

**Руководство пользователя**  
**для высоковольтного устройства плавного пуска CMV**



**V1.2**

- **Пожалуйста, ознакомьтесь с руководством по эксплуатации, чтобы правильно выполнить установку, подключение к электросети, эксплуатацию и техническое обслуживание.**
- **Технические характеристики данного продукта могут быть изменены без предварительного уведомления.**
- **Данное руководство по эксплуатации следует надлежащим образом хранить до тех пор , пока изделие не будет выведено из эксплуатации.**
- **Данное руководство по эксплуатации должно храниться у конечных пользователей.**

## Профиль компании

Высоковольтные устройства плавного пуска CMV последовательно прошли тщательные испытания в Сианьском институте высоковольтных электроприборов, Национальном центре тестирования силовой электроники и Сучжоуском институте электроприборов. Продукция компании заняла лидирующие позиции в получении авторских свидетельств на патенты на программное обеспечение, ЕС CE сертификация, сертификация Национального центра сертификации качества 3С, сертификация системы менеджмента качества ISO9001: 2000 в той же отрасли.

Продукция компании широко используется в электроэнергетике, производстве строительных материалов, химической промышленности, металлургии, легкой промышленности, водном хозяйстве и других отраслях промышленности. В последние годы компания сосредоточилась на создании экономически эффективных продуктов, занимается исследованиями и разработками продукции и созданием национальной сети продаж и сервисного обслуживания, а также завоевала хорошую репутацию в отрасли благодаря своим высококачественным продуктам и услугам, и ее продукция хорошо продается внутри страны и за рубежом.

С момента своего основания компания придерживается корпоративной философии “неограниченных инноваций и вечной честности”. Благодаря сильной поддержке друзей из всех слоев общества и непрерывным усилиям сотрудников Xichi компания добилась быстрого развития. Люди Xichi, как всегда, будут считать служение обществу своей миссией; стремиться к развитию при взаимовыгодном сотрудничестве; придерживаться инноваций ради достижения цели; продолжать исследовать и внедрять новшества! Весь персонал Xichi тепло приветствует людей из всех слоев общества, которые могут посетить его и стать его гидом.

## Оглавление

Раздел 1 Общее введение .....	5
Раздел 2 Инструкции по эксплуатации .....	10
Раздел 3 Установка .....	12
Раздел 4 Работа жидкокристаллического дисплея .....	15
Раздел 5 Начало .....	16
Раздел 6 Техническое обслуживание и устранение неполадок .....	29
Раздел 7 Описание сообщения .....	31
Раздел 8 Дополнительная информация .....	39

## Меры предосторожности для безопасного использования



### Безопасность

- Перед началом эксплуатации данного оборудования, пожалуйста, внимательно прочтите данное руководство по эксплуатации и действуйте в строгом соответствии с ним.
- Все операции по установке и техническому обслуживанию должны выполняться в строгом соответствии с данным руководством и соответствующими национальными стандартами и отраслевой практикой, в противном случае производитель не несет ответственности за все неблагоприятные последствия, вызванные несоблюдением соответствующих инструкций и спецификаций.
- Перед проведением технического обслуживания плавного пуска или двигателя необходимо отсоединить все источники питания.
- Пожалуйста, внимательно проверьте, не осталось ли каких-либо запасных частей внутри устройства плавного пуска после сборки.



### Предупреждение

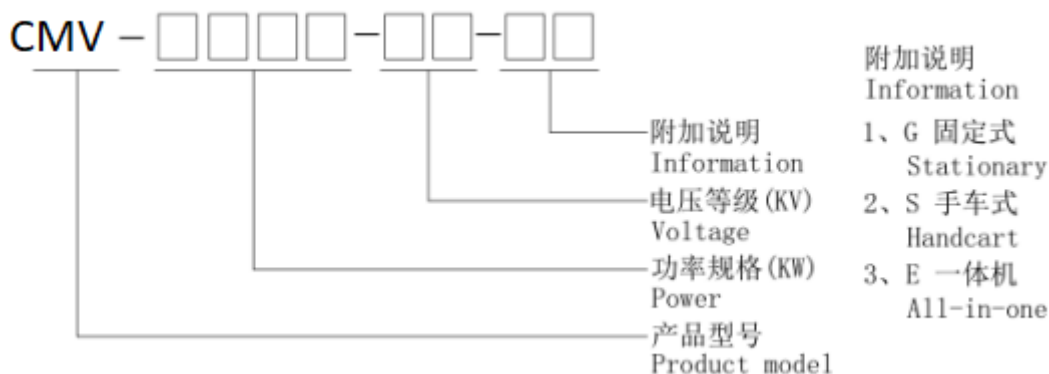
- После подключения этого устройства плавного пуска к источнику питания напряжение некоторых элементов внутри устройства плавного пуска становится равным напряжению источника питания. Прикасаться к ним рукой опасно, это может привести к серьезным повреждениям вашего тела;
- Не допускается подключать выход нагрузки CMV к конденсаторному компенсатору коэффициента мощности и варистору из опасения возникновения ударного тока, который может повредить SCR при запуске. Не пытайтесь ремонтировать поврежденные элементы, пожалуйста, обратитесь к своему поставщику;
- При использовании плавного пуска вместе с преобразователем частоты их выходные клеммы должны быть изолированы друг от друга.

## Раздел 1 Общее введение

Высоковольтное устройство плавного пуска серии CMV (далее именуемое устройством плавного пуска) - это устройство плавного пуска высоковольтных двигателей, разработанное по последнему слову техники, которое в основном подходит для управления и защиты запуска и остановки асинхронных и синхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Устройство изготовлено из нескольких последовательно соединенных блоков SCR, которые могут удовлетворять различным требованиям к току и напряжению.

Продукция широко используется в электроэнергетике, производстве строительных материалов, химической промышленности, металлургии, черной металлургии, производстве бумаги и других отраслях промышленности с номинальным напряжением 3000-10000 В. Оно может хорошо использоваться в сочетании с различным механическим и электрическим оборудованием, таким как водяные насосы, вентиляторы, компрессоры, измельчители, миксеры, ленточные конвейеры и т.д., и является идеальным оборудованием для запуска и защиты высоковольтных двигателей.

### 1.1 Описание модели



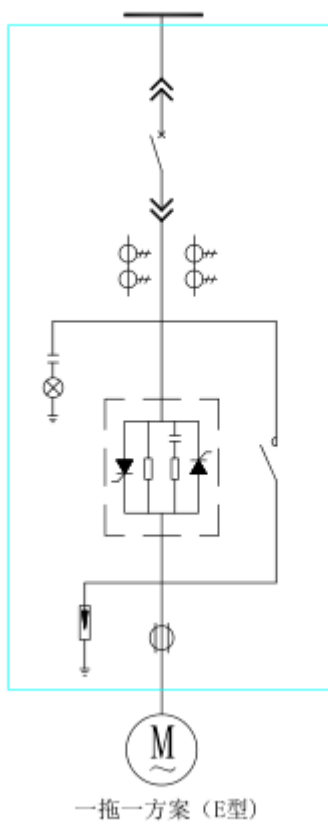
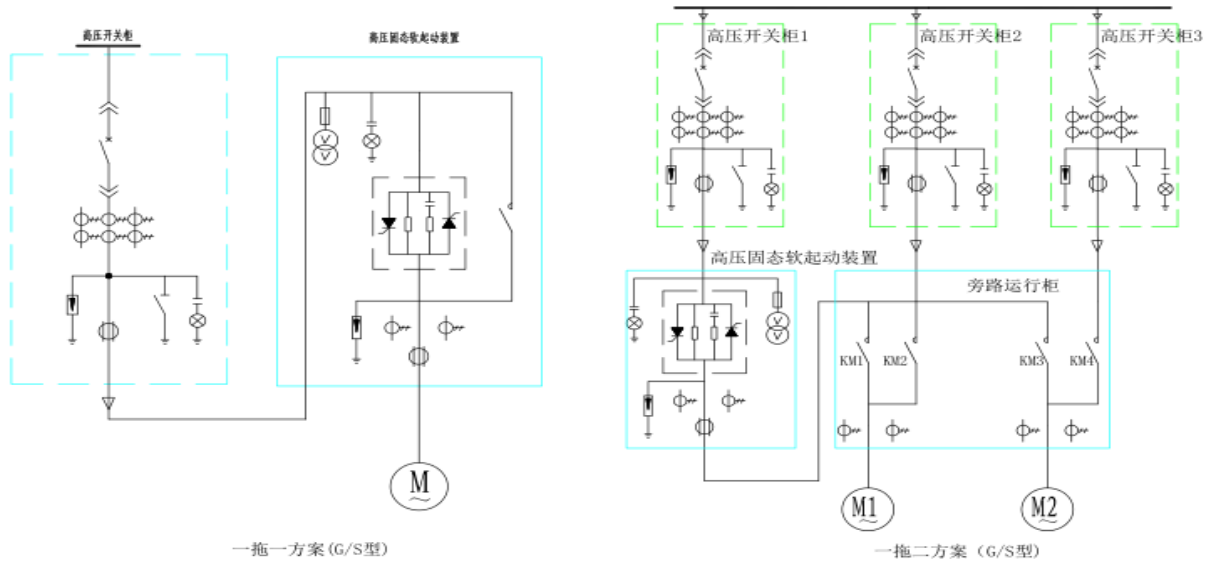
### 1.2 Спецификация

Основные параметры	
Тип нагрузки	Трехфазный высоковольтный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, синхронный двигатель
Переменное напряжение	3000---10000 В перем. тока
Рабочая частота	50/60 Гц ± 2 Гц
Последовательность фаз	CMV допускает работу в любой последовательности фаз (может быть задана параметрами)
Состав основного контура силовой цепи	(12 SCRS、18 SCRS、24 SCRS、30 SCRS в зависимости от модели)
Байпасный контактор	Контактор с возможностью прямого пуска

Управляющий источник питания	AC/DC (110~220) В ± 15 %	
Мгновенная защита от перенапряжения	Сеть демпфирования dv/dt	
Количество запусков	1-3 в час	
Условия окружающей среды	Температура окружающей среды: -20 °C --+50 °C	
	Относительная влажность: 5%---95% без конденсата	
	Высота над уровнем моря составляет менее 1500 м (снижение мощности при высоте более 1500 м)	
<b>Функции защиты</b>		
Защита от потери фазы	Во время запуска или эксплуатации отключите любую фазу основного источника питания	
Защита от перегрузки по току во время работы	Рабочие настройки защиты от перегрузки по току: 20~500 % I <sub>e</sub>	
Защита от дисбаланса фазового тока	Защита от дисбаланса фазового тока: 0~100 %	
Защита от перегрузки	Уровень защиты от перегрузки: 10А, 10, 15, 20, 25, 30, Нет	
Защита от недостаточной нагрузки	Уровень защиты от пониженной нагрузки: 0~99 %	
	Время действия защиты от пониженной нагрузки: 0~250 с	
Время запуска	Ограничение по времени запуска: 0~120 с	
Защита от перенапряжения	Защита от перенапряжения сработает, когда напряжение основного источника питания превышает 120 % от номинального значения	
Защита от пониженного напряжения	Защита от пониженного напряжения сработает, когда напряжение основного источника питания ниже 70% от номинального значения	
Защита последовательности фаз	Позволяет работать в любой последовательности фаз (может быть задана параметрами)	
Защита от замыкания на землю	Защита при токе утечки, превышающем заданное значение	
<b>Описание связи</b>		
Протокол	Modbus RTU	
Коммуникационный интерфейс	RS485	
Подключение к сети	Каждый CMV может взаимодействовать с 31 устройством CMV, подключенным к сети	
Функция	Через коммуникационный интерфейс вы можете наблюдать за рабочим состоянием и программой	
<b>Интерфейс управления</b>		
Панель управления	ЖК-дисплей	ЖК-дисплей (жидкокристаллический) / сенсорный экран
	Язык	Китайский и английский
	Клавиатура	6 кнопок
Сенсорный экран	Резистивный экран, отображение и изменение параметров	
<b>Дисплей прибора</b>		
Напряжение основного источника питания	Отображение трехфазного напряжения основного источника питания	
Трехфазный ток	Отображение тока трехфазного основного контура	

Регистрация данных	
История неисправностей	Запись информации о последних 15 неисправностях
Запись количества запусков	Запись количество запусков этого устройства

### 1.3 Схема основного контура



### 1.4 Конструкция

Комплектное устройство плавного пуска серии CMV представляет собой стандартное пусковое



устройство двигателя и устройство защиты, используемое для управления и защиты высоковольтных двигателей переменного тока. Стандартные продукты CMV в основном состоят из следующих компонентов: высоковольтный модуль SCR, компоненты защиты SCR, компоненты запуска оптического волокна, компоненты вакуумного выключателя, компоненты сбора сигнала и защиты, компоненты управления системой и отображения.

