

Руководство пользователя для устройства плавного пуска серии RS-LX



Предупреждение

- (1) При подаче питания на основную цепь возникает опасное напряжение.
- (2) Запрещается подключать входные клеммы (1L1, 3L2, 5L3) к выходным клеммам (2T1, 4T2, 6T3) или (B1, B2, B3).
- (3) Запрещается подключать компенсационный конденсатор или пьезорезистор к выходным клеммам (2T1, 4T2, 6T3) плавного пуска.
- (4) Когда устройство плавного пуска и преобразователь частоты находятся в режиме ожидания, их выходные клеммы должны быть изолированы друг от друга.
- (5) Не пытайтесь ремонтировать поврежденные компоненты и, пожалуйста, обратитесь к своему поставщику.
- (6) Радиатор может быть нагрет до высокой температуры.
- (7) Не подавайте питание в обратном направлении на выходные клеммы устройства плавного пуска.
- (8) Выходные клеммы остаются под высоким напряжением при работающем плавном пуске, и в состоянии ожидания.

Предисловие

Благодарим вас за выбор устройств плавного пуска двигателя RS-LX. Чтобы в полной мере использовать этот продукт, пожалуйста, ознакомьтесь с руководством пользователя перед началом работы. Пожалуйста, используйте устройство плавного пуска в соответствии с инструкциями в целях обеспечения личной безопасности. Если у вас возникнет какая-либо проблема, решение которой не описано в данном руководстве, пожалуйста, свяжитесь с нашими агентами или дилерами. Мы всегда готовы помочь вам.

Содержание

Глава 1	Функции и характеристики УПП RS-LX.....	6
1.1	Функции	6
1.2	Характеристики.....	6
Глава 2	Получение и проверка товара.....	8
Глава 3	Условия эксплуатации и установка.....	
Ошибка!	Закладка не определена.	
3.1	Условия эксплуатации.....	9
3.2	Направление установки	10
3.3	Установочное пространство	10
3.4	Схема подключения	10
Глава 4	Схема подключения.....	11
4.1	Основная схема подключения.....	11
4.3	Схема соединения в треугольник	12
4.3	Схема подключения для типичного применения.....	13
4.4	Описание клемм	14
Глава 5	Дисплей и инструкция по эксплуатации.....	15
5.1	Обзор панели	15
5.2	Описание функций клавиш.....	16
5.3	Описание состояний дисплея	16
5.4	Изменение параметров.....	17
Глава 6	Режимы управления УПП.....	17
6.1	Запуск по рампе тока	18
6.2	Запуск по рампе напряжения	18
6.3	Плавный пуск с ударным моментом	19
6.4	Свободная остановка.....	20
6.5	Плавная остановка.....	20
6.6	Остановка насоса.....	20
Глава 7	Описание параметров.....	21
7.1	Параметры управления запуском/остановом L000-L016.....	21
7.2	Параметры защиты двигателя L100-L116	22
7.3	Параметры настройки порта L200-L216	22

7.4 Заводские параметры L300-L316.....	23
7.5 Описание функций	24
Глава 8 Обнаружение и устранение неисправностей.....	28
8.1 Таблица кодов неисправностей	28
8.2 Устранение неисправностей.....	31
Глава 9 Управление по протоколу связи.....	32
9.1 Протокол.....	32
9.2 Структура шины.....	32
9.3 Описание протокола.....	33
9.4 Структура данных.....	33
9.5 Адреса регистров	34
9.6 Адреса управляющих команд.....	35
9.7 Описание функциональных кодов	36
9.8 Временной интервал команд связи	36
9.9 Внимание	37
9.10 Анализ кода неисправности связи	37
Глава 10 Техническое обслуживание.....	38
Приложение 1: Выбор сечения кабеля и дополнительного оборудования для УПП (для 380 В как пример).....	39
Приложение 2: Инструкции по установке аксессуаров УПП RS-LX.	41
Приложение 3: Внешний вид и размеры УПП (Ед.измерения: мм)	42
Приложение 4:Таблица выбора моделей УПП	44

Глава 1 Функции и характеристики УПП RS-LX

1.1 Функции

Устройство плавного пуска RS-LX - это устройство защиты двигателя нового типа, сочетающее в себе электронные технологии, микропроцессор и автоматизацию. Он способен стабильно запускать и останавливать двигатель без рывков, что позволяет полностью избежать механических и электрических воздействий в результате использования прямого пуска, пуска с переключением звезда-треугольник и автоиндукции с пониженным напряжением при запуске двигателя, а так же может эффективно снизить пусковой ток и нагрузку на сеть. В то же время, поскольку в устройство плавного пуска RS-LX встроен трансформатор тока, пользователю не нужно подключать внешний трансформатор тока.

