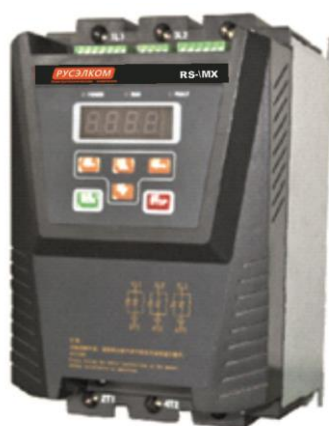


Руководство по пользователю

Пожалуйста, внимательно прочитайте это руководство перед использованием.



RS-MX Устройство плавного пуска (УПП) со встроенным байпасом

Указания по технике безопасности

- (1) При подаче питания на основную цепь возникает опасное напряжение.
- (2) Входные клеммы (1L1, 3L2 и 5L3) не должны соединяться с выходными клеммами (2T1, 4T2 и 6T3).
- (3) Выходные клеммы (2T1, 4T2 и 6T3) устройства плавного пуска не должны подключаться к компенсационному конденсатору или варистору.
- (4) Если устройство плавного пуска и преобразователь частоты являются взаимно резервными, их выходные клеммы должны быть изолированы друг от друга.
- (5) Не пытайтесь ремонтировать поврежденные устройства и, пожалуйста, обратитесь к поставщику.
- (6) Радиатор может быть нагрет до высокой температуры.
- (7) Обратная передача мощности через выходные клеммы УПП строго запрещена.
- (8) Когда устройство плавного пуска находится в состоянии запуска или остановки, на выходных клеммах возникает высокое напряжение.

Содержание

Глава I Функции и характеристики устройства плавного пуска RS-MX	2
1.1 Функции	2
1.2 Характеристики	2
Глава II Получение и проверка товара	4
Глава III Условия эксплуатации и установка	5
3.1 Условия эксплуатации	5
3.2 Установка	5
3.3 Установочное пространство	5
Глава IV Схема подключения	6
4.1 Основная схема подключения	6
4.2 Схема соединения «треугольник»	6
4.3 Электрическая схема для типичного применения	7
4.4 Описание клемм управления	8
Глава V Дисплей и инструкция по эксплуатации	9
5.1 Схема панели	9
5.2 Описание функций кнопок	9
5.3 Описание отображения состояния	10
5.4 Процесс изменения параметров	10
Глава VI Режимы управления УПП	11
6.1 Плавный запуск с ограничением тока	11
6.2 Плавный запуск по рампе напряжения	12
6.3 Плавный пуск со ступенчатым крутящим моментом	12
6.4 Останов самовыбегом	12
6.5 Плавная остановка	13
7.1 Параметры управления запуском/остановкой C000-C016.	14
7.2 Параметры защиты двигателя C100-C116.	14
7.3 Параметры настройки порта C200-C216.	15
7.4 Параметры состояния C300-C316.	15
7.5 Описание функций	15
Глава VIII Обнаружение неисправностей и их устранение	19
8.1 Список кодов неисправностей	19

8.2 Диагностика	20
Глава IX Управление по протоколу связи	21
9.1 Содержание протокола	21
9.2 Структура шины	21
9.3 Спецификация протокола	21
9.4 Структура коммуникационного кадра	21
9.5 Карта регистров	22
9.6 Адреса управляющих команд.....	23
9.7 Обзор кодов функций	24
9.8 Временной интервал связи.....	24
9.9 Меры предосторожности.....	25
9.10 Анализ кода неисправности связи	25
Глава X Плановое техническое обслуживание	26
Таблица I: Стандартные характеристики кабелей и моделей УПП, выбор аксессуаров.....	26
Таблица II: Технические характеристики и модели для подключения УПП в треугольник и выбор аксессуаров.....	26
Таблица III: Внешний вид и размеры отверстий УПП	27
Таблица IV: Выбор типа плавного пуска	29
Таблица V: Базовые настройки для различных приложений	29

Предисловие

Благодарим вас за использование плавного пуска RS-MX. Чтобы в полной мере задействовать функции устройства плавного пуска, пожалуйста, эксплуатируйте его надлежащим образом в соответствии с правилами и обеспечьте безопасность эксплуатирующего персонала. Пожалуйста, внимательно прочтите данное руководство по эксплуатации перед использованием. Если вы обнаружите проблемы в процессе эксплуатации и данное руководство по эксплуатации не может предложить решения, пожалуйста, свяжитесь с агентствами и дистрибьюторами, мы будем рады помочь Вам.

Глава I Функции и характеристики устройства плавного пуска RS-MX

1.1 Функции

Плавный пуск двигателя RS-MX - это новый тип устройства для запуска и защиты двигателя, которое сочетает в себе силовые электронные технологии, микроконтроллеры и автоматическое управление. Он может стабильно запускать/останавливать двигатель без скачков, чтобы избежать механических и электрических воздействий, вызванных традиционными режимами запуска, такими как прямой запуск, пуск звезда-треугольник, запуск при помощи пусковых резисторов, и он может эффективно снизить пусковой ток и распределительную способность, чтобы избежать вложений в увеличение производственных мощностей. Кроме того, в устройство плавного пуска RS-MX интегрирован с трансформатор тока и контактор, поэтому пользователю не требуется внешнее подключение.

1.2 Характеристики

◆Несколько режимов запуска

Пользователь может выбрать запуск с ограничением тока или с нарастанием напряжения, может применить программируемый ступенчатый запуск и ограничение пускового тока в каждом режиме, чтобы в наибольшей степени соответствовать требованиям на объекте и добиться наилучшего эффекта запуска.

◆Высокая надежность

Высокопроизводительный микропроцессор обрабатывает сигналы в системе управления в цифровом виде, избегая чрезмерной настройки аналоговых линий, тем самым достигая превосходной точности и скорости выполнения.

◆Высокая помехозащищенность

Все внешние управляющие сигналы изолированы оптической развязкой и настроены с различным уровнем шума, поэтому изделия могут быть применимы в особых промышленных условиях.

◆Простой способ регулировки

Система управления имеет широкий диапазон применения, метод настройки прост и интуитивно понятен, и подходит к различным объектам управления благодаря различным функциональным опциям.

◆Оптимизированная структура

Уникальная компактная внутренняя конструкция особенно удобна для интеграции в существующую систему, экономя затраты на трансформаторы тока и байпасные контакторы.

◆Настраиваемая частота питания

Частоту питания 50/60 Гц можно задать при помощи параметров.

◆Аналоговый выход

Функция аналогового выхода по току 4-20 мА удобна в использовании.

◆Подключение Modbus RTU

При использовании коммуникационной связи, можно подключить 32 единицы оборудования. Пользователь может обеспечить автоматическую связь, установив скорость передачи данных в бодах и адрес связи. Для адреса связи диапазон настроек равен 1-32, а заводское значение по умолчанию равно 1. Для скорости передачи данных в бодах диапазон настройки составляет 0, 2400; 1, 4800; 2, 9600; и 3, 19200; а заводское значение по умолчанию равно 2 (9600).

◆Идеальные функции защиты

Различные функции защиты двигателя (например, перегрузка по току, обрыв фазы на входе/выходе, короткое замыкание тиристора, защита от перегрева, обнаружение утечки, электронная тепловая перегрузка, неисправность внутреннего контактора, дисбаланс фазовых токов и т.д.) гарантируют, что двигатель и устройство плавного пуска не будут повреждены в случае сбоя или неправильной эксплуатации.

◆Простое обслуживание

Система мониторинга, состоящая из 4-значного цифрового дисплея, отслеживает рабочее состояние оборудования 24 часа в сутки и одновременно обеспечивает быструю диагностику неисправностей.

Глава II Получение и проверка товара

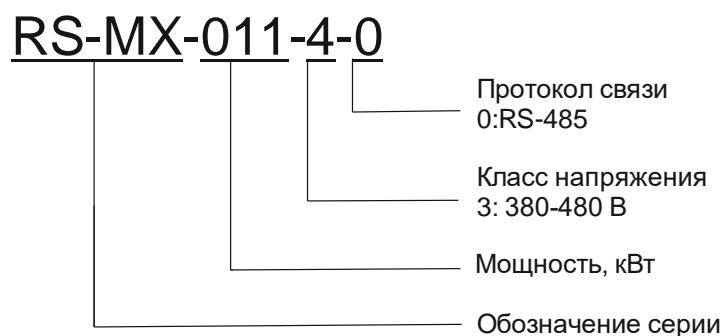
Перед поставкой были проверены все функции и проведены эксплуатационные испытания для каждого устройства плавного пуска (УПП). После получения и распаковки оборудования пользователь должен проверить его в соответствии со следующими шагами. Если вы обнаружите какие-либо проблемы, пожалуйста, немедленно свяжитесь с поставщиком.