■ **Тиристорный модуль:** Тиристоры с одинаковыми параметрами собраны последовательно-параллельно в каждой фазе. Количество выбранных тиристоров, которые будут собраны последовательно, различно, что зависит от требований к пиковому напряжению используемой сети.

■ **Компоненты защиты SCR:** в основном она включает в себя сеть поглощения перенапряжения, состоящую из RC-сети, и сеть защиты от распределения напряжения, состоящую из блока распределения напряжения.

■ **Детали для запуска оптического волокна:** Последовательность и надежность запуска обеспечиваются мощной импульсной схемой запуска; запуск по оптическому волокну используется для надежного разделения высокого и низкого напряжения.

■ **Детали вакуумного выключателя:** После завершения пуска трехфазный вакуумный байпасный контактор автоматически замыкается, и двигатель включается в сеть для работы.

■ **Компоненты сбора сигналов схемы и защиты:** с помощью трансформаторов напряжения, трансформаторов тока, молниеотводов и трансформаторов тока нулевой последовательности собираются сигналы напряжения и тока основного контура, и главный процессор соответствующим образом управляет и защищает.

■ **Компоненты управления компьютерной системой и дисплея:** 32-разрядный микроконтроллер с ARM-ядром выполняет центральное управление, ЖК-дисплей с сенсорным экраном, может отображать трехфазное напряжение, ток, информацию о неисправностях, рабочее состояние и т.д.

## 1.5 Общая структура

Общая структура серии CMV тщательно продумана для адаптации к различным объектам использования и рабочей среде.

■ **Структура продукта:** Конструкция соответствует общим техническим требованиям высоковольтного распределительного устройства GB11022-1999-T и оборудования управления, а в корпусе применена герметизирующая обработка для уменьшения загрязнения внутренней части машины, и компоновка является разумной. Усовершенствованная цифровая пусковая система соединяет низковольтный блок управления с высоковольтной частью по оптическому волокну, а удобная конструкция обслуживания позволяет быстро заменять каждый фазный модуль по отдельности. По соображениям безопасности эксплуатации часть высокого давления и часть низкого давления полностью изолированы.

■ **Зона изоляции:** Общая структура CMV разделена на 3 части, которые изолированы друг от друга. Высоковольтная схема, состоящая из высоковольтного модуля SCR, компонента защиты SCR, компонента вакуумного выключателя и т.д.; блок запуска SCR и сбора сигнала и защиты системы, состоящий из компонентов запуска оптического волокна, компонентов сбора сигнала и защиты; блок управления системой и взаимодействия человека и компьютера, состоящий из компонентов управления системой и дисплея; три блока изолированы друг от друга для обеспечения надежной изоляции между высоким и низким напряжением.

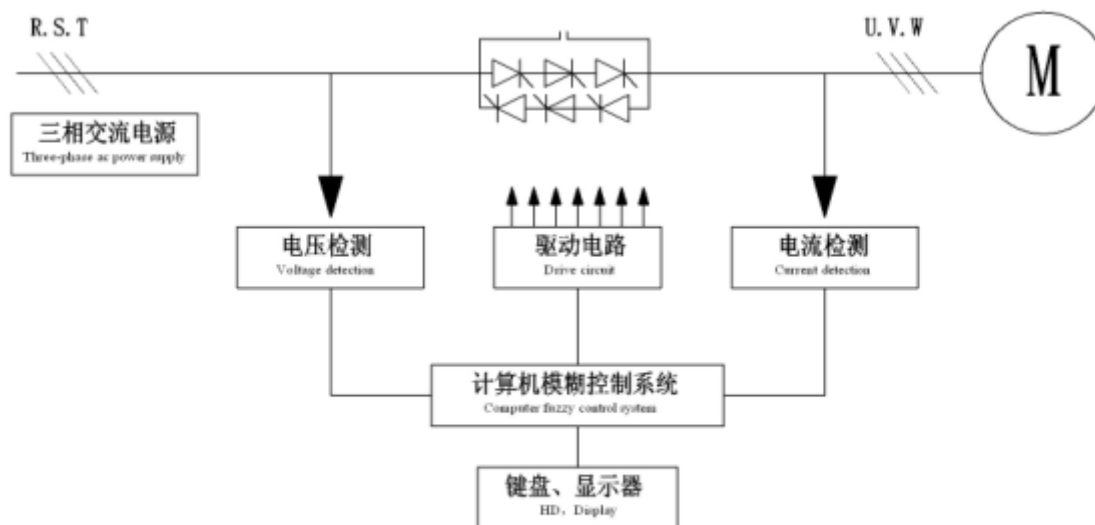
■ **Провод заземления:** Для обеспечения надежной работы CMV провод заземления каждого блока управления в шкафу подсоединен к медному стержню заземления в нижней части шкафа.

■ **Применимые правила транспортировки:** отверстия и углы шкафа выдерживают максимальный вес всей конструкции шкафа.

## 1.6 Принцип работы

Управляющим ядром серии CMV является микропроцессор. Микропроцессор выполняет управление фазовым углом срабатывания SCR для уменьшения напряжения, подаваемого на двигатель, а затем плавно увеличивает крутящий момент двигателя, медленно регулируя напряжение и ток, подаваемые на двигатель, пока двигатель не разгонится до полной скорости. Такой способ пуска позволяет уменьшить пусковой ток двигателя и уменьшить воздействие на электросеть и сам двигатель. В то же время также уменьшается механическое воздействие на устройство механической нагрузки, подключенное к двигателю, чтобы продлить срок службы оборудования и сократить время обнаружения отказов и простоев.

Когда двигатель достигает полной скорости, ток двигателя падает до текущего значения нормальной работы на полной скорости. Устройство плавного пуска серии CMV имеет выходное реле байпаса, так что байпасный высоковольтный вакуумный контактор замкнут, поэтому ток двигателя проходит через байпасный контактор для предотвращения потери тепла, вызванного падением напряжения, генерируемого проводимостью SCR, что повышает эффективность работы и надежность. Это показано на рисунке (1).



图(1) Figure (1)

Рисунок (1)

## 1.7 Технические характеристики

◆ **Не требует технического обслуживания:** SCR - это бесконтактное электронное устройство, которое отличается от других типов изделий. Оно не требует частого технического обслуживания жидкостей и компонентов и т.д., превращая механический ресурс в срок службы электронных компонентов, и нет необходимости останавливать и обслуживать в течение нескольких лет непрерывной работы.

◆ **Простота установки и использования:** CMV - это полноценная система управления запуском двигателя и защиты от него. Во время установки для запуска в эксплуатацию необходимо подключить только кабель питания и кабель двигателя. Перед включением режима высокого напряжения допускается использовать низкое напряжение для электрического тестирования всей системы.

**Резервные характеристики:** Устройство оснащено вакуумным контактором, который может непосредственно запускать двигатель. В случае выхода из строя CMV вакуумный контактор можно использовать для непосредственного запуска двигателя, чтобы обеспечить непрерывность производства.

- ◆ Высоковольтный тиристор является компонентом основного контура, оснащенного системой защиты от балансировки напряжения и системой защиты от перенапряжения.
- ◆ Установите электромагнитное запирающее устройство на CMV, чтобы предотвратить попадание в высоковольтное устройство под напряжением.
- ◆ Использование передовой технологии передачи по оптоволокну для реализации изоляции между детектором срабатывания высоковольтного тиристора и низковольтным контуром управления.
- ◆ В УПП используется 32-разрядный микроконтроллер с ARM-ядром для выполнения центрального управления, которое отличается эффективностью в режиме реального времени, высокой надежностью и хорошей стабильностью.
- ◆ Подходит для китайской / английской системы отображения с ЖК-дисплеем \ сенсорным экраном, удобный интерфейс управления.
- ◆ Он имеет коммуникационный интерфейс RS-485, который может взаимодействовать с главным компьютером или центром управления.
- ◆ Все печатные платы прошли тщательные эксперименты по старению.

## Раздел 2 Инструкции по эксплуатации

### 2.1 Описание панели

Панель этого устройства состоит из следующих компонентов:

- a) Жидкокристаллический человеко-машинный интерфейс
- b) Устройство отображения в реальном времени
- c) Цифровой вольтметр
- d) Цифровой амперметр
- e) Световой индикатор работы
- f) Световой индикатор остановки
- g) Световой индикатор неисправности
- h) Кнопка "Пуск"
- i) Кнопка "Стоп"

- j) Кнопка сброса
- k) Кнопка аварийной остановки
- l) Выключатель
- m) Электромагнитное запирающее устройство

## 2.2 Принцип работы и операционный процесс

### 2.2.1 Подключение и проверка

- (1) Перед подключением, пожалуйста, убедитесь, что все выключатели находятся в отключенном положении.
- (2) Пожалуйста, установите шкаф плавного пуска в соответствии с соответствующими стандартами для шкафов среднего и высокого напряжения.
- (3) Подключение к основному контуру: клеммы R-S-T подключить к клемме источника питания.  
Клемма U-V-W подключить к клемме двигателя.
- (4) Подключение управляющего терминала: 220 В/50 Гц предоставляется пользователем и подключается к соответствующим клеммам.
- (5) Заземление: Подсоедините кабель заземления к линии заземления (GND) шкафа.

#### **Замечания:**

- (1) Пожалуйста, проверьте, соответствует ли напряжение основного контура и напряжение контура управления уровню напряжения устройства плавного пуска.
- (2) Устройство плавного пуска резервирует часть сигнала на внешнем управляющем терминале, и пользователь может подключить его по мере необходимости.

### 2.2.2 Включение питания и эксплуатация

- (1) Установите автоматический выключатель управляющего источника питания в положение ВЫКЛ. В это время на жидкокристаллическом интерфейсе “Человек-машина” на панели плавного пуска отображается "СТОП", индикатор остановки горит (зеленый), а трехфазный цифровой индикатор напряжения/амперметра горит отдельно.
- (2) Установите автоматический выключатель основного источника питания в положение ВКЛ. В это время на панели плавного пуска загорается индикатор "под напряжением" (указывающий на то, что трехфазный основной источник питания находится под напряжением), а цифровой вольтметр отображает напряжение трехфазного источника питания - фазный основной источник питания.
- (3) В режиме ожидания просмотрите внутренние параметры настройки устройства плавного пуска, чтобы убедиться, что настройки параметров соответствуют фактической нагрузке.
- (4) Пожалуйста, убедитесь, что текущее трехфазное питание в норме, прежде чем приступать к работе.

