые изменения в профиле пуска сразу же вступают в силу.

Для открытия меню программирования нажмите кнопку MENU из режима просмотра окна контроля.

Порядок навигации по меню программирования:

- для прохождения через группы параметров нажимайте кнопку ▲ или ▼.
- для открытия подменю нажмите кнопку ►.
- для просмотра параметров группы нажмите кнопку ►.
- для возврата на предыдущий уровень нажмите кнопку ◀.
- для закрытия меню программирования многократно нажмите ◀.

## Блокировка настроек

Вы можете заблокировать меню программирования, чтобы запретить пользователям изменять настройки параметров. Блокировку настроек можно включать и отключать с помощью параметра 15B.

Для блокировки меню программирования:

- Откройте меню программирования.
- Откройте расширенное меню.
- Выберите 'Усиленное'.
- Введите кода доступа.
- Выберите параметр *15B блокировка настроек*
- Выберите и сохраните 'Только чтение'.

Если пользователь попытается изменить значение параметра при включенной блокировке настроек, то будет выведено сообщение об ошибке:

Доступ запрещен  
Вкл. блокир.настройки

## Изменение значений параметров

Чтобы изменить значение параметра:

- Перейдите к нужному параметру в меню программирования и нажмите ► для входа в режим редактирования.
- Для изменения значения параметра используйте кнопки ▲ и ▼. Однократное нажатие ▲ или ▼ увеличивает или уменьшает значение на единицу. Если удерживать кнопку нажатой более 5 секунд, скорость изменения значения возрастает.
- Для сохранения изменений нажмите STORE (СОХРАНИТЬ). Отображаемое на дисплее значение сохраняется, и контроллер возвращается к списку параметров.



- Для отмены изменений нажмите EXIT (ВЫХОД). На контроллере появляется запрос на подтверждение, затем контроллер возвращается к списку параметров без сохранения изменений.

### Загрузка сохранение параметров

Для входа в меню Загрузка/сохранение параметров нужно ввести код доступа, оно позволяет пользователям:

- Загрузить в параметры силового модуля заводские значения по умолчанию.
- Загрузить настройки параметров из внутреннего файла
- Сохранить текущие настройки параметров во внутреннем файле

Помимо заводских настроек по умолчанию можно сохранить два определяемых пользователем файла параметров. Эти файлы содержат значения по умолчанию, пока пользователь не сохранит свои данные.



Загрузка заводских настроек не приводит к сбросу изменений, внесенных в группу параметров 20 «Ограниченный».

Как загрузить или сохранить настройки параметров:

- Откройте меню программирования
- Перейдите к пункту Загрузка/сохранение настроек и нажмите кнопку ►.
- Перейдите к нужной функции и нажмите кнопку ►. Введите код доступа после запроса.

Загруз.заводск.настр.  
Загруз.резервн.настр.  
Загруз.набор парам.1

- В ответ на запрос подтверждения выберите ДА для подтверждения или НЕТ и затем STORE (СОХРАНИТЬ) для загрузки/сохранения выбора.

Загруз.заводск.настр.  
Нет  
Да

После завершения операции на экран временно выводится подтверждающее сообщение и затем он возвращается к окну Загрузка/сохранение настроек параметров.

### Код доступа

Важные параметры (параметры группы 15 и выше) защищены 4-значным кодом доступа, который запрещает неуполномоченным пользователям просматривать и изменять настройки параметров.

Если пользователь пытается войти в группу параметров ограниченного доступа, панель запрашивает код доступа. Код доступа запрашивается один раз в сеансе программирования и авторизация действует, пока пользователь не закроет меню.

Для ввода кода доступа с помощью кнопок ◀ и ▶ выберите цифру и измените ее значение с помощью кнопок ▲ и ▼. Когда все четыре цифры составят код доступа, нажмите STORE (СОХРАНИТЬ). Панель покажет подтверждающее сообщение перед продолжением работы.

Введите код доступа 0###	
	STORE (СОХРАНИТЬ)
Доступ разрешен СУПЕРВАЙЗЕР	

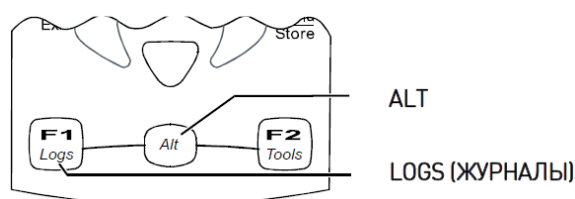
Для изменения кода доступа используйте параметр 15A.

## 8.11. Контроль

### Меню журналов

Меню журналов содержит информацию по событиям, отключениям и работе УПП.

Для открытия меню журналов нажмите ALT, затем LOGS (ЖУРНАЛЫ) из режима просмотра окна измерений.



Порядок навигации по меню журналов:

- для открытия журнала нажмите кнопку ►.
- для перехода по записям каждого журнала нажимайте кнопки ▲ и ▼.
- для просмотра параметров записи журнала нажмите кнопку ►.
- для возврата на предыдущий уровень нажмите кнопку ◀.
- для закрытия меню журналов многократно нажимайте ◀.

### Журнал отключений

В журнале отключения хранятся параметры 8 самых последних отключений вместе с датой и временем отключения. Отключение 1 - самое последнее, а отключение 8 - самое старое.

Как открыть журнал отключений:

- Для открытия окна журналов нажмите ALT, затем LOGS (ЖУРНАЛЫ).
- Перейдите к пункту Журнал отключений и нажмите ►.
- С помощью кнопок ▲ и ▼ выберите отключение для просмотра, и нажмите ► для просмотра параметров.
- Нажимайте кнопки ▲ и ▼ для навигации по имеющимся параметрам Многократно нажимайте ◀ для закрытия журнала и возврата к главному окну.

### Журнал событий

В журнале событий хранятся параметры 99 самых последних события пускателя (действия, предупреждения и отключения) вместе с датой и временем события. Событие 1 - самое последнее, а событие 99 - самое старое.

Как открыть журнал событий:

- Для открытия окна журналов нажмите ALT, затем LOGS (ЖУРНАЛЫ).
- Перейдите к пункту Журнал событий и нажмите ►.

- С помощью кнопок ▲ и ▼ выберите событие для просмотра, и нажмите ► для просмотра параметров. Многократно нажимайте ◀ для закрытия журнала и возврата к главному окну.

## Программное обеспечение регистратора отключений и событий УПП

Программное обеспечение регистратора отключений и событий УПП позволяет вам выгрузить журналы отключений и событий с устройства плавного пуска для автономного анализа.

Это программное обеспечение совместимо со всеми устройствами плавного пуска среднего напряжения, в которых используется ПО управления версии 1.29 или старше.

## Счетчики работы

Счетчики работы хранят статистику по работе пускателя:

- Часов наработки (полные и с последнего сброса счетчика)
- Число пусков (полное и с последнего сброса счетчика)
- кВтч двигателя (полную и с последнего сброса счетчика)
- Число сбросов тепловой модели.

Сбрасываемые счетчики (часов наработки, пусков и кВтч двигателя) можно сбросить, только если *блокировка настроек* (параметр 15B) установлена в Чтение/запись.

Как просмотреть счетчики:

- Откройте меню журналов.
- Перейдите к пункту Счетчики и нажмите ►.
- Нажимайте кнопки ▲ и ▼ для навигации по счетчикам. Нажмите ► для просмотра параметров.
- Для сброса счетчика нажмите STORE (СОХРАНИТЬ) (при необходимости введите код доступа), затем с помощью ▼ выберите пункт Сброс. Нажмите STORE (СОХРАНИТЬ) для подтверждения действия.

Для закрытия счетчиков и возврата к главному окну многократно нажимайте ◀.

## 8.12. Эксплуатация



Мы рекомендуем испытывать УПП на двигателе низкого напряжения перед началом эксплуатации с двигателем среднего напряжения. Это позволит оператору проверить правильность подключения УПП к вспомогательному оборудованию.

## Команды пуска, останова и сброса

Устройством плавного пуска можно управлять тремя способами:

- с помощью кнопок панели
- с помощью входов дистанционного управления
- по последовательному интерфейсу

Кнопка LCL/RMT (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ) управляет, будет ли УПП реагировать на местное управление (с панели) или на дистанционное управление (с дистанционных входов).

СИД Местное на панели включен, когда УПП находится в режиме местного управления, и не светится, когда УПП находится в режиме дистанционного управления.

Управление по сети связи fieldbus всегда возможно в режиме местного управления, и его можно разрешить

или запретить в режиме дистанционного управления (параметр 6R Связь - дистанционное управление). Для управления по каналу последовательной связи необходим дополнительный модуль связи.

Кнопка STOP (ОСТАНОВ) на панели всегда разрешена.

### **Использование УПП для управления двигателем**

Для плавного пуска двигателя нажмите кнопку START (ПУСК) на панели или подайте сигнал на вход дистанционного пуска. Двигатель будет запущен с помощью режима пуска, выбранного в параметре 2A.

Для останова двигателя нажмите кнопку STOP (ОСТАНОВ) на панели или подайте сигнал на вход дистанционного останова. Двигатель будет остановлен с помощью режима останова, выбранного в параметре 2H.

Для сброса отключения УПП нажмите кнопку RESET (СБРОС) на панели или подайте сигнал на вход дистанционного сброса.

Для остановки двигателя на выбеге независимо от настройки параметра 2H Режим останова одновременно нажмите местные кнопки STOP (ОСТАНОВ) и RESET (СБРОС). УПП отключит питание от двигателя и разомкнет главный контактор, двигатель останавливается в режиме выбега.

### **Постепенное изменение напряжения**

Плавный пуск с постепенным изменением напряжения (TVR) линейно изменяет напряжение на двигателе с течением времени. Постепенное повышение напряжения уменьшает пусковой крутящий момент и замедляет ускорение двигателя.

Пуск с TVR может быть полезен для применений, в которых параллельно подключено несколько двигателей с разными характеристиками и / или нагрузки не связаны между собой механически.



Плавный пуск с TVR не подходит для нагрузок с высокой инерцией (таких как вентиляторы), для которых требуется высокий уровень напряжения для ускорения нагрузки.

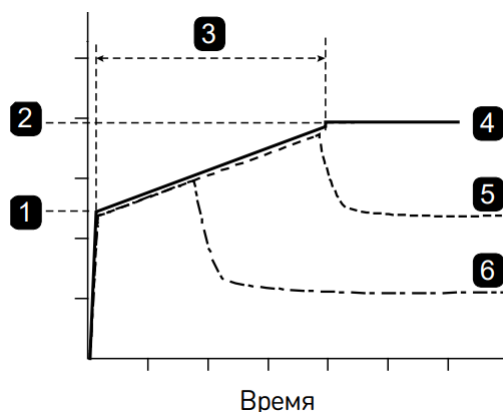


Для нескольких одинаковых двигателей и/или для механически связанных нагрузок используйте пуск с постоянным током.

с постепенным изменением напряжения ниже приведены типичные значения, которые можно настраивать в соответствии с вашим конкретным случаем применения:

- Добавьте значение тока полной нагрузки всех подключенных двигателей. Используйте это объединенное значение для настройки параметра 1A Ток полной нагрузки двигателя. (Обратите внимание, что объединенное значение не должно превышать номинал пускателя.)

- Установите для параметра 2C Начальный ток значение 100 %, для параметра 2D Предел тока значение 600 % и настройте требуемое значение времени постепенного изменения (параметр 2B Время пуска по рампе).

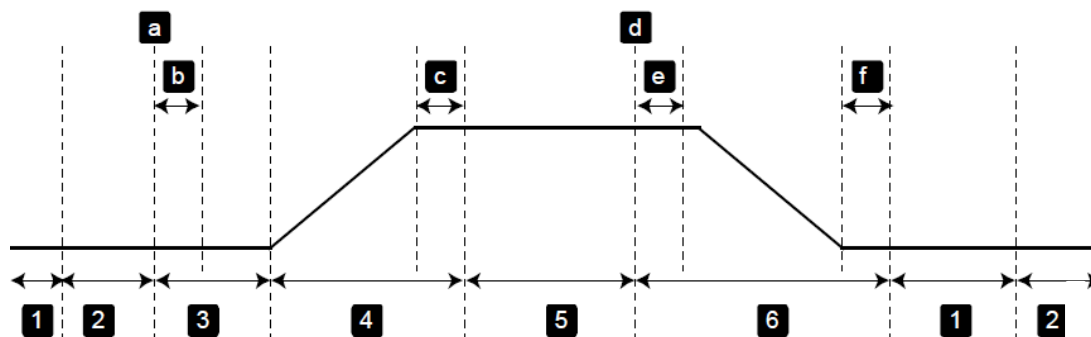


1. Начальный ток (параметр 2C)
2. Предел тока (параметр 2D)
3. Время пуска по рампе (параметр 2B)
4. Полное напряжение
5. Ток двигателя 1
6. Ток двигателя 2

## Рабочие состояния

### Состояния пуска и работы

У УПП имеется шесть рабочих состояний и в каждом состоянии он выполняет следующие действия:



Состояние пускателя		Действия УПП
1	Нет готовности	Питание управления подано. УПП может находиться в режиме задержки повторного пуска или ожидать остывания двигателя до разрешения пуска.
2	Готов	УПП инициализировано и ожидает команду пуска.
3	Проверки перед пуском	Была принята команда пуска (a). Главный контактор замкнулся (b) и УПП выполняет последовательность внутренних и внешних проверок.
4	Пуск	УПП постепенно открывает тиристоры до полной проводимости и замыкает шунтирующий контактор (c).
5	Работа	Двигатель работает в штатном режиме.
6	Останов	Была принята команда останова(d). УПП размыкает шунтирующий контактор (e), плавно управляет тиристорами до непроводимости и затем размыкает главный контактор (f).

- **Состояния отключения**

Отклик УПП на отключение зависит от состояния УПП при возникновении отключения.

- **Отключение при пуске (шунтирующий контактор еще не замкнут)**

<b>Состояние</b>	<b>Функция</b>
Нет готовности	Выполняются системные проверки.
Готов	Ожидание команды пуска.
Принята команда пуска	Главный контактор замыкается.
Проверки предпуска	Выполняются проверки соединения.
Пуск	Плавное изменение углов открытия тириستоров.
Команда отключения	Выключаются тиристоры, затем размыкается главный контактор.
Отключен	Ожидание команды сброса.
Принята команда сброса	Отключение отменено и УПП возвращается в состояние Не готов или Готовность.

- **Отключение при работе (шунтирующий контактор замкнут)**

<b>Состояние</b>	<b>Функция</b>
Нет готовности	Выполняются системные проверки.
Готов	Ожидание команды пуска.
Принята команда пуска	Главный контактор замыкается.
Проверки предпуска	Выполняются проверки соединения.
Пуск	Плавное изменение углов открытия тириستоров.
Полная проводимость	Тиристоры при 100% проводимости. Проверьте, что ток < 120% ТПН, затем замкните шунтирующий контактор.
Работа	Состояние штатной работы двигателя (шунтированный режим).
Команда отключения	Размыкается шунтирующий контактор. Выключаются тиристоры, затем размыкается главный контактор.
Отключен	Ожидание команды сброса.
Принята команда сброса	Отключение очищено и УПП возвращается в состояние Не готов или Готовность.

- **Отключение мгновенного сверхтока ступени 2**

Гласный контактор размыкается немедленно, независимо от состояния УПП.

### **Защита двигателя**

- **Механизмы защиты двигателя, системы и УПП**

В силовом модуле встроены различные функции защиты для обеспечения безопасной работы двигателя, системы и УПП. Большинство защитных функций можно настраивать согласно условиям электроустановки. Используйте группу параметров 4 Защита настроек для контроля ситуации, когда активируются защиты, и параметры группы 16 Операции защиты для выбора реакции устройства плавного пуска. Откликом по умолчанию является отключение УПП.

- **Координация защиты**

Проверьте настройки защиты со стороны питания для обеспечения правильной координации с параметрами УПП.