1. Проверьте заводскую табличку, чтобы убедиться, что полученный товар соответствует заказанному.

(1) Описание заводской таблички устройства плавного пуска.



(2) Описание модели УПП



2. Проверьте, нет ли повреждений изделия при транспортировке, например, углублений и деформаций корпусов, ослабления внутренних соединительных проводов, разъемов и т.д.

3. Проверьте наличие паспорта и руководства пользователя.

Глава III Условия эксплуатации и установка

3.1 Условия эксплуатации

3.2 Установка

Чтобы обеспечить хорошую вентиляцию и отвод тепла, устройство плавного пуска должно устанавливаться вертикально.

3.3 Установочное пространство

Вокруг оборудования должно быть достаточное пространство для отвода тепла. Для удобства технического обслуживания между оборудованием и стеной должно соблюдаться определенное расстояние (см. таблицу III). Если вам нужно выбрать вентилятор, пожалуйста, найдите соответствующий размер вентилятора с нашего веб-сайта (www.ruselkom.ru).

3.4 Подключение силовой цепи

Верхние клеммы силовой цепи используются для подключения ввода питания, а нижние клеммы для вывода. Кабель должен обеспечивать достаточную пропускную способность. Для выбора периферийных принадлежностей, пожалуйста, обратитесь к Таблице I.

Глава IV Схема подключения

4.1 Основная схема подключения

Клеммы УПП 1L1, 3L2 и 5L3 подключаются к трехфазному силовому питанию, а клеммы 2Т1, 4Т2 и 6Т3 подключаются к двигателю. Без внешнего байпасного контактора устройство плавного пуска может определять последовательность фаз при определенной настройке параметров.

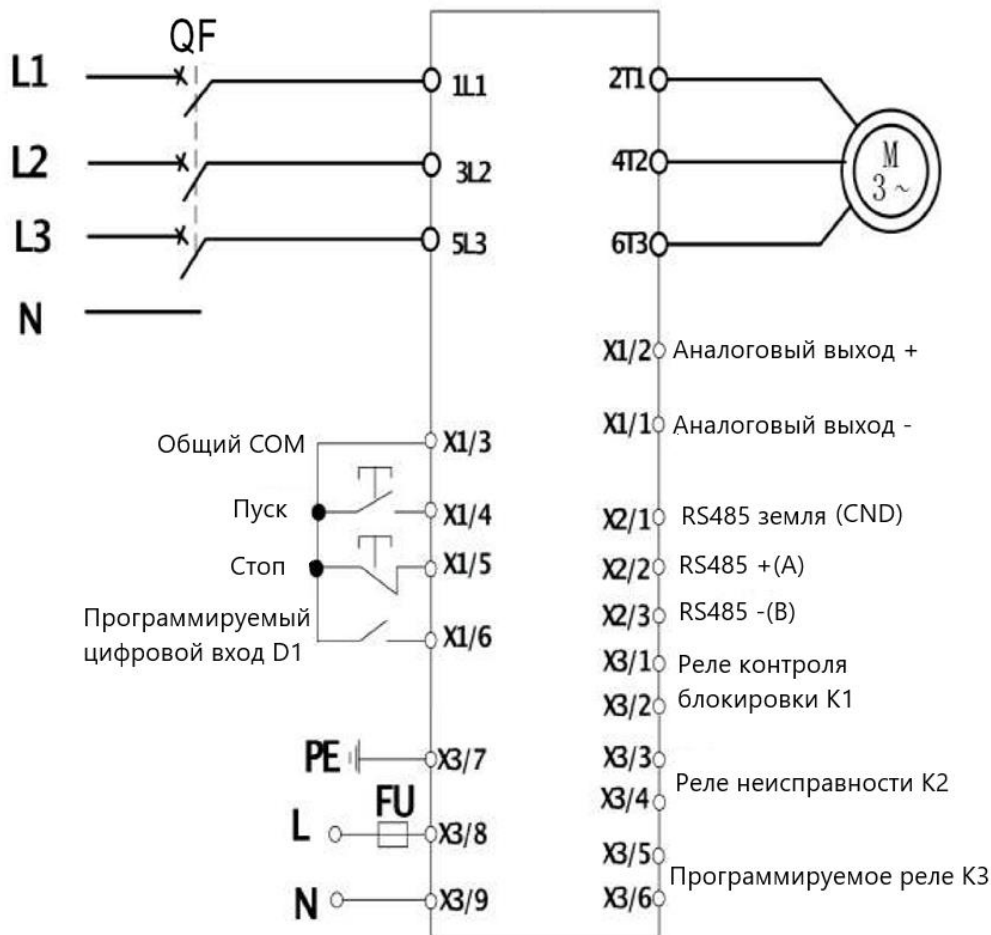


Схема двухпроводного управления

4.2 Схема соединения «треугольник»

Если пользователь использует на двигателе схему соединения «треугольник», он должен выполнить подключение в строгом соответствии со следующей схемой; в противном случае двигатель или устройство плавного пуска могут быть повреждены. Перед запуском УПП проверит соединение двигателя. Если двигатель подключен неправильно, устройство плавного пуска сообщит об ошибке подключения.

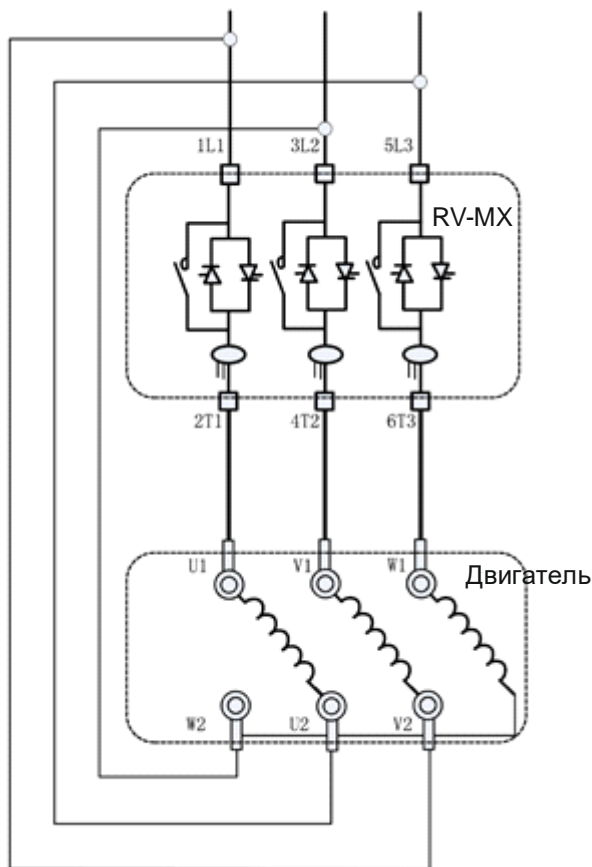
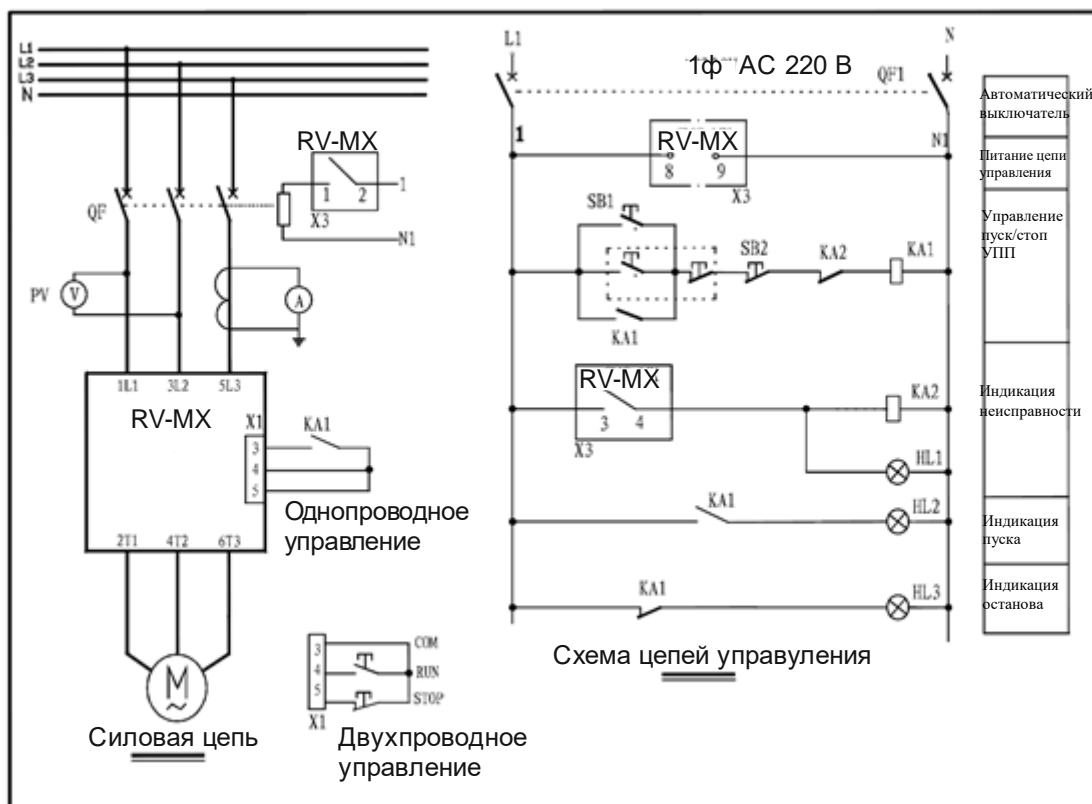


Схема соединения «треугольник»

4.3 Электрическая схема для типичного применения



Примечания:

1. Приведенная выше схема представляет собой однопроводную схему

пассивного управления. Когда KA1 замкнут, он запускает плавный пуск; в то время как при размыкании, он останавливает плавный пуск. Этот режим подключения недоступен во время запуска с панели и доступен во время остановки.