1.2 Характеристики

◆ Уникальный алгоритм управления в замкнутом контуре с регулированием мощности (SCR)

Уникальное управление с замкнутым контуром SCR специально разработано для стандартных и тяжелых нагрузок. Пользователь может выбрать пуск с ограничением тока или с нарастанием напряжения в зависимости от условий нагрузки, чтобы обеспечить абсолютно плавный пуск без колебаний крутящего момента.

◆ Высокая точность управления

Использование высокопроизводительного 32-разрядного процессора Cortex-M3 для централизованного управления с высокой скоростью, точностью и мощными возможностями защиты от помех.

◆ Красивый внешний вид

Трехходовая и шестивходовая структура основной цепи, защищенная патентом, и встроенный трансформатор тока с простым подключением и высокой надежностью.

◆ Стандартный протокол MODBUS-RTU

При оформлении заказа пользователь может выбрать модель со стандартным протоколом связи MODBUS-RTU или без него в

зависимости от потребностей.

◆ **Встроенные расширенные функции защиты**

Функции защиты от обрыва фазы, перегрузки, перегрузки по току, дисбаланса фазного тока, перегрева тиристора для защиты двигателя и другого оборудования

◆ **Огнеупорный материал**

Устройства мощностью до 90 кВт имеют пластиковую конструкцию, изготовленную из материала ABS, замедляющего воспламенение; для устройств мощностью 90 кВт и выше верхняя крышка выполнена из пластика, а основная рама изготовлена из алюминивно-цинковой пластины со свойствами термической и коррозионной стойкости.

◆ **Съемная панель**

Панель может быть установлена на рабочую поверхность оборудования через машинный интерфейс для дистанционного управления.

◆ **Простота обслуживания**

Система мониторинга, состоит из 4-значного дисплея, отслеживает рабочее состояние оборудования в течение 24 часов и обеспечивает быструю диагностику неисправностей.

Глава 2 Получение и проверка товара

Каждое устройство плавного пуска было протестировано перед поставкой. После того, как пользователь получит оборудование, пожалуйста, проведите проверку в соответствии со следующими процедурами. В случае любой проблемы, обнаруженной при проверке, пожалуйста, свяжитесь с вашим поставщиком как можно скорее.

1. Проверьте заводскую табличку, чтобы убедиться, что полученное вами оборудование соответствует тому, которое вы заказали.

(1) Описание заводской таблички устройства плавного пуска



(2) Описание модели УПП



2. Проверьте, не было ли оборудование повреждено во время транспортировки, например, имеется влага или деформация корпуса, а так же проверьте что внутренняя проводка и/или соединительные винты не ослаблены.

3. Проверьте наличие паспорта и руководства пользователя.

Глава 3 Условия эксплуатации и установка

3.1 Условия эксплуатации

Питание цепей управления	Внешнее	~110-220 В, -10...+15 %, 50/60 Гц
	Встроенное	Встроенный источник питания, не требуется внешнее подключение.
Трехфазное напряжение	Стандартное подключение ~380 В ± 15 % Подключение в треугольник ~380 В ± 30 %	
Номинальный ток	18-1200 А, 23 номинала	
Применимые двигатели	Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором	
Режим запуска	Запуск по рампе тока или напряжения	
Режим остановки	Свободная остановка и плавная установка	
Логический вход	Импеданс 1.8 кΩ, источник питания +24 В	
Частота запуска	Возможен частый или нечастый запуск, рекомендуется запускать не более 10 раз подряд	
Защитные функции	Обрыв фазы, перегрузка по току, короткое замыкание, защита SCR, перегрев, дисбаланс фазовых токов, ошибочное подключение и внутренняя неисправность	
Степень защиты	IP00	
Охлаждение	Естественное охлаждение или принудительная вентиляция	
Тип установки	Настенный монтаж	
Окружающая среда	<p>При высоте над уровнем моря более 2000 м для использования требуется скорректировать мощность УПП.</p> <p>Температура окружающей среды: -25-+45 °С</p> <p>Относительная влажность: менее 95 % (20 °С ± 5 °С)</p> <p>Не содержит легковоспламеняющихся, взрывоопасных и агрессивных газов или токопроводящей пыли.</p> <p>Хорошая вентиляция при установке внутри помещения, а вибрация составляет менее 0,5G</p>	

3.2 Направление установки

Чтобы обеспечить хорошую вентиляцию и отвод тепла во время работы, УПП должно быть установлено вертикально.

