

Руководство пользователя

Онлайн-устройство плавного пуска серии VT-30



Предисловие

Благодарим вас за использование плавного пуска двигателя серии VT-30. Этот продукт используется для плавного пуска и плавной остановки трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Перед использованием, пожалуйста, внимательно прочитайте и поймите содержание данного руководства.

В процессе использования устройства плавного пуска, пожалуйста, обратите внимание на следующие положения техники безопасности:



Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с данным руководством пользователя перед использованием изделия.



Устанавливать продукт разрешается только техническому специалисту.



Убедитесь, что двигатель правильно подключен к системе плавного пуска.



Запрещается подключать конденсаторы к выходным клеммам (U V W).



Пожалуйста, заклейте изоляционный клей клеммного выключателя после завершения их соединения.



Устройство плавного пуска и его корпуса должны быть надежно заземлены.



Во время технического обслуживания и ремонта вход должен быть отключен от питания.



ПРОВЕРКА РАСПАКОВКИ ПРОДУКТА

Пожалуйста, проверьте продукты перед использованием, если возникнут какие-либо проблемы; пожалуйста, не стесняйтесь обращаться к нам с любым запросом на дополнительную информацию.

- Проверьте тип продукта, является ли он тем, который вы заказываете.
- Проверьте, не повреждены ли изделия в результате транспортировки, например, запасные части находятся отдельно от основного корпуса, поврежден ли корпус и т.д.
- Проверьте другие вложения, включая руководство пользователя.

Содержание данного руководства пользователя может быть изменено по техническим причинам или модифицировано. Мы оставляем за собой право на обновление.

Версия 2.2.4

Содержание

1.Информация о продуктах	1
1.1 Плавный пуск двигателя.....	1
1.2 Основная функция.....	1
1.3 Техническая спецификация.....	2
2.Описание продуктов и установка.. ..	3
2.1 Описание модели.....	3
2.2 Среда установки.....	3
2.3 Требования к установке.....	3
2.4 Внешний вид продуктов и установочные размеры.....	4
2.5 Схема подключения периферийных устройств.....	5
2.6 Описание клемм цепи управления.....	6
3.Эксплуатация и отображение.....	7
3.1 Панель клавиш и управление.....	7
3.2 Описание функциональных кодов.....	9
3.3 Диагностика и устранение неисправностей	12
4.Функции и направления защиты.....	13
4.1 Функция защиты	13
4.2 Классы защиты и объяснение	13
5.Тестовый запуск и приложение.....	15
5.1 Включение питания для тестового запуска.....	15
5.2 Режим запуска и приложение.....	15
5.3 Режим остановки и приложение.....	17
5.4 Специальное приложение.....	18
5.5 Примеры приложений.....	18
6.Протокол связи Modbus	19
6.1 О протоколе	19
6.2 Структура шины	19
6.3 Аномальная обратная связь.....	20

1. Информация о продуктах

1.1 Устройство плавного пуска двигателя

Интеллектуальный плавный пускатель двигателя, использование интеллектуального цифрового управления; С одночиповым процессором в качестве интеллектуального центра, тиристорным модулем для приводов для полного автоматического управления двигателем. Он применяет различное управление нагрузкой асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, двигатель может плавно запускаться в любых условиях работы, защищает тормозную систему, снижает влияние пускового тока на электросеть, обеспечивает надежный запуск двигателя. Функция плавного мягкого останова может эффективно решить проблему перенапряжения инерционной системы, устранить систему сопротивления инерционного удара, чего невозможно достичь с помощью традиционного оборудования. Интеллектуальная цифровая система оборудования для плавного пуска двигателя с полной функцией защиты, продлевающая срок службы системы, снижающая стоимость системы, повышающая надежность системы и совместимая со всеми функциями пускового оборудования; Это новая идеальная альтернатива традиционному стартеру со звездой и треугольником и декомпрессионному стартеру с автоматическим соединением.

1.2 Основная функция

- Эффективно снижает пусковой ток двигателя; Может уменьшить пропускную способность, избежать инвестиций в расширение сети.
- Снижает пусковые напряжения двигателя и нагрузочного оборудования; Продлевает срок службы двигателя и сопутствующего оборудования.
- Функция плавной остановки может эффективно решить проблему парковки инерциальных систем; этого традиционным пусковым оборудованием не добиться.
- Шесть уникальных режимов запуска; Чтобы адаптироваться к сложному двигателю и нагрузке, добиться идеального эффекта старта.
- Полная и надежная функция защиты; эффективно обеспечивает безопасность двигателя и связанного с ним производственного оборудования.
- Интеллектуальный плавный пуск двигателя, применение сетевой технологии использовало технологию управления двигателем для адаптации к быстрому развитию технологии автоматизации электроснабжения в соответствии с более высокими требованиями.

Надежное качество

- Дизайн компьютерного моделирования.
- Производственный процесс SMT.
- Хорошие показатели ЭМС.
- Машина перед поставкой подвергается высокотемпературному старению, испытанию на вибрацию.

Совершенная и надежная функция защиты системы

- Защита от отсутствия напряжения, низкого напряжения и перенапряжения.
- Защита от перегрева и слишком длительного времени запуска.
- Защита от потери входной фазы, потери выходной фазы и 3-фазного дисбаланса.
- Защита от пускового перегрузки по току, перегрузки при работе и короткого замыкания нагрузки.

Функция технического обслуживания

- Самодиагностика неисправностей (короткое замыкание, перенапряжение, пониженное напряжение, заземление одной фазы, перегрузка двигателя, потеря одной фазы, блокировка двигателя и интеллектуальное программное обеспечение могут проверять рабочее состояние системы).
- Комбинация модульной конструкции, в соответствии с содержанием отображения неисправностей, быстрое устранение неполадок.

Независимые продукты интеллектуальной собственности

- Независимое авторское право на программное обеспечение.
- Запатентованная технология запуска и защиты двигателя.

- Уникальный способ обнаружения, отладки оборудования и процесса.

Быстрое и продуманное послепродажное обслуживание

- Надежная работа закладывает основу квалифицированного обслуживания и качества.
- Обеспечение идеального системного решения
- Своевременные и продуманные консультационные услуги.
- Постоянно улучшается производительность продукта в соответствии с мнением пользователя.

1.3 Техническая спецификация

Функция		Описание
Вх/ источник питания	Частота вх. напряжения	Трехфазный 380 В/480 В/660 В переменного тока
		50/60 Гц
Адаптивный мотор		Короткозамкнутый трехфазный асинхронный двигатель
Количество стартов		Рекомендуется не более 10 раз в час.
Режим управления		(1) Панель управления. (2) Панель управления + внешнее управление. (3) Внешний контроль. (4) Внешнее управление + СОМ-управление. (5) Панель управления + внешний + СОМ-управление. (6) Панель управления + СОМ-управление. (7) СОМ-управление. (8) Нет запуска или остановки.
Режим запуска		(1) Ограничение тока для запуска. (2) Линейное изменение напряжения для запуска. (3) Контроль крутящего момента + ограничение тока для запуска. (4) Управление крутящим моментом + линейное изменение напряжения для пуска. (5) Изменение тока для запуска. (6) Двойной замкнутый пуск с ограничением тока по напряжению.
Режим остановки		(1) Мягкая остановка. (2) Свободная остановка.
Функция защиты		(1) Защита от разомкнутого контура для внешних клемм мгновенного останова. (2) Защита от перегрева для устройства плавного пуска. (3) Защита от слишком длительного времени запуска. (4) Входная защита от обрыва фазы. (5) Защита от обрыва фазы на выходе. (6) Несимметричная трехфазная защита. (7) пусковая защита от перегрузки по току. (8) Работает защита от перегрузки. (9) Защита от пониженного напряжения для напряжения питания. (10) Защита от перенапряжения для напряжения питания. (11) Защита от установки параметров неисправности. (12) Защита от короткого замыкания нагрузки. (13) Автоматический перезапуск или защита от неправильного подключения. (14) Неправильная защита проводки клемм внешнего управления.
Окружающая	Место использования	Помещение в помещении с хор. вентиляцией, свободное от агрессивных газов и токопроводящей пыли
	Высота	Ниже 1000М. Он должен увеличивать мощность скорости, когда высота над уровнем моря превышает 1000 м.
	Температура	-20 +45 °C
	Влажность	Относительная влажность 90% без конденсации росы.
	Вибрация	<0.5G
	Класс защиты	IP20
	Схема охлаждения	Вентиляторы охлаждения.