2. Схема пассивного двухпроводного управления опциональна, схема подключения не приведена, RUN - это сигнал запуска, STOP - это сигнал остановки. Этот режим подключения действителен во время запуска и остановки с панели.

3. Благодаря особенностям встроенного байпаса, может быть добавлен автоматический выключатель как функция для отключения и защиты оборудования.

4. PE-провод заземления должен быть как можно короче, точка заземления должна находиться на монтажной плате, и это место заземления является рабочим, а не защитным заземлением.

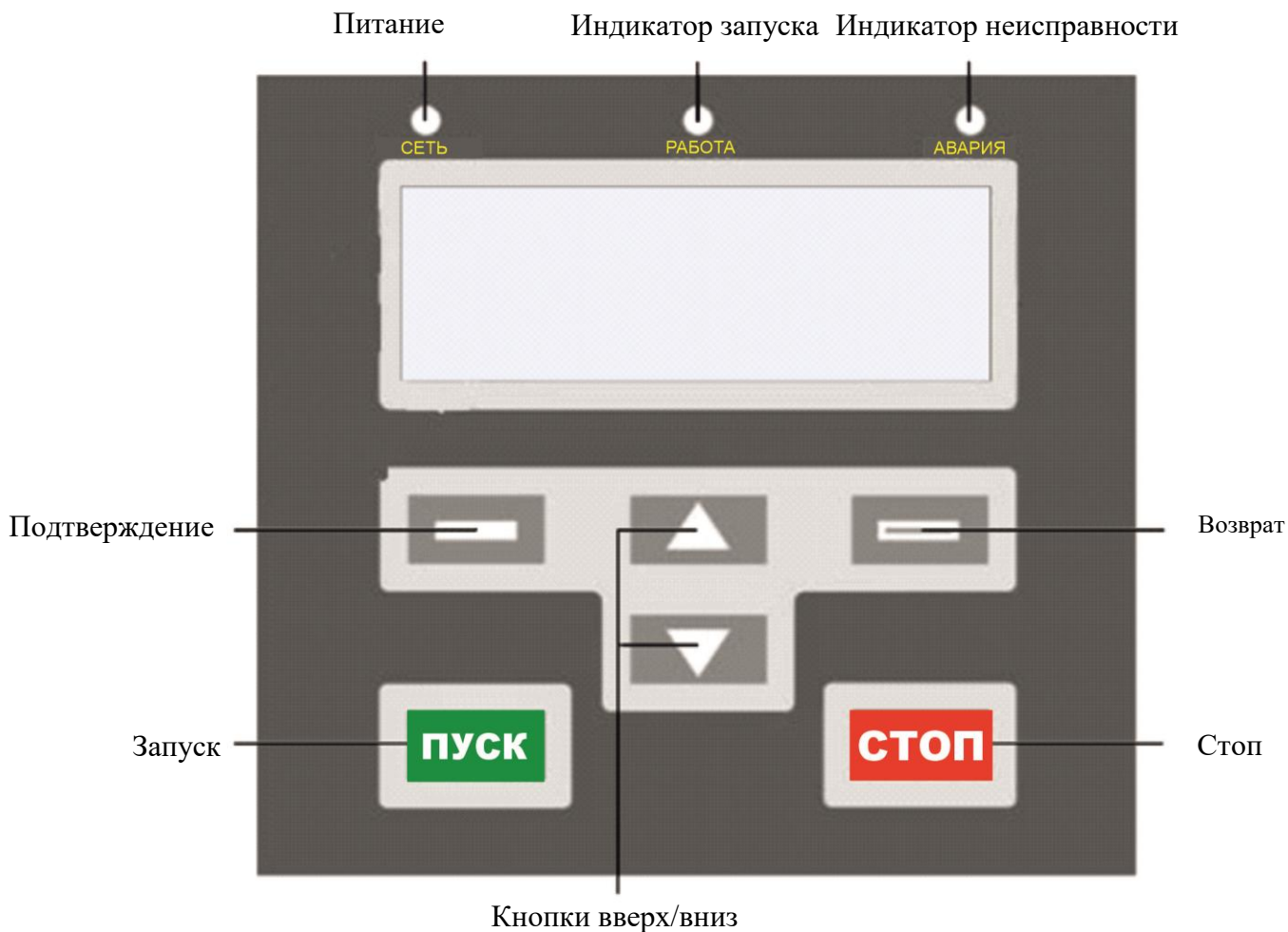
4.4 Описание клемм управления

УПП серии RS-MX имеют внешние клеммы управления, чтобы обеспечить удобство для пользователей при управлении внешними сигналами, дистанционном управлении и управлении системой.

No. Клеммы		Наименование	Описание
Главная цепь	1L1, 3L2, 5L3	Входные клеммы силового питания	Подключаются к трехфазному источнику питания
	2T1, 4T2, 6T3	Выходные силовые клеммы	Подключаются к трехфазному асинхронному двигателю.
Цепь управления	X1/1	Аналоговый выход - (AO-)	4~20 мА
	X1/2	Аналоговый выход + (AO+)	Выходное сопротивление нагрузки (150-500 Ом)
	X1/3	COM	Общая клемма
	X1/4	Внешняя клемма управления запуском (RUN)	Запуск, когда X1/4 и X1/3 замкнуты
	X1/5	Внешняя клемма управления остановом (STOP)	Стоп, когда X1/5 и X1/3 разомкнуты
	X1/6	Программируемый цифровой вход (D1)	
	X2/1	RS485 земля (GND)	Интерфейс RS485, GND одноточечное заземление
	X2/2	RS485+ (A)	
	X2/3	RS485- (B)	
	X3/1	Реле контроля блокировки KI	Пассивный нормально открытый контакт
	X3/2		~250 В/5 А, =30 В/5 А
	X3/3	Реле неисправности K2	Пассивный нормально открытый контакт
	X3/4		~250 В/5 А, =30 В/5 А
	X3/5		Переключение при неисправности
	X3/6	Программируемое реле K3	Пассивный нормально открытый контакт
X3/7	~250 В/5 А, =30 В/5 А		
X3/8	PE	PE	
X3/9	L	Питание цепи управления	~110-220 В ±15 %, 50/60 Гц
	N		

Глава V Дисплей и инструкция по эксплуатации

5.1 Схема панели



В процессе запуска, полного напряжения и плавной остановки светодиодная панель отображает средний ток. На панели установлены 3 светодиодных индикатора. СВЕТОДИОД 1 указывает на питание и обычно горит при нормальном напряжении питания силовой платы; СВЕТОДИОД 2 указывает на ЗАПУСК и мигает в процессе запуска и остановки и обычно включается после завершения запуска; СВЕТОДИОД 3 указывает на НЕИСПРАВНОСТЬ и включается в случае любой неисправности.

5.2 Описание функций кнопок

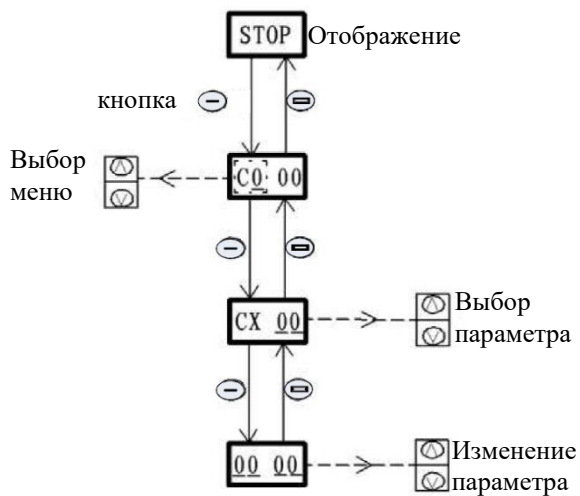
Символ	Наименование	Функция
	Кнопка подтверждения	Вход в меню и подтверждение ввода параметра, который необходимо изменить.
	Кнопка вверх	Увеличение параметра или данных (ток может быть откалиброван во время работы).
	Кнопка вниз	Уменьшение параметра или данных (ток может быть откалиброван во время работы).
	Кнопка возврат	Подтверждение измененных данных параметра, закрыть параметр и выход из меню параметров.
	Кнопка запуска	Когда кнопка управления активна, она используется для запуска, и клеммы 3 и 5 клеммной колодки X1 коротко замкнуты.