3.3 Установочное пространство

Оставьте вокруг оборудования достаточно места для отвода тепла. Для удобства обслуживания, пожалуйста, соблюдайте определенное расстояние между оборудованием и стеной (см. Приложение 3). Чтобы выбрать вентилятор охлаждения, пожалуйста, войдите на веб-сайт www.ruselkom.ru.

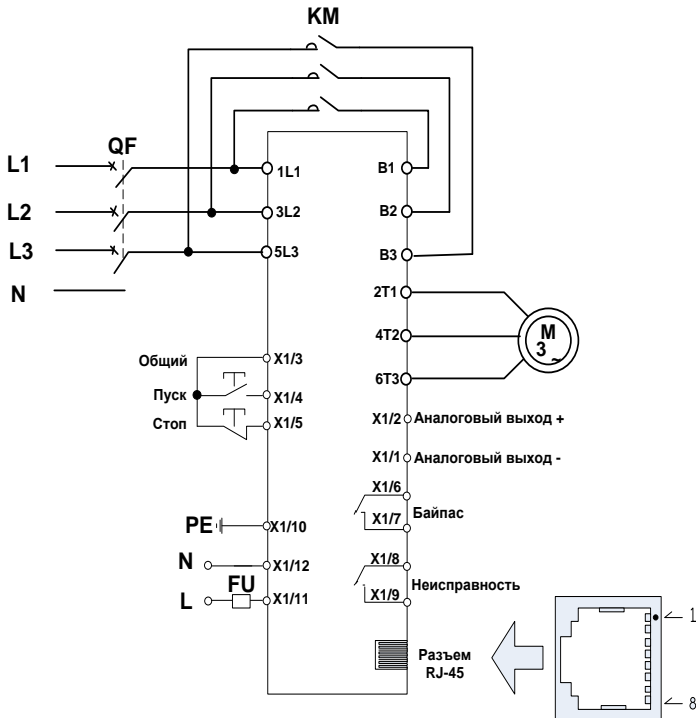
3.4 Схема подключения

Основная цепь имеет ввод сверху и вывод снизу, кабель должен иметь достаточную пропускную способность по току. Для выбора вспомогательных приспособлений, пожалуйста, обратитесь к Приложению 1.

Глава 4 Схема подключения

4.1 Основная схема подключения

Клеммы плавного пуска 1L1, 3L2 и 5L3 подключаются к трехфазному источнику питания, а клеммы 2T1, 4T2 и 6T3 - к электродвигателю. Определение последовательности фаз плавным пуском может быть определено настройкой параметра. При использовании байпасного контактора один конец контактора подсоединяется к клеммам 1L1, 3L2, 5L3 плавного пуска, а другой конец подсоединяется к клеммам В1, В2, В3.



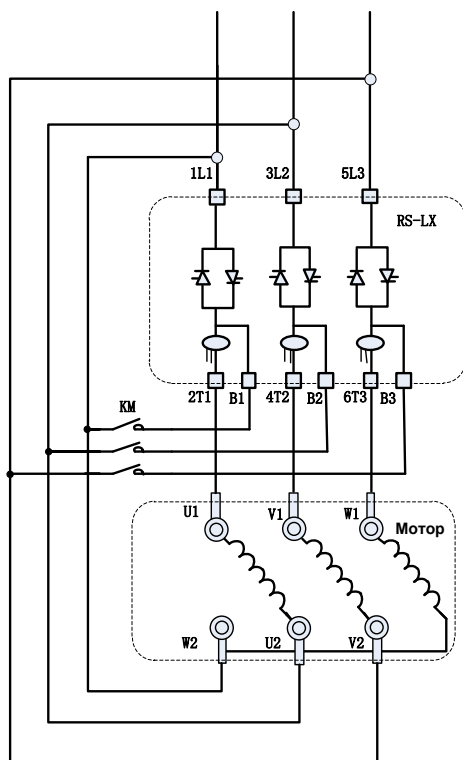
Примечание: 1. Когда УПП имеет встроенный источник питания цепей управления, клеммы L и N отсутствуют.

