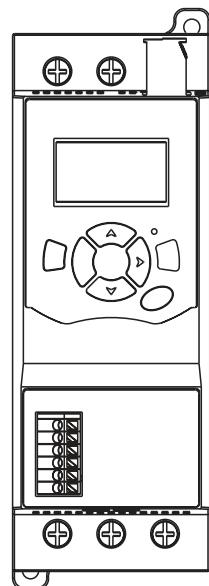


Устройство плавного пуска с встроенным шунтирующим контактором

Руководство по эксплуатации



Серия ESQ-GS9mini

Версия 08.05.090

Содержание

Меры предосторожности	3
Сведения о способе определения года и месяца изготовления продукции.....	3
1. Общие сведения об устройствах плавного пуска серии GS9 mini	4
1.1 Основные характеристики.....	4
2. Проверка при получении	5
3. Условия эксплуатации и требования к монтажу.....	5
3.1 Условия эксплуатации.....	5
3.2 Требования к установке.....	6
4. Внешний вид и габаритные размеры	6
5. Основные подключения и внешние клеммы.....	7
5.1 Описание внешних клемм устройства плавного пуска	8
6. Пульт управления	9
6.1 Индикатор состояния работы.....	10
7. Основные параметры.....	10
8. Отображение неисправностей и методы их решения	18
9. Защита от перегрузки	19
10. Техническое обслуживание и меры предосторожности.....	20
10. 1 Проверка и пробный запуск.....	20
10.2 Ежедневное обслуживание и меры предосторожности	21

Меры предосторожности:

При использовании устройств плавного пуска необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

1. К работе по установке и эксплуатации устройства должен допускаться только квалифицированный и обученный персонал;
2. Убедитесь в том, что параметры устройства соответствуют параметрам электродвигателя;
3. Запрещается подключение емкостной нагрузки к выходным клеммам (U, V, W);
4. Место установки устройства плавного пуска должно быть надежно заземлено;
5. При выполнении ремонтных и профилактических работ устройство должно быть отключено от сети и электродвигателя.

Сведения о способе определения года и месяца изготовления продукции:

Ориентироваться следует на цифры серийного номера, нанесенного на шильдь у устройства. GS9 — модель.

Первые четыре цифры после модели — год изготовления. Следующие две цифры — месяц.

Идущие далее две цифры обозначают день изготовления устройства.

Пример: **GS9202406223036** – изготовлено 22 июня 2024 года.

1. Общие сведения об устройствах плавного пуска серии GS9 mini

Устройства плавного пуска серии GS9 mini представляют собой тип силовых электрических устройств, сочетающих в себе современные методы управления и микропроцессорные технологии. Данные устройства позволяют эффективно ограничивать пусковые токи при запуске асинхронных электродвигателей. Устройства призваны заменить собой пускатели типа "звезды-треугольник" и пускатели с магнитным управлением (контакторы).

1.1. Основные характеристики

Выбор режима запуска:

- Запуск по увеличению напряжения
- Запуск по моменту

Выбор режима останова:

- Торможение самовыбегом
- Торможение с заданным временем

Расширенные возможности ввода и вывода данных:

- Вход пульта дистанционного управления
- Релейный выход
- Выход RS485

Легкость чтения и получения обратной связи:

- Переносной пульт

Настраиваемая защита:

- Защита от потери входной фазы
- Защита от потери выходной фазы
- Защита от перегрузки во время работы
- Защита от перегрузки во время запуска
- Защита от перегрузки по току во время работы
- Защита от недогрузки

2. Проверка при получении

Пожалуйста, проверьте устройство до подключения на предмет отсутствия внешних повреждений и соответствия обозначения устройства вашему заказу.

Пример заводской таблички:



ESQ-GS9mini – модель

011- мощность

3. Условия эксплуатации и требования к монтажу

При соблюдении требований к монтажу и условиям эксплуатации срок службы устройства плавного пуска составляет более 5 лет.