### 2.2.3 Способ контроля

- (1) Устройство имеет три способа управления запуском и остановкой: локальное управление / дистанционное управление / управление DCS, и пользователь может переключаться с помощью переключателя передачи на панели (запрещается переключать во время работы устройства).
- (2) Управление запуском этого устройства разделено на два способа “Плавный пуск/ прямой старт”.  
Метод плавного пуска: Установите переключатель ”плавный пуск/прямой пуск“ в положение ”плавный пуск“, нажмите кнопку "Пуск" (зеленая), и двигатель запустится. Пользователь может наблюдать за током в процессе запуска и работы двигателя с помощью трехфазного цифрового индикаторного амперметра на этом

устройстве. После запуска двигателя он автоматически переключается в режим байпаса, и на устройстве загорается индикатор работы (красный).

Метод прямого включения: Установите переключатель "плавное включение/прямое включение" в положение "прямое включение", нажмите кнопку "пуск" (зеленая), и вакуумный контактор будет включен. Пользователь может наблюдать за током в процессе запуска и работы двигателя с помощью трехфазного цифрового индикаторного амперметра на этом устройстве. Двигатель работает непосредственно через вакуумный контактор, и горит индикатор работы (красный).

Нажмите красную кнопку остановки на панели во время запуска или эксплуатации, двигатель остановится, а индикатор остановки панели загорится (зеленый).

Когда устройство обнаруживает неисправность, на панели загорается индикатор неисправности (желтый), и двигатель автоматически прекращает работу.

Неисправность должна быть устранена перед выполнением следующей операции (пользователь может очистить дисплей неисправности на панели, отключив внешний источник питания 220 В).

В случае возникновения аварийной ситуации во время запуска или эксплуатации аварийная остановка может быть произведена с помощью кнопки аварийной остановки на панели устройства.

Когда это устройство покидает завод, по умолчанию используется локальное управление, режим плавного пуска и сигнал цепи шкафа автоматического выключателя находятся в закрытом положении.

Если высоковольтное устройство плавного пуска имеет более чем один двигатель, то обратитесь к приведенному выше способу работы. При запуске одного двигателя интервал должен превышать 10 минут, прежде чем можно будет запустить второй двигатель.

## Раздел 3 Установка

### 3.1 Спецификация и размеры

Уровень напряжения, В	Спецификация модели	Номинальный ток, А	Ширина, мм	Высота, мм	Глубина, мм
3000	CMV-400-3	100	1000	2300	1500
	CMV-630-3	150			
	CMV-1600-3	400	1300	2300	1660
	CMV-2500-3	≥600	Зарезервировано		
6000	CMV-420-6	50	1000	2300	1500
	CMV-630-6	75			
	CMV-1250-6	150			
	CMV-1600-6	200			
	CMV-2500-6	300			
	CMV-3300-6	400	1300	2300	1660
	CMV-4150-6	500			

	CMV-5000-6	$\geq 600$	Зарезервировано		
10000	CMV-420-10	30	1000	2300	1500
	CMV-630-10	45			
	CMV-800-10	60			
	CMV-1250-10	90			
	CMV-1500-10	110			
	CMV-1800-10	130			
	CMV-2250-10	160			
	CMV-2500-10	180			
	CMV-2800-10	200			
	CMV-3500-10	250			
	CMV-4000-10	280			
	CMV-4500-10	320	1300	2300	1660
	CMV-5500-10	400			
	CMV-6000-10	430			
CMV-7000-10	500				
	CMV-8500-10	$\geq 600$	Зарезервировано		

(1) Приведенные выше типичные модели изделий. Если нужной вам модели нет в этой таблице, пожалуйста, свяжитесь с заводом-изготовителем.

(2) Указанные выше размеры шкафа приведены только для справки, пожалуйста, свяжитесь с заводом-изготовителем для получения точных размеров.

(3) Сетевой контактор является дополнительным. Если вам необходимо добавить сетевой контактор, пожалуйста, укажите это при заказе.

### 3.2 Приемка и распаковка

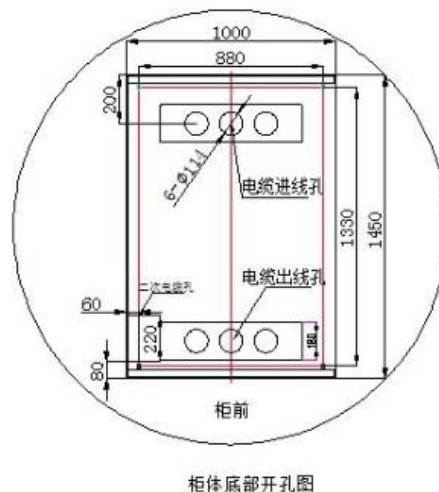
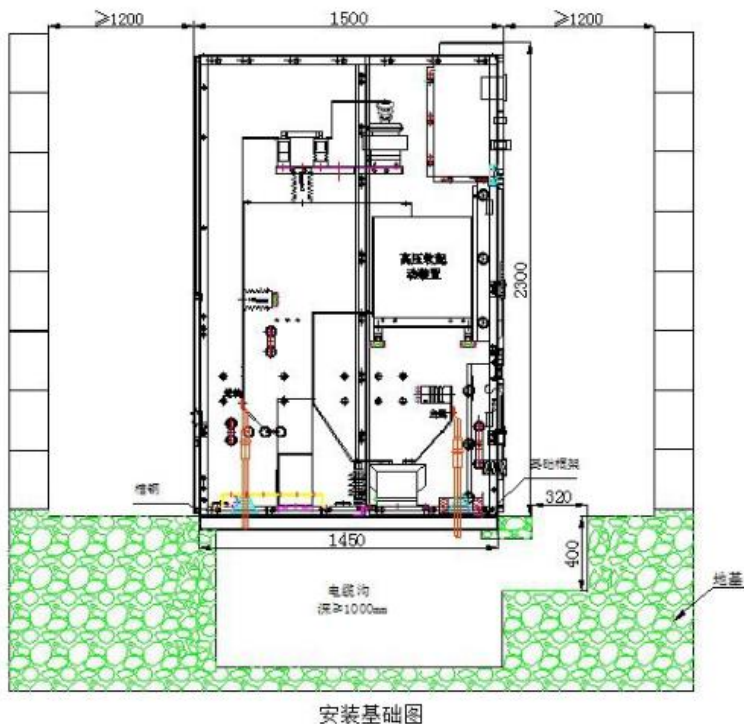
Каждое устройство плавного пуска CMV перед отправкой с завода прошло все функциональные и эксплуатационные испытания. После того, как пользователь получит устройство и распакует его, пожалуйста, проверьте его в соответствии со следующими шагами. Если вы обнаружите проблему, пожалуйста, немедленно свяжитесь с поставщиком.

- ◆ Пожалуйста, подтвердите, что полученная модель изделия совпадает с заказанной моделью изделия, и модель изделия указана на заводской табличке изделия.
- ◆  Проверьте, имеется ли в комплекте сертификат на изделие, отчет о заводском осмотре, гарантийный талон, руководство по эксплуатации, чертеж электропроводки и т.д.
- ◆ Внимательно следите за тем, нет ли повреждений при транспортировке и перегрузке.
- ◆ Во время транспортировки и перегрузке необходимо проверить, нет ли незакрепленных или отсоединенных механических деталей. Незакрепленная проводка увеличит сопротивление и повлияет на работу.

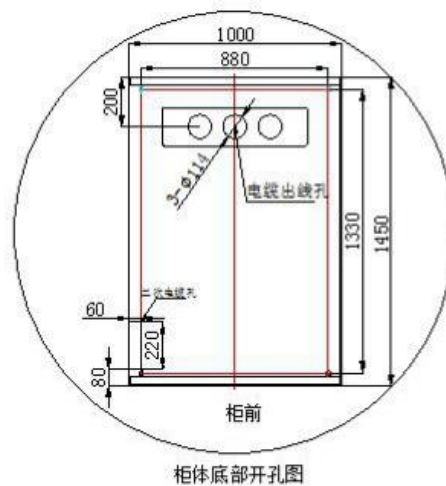
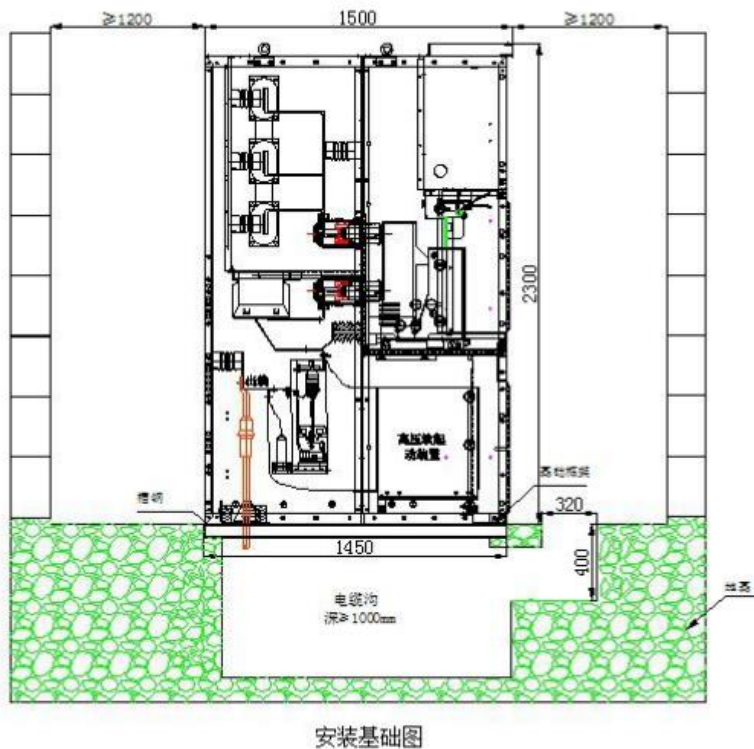
### 3.3 Установка

- ◆ Устройство плавного пуска должно быть установлено вертикально.
- ◆ Не устанавливайте устройство плавного пуска вблизи источника тепла.

- ◆ Перед установкой отключите все источники питания.
- ◆ Электромонтажные работы должны осуществляться в соответствии с местными электрическими нормами и стандартами, а также соответствовать стандартам IEEE.



**G/S-Тип (стационарный/ручной)**



**E-Тип (встроенный)**

### 3.4 Дополнительная реконструкция оборудования

Если соединение с корпусом необходимо пробивать отдельно на корпусе из-за неправильного расположения, закройте электрические компоненты и другие механизмы машины и строго следите за тем, чтобы в машине не оставалась металлическая стружка, чтобы избежать серьезных аварий при коротком замыкании. После завершения сверления тщательно очистите станок и проверьте рабочую зону на наличие других повреждений.