2. Коммуникационный порт - это функциональный интерфейс, использующий разъем для подключения оптоволоконного разъема. Как показано на рисунке, контакты 1-8 расположены сверху вниз. Для

получения конкретного определения порта, пожалуйста, обратитесь к описанию.

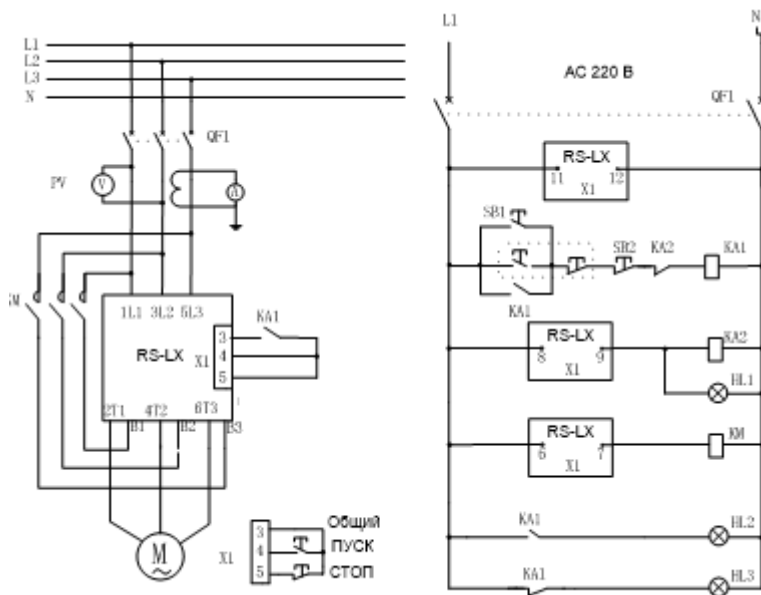
4.2 Схема соединения в треугольник

При использовании соединения в треугольник, пользователь должен выполнить подключение строго в соответствии со следующей схемой, в противном случае двигатель или плавный пуск могут быть повреждены. Перед запуском устройство плавного пуска обнаружит подключение двигателя. Если подключение неправильное, устройство плавного пуска укажет на неправильное подключение.



Подключение
«Треугольник»

4.3 Схема подключения для типичного применения



Примечание:

1. Если УПП имеет встроенный источник питания цепей управления, то клеммы 11 и 12 отсутствуют.

2. Однопроводное подключение: в остановленном состоянии, X1/4 разомкнут с X1/3 и X1/5 коротко замкнут с X1/4;

Режим однопроводного управления: когда контакт замкнут, УПП запускается; когда контакт разомкнут, УПП останавливается;

Двухпроводное подключение: в остановленном состоянии, X1/4 разомкнут с X1/3 и X1/5 коротко замкнут с X1/3;

Двухпроводное управление: когда подан импульс на X1/4, УПП запускается; когда подан импульс на X1/5, УПП останавливается.

3. Провод заземления РЕ должен быть как можно короче. УПП должен быть заземлен к ближайшей точке заземления. Соответствующая точка заземления должна находиться на монтажной панели рядом с УПП. Монтажная панель также должна быть заземлена. Это заземляющее соединение предназначено скорее для работы, чем для защиты.

4.4 Описание клемм


Устройства плавного пуска серии RS-LX имеют 12 внешних клемм управления, которые позволяют реализовать управление внешними сигналами, удаленное управление и управление в системе.

Клеммы		Наименование		Описание
Главная цепь	1L1, 3L2, 5L3	Входные клеммы силового питания основной цепи		Подключение к трехфазному источнику питания и байпасному контактору
	2T1, 4T2, 6T3	Выходные силовые клеммы		Подключение к асинхронному двигателю
	B1, B2, B3	Байпасный контактор		Подключение к контактору
Цепь управления	X1/1	Аналоговый выход- (АО-)		0~20 мА или 4~20 мА
	X1/2	Аналоговый выход+ (АО+)		Выходное сопротивление нагрузки (150—500 Ом)
	X1/3	COM		
	X1/4	Внешняя команда пуск		Запуск при замыкании X1/4 и X1/3
	X1/5	Внешняя команда стоп		Стоп при размыкании X1/5 и X1/3
	X1/6	Реле байпаса (K11, K12)		K11-K12 замыкаются, когда УПП переключен на байпас ~250 В/ 5 А, =30 В/5 А
	X1/7			
	X1/8	Реле неисправности (K21, K22)		K21-K22 замыкаются, когда УПП переключен на байпас ~250 В/ 5 А, =30 В/5 А
	X1/9			
	X1/10	РЕ		РЕ
	X1/11	L	Питание цепи управления (~220 В)	~110 В -10% ~220 В +15% 50/60 Гц
	X1/12	N		
Интерфейс COM	1, 2	GND	RS485	Определение опционального интерфейса RJ45
	3, 4	A+		
	5, 6	B-		
	7, 8	+24 В		