Для правильной работы устройства необходимо неукоснительно выполнять требования, изложенные ниже.

3.1. Условия эксплуатации

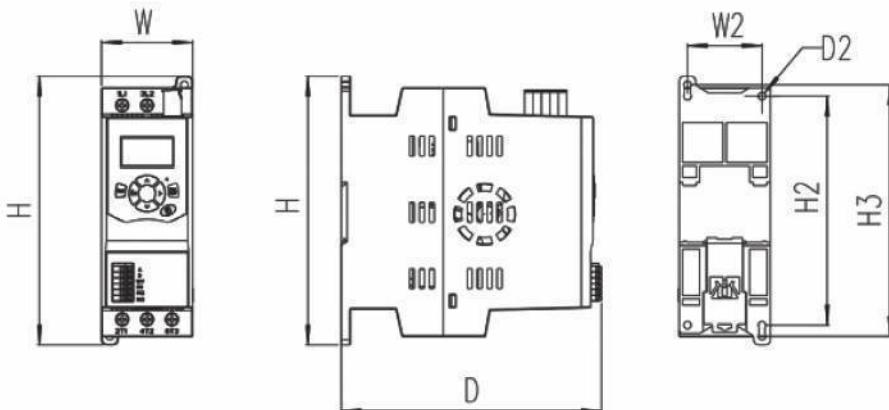
- Источник питания: сеть электропитания, автономный источник питания, дизель-генератор
- Входное напряжение: 220 В
- Применяемый двигатель: трехфазный асинхронный с короткозамкнутым ротором

- Частота запусков: не более 30 раз в час
- Метод охлаждения: воздушная циркуляция
- Способ монтажа: настенный
- Условия окружающей среды: размещение на высоте не более 2000 метров, температура окружающей среды -10 °C - +40 °C
 - Относительная влажность воздуха не более 95%.
 - В воздухе должен отсутствовать пар, горючие газы, летучие взвеси, коррозионно активные вещества, электропроводящая пыль. Установка устройства должна выполняться внутри хорошо проветриваемых помещений. Вибрации не должны превышать 0.5G.

3.2. Требования к установке

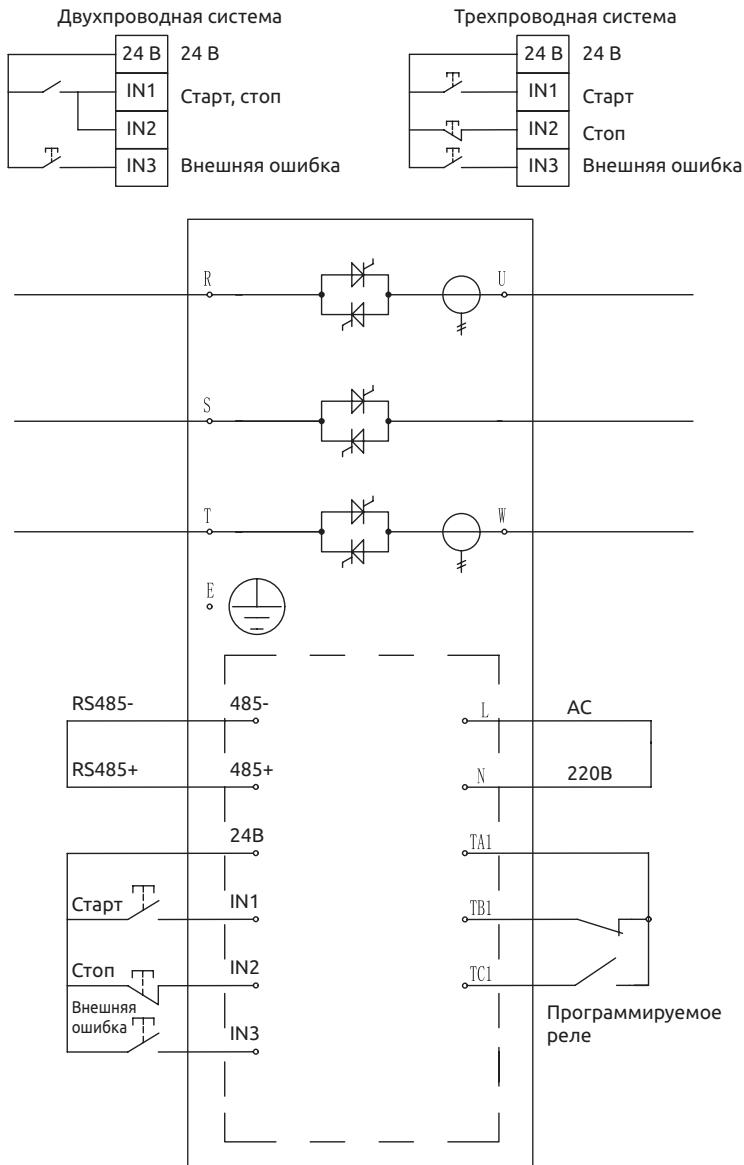
- Размещение устройства: для обеспечения нормальных условий эксплуатации необходимо монтировать устройство в вертикальном положении с обеспечением достаточных зазоров для вентиляции и отвода тепла.
- При монтаже внутри шкафа убедитесь в обеспечении хорошей вентиляции для достаточного теплоотвода.