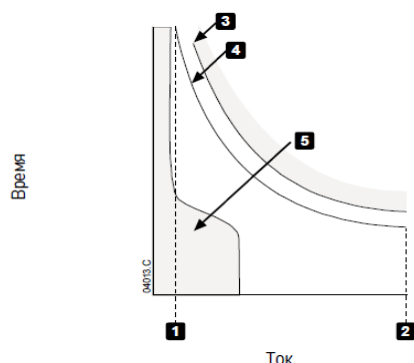
При использовании главных контакторов настройте параметры защиты предыдущего автоматического выключателя согласно номиналам предохранителя и контактора. Контактор может не разомкнуть цепь, если величина тока превышает его максимальную отключающую способность. Предохранитель должен сработать первым или уровень мгновенного отключения предыдущего выключателя должен быть меньше максимальной отключающей способности контактора.

При использовании только автоматических выключателей настройте максимальное время мгновенного отключения УПП на < 150 мсек. Всегда используйте пригодное внешнее защитное реле с автоматическим выключателем для обеспечения функции отключения по мгновенному максимальному току.

Нельзя длительно управлять напряжением фазных сборок при отключенном двигателе. Оборудование защиты от короткого замыкания должно быть установлено во всех случаях

### • Защита двигателя от перегрузки

Силовой модуль предоставляет защиту от перегрузки по тепловой модели, которая отслеживает производительность двигателя и вычисляет его температуру во всех состояниях. Эта защита основана на сведениях о двигателе, запрограммированных в группах параметров 1 и 9, и тепловая модель подстраивает себя согласно текущей истории работы двигателя (с учетом повышения температуры от предыдущей работы).



- 1 - Сервис-фактор двигателя
- 2 - Ток при заторможенном роторе
- 3 - Кривая отказа двигателя
- 4 - Кривая защиты тепловой модели двигателя
- 5 - Типичный рабочий ток двигателя

### • Настройка защиты тепловой модели двигателя

Для включения защиты двигателя и УПП с помощью тепловой модели двигателя УПП нужно запрограммировать с точной информацией о характеристиках двигателя.

- Настройте параметры *1B Время блокировки ротора*, *1C Ток блокир. ротора* и *1D Сервис-фактор* двигателя согласно паспорту двигателя.
- Используйте защиту мгновенного сверхтока (параметры 4E, 4F) для обеспечения защиты в ситуациях заторможенного ротора. Смотрите описания отдельных параметров.
- Используйте ступень 2 защиты мгновенного сверхтока 2 (параметры 4U, 4V) для отключения автоматического выключателя или главного контактора в ситуациях чрезмерного сверхтока.

### 8.13. Стандартное меню

Стандартное меню предоставляет доступ к обычно используемым параметрам, позволяя пользователю настроить УПП, как требуется в установке.

<b>1</b>		<b>Данные двигателя 1</b>
	1A	Ток полной нагрузки двигателя
<b>2</b>		<b>Реж. пуска/остан. 1</b>
	2A	Режим пуска
	2B	Время пуска по рампе
	2C	Начальный ток
	2D	Предел тока
	2H	Режим останова
	2I	Время останова
<b>3</b>		<b>Автопуск/останов</b>
	3C	Автостоп: Тип
	3D	Автостоп: Время
<b>4</b>		<b>Защита</b>
	4A	Максимальное время пуска



	4C	Минимальный ток
	4D	Задержка минимального тока
	4E	Мгновенный максимальный ток
	4F	Задержка мгновенного максимального тока
	4G	Чередование фаз
<b>6</b>		<b>Входы</b>
	6A	Функция входа А
	6B	Сообщение входа А
	6C	Вход А: отключения
	6D	Задержка отключения по входу А
	6E	Начальная задержка отключения по входу А
	6F	Вход В: Функция
	6G	Вход В: Имя
	6H	Вход В отключения
	6I	Вход В: задержка отключения
	6J	Вход В: начальная задержка
<b>7</b>		<b>Выходы</b>
	7A	Реле А: Функция
	7B	Реле А: задержка замыкания
	7C	Реле А: задержка размыкания
	7D	Реле А: Функция
	7E	Реле В: задержка замыкания
	7F	Реле В: задержка размыкания
	7G	Функция реле С
	7H	Реле С: задержка замыкания
	7I	Реле С: задержка размыкания
	7M	Сигнал пониженного тока
	7N	Сигнал повышенного тока
	7O	Сигнал температуры двигателя
<b>8</b>		<b>Дисплей</b>
	8A	Язык
	8B	Действие кнопки F1
	8C	Действие кнопки F2
	8D	Отображение А или кВт
	8E	Экран - сверху слева
	8F	Экран - сверху справа
	8G	Экран - снизу слева
	8H	Экран - снизу справа

## 8.14. Расширенное меню

Расширенное меню предоставляет доступ ко всем программируемым параметрам УПП.

<b>1</b>		<b>Данные двигателя 1</b>
	1A	Ток полной нагрузки двигателя
	1B	Время блокировки ротора
	1C	Ток заблокированного ротора
	1D	Сервис-фактор двигателя
<b>2</b>		<b>Реж. пуска/остан. 1</b>
	2A	Режим пуска
	2B	Время пуска по рампе
	2C	Начальный ток
	2D	Предел тока
	2E	Зарезервирован
	2F	Время ускоренного пуска
	2G	Ток ускоренного пуска
	2H	Режим останова
	2I	Время останова
<b>3</b>		<b>Автопуск/останов</b>
	3A	Зарезервирован
	3B	Зарезервирован
	3C	Автостоп: Тип
	3D	Автостоп: Время
<b>4</b>		<b>Защита</b>
	4A	Максимальное время пуска
	4B	Максимальное время пуска 2
	4C	Минимальный ток
	4D	Задержка минимального тока
	4E	Мгновенный максимальный ток
	4F	Задержка мгновенного максимального тока
	4G	Чередование фаз
	4H	Дисбаланс тока
	4I	Задержка дисбаланса тока
	4J	Проверка частоты
	4K	Отклонение частоты
	4L	Задержка по частоте
	4M	Задержка повторного пуска
	4N	Проверка температуры двигателя
	4O	Уровень отказа земли
	4P	Задержка отказа земли
	4Q	Мин.напряжение
	4R	Задержка минимального напряжения
	4S	Максимальное напряжение
	4T	Задержка максимального напряжения
	4U	Мгн.макс.ток S2
	4V	Зад.мг.макс.т.S2
<b>5</b>		<b>Автосброс отключ. (Зарезервирован)</b>
	5A	Зарезервирован
<b>6</b>		<b>Входы</b>
	6A	Функция входа A

	6B	Сообщение входа А
	6C	Вход А: отключения
	6D	Задержка отключения по входу А
	6E	Начальная задержка отключения по входу А
	6F	Вход В: Функция
	6G	Вход В: Имя
	6H	Вход В отключения
	6I	Вход В: задержка отключения
	6J	Вход В: начальная задержка
	6K	Зарезервирован
	6L	Зарезервирован
	6M	Нормальное состояние дистанционного сброса
	6N	Зарезервирован
	6O	Зарезервирован
	6P	Зарезервирован
	6Q	Местное/Дистанционное
	6R	Связь - дистанционное управление
<b>7</b>		<b>Выходы</b>
	7A	Реле А: Функция
	7B	Реле А: задержка замыкания
	7C	Реле А: задержка размыкания
	7D	Реле А: Функция
	7E	Реле В: задержка замыкания
	7F	Реле В: задержка размыкания
	7G	Функция реле С
	7H	Реле С: задержка замыкания
	7I	Реле С: задержка размыкания
	7M	Сигнал пониженного тока
	7N	Сигнал повышенного тока
	7O	Сигнал температуры двигателя
	7P	Аналоговый выход А
	7Q	Аналоговый выход А: шкала
	7R	Аналоговый выход А: максимум
	7S	Аналоговый выход А: минимум
	7T	Зарезервирован
	7U	Зарезервирован
	7V	Зарезервирован
	7W	Зарезервирован
<b>8</b>		<b>Дисплей</b>
	8A	Язык
	8B	Действие кнопки F1
	8C	Действие кнопки F2
	8D	Отображение А или кВт
	8E	Экран - сверху слева
	8F	Экран - сверху справа
	8G	Экран - снизу слева
	8H	Экран - снизу справа
	8I	Данные графика
	8J	Время графика
	8K	Максимум графика

	8L	Минимум графика
	8M	Номинальное напряжение сети
<b>9</b>		<b>Данные двигателя 2</b>
	9A	Зарезервирован
	9B	ТПН двигателя 2
	9C	Зарезервирован
<b>10</b>		<b>Реж. пуска/остан. 2</b>
	10A	Режим пуска 2
	10B	Время пуска по рампе 2
	10C	Начальный ток 2
	10D	Предел тока 2
	10E	Зарезервирован
	10F	Время ускоренного пуска 2
	10G	Ток ускоренного пуска 2
	10H	Режим останова 2
	10I	Время останова 2
<b>11</b>		<b>RTD/PT100 (Зарезервирован)</b>
	11A	Зарезервирован
<b>12</b>		<b>Коллектор. двиг. (Двигатель с фазным ротором)</b>
	12A	Рампа скорости 1
	12B	Рампа скорости 2
	12C	Время переключения
	12D	Торможение коллектора
<b>15</b>		<b>Усиленное</b>
	15A	Код доступа
	15B	блокировка настроек
	15C	Аварийный режим
<b>16</b>		<b>Операции защиты</b>
	16A	Перегрузка двигателя
	16B	Максимальное время пуска
	16C	Минимальный ток
	16D	Мгновенный максимальный ток
	16E	Дисбаланс тока
	16F	Частота
	16G	Вход А: отключения
	16H	Вход отключ. В
	16I	Термистор двигателя
	16J	Таймаут связи
	16K	Отключение по связи с сетью
	16L	Зарезервирован
	16M	Батарея/часы
	16N	Короткое замыкание на землю
	16O	Зарезервирован
	16P	Зарезервирован
	16Q	Зарезервирован
	16R	Зарезервирован
	16S	Зарезервирован
	16T	Зарезервирован
	16U	Зарезервирован
	16V	Минимальное напряжение

	16W	Максимальное напряжение
--	-----	-------------------------

## 8.15. Описания параметров

### 1 Данные двигателя 1

Параметры в Данных двигателя 1 позволяют сконфигурировать УПП оптимально для подключенного двигателя. Эти параметры описывают рабочие характеристики двигателя и позволяют УПП промоделировать температуру двигателя.

#### 1A – Ток ПН двигателя

Диапазон: 5 - 1000 А По умолчанию: 100 А

Описание: Согласует пускатель с током полной нагрузки подключенного двигателя. Настройте на номинал тока полной нагрузки (ТПН), указанный на паспортной табличке двигателя.

#### 1B – Время блокировки ротора

Диапазон: 0:01 - 0:40 (минут:секунд) По умолчанию: 10 секунд

Описание: Настраивает максимальное время, когда двигатель из холодного состояния может получать ток заторможенного ротора до перегрева. Настройте согласно паспорту двигателя.

#### 1C – Ток заблокированного ротора

Диапазон: 400% - 700% ТПН По умолчанию: 600%

Описание: Задаёт ток заблокированного ротора подключенного двигателя в процентах от тока полной нагрузки. Настройте согласно паспорту двигателя.

#### 1D – Сервис-фактор двигателя

Диапазон: 100% - 120% По умолчанию: 105%

Описание: Настраивает сервис-фактор двигателя, используемый в тепловой модели. Если двигатель работает при токе полной нагрузки, то он достигает 100%. Настройте согласно паспорту двигателя.

### 2 Реж. пуска/остан. 1

#### 2A – Режим пуска

Опции: Неизменный ток (по умолчанию)

Описание: Выбирает режим плавного пуска.

#### 2B - Время пуска по рампе

Диапазон: 0:01 - 3.00 (минут:секунд) По умолчанию: 1 секунда

Описание: Настройка времени ramпы для текущей ramпы пуска (от начального тока до предела тока).

## 2C – Начальный ток

Диапазон: 50% - 600% ТПН По умолчанию: 400%

Описание: Задаёт уровень начального пускового тока для пуска по ramпе тока в процентах от тока полной нагрузки двигателя. Настройте так, чтобы двигатель начал ускоряться сразу же после активации пуска. Если пуск с ramпой тока не нужен, настройте начальный ток равным пределу тока.

## 2D – Предел тока

Диапазон: 50% - 600% ТПН По умолчанию: 400%

Описание: Настраивает предел тока для режимов плавного пуска с ограничением тока и ramпой тока в процентах от тока полной нагрузки двигателя.

## 2E – Зарезервирован

Описание: Этот параметр зарезервирован для использования в будущем.

## 2F - Время ускоренного пуска

Диапазон: 0 – 2000 миллисекунд По умолчанию: 0000 миллисекунд

Описание: Задаёт длительность ускоренного пуска. Значение 0 запрещает ускоренный пуск.

## 2G - Ток ускоренного пуска

Диапазон: 100% - 700% ТПН По умолчанию: 500%

Описание: Задаёт уровень тока ускоренного пуска.



При ускоренном пуске механическое оборудование подвергается высоким уровням крутящего момента. Перед использованием этой функции проверьте, что двигатель, нагрузка и муфты могут выдержать этот высокий крутящий момент.

## 2Н – Режим останова

Опции: Останов выбегом (по умолчанию) Плавн.сниж.У

Описание: Выбирает режим останова.

## 2I – Время останова

Диапазон: 0:00 - 4:00 (минут:секунд) По умолчанию: 0 секунда

Описание: Задаёт время для плавного останова двигателя с помощью линейного снижения напряжения за период времени.

Если установлен главный контактор, то он должен оставаться замкнутым до окончания времени останова.

## 3 Автоостанов

УПП можно запрограммировать на автоматический останов после указанной задержки или в указанное время суток.



Эту функцию не следует использовать вместе с дистанционным управлением по 2-проводной цепи. УПП принимает команды пуска и останова от дистанционных входов или по сети последовательной связи. Для запрета местного или дистанционного управления используйте параметр 6Q.

## 3A, 3B - Зарезервировано

Описание: Эти параметры зарезервированы для использования в будущем.

## 3C – Автостоп: Тип

Опции:

-Откл. (по умолчанию)

-Таймер

-Часы

- УПП не выполняет автоостанов.

- УПП выполнит автоостанов после задержки после очередного пуска, как указано в параметре 3D.

- УПП выполнит автоостанов во время, запрограммированное в параметре 3D.

Описание: Выбирает, будет ли УПП выполнять автоостанов после указанной задержки, или в определенное время суток.

## 3D - Автостоп: Время

Диапазон: 0:01 - 24:00 (часов:минут) По умолчанию: 1 минута

Описание: Настройка времени для автоостанова УПП, в формате 24 часа.

## 4 Защита настроек

Эти параметры определяют, когда активируются функции защиты УПП. Уставку активации для каждой функции защиты можно настроить согласно установке.

УПП реагирует на события защиты отключением, подачей предупреждения или записью события в журнал событий. Реакция определяется настройками Действие защиты Операции защиты. Реакцией по умолчанию является отключение.



Настройки защиты очень важны для безопасной работы УПП и двигателя. Отключение защиты подвергает риску поломки всю установку и это допустимо только в чрезвычайной ситуации.

### 4А – Максимальное время пуска

Диапазон: 0:00 - 2:00 (минут:секунд) По умолчанию: 20 секунд

Максимальное время пуска - это максимальное время, когда УПП пытается запустить двигатель. Если двигатель не переходит в режим работы через запрограммированное время, то пускатель отключается. Настройте на период немного дольше, чем нужно для обычного исправного пуска. Значение 0 отключает защиту по максимальному времени пуска.

### 4В – Максимальное время пуска 2

Диапазон: 0:00 - 2:00 (минут:секунд) По умолчанию: 20 секунд

Описание: Настройте как положено.