СТОП	Кнопка Стоп	Если кнопка управления активна, ее можно использовать для остановки работы или сброса ошибок (длительное нажатие клавиши более 4 секунд).
-------------	-------------	---

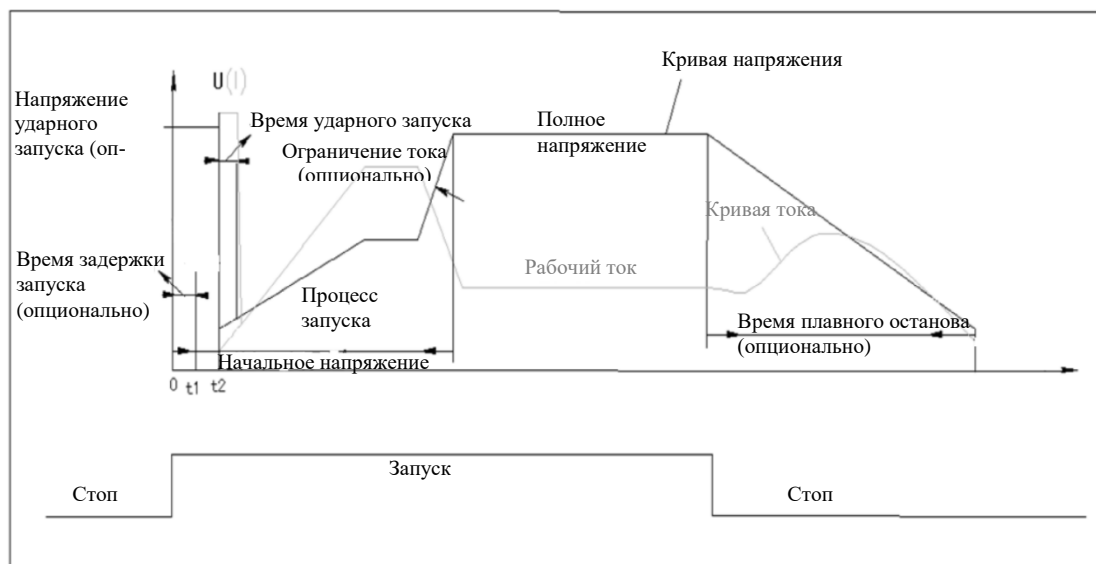
5.3 Описание отображения состояния

S/N	Символы	Наименование состояния	Описание
1		Состояние остановки	Оборудование в остановленном состоянии
2		Состояние программирования	В этом состоянии вы можете просматривать и устанавливать параметры.
3		Начальное состояние обратного отсчета	Оборудование в состоянии начального обратного отсчета
4		Состояние неисправности	Оборудование в состоянии неисправности

5.4 Процесс изменения параметров



Глава VI Режимы управления УПП

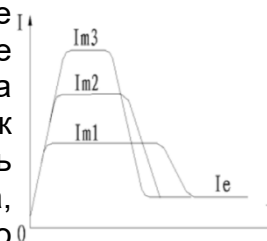


Плавный запуск\плавный останов, кривая напряжения (тока)

Устройство плавного пуска RS-MX имеет несколько режимов запуска: запуск с ограничением тока и запуск с рампой напряжения; и несколько режимов остановки: свободная остановка и плавная остановка. Пользователь может выбрать различные режимы запуска и остановки в соответствии с различными нагрузками и конкретными условиями эксплуатации.

6.1 Плавный запуск с ограничением тока

Когда используется режим запуска с ограничением тока, после того, как устройство плавного пуска получит команду на запуск, его выходное напряжение будет быстро увеличиваться, пока выходной ток не достигнет установленного предельного значения тока I_m , выходной ток больше не будет увеличиваться, ток начнет уменьшаться после того, как двигатель разгонится в течение определенного периода, выходное напряжение будет быстро увеличиваться до тех пор, пока не выйдет на полное напряжение питания и процесс запуска не будет завершен.



Параметр	Наименование	Масштаб	Уставка	По умол.
C000	Режим запуска	0~1	1	0
C004	Время разгона	0~60 с	0	10
C005	Коэффициент ограничения тока	150~500 %I _e	---	350 %

Примечание: "---" указывает, что пользователь может просматривать его по мере необходимости (то же самое ниже).

6.2 Плавный запуск по рампе напряжения

Этот режим запуска применим к большим инерционным нагрузкам. В случаях, когда предъявляются высокие требования к стабильности при запуске, это может значительно снизить удар при запуске и механическую нагрузку.

Параметр	Наименование	Масштаб	Уставка	По умол.
C000	Режим запуска	0---1	0	0
C003	Начальное напряжение	25~100 %Ue	---	30 %
C004	Время разгона	0-60 с	---	10
C005	Коэффициент ограничения тока	150~500 %Ie	---	350 %

6.3 Плавный пуск со ударным крутящим моментом

Плавный пуск с ударным крутящим моментом в основном применяется для нагруженных двигателей с большим статическим сопротивлением, и он преодолевает большой момент статического трения за счет мгновенного приложения большого пускового момента. В этом режиме выходное напряжение быстро достигает заданной ступени напряжения. По истечении заданного времени ударного запуска машина плавно запускается в соответствии с заданным начальным напряжением и временем разгона до завершения запуска.

Параметр	Наименование	Масштаб	Уставка	По умол.
C000	Режим запуска	0---1	---	0
C001	Напряжение ударного запуска	25~100 %Ue	---	20 %
C002	Время ударного запуска	0~200×10 мс	---	0
C003	Начальное напряжение	(25~100 %)Ue	---	30 %



При использовании режима плавного пуска по крутящему моменту он должен быть согласован с другими режимами плавного пуска, а также должны быть установлены значения напряжения и времени ударного запуска.

6.4 Останов самовыбегом

Когда время плавной остановки (C007) установлено равным нулю, это соответствует режиму свободной остановки. Когда УПП получает команду "стоп", отключается управляющее реле байпасного контактора, а затем немедленно отключается выход тиристора основной цепи, и двигатель свободно останавливается в соответствии с инерцией нагрузки..

Параметр	Наименование	Масштаб	Уставка	По умол.
C007	Время плавной остановки	0~60 с	0	0

6.5 Плавная остановка

Если время плавной остановки установлено не равным нулю, остановка при полном напряжении называется плавной остановкой. В случае остановки в этом режиме УПП сначала отключает байпасный контактор, выходное напряжение устройства плавного пуска постепенно снижается до значения напряжения прекращения плавного останова (C008) в течение заданного времени плавного останова (C007), и двигатель переключается в режим самовыбега после завершения процесса плавного останова.

Параметр	Наименование	Масштаб	Уставка	По умол.
C007	Время плавной остановки	0~60 с	10	0
C008	Напряжение окончания плавной остановки	25---60 %	25	25

Глава VII Описание параметров

Параметры плавного пуска RS-MX можно разделить на три типа в соответствии с их функциями: параметры управления запуском/остановкой C0, параметры защиты C1, параметры настройки порта C2 и параметры состояния C3.

7.1 Параметры управления запуском/остановкой C000-C016.

Параметр	Наименование	Масштаб	По умол.
C000	Режим запуска	0-рампа напряжения 1-ограничение тока	0
C001	Напряжение ударного запуска	20 %---100 %Ue	20 %
C002	Время ударного запуска	0-200*10 мс	0
C003	Начальное напряжение	25 %-100 %Ue	30 %
C004	Время разгона	0---60 с	10
C005	Коэффициент ограничения тока	150 %-500 %Ie	350 %
C006	Разрешение повторного запуска	0---60 с	0
C007	Время плавной остановки	0---60 с	0
C008	Напряжение окончания плавной остановки	25---60 %	25 %
C009	Задержка времени перед запуском	0-250 с	0
C010	Коэффициент ограничения тока повторного запуска	150%-500 %Ie	40 %
C011-C016	Резерв		

7.2 Параметры защиты двигателя C100-C116.