2. Описание продуктов и инсталляция

2.1 Описание модели



Среда установки

- **Электропитание:** Городская сеть, автономное питание, дизельный двигатель, 3-х фазный переменный ток 380В/480В/660В±15%, 50Гц или 60Гц. Мощность устройства плавного пуска должна соответствовать требованиям к пуску двигателя.
- **Соответствующий двигатель:** Двигатель должен быть трехфазным, асинхронным двигателем, и его мощность должна быть согласована с плавным пуском.
- **Частота запуска:** Время запуска зависит от нагрузочного оборудования.
- **Режим охлаждения:** Естественное воздушное охлаждение.
- **Класс Защиты: IP20**
- **Условия окружающей среды:** при высоте менее 1000 м температура окружающей среды должна быть в пределах от -20°C до 45°C, относительная влажность должна быть менее 90% относительной влажности, без паров, без горючих, летучих, агрессивных газов. Отсутствие электрической грязи, внутренняя установка, вентиляция, вибрация менее 0,5G.

2.3 Требования к установке

Место и условия установки: Чтобы устройство плавного пуска имело хорошую вентиляцию и теплоотвод, устанавливайте изделие вертикально и убедитесь, что вокруг него достаточно места. Если устройство плавного пуска установлено в коробке, обратите внимание на очень хорошую вентиляцию, а также на приведенные выше примечания. (См. следующую диаграмму 2.2)

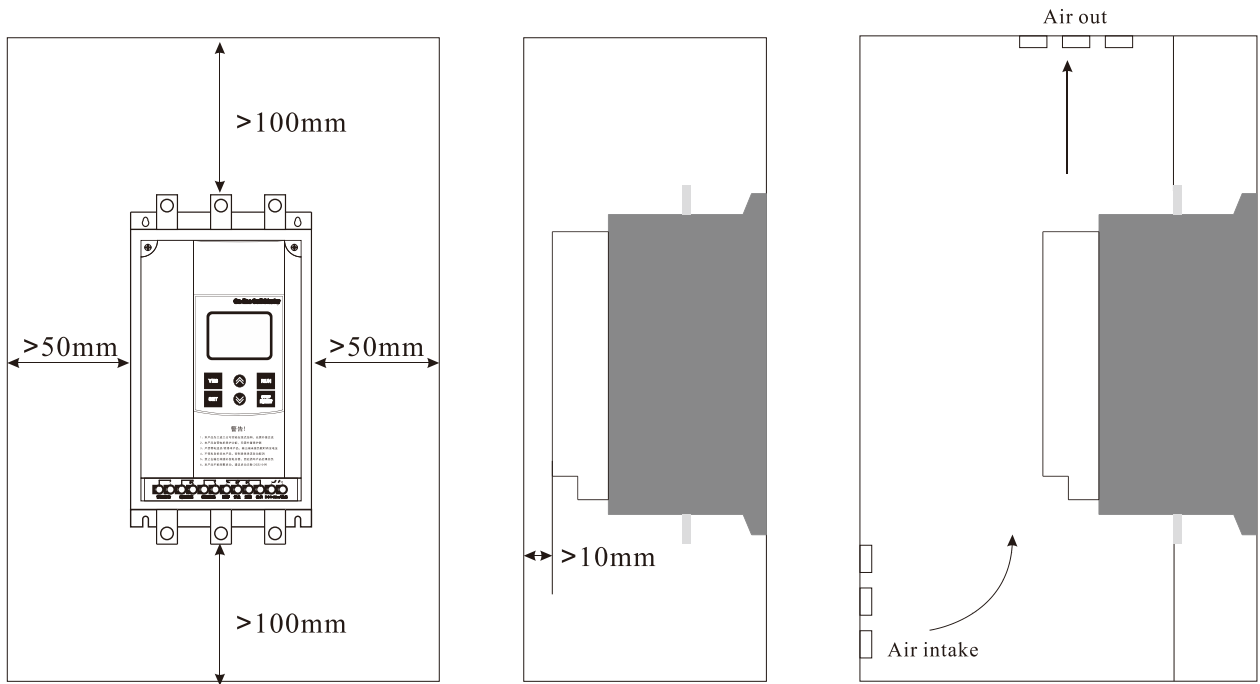


Диаграмма 2.2 Схема установки вентиляционного канала устройства плавного пуска

2.4 Внешний вид продуктов и установочные размеры

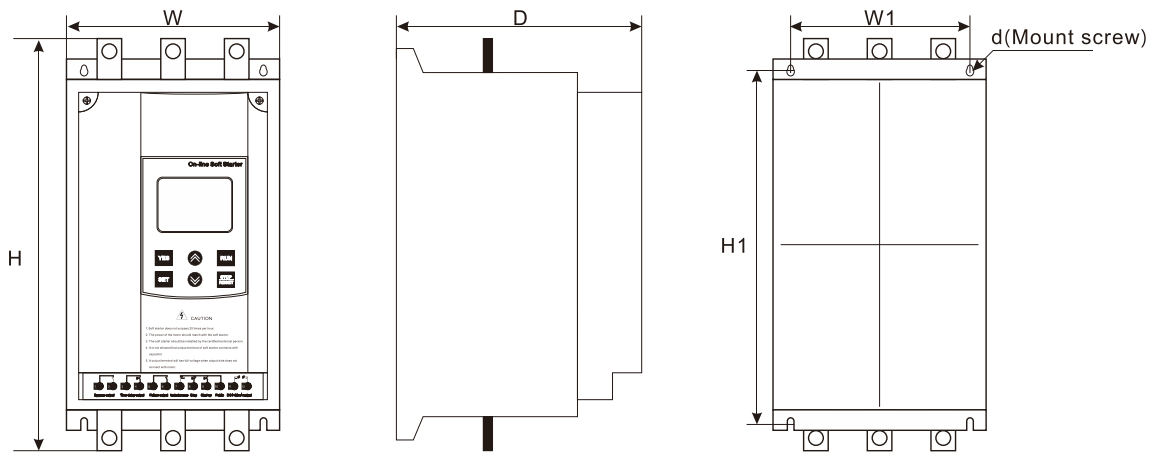


Диаграмма 2.3 Установочные размеры 11KW~45KW и монтажные отверстия

Модель	Мощность (KW)	Ток (A)	Внешние размеры (мм)			Установочные размеры (мм)		
			H	W	D	H1	W1	d
VT-3-011-O	11	23	315	145	221	298	85	M6
VT-3-015-O	15	30						
VT-3-018-O	18.5	37						
VT-3-022-O	22	45						
VT-3-030-O	30	60						
VT-3-037-O	37	75						
VT-3-045-O	45	90						
VT-3-055-O	55	110	360	210	261	343	150	M8
VT-3-075-O	75	150						

VT-3-090-O	90	180	465	330	261	440	260	M8
VT-3-115-O	115	230						
VT-3-132-O	132	260						
VT-3-160-O	160	320						
VT-3-200-O	200	400	562	490	301	535	335	M8
VT-3-250-O	250	500						
VT-3-280-O	280	560						
VT-3-315-O	315	630						
VT-3-355-O	355	710	840	680	426	780	350	M10
VT-3-400-O	400	800						
VT-3-450-O	450	900						
VT-3-500-O	500	1000						
VT-3-600-O	600	1200						



Примечание. Номинальная мощность двигателя в приведенной выше форме является максимальным номинальным значением. Как правило, значения согласованной мощности двигателя не должны превышать это значение.

2.5 Схема подключения периферийных устройств

Подключение главной цепи: Содержит проводку входа 3-фазного источника, выхода к двигателю.