### 4С - Минимальный ток

Диапазон: 0% - 100% По умолчанию: 20%

Описание: Настраивает уставку отключения по защите минимального тока, в процентах от тока полной нагрузки двигателя. Настройте на уровень между нормальным рабочим диапазоном двигателя и током намагничивания двигателя (холостой ход) (обычно 25% - 35% от тока полной нагрузки). Значение 0% отключает защиту минимального тока.

### 4D – Задержка минимального тока

Диапазон: 0:00 - 4:00 (минут:секунд) По умолчанию: 5 секунд

Описание: Замедляет реакцию УПП на минимальный ток, устраняя отключения из-за кратковременных флуктуаций.

### 4Е - Мгновенный максимальный ток

Диапазон: 80% - 600% ТПН По умолчанию: 400%

Описание: Настраивает уставку отключения по защите мгновенного максимального



тока, в процентах от тока полной нагрузки двигателя.

Параметр 4F - Задержка мгновенного  
максимального тока

Диапазон: 0:00 - 1:00 (минут:секунд) По умолчанию: 0 секунд

Описание: Замедляет реакцию УПП на максимальный ток, устраняя отключения из-за кратковременных флуктуаций максимального тока.



Эта защита активна только во время работы (хода) и она должна быть скоординирована с параметрами *Мгновенная перегрузка по току уровня 2* (параметры 4U, 4V).

4G – Чередование фаз

Опции: Любая  
последовательность Только прямая (по  
умолчанию) Только обратная

Описание: Выбирает, какое чередование фаз УПП допускает при пуске. Во время предпусковых проверок пускатель определяет чередование фаз на своих входах питания и отключается, если фактическое чередование не соответствует выбранному варианту.

4Н - Дисбаланс тока

Диапазон: 10% - 50% По умолчанию: 30%

Описание: Настраивает уставку отключения по защите от дисбаланса тока.

4I – Задерж.дисб.тока

Диапазон: 0:00 - 4:00 По умолчанию: 5 секунд  
(минут:секунд)

Описание: Замедляет реакцию УПП на дисбаланс тока, устраняя отключения из-за кратковременных флуктуаций.



УПП будет показывать отключение Дисбаланс токов, только если потеря фазы на клеммах питания произойдет в режиме работы "Работа". Если потеря фазы произойдет в других режимах, УПП выполнит отключение Подключение двигателя.

#### 4J – Проверка частоты

Опции: Не надо проверять

Только пуск

Пуск/Работа

Только работа (по умолчанию)

Описание: Определяет, будет ли пускатель следить за отключением по частоте и когда.

#### 4K - Отклонение частоты

Опции:  $\pm 2$  Гц

$\pm 5$  Гц (по умолчанию)

$\pm 10$  Гц

$\pm 15$  Гц

Описание: Задаёт допуск УПП на отклонение частоты.

#### 4L – Задержка по част.

Диапазон: 0:01 - 4:00 (минут:секунд)

По умолчанию: 5 секунд

Описание: Замедляет реакцию УПП на отклонение частоты, устраняя отключения из-за кратковременных флуктуаций.



Если частота сети упадет ниже 35 Гц или поднимется выше 75 Гц, то УПП автоматически отключается независимо от уставок параметров отключения по частоте.

#### 4M – Restart Delay

Диапазон: 00:01 - 60:00 (минут:секунд)

По умолчанию: 30 минут

Описание: УПП можно сконфигурировать на принудительную задержку между окончанием останова и началом следующего пуска. Во время ожидания очередного запуска на дисплее пульта производится обратный отсчет оставшегося до пуска времени.

#### 4N - Проверка температуры двигателя

Опции:

Не надо проверять (по умолчанию)

Проверять

Описание: Выбирает, будет ли УПП проверять температуру двигателя для выполнения успешного пуска. УПП проверяет расчетное значение температуры двигателя с учетом нагрева, исходя из данных предыдущего пуска. Разрешение пуска возможно лишь при условии достаточного охлаждения двигателя для совершения успешного пуска.

#### 4O - Уровень короткого замыкания на землю

Диапазон: 1 А - 40 А

По умолчанию: 1 А

Описание: Настраивает уставку отключения по защите от замыкания на землю. Замыкание на землю – это динамическое отключение, основанное на измерении фазных токов в каждый полупериод.

#### 4P – Задержка отказа земли

Диапазон: 0:01 - 4:00 (минут:секунд)

По умолчанию: 3 секунд

Описание: Замедляет реакцию УПП на сигнал замыкания на землю, устраняя отключения из-за кратковременных флуктуаций.



Погрешность отключения по КЗ на землю не превышает  $\pm 1$  А от установленного значения.

#### 4Q – Мин.напряжение

Диапазон: 100 – 18000 V

По умолчанию: 100 V

Описание: Настраивает уставку отключения по защите минимального напряжения. Настройте как положено.

#### 4R – Задержка мин. напряжения

Диапазон: 0:00 – 4:00 (минут:секунд)

По умолчанию: 5 секунд

Описание: Замедляет реакцию УПП на мин. напряжение, устраняя отключения из-за кратковременных флуктуаций.

#### 4S – Макс.напряжение

Диапазон: 100 – 18000 V

По умолчанию: 7200 V

Описание: Настраивает уставку отключения по защите максимального напряжения. Настройте как положено.

#### 4T – Задержка отключения при перегрузке по напряжению

Диапазон: 0:00 – 4:00 (минут:секунд)

По умолчанию: 5 секунд

Описание: Замедление отклика УПП на перегрузку по напряжению и предотвращение отключений из-за кратковременных колебаний.

4T – Задержка отключения при перегрузке по напряжению

Диапазон: 0:00 – 4:00 (минут:секунд)

По умолчанию: 5 секунд

Описание: Замедление отклика УПП на перегрузку по напряжению и предотвращение отключений из-за кратковременных колебаний.

4U, 4V – Ступень 2 мгновенного сверхтока

У УПП есть две функции мгновенного отключения, ступень 1 и 2. Эти функции защиты конфигурируются как взаимно дополнительные.

Ступень 1 нужно сконфигурировать для защиты двигателя от ситуации заблокированного ротора (среза пальца) в режиме работы. Ступень 1 должна отключаться при меньшем токе и большей задержке, чем ступень 2.

Ступень 2 нужно сконфигурировать для защиты главного выключателя. При срабатывании ступени 2 УПП размыкает главный коммутационный аппарат.

Если главный коммутационный аппарат - это контактор (с защитным предохранителем), то эту функцию нужно скоординировать с предохранителем, чтобы контактор НЕ выключался до перегорания предохранителя.

Если главный коммутационный аппарат - автоматический выключатель, то задержку нужно минимизировать для обеспечения наилучшей защиты тиристора.

Параметр 4U - Мгн.макс.ток S2

Диапазон: 30 А – 4400 А

По умолчанию: 4400 А

Описание: Устанавливает уставку отключения в амперах для ступени 2 защиты от мгновенного сверхтока. Настройте как положено.

Параметр 4V - Зад.мг.макс.т.S2

Диапазон: 10 – 1000 мсек

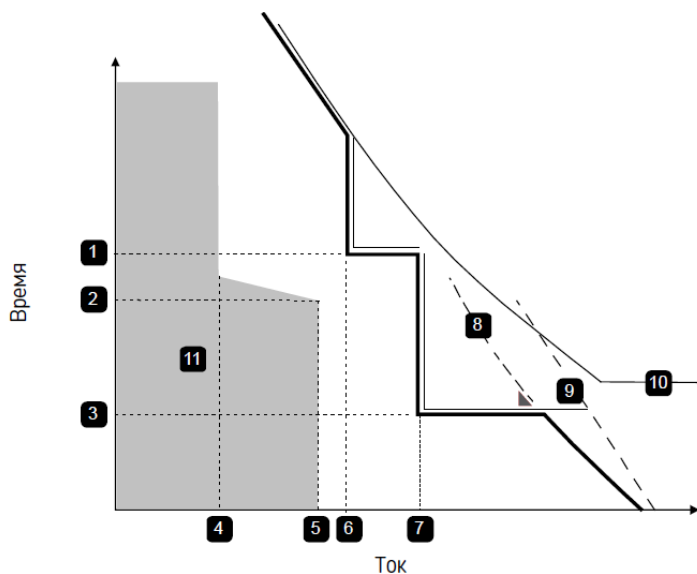
По умолчанию: 10 миллисекунд

Описание: Устанавливает длительность, когда ток должен превысить уровень, заданный в параметре 4U, для срабатывания отключения. Настройте как положено.



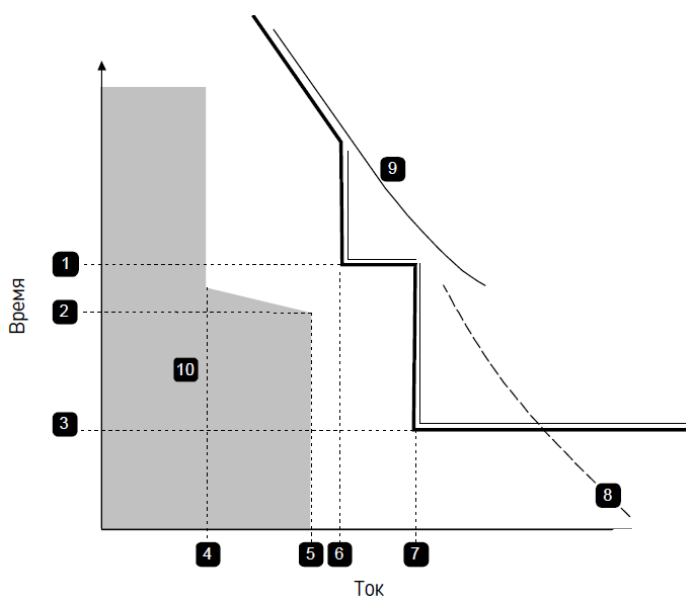
Эта защита активна только во время пуска, работы и останова. Она должна быть скоординирована с защитой Мгновенный сверхток (параметры 4E, 4F).

### Пример: контактор и предохранитель



- 1 - Задержка мгновенного максимального тока - Ступень 1 (4F)
- 2 - Время пуска двигателя
- 3 - Задержка мгновенного максимального тока - Ступень 2 (4V)
- 4 - ТПН
- 5 - Пусковой ток двигателя
- 6 - Мгновенный сверхток - Ступень 1 (4E)
- 7 - Мгновенный сверхток - Ступень 2 (4U) для отключения внешнего выключателя на входе
- 8 - Предохранитель
- 9 - Тиристор
- 10 - Кривая тепловой модели
- 11 - Работа двигателя (затененная часть графика)

### Пример: автоматический выключатель



- 1 - Задержка мгновенного максимального тока - Ступень 1 (4F)
- 2 - Время пуска двигателя
- 3 - Задержка мгновенного максимального тока - Ступень 2 (4V)
- 4 - ТПН
- 5 - Время пуска двигателя
- 6 - Мгновенный сверхток - Ступень 1 (4E)
- 7 - Мгновенный сверхток - Ступень 2 (4U) для отключения внешнего выключателя на входе
- 8 - Тиристор
- 9 - Кривая тепловой модели
- 10 - Работа двигателя (затененная часть графика)

### 5 Отключения автосброса (зарезервировано)

Эта группа параметров зарезервирована для использования в будущем.

### 6 Входы

У УПП есть два программируемых входа, которые позволяют дистанционно управлять УПП.

#### 6А – Вх.А: Функция

#### Выбор набора параметров

УПП можно сконфигурировать с двумя разными наборами данных двигателя. Для использования данных второго двигателя параметр 6А нужно настроить в "Выбор набора параметров" и надо

Отключ. по НР входу (по умолчанию)	<p>замкнуть C53, C54 при подаче команды пуска. При пуске УПП проверяет, какой набор данных использовать, и затем использует его для всего цикла пуска/останова.</p> <p>Вход А можно использовать для отключения УПП. Если параметр 6А настроен в "Отключ. по НР входу", то замыкание клемм C53, C54 отключает УПП. (Связанные параметры: 6С, 6D, 6Е)</p>
Отключ. по НЗ входу	<p>Если параметр 6А настроен на "Отключ. по НЗ входу", то размыкание цепи C53, C54 отключает УПП. (Связанные параметры: 6С, 6D, 6Е)</p>
Выбор местное/дистанционное	<p>Вход А можно использовать для выбора между местным и дистанционным управлением, вместо использования кнопки LCL/RMT (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ) на панели. Если вход разомкнут, то УПП в режиме местного управления и им можно управлять с панели. Если вход замкнут, то УПП в режиме дистанционного управления. Кнопки START (ПУСК) и LCL/RMT (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ) отключены, и УПП будет игнорировать любую команду выбора Местный/Дистанционный по последовательному интерфейсу. Для использования входа А для выбора между местным и дистанционным управлением параметр 6Q нужно настроить в 'Мест./Дист. всегда' или 'Мест/Дист при откл.'.</p>
Аварийный пуск	<p>В аварийном режиме УПП продолжает работать до останова, игнорируя все отключения и предупреждения (смотрите параметр 15С, где это описано). Замыкание C53, C54 активирует аварийный режим. Размыкание этой цепи завершает аварийный режим и УПП останавливает двигатель.</p>
Запрет работы УПП	<p>УПП можно отключить, подав сигнал на соответствующий вход управления. Разомкнутая цепь на C53, C54 отключает УПП. УПП не будет реагировать на команды пуска. При работе УПП позволит двигателю остановиться с выбегом, игнорируя режим плавного останова, настроенный в параметре 2Н.</p>
Описание: Выбор функции входа А	
6В – Вход А: Имя	
Вход отключения (по умолчанию)	Регулятор
Низкое давление	ПЛК

Высокое давление	Тревога вибрации
Отказ насоса	Внешняя ошибка
Низкий уровень	Ошибка блокировки
Высокий уровень	темпер.двиг.
Нет потока	Защита двигателя
Запрет работы УПП	Защита фидера
Описание: Выбор сообщения, которое будет выведено на панель при активации входа А.	

#### 6C – Вход А: отключения

6B – Вход А: Имя	
Всегда активен (по умолчанию)	Отключение может произойти в любой момент, когда УПП получает питание.
Только эксплуатац.	Отключение может произойти, когда УПП выполняет работу, пуск или останов двигателя.
Только работа	Отключение может произойти, когда УПП поддерживает работу двигателя.
Описание: Выбирает, когда может произойти отключение по входу.	

#### 6D - Задержка отключения по входу А

Диапазон: 0:00 - 4:00 (минут:секунд)	По умолчанию: 0 секунд
Описание: Задаёт задержку между активацией входа и отключением УПП.	

#### 6E - Начальная задержка отключения по входу А

Диапазон: 00:00 - 30:00 (минут:секунд)	По умолчанию: 0 секунд
Описание: Настройка задержки до отключения по входу после перехода УПП в состояние, выбранное в 6C.	

#### 6F, 6G, 6H, 6I, 6J – Отключение по входу В

Параметры 6F~6J настраивают работу входа В таким же образом, как параметры 6A~6E настраивают вход А. См. раздел «Вход А» для получения дополнительных сведений.

6F Вход В: Функция	(По умолчанию: Отключ. по НР входу)
6G Вход В: Имя	(По умолчанию: Вход отключения)
6H Вход В отключения	(По умолчанию: Всегда активен)
6I Вход В: задержка отключения	(По умолчанию: 0:00)
6J Вход В: начальная задержка	(По умолчанию: 0:00)

6K, 6L – Зарезервировано

Эти параметры зарезервированы для использования в будущем.

6M – Нормальное состояние дистанционного сброса

Опции: Нормально замкнут (по умолчанию)

Нормально разомкнутый

Описание: Выбирает конфигурацию входа дистанционного сброса УПП (клеммы C41, C42) – нормально разомкнутый или замкнутый.

6N, 6O, 6P – Зарезервировано

Эти параметры зарезервированы для использования в будущем.

6Q – Местное/Дистанционное

Мест./Дист. всегда (по Кнопка LCL/RMT (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ) всегда разрешена.

Мест/Дист при откл. Кнопка LCL/RMT (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ) разрешена, когда пускатель отключен.