4. Внешний вид и габаритные размеры



Модель	Размеры			Установочные габариты			
	W1	H1	D	W2	H2	H3	D2
0.37-15 кВт	55	162	157	45	138	151.1	M4
18-37 кВт	105	250	160	80	236		M6

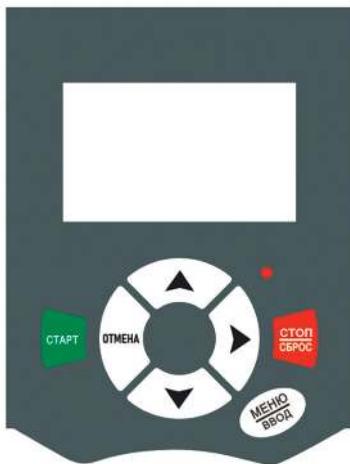
5. Основные подключения и внешние клеммы



5.1. Описание внешних клемм устройства плавного пуска

Описание клеммы		Название клеммы		Пояснение
Цель питания	R,S,T	Входные клеммы питания		Подключение трехфазного питания
	U,V,W	Выходные клеммы питания		Подключение асинхронного двигателя
Цель управления	Дискретный вход	IN1	Внешняя клемма запуска	Управление запуском может осуществляться с внешних устройств
		IN2	Внешняя клемма останова	Управление остановом с внешних устройств
		IN3	Внешняя клемма ошибки	
	Дискретный выход	Общий	Общий контакт цепи управления	Общий контакт внутреннего источника питания
		RS-485+	Подключение по протоколу связи RS-485	Для подключения по ModBus RTU
		RS-485-	Подключение по протоколу связи RS-485	
	Программируемый релейный выход	TA1	общий	1. Не выбрана 2. Включено 3. Запуск 3. Байпас 4. Останов 5. Работа 6. Ожидание 7. Авария
		TB1	нормально замкнут	
		TC1	нормально разомкнут	

6. Пульт управления



Кнопка	Функция
Старт	Старт
Стоп/сброс	1. Сброс в случае отключения при неисправности 2. Остановка двигателя во время запуска
Меню	Меню/подменю выхода
	1. В начальном состоянии клавиша «вверх» вызывает интерфейс дисплея для отображения текущих значений каждой фазы 2. Перемещение опций меню вверх
	1. Интерфейс отображения для каждого значения фазного тока, перемещение клавиши вниз для отключения отображения каждого фазного тока 2. Перемещение опций меню вниз
	1. В режиме меню клавиша перемещает меню вниз на 10 пунктов 2. В состоянии подменю клавиша последовательно перемещает бит выбора меню вправо 3. Длительное нажатие и удержание клавиши в режиме ожидания вызывает сброс к заводским настройкам и очищает интерфейс записей неисправностей
Ввод	1. Вызов меню в режиме ожидания 2. Вход в меню следующего уровня из главного меню 3. Подтверждение настройки