Параметр	Наименование	Масштаб	По умол.
C100	Номинальный ток двигателя	15.0~9999 A	---
C101	Защита от перегрузки по току	Когда (100~500) %Ie100	150 %
C102	Длительность перегрузки по току	1—60 с	1
C103	Дисбаланс фазных токов	10-100 %	70
C104	Задержка по дисбалансу токов	1—60с	1
C105	Электронная тепловая перегрузка	10A, 10, 15, 20, 25, 30, OFF	20
C106	SCR защита	0-SCR включено, 1-SCR отключено	0
C107	Определение последовательности фаз	0:включено; 1:отключено	1
C108	Настройка частоты	0: 50 Гц 1: 60 Гц	0
C109	Ограничение времени запуска	0---120 с	80 с
C110	Подключение двигателя	0-внешнее подключение; 1-внутреннее подключение; 2- внутреннее подключение (без обнаружения подключения).	0
C111-116	Резерв		

7.3 Параметры настройки порта С200-С216.

Параметр	Наименование	Масштаб	По умол.
C200	Выбор управления	0. Панель управления 1. Управление по связи 2. Панель управления и связь Примечание: Вышесказанное справедливо только для двухпроводного способа подключения клемм.	0
C201	Режим цифрового входа D1	0. Вход сброса неисправностей 1. Вход аварийной остановки	0
C202	Режим программируемого выхода реле	0. Выход на питающее напряжение 1. Процесс плавного запуска 2. Процесс плавной остановки 3. Неисправность	1
C203	Задержка выхода реле	0—250 с	0
C204	Адрес устройства	1---32	1
C205	Скорость передачи данных	0, 24001, 4800 2, 96003, 19200	2
C206	Резерв		
C207	Резерв		
C208	Режим аналогового выхода	0. Средний ток 1 (0---200Ie) % 1. Средний ток 2 (0---400Ie) %	0
C209-C213	Неопределенные параметры		
C214-C216	Параметр коррекции аналогового тока		

7.4 Параметры состояния С300-С316.

Параметр	Наименование	Масштаб	По умол.
C300	Номинальный ток УПП	----	----
C301	Версия прошивки	----	----
C302	Точность отображения тока	----	----
C303	Коррекция тока	----	----
C304	Время работы	----	----
C305	Заводские параметры	----	----
C306	Заводские параметры	----	----
C307-C316	Неопределенные параметры		

7.5 Описание функций

◆**Параметры управления запуском/остановкой С0** (см. Глава VI для подробного описания режимов управления запуском)

Пользователь может выбрать кривую разгона с помощью параметра С000, чтобы кривая была согласована с фактической нагрузкой для достижения наилучшего эффекта запуска. Если заданы напряжение и время ударного запуска, то в начале запуска будет приложен мгновенный большой пусковой момент, а затем запуск будет осуществляться в соответствии с заданным начальным напряжением и временем разгона. Если значение параметра С006 не равно нулю, то когда запуск не

завершен по истечении заданного времени запуска, будет проведен повторный запуск в соответствии с заданным начальным напряжением и временем разгона, пока запуск не выполнен. В процессе запуска, пусковой ток ограничен значением параметра C005, а пусковой ток для повторного запуска ограничен ниже значением параметра C010.

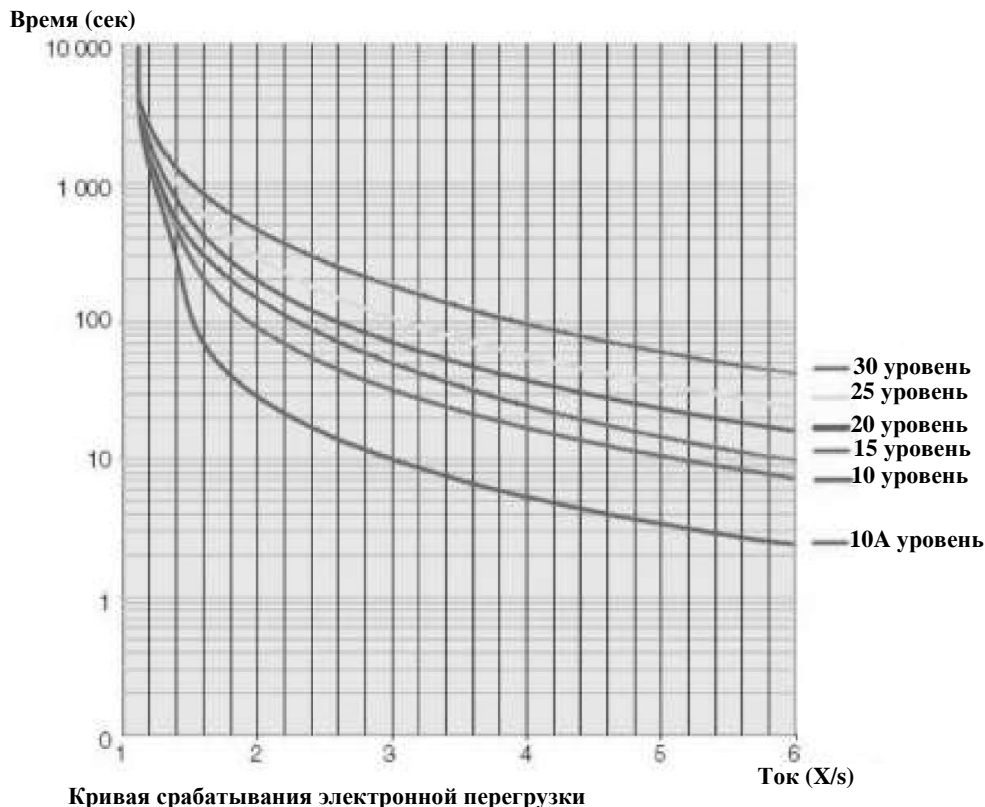
Примечание: Когда режим запуска - запуск с рампой напряжения, параметр C003 определяет начальное напряжение;

Время разгона параметра C004 определяет время, за которое начальный крутящий момент возрастает до конечного. При длительном времени разгона в процессе запуска двигателя создается небольшой ускоряющий момент. Таким образом, может быть достигнут длительный плавный разгон двигателя. Продолжительность разгона должна быть выбрана надлежащим образом, чтобы двигатель мог осуществлять плавный разгон до достижения номинальной скорости. Когда время разгона истекает до завершения разгона двигателя, крутящий момент будет ограничен установленным предельным моментом в течение определенного периода. Следовательно, время разгона здесь представляет собой скорость изменения скорости и не совсем эквивалентно времени запуска двигателя.

◆Параметры защиты

Пользователь может установить номинальный ток двигателя C100 в соответствии с мощностью двигателя, чтобы устройство плавного пуска могло обеспечить защиту подключенного двигателя. Если ток в процессе работы превышает значение защиты от перегрузки по току, установленное параметром C101, устройство плавного пуска включит защиту от перегрузки по току. При превышении уровня тепловой перегрузки электроники и времени отключения, установленного параметром C105, устройство плавного пуска включит защиту от перегрузки. Во время защиты соответствующий тип неисправности будет отображаться в интерфейсе. (Номинальный ток двигателя должен составлять не менее 50% от номинального тока контроллера)

Если во время использования не требуется определять последовательность фаз источника питания, для параметра C107 следует установить значение "не определять последовательность фаз"; в противном случае для него следует установить "определение последовательности фаз". Если SCR не используется во время эксплуатации, параметру C106 следует присвоить значение 1; в противном случае значение 0. Если пользователь использует защиту от дисбаланса фазового тока, необходимо установить параметры C103 и C104.



◆ Параметры настройки порта

➤ Режим запуска/остановки устройства плавного пуска можно выбрать с помощью параметра C200. Параметр C009 согласуется с элементом функции запуска. Если установлена задержка запуска, устройство плавного пуска запустится по истечении времени задержки, установленного параметром C009, после подачи действительной команды запуска.

➤ Параметр C201 используется для установки типа ввода программируемой входной клеммы D1.

Примечание: 1. Когда для порта D1 установлено значение "Сброс неисправности", устройство плавного пуска запустится снова, если команда запуска поступит после сброса неисправности.

2. Когда порт D1 настроен на вход аварийной остановки, устройство плавного пуска может перестать работать в процессе запуска, остановки или полного напряжения.

➤ Программируемое реле: параметр C202 используется для настройки вывода программируемого реле.

Полное выходное напряжение: Выход будет замкнут, когда выход устройства плавного пуска достигнет номинального напряжения.

Процесс запуска: Выход будет замкнут, когда устройство плавного пуска находится в процессе запуска.

Процесс плавной остановки: Выход будет замкнут, когда устройство плавного пуска находится в процессе плавной остановки.

Неисправность: Выход будет замкнут, когда устройство плавного пуска обнаружит какую-либо неисправность.