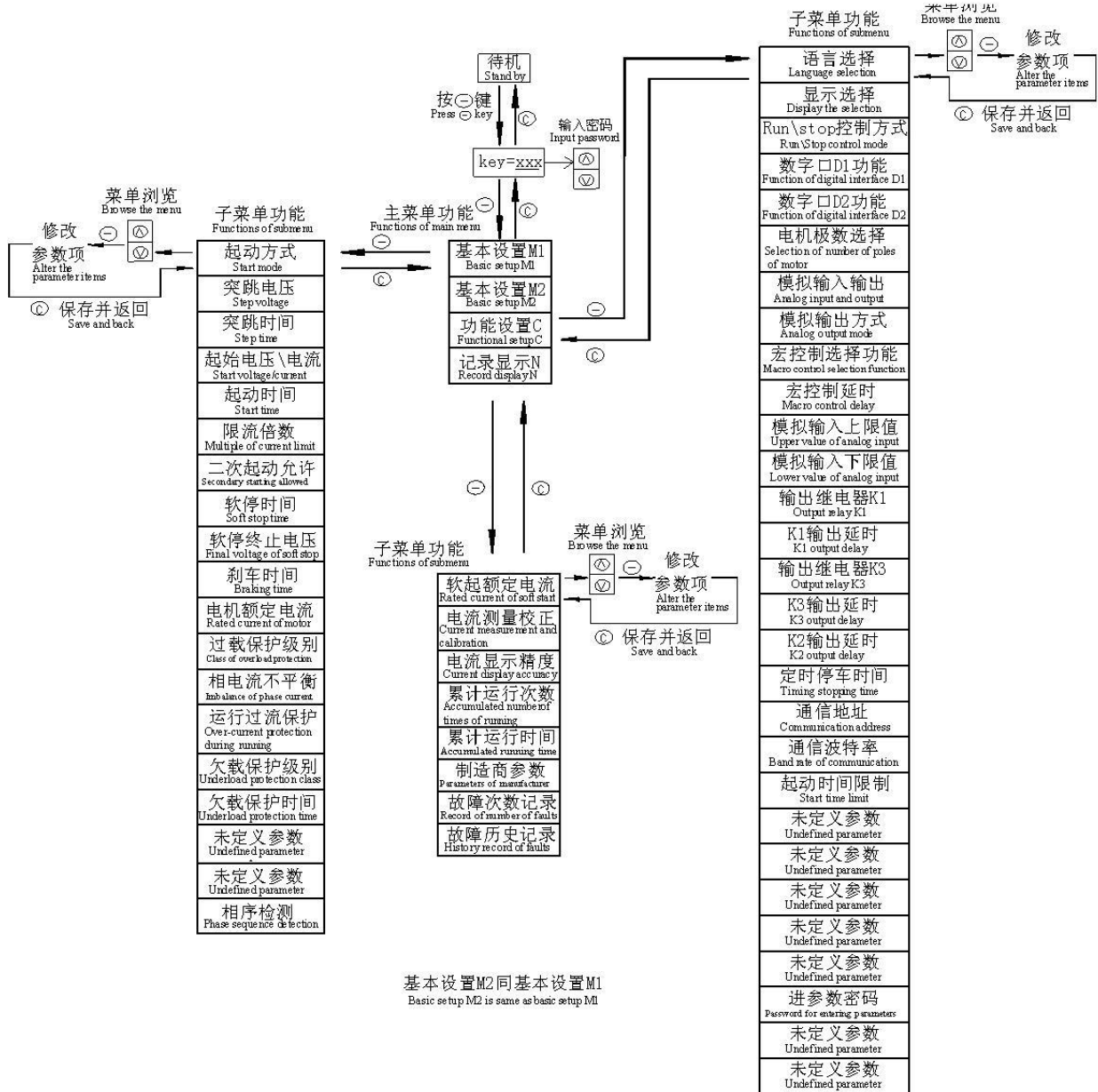
## Раздел 4 Работа жидкокристаллического дисплея

### 4.1 Функциональное описание клавиш

Знаки	Имя	Описание функции
○,—	Клавиша ввода	进入参数菜单，确认需要修改数据的参数项 Enter the parameter menu, and confirm the data of parameter items to be altered
	Клавиша увеличения	Увеличить элементы параметров или данные
○,∨	Клавиша уменьшения	Уменьшить элементы параметров или данные
○,с	Клавиша выхода	Подтвердите измененные данные параметра и выйдите из пункта параметра, выйдите из меню
○,	Клавиша запуска	Когда операция с ключом действительна, она используется для выполнения операции, и клеммы 3 и 5 клеммной колодки X1 замыкаются.
○,о	Кнопка остановки	Если операция с ключом действительна, она используется для остановки операции. В состоянии неисправности нажимайте кнопку "Стоп" более 4 секунд, чтобы сбросить текущую неисправность.

### 4.2 Рабочий процесс для изменения элементов параметров





## Раздел 5 Начало

**Предупреждение:** CMV имеет напряжение, которое потенциально может нанести вред людям, и должно эксплуатироваться уполномоченным и обученным персоналом. При установке CMV для ввода в эксплуатацию необходимо подключить только кабель питания и кабель двигателя. Перед проведением высоковольтного тестирования разрешается использовать низкое напряжение (AC380V) для тестирования всей системы.

### 5.1 Процедуры испытания на низкое напряжение

- (1) Убедитесь, что на электрических компонентах нет напряжения.
- (2) Проверьте, все ли провода хорошо подсоединены.
- (3) Подключите входной источник питания (трехфазный AC380V) к входной клемме устройства плавного пуска (R, S, T).
- (4) Отсоедините штекер трехфазной синхронизации на главной плате управления, подключите тестовую

линию низковольтной синхронизации и подключите другой конец линии к входному разъему основной цепи R, S и T (при подключении следует учитывать, что основная цепь R соответствует Va материнской платы, S соответствует Vb материнской платы, а T соответствует Vc материнской платы).

- (5) Подключите блок питания управления к разъемам L и N внешнего терминала управления.
- (6) Подключите низковольтную испытательную нагрузку к клеммам U, V и W устройства плавного пуска CMV.
- (7) Отключите функцию защиты от пониженного напряжения внутри устройства (см. внутреннюю электрическую схему устройства).
- (8) Убедившись в правильности всех подключений, закройте автоматический выключатель QF в шкафу.
- (9) Закройте дверцу шкафа и приготовьтесь к испытанию на низкое напряжение.
- (10) Включите источник питания AC380V и проверьте, нормально ли запускается нагрузка, с помощью кнопок "Пуск" и "Стоп" на панели управляющего устройства.
- (11) После завершения теста удалить проводку и подготовить тест на высокое напряжение.

## 5.2 Процедуры испытания под высоким напряжением

- (1) Подключите блок питания управления к разъемам L и N внешнего терминала управления.
- (2) Подключите входной высоковольтный источник питания к входной клемме (R, S, T) устройства плавного пуска.
- (3) Подключите высоковольтный двигатель к выходной клемме (U, V, W) устройства плавного пуска.
- (4) Убедившись в правильности всех подключений, закройте автоматический выключатель QF в шкафу.
- (5) Закройте дверцу шкафа и подготовьтесь к испытанию под высоким напряжением.
- (6) Проверьте, соответствует ли установленный ток устройства плавного пуска фактическому номинальному току двигателя.
- (7) Проверьте параметры управления пуском двигателя. При необходимости это можно исправить. Пожалуйста, обратитесь к подробному описанию в разделе программирование главы 5.
- (8) С помощью кнопок "Пуск" и "Стоп" на панели управляющего устройства проверьте, нормально ли запускается загрузка.

## 5.3 Режим управления плавным пуском

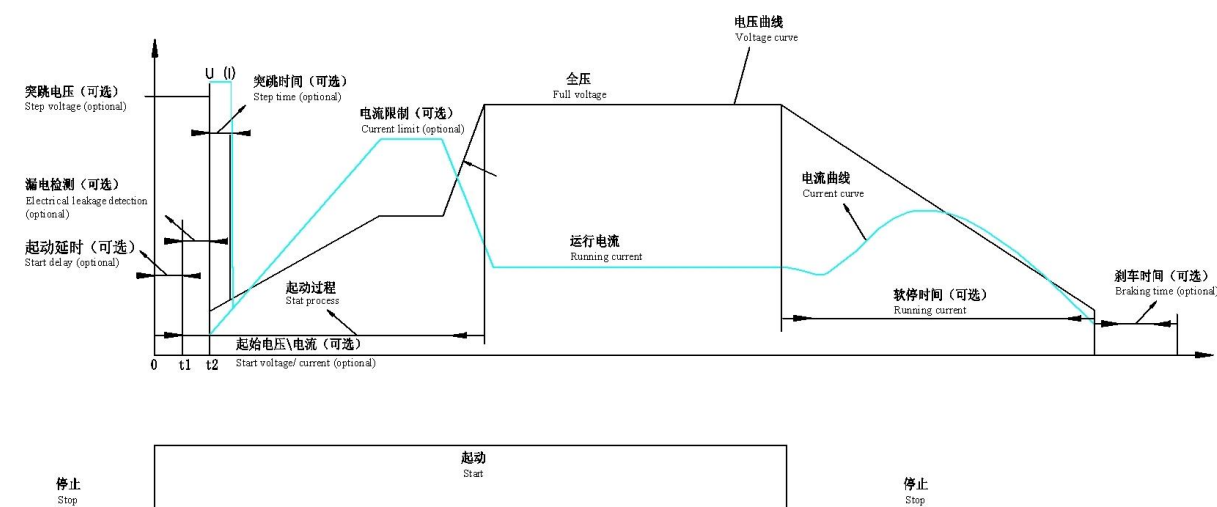
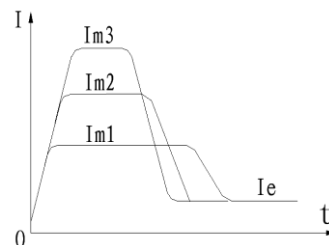


Диаграмма характеристической кривой напряжения (тока) плавного пуска \плавной остановки (2)

Устройства плавного пуска серии CMV имеют множество способов пуска: плавный пуск с ограничением тока, запуск с линейной кривой напряжения, запуск с экспоненциальной кривой напряжения, запуск с линейной кривой тока, запуск с экспоненциальной кривой тока; различные способы остановки: останов выбегом, плавный останов, торможение, плавный стоп + тормоз, также имеет функцию пробежки. Пользователи могут выбирать различные способы запуска и остановки в соответствии с различными нагрузками и конкретными условиями использования.

### 5.3.1 Плавный пуск с ограничением тока

При использовании режима плавного пуска с ограничением тока время нарастания устанавливается равным нулю. После того, как устройство плавного пуска получает команду на запуск, его выходное напряжение быстро увеличивается, пока выходной ток не достигнет установленного предельного значения тока  $I_m$ , и выходной ток больше не увеличивается. После разгона двигателя в течение через некоторое время ток начинает падать, а выходное напряжение быстро увеличивается до тех пор, пока не будет выведено полное напряжение и процесс запуска не будет завершен.

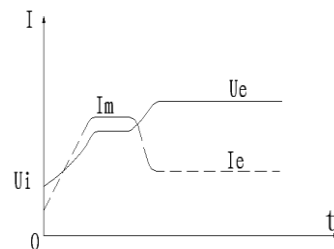


Параметр	Описание	Диапазон	Установленное значение	Заводское значение
1M04	Время разгона	0~120 с	0	10
1M05	Ограничение тока	100~500 % $I_e$	—	350

Примечание: "--" означает, что пользователь устанавливает его в соответствии со своими потребностями (то же самое ниже).

### 5.3.2 Экспоненциальная кривая напряжения

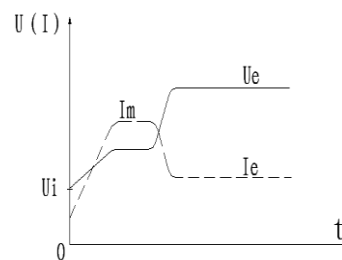
Выходное напряжение растет экспоненциально с заданным временем нарастания, в то время как выходной ток увеличивается с определенной скоростью. Когда пусковой ток увеличивается до предельного значения  $I_m$ , ток остается постоянным до завершения запуска. При использовании этого режима время нарастания и кратное ограничение тока должны быть установлены одновременно.



Параметр	Описание	Диапазон	Установленное значение	Заводское значение
1M00	Рамповый режим запуска	0~3	0	0
1M03	Начальное напряжение	20~100 % $U_e$	---	30 %
1M04	Время разгона	0~120 с	---	10
1M05	Ограничение тока	100~500 % $I_e$	---	350

### 5.3.3 Линейная кривая напряжения

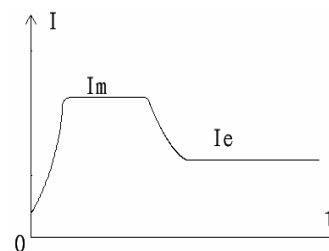
Выходное напряжение повышается в соответствии с линейными характеристиками с заданным временем нарастания, в то время как выходной ток увеличивается с определенной скоростью. Когда пусковой ток увеличивается до предельного значения  $I_m$ , ток остается постоянным до завершения запуска.