Только местное управление Кнопка LCL/RMT (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ) и входы дистанционного пуска/останова отключены.

Только дистанционное управление Кнопки START (ПУСК) и LCL/RMT (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ) отключены.

Описание: Выбирает, когда кнопку LCL/RMT (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ) можно использовать для переключения между местным и дистанционным управлением, и разрешает или запрещает кнопки местного управления и входы дистанционного управления.

Кнопка STOP (ОСТАНОВ) на панели всегда разрешена.

Вход сброса и кнопка RESET (СБРОС) на контроллере всегда включены.



Кнопка STOP (ОСТАНОВ) на панели всегда разрешена. При использовании дистанционного управления с двухпроводной цепью УПП выполняет перезапуск, если дистанционные входы пуска/останова и сброса по-прежнему включены.

6R - Связь - дистанционное управление

Опции: Запрет управления в RMT

Вкл.упр.в.дист.реж (по умолчанию)

Описание: Выбирает, будет ли УПП принимать команды Пуск, Останов и Сброс по входу последовательной связи при работе в режиме дистанционного управления. Команды Принуд.



отключение по связи и Управление мест/дист всегда разрешены.

## 7 Выходы

У УПП есть три программируемых выхода, которые можно использовать для подачи сигналов о разных условиях работы на внешнее оборудование.

### 7А – Реле А: Функция

Опции: Откл.

Реле А не используется

Главный контактор (по умолчанию)

Реле замыкается, когда УПП получает команду пуска, и остается замкнутым, пока на двигатель подается питание.

Работа

Реле замыкается, когда пускатель переходит в состояние работы.

Отключение

Реле замыкается при отключении УПП (смотрите параметры 16А по 16Х).

Предупреждение

Реле замыкается, когда УПП подает предупреждение (смотрите параметры 16А по 16Х).

Сигн. пониж. тока

Реле замыкается, когда при работе двигателя активируется сигнал пониженного тока (смотрите параметр 7М *Сигнал пониженного тока*).

Сигн. повыш. тока

Реле замыкается, когда при работе двигателя активируется сигнал

Сигн. перегр. двиг.

Реле замыкается, когда активируется сигнал перегрева двигателя (смотрите параметр 7О *Сигнал температуры двигателя*).

Вход отключ. А

Реле замыкается, когда вход А активируется для отключения УПП.

Вход отключ. В

Реле замыкается, когда вход В активируется для отключения УПП.

Перегрузка двигателя

Реле замыкается, когда пускатель выполняет отключение по перегрузке двигателя.

Дисбаланс тока

Реле замыкается, когда пускатель выполняет отключение по дисбалансу тока.

Минимальный ток

Реле замыкается, когда УПП выполняет отключение по минимальному току.

Мгновенный максимальный ток

Реле замыкается, когда УПП выполняет отключение по мгновенному максимальному току.

Частота

Реле замыкается, когда пускатель выполняет отключение по частоте.

Откл отказа земли

Реле замыкается, когда пускатель выполняет отключение по току замыкания на землю.

Перегрев радиатора

Не применимо

Потеря фазы

Реле замыкается, когда пускатель выполняет отключение по потере фазы.

Термистор двигателя	Реле замыкается, когда пускатель выполняет отключение по термистору двигателя.
Переключающий контактор	Реле замыкается, когда рампа тока высокого сопротивления ротора достигла полного напряжения, позволяя использовать двигатель с фазным ротором.
Мин.напряжение	Реле замыкается, когда сетевое напряжение падает ниже уровня, настроенного в параметре 4Q.
Готов	Реле замыкается, когда УПП переходит в режим готовности.
Местное	Контакты реле размыкаются, когда УПП находится в режиме местного управления, и замыкаются, когда УПП находится в режиме дистанционного управления.

Описание: Выбор функции реле А (нормально разомкнут).

7B - Реле А: задержка замыкания

Диапазон: 0:00 - 5:00 (минут:секунд)

По умолчанию: 0 секунд

Описание: Настройка задержки для замыкания реле А.

7C - Реле А: задержка размыкания

Диапазон: 0:00 - 5:00 (минут:секунд)

По умолчанию: 0 секунд

Описание: Задаёт задержку для повторного размыкания реле А.

7D~7I – Релейные выходы В и С

Реле В - это реле с перекидным контактом:

7D Реле А: Функция

По умолчанию: Работа

7E Реле В: задержка замыкания

По умолчанию: 0 секунд

7F Реле В: задержка размыкания

По умолчанию: 0 секунд

Реле С - это реле с перекидным контактом:

7G Функция реле С

По умолчанию: Отключение

7H Реле С: задержка замыкания

По умолчанию: 0 секунд

7I Реле С: задержка размыкания

По умолчанию: 0 секунд

Параметры 7D~7I конфигурируют работу реле В и С так же, как параметры 7A~7C конфигурируют реле А. Смотрите реле А, где это описано.

7J, 7L – Зарезервирован

Эти параметры зарезервированы для использования в будущем.

#### 7M – Сигнал пониженного тока

В УПП имеются сигналы о пониженном и повышенном токе для заблаговременного предупреждения о ненормальной работе оборудования. Эти сигналы можно настроить так, чтобы они во время эксплуатации указывали на ненормальный уровень тока — между нормальным рабочим уровнем и уровнями защитного отключения (минимальный ток и мгновенная перегрузка по току). Сигналы о пониженном и повышенном токе можно через программируемые выходы передать на внешнее оборудование.

Сигналы сбрасываются, когда ток возвращается в область нормальной работы более чем на 10% от запрограммированного значения тока.

Диапазон: 1% - 100% ТПН

По умолчанию: 50%

Описание: Настраивает уровень, при котором появляется сигнал низкого тока, в процентах от тока полной нагрузки двигателя.

#### 7N - Сигнал о повышенном токе

Диапазон: 50% - 600% ТПН

По умолчанию: 100%

Описание: Настраивает уровень, при котором появляется сигнал высокого тока, в процентах от тока полной нагрузки двигателя.

#### 7O - Сигнал температуры двигателя

В УПП есть сигнал температуры двигателя для заблаговременного предупреждения о нештатной работе. Сигнал может указывать, что двигатель работает при температуре выше нормальной, но ниже предела перегрева. Сигнал можно вывести на внешнее оборудование с помощью одного из программируемых выходов.

Диапазон: 0% - 160%

По умолчанию: 80%

Описание: Настраивает уровень, при котором появляется сигнал температуры двигателя, в процентах от макс. температуры двигателя.

#### 7P, 7Q, 7R, 7S – Аналоговый выход А

У УПП есть аналоговый выход, который можно подключить к соответствующему прибору для контроля работы двигателя.

##### Параметр 7P Аналоговый выход А

Опции: Ток (%ТПН) (по умолчанию)

Двиг: Темпер.(%)

Двиг: кВт (%)

Двиг: кВА (%)

Ток в процентах от номинального тока двигателя.

Температура двигателя в процентах от номинального тока двигателя (вычисленная по тепловой модели УПП).

Активная мощность двигателя. 100% - это ТПН двигателя (параметр 1А), умноженный на сетевое напряжение. Коэффициент мощности  $\text{pf}$  принят равным 1,0.

Реактивная мощность двигателя. 100% - это ТПН двигателя (параметр 1А), умноженный на сетевое напряжение.

Двиг.: cos $\phi$	Коэффициент мощности двигателя, измеренный УПП.
Напряжение (% сети)	Среднее напряжение измеряется по трем фазам. в процентах от сетевого напряжения.

Описание: Выбирает, какая информация будет выводиться на аналоговый выход А.

Параметр 7Q	Аналоговый выход А: шкала
Диапазон:	0-20 мА
	4-20 мА (по умолчанию)

Описание: Выбор диапазона для аналогового выхода.

Параметр 7R Аналоговый выход А: максимум

Диапазон: 0% - 600%	По умолчанию: 100%
---------------------	--------------------

Описание: Калибровка верхнего предела аналогового выхода согласно измеряемому сигналу внешнего измерительного прибора.

Параметр 7S Аналоговый выход А: минимум

Диапазон: 0% - 600%	По умолчанию: 0%
---------------------	------------------

Описание: Калибровка нижнего предела аналогового выхода согласно измеряемому сигналу внешнего измерительного прибора.

7T~7W – Зарезервировано

Эти параметры зарезервированы для использования в будущем.

## 8 Дисплей

Эти параметры позволяют сконфигурировать панель согласно конкретным потребностям пользователя.

8A – Язык

Опции: English (по умолчанию)	Portugues
-------------------------------	-----------

Chinese	Francais
---------	----------

Espanol	Italiano
---------	----------

Deutsch	Русский
---------	---------

Описание: Выбирает, на каком языке панель показывает сообщения и подсказки.

8B, 8C – Действие кнопки F1 и F2

Опции: Нет

Настр. автозап./ост.

Описание: Выбирает функцию кнопок F1 и F2 контроллера.

8B Действие кнопки F1	По умолчанию: Настр. автозап./ост.
-----------------------	------------------------------------

8C Действие кнопки F2	По умолчанию: Нет
-----------------------	-------------------

8D - Отображение А или кВт

Опции: Ток (по умолчанию)

Двигатель: кВт

Описание: Выбор отображения в главном окне тока (амперы) или мощности двигателя (кВт).

8E, 8F, 8G, 8H – Программируемый  
пользователем экран

Опции: Пусто

Состояние пускателя

Двигатель: Ток

Двиг.: cos фи

Частота сети

Двигатель: кВт

Двигатель: л.с.

темпер.двиг.

кВтч

Наработка в часах

Аналоговый вход

Напряжение сети

Описание: Выбирает, какая информация будет отображаться на программируемом экране дисплея.

- 8E Экран - сверху слева По умолчанию: Состояние пускателя
- 8F Экран - сверху справа По умолчанию: Пусто
- 8G Экран - снизу слева По умолчанию: кВтч
- 8H Экран - снизу справа По умолчанию: Наработка в часах

В выбранную зону не выводится никаких данных, что позволяет просматривать длинные сообщения без "перекрытия".  
Рабочее состояние пускателя (пуск, работа, останов или отключение). Доступно только для верхнего левого и нижнего левого положений на экране.

Средний ток, измеренный по трем фазам.

Коэффициент мощности двигателя, измеренный УПП.

Средняя частота, измеренная по трем фазам.

Рабочая мощность двигателя в кВт.

Рабочая мощность двигателя в лошадиных силах.

Температура двигателя, вычисленная по тепловой модели.

Энергия в кВтч, полученная двигателем от УПП.

Число часов, когда двигатель работал от УПП.

Н/П

Среднее напряжение измеряется по трем фазам.

8I, 8J, 8K, 8L – Графики работы

УПП может в реальном времени строить график для просмотра поведения важных рабочих параметров.

Параметр 8I Данные графика

Опции: Ток (%ТПН) (по умолчанию)

Двиг: Темпер.(%)

Ток в процентах от номинального тока двигателя.

Температура двигателя в процентах от номинального тока двигателя (вычисленная по тепловой модели УПП).

Двиг: кВт (%)	Активная мощность двигателя. 100% - это ТПН двигателя (параметр 1A), умноженный на сетевое напряжение. Коэффициент мощности pf принят равным 1,0.
Двиг: кВА (%)	Реактивная мощность двигателя. 100% - это ТПН двигателя (параметр 1A), умноженный на сетевое напряжение.
Двиг.: cos фи	Коэффициент мощности двигателя, измеренный УПП.
Напряжение (% сети)	Среднее напряжение измеряется по трем фазам. в процентах от сетевого напряжения.
Описание: Выбор информации, отображаемой на графиках.	

#### Параметр 8J Время графика

Опции: 10 секунд

10 минут

30 секунд

30 минут

1 минута (по умолчанию)

1 час

5 минут

Описание: Задаёт период времени графика. График будет последовательно заменять старые данные новыми.

#### Параметр 8K Максимум графика

Диапазон: 0% – 600%

По умолчанию: 400%

Описание: Настраивает верхний предел графика рабочих параметров.

#### Параметр 8L Минимум графика

Диапазон: 0% – 600%

По умолчанию: 0%

Описание: Настраивает нижний предел графика рабочих параметров.

#### 8M – Номинальное напряжение сети

Диапазон: 100 – 14000 В

По умолчанию: 400 В

Описание: Указывает опорное напряжение для аналогового выхода и графиков производительности.

## 9 Данные двигателя 2

УПП может поддерживать два разных набора параметров для пуска и останова двигателя. Для выбора второго набора параметров двигателя программируемый вход следует сконфигурировать на выбор набора параметров (параметры 6A и 6F) и вход должен быть активным, когда УПП принимает сигнал пуска.



Вы можете выбрать используемый набор параметров, только когда УПП остановлен.

## 9A ~ 9E – Настройки второго двигателя

Параметр 9A Зарезервирован

Этот параметр зарезервирован для использования в будущем.

Параметр 9B ТПН двигателя 2

Диапазон: 5 - 1000 А

По умолчанию: 100 А

Описание: Задает ток полной нагрузки второго двигателя.

Параметр 9C Зарезервирован

Этот параметр зарезервирован для использования в будущем.

Параметр 9D Зарезервирован

Этот параметр зарезервирован для использования в будущем.

Параметр 9E Зарезервирован

Этот параметр зарезервирован для использования в будущем.

## 10 Реж. пуска/остан.2

10A ~ 10I – Пуск/Останов-2

Смотрите Режим пуска/останова 1 (параметры 2A~2I), где это описано.

#### Параметр 10A Режим пуска 2

Опции:           Неизменный ток (по умолчанию)

Описание: Выбирает режим плавного пуска.

#### Параметр 10B Время пуска по рампе 2

Диапазон:     0:01 - 3.00 (минут:секунд)                   По умолчанию:   1 секунда

Описание:     Настройка времени рампы для текущей рампы пуска (от начального тока до предела тока).

#### Параметр 10C Начальный ток 2

Диапазон:     50% - 600%                                   По умолчанию:   400%

Описание:     Задаёт уровень начального пускового тока для пуска по рампе тока в процентах от тока полной нагрузки двигателя. Настройте так, чтобы двигатель начал ускоряться сразу же после активации пуска. Если пуск с рампой тока не нужен, настройте начальный ток равным пределу тока.

#### Параметр 10D Предел тока 2

Диапазон:     50% - 600% ТПН                           По умолчанию:   400%

Описание:     Настраивает предел тока для режимов плавного пуска с ограничением тока и рампой тока в процентах от тока полной нагрузки двигателя.

#### Параметр 10E Зарезервирован

Описание:     Этот параметр зарезервирован для использования в будущем.

#### Параметр 10F Время ускоренного пуска 2

Диапазон:     0 - 2000 (миллисекунд)                   По умолчанию:   0000 миллисекунд

Описание:     Задаёт длительность ускоренного пуска. Значение 0 запрещает ускоренный пуск.

#### Параметр 10G Ток ускоренного пуска 2

Диапазон:     100% - 700% ТПН                           По умолчанию:   500%

Описание:     Задаёт уровень тока ускоренного пуска.

#### Параметр 10H Режим останова 2

Опции: Остан выбегом (по умолчанию)

Плавное сниж. U

Описание:     Выбирает режим останова.



Параметр 10I Время останова 2

Диапазон: 0:00 - 4:00 (минут:секунд)

По умолчанию: 0 секунд

Описание: Задает время останова

## 11 RTD/PT100 (Зарезервировано)

11 RTD/PT100

Эта группа параметров зарезервирована для использования в будущем.

## 12 Коллектор. двиг. (Двигатель с фазным ротором)

Эти параметры позволяют сконфигурировать УПП для работы с двигателем с контактными кольцами.

12A – Рампа скор. 1

Опции:

Одна рампа (по умолчанию)

Две ramпы

Описание: Выбирает профиль ramпы тока для плавного пуска - одинарный или двойной. Настройте одиночную ramпу для асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором, или двойную ramпу для асинхронных двигателей с фазным ротором (с контактными кольцами).