➤ 4-20мА аналоговый выход: Параметр С208 используется для установки текущего значения, соответствующего аналоговому выходу. Пользователь может выбрать 0-2 Ie или 0-4 Ie, соответствующие 4-20 мА, по мере необходимости.

Примечание: Если пользователь обнаружит, что аналоговый выходной ток не соответствует фактическому значению во время использования, ток можно скорректировать, изменив значение С216: когда значение С216 установлено равным 1, выходная точка 4 мА корректируется путем изменения значения С214; когда значение С216 установлен на 2, выходная точка 20 мА корректируется путем изменения С215. Выйдите из меню после завершения корректировки.

➤ Функции связи: УПП поддерживает протокол MODBUS-RTU. Параметр С204 может устанавливать локальный адрес устройства, а параметр С205 может устанавливать скорость передачи данных по локальной сети.

Адрес конкретного параметра см. в главе IX для получения подробной информации!

➤ Функция внутреннего подключения в треугольник: Параметр С110 задает режим подключения двигателя, 0 - режим внешнего подключения, а 1 и 2 - режимы запуска внутреннего подключения. Если установлено значение 1, УПП определит правильность соединения концов двигателя перед запуском УПП, а затем выполнит команду запуска; если установлено значение 2, УПП не будет определять правильность подключения и запустится непосредственно в соответствии с режимом внутреннего подключения в треугольник.



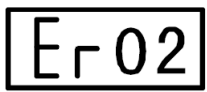

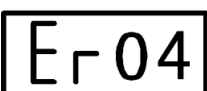
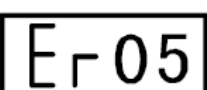
◆ **Параметры состояния С3**

Эти параметры записывают информацию о работе и статусе устройства плавного пуска и не могут быть изменены пользователем.

Глава VIII Обнаружение неисправностей и их устранение

8.1 Список кодов неисправностей

При срабатывании функции защиты плавного пуска устройство немедленно остановится, и на дисплее отобразится код текущей неисправности. Пользователь может проанализировать неисправность на основе отображаемой информации.

Код неисправности	Описание	Решение
	При подаче сигнала запуска двигатель не реагирует.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, подключены ли 3 и 5 клеммы X1. 2. Проверьте правильность подключения схемы управления и исправность переключателей. 3. Проверьте, источник питания цепи управления. 4. Проверьте правильность настройки параметра C200.
Нет отображения		<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, подключены ли 6 и 7 клеммы X3. 2. Проверьте, источник питания цепи управления.
	Обнаружен обрыв фазы при запуске двигателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение каждой фазы трехфазного источника питания и устраните обрыв фазы.
	Перегрев SCR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь в достаточной вентиляции места установки УПП и вертикальность установки. 2. Проверьте радиатор на перегрев и убедитесь что выключатель защиты от перегрева не отключен. 3. Уменьшите начальную частоту, если она слишком высока.. 4. Проверьте источник питания цепи управления. <p>В процессе запуска слишком большая просадка напряжения.</p>
	Ошибка запуска	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте установленные значения рабочих параметров и убедитесь, совпадают ли установленные значения параметров с фактическими параметрами двигателя. 2. В случае сбоя запуска (не завершенного в течение установленного времени C109) проверьте, не установлен ли слишком низкий коэффициент ограничения тока.
	Короткое замыкание на входе или выходе УПП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, не заклинил ли внутренний контактор во включенном положении. 2. Проверьте SCR на наличие поломок или повреждений.
	Разомкнута цепь подключения двигателя (C106 установлен в 0)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте надежность и правильность подключения выходного кабеля от УПП к двигателю. 2. Определите нет ли обрыва в обмотках двигателя. 3. Проверьте SCR на наличие поломок или повреждений. 4. Проверьте входное питание на наличие обрыва фазы.
	Сбой функции ограничения тока	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, правильна ли настроен параметр C100.
	Перегрузка двигателя по току	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте выход устройства плавного пуска на предмет короткого замыкания. 2. Проверьте, нет ли внезапного увеличения нагрузки. 3. Проверьте, не слишком ли велики колебания нагрузки.

Er 06	Электронная тепловая перегрузка	1. Проверьте, нет ли перегрузки при работе.
Er 07	Ошибка последовательности фаз	1. Проверьте последовательность фаз входной линии и настройки параметра C107.
Er 08	Дисбаланс фазового тока	1. Проверьте, сбалансирован ли ток или напряжение основной цепи, а также настройки параметра C103.
Er 10	Потеря параметра	1. После повторного включения, если эта неисправность не устраняется, пожалуйста, обратитесь к производителю.
Er 11	Ошибка схемы подключения	1. Проверьте подключение кабелей и параметр C110.
Er 12	Внутренняя ошибка	1. Перезапустите блок питания цепей управления 2. Проверьте входные и выходные клеммы основной цепи устройства плавного пуска на предмет короткого замыкания. 3. Пожалуйста, свяжитесь с производителем.

8.2 Диагностика

Неисправность запоминается, поэтому после устранения неполадки её необходимо сбросить с помощью клавиши STOP (длительное нажатие более 4 секунд) или внешнего входа сброса неисправностей (многофункциональный вход D1), чтобы вернуть устройство плавного пуска в состояние готовности к запуску.

Глава IX Управление по протоколу связи

УПП RS-MX имеет коммуникационный интерфейс RS485 и использует международный стандартный протокол связи Modbus для связи ведущий/ведомый. Пользователь может осуществлять централизованное управление с помощью ПК/ПЛК, верхнего компьютера и т.д., чтобы соответствовать конкретным требованиям приложения.

9.1 Содержание протокола

Протокол последовательной связи Modbus определяет содержимое кадра асинхронной передачи для последовательной связи и формат кадра ответа ведомого устройства. Содержимое кадра главной станции включает в себя: адрес подчиненного устройства, команду выполнения, данные, проверку ошибок и т.д. Ответ подчиненного устройства использует ту же структуру, а содержимое включает в себя подтверждение выполнения, возвращаемые данные, проверку ошибок и т.д. Если у ведомого устройства возникают ошибки при приеме кадров или оно не может выполнить действия, требуемые ведущим устройством, оно формирует кадр ошибки в качестве ответа, отправляемого обратно ведущему устройству.

9.2 Структура шины

(1) Интерфейс

Интерфейс RS485

(2) Режим передачи данных

Асинхронный последовательный, полудуплексный режим передачи. Между ведущим и ведомым устройствами только главный отправляет данные, а подчиненные получают их одновременно. В процессе последовательной асинхронной связи данные передаются в виде сообщений кадр за кадром.

(3) Топология

Система с одним ведущим и несколькими ведомыми. Диапазон настройки адреса ведомого устройства равен 1-32, и каждый адрес ведомого устройства в сети уникален. Это основа для последовательной связи по ModBus..

9.3 Спецификация протокола

Протокол связи УПП RS-MX - это асинхронный последовательный протокол связи ModBus ведущий/ведомый. Для набора оборудования можно установить только одно ведущее устройство. Другие устройства могут только отвечать на "запрос/команду" ведущего, предоставив данные, или предпринять соответствующее действие в соответствии с "запросом/командой" ведущего. Ведущий здесь относится к персональному компьютеру (PC), промышленному оборудованию управления или программируемому логическому контроллеру (PLC) и т.д. Ведомое устройство относится к УПП RS-MX или другому управляемому оборудованию с тем же протоколом связи.

9.4 Структура коммуникационного кадра

Форматом передачи данных по протоколу ModBus для устройства плавного пуска RS-MX является режим RTU (Remote Terminal Unit). В

режиме RTU формат каждого байта следующий:

Система кодирования: 8-битная двоичная, шестнадцатеричная 0-9, A-F, в каждом 8-битном поле кадра, включая два шестнадцатеричных символа.

В этом режиме новый кадр всегда отправляется с паузой во времени передачи не менее 3,5 байт. В сети, где скорость передачи вычисляется в бодах, время передачи в 3,5 байта может быть легко подсчитано. Следующие поля данных передачи, в свою очередь: адрес ведомого устройства, код рабочей команды, данные и контрольное слово CRC, каждый байт передачи поля представляет собой шестнадцатеричное число 0... 9, A... F. Сетевое оборудование всегда отслеживает активность шины связи, даже во время отсутствия команд. Когда получено первое поле (адресная информация), каждый набор сетевого оборудования подтверждает этот байт. После завершения передачи последнего байта существует аналогичный интервал передачи в 3,5 байта для определения конца кадра, после чего начнется передача нового кадра.

Информация кадра должна передаваться в виде непрерывного потока данных. Если до завершения передачи всего кадра пройдет интервал времени, превышающий 1,5 байта, принимающее оборудование удалит неполную информацию..