Сигнальная лампа	1. Горит при запуске/работе двигателя 2. Мигает по времени неисправности
------------------	---

6.1 Индикатор состояния работы

• Локальный светодиодный индикатор работает только в режиме управления клавиатурой. Когда индикатор горит, это означает, что панель может осуществлять запуск и остановку. Если индикатор не горит, значит, панель не может быть использована.

7. Основные параметры

Функции			
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	ModBus адрес
F00	Номинальный ток плавного пуска	Номинальный ток двигателя	0
	Описание: Номинальный рабочий ток пускателя не должен превышать рабочий ток подходящего двигателя		
F01	Номинальный ток двигателя	Номинальный ток двигателя	2
	Описание: Номинальный рабочий ток используемого двигателя должен соответствовать току, отображаемому в правом нижнем углу экрана		
F02	Режим управления	0:Запретить пуск/остановку 1:Индивидуальное управление с клавиатуры 2:Внешнее управление осуществляется индивидуально 3:Клавиатура+внешнее управление 4:Раздельное управление 5: Клавиатура+клеммы 6: Внешнее управление+клеммы 7:Клавиатура+внешнее управление+клеммы	3
	Описание: Определяет, какие методы или комбинации методов могут управлять плавным пуском. А. Клавиатура: относится к управлению клавишами для плавного запуска. Б. Внешнее управление: относится к внешнему терминалу управления 12 В для плавного пуска В. Связь: Относится к управлению терминалом связи 485 для плавного пуска		

Функции			
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	ModBus адрес
	Способ запуска	0: Запуск по увеличению напряжения 1: Запуск по ограничению тока	4
F03	Описание: Если выбрана эта опция, устройство плавного пуска будет быстро увеличивать напряжение с [35%] до [номинальное напряжение]*[F05], а затем постепенно увеличивать напряжение. В течение времени [F06] оно увеличится до номинального значения. Если время запуска превышает [F06]+5 секунд, а запуск все еще не завершен, будет сообщено о пропаже времени запуска.		
F04	Процент ограничения пускового тока	50%-600%	5
	Описание: Устройство плавного пуска будет постепенно повышать напряжение, начиная с [номинальное напряжение]*[F05], пока ток не превысит [F01]*[F04], будет непрерывно повышаться до [номинальное напряжение].		
F05	Процент пускового напряжения	30%-80%	6
	Описание: Устройство плавного пуска [F03-1] и [F03-2] будет постепенно повышать напряжение, начиная с [номинальное напряжение]*[F05]		
F06	Время пуска	1с-120с	7
	Описание: Устройство плавного пуска завершает переход от [номинальное напряжение]*[F05] к [номинальное напряжение] за время [D06]		
F07	Время плавной остановки	0с-60с	8
	Напряжение плавного пуска падает с [номинальное напряжение] до [0] в течение [F07] времени		
F08	Программируемое реле 1	0: Бездействие 1: Включено 2: Запуск 3: Байпас 4: Останов 5: Работа 6: Ожидание 7: Авария	9
	Описание: при каких обстоятельствах программируемые реле могут переключаться		