12B – Рампа двигателя 2

Опции: Одна ramпа (по умолчанию)

Две ramпы

Описание: Выбирает профиль ramпы тока для плавного пуска - одинарный или двойной. Настройте одиночную ramпу для асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором, или двойную ramпу для асинхронных двигателей с фазным ротором (с контактными кольцами).

Параметр 12B выбирает конфигурации ramпы для второго двигателя.

12C – Время переключения

Диапазон: 100 - 500 (миллисекунд)

По умолчанию: 150 миллисекунд

Описание: Настройка задержки между замыканием реле резистора ротора и началом ramпы низкого сопротивления. Настройте так, чтобы у контактора был запас времени для замыкания, но двигатель не замедлялся. Параметр 12C применяется только если параметр 12A или 12B настроен в 'Двойная ramпа', и выходное реле настроено в 'Переключающий контактор'.

12D – Торможение коллектора

Диапазон: 10% - 90%

По умолчанию: 50%

Описание: Задает уровень проводимости при замыкании резистора ротора в процентах от полной проводимости. Настройте так, чтобы не было импульса тока, но двигатель сохранил достаточно

скорости для правильного пуска

## 15 Усиленное

### 15A - Код доступа

Диапазон: 0000 - 9999

По умолчанию: 0000

Описание: Настройка кода доступа для доступа к ограниченным разделам меню.

С помощью кнопок ◀ и ▶ выберите изменяемую цифру и измените ее значение с помощью кнопок ▲ и ▼. После настройки последней цифры нажмите STORE (СОХРАНИТЬ).



В случае утери кода доступа обращайтесь к вашему поставщику за главным кодом доступа, который позволит вам запрограммировать новый код доступа.

### 15B - Блокир.настройки

Опции: Чтение/запись (по умолчанию)

Позволяет пользователям изменять значения параметров в меню программирования.

Только чтение

Запрещает пользователям изменять значения параметров в меню программирования. Значения параметров все же можно просматривать.

Описание: Выбор, разрешает ли панель изменять параметры в меню программирования.

### 15C - Аварийный пуск

Опции:

Запрет (по умолчанию)

Разрешение

Описание: Выбор в УПП разрешения работы в аварийном режиме. В аварийном режиме УПП запускает двигатель (если он еще не работает) и продолжает работать до завершения аварийного режима, игнорируя команды останова и отключения. Аварийный режим управляется с программируемого входа.



Не рекомендуется длительно использовать аварийный режим работы. Режим аварийной работы может снизить ресурс УПП, так как все защиты и отключения запрещены. Эксплуатация УПП в режиме 'Аварийный пуск' отменяет гарантию на изделие.

## 16 Операции защиты

Эти параметры определяют, как УПП будет реагировать на разные события защиты. При необходимости УПП может отключиться, подать предупреждение, либо игнорировать разные события защиты. Все события защиты записываются в журнал событий. Действием по умолчанию для всех защит является отключение УПП.



Отмена защиты может представлять риск для пускателя и двигателя, это можно делать только в чрезвычайном случае.

### 16A~16W – Операции защиты

Опции: Отключ. Пускателя (по умолчанию)

Предупр. и журнал

Только журнал

Описание: Выбирает действие УПП для каждой функции защиты.

- 16A Перегрузкадвигателя
- 16B Максимальное время пуска
- 16C Минимальный ток
- 16D Мгновенный максимальный ток
- 16E Дисбаланстока
- 16F Частота
- 16G Вход А: отключения
- 16H Вход отключ. В
- 16I Термистордвигателя
- 16J Таймаутсвязи
- 16K Отключение по связи с сетью
- 16L Зарезервирован
- 16M Батарея/часы
- 16N Короткое замыкание на землю
- 16O~16U Зарезервирован
- 16V Минимальное напряжение
- 16W Максимальное напряжение

### 20 Ограниченный

Эти параметры ограничены только для применения на заводе и недоступны для пользователя.

## 9. Пусконаладка

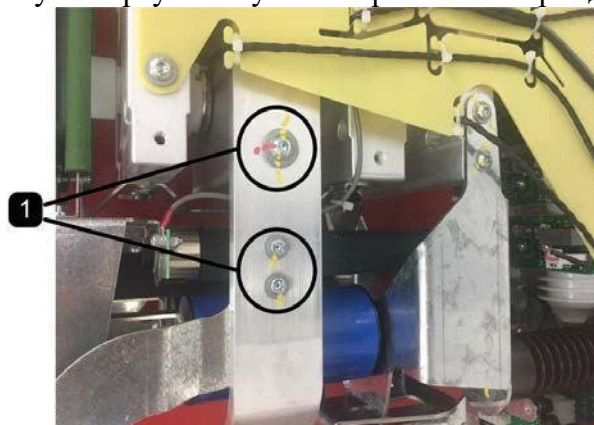
При вводе УПП в эксплуатацию предусмотрено три главных этапа:

- Физическая проверка — механические узлы (силовой блок и корпус)
- Физическая проверка — электрические узлы (источники питания и подсистема)
- Пусконаладочные испытания (имитация двигателя, режим проверки низким напряжением, пусконаладочные испытания при среднем напряжении)

### 9.1. Физическая проверка: механические узлы

#### Силовой блок

- Перед началом пусконаладочных работ убедитесь, что силовой блок исправен и все подключения выполнены правильно.
- Все важные болтовые соединения силового блока проверены и промаркированы изготовителем (1). Проверьте целостность всей маркировки. Если какие-либо маркировки нарушены, обращайтесь к своему местному поставщику. См. раздел «Клеммы питания» в котором приведены сведения о клеммах фазной сборки.
- Проверьте надежность волоконно-оптических соединений. Также проверьте волоконно-оптические кабели на предмет видимых повреждений или резких изгибов.
- Проверьте все остальные соединения и выводы на печатных платах.
- Осмотрите каждую фазную сборку на отсутствие признаков повреждений.



#### Корпус

Убедитесь, что в корпусе установлены все согласованные компоненты (список включен в электрические схемы) и он готов к вводу в эксплуатацию: установлены средства защиты и достаточная изоляция между отсеками низкого и среднего напряжения.

- Убедитесь, что все согласованные компоненты правильно установлены и закреплены в корпусе, установлена надлежащая изоляция, соединения затянуты:
  - силовая цепь в соответствии с электрической схемой, включая клеммы и т. д.
  - кабельные соединения
  - заземление
  - механизм отключения / заземления
  - входные / выходные втулки
- Убедитесь, что все соединения низкого напряжения < M5 (например, клеммы управления низкого напряжения) затянуты.

- Убедитесь, что в корпусе нет стружки, пыли и других посторонних предметов.

## 9.2. Физическая проверка: электрические узлы

### Источники питания и подсистема

Выполните следующие испытания, чтобы убедиться, что источник питания и электрическая подсистема демонстрируют ожидаемые характеристики.

- Отсоедините разъем источника питания на контроллере.
- Отсоедините разъемы источника питания и реле на плате интерфейса силового блока.
- Для каждой фазной сборки отсоедините источник питания от платы привода вентиля и платы адаптера
- Для проверки тиристоров выполните испытание сопротивления изоляции при напряжении 500 ~ 1000 В (с помощью испытателя изоляции).
- Проверьте сопротивление L1~L3 на землю и T1~T3 на землю. Результат должен быть > 1 МОм.
- Проверьте L1~T1, L2~T2, L3~T3. Результаты должны быть следующими:

V02	V03-V04	V06	V11
100 кОм	200 кОм	300 кОм	500 кОм

- Либо проверьте протокол испытаний сопротивления изоляции двигателя, входных и выходных кабелей и т. д. или засвидетельствуйте это испытание, выполненное другими
- Убедитесь, что вспомогательное / управляющее питание соответствует ожидаемому.
- Измерьте и запишите напряжение между каждой фазой и нейтралью.
- Измерьте и запишите напряжение между каждой фазой и землей.
- Убедитесь, что нейтраль надлежащим образом заземлена (по крайней мере, на стороне трансформатора низкого напряжения, но предпочтительно также на главной распределительной плате).
- Измерьте и запишите напряжение между нейтралью и землей.
- Убедитесь, что напряжение на всех разъемах блока питания электроники составляет 22–26 В переменного тока.
- Убедитесь, что напряжение для контакторов (на блоке разъема) соответствует напряжению для цепи обмотки контактора.
- Подключите разъем 24 В переменного тока к плате интерфейса силового блока. Убедитесь, что индикатор источника питания горит и индикатор ТХ волоконно-оптического разъема мигает. Для получения дополнительной информации о местоположении индикаторов см.
- Подключите разъем 24 В переменного тока к контроллеру. Убедитесь, что на дисплее отображается сообщение запуска.
- Подключите разъем 24 В переменного тока к цепям привода вентиля. Убедитесь, что индикаторы на каждой плате горят.

## 9.3. Пусконаладочные испытания

### Имитация двигателя

Используйте функции имитации для проверки правильности подключения пускателя к соответствующей аппаратуре.

- Отсоедините УПП от силового питания.
- Установите время, дату и все необходимые параметры.

- Выполните имитацию работы с помощью клавиатуры на контроллере. См. «Имитация работы».
  - Проверьте, что реле на плате интерфейса силового блока работает и включает контакторы СН. Убедитесь, что плата привода вентиля принимает сигналы запуска на каждой фазе силового блока.
  - Проверьте, что следующие индикаторы включаются на каждом этапе имитации. (См. «Клеммы платы интерфейса силового блока»):
    - Индикаторы «FIRE 1» и «МС» во время запуска
    - Индикаторы «FIRE 2», «BC» и «BPR» во время работы
    - Индикаторы «FIRE 3» и «МС» во время останова
- Выполните имитацию защиты и подтвердите, что пускатель реагирует ожидаемым образом. См. «Имитация защиты».
- Выполните имитацию выходного сигнала и подтвердите, что пускатель выдает ожидаемые выходные сигналы. См. «Имитация выходного сигнала».
- Убедитесь, что УПП отключается, если нет связи с термистором.

### **Режим проверки низким напряжением**

УПП можно подсоединить к двигателю низкого напряжения ( $\leq 500$  В переменного тока) для проверки. Для выполнения проверки низким напряжением необходимо использовать комплект резисторов тестирования двигателя низкого напряжения. Это позволяет тщательно проверить УПП и все соответствующие цепи питания и управления. Режим проверки низким напряжением обеспечивает возможность проверки конфигурации УПП без использования испытательного стенда среднего напряжения.

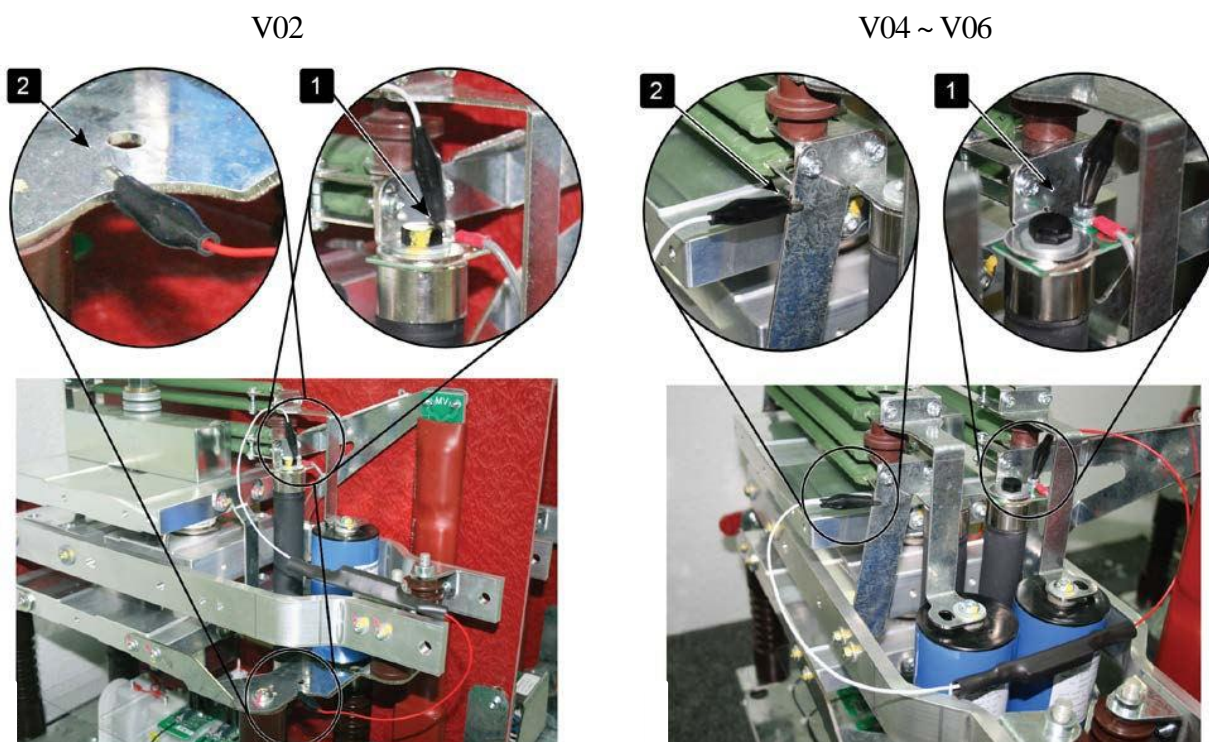
Во время проверки низким напряжением можно проверить вход управления УПП, релейный выход и уставки защиты. Режим проверки низким напряжением непригоден для проверки режимов плавного пуска или плавного останова.

Ток полной нагрузки двигателя низкого напряжения должен иметь значение  $\geq 5$  А (см. параметр 1А Ток полной нагрузки двигателя). Типовое значение параметра 2D Предел тока составляет 130 %.

### **Подключите комплект резисторов проверки двигателя низким напряжением**

**Для номинального значения токов: 0070 А ~ 0540 А, V02 и V04 ~ V06**

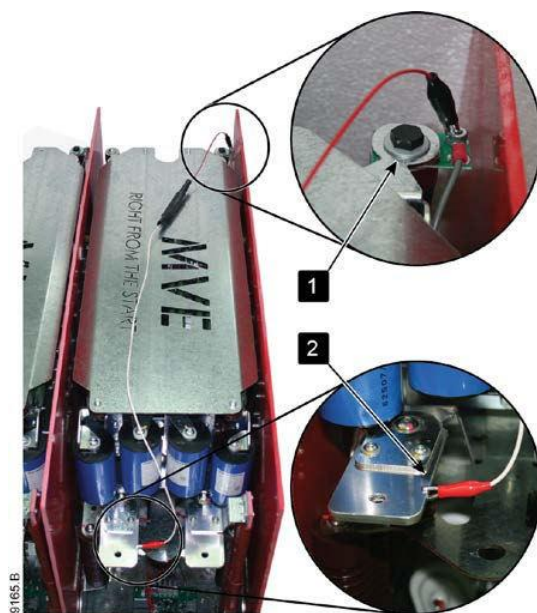
- Зажмите один конец комплекта резисторов болтом на непроводящей плате. Непроводящая плата расположена сбоку от фазной сборки, сверху от длинного круглого выравнивающего резистора (см. иллюстрации).
- Присоедините другой конец комплекта резисторов к стальному кронштейну позади выравнивающего резистора на другой стороне фазной сборки.



**Для номинального значения токов: 0070 А ~ 0540 А, V11-V13**

- Зажмите один конец комплекта резисторов болтом на непроводящей плате. Непроводящая плата расположена в правом заднем углу фазной сборки.
- Подключите другой конец комплекта резисторов к шине на левой передней стороне фазной сборки (см. иллюстрации).