9.5 Карта регистров

Наименование	Тип переменной	Номер регистра	Тип данных	R/W характеристика
Режим запуска	I/O integer	0000	Uint	R/W
Напряжение ударного запуска	I/O integer	0001	Uint	R/W
Время ударного запуска	I/O integer	0002	Uint	R/W
Начальное напряжение	I/O integer	0003	Uint	R/W
Время ramпы	I/O integer	0004	Uint	R/W
Коэффициент ограничения тока	I/O integer	0005	Uint	R/W
Включение повторного запуска	I/O integer	0006	Uint	R/W
Время плавной остановки	I/O integer	0007	Uint	R/W
Напряжение окончания плавной остановки	I/O integer	0008	Uint	R/W
Задержка времени запуска	I/O integer	0009	Uint	R/W
Коэффициент ограничения тока повторного запуска	I/O integer	0010	Uint	R/W
Номинальный ток двигателя	I/O integer	0017	Uint	R/W
Защита от перегрузки по току	I/O integer	0018	Uint	R/W
Длительность перегрузки по току	I/O integer	0019	Uint	R/W
Дисбаланс фазовых токов	I/O integer	0020	Uint	R/W
Задержка дисбаланса фазовых токов	I/O integer	0021	Uint	R/W
Электронная	I/O integer	0022	Uint	R/W

Наименование	Тип переменной	Номер регистра	Тип данных	R/W характеристика
тепловая перегрузка				
Опция защиты SCR	I/O integer	0023	Uint	R/W
Определение последовательности фаз	I/O integer	0024	Uint	R/W
Настройка частотной защиты	I/O integer	0025	Uint	R/W
Ограничение времени запуска	I/O integer	0026	Uint	R/W
Настройка подключения двигателя	I/O integer	0027	Uint	R/W
Выбор элемента управления	I/O integer	0034	Uint	R/W
Режим входа D1	I/O integer	0035	Uint	R/W
Режим выходного реле	I/O integer	0036	Uint	R/W
Задержка включения выходного реле	I/O integer	0037	Uint	R/W
Адрес устройства	I/O integer	0038	Uint	R/W
Скорость передачи данных	I/O integer	0039	Uint	R/W
Режим аналогового выхода	I/O integer	0044	Uint	R/W
Корректировочный параметр 4мА	I/O integer	0048	Uint	R
Корректировочный параметр 20мА	I/O integer	0049	Uint	R
Установка точки коррекции	I/O integer	0050	Uint	R
Номинальный ток УПП	I/O integer	0051	Uint	R
Версия прошивки	I/O integer	0052	Uint	R
Точность отображения тока	I/O integer	0053	Uint	R
Коррекция тока	I/O integer	0054	Uint	R
Коррекция выходного тока	I/O integer	0058	Uint	R
Слово рабочего состояния УПП	I/O integer	0100	Uint	R
Код неисправности	I/O integer	0101	Uint	R
Номинальный ток двигателя	I/O integer	0102	Uint	R
Средний ток двигателя	I/O integer	0103	Uint	R
Аналоговый выход в процентном выражении	I/O integer	0104	Uint	R
Обратный отсчет времени плавного пуска	I/O integer	0105	Uint	R

Примечание: определение слова рабочего состояния УПП

Значение	Описание
0X00	Стоп
0X80	Неисправность
0X20	Режим редактирования
0X40	Пуск

9.6 Адреса управляющих команд

Наименование	Тип переменной	Номер регистра	Данные	Характеристика R/W
Стоп	I/O integer	0200	0x00C8	W
Запуск	I/O integer	0202	0x00CA	W
Сброс	I/O integer	0203	0x00CB	W

Примечание: Если команда управления недействительна, просмотрите параметр C200, чтобы определить, включена ли функция управления по протоколу связи; и проверьте, не закорочены ли клеммы X1/3 и X1/5.

9.7 Обзор кодов функций

(1) Код функции "03" (считывание нескольких регистров)

Данные отправляемые ведущим	Кол-во байт	Порядок	Данные возвращаемые ведомым	Кол-во байт	Порядок
Адрес ведомого	1	01	Адрес ведомого	1	01
Код функции	1	03	Код функции	1	03
Начальный адрес	2	006D	Кол-во возвращаемых байт	1	02
Длина данных	2	0001	Данные 1	2	4100
CRC	2	15D7	CRC	2	8814

Примечание: Количество регистров, считываемых за один раз, составляет не более 50.

(2) Код функции "06" (запись единичного регистра)

Отправляемые данные	Кол-во байт	Порядок	Данные возвращаемые ведомым	Кол-во байт	Порядок
Адрес ведомого	1	01	Адрес ведомого	1	01
Код функции	1	06	Код функции	1	06
Начальный адрес	2	0001	Кол-во возвращаемых байт	2	0001
Загружаемые данные	2	001E	Данные 1	2	001E
CRC	2	5802	CRC	2	5802

Примечание: Когда вы используете команду 06 для изменения параметров УПП, устройство должно находиться в состоянии остановки или редактирования, в других состояниях параметры не могут быть изменены. При изменении определенного параметра измененный параметр должен находиться в пределах диапазона, указанного в руководстве. Если параметр находится за пределами диапазона, он не может быть изменен.

9.8 Временной интервал связи

(1) Временной интервал для команды "03":

Временной интервал = $(17 + \text{кол-во регистров} * 2) * 8 / \text{Скорость передачи} * 1000 * 1.2 \text{ мс}$;

Например, Скорость передачи 9600, чтение значения одного регистра, временной интервал = $(17+1*2)*8/9600*1000*1.2 = 19 \text{ мс}$.

(2) Временной интервал для команды "06":

Временной интервал = $20*8 / \text{Скорость передачи} * 1000 * 1.2 \text{ мс}$;

Например, Скорость передачи 9600, временной интервал = $20*8/9600*1000*1.2 = 20 \text{ мс}$.

9.9 Меры предосторожности

➤ Когда несколько УПП взаимодействуют друг с другом, адреса устройств плавного пуска RS-MX должны быть уникальными, т.е. адреса любых двух устройств плавного пуска должны отличаться (задаются параметром C204).

➤ Скорость передачи данных в бодах устройства плавного пуска RS-MX должна быть равна скорости контроллера (задается параметром C 205).

➤ Когда несколько устройств плавного пуска RS-MX взаимодействуют друг с другом, оба конца А и В последнего должны быть подключены к резисторам 120 Ом.

9.10 Анализ кода неисправности связи

(1) Ошибочный адрес записи: Адрес оборудования +0x86+0x02+CRC

- ① Адрес превышает значение 59.
- ② Указанный регистр не предназначен для записи.
- ③ УПП не в состоянии останова или редактирования.
- ④ Во время записи управляющей команды не включен режим управления запуском по протоколу связи.

(2) Ошибка записи данных: Адрес оборудования +0x86+0x03+CRC

- ① В регистр записи записываются данные, выходящие за пределы указанного допустимого диапазона.
- ② Данные команды неверны при отправке команды запуска.

(3) Ошибочный адрес чтения: Адрес оборудования +0x83+0x02+CRC

- ① Адрес превышает значение 59.

(4) Ошибочный функциональный код: Адрес оборудования + (0x80 + ошибочный функциональный код)+0x01+CRC

- ① Указанный функциональный код не используется в УПП

Глава X Плановое техническое обслуживание

1. Пыль: Если пыли слишком много, уровень изоляции устройства плавного пуска будет снижен, и устройство плавного пуска может работать не правильно.

(1) Аккуратно удалите пыль чистой и сухой щеткой.

(2) Сдуйте пыль сжатым воздухом.

2. Конденсация: При появлении конденсата уровень изоляции устройства плавного пуска будет снижен, и устройство плавного пуска может работать не правильно.

(1) Высушите устройство теплым воздухом или с помощью нагревательных приборов.

(2) Осушите помещение.

3. Регулярно проверяйте целостность компонентов и их работоспособность.

4. Проверьте канал охлаждения устройства плавного пуска, чтобы убедиться, что он не забит грязью и пылью.



Технический осмотр необходимо проводить после отключения всех источников питания на входе устройства плавного пуска!