Функции			
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	ModBus адрес
F09	Реле задержки 1	0-600с	10
	Описание: Программируемые реле завершают переключение после срабатывания условия переключения и прохождения времени [F09]		
F10	Modbus адрес	1-127	11
	Описание: при использовании управления связью 485, локальный адрес		
F11	Скорость передачи данных	0:2400 1:4800 2:9600 3:19200	12
	Описание: Частота общения		
F12	Уровень рабочей перегрузки	1-30	13
	Описание: Номер кривой зависимости между величиной тока перегрузки и временем срабатывания и перегрузки		
F13	Пусковая перегрузка по току	50%-600%	14
	Описание: Во время процесса плавного пуска, если фактический ток превышает [F01]*[F13], запускается таймер. Если продолжительность превысит время [F14], то устройство плавного пуска отключится и сообщит о перегрузке по току		
F14	Время включения защиты от перегрузки по току	0с-120с	15
	Описание: Во время процесса плавного пуска, если фактический ток превышает [F01]*[F13], запускается таймер. Если продолжительность превысит время [F14], то устройство плавного пуска отключится и сообщит о перегрузке по току		
F15	Перегрузка по току при работе	50%-600%	16
	Описание: Во время работы, если фактический ток превышает [F01]*[F15], начинается отсчет времени. Если он продолжает превышать [F16], устройство плавного пуска срабатывает и сообщает о перегрузке по току		
F16	Время срабатывания защиты от перегрузки по току	0с-6000с	17
	Описание: Во время работы, если фактический ток [F01]*[F15], начнется отсчет времени. Если он продолжает превышать [F16], устройство плавного пуска отключится и сообщит о перегрузке по току		

Функции			
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	ModBus адрес
F17	Дисбаланс трех фаз Описание: Отсчет времени начинается, когда [максимальное значение трех фаз]/[среднее значение трех фаз]-1>[F17], длится более [F18], устройство плавного пуска срабатывает и сообщает о дисбалансе трех фаз	20%-100%	18
F18	Время срабатывания защиты от дисбаланса трех фаз Описание: Если соотношение между двумя фазами трехфазного тока меньше [F17], начинается отсчет времени, длящийся более [F18], устройство плавного пуска срабатывает и сообщает о дисбалансе трех фаз	0с-120с	19
F19	Защита от недогрузки Описание: Когда соотношение между любыми двумя фазами трехфазного тока становится меньше [F17], начинается отсчет времени, длящийся более [F18], устройство плавного пуска срабатывает и сообщает о дисбалансе трех фаз	10%-100%	20
F20	Время защиты от недогрузки Описание: Если после запуска фактический ток меньше, чем [F01]*[F19], начинается отсчет времени. Если продолжительность превышает [F20], устройство плавного пуска срабатывает и сообщает, что двигатель недогружен	1с-300с	21
F21	Калибровочное значение фазы А Описание: [Ток на дисплее] будет откалиброван до [исходный ток дисплея]*[F21]	10%-1000%	22
F22	Калибровочное значение фазы В Описание: [Ток на дисплее] будет откалиброван до [исходный ток дисплея]*[F21]	10%-1000%	23
F23	Калибровочное значение фазы С Описание: [Ток на дисплее] будет откалиброван до [исходный ток дисплея]*[F21]	10%-1000%	24
F24	Защита от перегрузок при работе Описание: отключение, срабатывающее при рабочей перегрузке	0: Остановка 1: Игнорирование	25

Функции			
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	ModBus адрес
F25	Защита от перегрузки по току при пуске	0: Остановка 1: Игнорирование	26
	Описание: отключение, срабатывающее при выполнении условия перегрузки по току при пуске		
F26	Защита от перегрузки по току при работе	0: Остановка 1: Игнорирование	27
	Описание: отключение, срабатывающее при выполнении условия перегрузки по току при работе		
F27	Защита от трехфазного дисбаланса	0: Остановка 1: Игнорирование	28
	Описание: отключение, срабатывающее при выполнении условия трехфазного дисбаланса		
F28	Защита от недогрузки	0: Остановка 1: Игнорирование	29
	Описание: отключение, срабатывающее при выполнении условия недогрузки двигателя		
F29	Защита от потери выходной фазы	0: Остановка 1: Игнорирование	30
	Описание: отключение, срабатывающее при выполнении условия потери выходной фазы		
F30	Защита от пробоя тиристора	0: Остановка 1: Игнорирование	31
	Описание: отключение, срабатывающее при выполнении условия пробоя тиристора		
F31	Язык интерфейса	0: Английский 1: Китайский	32
	Описание: Позволяет выбрать язык интерфейса		
F32	Выбор оборудования для водяного насоса	0: Нет 1: Поплавковый шарик 2: Электроконтактный манометр 3: Реле уровня воды 4: Реле уровня слива	
	Описание: см. рисунки 1-5		
F33	Запуск моделирования		
	Описание: При запуске программы моделирования обязательно отсоедините главную цепь		