V11~V13



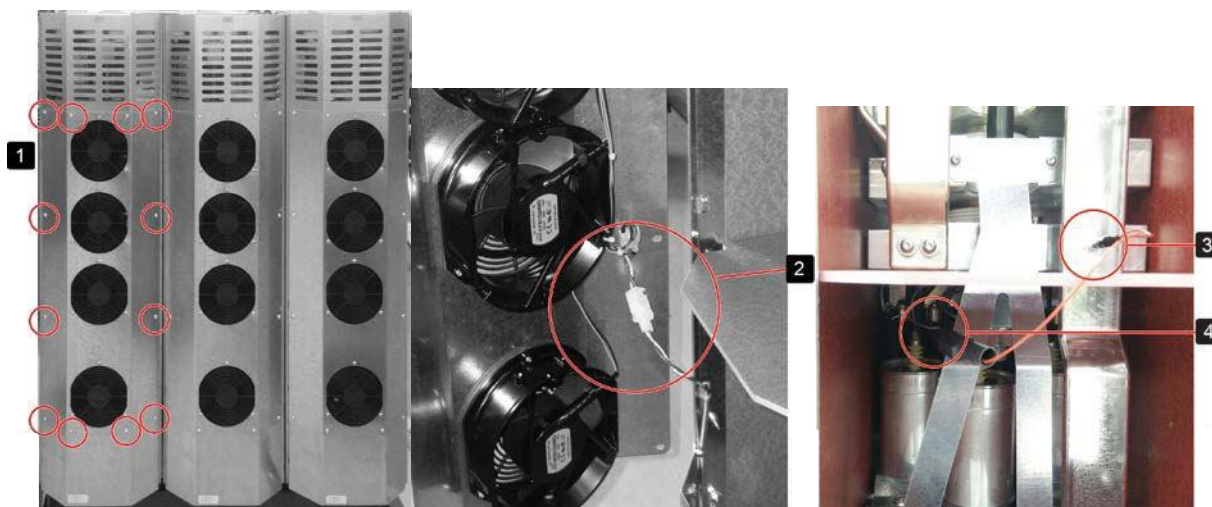
**Для номинального значения токов: 0900 А ~ 1740 А, V06**

- Перед подключением комплекта резисторов необходимо снять узел вентилятора с каждой фазной сборки. Ту же последовательность действий следует выполнять для каждой фазной сборки.
- Отверните 12 винтов, которые крепят каждый узел вентилятора «1». Не отворачивайте 3 винта,



которые крепят каждый вентилятор.

- Отсоедините вилку цепи управления вентилятора «2».
- Подключите один конец комплекта резисторов к болту на шине «3».
- Подключите другой конец комплекта резисторов к маленькому болту ниже втулки под изолирующей панелью «4».



#### 8.4 Работа при низком напряжении



После проверки низким напряжением убедитесь, что комплект резисторов проверки двигателя низким напряжением снят с каждой фазной сборки перед подключением УПП к двигателю среднего напряжения. Если комплекты резисторов проверки двигателя низким напряжением останутся на фазных сборках, возможно значительное повреждение УПП.



После проверки в режиме низкого напряжения необходимо подключить все управляющие провода вентиляторов и привинтить узлы вентиляторов к передней части каждой фазной сборки, прежде чем подключать питание среднего напряжения.

Для работы УПП в режиме проверки низким напряжением:

1. Отсоедините УПП от двигателя и от силового питания.
2. Подсоедините один комплект резисторов к каждой фазной сборке.
3. Подсоедините клеммы L1, L2, L3 УПП к трехфазному силовому питанию с током полной нагрузки  $\geq 5$  А. Подсоедините клеммы L1, L2, L3 УПП к трехфазному силовому питанию с напряжением менее 500 В (частота 50 Гц или 60 Гц).
4. Установите для параметра 1А Ток при полной нагрузке электродвигателя значение, показанное на паспортной табличке электродвигателя.
5. Включите питание управления и силовое питание и с помощью УПП запустите двигатель. Команду пуска можно подать с контроллера или на дистанционный вход. Следите за дисплеем УПП и проверьте показания тока фазы и напряжения.
6. Несколько раз остановите и перезапустите двигатель для проверки правильной и стабильной работы.



7. После завершения проверок отсоедините УПП от силового питания. Отсоедините УПП от двигателя и отключите напряжение управления. Снимите комплект резисторов с каждой фазной сборки.

### **Пусконаладочные испытания при среднем напряжении**

Проверьте паспорта и клеммные коробки двигателя и убедитесь, что конденсаторы не установлены внутри и не подключены кабелем к клеммной коробке двигателя.

Проверьте, что конденсаторы не подключены непосредственно у выходным соединениям УПП.

Проверьте настройки параметров для работы двигателя при среднем напряжении.

1. Убедитесь, что узлы резисторов проверки двигателя низким напряжением и соединительные провода отключены от каждой фазной сборки.
2. Настройте параметры в соответствии с данными двигателя и требованиями применения.
3. Запрограммируйте входы и выходы в соответствии с требованиями объекта.
4. Подключите УПП к источнику питания среднего напряжения и подключите двигатель к УПП. Не подключайте двигатель к нагрузке (то есть двигатель должен быть отсоединен от нагрузки).
5. Используйте УПП для управления двигателем и убедитесь, что вращение соответствует требованиям объекта и обеспечивается быстрый запуск / останов.
6. Остановите двигатель.
7. Подключите двигатель среднего напряжения к нагрузке и используйте УПП для управления двигателем.
8. Контролируйте параметры, такие как напряжение, ток и мощность. Откалибруйте показания напряжения и тока при необходимости.
9. По завершении калибровки запишите все настройки параметров в разделе «Параметры по умолчанию».
10. Используйте меню «Загрузка/сохранение параметров» для сохранения запрограммированных параметров в качестве набора «Настройки параметров 1» (см. «Загрузка сохранение параметров»)

## 10. Поиск и устранение неисправностей

УПП предоставляет обширную информацию для помощи оператору при диагностировании и устранении всех проблем при работе.

Кроме уже описанных функций защиты двигателя и нагрузки силового модуля подробно сообщает о собственном состоянии УПП. Любой внутренний отказ приводит к отключению УПП, а все параметры записываются в Журнал отключений и в Журнал событий.

### 10.1. Реакция на аварийные ситуации

При срабатывании защиты силового модуля УПП записывает это в журнал событий, а также может выполнить отключение или подать предупреждение. Реакция УПП зависит от настроек «Действие защиты Операции защиты» (группа параметров 16).

Некоторые действия защиты не могут быть настроены пользователем. Эти отключения обычно вызываются внешними событиями (например, потеря фазы) или отказом внутри УПП. Для таких отключений нет параметров и их нельзя настроить в разделе Предупреждение или Журнал.

При отключении силового модуля нужно определить и устранить причину отключения и затем выполнить сброс УПП перед его перезапуском. Для сброса отключения УПП нажмите кнопку RESET (СБРОС) на панели или подайте сигнал на вход дистанционного сброса.

Если силовой модуль подал предупреждение, то УПП выполнит самосброс, когда причина предупреждения будет устранена.

Журнал отклика УПП на аварийные ситуации

Настройка отклика УПП на аварийные ситуации	Индикатор «Trip»	Выход реле отключения (параметр 7A, 7D, 7G = Отключение	Запись в журнал событий	Запись в журнал отключений
Отключ. пускателя	Светится	Да	Да	Да
Предупр. и журнал	Мигает	Нет	Да	Нет
Только журнал	Откл	Нет	Да	Нет

### 10.2. Сообщения отключения

В этой таблице перечислены функции защиты устройства плавного пуска и возможные причины отключения. Некоторые из них можно отрегулировать с помощью группы параметров 4 Защита настроек и группа параметров 16 Операции защиты, другие настройки являются встроенными системными защитами и их нельзя установить или отрегулировать.

Дисплей	Возможная причина/Предлагаемое решение
Int Comms Fail	Произошел отказ связи между контроллером и печатной платой интерфейса силового блока. <ul style="list-style-type: none"><li>• Проверьте, что на контроллер поступает напряжение управления в указанном диапазоне (клеммы A11, A12).</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте надежное подключение оптоволоконных кабелей между контроллером и печатной платой интерфейса.</li> <li>• Проверьте, что каждый оптоволоконный кабель излучает свет на стороне Rx.</li> </ul> <p>Это отключение не настраивается.</p>
Батарея/часы	<p>Обнаружена ошибка работы часов реального времени, либо низкое напряжения резервной батареи. Если батарея разряжена и питание отключено, то будут потеряны настройки даты/времени. Силовой модуль будет продолжать правильно выполнять операции плавного пуска и плавного останова. Заново запрограммируйте дату и время. Батарея не является съемной. Для замены батареи необходимо заменить главную печатную плату управления.</p> <p>Связанные параметры: 16M</p>
Внешняя ошибка	<p>Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход А.</p>
Внутренний отказ 105	<p>Плата интерфейса силового блока неисправна или повреждена. Замените плату.</p> <p>Это отключение не настраивается.</p>
Внутренний отказ 106	<p>Выбрана недопустимая конфигурация переключателей выбора коэффициента трансформации ТТ на плате интерфейса силового блока.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте настройку микропереключателя DIP на плате интерфейса.</li> </ul> <p>Это отключение не настраивается.</p>
Внутренний отказ 107	<p>Напряжение сети приложено к пускателю, но сигнал пуска не был получен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пускатель будет ожидать сигнала пуска 5 секунд после приложения напряжения сети.</li> <li>• Пускатель будет ожидать 30 секунд после сигнала останова перед проверкой напряжения сети.</li> </ul> <p>Это отключение не настраивается.</p>
Внутренний отказ 94 ~ 98	<p>Возникла внутренняя ошибка связи внутри УПП. Отключите и вновь подайте питание системы управления.</p> <p>Это отключение не настраивается.</p>
Внутренний отказ 99 - 101	<p>Возникла неисправность в соединениях оптоволоконного кабеля непроходимости.</p> <p>Внутренний отказ 99 соответствует фазе 1, внутренний отказ 100 соответствует фазе 2, внутренний отказ 101 соответствует фазе 3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте, что оптоволоконный кабель правильно подключен между печатной платой непроходимости на фазной сборке и соединителем обратной связи непроходимости на плате интерфейса силового блока.</li> <li>• Если проблема не исчезает, замените оптоволоконный кабель.</li> </ul> <p>Это отключение не настраивается.</p>
Внутренний отказ X	<p>В УПП произошло отключение по внутренней ошибке.</p> <p>Связанные параметры: Нет</p>

Высокий уровень	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход А.
Высокое давление	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход А.
Дисбаланс тока	<p>Отключение по дисбалансу тока может быть вызвано проблемами в двигателе, в окружающей среде или в установке, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дисбаланс в подаваемом напряжении питания</li> <li>• Проблема с обмотками двигателя</li> <li>• Слабая нагрузка двигателя</li> <li>• Отсутствие фазы на входных клеммах L1, L2 или L3 в режиме работы</li> </ul> <p>Отказ тиристора с обрывом в цепи. Отказ тиристора можно однозначно диагностировать только заменой тиристора и проверкой работоспособности пускателя.</p> <p>Связанные параметры: 4Н, 4I, 16Е</p>
Замыкание L1-T1 Замыкание L2-T2 Замыкание L3-T3	<p>Во время проверок перед пуском УПП обнаружило короткое замыкание в силовом блоке или короткое замыкание в шунтирующем контакторе, как указано.</p> <p>Это отключение не настраивается.</p>
Запрет работы УПП	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход А.
Защита двигателя	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход А.
Защита фидера	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход А.
КЗ на землю	<p>Ток на землю (отслеживаемый специальным трансформатором тока) превысил выбранный уровень. Проверьте изоляцию выходных кабелей и двигателя. Определите и устраните причину любого замыкания на землю.</p> <p>Связанные параметры: 4О, 4Р, 16N</p>
Макс.напряжение	<p>Произошел скачок напряжения в силовой сети. Причинами могут быть проблемы с регулятором отводов трансформатора или отключение большой трансформаторной нагрузки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте, что устройство плавного пуска сконфигурировано согласно местным условиям.</li> <li>• Отслеживайте силовое напряжение для определения причин флуктуаций напряжения и устраните их причину.</li> </ul> <p>Связанные параметры: 4S, 4T, 16W</p>
Мгн.макс.ток S2	<p>Произошло резкое нарастание выходного тока, возможно, вызванное коротким замыканием. Определите и устраните причину короткого замыкания.</p> <p>Связанные параметры: 4U, 4V, 16D</p>
Мгновенный максимальный ток	В двигателе возникло быстрое повышение тока, возможно, вызванное состоянием заторможенного ротора (срезанный штифт) при работе. Это может указывать застревание нагрузки.

	Отключение также может возникнуть при обнаружении тока замыкания среднего уровня. Это может указывать на короткое замыкание в системе. Связанные параметры: 4E, 4F, 16D
Мин.напряжение	Напряжение в сети питания упало ниже выбранного уровня. Это может быть вызвано недостаточной мощностью сети или подключением к системе большой нагрузки. <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, что устройство плавного пуска сконфигурировано согласно местным условиям.</li> <li>Отслеживайте силовое напряжение для определения причин флуктуаций напряжения и устраните их причину.</li> </ul> Связанные параметры: 4Q, 4R, 16V
Минимальный ток	Ток двигателя резко снизился, что вызвано потерей нагрузки. Причины могут включать поломку компонентов (валы, ремни или муфты) или работу насоса без жидкости. Связанные параметры: 4C, 4D, 16C
Нет потока	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход А.
Низкий уровень	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход А.
Низкое давление	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход А.
Отказ насоса	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход А.
Отключ. вход А	Программируемый вход УПП настроен на функцию отключения и включен. Создайте условия для пуска. Связанные параметры: 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H, 6I, 6J, 16G, 16H
Отключ. связи (между устройством и локальной сетью)	Имеется проблема с передачей данных по сети, или ведущее сетевое устройство могло послать в УПП команду отключения. Проверьте причины отказа сети связи.
Ошибка VZC PX	Где 'X' равен 1, 2 или 3. Отказ системы обнаружения напряжения. Отказ резисторов делителя напряжения или неисправность платы интерфейса силового модуля.
Ошибка байпаса (шунтирующий контактор)	Шунтирующий контактор приварился в замкнутом состоянии или работает неправильно. Возможна проблема с цепями управления или обмоткой контактора. Проверьте состояние главных полюсов шунтирующего контактора. Проверьте работу цепей управления контактора и обмотку контактора. Это отключение не настраивается.
Ошибка блокировки	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход А.
Ошибка счит.тока LX	Где 'X' равен 1, 2 или 3. Внутренний отказ (отказ печатной платы). Выход с цепи СТ недостаточно близок к нулю при заперении тиристоров. Это отключение не настраивается. Связанные параметры: Нет
Ошибка ЭСПЗУ	При загрузке данных из ЭСПЗУ в ОЗУ при включении питания панели управления возникла ошибка. <ul style="list-style-type: none"> <li>Было выбрано "Загруз.набор парам.", но нет сохраненного файла.</li> </ul>

	Сбросьте отказ и затем перезагрузите настройки по умолчанию. Связанные параметры: Нет
Перегрев двигателя	Двигатель достиг своей максимальной допустимой температуры. Перегрузка может быть вызвана: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Настройки защиты УПП не соответствуют теплоте двигателя</li> <li>• Чрезмерное число пусков в час или большая длительность пусков</li> <li>• Чрезмерный ток</li> <li>• Повреждение обмоток двигателя</li> </ul> Устраните причину перегрузки и дайте двигателю остыть. Связанные параметры: 1A, 1B, 1C, 1D, 9B, 16A
Перегрев радиатора	УПП работает при опасно высокой температуре. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте адекватность вентиляции и охлаждения.</li> <li>• Уменьшите число последовательных пусков увеличением величины в параметре 4M Задержка повторного пуска.</li> </ul> Связанные параметры: 4M
ПЛК	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход А.
Подключ.двиг. ТХ	Где 'X' равен 1, 2 или 3. Двигатель неправильно подключен к УПП. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте отдельные соединения двигателя к УПП не предмет обрыва цепи. Проверьте подключения в клеммной коробке двигателя.</li> </ul> Это отключение не настраивается. Связанные параметры: Нет
Подключение двигателя	Имеется проблема с подключением УПП к двигателю. Если это касается только одной фазы, то сообщение об ошибке укажет эту фазу (T1, T2, T3). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь, что двигатель подключен к клеммам T1, T2, T3 по схеме треугольника (три провода). Силовой модуль не поддерживает подключение по схеме внутреннего треугольника (шесть проводов).</li> <li>• Проверьте надежное подключение оптоволоконных кабелей между печатной платой интерфейса и силовым модулем.</li> <li>• Проверьте соединения каждой фазы двигателя к силовой цепи на предмет обрыва цепи.</li> </ul> Такое отключение также происходит при разбалансе фаз на входных клеммах УПП L1, L2, L3 во время пуска и останова. Связанные параметры: Нет
Потеря мощности	В УПП нет силового питания на одной или нескольких фазах при получении команды пуска. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте, что главный контактор замкнут при подаче команды пуска и остается замкнутым до конца плавного останова.</li> <li>• Проверьте предохранители УПП и убедитесь в присутствии всех трех фаз силового питания.</li> </ul> Это отключение не настраивается.
Потеря фазы L1 Потеря фазы L2 Потеря фазы L3	Во время проверок перед пуском УПП обнаружил потерю указанной фазы. В работающем состоянии УПП обнаружил, что ток в данной фазе упал ниже 2% от номинального тока полной нагрузки двигателя более чем на 1 секунду, что указывает на разрыв фазы на входе или разрыв соединения с двигателем. Проверьте питание, входные и выходные соединения УПП и двигателя. Потеря фазы может также быть связана с отказом тиристора, в частности, если отказом тиристора является обрыв цепи. Отказ тиристора можно однозначно диагностировать только заменой тиристора и проверкой работоспособности УПП.