Параметр	Описание	Диапазон	Установ- ленное значение	Заводское значение
1M00	Рамповый режим запуска	0~3	1	0
1M03	Начальное напряжение	20~100 % $U_e$	---	30 %
1M04	Время разгона	0~120 с	---	10
1M05	Ограничение тока	100~500 % $I_e$	---	350

### 5.3.4 Экспоненциальная кривая тока

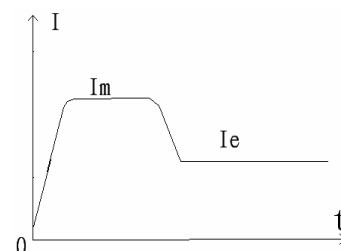
Выходной ток увеличивается экспоненциально с заданным временем нарастания. Когда пусковой ток увеличивается до предельного значения  $I_m$ , ток остается постоянным до завершения запуска. При использовании этого режима вам необходимо установить время нарастания и текущее ограничение несколько раз одновременно.



Параметр	Описание	Диапазон	Установ- ленное значение	Заводское значение
1M00	Рамповый режим запуска	0~3	2	0
1M03	Начальное напряжение	20~100 % $U_e$	---	30 %
1M04	Время разгона	0~120 с	---	10
1M05	Ограничение тока	100~500 % $I_e$	---	350

### 5.3.5 Линейная кривая тока

Выходной ток линейно возрастает в установленное время нарастания. Когда пусковой ток увеличивается до предельного значения  $I_m$ , ток остается постоянным до завершения запуска.



Параметр	Описание	Диапазон	Установ- ленное значение	Заводское значение
1M00	Рамповый режим запуска	0~3	3	0
1M03	Начальное напряжение	20~100 % Ue	---	30%
1M04	Время разгона	0~120 с	---	10
1M05	Ограничение тока	100~500 % Ie	---	350

### 5.3.6 Плавный пуск со ступенчатым крутящим моментом

Режим плавного пуска с внезапным скачком крутящего момента в основном используется в нагрузочных двигателях с относительно большим статическим сопротивлением, и большой момент статического трения преодолевается за счет приложения мгновенного большого пускового момента. В этом режиме выходное напряжение быстро достигает заданного значения импульсного напряжения, и по достижении заданного времени импульсного напряжения оно падает до начального напряжения, а затем плавно запускается в соответствии с заданным начальным напряжением \ током и временем нарастания до завершения запуска.

Параметр	Описание	Диапазон	Установ- ленное значение	Заводское значение
1M03	Начальное напряжение\ток	(20~100 %) Ue\ (20~100 %) Ie	---	30
1M01	Напряжение для пуска двигателя	20~100 % Ue	---	20
1M02	Продолжительность старта	0~2000 мс	---	0



**При использовании режима запуска с внезапным скачком крутящего момента его необходимо использовать в сочетании с другими методами плавного пуска, а также необходимо установить напряжение внезапного скачка и время внезапного скачка.**

### 5.3.7 Свободная остановка

Когда время плавной остановки (1M07) и время торможения (1M09) установлены на ноль одновременно, это режим свободной остановки. После того, как устройство плавного пуска получает команду остановки, оно сначала блокирует управляющее реле байпасного контактора, а затем блокирует выход тиристора основной цепи. Двигатель свободно останавливается в соответствии с инерцией нагрузки.

Параметр	Описание	Диапазон	Установ- ленное значение	Заводское значение
1M07	Время останова	0~120 с	0	0
1M09	Время торможения	0~250 с	0	0

### 5.3.8 软停车 (Soft stop)

Когда время плавной парковки не установлено равным нулю, парковка в состоянии полного напряжения называется плавной парковкой. В этом режиме устройство плавного пуска сначала отключает байпасный контактор, и выходное напряжение устройства плавного пуска постепенно падает до заданного значения напряжения завершения плавной остановки в пределах заданного времени плавной остановки. По окончании процесса плавной остановки пусковое устройство переходит в режим торможения (время торможения не равно нулю) или останавливается свободно.

Параметр	Описание	Диапазон	Установ- ленное значение	Заводское значение
1M07	Время останова	0~120 с	---	0
1M08	Конечное напряжение плавной остановки	20~60 % Ue	---	20
1M09	Время торможения	0~250 с	0	0

### 5.3.9 Торможение

Когда устройство плавного пуска устанавливает время торможения (функциональный элемент 1M09) и выбирает выход реле времени торможения, когда устройство плавного пуска свободно останавливается, выходной сигнал реле времени торможения остается действительным в течение времени остановки (торможения). Используйте выходной сигнал реле времени для управления внешним тормозным устройством или электрическим блоком управления механическим тормозом.

Параметр	Описание	Диапазон	Установ- ленное значение	Заводское значение
1M07	Время останова	0~120 с	0	0
1M09	Время торможения	0~250 с	---	0
C12	Выходной сигнал реле К 1	0~8	4	3
C14	Выходной сигнал реле К 3	0~8	4	7

### 5.3.10 Плавная остановка + торможение

Когда устройство плавного пуска устанавливает время плавной остановки и время торможения установлено, устройство плавного пуска сначала отключает байпасный контактор, и выходное напряжение устройства плавного пуска постепенно падает до заданного значения напряжения завершения плавной остановки в течение заданного времени плавной остановки. После процесса плавной остановки завершён, тормоз установлен в течение заданного времени торможения.

Параметр	Описание	Диапазон	Установ- ленное значение	Заводское значение
1M07	Время останова	0~120 с	---	0
1M08	Конечное напряжение плавной остановки	20~60 % Ue	---	20
1M09	Время торможения	0~250 с	---	0
C12	Выходной сигнал реле К 1	0~8	4	3
C14	Выходной сигнал реле К 3	0~8	4	7

## 5.4 Параметры и описание

Запрос и настройка функциональных параметров высоковольтного устройства плавного пуска осуществляется методом прокрутки, который разделен на главное меню и четыре подменю, которые содержат все функции, которые можно установить и запросить. Пользователи могут выбрать китайский / английский дисплей в соответствии со своими потребностями.

## 5.5 Список управляющих параметров плавного пуска

### 5.5.1 Параметры управления запуском/остановкой

Настройка функции действительна в остановленном состоянии.

Параметр	Описание	Диапазон	Значение
1M00	Рамповый режим запуска	0. Кривая экспоненты начала нарастания напряжения; 1. Линейная кривая начала нарастания напряжения; 2. Кривая экспоненты начала текущего нарастания; 3. Линейная кривая начала нарастания тока;	0
1M01	Шаговое напряжение	20~100% $U_e$	20 %
1M02	Время шага	0~2000 мс	0
1M03	Начальное напряжение/ток	(20~100%) $U_e$ \ (20~100%) $I_e$	30 %
1M04	Время разгона	0~120 с	10
1M05	Ограничение тока	100~500% $I_e$	350
1M06	Разрешен вторичный запуск	0~60 с	0
1M07	Время плавной остановки	0~120 с	0
1M08	Конечное напряжение плавной остановки	20~60% $U_e$	20
1M09	Время торможения	0~250 ч	0

### 5.5.2 Технические характеристики параметров управления запуском/остановкой

#### ◆ Параметры управления запуском/остановкой 1M01----1M09 (режимы управления запуском приведены в разделе 5.3)

Пользователь может выбрать начальную кривую с помощью параметра 1M00, чтобы начальная кривая хорошо соответствовала фактической нагрузке для достижения наилучшего пускового эффекта. Если заданы напряжение внезапного скачка и время внезапного скачка, в начале запуска будет приложен мгновенный большой пусковой момент, а затем время запуска будет установлено в соответствии с установленным пусковым напряжением\током\временем. Если установлено время вторичного запуска, если запуск не был завершен после достижения времени, установленного для вторичного запуска, вторичный запуск будет выполнен в соответствии с установленным пусковым напряжением\пусковым током и временем нарастания. Во время процесса запуска пусковой ток ограничен ниже значения, установленного параметром 1M05. Если значение 1M05 равно 500%, пусковой ток в процессе запуска не будет ограничен.

Примечание: Когда режим запуска выбран как запуск с нарастанием напряжения, параметр 1M03 представляет собой пусковое напряжение; когда режим запуска выбран как запуск с нарастанием тока, параметр 1M03 представляет собой пусковой ток. Если есть команда "стоп" во время процесса запуска, остановкой может быть только выбег; если есть команда "стоп" после завершения запуска, остановкой

может быть выбег, плавная остановка и торможение тормозом.

Длительность параметра 1M04 время нарастания может определять время, в течение которого пусковой момент увеличивается до конечного крутящего момента. При длительном времени разгона в процессе запуска двигателя будет создаваться меньший разгонный момент. Таким образом, плавный разгон двигателя может быть достигнут в течение длительного времени. Продолжительность разгона должна быть подобрана соответствующим образом, чтобы двигатель мог выполнять плавный разгон до тех пор, пока не достигнет своей номинальной скорости. Когда время разгона заканчивается до завершения разгона двигателя, крутящий момент будет ограничен установленным предельным моментом в течение определенного периода времени. Следовательно, время нарастания здесь представляет собой скорость изменения скорости, которая не совсем эквивалентна времени запуска двигателя.

### 5.5.3 Параметры защиты

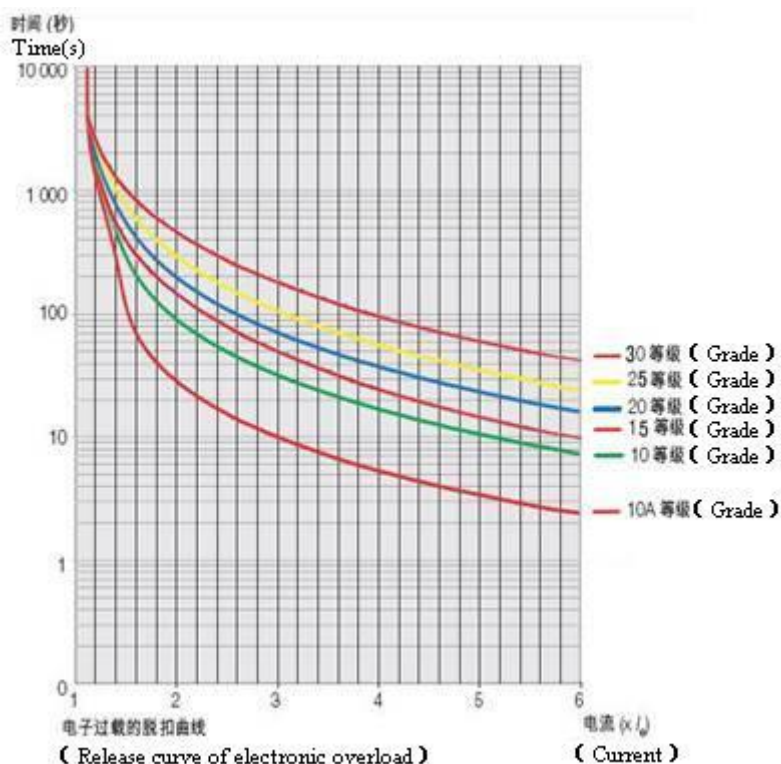
Параметр	Описание	Диапазон	Значение
1M10	Номинальный ток двигателя	15.0~9999	----
1M11	Степень защиты от перегрузки	10А, 10, 15, 20, 25, 30, ВЫКЛ	20
1M12	Защита от несбалансированного фазного тока	0~100 %	70 %
1M13	Настройка защиты от перегрузки по току в рабочем режиме	20~500 % Ie	200 %
1M14	Степень защиты от перегрузки	0~99 %	0
1M15	Время действия защиты от перегрузки	0~250 с	10
1M16	Текущее время загрузки	0~10 с	2
1M17	Не идентифицирован	--	--
1M18	Определение последовательности фаз	0. Отключить 1. Включить	0

### 5.5.4 Технические характеристики параметров защиты

#### ◆ Параметры защиты 1M10---1M18

Пользователь может установить номинальный ток двигателя 1M10 в соответствии с величиной мощности двигателя, чтобы устройство плавного пуска хорошо соответствовало двигателю и могло идеально защитить двигатель. Если ток во время работы превышает значение защиты от перегрузки по току, установленное параметром 1M13, а продолжительность превышает время 1M16, устройство плавного пуска будет защищено от перегрузки по току. При превышении уровня тепловой перегрузки электроники и времени отключения, установленного параметром 1M11, устройство плавного пуска будет перегружено. В соответствии с параметрами 1M14, 1M15 также будут защищены от перегрузки. В то же время функция плавного пуска также время от времени обнаруживает трехфазный ток. Когда трехфазный ток превышает дисбаланс, установленный на 1M12, а длительность превышает время C27, также будет выполнена защита от дисбаланса фазного тока; в то же время соответствующий тип неисправности будет отображаться в интерфейсе, который легко найти пользователям. Если во время использования не требуется последовательность фаз источника питания, установите для параметра 1M18 значение 0; в противном случае установите его равным 1.