Глава 5 Дисплей и инструкция по эксплуатации

5.1 Обзор панели



 В процесс запуска, установившегося напряжения и плавной остановки, LED панель отображает средний ток. Имеется три индикаторных лампы на LED панели.

LED1 индикатор Питания и он включен, когда напряжение питания платы управления в порядке;

LED2 индикатор Работы и он мигает во время запуска и останова, а при установившемся режиме работы горит постоянно;

LED3 индикатор Неисправности и он загорается при обнаружении неисправности.

При использовании панели отдельно, под панелью расположены индикаторные лампы с теми же функциями для индикации рабочего состояния.

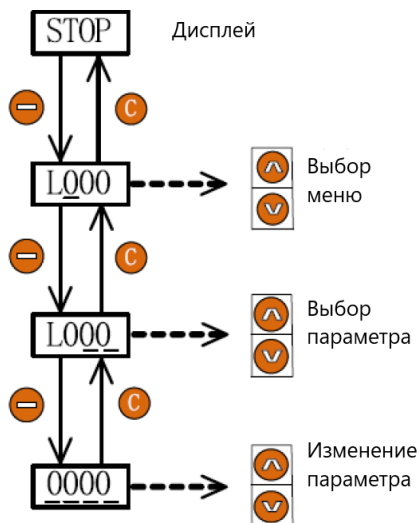
5.2 Описание функций клавиш

Символ	Наименование	Описание
	Меню	Вход в меню, выбор параметра для изменения
	Вверх	Увеличение параметра или значения (доступно для калибровки тока при эксплуатации)
	Вниз	Уменьшение параметра или значения (доступно для калибровки тока при эксплуатации)
	Ввод	Подтверждение изменения параметра, выход из параметра и меню параметров
	Пуск	Когда функция кнопки активна, она используется как «Пуск», при этом клеммы X1/3 и X1/5 замкнуты.
	Стоп	Когда функция кнопки активна, она используется как «Стоп»; также как «Сброс ошибок» (нажатие более 4 сек.)

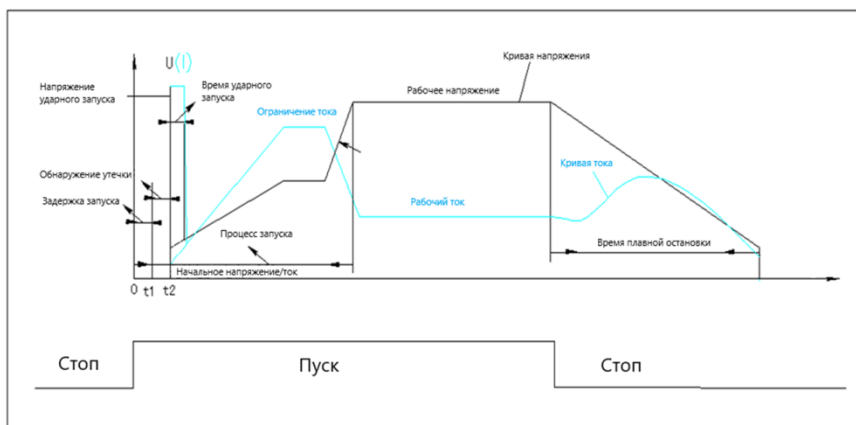
5.3 Описание состояний дисплея

No.	Символ	Состояние	Описание
1		Состояние останова	Оборудование в состоянии останова
2		Программирование	Проверка и установка параметров
3		Обратный отсчет времени запуска	Состояние обратного отсчета времени запуска
4		Состояние неисправности	Оборудование в состоянии неисправности
5		Интервал запуска	Оборудование находится в режиме обратного отсчета интервала запуска

5.4 Изменение параметров



Глава 6 Режимы управления УПП



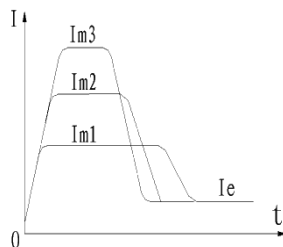
Характеристика кривой напряжения (тока)
плавного запуска/остановки

Устройство плавного пуска RS-LX имеет несколько режимов запуска, включая запуск по рампе напряжения и тока; несколько режимов остановки, включая свободную остановку и остановку с замедлением.