	Связанные параметры: Нет
Превышение времени пуска	<p>Двигатель не может ускориться до полных оборотов за отведенное время. Отключение по максимальному времени пуска может возникать при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• параметр 1A Ток полной нагрузки двигателя не соответствует двигателю</li> <li>• параметр 2D Предел тока имеет слишком низкое значение</li> <li>• параметр 2B Время пуска по рампе имеет значение выше, чем 4A Максимальное время пуска</li> <li>• Возможно аномальное повышение нагрузки двигателя или в нем возникло застревание</li> </ul> <p>Связанные параметры: 1A, 2A-2D, 4A, 16B</p>
Регулятор	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход A.
Связь пускателя (между устройством и УПП)	<p>Возможна проблема в соединении между УПП и опционным модулем связи. Снимите и заново установите модуль.</p> <p>Питание модуля связи было отключено, а УПП осталось запитанным.</p> <p>Связанные параметры: 16J</p>
Темпер.двиг.	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход A.
Термистор двигателя	<p>Внешнее сопротивление между выводами входа термистора двигателя (клеммы B4, B5) превысило 2,4 кОм.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если УПП отключается при включении питания, никакой термистор не подключен к клеммам B4, B5. Если вы не используете термистор, вы должны подключить перемычку между клеммами B4-B5.</li> <li>• Если УПП отключился во время работы, то повысилась температура обмотки двигателя. Устраните причину перегрева.</li> </ul> <p>Связанные параметры: 16I</p>
Тревога вибрации	Это имя, выбранное для программируемого входа. Смотрите Отключ. вход A.
Упр.низк.напряж.	<p>Напряжение управление на контроллере упало ниже требуемого уровня.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте, что напряжение питания на плате интерфейса силового блока равно 24 В перем./пост. ток (<math>\pm 20\%</math>).</li> </ul> <p>Это отключение не настраивается.</p>
Частота	<p>Частота сети вышла из допустимого диапазона.</p> <p>Проверьте другое оборудование на участке, которое может влиять на силовое питание, в частности, на приводы регулируемой скорости и импульсные источники питания (SMPS). Если УПП питается от автономного генератора, то может не хватать мощности генератора или у него может быть неисправен регулятор скорости.</p> <p>Связанные параметры: 4J, 4K, 4L, 16F</p>
Чередование фаз	<p>Неправильное чередование фаз на входных клеммах УПП (L1, L2, L3).</p> <p>Проверьте чередование фаз на L1, L2, L3 и убедитесь, что настройка параметра 4G подходит для установки.</p>

### 10.3. Обычные отказы

В этой таблице описаны ситуации, когда УПП работает не так, как ожидается, но не отключается и не дает предупреждения.

Признак	Возможная причина
УПП не реагирует на кнопки START (ПУСК) и RESET (СБРОС) на панели управления.	<ul style="list-style-type: none"> <li>УПП может работать в режиме дистанционного управления. Если УПП в режиме дистанционного управления, то СИД Local на панели погашен. Один раз нажмите кнопку LCL/RMT (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ) для перехода в местное управление.</li> </ul>
УПП не реагирует на команды со входов управления.	<ul style="list-style-type: none"> <li>УПП может работать в режиме местного управления. Если УПП в режиме местного управления, то индикатор Local на панели светится. Один раз нажмите кнопку LCL/RMT (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ) для перехода в дистанционное управление.</li> <li>Возможно неверное подключение цепей управления. Проверьте, что входы дистанционного пуска, останова и сброса правильно сконфигурированы (смотрите Схемы цепей управления).</li> <li>Возможны неправильные сигналы на дистанционных входах. Проверьте сигналы, активируя каждый вход по очереди. На контроллере должен светиться индикатор соответствующего входа управления.</li> </ul>
УПП не реагирует на команду пуска в местном или в дистанционном режиме управления.	<p>УПП может ожидать окончания задержки повторного пуска. Длительность задержки повторного пуска задается параметром 4М Задержка повторного пуска.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Двигатель может быть слишком нагрет и пуск запрещен. Если параметр 4N Проверка температуры двигателя В режиме Проверка, УПП разрешает пуск, только тогда, когда вычислит, что у двигателя есть запас по температуре нагрева для успешного пуска. Перед следующей попыткой пуска подождите остывания двигателя.</li> <li>УПП может быть отключен подачей сигнала на программируемых вход. Если параметр 6А настроен на 'Запрет Работы Упп' и имеется разомкнутая цепь на входе C53, C54, то УПП не запустится. Если запрет работы УПП больше не требуется, замкните цепь на входе.</li> </ul> <p>Параметр 6QМестное/Дистанционное действует, когда работа кнопки LCL/RMT (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ) разрешена.</p>
Двигатель не развивает полной скорости.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если пусковой ток слишком низкий, двигатель может не развивать достаточный момент для разгона и выхода на полную скорость. В УПП может сработать защита по превышению времени пуска.</li> <li>Возможно, застряла нагрузка. Проверьте нагрузку на сильную перегрузку или на ситуацию заблокированного ротора.</li> </ul> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Убедитесь, что значения параметров пуска двигателя соответствуют системе и вы используете нужный профиль пуска двигателя. Если программируемый вход настроен в режим «Выбор двигателя», то проверьте, что соответствующий вход в ожидаемом состоянии.</p>
Двигатель работает с перебоями.	Для включения тиристоров нужен ток не менее 5 А. Если вы проверяете УПП на двигателе с током полной нагрузки менее 5 А, то тиристоры могут включаться неправильно.
Плавный останов заканчивается	Настройки плавного останова могут быть непригодными для двигателя и нагрузки. Проверьте настройки плавного останова.



слишком быстро.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если у двигателя очень легкая нагрузка, то действие плавного останова ограничено.</li> </ul>
Команда дистанционного пуска/останова изменяет настройки Авто пуска/останова при использовании дистанционного управления в 2-проводной конфигурации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Функцию автоматического останова можно использовать только в режиме дистанционного управления при 3-х или 4-х проводном подключении цепей управления.</li> </ul>
Нельзя сохранить настройки параметров.	<p>Убедитесь, что вы сохраняете новое значение нажатием кнопки STORE (СОХРАНИТЬ) после настройки параметра. Если вы нажали EXIT (ВЫХОД), то изменение не будет сохранено.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, что блокировка настроек (параметр 15B) установлена в 'Чтение/запись'. Если блокировка настроек установлена в 'Только чтение', то настройки можно просматривать, но не изменять. Для снятия блокировки настроек вы должны знать защитный код доступа.</li> <li>ЭСППЗУ в панели управления может быть неисправно. Неисправное ЭСППЗУ также вызывает отключение УПП, и панель показывает сообщение "Параметр вне диапазона".</li> </ul>
ВНИМАНИЕ Снять сетевое напр.	УПП не активирует имитацию работы при трехфазном подключении питания. Это предотвращает случайный пуск прямым подключением к сети (DOL).
На дисплее показаны неправильные значения тока	Проверьте, что настройка микропереключателя DIP выбора коэффициента трансформации ТТ на плате интерфейса силового блока соответствует используемому коэффициенту трансформации ТТ. Смотрите ТТ для измерения тока.

## 11. Техническое обслуживание

### 11.1. Безопасность



УПП не обслуживается пользователем. Устройство должно обслуживаться только уполномоченным обслуживающим персоналом. Несанкционированное вскрытие устройства аннулирует гарантийные обязательства.

#### Опасность поражения электрическим током

Напряжение в следующих узлах является опасным, может вызвать поражение электрическим током и привести к смерти:

- Кабели и клеммы питания переменным током
- Выходные кабели и клеммы
- Многие внутренние узлы УПП и внешние опционные блоки

Перед снятием с пускателя любой крышки или выполнения на нем любой операции техобслуживания необходимо отключить от пускателя сетевое питание с помощью аттестованного разъединяющего устройства.

### 11.2. План-график обслуживания

В таблице ниже показаны минимальные требования к обслуживанию. Ваша программа обслуживания может содержать более частое обслуживание. В некоторых условиях эксплуатации (например, пыльные и влажные среды), установите периодичность обслуживания в один год.

Часть	Указания	Периодичность
Фильтры	Проверьте и очистите	Раз в 3 месяца (раз в 6 недель в пыльной среде)
Клеммы управления	Проверьте затяжку	Раз в 2 года
Клеммы заземления	Проверьте затяжку	Раз в 2 года
Кабельные наконечники	Проверьте затяжку	Раз в 2 года
Общий силовой модуль	Чистота	Раз в 2 года

### 11.3. Необходимые инструменты

Силовые модули можно обслуживать с помощью следующих инструментов:

- Шестигранные ключи (стандартные метрические)
- мм рожковый ключ
- мм торцевой ключ
- Динамометрический ключ  $\geq 20$  Нм
- Отвертка со шлицем Torx #20
- Маленькая отвертка с плоским шлицем 3 мм
- Мультиметр
- Испытатель изоляции среднего напряжения

#### **11.4. Тепловое изображение**

После завершения пусконаладки и после работы двигателя с полной нагрузкой снимите тепловые изображения шин и других важных частей.

В виде части программы обслуживания сравнивайте текущие тепловые изображения с изображением после пусконаладки. Выполните обычную проверку на пыль и грязь

## 12. Приложение

### 12.1. Параметры по умолчанию

1	Настройки основного двигателя	Настройки параметров 1	Настройки параметров 2	Заводская настройка
1A	Ток полной нагрузки двигателя			100 А
1B	Время блокировки ротора			00м:10с
1C	Ток заблокированного ротора			600% ТПН
1D	Сервис-фактор двигателя			105%
2	Реж. пуска/остан. 1			
2A	Режим пуска			Неизменный ток
2B	Время пуска по рампе			00м:01с
2C	Начальный ток			400% ТПН
2D	Предел тока			400% ТПН
2E	Зарезервирован			
2F	Время ускоренного пуска			0 мс
2G	Ток ускоренного пуска			500% ТПН
2H	Режим останова			Останов выбегом
2I	Время останова			00м:00с
3	Автопуск/останов			
3A	Зарезервирован			
3B	Зарезервирован			
3C	Автостоп: Тип			Откл.
3D	Автостоп: Время			00ч:01м
4	Защита настроек			
4A	Максимальное время пуска			00м:20с
4B	Максимальное время пуска 2			00м:20с
4C	Минимальный ток			20% ТПН
4D	Задержка минимального тока			00м:05с

4E	Мгновенный максимальный ток			400% ТПН
4F	Задержка мгновенного максимального тока			00м:00с
4G	Чередование фаз			Только прямая
4H	Дисбаланс тока			30%
4I	Задержка дисбаланса тока			00м:05с
4J	Проверка частоты			Работа
4K	Отклонение частоты			±5 Гц
4L	Задержка по частоте			00м:05с
4M	Задержка повторного пуска			30м:00с
4N	Проверка температуры двигателя			Не надо проверять
4O	Уровень отказа земли			1 А
4P	Задержка отказа земли			00м:03с
4Q	Мин.напряжение			100 В
4R	Задержка минимального напряжения			00м:05с
4S	Максимальное напряжение			7200 В
4T	Задержка максимального напряжения			00м:05с
4U	Мгн.макс.ток S2			4400 А
4V	Зад.мг.макс.т.S2			10 мсек
<b>5</b>	<b>Автосброс отключ. (Зарезервирован)</b>			
5A	Зарезервирован			
<b>6</b>	<b>Входы</b>			
6A	Функция входа А			Отключ. по НР входу
6B	Сообщение входа А			Вход отключения
6C	Вход А: отключения			Всегда активен
6D	Задержка отключения по входу А			00м:00с

6E	Начальная задержка отключения по входу А			00м:00с
6F	Вход В: Функция			Отключ. по НР входу
6G	Вход В: Имя			Вход отключения
6H	Вход В отключения			Всегда активен
6I	Вход В: задержка отключения			00м:00с
6J	Вход В: начальная задержка			00м:00с
6K	Зарезервирован			
6L	Зарезервирован			
6M	Нормальное состояние дистанционного сброса			Нормально замкнут (Н/З)
6N	Зарезервирован			
6O	Зарезервирован			
6P	Зарезервирован			
6Q	Местное/Дистанционное			Мест./Дист. всегда
6R	Связь - дистанционное управление			Вкл.упр.в дист.реж.
<b>7</b>	<b>Выходы</b>			
7A	Реле А: Функция			Главный контактор
7B	Реле А: задержка замыкания			00м:00с
7C	Реле А: задержка размыкания			00м:00с
7D	Реле А: Функция			Работа
7E	Реле В: задержка замыкания			00м:00с
7F	Реле В: задержка размыкания			00м:00с
7G	Функция реле С			Отключение
7H	Реле С: задержка замыкания			00м:00с
7I	Реле С: задержка размыкания			00м:00с
7J	Зарезервирован			
7K	Зарезервирован			