### 5.5.5 Старшие параметры

Параметр	Описание	Диапазон	Значение
C00	Язык	0-Китайский 1-Английский	0
C01	Параметры отображения	0-Номинальный ток двигателя 1-средний ток 2-Фазный ток L1 3-фазный ток L2 4-фазный ток L3 5-значение аналогового порта% 6-выходное напряжение,% 7-время обратного отсчета запуска 8-Время обратного отсчета торможения	1
C02	Запуск/остановка Режим управления запуском/остановкой	0-Работа с клавиатурой запрещена/управление связью 485 запрещено 1-Работа с клавиатурой разрешена/управление связью 485 запрещено 2-Работа с клавиатурой запрещена/разрешено управление связью 485 3-Разрешено управление с клавиатуры/разрешено управление связью 485 4-Допускается переключение клавиатуры/запрещено управление связью 485 5-Допускается переключение клавиатуры/разрешено управление связью 485 6-Перемещение по клавиатуре запрещено/разрешено управление связью 485 7-Перемещение по клавиатуре запрещено/управление связью 485 запрещено	1
C03	Сигнал цифрового входного терминала D1	0-Выбор параметра M2 1-Устранение неисправности 2-пробежка, 3-Макроуправление замкнутым контактом 4-макроуправление отключенным контактом 5-вход управления аварийной остановкой	6

		6-вход управления реле задержки	
C04	Сигнал цифрового входного терминала D2	0-Выбор параметра M2 1-Устранение неисправности 2-пробежка 3-Макроуправление замкнутым контактом 4-Макроуправление отключенным контактом 5-вход управления аварийной остановкой 6-Не определен	6
C05	Не определен	-----	--
C06	Аналоговый вход и выход	0-Аналоговый вход и выход 0 ~ 20 мА (входная логика плюс) 1-Аналоговый вход и выход 4 ~ 20 мА (входная логика плюс) 2-аналоговый вход 0 ~ 20 мА, аналоговый выход 4 ~ 20 мА (входная логика плюс) 3-аналоговый вход 4 ~ 20 мА, аналоговый выход 0 ~ 20 мА (входная логика плюс) 4-аналоговый вход и выход 0 ~20 мА (входная логика минус) 5-Аналоговый вход и выход 4 ~20 мА (входная логика минус) 6-Аналоговый вход 0 ~ 20 мА, аналоговый выход 4 ~ 20 мА (входная логика минус) 7-Аналоговый вход 4~20 мА, аналоговый выход 0 ~ 20 мА (входная логика минус)	1
C07	Тип аналогового выхода	0-средний ток 1 (0-200 ie)% 1-средний ток 2 (0-400 ie)%	0
C08	Функция макроконтроля	0 - Нет макроконтроля. 1-Задержка запуска макроуправления 2-цифровой порт 1-контактное макроуправление 0- 3-Цифровой порт 2-контактное макроуправление 4-макроуправление аналоговым входом	0
C09	Задержка макроуправления	0~250 с	0
C10	Верхний предел аналогового входа	0~100 %	80
C11	Нижний предел аналогового входа	0~100 %	20
C12	Выходной сигнал реле К1	0-полное напряжение 1-запуск двигателя 2-плавная остановка 3-неисправность, 4-торможение, 5-работа двигателя 6-программируемая временная задержка 7 - Не идентифицирована 8-защита от перегрузки (не срабатывает при неисправности)	3
C13	Задержка срабатывания К1	0~250 с	0
C14	Выходной сигнал реле К3	0-полное напряжение 1-запуск двигателя 2-плавная остановка 3-неисправность, 4-торможение, 5-работа двигателя 6-программируемая временная задержка 7 - Не идентифицирована 8-защита от перегрузки (не срабатывает при неисправности)	7
C15	Задержка срабатывания К3	0~250 с	0

C16	Задержка срабатывания К2	0~250 с			20
C17	Программируемое время работы	0---999.9h (допустимо, когда запуск отключен с помощью com)			0
C18	Адрес связи	1-32			1
C19	Скорость передачи в бодах	0- (600)	1- (1200)	2- (2400)	4
		3- (4800)	4- (9600)	5- (19200)	
C20	Ограничение по времени для запуска	0~120 с			80
C21	Время задержки фазы по умолчанию	0~5000 мс			0
C22	Комплект защиты	0-Полное включение 1-Запуск, включение, запуск, выключение 2-полное выключение			0
C23	Текущее значение частоты	0~1000 ± 0,1 Гц Единица измерения 0,1 Гц			--
C24	Определение частоты питания	0~2 0 50/60 Гц самоадаптация 1 50 Гц 2 60 Гц			1
C25	Не определен	-----			--
C26	Пароль	0-----5535			----
C27	Время дисбаланса фазового тока	0~10 с			2
C28	Не определен	-----			--

### 5.5.6 Объяснение основных параметров

#### ◆ Параметр для отображения и управления запуском\остановкой C00—C02

Пользователи могут выбрать тип языка в соответствии со своими реальными потребностями, и есть два интерфейса отображения - на китайском и английском языках. В процессе остановки и эксплуатации пользователь может использовать клавишу 键键 для просмотра фактической величины измерения (номинальный ток двигателя Ie, средний ток I, фазный ток L1, фазный ток L2, фазный ток L3, значение аналогового порта %A, выходное напряжение%U, время обратного отсчета запуска t1, время обратного отсчета торможения t2, вы также можете установить параметр C01, чтобы плавный запуск был зафиксирован для отображения определенной величины измерения. Параметр C02 используется для выбора режима управления пуском\остановкой плавного пуска. В любом режиме управления пуском \ остановкой пользователь может управлять пуском \ остановкой через клеммную колодку.

#### ◆ Выбор функции для терминала цифрового ввода C03—C04

➤ **Выбор параметра M2:** Устройство плавного пуска типа CMV имеет два набора основных функциональных параметров, и пользователь может осуществить выбор второго набора основных функциональных элементов, закрыв терминалы D1\D2 и COM (D1\D2 настроен на выбор параметра M2). Отключите D1\D2 и COM, чтобы выбрать основной параметр M1.

➤ **Устранение неисправности:** Если команда запуска существует после устранения неисправности, плавный запуск начнется снова.

➤ **Нажатие на клавиатуре:** Функцией запуска устройства плавного пуска можно управлять с помощью нажатия на клавиатуру (параметр C02 установлен для разрешения нажатия на клавиатуру), клавиша RUN нажимается для запуска функции плавного пуска и клавиша RUN отпускается для остановки устройства плавного пуска; также может выполняться управление запуском через цифровой порт D1\D2 цифровой порт закрывается и запускается функция плавного пуска, а устройство плавного пуска отключается для остановки.

➤ **Управляющий вход аварийной остановки:** Когда D1\D2 установлен в качестве управляющего входа аварийной остановки, устройство плавного пуска может экстренно остановиться, отсоединив D1\D2 и СОМ-терминал, и интерфейс аварийной остановки отобразится на жидкокристаллической панели.

➤ **Вход управления программируемым реле задержки:** Когда D1 установлен в качестве входа управления реле задержки, соответствующий программируемый релейный выход должен быть установлен в качестве программируемого выхода задержки. Когда D1 замкнут, соответствующее реле будет иметь выход (время задержки выхода реле истекло).

➤ **Примечание:** Макроуправление замыканием контакта и макроуправление размыканием контакта связаны с функцией макроуправления, см. описание функции макроуправления.

#### ◆ **Выбор параметров аналогового входа/выхода C06—C07**

Пользователи могут выбрать диапазон и метод аналогового ввода и вывода в соответствии с фактическими потребностями.

#### ◆ **Макроконтроллер для выбора параметров C08—C11**

Пользователь может реализовать управление автоматическим запуском\остановкой устройства плавного пуска с помощью выбора макроса. Параметр C08 анализируется следующим образом:

➤ • Нет макроуправления: запуск\остановка плавного пуска не контролируется макрокомандой, это связано только с установкой параметра C02 и работой терминала управления.

➤ • **УПРАВЛЕНИЕ макросом RUN:** когда команда start действительна, в соответствии со временем задержки, заданным параметром C09, время задержки будет до начала операции. Задержка здесь предназначена только для задержки запуска и не имеет ничего общего с операцией макроса.

➤ • **Макро-управление контактом цифрового порта 1:** Управляйте запуском / остановкой макроса пускового устройства (после того, как команда start будет действительна) в соответствии с настройкой параметра C03: (Установлено для закрытия макро-управления контактом: Цифровой порт D1 закрыт, а время задержки, установленное C09, равно вверх, запускается устройство плавного пуска. Если цифровой порт отключен во время этого процесса, плавный запуск прекращается, и на интерфейсе отображается остановка макроса. Отсоедините контактный макроконтроллер: цифровой порт D1 отсоединен, и время задержки, установленное C09, истекло, начинается плавный пуск. Если цифровой порт закрыт во время этого процесса, плавный запуск прекращается, и на интерфейсе отображается остановка макроса. Можно запустить снова, отсоединив цифровой порт D1).

➤ • **Макро-управление контактом цифрового порта 2:** Управляйте запуском / остановкой макроса пускового устройства (после того, как команда start будет действительна) в соответствии с настройкой параметра C04: (Установлено для закрытия макро-управления контактом: Цифровой порт D2 закрыт, а время задержки, установленное C09, равно вверх, запускается устройство плавного пуска. Если цифровой порт

отключен во время этого процесса, плавный запуск прекращается, и на интерфейсе отображается остановка макроса. Отсоедините контактный макроконтроллер: цифровой порт D2 отсоединен, и время задержки, установленное C09, истекло, начинается плавный пуск. Если цифровой порт закрыт во время этого процесса, плавный запуск прекращается, и на интерфейсе отображается остановка макроса. Можно запустить снова, отсоединив цифровой порт D2).

➤ **Макроуправление аналоговым входом:** Используйте функцию макроуправления аналоговым портом в соответствии с верхним предельным значением аналогового входа, установленным параметрами C10 и C11, и нижним предельным значением аналогового входа. Если верхний предел выше, макрос останавливается и запускается ниже нижнего предела (это должно быть после того, как команда start будет действительной и время задержки, установленное C09, истечет. Если условия макроса не выполняются, в интерфейсе отображается остановка макроса).