Пользователи могут выбрать различные режимы запуска/останова в соответствии с особенностями подключаемой нагрузки.

6.1 Запуск по рампе тока

При использовании режима запуска по рампе тока, после того как устройство плавного пуска получит команду на запуск, его выходной ток будет увеличиваться в соответствии с заданной кривой до тех пор, пока выходной ток не достигнет предельного значения I_m , после чего ток больше не будет увеличиваться. После запуска электродвигателя и разгона в течение некоторого времени ток начинает уменьшаться, а выходное напряжение увеличивается до тех пор, пока не достигнет рабочего напряжения и запуск двигателя не будет завершен.

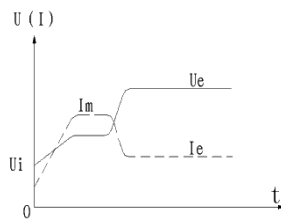


Параметр	Наименование	Диапазон	Значение	По умол.
L000	Режим запуска	0. Рампа напряжения 1. Рампа тока	1	0
L004	Время ramпы	0~120 с	0	10
L005	Коэффициент ограничения тока	100~500 % от I_e	---	350 %

Примечание: “---” означает, что пользователь может установить необходимое значение (такое же обозначение ниже).

6.2 Запуск по рампе напряжения

Этот режим запуска подходит для нагрузок с высоким моментом инерции. Для приложений, требующих высокую надежность, может сильно уменьшить воздействие при запуске и механическую нагрузку.



Параметр	Наименование	Диапазон	Значение	По умол.
L000	Режим запуска	0. Рампа напряжения 1. Рампа тока	0	0
L003	Начальное напряжение/ток	20~100 % от U_e / 20~100 % от I_e	---	30 %
L004	Время ramпы	0~120 с	---	10
L005	Коэффициент ограничения тока	100~500 % от I_e	---	350 %

6.3 Плавный пуск с ударным моментом

Плавный пуск с ударным моментом в основном используется для нагруженного двигателя с большим заеданием путем мгновенного увеличения пускового момента для преодоления большого момента заедания. В этом режиме выходное напряжение быстро достигает заданного напряжения ударного пуска. По истечении времени ударного пуска, УПП плавно запускается в соответствии с заданным начальным напряжением и временем ramпы до завершения запуска.

Параметр	Наименование	Диапазон	Значение	По умол.
L000	Режим запуска	0. Рампа напряжения 1. Рампа тока	0	0
L001	Напряжение ударного запуска	20~100 % от U_e	---	20 %
L002	Время	0~2000 мс	---	0
L003	Начальное напряжение/ ток	20~100 % от U_e / 20~100 % от I_e	---	30 %



Режим ударного запуска должен использоваться совместно с другими режимами плавного пуска и требует установки напряжения и времени ударного запуска.

6.4 Свободная остановка

Когда время остановки (L008) установлено равным нулю, включается режим свободной остановки (самовыбег). Когда УПП получает команду «Стоп», плавный пуск отключает байпасный контактор и блокирует выход тиристора основной цепи, после чего двигатель свободно останавливается под действием инерции нагрузки.

6.5 Плавная остановка

Если время остановки не равно нулю, то активируется режим плавной остановки. В этом режиме при подаче команды «Стоп» УПП сначала размыкает байпасный контактор, а затем выходное напряжение постепенно снижается до конечного напряжения остановки в течение заданного времени остановки, после чего УПП отключает выход тиристоров основной цепи и двигатель останавливается самовыбегом.

6.6 Остановка насоса

Для остановки в этом режиме, УПП отключает байпасный контактор, и выходное напряжение постепенно снижается до конечного напряжения остановки в течение времени плавной остановки. Насосная остановка это особый тип плавной остановки, который разработан специально для насосных нагрузок.