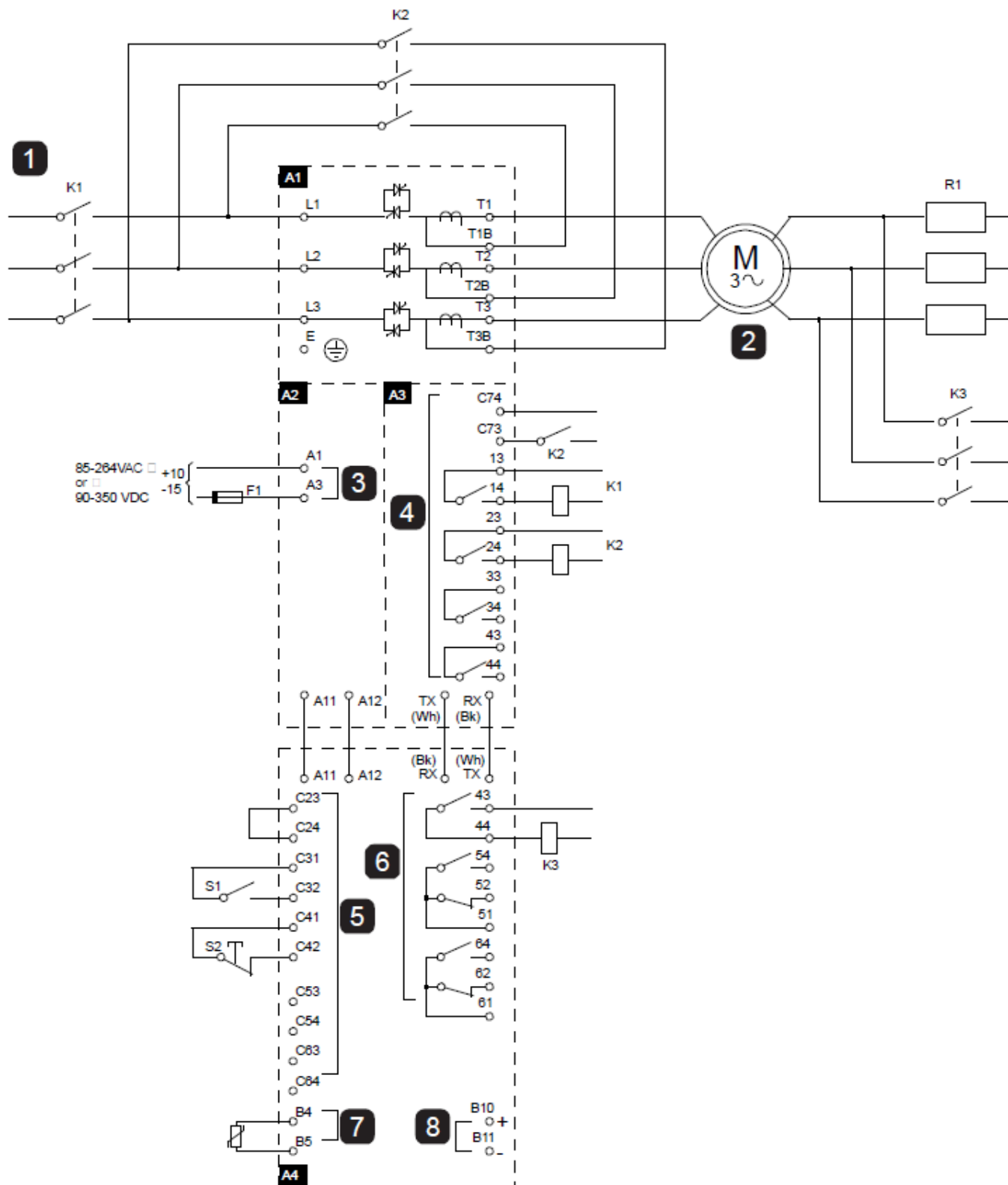
7L	Зарезервирован			
7M	Сигнал пониженного тока			50% ТПН
7N	Сигнал повышенного тока			100% ТПН
7O	Сигнал температуры двигателя			80%
7P	Аналоговый выход А			Ток (%ТПН)
7Q	Аналоговый выход А: шкала			4-20 мА
7R	Аналоговый выход А: максимум			100%
7S	Аналоговый выход А: минимум			0%
7T	Зарезервирован			
7U	Зарезервирован			
7V	Зарезервирован			
7W	Зарезервирован			
<b>8</b>	<b>Дисплей</b>			
8A	Язык			English
8B	Действие кнопки F1			Настр. автозап./ост.
8C	Действие кнопки F2			Нет
8D	Отображение А или кВт			Ток
8E	Экран - сверху слева			Состояние пускателя
8F	Экран - сверху справа			Пусто
8G	Экран - снизу слева			кВтч
8H	Экран - снизу справа			Наработка в часах
8I	Данные графика			Ток (%ТПН)
8J	Время графика			10 секунд
8K	Максимум графика			400%
8L	Минимум графика			0%
8M	Номинальное напряжение сети			400 В
<b>9</b>	<b>Данные двигателя 2</b>			
9A	Зарезервирован			

9B	ТПН двигателя 2			100 А
9C	Зарезервирован			
9D	Зарезервирован			
9E	Зарезервирован			
<b>10</b>	<b>Реж. пуска/остан. 2</b>			
10A	Режим пуска 2			Неизменный ток
10B	Время пуска по рампе 2			00м:01с
10C	Начальный ток 2			400% ТПН
10D	Предел тока 2			400% ТПН
10E	Зарезервирован			
10F	Время ускоренного пуска 2			0 мсек
10G	Ток ускоренного пуска 2			500% ТПН
10H	Режим останова 2			Останов выбегом
10I	Режим останова 2			00м:00с
<b>11</b>	<b>RTD/PT100 (Зарезервирован)</b>			
11A	Зарезервирован			
<b>12</b>	<b>Коллектор. двиг. (Двигатель с фазным ротором)</b>			
12A	Рампа скорости 1			Одна рампа
12B	Рампа скорости 2			Одна рампа
12C	Время переключения			150 мсек
12D	Торможение коллектора			50%
<b>15</b>	<b>Усиленное</b>			
15A	Код доступа			0000
15B	блокировка настроек			Чтение/запись
15C	Аварийный режим			Запрет
<b>16</b>	<b>Операции защиты</b>			
16A	Перегрузка двигателя			Отключ. пускателя
16B	Максимальное время пуска			Отключ. пускателя



16C	Минимальный ток			Отключ. пускателя
16D	Мгновенный максимальный ток			Отключ. пускателя
16E	Дисбаланс тока			Отключ. пускателя
16F	Частота			Отключ. пускателя
16G	Вход А: отключения			Отключ. пускателя
16H	Вход отключ. В			Отключ. пускателя
16I	Термистор двигателя			Отключ. пускателя
16J	Таймаут связи			Отключ. пускателя
16K	Отключение по связи с сетью			Отключ. пускателя
16L	Зарезервирован			
16M	Батарея/часы			Предупр. и журнал
16N	Короткое замыкание на землю			Отключ. пускателя
16O	Зарезервирован			
16P	Зарезервирован			
16Q	Зарезервирован			
16R	Зарезервирован			
16S	Зарезервирован			
16T	Зарезервирован			
16U	Зарезервирован			
16V	Минимальное напряжение			Отключ. пускателя
16W	Максимальное напряжение			Отключ. пускателя
<b>20</b>	<b>Ограниченный</b>			

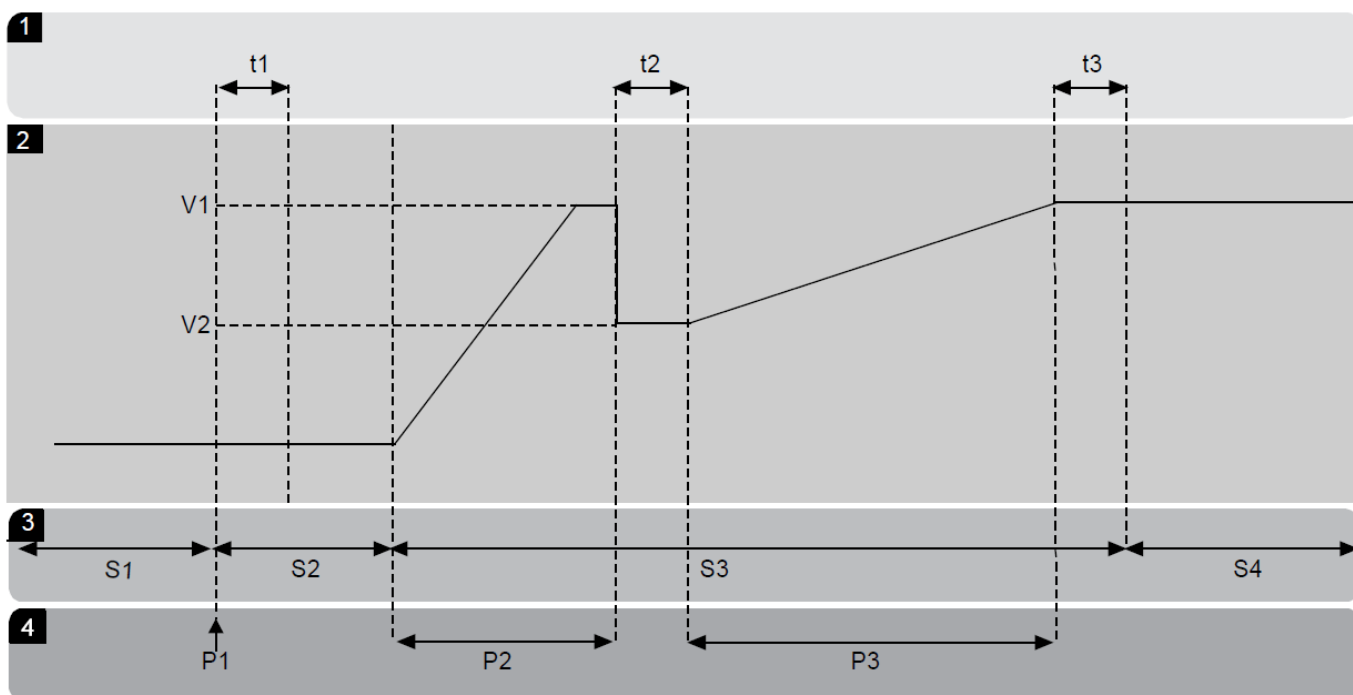
## 12.2. Подключение двигателя с фазным ротором



<b>A1</b>	Силовой блок
<b>1</b>	Питание 50/60 Гц 3 фазы
<b>K1</b>	Главный контактор
<b>K2</b>	Шунтирующий контактор
<b>2</b>	Электродвигатель
<b>R1</b>	Резистор фазного ротора
<b>K3</b>	Переключающий контактор
<b>A2</b>	Клеммы напряжения управления
<b>3</b>	Питание управления
<b>A3</b>	Печатная плата интерфейса силового блока
<b>4</b>	Релейные выходы
<b>C73~C74</b>	Сигнал обратной связи с шунтирующего контактора
<b>13~14</b>	Главный контактор K1
<b>23~24</b>	Шунтирующий контактор K2
<b>33~34</b>	Релейный выход работы
<b>43~44</b>	Выход управляющего реле блока питания фазной сборки
<b>A4</b>	Контроллер
<b>5</b>	Входы дистанционного управления
<b>C23~C24</b>	Вход управления - Пуск- - -
<b>C31~C32</b>	Вход управления - Останов
<b>C41~C42</b>	Вход управления - Сброс
<b>C53~C54</b>	Вход управления - Программируемый вход A
<b>C63~C64</b>	Вход управления - Программируемый вход B
<b>6</b>	Программируемые выходы
<b>13, 14</b>	Релейный выход A (7A= Переключающий контактор)
<b>31, 32, 34</b>	Релейный выход B
<b>41, 42, 44</b>	Релейный выход C
<b>7</b>	Вход термистора двигателя
<b>8</b>	Аналоговый выход

### Использование УПП для управления двигателем с фазным ротором

УПП можно использовать для управления двигателем с фазным ротором с резисторами подключенными к ротору.



1	Подсостояние
t1	Время замыкания главного контактора
t2	Время замыкания контактора резистора ротора
t3	Время замыкания шунтирующего контактора
2	Выходное напряжение
V1	Напряжение 100%
V2	Тормозное напряжение контактного кольца
3	Состояние
S1	Готов
S2	Проверки перед пуском
S3	Пуск
S4	Работа
4	Этапы работы
P1	Команда пуска
P2	Рампа тока резистора ротора
P3	Рампа тока закороченного ротора

## Пусконаладка

Сконфигурируйте УПП следующим образом:

1. Настройки параметра
  - 1.1. Параметр 7А Реле А: Функция
    - Выбор «Переключающий контактор»
  - 1.2. Параметр 7В Реле А: задержка замыкания
    - Настройте это на максимальное время (5 м : 00 с)

### 1.3. Параметр 12A Рампа скорости 1

- Выберите «Две ramпы» (для управления двигателем с фазным ротором)

### 1.4. Параметр 12C Время переключения

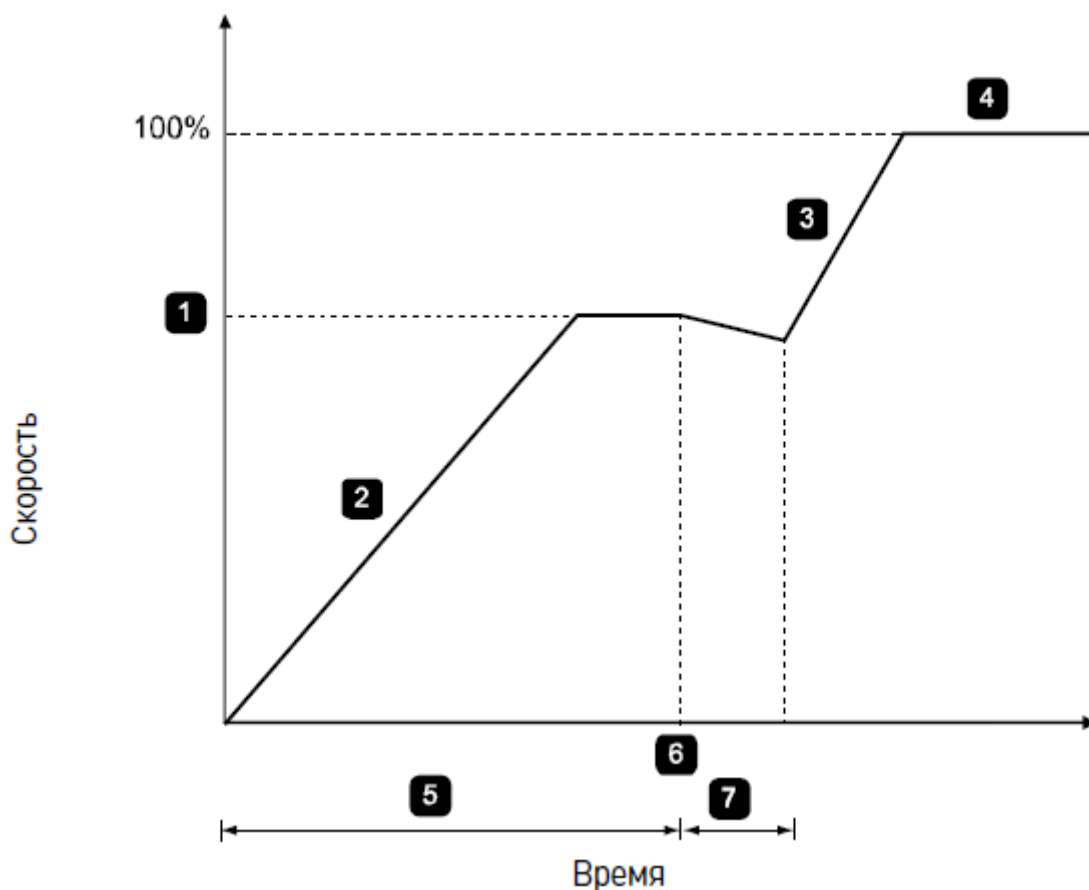
- Настройка по умолчанию равна 150 миллисекунд. Настройте ее на величину чуть больше времени замыкания полюса переключающего контактора (КЗ).

### 1.5. Параметр 12D Торможение коллектора

- Настройка по умолчанию равна 50%. Настройте этот параметр в значение, достаточно большое для мгновенного ускорения после закорачивания резистора ротора (R1) и достаточно низкое для устранения импульса тока.

2. Запустите двигатель в условиях штатной нагрузки и запишите время, нужное для достижения постоянной частоты вращения с внешним резистором ротора (R1) в цепи. Остановите двигатель вскоре после выхода двигателя на постоянную скорость. Замените параметр 7В на записанное значение времени.

3. Запустите двигатель в условиях штатной нагрузки и отслеживайте поведение частоты вращения и тока двигателя, когда переключающийся контактор (КЗ) включает закоротку резистора ротора (R1). Если двигатель не начинает ускоряться сразу после переключения, увеличьте значение параметра 12D. Если сразу после переключения имеется импульс в токе двигателя, уменьшите значение параметра 12D.



1	R1 постоянная скорость
2	Первая рампа
3	Вторая рампа
4	Режим работы ( $I < 120\%$ номинального тока двигателя (ТПН))
5	Параметр 7В
6	КЗ замыкается
7	Параметр 12С



Для использования настроек второго двигателя параметр 12В «Рампа скорости 2» необходимо настроить в «две ramпы».