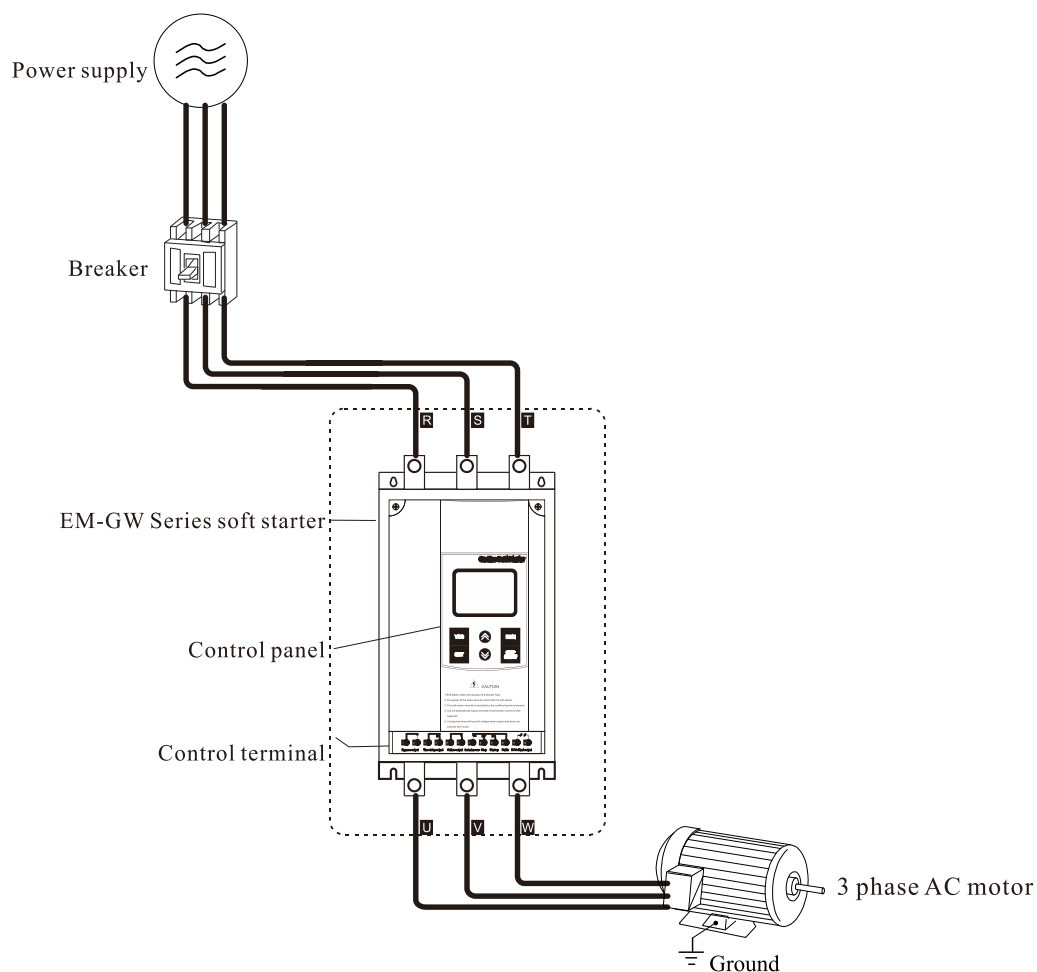


Диаграмма 2.5 Подключение периферийных устройств устройства плавного пуска GW

2.6 Клемма цепи управления Описание

Соединение клеммы управления: То есть провод идет от 12 внешних клемм, включая входной и выходной управляющий сигнал и аналоговый выход или сигнал связи RS485.

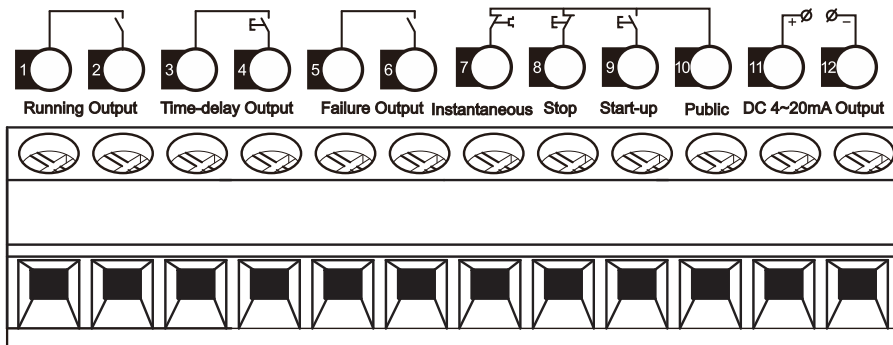
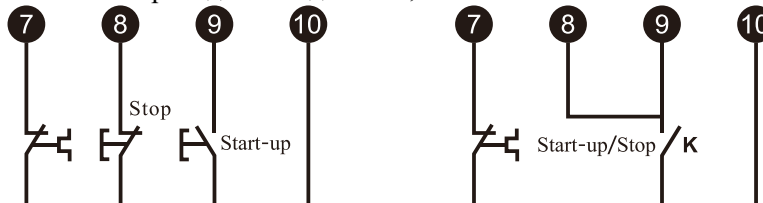


Диаграмма 2.6 Клемма цепи управления

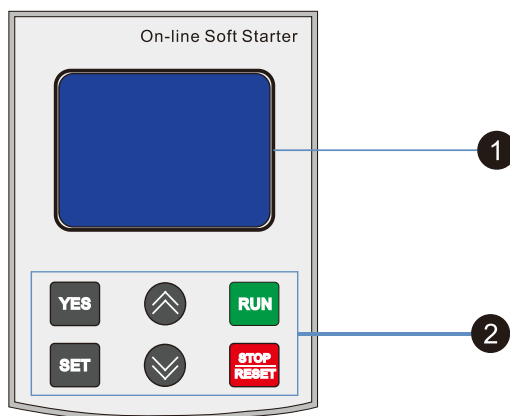
No.	Имя терминала	Описание						
1 2	Рабочий вывод	Это нормально разомкнутые контакты, которые замыкаются при завершении пуска. Емкость клеммных контактов составляет 250 В переменного тока/5А.						
3 4	Программируемый релейный выход	Время задержки устанавливается кодом FE. Тип выходной команды задается кодом FE. Это нормально открытые клеммы без питания, которые закрыты, когда выход действителен. См. подробную информацию в пункте 3.2.1. Емкость контактов этой клеммы составляет AC250V/5A.						
5 6	Выход неисправности	Они будут закрыты, когда возникнут какие-либо проблемы с устройством плавного пуска или пропадет электричество, в то время как в обычном случае они открыты. Емкость этого клеммного контакта составляет 250 В переменного тока/0,5 А.						
7	Ввод мгновенной остановки	Эта клемма должна быть соединена с клеммой 10, когда стартер работает нормально. Но если эти две клеммы разомкнуты, устройство плавного пуска остановится, и в это время устройство пуска находится в состоянии защиты от неисправности. Эта клемма 7 может управляться нормально замкнутыми выходными клеммами внешнего защитного устройства. Примечание: это бесполезно, когда код FA установлен на 0 (первичная защита).						
8 9 10	Внешний ввод для запуска или остановки	Есть два способа подключения на ваш выбор; это 3-проводное соединение и 2-проводное соединение, как показано ниже:  <p>Three line connection Two line connection</p>						
11 12	Аналоговый выход 4~20 мА постоянного тока / коммуникационный выход 485	Этот терминал может переключать функцию выхода с помощью перемычки платы управления, как показано в следующей таблице: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"> <tr> <td style="text-align: center;">DC 4~20mA output</td> <td rowspan="2">RS485</td> </tr> <tr> <td>4~20mA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">485 communication (Optional)</td> <td rowspan="2">RS485</td> </tr> <tr> <td>4~20mA</td> </tr> </table> <p>Они показывают текущее значение двигателя при работе в режиме реального времени. 20 мА является значением полной шкалы и в четыре раза превышает номинальный ток номинальной мощности устройства плавного пуска, в то время как для проверки можно подключить измеритель постоянного тока 4 ~ 20 мА. Максимальное значение сопротивления выходной нагрузки составляет 300 Ом.</p> <p>Терминал интерфейса связи 485+/485, терминал ввода и вывода сигналов для протокола связи MODBUS-RTU. Примечание: связь 4~20 мА и 485 не может существовать одновременно, можно использовать только одну из них.</p>	DC 4~20mA output	RS485	4~20mA	485 communication (Optional)	RS485	4~20mA
DC 4~20mA output	RS485							
4~20mA								
485 communication (Optional)	RS485							
4~20mA								







Примечание: Пожалуйста, убедитесь, что внешние клеммы подключены правильно; в противном случае изделие может быть повреждено.

3. Управление и отображение





Устройство плавного пуска двигателя имеет пять режимов работы; «Ready», «Run», «Error», «Starting» и «Stopping» — отображаемый параметр легко понять и изменить.

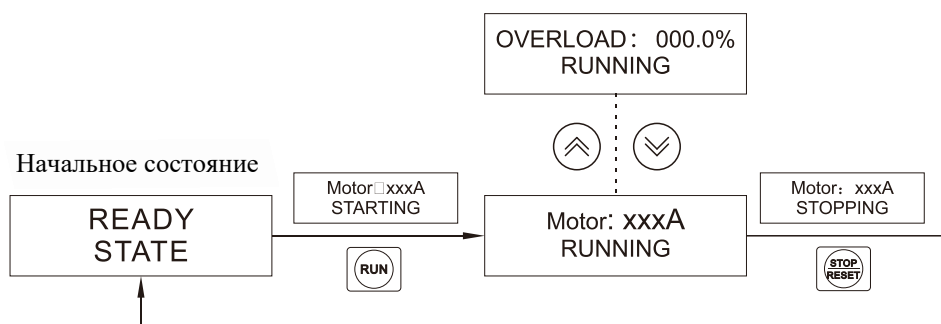
3.1 Панель клавиш и управление



No.	Имя	Описание
1	Область ЖК-дисплея	ЖК-дисплей может отображать параметр, данные мониторинга и коды ошибок.
2	Область кнопок управления	 Кнопка запуска: Запустите устройство плавного пуска в режиме управления с клавиатуры.
		 Кнопка STOP/RESET: остановить работу, когда он находится в рабочем состоянии, и выполнить операцию сброса, когда он находится в состоянии ошибки.
		 Кнопка установки: ввод и возврат параметров.
		 Кнопка подтверждения: подтвердите настройку параметра.
		 Кнопка ВВЕРХ: увеличение данных или функционального кода.
		 Кнопка ВНИЗ: уменьшение данных или функционального кода.