Функции			
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	ModBus адрес
F34	Режим двойного дисплея	0: Местный контроль действителен 1: Местный контроль недействителен	
F35	Пароль блокировки параметров	0-65535	35
F36	Время работы	0-655354	36
	Описание: Как долго устройство работает в совокупности		
F37	Количество пусков	0-65535	37
	Описание: Сколько плавных пусков производилось в совокупности		
F38	Пароль	0-65535	
F39	Версия программного обеспечения		99
	Описание: Отображение версии основного программного обеспечения		

Состояния			
Номер	Наименование	Диапазон настройки	ModBus адрес
1	Состояние плавного пуска	0: Ожидание 1: Плавный пуск 2: Работа 3: Плавная остановка 5: Ошибка	100
2	Текущая неисправность	0: Нет неисправностей 1: Потеря входной фазы 2: Потеря выходной фазы 3: Перегрузка при работе 4: Перегрузка по току при работе 5: Перегрузка по току при пуске 6: Плавный пуск под нагрузкой 7: Дисбаланс тока 8: Внешние неисправности 9: Пробой тиристора 10: Время пуска вышло 11: Внутренняя неисправность 12: Неизвестная неисправность	101

Состояния			
Номер	Наименование	Диапазон настройки	ModBus адрес
3	Выходной ток		102
4	Резерв		103
5	Ток фазы А		104
6	Ток фазы В		105
7	Ток фазы С		106
8	Процент выполнения		107
9	Трехфазный дисбаланс		108
10	Частота питания		109
11	Последовательность фаз питания		110

Запись неисправности		
Номер	Название записи	ModBus адрес
1	Первая ошибка	300
2	Вторая ошибка	301
3	Третья ошибка	302
4	Четвертая ошибка	303
5	Пятая ошибка	304
6	Шестая ошибка	305
7	Седьмая ошибка	306
8	Восьмая ошибка	307
9	Девятая ошибка	308
10	Десятая ошибка	309
11	Одннадцатая ошибка	310
12	Двенадцатая ошибка	311

Операции			
Номер	Название операции	Тип операции	ModBus адрес
1	Команда старт/стоп	0x0001 Старт 0x0002 Зарезервировано 0x0003 Стоп 0x0004 Сброс ошибки	406

Выбор вспомогательных функций для водяных насосов			
1	0: Нет	Стандартные функции плавного пуска	См. рисунок 1
2	1: Поплавковый шарик	Замкнуть IN1, чтобы запустить, разомкнуть, чтобы остановить	См. рисунок 2
3	2: Электроконтактный манометр	Запускается при замыкании IN1, останавливается при замыкании IN2	См. рисунок 3
4	3: Реле уровня воды	При замкнутых IN1 и IN2 запускается, при разомкнутых IN1 и IN2 останавливается	См. рисунок 4
5	4: Реле уровня слива	При замкнутых IN1 и IN2 останавливается, при разомкнутых IN1 и IN2 запускается	См. рисунок 5