Таблица I: Стандартные характеристики кабелей и моделей УПП, выбор аксессуаров (пример для 380 В)

Мощность двигателя (кВт)	Ток двигателя (А)	Модель УПП	Характеристика основного кабеля (медные жилы)
7.5	18	RS-MX-008-4-0	6 мм ²
11	24	RS-MX-011-4-0	10 мм ²
15	30	RS-MX-015-4-0	16 мм ²
18.5	39	RS-MX-018-4-0	16 мм ²
22	45	RS-MX-022-4-0	16 мм ²
30	60	RS-MX-030-4-0	25 мм ²
37	76	RS-MX-037-4-0	25 мм ²
45	90	RS-MX-045-4-0	35 мм ²
55	110	RS-MX-055-4-0	50 мм ²
75	150	RS-MX-075-4-0	70 мм ²
90	180	RS-MX-090-4-0	20×3 медные шины
110	218	RS-MX-110-4-0	20×3 медные шины
132	260	RS-MX-132-4-0	25×3 медные шины
160	320	RS-MX-160-4-0	30×3 медные шины
185	370	RS-MX-185-4-0	30×4 медные шины
220	440	RS-MX-220-4-0	40×5 медные шины
250	500	RS-MX-250-4-0	40×5 медные шины

Примечание: Основной кабель относится к соединению обмотки двигателя треугольником или звездой, тиристоры УПП подключены между источником питания и двигателем.

Таблица II: Технические характеристики и модели для подключения УПП в треугольник и выбор аксессуаров (380 В в качестве примера)

Мощность двигателя (кВт)	Ток двигателя (А)	Модель УПП	Характеристика основного кабеля (медные жилы)
7.5	18	RS-MX-008-4-0	6 мм ²
11	24		10 мм ²
15	30	RS-MX-011-4-0	16 мм ²
18.5	39		16 мм ²
22	45	RS-MX-015-4-0	16 мм ²
30	60	RS-MX-018-4-0	25 мм ²
37	76	RS-MX-022-4-0	25 мм ²
45	90	RS-MX-030-4-0	35 мм ²
55	110	RS-MX-037-4-0	50 мм ²
75	150	RS-MX-045-4-0	70 мм ²
90	180	RS-MX-075-4-0	20×3 медные шины
110	218		20×3 медные шины
132	260	RS-MX-090-4-0	25×3 медные шины
160	320	RS-MX-110-4-0	30×3 медные шины
185	370		30×4 медные шины
220	440	RS-MX-132-4-0	40×5 медные шины
250	500	RS-MX-185-4-0	40×5 медные шины
280	560		40×5 медные шины

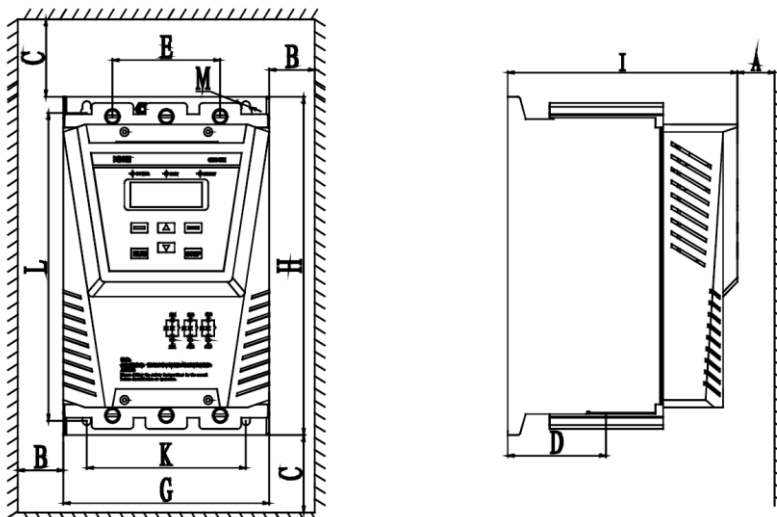
Примечание: Подключение в треугольник относится к соединению обмоток двигателя - последовательному соединению между тиристором УПП и обмоткой. Главное преимущество подключения в треугольник заключается в том, что можно снизить необходимую мощность УПП. Ток, протекающий через устройство плавного пуска и двигатель при соединении в треугольник, равен основному току $1/\sqrt{3}$

Инструкции по оформлению заказа

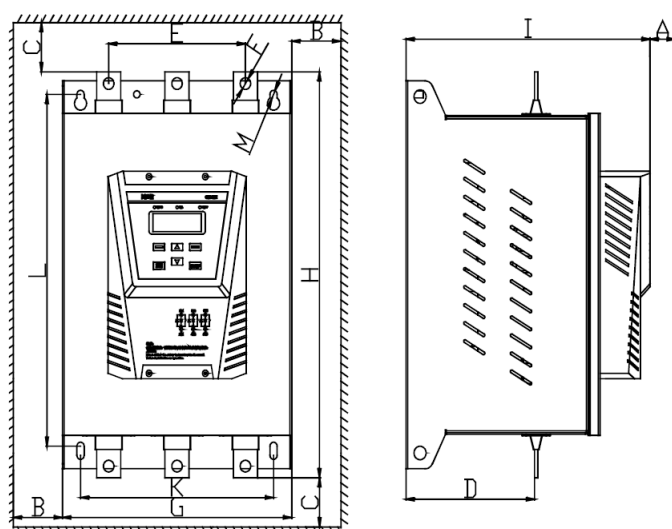
- ◆ При размещении заказа пользователь должен сообщить Поставщику модель продукта, спецификацию, нагрузку и условия эксплуатации для правильного подбора оборудования.
- ◆ Стандартная конфигурация устройства плавного пуска включает встроенный трансформатор тока и встроенный контактор. Пользователю не нужно подключать какой-либо внешний трансформатор тока и байпасный контактор.
- ◆ Аксессуары, приведенные в таблице выше, только для справки.

Таблица III: Внешний вид и размеры отверстий УПП (единица измерения: мм, 380 В в качестве примера)

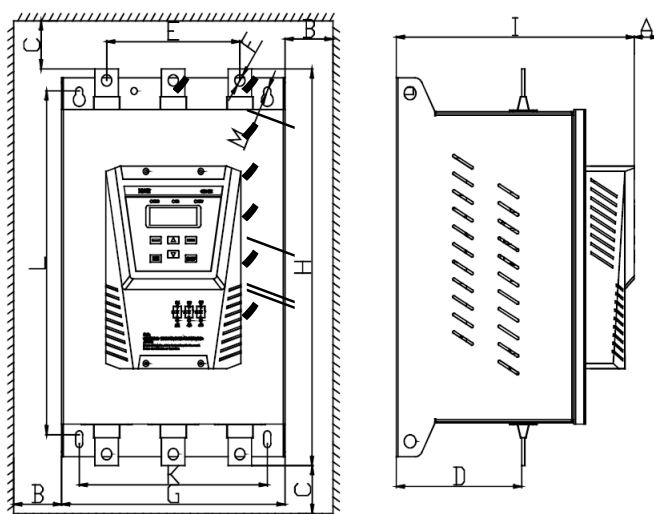
Модель УПП	G	H	I	K	L	M	E	D	A/B/C
RS-MX-008-55-4-0	173	275	192	133	250	7	90	86	50
RS-MX-075-160-4-0	285	450	305	230	390	9	170	158	50
RS-MX-185-250-4-0	320	523	330	270	415	9	195	158	50



Размеры для моделей ниже 55 кВт



Размеры для моделей 75-160 кВт



Размеры для моделей 185-250 кВт

Таблица IV: Выбор типа плавного пуска

Модель УПП	Номинальный ток (А)	380 В	Размеры (мм)
		Мощность (кВт)	
RS-MX-008-4-0	18	7.5	173×275×192 (ширина × высота × глубина), вес: 6.3 кг
RS-MX-011-4-0	24	11	
RS-MX-015-4-0	30	15	
RS-MX-018-4-0	39	18.5	
RS-MX-022-4-0	45	22	
RS-MX-030-4-0	60	30	
RS-MX-037-4-0	76	37	
RS-MX-045-4-0	90	45	
RS-MX-055-4-0	110	55	
RS-MX-075-4-0	150	75	
RS-MX-090-4-0	180	90	
RS-MX-110-4-0	218	110	
RS-MX-132-4-0	260	132	
RS-MX-160-4-0	320	160	
RS-MX-185-4-0	370	185	320×523×330 (ширина × высота × глубина), вес: 31.5 кг
RS-MX-220-4-0	440	220	
RS-MX-250-4-0	500	250	

Таблица V: Базовые настройки для различных приложений (следующие настройки приведены только для справки)

Тип нагрузки	Начальное напряжение (%)	Время ramпы разгона (сек)	Время ramпы торможения (сек)	Ограничение тока ILIM
Гребной винт	25	10	0	2.5
Центробежный вентилятор	25	20	0	3.5
Центробежный насос	25	6	6	3
Поршневой компрессор	25	15	0	3
Подъемное оборудование	30	15	6	3.5
Миксер	40	15	0	3.5
Дробилка	30	15	6	3.5
Винтовой компрессор	20	15	0	3.5
Спиральная конвейерная лента	25	10	6	3.5
Двигатель без нагрузки	25	10	0	2.5
Конвейерная лента	25	15	10	3.5
Тепловой насос	25	15	6	3
Эскалатор	25	10	0	3
Пневматический насос	25	10	0	2.5