Запуск и остановка работы:

Устройство плавного пуска показывает «READY STATE» после включения питания, нажмите кнопку  запуска, чтобы запустить двигатель. В процессе запуска, на панели управления отображается «Motor: xxxA STARTING»: Когда запуск завершен, на панели управления отображается «Мотор: xxxA RUNNING», в это время можно нажать  кнопку ВВЕРХ,  кнопку ВНИЗ, чтобы выбрать оперативную информацию. И нажмите  кнопку STOP/RESET, чтобы остановить двигатель.



Подсказка:

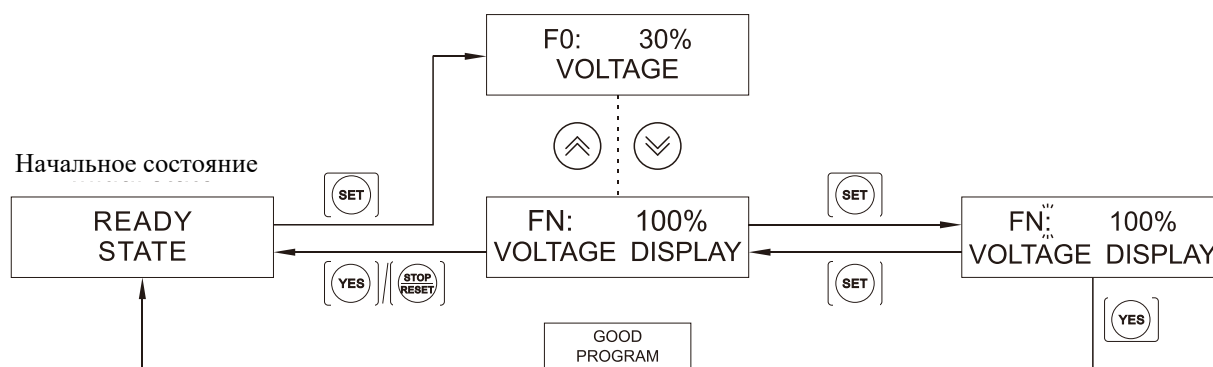
- Только когда отображается «READY STATE», двигатель можно запустить, нажав **RUN** кнопку запуска.
- Во время процесса запуска и остановки вы не можете войти в меню настройки или меню справки.
- Когда значение перегрузки превышает 100%, на экране отображается Error 08, что означает, что устройство плавного пуска находится в состоянии защиты от перегрузки.

Операция изменения параметра:

В неустановленном состоянии нажмите **SET** кнопку установки, чтобы войти в меню «Установка» и отобразится «F0: 30% VOLTAGE». Вы можете нажать **▲** кнопку ВВЕРХ или **▼** кнопку ВНИЗ для выбора функционального кода. И снова нажмите **SET** кнопку установки, чтобы ввести параметр, который необходимо изменить. В это время мигает двоеточие, нажмите **YES** кнопку подтверждения. Если на экране отображается «GOOD PROGRAM» и дважды подаст звуковой сигнал, это означает, что новые данные были сохранены, затем выходим и возвращаемся в "READY STATE".

Если вы не хотите сохранять, нажимайте **SET** кнопку установки до тех пор, пока двоеточие не перестанет мигать, после чего параметры восстанавливаются.

Завершив вышеуказанную операцию, нажмите **YES** кнопку подтверждения, чтобы выйти, или нажмите **STOP/RESET** кнопку STOP/RESET, чтобы выйти напрямую.

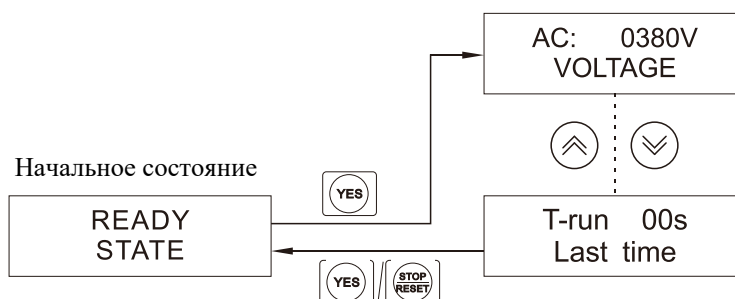


Примечание:

- Последует звуковая подсказка, когда операция ввода действительна, в противном случае ввод не действителен.

Проверка справочной информации:

Когда продукт не находится в режиме запуска или остановки, а также не в режиме «set», вы можете нажать **YES** кнопку подтверждения и войдите в меню справки, затем нажмите кнопку **▲** или **▼** для выбора справочного сообщения. Пожалуйста, нажмите **YES** или **STOP/RESET** кнопку возврата



Отображаемое сообщение	Значение
AC: xxxxV VOLTAGE	XXXX - трехфазное напряжение питания,
030A-380V SPEC	Это спецификация AC 30A-380V/50Hz.
H1: Error 01 7-10 OPEN	Сообщение об ошибке Err01, которое произошло в последний раз.
.....
H9: Error 00 NO ALARM	Это значит, что ошибки не было.
Ver 3.0 Version Number	Это означает, что программное обеспечение продуктов версии 3.0..
L XXXX Number of starts	XXXX - количество успешных запусков.
T-run xxS Last time	XX – время последнего плавного пуска.
Примечание. Отображаемое сообщение H1 ~ H9 означает, что за последнее время произошло 9 ошибок.	

3.2 Описание функциональных кодов


Объяснение функциональных кодов приведено ниже:

F0 Начальное напряжение	Диапазон настройки	30-70%	По умолчанию	30%
	Этот код можно использовать, когда режим пуска установлен как «Лампа напряжения для пуска», и если нагрузка двигателя большая, установите F0=40% или немного выше. В режиме «Ограничение тока» значение F0 будет зафиксировано на уровне 40%.			
F1 Время плавного пуска	Диапазон настройки	2-60s	По умолчанию	16s
	It is used to set longest soft starting process time, and soft starting time maybe shorter for different load. It is invalid under "Limit-Current" starting mode.			
F2 Время плавной остановки	Диапазон настройки	0-60s	По умолчанию	0s
	Если код установлен как «0», двигатель остановится. При одном устройстве плавного пуска для 2 двигателей, этот код должен иметь значение «0»			
F3 Задержка запуска	Диапазон настройки	0-999s	По умолчанию	0s
	Задержка с режимом обратного отсчета; Если установлено значение «0», стартер немедленно запустит двигатель.			
*F4 Задержка программирования	Диапазон настройки	0-999s	По умолчанию	0s
	Этот код используется для установки времени задержки выхода клемм ③и④. Установите "0" сразу закрыть. (Пожалуйста, обратитесь к FE для получения подробной информации)			
Ограниченное значение пускового тока	Диапазон настройки	50~500%	По умолчанию	400%
	Используется, когда режим пуска «ограничение тока», и значение будет зафиксировано как 400%, когда режим пуска «Лампа напряжения для пуска».			
*F6 Максимальный ток плавного пуска	Диапазон настройки	50~200%	По умолчанию	100%
	«50 ~ 200%» соответствует номинальному току двигателя. Если установленное значение этого кода превышает 200 %, устройство плавного пуска переключится на защиту от перегрева.			
F7 Защита от пониженного напряжения	Диапазон настройки	40~90%	По умолчанию	80%
	Когда рабочее напряжение ниже диапазона напряжения (80%), устройство плавного пуска будет защищать от низкого напряжения.			
Защита от перенапряжения	Диапазон настройки	100~130%	По умолчанию	120%
	Когда рабочее напряжение превышает диапазон напряжения (120%), устройство плавного пуска будет защищать от перенапряжения.			