0: Ничего



Рисунок 1

1: Поплавок

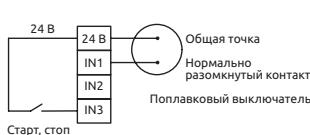


Рисунок 2

3: Электронный манометр

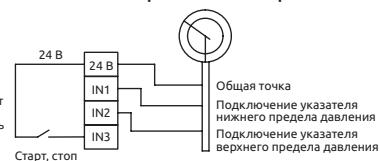


Рисунок 3

3: Реле уровня воды

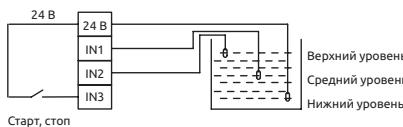


Рисунок 4

4: Реле уровня слива

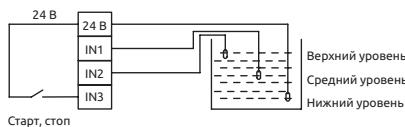


Рисунок 5

8. Отображение неисправностей и методы их решения

При обнаружении сигнала защиты система записывает состояние защиты в программу, что приводит к ее срабатыванию или выдаче предупреждения.

Пользователи не могут настраивать некоторые срабатывания защиты. Эти защиты обычно являются внешними событиями (такими как потеря фазы). Это также может быть внутренней неисправностью системы плавного пуска. Эти параметры не имеют соответствующих параметров и не могут быть сброшены пользователем.

В случае срабатывания защиты необходимо определить и устранить причины ее срабатывания, после чего произвести сброс и перезапустить устройство. Чтобы произвести сброс необходимо нажать кнопку Stop/Reset на панели управления.

В следующей таблице перечислены виды защиты и возможные причины их срабатывания. Некоторые из них можно отключить, а некоторые являются встроенными и не имеют возможности отключения.

№	Отображение аварийного отключения	Возможная причина аварийного отключения	Рекомендации	Примечания
1	Потеря входной фазы	1.Потеря фазы питания 2.Неисправность материнской платы	1.Проверьте наличие питания 2.Проверьте тиристоры на наличие обрывов, плохого контакта	Эту ошибку нельзя сбросить
2	Потеря выходной фазы	1.Проверьте, не замкнут ли тиристор 2.В двигателе имеется обрыв одной или нескольких фаз 3.Неисправность материнской платы	1.Проверьте тиристор на короткое замыкание 2.Проверьте обмотки двигателя	Соответствует параметру F29
3	Перегрузка во время работы	1.Слишком большая нагрузка 2.Неправильная настройка параметров	1.Заменить на более мощное УПП 2.Настроить параметры	Соответствует параметрам: F12, F24
4	Недогрузка	1.Слишком малая нагрузка 2.Неправильная настройка параметров	1.Настроить параметры	Соответствует параметрам: F19, F20, F28
5	Перегрузка по току при работе	1.Слишком большая нагрузка 2.Неправильная настройка параметров	1. Заменить на более мощное УПП 2.Настроить параметры	Соответствует параметрам: F15, F16, F26

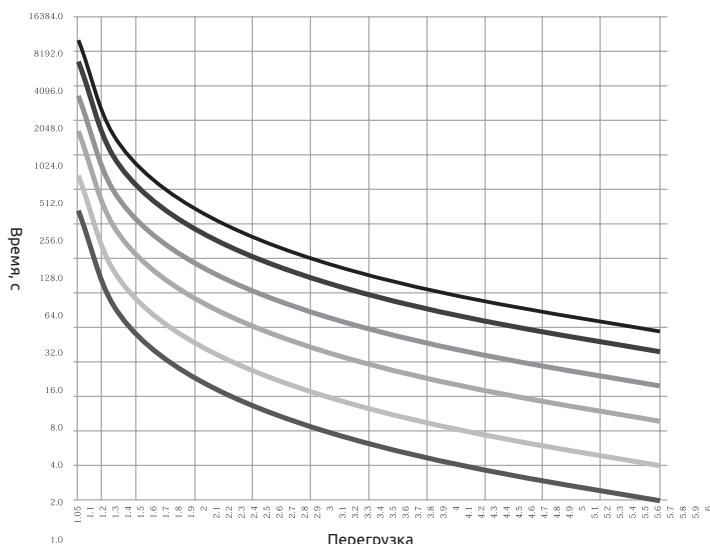
№	Отображение аварийного отключения	Возможная причина аварийного отключения	Рекомендации	Примечания
6	Перегрузка по току при пуске	1.Слишком большая нагрузка 2.Неправильная настройка параметров	1. Заменить на более мощное УПП 2.Настроить параметры	Соответствует параметрам: F13, F14, F25
7	Внешняя ошибка	1.На клемму внешней неисправности приходит сигнал	1.Проверьте наличие входного сигнала с внешних клемм	-
8	Пробой тиристора	1.Тиристор вышел из строя 2.Неисправность платы	1.Проверьте, не вышел ли тиристор из строя	-