Параметр	Наименование	Диапазон	Значение	По умол.
L007	Режим остановки	0. Свободная остановка 1. Плавная остановка 2. Насосная остановка	2	0
L008	Время остановки	0~120 с	10	0
L009	Конечное напряжение остановки	20~80 % от U_e	30 %	30 %

Глава 7 Описание параметров

Параметры УПП RS-LX разделены на три категории в зависимости от функций: параметры управления запуском/остановом L0, параметры защиты двигателя L1, параметры настройки порта L2, заводские параметры L3.

7.1 Параметры управления запуском/остановом L000-L016

Параметр	Наименование	Диапазон	По умол.
L000	Режим запуска	0. Рампа напряжения 1. Рампа тока	0
L001	Напряжение ударного запуска	20~100 % от U_e	20 %
L002	Время ударного запуска	0~2000 мс	0
L003	Начальное напряжение/ток	20~100 % от U_e / 20~100 % от I_e	30 %
L004	Время ramпы	0~120 с	10
L005	Коэффициент ограничения тока	100~500 % от I_e	350 %
L006	Время задержки запуска	0-----120 с	0
L007	Режим остановки	0. Свободная остановка 1. Плавная остановка 2. Насосная остановка	0
L008	Время остановки	0~120 с	0
L009	Конечное напряжение остановки	20~80 % от U_e	30 %
L010	Разрешение на повторный запуск	0~60 с	0
L011	Коэффициент ограничения тока для повторного запуска	150~500 % от I_e	400 %
L012-L016	Неопределенные параметры	0-9999	0

7.2 Параметры защиты двигателя L100-L116

Параметр	Наименование	Диапазон	По умол.
L100	Номинальный ток двигателя	15~9999	--
L101	Защита от перегрузки по току	100~500 % от I_e	150 %
L102	Длительность перегрузки по току	0~10 с	2
L103	Защита от дисбаланса фазовых токов	0~100 %	70 %
L104	Время дисбаланса токов	0-10 с	2
L105	Уровень защиты от перегрузки	10А, 10, 15, 20, 25, 30, OFF	20
L106	Защита SCR	0. Отключено 1. Включено	0
L107	Обнаружение последовательности фаз	0. Отключено 1. Включено	0
L108	Выбор частоты сети	0. 50 Гц 1. 60 Гц	0
L109	Ограничение времени запуска	10~250	80
L110	Тип подключения двигателя	0. Внешнее стандартное подключение 1. Подключение в треугольник 2. Не определено (прямой запуск внутреннего подключения)	0
L111	Интервал запуска	0-60	0
L112-L116	Неопределенный параметр	0-9999	0

7.3 Параметры настройки порта L200-L216

Параметр	Наименование	Диапазон	По умол.
L200	Выбор источника управления	0. Панель управления 1. Управление по протоколу связи 2. Панель управления и протокол связи Примечание: вышеуказанное доступно при подключении двойных контактов	0
L201-L203	Неопределенный параметр	0-9999	0

Параметр	Наименование	Диапазон	По умол.
L204	Адрес устройства	1~32	1
L205	Скорость передачи данных	0. 1200 1. 2400 2. 4800 3. 9600 4. 19200	3
L206	Заводские параметры	----	9999
L207	Заводские параметры	----	
L208	Режим аналогового выхода	0. 4-20 мА соответствует 0-2 от Ie 1. 4-20 мА соответствует 0-4 от Ie 2. 0-20 мА соответствует 0-2 от Ie 3. 0-20 мА соответствует 0-4 от Ie Примечание: Ie-номинальный ток двигателя	0
L209- L213	Неопределенные параметры	---	---
L214	Калибровка 0мА/ 4мА	---	---
L215	Калибровка 20 мА	---	---
L216	Калибровка аналогового выхода	1. Калибровка 4 мА 2. Калибровка 20 мА 3. Рабочий режим	3

7.4 Заводские параметры L300-L316

Параметр	Наименование	Диапазон	По умол.
L300	Номинальный ток УПП	15~9999	--
L301	Версия прошивки	Текущая версия прошивки	
L302	Точно отображения тока	0. Без десятичной части 1. С десятичной частью	--
L303	Корректировка тока	1~255	--
L304	Заводские параметры	--	--
L305	Заводские параметры	--	--

Параметр	Наименование	Диапазон	По умол.
L306	Заводские параметры	--	--
L307	Заводские параметры	--	--
L308	Заводские параметры	--	--
L309	Заводские параметры	--	0
L311-L316	Неопределенные параметры	0-----9999	0

7.5 Описание функций

◆ Параметры управления запуском/остановом L0

Пользователи могут выбрать начальную кривую с помощью параметра L000, чтобы начальная кривая должным образом соответствовала фактической нагрузке для обеспечения оптимального запуска. Если заданы напряжение и время ударного запуска, то в начале запуска будет приложен большой мгновенный пусковой момент, а затем УПП продолжит запускаться на основании заданного начального напряжения и времени ramпы. Если запуск не завершён в течение установленного времени и параметр L010 не равен нулю, будет происходить повторный запуск на основании начального напряжения и времени ramпы до завершения запуска. Во время процесса запуска пусковой ток ограничен значением параметра L005, а пусковой ток для повторного запуска ограничен значением параметра L011.