F9 Режимы запуска	Диапазон настройки	0~5	По умолчанию	1
	0: Ограничение тока для запуска 1: Запуск линейного изменения напряжения 2: контроль крутящего момента + ограничение тока 3: управление крутящим моментом + линейное изменение напряжения 4: Начало линейного изменения тока 5: Двойной замкнутый контур			
FA Уровень защиты	Диапазон настройки	0~4	По умолчанию	1
	1. Первичная защита 2. Защита от легкой нагрузки 3. Стандартная защита 4. Защита от тяжелых нагрузок 5. Защита высшего уровня			
FB Режим управления работой	Диапазон настройки	0~7	По умолчанию	1
	0: Запуск с клавиатуры 1: Запуск с клавиатуры и терминала 2: Запуск через терминал 3: Запуск через терминал и RS485 4: Управление с клавиатуры, терминала и RS485 5: Управление с помощью клавиатуры и RS485 6: Запуск через RS485 7: Запрет запуска или остановки			
FC Пересмотр параметров	Диапазон настройки	0~2	По умолчанию	1
	0: изменение параметра запрещено; (Запрещено изменять параметр, кроме FC) 1: Частичный запрет изменения параметров; (Запрещено редактировать параметр со знаком «*») 2: Все параметры разрешено редактировать.			
*FD Адрес для связи	Диапазон настройки	0~63	По умолчанию	0
	Многие устройства плавного пуска подключаются к головному компьютеру			
*FE Программируемый выход	Диапазон настройки	0~19	По умолчанию	6
	Настройка подробно описана в пункте 5.3.			
*FF Мягкий останов с ограничением тока	Диапазон настройки	20~100%	По умолчанию	80%
	Настройка подробно описана в пункте 7.3			
FP Номинальный ток двигателя	Диапазон настройки	---	По умолчанию	Номинальное значение
	«Номинальный ток двигателя» совпадает с номинальным током двигателя. Если номинальная мощность вашего двигателя намного ниже, чем у устройства плавного пуска, измените FP так же, как и номинальный ток двигателя. И тогда устройство плавного пуска может защитить небольшой двигатель кВт. Если вы столкнулись с ошибкой 05, измените FA=2.			
*FU время обхода включения Вурпасс	Диапазон настройки	0~99s	По умолчанию	5s
	Этот параметр может задержать переключение устройства плавного пуска на время обхода контактора. Если устройство плавного пуска запускает очень мощный вентилятор или насос, установите параметр на 10 или 15 секунд.			
*FL 3-фазный баланс состояния	Диапазон настройки	0~1	По умолчанию	1
	0: Не действует 1: Действует			
*FM Коэффициент тока	Диапазон настройки	50~150%	По умолчанию	100%
	Отображение текущего наклона вверх, чтобы установить коэффициент вниз; Нижняя наоборот			
*FN коэффициент напряжения	Диапазон настройки	50~150%	По умолчанию	100%
	Отображение наклона напряжения вверх для установки коэффициента вниз; ниже наоборот			



Примечание:

- F6 «Max working current», базируется на значении FP (номинальный ток двигателя).
- Если вы не выполняете никаких действий в течение 2 минут после перехода в состояние «set», устройство плавного пуска выйдет из состояния «set».
- Вы не можете установить какие-либо параметры в процессе запуска или остановки.
- Нажав  кнопку подтверждения, чтобы включить устройство плавного пуска, все параметры вернуться к настройкам по умолчанию, кроме кода FE

3.2.1 Функция программируемого релейного выхода

Функция программируемого релейного выхода имеет два режима работы: программируемый временной выход и программируемый выходной сигнал состояния.

Когда FE установлен на 0~4 (10~14), клеммы FE ③ и ④ работают в режиме программируемого вывода времени, как показано ниже:

FE setting value	Программируемый временной выход
0(10)	При отправке команды запуска программа выводит
1(11)	При начале запуска программа выводит
2(12)	Когда в начале операции байпаса программа выводит
3(13)	При отправке приказа об остановке программа выводит
4(14)	По завершении операции остановки программа выводит

- Этот режим работы включает таймер на 999 секунд, который задается параметром F4.
- Если настройка F4 не равна 0, отсчет времени будет начинаться в соответствии со значением параметра FE, состояние выхода изменится, когда время истечет.
Если параметр F4 равен 0, он немедленно изменит состояние.

- Когда настройка FE равна 10 ~ 14, программируемый выход будет «выход с обратной фазой» (нормально разомкнутый будет реверсирован в нормально закрытый).

Когда FE настроен на 5~9 (15-19), клеммы ③ и ④ работают в программируемом состоянии вывода, как показано ниже:

FE установочное значение	Программируемый выход состояния
5(15)	Состояние неисправности
6(16)	Рабочее состояние
7(17)	Состояние готовности
8(18)	Состояние старта
9(19)	Состояние байпаса

- Когда настройка FE равна 5, клеммы ③ и ④ смогут выводить такие ошибки, как: Error05, Error06, Error07, Error08, Error12, Error14, это не повлияет на функцию ⑤ и ⑥ евыходных клемм ошибок.
- Когда FE=5~9(15~19), в этом случае установка времени задержки F4 недействительна.
- Когда настройка FE равна 15 ~ 19, программируемый выход будет «выход с обратной фазой» (нормально разомкнутый будет реверсирован в нормально закрытый).

3.2.2 Описание других параметров

Параметр FВ используется для настройки способов управления плавным пуском; в следующей форме:

Числовое значение	0	1	2	3	4	5	6	7
Клавиатура	1	1	0	0	1	1	0	0
Внешний терминальный контроль	0	1	1	1	1	0	0	0
Rs485	0	0	0	1	1	1	1	0

- В приведенной выше форме "1" означает разрешающий, "0" - запрещающий. Например.
- Если «Внешнее управление терминалом» позволяет, вы должны коснуться нормально замкнутой кнопки переключателя между терминалом и , в противном случае устройство плавного пуска не сможет запустить двигатель и покажет «Ошибка 01/Ошибка 16».

3.3 Диагностика и устранение неисправностей

Коды неисправностей и способы устранения следующие:

Тип неисправности	Описание	Возможные причины и решения
Error00	Ошибка устранена	Любые неисправности удаляются, такие как низкое напряжение, перенапряжение, перегрев. Загорается индикатор готовности, и вы можете запускать двигатель
Error01	Внешняя клемма мгновенного останова открыта	Соедините клемму внешней мгновенной остановки (клемма ⑦) и клемму остановки 8 с клеммой общего пользования (клемма ⑩) вместе.
Error02	Устройство плавного пуска перегрелось	Устройство плавного пуска запускается слишком часто, или номинальный ток устройства плавного пуска меньше, чем у двигателя, или двигатель сильно перегружен.
Error03	Время запуска слишком велико, более 60 секунд.	Неправильно задан параметр стартера; или нагрузка двигателя велика, или мощности трансформатора напряжения недостаточно; или кабель питания слишком длинный. Если мощность устройства плавного пуска достаточна и нагрузка представляет собой мощный вентилятор или насос, установите FU на 10 или 15 секунд.
Error04	Потеря входной фазы	Пожалуйста, проверьте, разомкнуты ли соединения входной цепи, байпасный контактор и управляемый кремний или не подсоединен ли провод тиристора.
Error05	Потеря выходной фазы	Пожалуйста, проверьте соединение выходной цепи, шунтирующий контактор и управляемый кремний на короткое замыкание или правильно ли подключен провод тиристора; Источник питания должен быть подключен к R, S, T, а обходной контактор должен быть подключен к L1, L2, L3; Если мощность двигателя намного меньше, чем у устройства плавного пуска, установите параметр FA=2.
Error06	Трехфазный дисбаланс	Пожалуйста, проверьте, сбалансировано ли входное трехфазное напряжение питания, и убедитесь, что трехфазный двигатель не соответствует норме. Или установите параметр FC=2 и E1=0.
Error07	Запуск по току	Перегрузка или двигатель не соответствует устройству плавного пуска.
Error08	Работа с нагрузкой	Перегрузка или код F6, FP установлен неправильно.
Error09	Низкое напряжение	Проверьте напряжение входной мощности или элемент F7 установлен неправильно
Error10	Перенапряжение	Проверьте напряжение входной мощности, или элемент F8 установлен неправильно.
Error11	Параметры заданы неправильно	Пожалуйста, измените параметр правильно, или вы можете нажать клавишу подтверждения, чтобы снова включить стартер, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
Error12	Короткое замыкание нагрузки	Проверьте нагрузку и контролер на наличие короткого замыкания или перегрузки.
Error13	Проводка автоматического перезапуска неправильная	Внешние клеммы не подключены в соответствии с 2-проводным способом.
Error14	Подключение внешнего терминала выполнено неправильно	Измените FB=0, когда режим внешнего управления разрешен, клемма внешней остановки открыта, и плавный пуск не может запуститься.
Error15	Мотор с меньшей нагрузкой	Пожалуйста, выберите соответствующий двигатель.
Error16	⑧,⑩ разом-кнутая цепь клеммы	Пожалуйста, проверьте и подключите ⑧,⑩.

Примечание. Когда двигатель успешно запустится, ① и ② закроются, чтобы включить контактор всасывающего байпаса. В это время, если контактор не замкнут, двигатель остановится, поэтому вы можете проверить правильность подключения обходного контактора.