#### ◆ **Параметр для релейного выхода C12—C16**

На главной плате управления высоковольтного твердотельного устройства плавного пуска имеются три реле, два из которых программируемые, и пользователь может настроить их на соответствующие выходы в соответствии с фактическими потребностями, а выход другого реле используется для управления байпасным контактором.

Параметры C12, C13, C14, C15, C16: Используются для установки режима вывода и выходной задержки реле.

➤ **Полное выходное напряжение:** когда выходное напряжение устройства плавного пуска достигает номинального напряжения, выход закрывается (заданное время задержки истекает).

➤ **Запуск:** плавный пускатель запускает двигатель (и время задержки истекло). Сигнал не будет подаваться, если напряжение увеличится до полного значения до истечения временной задержки.

➤ **Плавная остановка:** сигнал подается при снижении скорости плавного пуска (а временная задержка увеличивается и она меньше времени плавной остановки, установленного параметром 1M07).

➤ **Неисправность:** выход устройства плавного пуска закрывается при обнаружении неисправности (заданное время задержки истекло).

➤ **Торможение:** выход устройства плавного пуска при торможении (заданное время задержки истекло, и его значение должно быть меньше времени торможения, установленного параметром 1M09).

➤ **Запуск:** подавайте сигнал во время запуска и работы двигателя (при этом время задержки истекает).

➤ **Программируемая временная задержка:** параметр C03 должен устанавливать вход реле временной задержки, который рассматривается как реле временной задержки.

➤ **Защита от недостаточной нагрузки** (не срабатывает как неисправность): сигнал подается при обнаружении недостаточной нагрузки (и истечении заданного времени задержки), но не рассматривается как неисправность.

#### ◆ **Параметр для определения времени срабатывания C17**

Минимальное установленное значение этого параметра составляет 0,1с, если это необходимо. Параметр означает, что высоковольтный плавный пускатель остановит двигатель в течение времени в заданном режиме после запуска двигателя. (действует при применении режима двухузловое управление).

#### ◆ **Параметры для связи и блокировки паролем C18—C19, C26**

Во время сетевого взаимодействия могут быть подключены 32 устройства, а текущий адрес связи можно просмотреть на жидкокристаллическом дисплее. Параметр C26 устанавливает пароль функционального

элемента для реализации защиты паролем параметров настройки.

#### ◆ Настройки защиты C21—C22

Защита от потери фазы: Следует ли обнаруживать потерю фазы и когда ее обнаруживать, пользователь может установить параметр C22 по мере необходимости для обеспечения защиты от потери фазы. Параметр C21 позволяет установить время задержки защиты от потери фазы, чтобы избежать ложных срабатываний при потере фазы.

### 5.5.7 Параметры для отображения и записи

Параметр	Описание	Диапазон	Значение
N00	Номинальный ток плавного пуска	Не может быть изменен	----
N01	Преобразование в измерение тока	Не может быть изменен	----
N02	Точность отображения текущего	Не может быть изменен	----
N03	Общее количество операций	Не может быть изменен	----
N04	Общее время работы	Не может быть изменен	----
N05- N11	Параметр для производителя	Не может быть изменен	----
N12	Версии программного обеспечения	Не может быть изменен	----
N13	Параметр для производителя	Не может быть изменен	----
N14	Преобразование в выходной ток	Не может быть изменен	----
N15	Номер записи отказа	Не может быть изменен	----
N16-N30	История неисправностей	Не может быть изменен	----



**Отображение и запись параметров, а также информация о работе и состоянии устройства плавного пуска. Эта функция не должна быть изменена.**

## Раздел 6 Техническое обслуживание и устранение неполадок

Серия CMV разработана как продукт, не требующий технического обслуживания. Однако, как и другое электронное оборудование, это изделие следует регулярно проверять на наличие пыли, влаги и загрязнения окружающей среды промышленным производством. Серьезное загрязнение может вызвать высоковольтные разряды и повлиять на рассеивание тепла радиаторами SCR.

### 6.1 Анализ неисправностей

При возникновении неисправности соответствующая информация о неисправности будет отображаться на жидкокристаллическом\сенсорном экране. Перезапустите двигатель после устранения неисправности. Если неисправность не может быть устранена после использования правильного метода эксплуатации и программирования, пожалуйста, обратитесь к производителю.

## 6.2 Код неисправности

Устройство плавного пуска имеет множество функций защиты. Когда функция защиты устройства плавного пуска активирована, устройство плавного пуска немедленно остановится, и текущая информация о неисправности отобразится на жидкокристаллическом экране \ сенсорном экране \ панели устройства. Пользователь может выполнить анализ неисправностей на основе содержимого неисправности.

Код отказа	Отказ	Причина	Решение проблемы
01	Потеря фазы первичной мощности	Потеря фазы при запуске или эксплуатации.	Проверьте надежность трехфазного питания
02	Ошибка последовательно сти фаз	Последовательность фаз зарезервирована для подключения.	Отрегулируйте последовательность фаз или установите последовательность фаз без проверки.
03	Параметры потеряны	Установленные параметры потеряны	Проверьте настройку и сброс функций
04	Ошибка частоты	Низкое качество электросети?	Проверьте, находится ли качество питания в пределах допустимого?
05	Перегрузка по току при работе	Груз внезапно становится тяжелым. Разброс нагрузки слишком велик.	Отрегулируйте рабочее состояние нагрузки Отрегулируйте 1M13
07	Несимметричны й фазный ток	Потеря фазы или несбалансированное фазное напряжение	Отрегулируйте 1M12
10	Время ожидания запуска	Перегружен, а время запуска слишком короткое. Амплитуда ограничения тока слишком мала.	Отрегулируйте время нарастания 1 м 04 Отрегулируйте амплитуду ограничения тока 1M05
13	Электронная тепловая перегрузка	Продолжительность сильного тока слишком велика. Перегрузка срабатывает или нет.	Проверьте, не установлен ли неправильно ток двигателя. Перегрузка или нет.
--	Защита от перенапряжения	Напряжение питания основного контура выше	Отрегулируйте значение защиты от перенапряжения

		заданного значения	Проверьте, не слишком ли высокое напряжение первичной сети.
--	Защита от пониженного напряжения	Напряжение питания основного контура ниже заданного значения	Отрегулируйте значение защиты от пониженного напряжения Проверьте, не слишком ли низкое напряжение первичной сети.
--	Защита от утечки на землю	Ток утечки превышает допустимое значение	Проверьте, есть ли ток утечки.
--	Защита от частого запуска	Частый запуск	Уменьшите частоту запуска

### 6.3 История неисправностей

УПП может записывать информацию о последних 15 неисправностях для анализа и использования пользователями в будущем.

### 6.4 Диагностика

Поскольку неисправность имеет память, после устранения неисправности вы можете сбросить ее, нажав кнопку “СТОП” в течение более 4 секунд, используя внешнюю клемму для устранения неисправности (многофункциональный вход D1 или D2) или отключив питание от сети 220 В, чтобы вернуть стартёр в состояние готовности к запуску.

### 6.5 Техническое обслуживание

Промышленные объекты необходимо регулярно очищать, чтобы уменьшить количество частиц пыли в окружающей среде. Устройства плавного пуска высокого давления серии CMV должны регулярно проводить очистку складов высокого и низкого давления. Во время уборки можно использовать щетки или выдувное оборудование для удаления частиц пыли со склада в целом (цикл составляет менее 20 дней).

Очистка комплекта тиристорных клапанов также очень важна. Во время очистки можно использовать мощное продувочное оборудование для продувки воздуха от верхнего конца корпуса клапана сверху вниз. После завершения очистки место установки будет очищено (цикл составляет менее 6 месяцев).

Если на объекте высокая влажность, устройство плавного пуска высокого давления серии CMV следует регулярно осушать, чтобы обеспечить безопасную и нормальную работу оборудования (цикл определяется в соответствии с условиями на объекте).

Учитывая такие факторы, как вибрация при запуске промышленного оборудования, следует регулярно проверять вторичную управляющую проводку высоковольтного устройства плавного пуска серии CMV, чтобы убедиться, что соединительный провод ослаблен или отваливается, и подтянуть ослабленные или отваливающиеся контакты (цикл составляет 3 месяца).

## Раздел 7 Описание сообщения

Устройство плавного пуска двигателя CMV обеспечивает коммуникационный интерфейс RS485 и использует международный стандартный протокол связи Modbus для связи master-slave. Пользователи могут осуществлять централизованное управление с помощью ПК / ПЛК, управляющего главного компьютера и



т.д. в соответствии с конкретными требованиями приложения.

## 7.1 Содержание протокола

Протокол последовательной связи Modbus определяет содержимое фрейма для асинхронной передачи при последовательной связи и формат фрейма ответа ведомого устройства. Содержимое фрейма, организованное хостом, включает в себя: адрес ведомого устройства, команду выполнения, данные и проверку ошибок. Ответ ведомого устройства также имеет ту же структуру, включая: подтверждение операции, возвращаемые данные и проверку ошибки. Если подчиненное устройство выдает ошибку при приеме кадра или не может выполнить действие, требуемое хостом, оно организует неудачный кадр в качестве ответа и отправляет его обратно хосту.

## 7.2 Структура шины

### (1) Интерфейсный порт

Аппаратный коммуникационный порт RS485

### (2) Способ передачи

Асинхронный последовательный, полудуплексный режим передачи. В то же время только один ведущий и ведомый устройства могут отправлять данные, а другой - получать их. В процессе последовательной асинхронной связи данные передаются кадр за кадром в виде пакетов.

### (3) Структура топологии

Система с одним ведущим и несколькими подчиненными. Диапазон настройки адреса ведомого устройства составляет от 1 до 32, и адрес каждого ведомого устройства в сети уникален. Это основа для обеспечения последовательной связи по ModBus.

## 7.3 Описание протокола

Протокол связи устройства плавного пуска CMV - это асинхронный последовательный протокол связи ModBus master-slave. Только одно устройство в сети может установить протокол. Другие устройства могут только отвечать на "запрос/команду" хоста, предоставляя данные, или выполнять соответствующие действия на основе "запроса/команды" хоста. Хост здесь относится к персональному компьютеру (ПК), промышленному оборудованию управления или программируемому логическому контроллеру (ПЛК) и т.д. Ведомое устройство относится к устройству плавного пуска CMV или другому устройству управления с тем же протоколом связи.

## 7.4 Структура кадра

Форматом передачи данных по протоколу ModBus устройства плавного пуска CMV является режим RTU (remote terminal unit). В режиме RTU формат каждого байта следующий:

Система кодирования: 8-битная двоичная

Шестнадцатеричный 0-9, A—F,

Каждое 8-битное поле кадра содержит два шестнадцатеричных символа.

В этом режиме новый файл всегда запускается автоматически со временем передачи не менее 3,5 байт. В сети, где скорость передачи вычисляется со скоростью передачи в бодах, время передачи в 3,5 байта может быть легко подсчитано. Поля данных, передаваемые сразу после этого, являются: адрес ведомого устройства, код операционной команды, данные и контрольное слово CRC. Байты, передаваемые в каждом поле, являются шестнадцатеричными 0...9, A...F. Сетевое устройство всегда отслеживает активность коммуникационной шины, даже во время перерыва в работе. Когда получен первый домен (адресная информация), каждое сетевое устройство подтверждает байт. С завершением передачи последнего байта возникает аналогичный временной интервал передачи в 3,5 байта, который используется для идентификации конца этого кадра. После этого начнется передача нового кадра.

Информация кадра должна передаваться в непрерывном потоке данных. Если интервал более 1,5 байт будет превышен до окончания передачи всего кадра, принимающее устройство очистит эту неполную информацию.

## 7.5 Контрольное слово состояния

Управляющее слово состояния отражает состояние устройства плавного пуска и представлено одним словом.