9. Защита от перегрузки

$$\text{Время защиты: } t = \frac{35 * T_3}{(I/I_H)^2 - 1},$$

где t – время действия, T_3 – уровень защиты, I – рабочий ток, I_H – номинальный ток двигателя.

Кривая защиты двигателя от перегрузки:



Характеристики защиты двигателя от перегрузки:

	1.05le	1.2le	1.5le	2le	3le	4le	5le	6le
1	∞	79.5 с	28 с	11.7 с	4.4 с	2.3 с	1.5 с	1 с
2	∞	159 с	56 с	23.3 с	8.8 с	4.7 с	2.9 с	2 с
5	∞	398 с	140 с	58.3 с	22 с	11.7 с	7.3 с	5 с
10	∞	795.5 с	280 с	117 с	43.8 с	23.3 с	14.6 с	10 с
20	∞	1591 с	560 с	233 с	87.5 с	46.7 с	29.2 с	20 с
30	∞	2386 с	840 с	350 с	131 с	70 с	43.8 с	30 с

10. Техническое обслуживание и меры предосторожности

10. 1 Проверка и пробный запуск

Для безопасной работы устройства плавного пуска проверьте перед включением:

- Соответствует ли мощность плавного пуска мощности двигателя.
- Установите значение «Номинальный ток двигателя» в соответствии с текущим значением на паспортной табличке двигателя.
- Соответствует ли изоляция двигателя требованиям.
- Правильно ли подключены входные и выходные цепи.
- Проверьте затяжку всех соединений.

После пробного запуска необходимо установить режим запуска, ток, напряжение, время и другие параметры в соответствии с типом нагрузки.

- Если во время включения или в процессе работы сработает защита, на дисплее отобразится код неисправности. Пожалуйста, следуйте соответствующим инструкциям.
- После включения устройства плавного пуска не открывайте крышку во избежание поражения электрическим током.
- Если во время пробного запуска обнаружены ненормальные звуки, дым или запах, следует быстро остановить работу, отключить электропитание и проверить причину.
- Когда выход устройства не подключен к двигателю, на клеммах U, V, W будет присутствовать наведенное напряжение, что является нормальным явлением. После подключения двигателя индуцированное напряжение исчезает.

10.2 Ежедневное обслуживание и меры предосторожности

- Когда устройство плавного пуска ESQ находится в состоянии останова, на выходных клеммах будет присутствовать индуцированное напряжение, которое вызвано током утечки тиристоров, это является нормальным явлением, поэтому следует обратить внимание на опасность поражения электрическим током.
- Если к двигателю подключено оборудование для компенсации реактивной мощности, необходимо обязательно его подключить к входным клеммам УПП, в противном случае устройство будет повреждено.
- Проверьте сопротивление изоляции между входом и выходом устройства плавного пуска ESQ с помощью мегомметра.
- Схема подключения: входные и выходные клеммы устройства плавного пуска нельзя поменять местами, в противном случае устройство плавного пуска или двигатель могут быть повреждены.
- Периодически проводите проверку и чистку УПП, особенно если эксплуатация УПП проводится в запыленных условиях. Сильная запыленность УПП может вызвать его повреждение.

Если устройство плавного пуска не используется в течение длительного времени, перед запуском необходимо провести процедуру осушения для удаления следов образования конденсата. Запуск УПП в условиях повышенной влажности с образованием конденсата вызовет его повреждение.