4. Функции защиты и направления

Мы делаем наши устройства плавного пуска всеми видами защитных функций для обеспечения безопасности устройства плавного пуска и двигателя. Пожалуйста, выберите правильный класс защиты и параметры в соответствии с условиями вашего применения!

4.1 Функция защиты

- Защита от перегрева: При температуре внутри устройства плавного пуска до $80^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ пускатель включит защиту от перегрева, при понижении до 55°C эта защита снимается.
- Защита от малофазного входа: время задержки < 3 с
- Защита от малофазного выхода: время задержки < 3 с
- Трехфазная защита от асимметрии: время задержки < 3 с, когда разница тока между тремя фазами превышает $50\% \pm 10\%$, защита действует.
- Время пусковой защиты от перегрузки по току: Диаграмма перегрузки по току, в 5 раз превышающая установленный F6 номинальный рабочий ток, аналогична диаграмме 4.1.
- Время работы защиты от перегрузки: Стартер будет работать в режиме обратной зависимости тепловой защиты. База максимального рабочего тока двигателя (устанавливается с помощью F6), (показана диаграмма 4.1)
- Время задержки защиты от низкого напряжения: при напряжении питания менее 40% время задержки защиты $< 0,5$ с; Когда напряжение питания меньше 80%, время задержки защиты < 3 с.
- Время задержки защиты от перенапряжения: когда напряжение питания превышает 140%, время задержки защиты $< 0,5$ с; Когда напряжение питания превышает 120%, время задержки защиты < 3 с.
- Время задержки защиты от короткого замыкания нагрузки: Время задержки защиты $< 0,1$ с.

4.2 Классы защиты и объяснение

В соответствии с различными условиями использования устройства плавного пуска серии VT-30 имеют пять следующих классов защиты:

0. Первичная защита

1. Защита от легкой нагрузки
2. Стандартная защита
3. Защита от тяжелых нагрузок
4. Превосходная защита

- Первичная защита включает в себя функции защиты от перегрева, короткого замыкания, защиты входной фазы по умолчанию и запрета внешней клеммы мгновенного останова. Какие условия являются правильными для срочного запуска, например, пожарный насос.
- Защита легкой, стандартной и тяжелой нагрузки выполняет общую функцию защиты устройства плавного пуска. Разница между ними заключается в уровне защиты от перегрузки и перегрузки по току. См. схему 4.1.
- Устройство плавного пуска с улучшенной защитой имеет более высокий уровень защиты.
- Классы защиты и время тепловой защиты согласно (диаграмма 4.1)

ФА	0:<Базовая защита	1: Легкая нагрузка			2: Стандартная защита			3: Тяж.нагруз защита			4: Высочайшая защита			прим
Степень перегрузочной защиты	нет	2 степени			10 степеней			20 степеней			10 степеней			Стандарт IEC60947-4-2
Степень защиты от перегрузки по току	нет	3с			15с			30с			15с			В 5 раз больше тока F6
Время сброса перегрузки	Кратное текущему	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	Это типичные значения
	Время сброса (с)	4.5	2.2	1.5	23	12	7.5	46	23	15	23	12	7.5	



Примечание. Заданное значение FP должно совпадать с номинальным током двигателя, указанным на паспортной табличке. Заданное значение FP должно быть не менее 20% от номинального тока устройства плавного пуска, в противном случае защита от перегрева будет бесполезна из-за большого допуска.

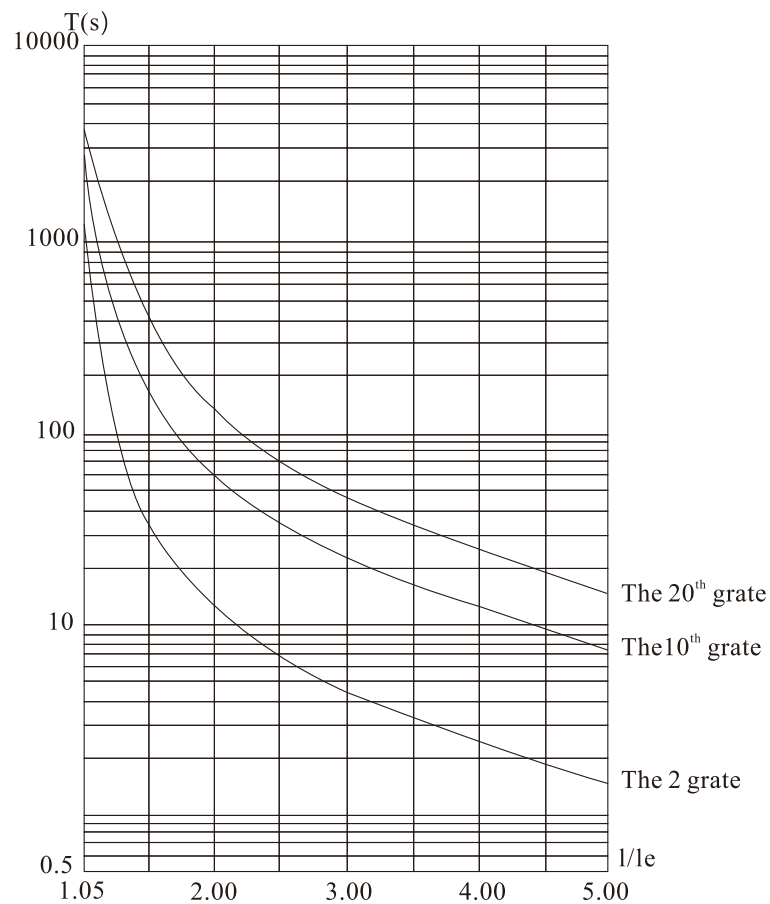






Диаграмма 4.1(Стандарт IEC 60947-4-2) Кривая защиты двигателя от перегрева (время отключения при перегрузке)

5. Тестовый запуск и применение

Проведите несколько проверок перед тестовым запуском следующим образом:

- Соответствует ли номинальная мощность устройства плавного пуска двигателю.
- Соответствует ли изоляция двигателя требованиям.
- Правильность подключения главной цепи входа и выхода.
- Плотно ли закручены все винты клемм

5.1 Включение питания для тестового запуска

- После включения питания не разбирайте крышку устройства плавного пуска, это опасно!
- Включите питание, устройство плавного пуска отобразит «READY», а индикатор «Ready» загорится, затем вы можете нажать  кнопку запуска для старта.
- Установите FP таким же, как номинальный ток двигателя.
- После запуска двигателя вы должны проверить, правильно ли задано направление вращения двигателя, или работает ли он нормально. Если нет, вы можете нажать кнопку  или отключить питание, чтобы остановить работу.
- Если пусковое состояние устройства плавного пуска не удовлетворяет. См. подробное объяснение в главе 5.5: режим запуска и применение
- Если пускового крутящего момента недостаточно, вы можете изменить пусковое напряжение (когда пусковым режимом является управление напряжением) или определенное значение тока (когда пусковой режим является управлением током), чтобы улучшить пусковой крутящий момент.
- Не открывайте лицевую панель в случае поражения электрическим током.
- Если есть какой-либо ненормальный звук, дым или вкус, отключите питание как можно скорее и проверьте причину
- Когда стартер включен или находится в процессе запуска, загорается лампа ошибки, а на экране отображается «Error xx», в это время, вы можете проверить главу 3.5, чтобы узнать причину.
- Нажмите кнопку  или внешнюю кнопку остановки, чтобы сбросить состояние ошибки. Примечание:
 Когда температура окружающей среды ниже -10°C , стартер должен быть включен для предварительного прогрева в течение 30 минут. а потом начинать.

5.2 Режим запуска и применение

Устройство плавного пуска серии EM-GW имеет шесть режимов пуска, которые пользователь может выбрать в соответствии с двигателем и нагрузочным оборудованием.

5.2.1 Ограничение тока для запуска

(Код F9 установлен как «0»). На диаграмме 5.1 показана форма тока двигателя. I_1 — предустановленное значение пускового предельного тока. При пуске выходное напряжение быстро возрастает до тех пор, пока ток двигателя не достигнет значения I_1 и не превысит его.

Двигатель работает стабильно в соответствии с ростом выходного напряжения, и когда двигатель работает с номинальной скоростью, выходной ток будет быстро падать до номинального тока двигателя (значение I_e), тогда контактор байпаса отключается. работает, процесс констатации завершен.

Примечание. Когда нагрузка двигателя слишком мала или заданное значение I_1 слишком велико, максимальный ток пуска может не достигать значения I_1 . Этот режим пуска подходит для условий, требующих жесткого ограничения тока пуска.