Позиция	Значение	Описание
0	1	Запуск двигателя
1	1	Двигатель запускается
2	1	Двигатель (плавно) останавливается
3	1	Толчок
4	0	Параметр M1
	1	Параметр M2
5	1	Запрещение запуска (аварийная остановка)
6	1	Отказ
7	0	Останов
	1	Изменение
8	xxxx	Отображаемый элемент, который измеряется во время запуска/изменения
9		
10		
11		
12	1	Управление реле торможения во время работы
13	0	Без десятичной точки
	1	С десятичной точкой
14	1	Включено управление панелью

15	0	Толчок разрешен
	1	Запуск через панель

## 7.6 Адрес для связи

### Основные параметры 1

Назначение	Тип	№. регистра	Тип данных	R/W символ
Рамповый режим запуска	I/O	0001	Uint	R/W
Напряжение для пуска двигателя	I/O	0002	Uint	R/W
Продолжительность старта	I/O	0003	Uint	R/W
Начальное напряжение\ток	I/O	0004	Uint	R/W
Время нарастания	I/O	0005	Uint	R/W
Предел тока	I/O	0006	Uint	R/W
Разрешение на второй запуск	I/O	0007	Uint	R/W
Время простоя	I/O	0008	Uint	R/W
Понижающее напряжение	I/O	0009	Uint	R/W
Время торможения	I/O	0010	Uint	R/W
Номинальный ток двигателя	I/O	0011	Uint	R/W
Степень защиты от перегрузки	I/O	0012	Uint	R/W
Дисбаланс фазного тока	I/O	0013	Uint	R/W
Защита от перегрузки по току при работе	I/O	0014	Uint	R/W
Степень защиты под нагрузкой	I/O	0015	Uint	R/W
Время срабатывания под нагрузкой	I/O	0016	Uint	R/W
Текущее время загрузки	I/O	0017	Uint	R/W
Не идентифицирован	I/O	0018	Uint	R/W
Определение последовательности фаз	I/O	0019	Uint	R/W

### Основные параметры 2

Назначение	Тип	№. регистра	Тип данных	R/W символ
Рамповый режим запуска	I/O	0021	Uint	R/W
Напряжение для пуска двигателя	I/O	0022	Uint	R/W
Продолжительность старта	I/O	0023	Uint	R/W
Начальное напряжение\ток	I/O	0024	Uint	R/W
Время нарастания	I/O	0025	Uint	R/W
Предел тока	I/O	0026	Uint	R/W
Разрешение на второй запуск	I/O	0027	Uint	R/W
Время простоя	I/O	0028	Uint	R/W
Понижающее напряжение	I/O	0029	Uint	R/W

Время торможения	I/0	0030	Uint	R/W
Номинальный ток двигателя	I/0	0031	Uint	R/W
Степень защиты от перегрузки	I/0	0032	Uint	R/W
Дисбаланс фазного тока	I/0	0033	Uint	R/W
Защита от перегрузки по току при работе	I/0	0034	Uint	R/W
Степень защиты под нагрузкой	I/0	0035	Uint	R/W
Время срабатывания под нагрузкой	I/0	0036	Uint	R/W
Текущее время загрузки	I/0	0037	Uint	R/W
Не идентифицирован	I/0	0038	Uint	R/W
Определение последовательности фаз	I/0	0039	Uint	R/W

**Старшие параметры**

Назначение	Тип	№. регистра	Тип данных	R/W символ
Язык	I/0	0041	Uint	R/W
Элемент для отображения	I/0	0042	Uint	R/W
Режим управления запуском/остановкой	I/0	0043	Uint	R/W
Функция терминала цифрового ввода D1	I/0	0044	Uint	R/W
Функция терминала цифрового ввода D2	I/0	0045	Uint	R/W
Не идентифицирован	I/0	0046	Uint	R/W
Аналоговый вход/выход	I/0	0047	Uint	R/W
Сигнал аналогового выхода	I/0	0048	Uint	R/W
Выбор макроконтроллера	I/0	0049	Uint	R/W
Задержка макроуправления	I/0	0050	Uint	R/W
Верхний предел аналогового входа	I/0	0051	Uint	R/W
Нижний предел аналогового входа	I/0	0052	Uint	R/W
Выход реле K1	I/0	0053	Uint	R/W
Задержка на выходе реле K1	I/0	0054	Uint	R/W
Выход реле K3	I/0	0055	Uint	R/W
Задержка на выходе реле K3	I/0	0056	Uint	R/W
Задержка на выходе реле K2	I/0	0057	Uint	R/W
Программируемое время работы	I/0	0058	Uint	R/W
Адрес для связи	I/0	0059	Uint	R/W
Скорость передачи в бодах	I/0	0060	Uint	R/W
Ограничение по времени для	I/0	0061	Uint	R/W

запуска				
Не идентифицирован	I/0	0062	Uint	R/W
Не идентифицирован	I/0	0063	Uint	R/W
Значение частоты	I/0	0064	Uint	R/W
Определение частоты	I/0	0065	Uint	R/W
Не идентифицирован	I/0	0066	Uint	R/W
Пароль	I/0	0067	Uint	R/W
Время небаланса тока	I/0	0068	Uint	R/W
Не идентифицирован	I/0	0069	Uint	R/W

**Элемент для отображения**

Назначение	Тип	Но. регистра	Тип данных	R/W символ
Номинальный ток плавного пуска	I/0	0071	Uint	R
Преобразование в измерение тока	I/0	0072	Uint	R
Точность отображения текущего	I/0	0073	Uint	R
Общее количество операций	I/0	0074	Uint	R
Общее время работы	I/0	0075	Uint	R
Параметр для производителя	I/0	0076	Uint	R
Параметр для производителя	I/0	0077	Uint	R
Параметр для производителя	I/0	0078	Uint	R
Параметр для производителя	I/0	0079	Uint	R
Параметр для производителя	I/0	0080	Uint	R
Параметр для производителя	I/0	0081	Uint	R
Параметр для производителя	I/0	0082	Uint	R
Версии программного обеспечения	I/0	0083	Uint	R
Параметр для производителя	I/0	0084	Uint	R
Преобразование в выходной ток	I/0	0085	Uint	R
Записи о неисправностях	I/0	0086	Uint	R
Записи о неисправностях No. 1	I/0	0087	Uint	R
Записи о неисправностях No. 2	I/0	0088	Uint	R

Записи о неисправностях No. 3	I/0	0089	Uint	R
Записи о неисправностях No. 4	I/0	0090	Uint	R
Записи о неисправностях No. 5	I/0	0091	Uint	R
Записи о неисправностях No. 6	I/0	0092	Uint	R
Записи о неисправностях No. 7	I/0	0093	Uint	R
Записи о неисправностях No. 8	I/0	0094	Uint	R
Записи о неисправностях No. 9	I/0	0095	Uint	R
Записи о неисправностях No. 10	I/0	0096	Uint	R
Записи о неисправностях No. 11	I/0	0097	Uint	R
Записи о неисправностях No. 12	I/0	0098	Uint	R
Записи о неисправностях No. 13	I/0	0099	Uint	R
Записи о неисправностях No. 14	I/0	0100	Uint	R
Записи о неисправностях No. 15	I/0	0101	Uint	R

**Измерение в реальном времени**

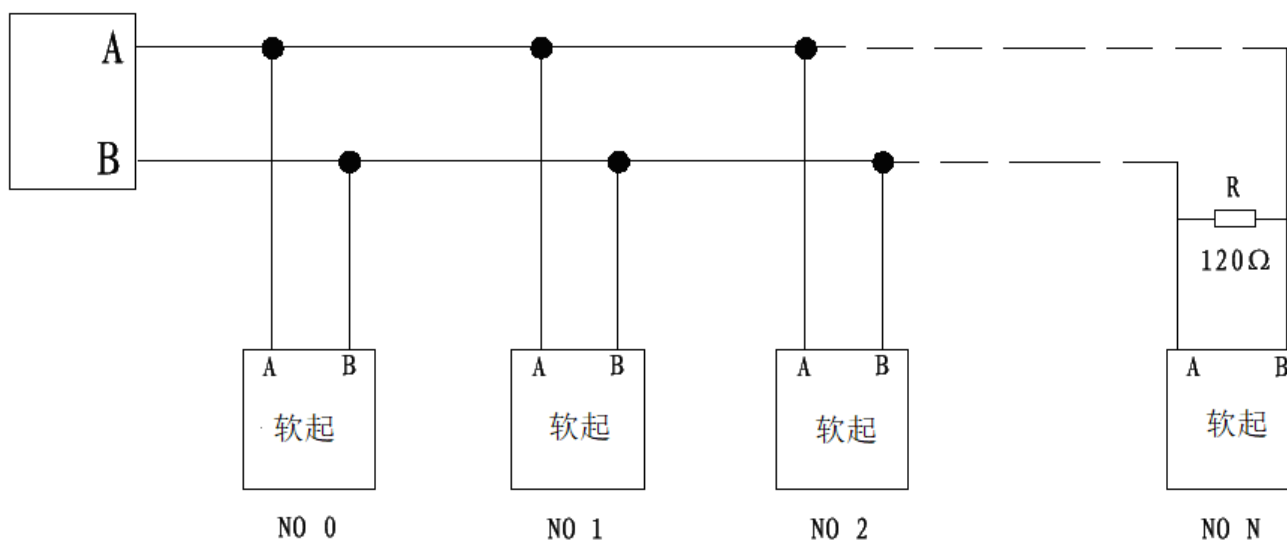
Назначение	Тип	№. регистра	Тип данных	R/W символ
Рабочее состояние главного пульта управления	I/0	0110	Uint	R
Последняя ошибка 1	I/0	0111	Uint	R
Последняя ошибка 2	I/0	0112	Uint	R
Последняя ошибка 3	I/0	0113	Uint	R
$I_e$ — номинальный ток двигателя	I/0	0114	Uint	R
$I$ — средний ток	I/0	0115	Uint	R
L1 фазный ток	I/0	0116	Uint	R
L2 фазный ток	I/0	0117	Uint	R
L3 фазный ток	I/0	0118	Uint	R
% аналогового входа	I/0	0119	Uint	R
% выходного напряжения	I/0	0120	Uint	R
Начать обратный отсчет	I/0	0121	Uint	R
Обратный отсчет торможения	I/0	0122	Uint	R

**Команда по управлению**

Назначение	Тип	№. регистра	Тип данных	R/W символ
Остановить	I/O	0130	0x0081	W
Запустить	I/O	0132	0x0083	W
Сбросить отказ	I/O	0133	0x0084	W

**7.7 Уведомление**

- При обмене данными с несколькими машинами адрес устройства плавного пуска CMV уникален, то есть адреса любых двух устройств плавного пуска не могут быть одинаковыми (задается параметром C18).
- Скорость передачи данных в бодах устройства плавного пуска CMV должна совпадать со скоростью передачи данных контроллера (задается параметром C19).
- При подключении к нескольким устройствам плавного пуска CMV к обоим концам AB на последнем из них следует подключить резистор 120 Ом.



## Раздел 8 Дополнительная информация

### 8.1 Информация о заказе

Пожалуйста, предоставьте следующую информацию при оформлении заказа:

- ◆ Условие максимальной мощности
- ◆ Модель двигателя, номинальное напряжение, номинальный ток, номинальная мощность и номинальная частота вращения
- ◆ Типы нагрузки на привод двигателя (ветряная машина, водяной насос и т.д.)
- ◆ Входящие/исходящие кабели оборудования
- ◆ Рабочая среда
- ◆ Для получения других требований, пожалуйста, свяжитесь с нами

- Компания оставляет за собой право разрабатывать и изменять продукты без предварительного уведомления
- Если есть разница между изображением в данном руководстве по эксплуатации и фактическим продуктом, преимущественную силу имеет фактический продукт.
- Окончательная интерпретация данного руководства по эксплуатации принадлежит ООО «Русэлком».