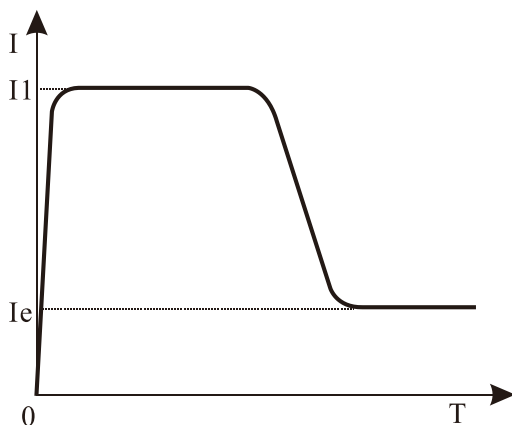


Diagram 5.1

5.2.2 Скачок напряжения для запуска

(Код F9 установлен как "1") На диаграмме 5.2 показана форма выходного напряжения. На диаграмме U1 - это начальное значение напряжения при запуске. При запуске, если ток двигателя составляет не более 400% от номинального тока, выходное напряжение плавного пуска быстро возрастет до U1, а выходное напряжение постепенно повышается до номинального напряжения (U_e), и двигатель постепенно увеличивается до тех пор, пока не заработает при номинальном напряжении и частоте вращения, а затем байпасный контактор замкнут, процесс запуска завершен.

Время пуска "T" получено в стандартном эксперименте при условии плавного пуска со стандартной нагрузкой. И плавный пуск использует эти параметры управления в качестве эталона, плавное ускорение за счет регулирования выходного напряжения для завершения процесса запуска двигателя, а не механически контролируемого времени "T" и независимо от того, плавна ли скорость двигателя. Ввиду этого, когда нагрузка меньше, время пуска часто меньше установленного времени пуска, при условии, что плавный пуск работает нормально.

В общем, обычно используется режим нарастания напряжения; он подходит для случаев, когда требуется более высокая стабильность пуска без строгого ограничения тока.

Примечание: "T" - это время начала автоматического определения в зависимости от нагрузки. При небольшой нагрузке оборудования это время будет меньше установленного; этот режим запуска подходит для обычных случаев, когда требуется плавный запуск двигателя.

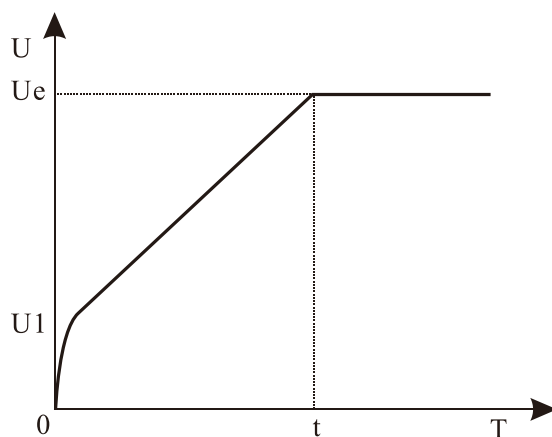


Диаграмма 5.2

5.2.3 Регулирование крутящего момента + ограничение тока или + повышение напряжения для запуска.

(Код F9 установлен как "2" или "3") На диаграммах 5.3 и 5.4 показана форма выходного сигнала, изменяющаяся при запуске режима регулирования крутящего момента. Когда сила статического трения при большой нагрузке слишком велика для запуска двигателя, пользователь может использовать этот режим запуска.

В первом состоянии запуска двигателю требуется более высокое напряжение, чтобы преодолеть статическую силу трения большой нагрузки, а затем запускается в режиме ограничения тока или увеличения напряжения для запуска тяжелого двигателя.

Примечание: Этот режим приведет к поражению двигателя большим током, поэтому, если режим запуска с повышением напряжения или ограничением тока может привести к запуску двигателя, лучше не использовать этот режим регулирования крутящего момента для запуска.

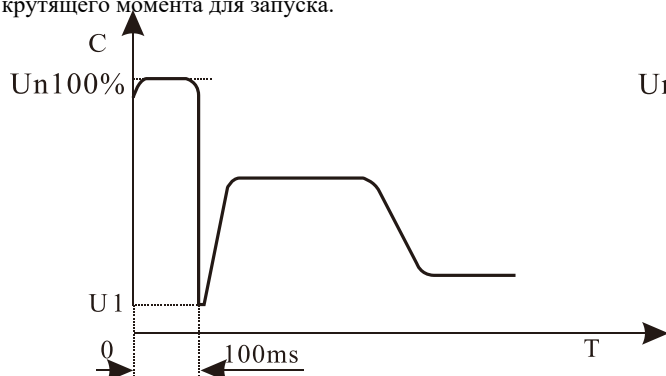


Диаграмма 5.3

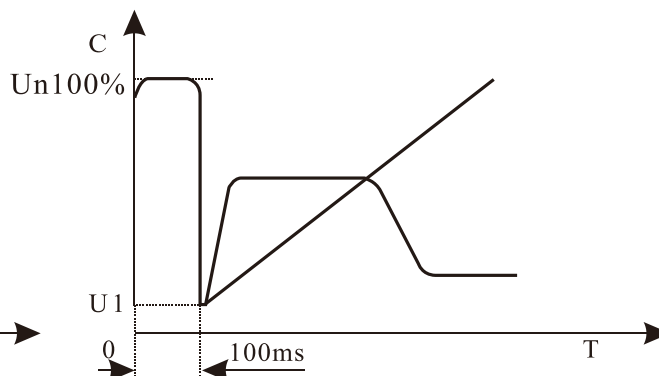


Диаграмма 5.4

5.2.4 Текущий переход к началу

(Код F9 установлен как "4") На диаграмме 5.5 показана форма выходного тока. П1 на диаграмме - это текущее значение, заданное кодом F5, а T1 - значение времени, заданное кодом F1. Этот режим запуска обладает очень высокой способностью к ускорению и подходит для биполярных двигателей, а также может сократить время запуска.

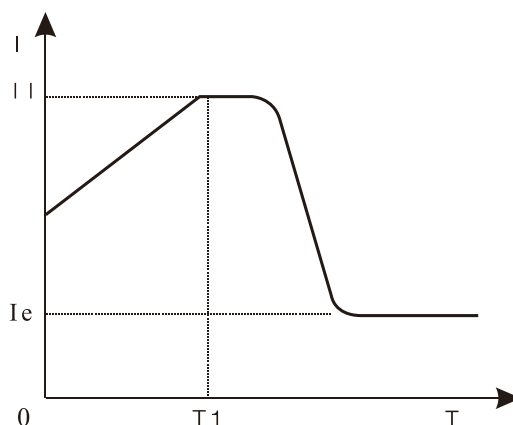


Diagram 5.5

5.2.5 Двойной пуск с ограничением тока по напряжению с замкнутым контуром

(Как скачок напряжения, так и ограничение тока) для запуска (значения F9 установлены как "5"). В этом режиме запуска используется двойной замкнутый контур с повышением напряжения и ограничением тока; это комбинированный режим запуска. Форма сигнала выходного напряжения изменяется по мере изменения двигателя и нагрузки оборудования. Этот режим подходит для плавного запуска и строго ограниченных по току случаев.

5.3 Режим остановки и применение

Плавный пускатель имеет два режима остановки; это режим плавной остановки и режим свободной остановки.

5.3.1 Режим плавной остановки

(Пункт F2 не установлен как "0") При использовании этого режима для остановки двигателя питание двигателя будет передаваться с байпасного контактора на управляемый кремний плавного пуска, и выходное напряжение пускателя будет постепенно снижаться, чтобы скорость вращения двигателя могла быть срезайте плавно, чтобы избежать механических ударов.

Выходное конечное напряжение совпадает с начальным напряжением запуска. Режим плавной остановки может уменьшить или устранить перенапряжение загрузочного оборудования, такого как водяной насос. Вы можете установить предельное значение тока плавной остановки с помощью кода FF, чтобы уменьшить воздействие сильного тока на двигатель при остановке. Это текущее предельное значение равно проценту от F5.

5.3.2 Режим свободной остановки

(Код F2 установлен как "0") При использовании этого режима для остановки двигателя устройство плавного пуска отключит подключение к байпасному контактору и запретит подачу управляемого выходного напряжения на кремний после получения команды остановки. Двигатель постепенно останавливается по своей инерции. Один плавный пуск, подключаемый к двум двигателям, должен использовать этот режим свободной остановки. Как правило, если режим плавной остановки не требуется, пожалуйста, выберите режим свободной остановки, чтобы продлить срок службы устройства плавного пуска. Этот режим полностью запрещает мгновенный вывод; избегайте мгновенного поражения двигателя сильным током при специальном применении.

5.4 Специальное применение

- Параллельный запуск двигателей: Если общая мощность двигателей составляет менее 80% от мощности устройства плавного пуска, двигатели могут быть подключены параллельно. Но в это время должно быть также предусмотрено устройство тепловой защиты каждого двигателя.
- Двухскоростной двигатель: Устройство плавного пуска двигателя может работать с двухскоростным пуском двигателя, должно пройти период задержки размагничивания перед переключением с низкой скорости на высокую, чтобы избежать противофазного тока, генерируемого между линиями и двигателем.
- Слишком длинный кабель: если кабель слишком длинный, падение напряжения в кабеле будет высоким, что приведет к увеличению потерь тока и снижению пускового момента, поэтому используйте устройство плавного пуска и двигатель большой мощности.
- Устройство плавного пуска, подключенное параллельно к одной линии питания: Если несколько устройств плавного пуска установлены параллельно на одну линию питания, входной сетевой дроссель должен быть установлен посередине трансформатора и цепи устройства плавного пуска. Дроссель должен быть установлен на каждой стороне ввода линии между автоматическим выключателем и устройством плавного пуска.
- Применение устройства защиты от перенапряжения (SPD): Устройство защиты от перенапряжения следует рассматривать как установленное в случае применения, где легко могут возникнуть проблемы из-за молнии или других причин, таких как перенапряжение, перегрузка по току, помехи от перенапряжения. Подробную информацию см. в документах, связанных с SPD.

5.5 Примеры применения

Параметры различных нагрузок различны, пожалуйста, обратитесь к форме, как показано ниже:

Загрузка	Время старта(с)	Время остановки(с)	Начальное напряжение	Рампа напряжения (текущий лимит)	Текущий лимит старт
Шаровая мельница	20	6	60%	400%	350%
Вентилятор	26	4	30%	400%	350%
центрифуга	16	20	40%	400%	250%
Поршневой компрессор	16	4	40%	400%	300%
подъемник	16	10	60%	400%	350%
Перемешивающая машина	16	2	50%	400%	300%
Выключатель	16	10	50%	400%	350%
Винтовой компрессор	16	2	40%	400%	300%
Вращающийся конвейер	20	10	40%	400%	200%
Легкая нагрузка	16	2	30%	400%	300%
Конвейерная лента	20	10	40%	400%	250%
Тепловой насос	16	20	40%	400%	300%

6. Коммуникационный протокол Modbus

6.1 О протоколе

Плавный запуск серии VT-30 обеспечивает коммуникационный интерфейс RS485 и поддерживает протокол связи Modbus-RTU slave, пользователи могут осуществлять централизованное управление с помощью компьютера или ПЛК.

Электрический интерфейс: Полудуплексный режим RS485

Параметр связи: Скорость передачи данных в бодах: 9600, 8 бит, бит четности отсутствует, 1 стоповый бит.

Формат коммуникационных данных:

Формат данных	Адрес	Функциональный код	Область данных	Проверка CRC
Длина данных	1 байт	1 байт	N байт	2 байта

6.2 Структура шины

6.2.1 Код поддержки

Программный пуск поддерживает только следующий код, если были использованы другие коды, то появится беспорядочный код обратной связи 01.

Код	03	06
Описание функции	Регистр чтения	Запись в одном регистре

Код 03 может читать только одно слово.

6.2.3 Адрес регистрации

7.2.3 Адрес регистрации	Код операции	Функция регистрации
40001	06	Контрольное слово
40002	03	Слово статуса
40003	03	Текущее среднее значение
40004	03	Код неисправности
40256-40274	03&06	Параметры функции плавного пуска

40001 commander register

Bit	Значение (двоичное)	Function
0	1	Запуск плавного пуска
	0	Сохранить статус
1	1	Плавный пусковой стоп
	0	Сохранить статус
2	0-1	Сброс плавного пуска
3-15	0	Резерв

Например: для запуска устройства плавного пуска с адресом 02 верхний контроллер отправил команду 02 06 00 01 00 01. Если команда верна, появится обратная связь 02 06 00 01 00 01, если состояние регистра нормальное, запустится программный пускатель. Если в регистре есть ошибка, сначала должна быть отправлена команда 02 06 00 01 00 04 для сброса ошибки.

Регистр состояния 40002

Bit	Value (binary)	Function
0	1	Starting state
	0	Stop state
1	1	Running state

	0	Статус остановки
2	1	Плавная остановка
	0	Состояние остановки
3	1	Состояние неисправности
	0	Нормальное состояние
4-15	0-1	Резерв

Пример:

Чтение кода состояния регистра 02 03 0002 **00 01**.

Если устройство плавного пуска находится в процессе запуска, оно выдаст код обратной связи 02 03 00 02 **00 01**.

Если устройство плавного пуска неисправно, оно выдаст код обратной связи 02 03 00 02 **00 08** .

40003 Среднее значение тока (шестнадцатеричное) Отображение с текущим процентом или представляет текущее фактическое значение:

Пример Чтение текущего тока

Отправляемый код: 02 03 00 03 00 01

Если текущий ток составляет 235 А, а затем обратная связь 02 03 02 00 EB

40004 Код ошибки (шестнадцатеричный)

Пример: Чтение кода ошибки

Отправляемый код: 02 03 00 04 00 01

Если обратная связь: 02 03 02 00 04 означает, что присутствует неисправность 3-фазного входа (ошибка 04)

40256-40274 Функциональный регистр

40256-40274 — функциональный регистр, соответствующий адрес 0x100 ~ 0x111, байт высокого уровня равен 1, адрес младшего байт уровня 0x00 ~ 0x11, соответствующий код функции F0~FU, например, адрес: 0x109 соответствует 09 (стартовый режим). По этим адресам можно считывать и перезаписывать функциональные коды, например:

Пример 1: Чтение функционального кода F5 (ограничение пускового тока),

Отправляемый код : 02 03 01 05 00 01

Код обратной связи: 02 03 02 01 5E означает, что «05» текущее предельное значение составляет 350%

Пример 2: Чтение функционального кода FA (класс защиты)

Отправляемый код : 02 03 01 0A 00 01

Код обратной связи: 02 03 02 00 03 означает, что значение класса защиты «0A» равно 3.

Пример 3: изменить значение кода 05 (ограничение пускового тока F5) на 250%

Отправляемый код : 02 06 01 05 00 FA, код обратной связи: 02 06 01 05 00 FA

Если обратная связь: 02 86 03 означает ошибку записи, возможно, устройство плавного пуска работает.

6.3 Аномальная обратная связь

Код	Название	Объяснение
01	Недопустимая функция	Устройство плавного пуска не поддерживает этот код функции.
02	Недопустимый адрес данных	Недопустимый адрес, не может реализовать
03	Недопустимое значение данных	Невозможно реализовать полученное значение 1. Параметр вне диапазона 2. Параметр не может быть изменен 3. Параметр не может быть изменен во время работы.

Код недопустимой функции 01

Формат основного сообщения с запросом:

Подчиненный код	Функциональный код	Начальный адрес (старший байт)	Начальный адрес (младший байт)	Регистрационный номер высокого уровня	Регистрационный номер нижнего уровня	Проверка CRC
0x01	0x08	0x00	0x80	0x00	0x0D	

Например: этот протокол не использует код 0x08, поэтому подчиненная обратная связь:

Подчиненный адрес	Функциональный код	Аномальный код	Проверка CRC
0x01	0x88	0x01	

Недопустимый адрес данных 02

Формат основного сообщения с запросом:

Подчиненный адрес	Функциональный код	Начальный адрес (старший байт)	Начальный адрес (младший байт)	Регистрационный номер высокого уровня	Регистрационный номер нижнего уровня	Проверка CRC
0x01	0x04	0x01	0x80	0x00	0x07	

04 is register fault address, so slave feedback:

Подчиненный адрес	Функциональный код	code	Проверка CRC
0x01	0x84	0x02	

Недопустимое значение данных 03

Формат основного сообщения с запросом:

Подчиненный адрес	Функциональный код	Начальный адрес (старший байт)	Начальный адрес (младший байт)	Регистрационный номер высокого уровня	Регистрационный номер нижнего уровня	Проверка CRC
0x01	0x04	0x00	0x80	0x01	0x80	

04 - это адрес неисправности регистра, поэтому подчиненная обратная связь:

Подчиненный адрес	Функциональный код	Аномальный код	Проверка CRC
0x01	0x84	0x03	



Примечания

- Адрес устройства плавного пуска, скорость связи, модель калибровки должны совпадать с настройками связи контроллера.
- Не удастся получить данные обратной связи, проверьте указанные выше параметры, правильность подключения клемм.
- Для многих устройств плавного пуска к клемме АВ последнего устройства плавного пуска следует подключить резистор 120 Ом.
- Подключитесь к MODBUS другого оборудования, пожалуйста, проводите проводку в соответствии со следующей схемой.