Примечание: Если в качестве режима запуска выбран запуск по ramпе напряжения, то соответствующим параметром L003 должно быть начальное напряжение.

Параметр L004 время ramпы определяет время, в течение которого пусковой момент достигает конечного значения. Если время разгона больше, в процессе запуска двигателя должен создаваться меньший ускоряющий момент, таким образом, двигатель должен подвергаться мягкому ускорению в течение более длительного времени, таким образом, время разгона должно быть выбрано надлежащим образом, чтобы двигатель подвергался плавному

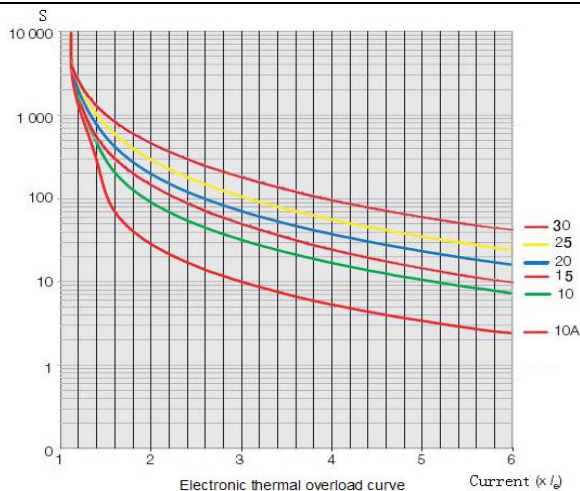
ускорению до его номинальной скорости. Если время разгона истекло до завершения разгона двигателя, крутящий момент должен быть ограничен установленным предельным крутящим моментом за указанное время. Соответственно, время ramпы указывает на скорость изменения частоты вращения, оно не полностью равно времени запуска двигателя.

◆ **Параметры защиты двигателя L1**

Пользователи могут установить номинальный ток двигателя L100 в зависимости от мощности двигателя, чтобы устройство плавного пуска корректно рассчитало защитные параметры для двигателя. Если ток в процессе работы превышает значение защиты от перегрузки по току, установленное параметром L101, а продолжительность перегрузки больше значения, установленного параметром L102, УПП выполнит защитное отключение по токовой перегрузке. При превышении степени тепловой перегрузки электроники и по истечении времени отключения, установленного параметром L105, устройство плавного пуска выполнит защитное отключение по перегрузке по току, при этом категория неисправности отобразится на дисплее, для более легкого поиска неисправности.

Примечание: номинальный ток двигателя должен составлять не менее 50 % от номинального тока УПП.

Если нет обязательных требований для определения последовательности питающих фаз, параметр L107 должен быть установлен в значение без обнаружения. Если SCR не подлежит защите при работе, то параметр L106 должен быть установлен равным нулю, в противном случае он должен быть установлен равным 1. Если требуется защита от дисбаланса фазных токов, пользователь может установить параметры L103 и L104.



◆ Параметры настройки порта L2

➤ **Пуск/стоп:** источник команд управления может быть выбран параметром L200. Параметр L006 работает вместе с функцией запуска, если задано время задержки, то после подачи команды запуска и по истечении времени L009, УПП должен запуститься.

➤ **Аналоговый выход:** параметр L208 используется для установки значения тока для аналогового выхода. Пользователь может выбрать 0—2 Ie или 0—4 Ie для 4-20 мА и 0—2 Ie или 0—4 Ie для 0-20 мА

Примечание: 1. L216=1, L208=0 или 1, регулировкой L214 калибруется значение 4 мА;

2. L216=1, L208=2 или 3, регулировкой L214 калибруется 0 мА;

3. L216=2, регулировкой L215 калибруется 20 мА.

4. По окончании калибровки, верните значение L216 в 3.

➤ **Функции связи:** Эта серия УПП поддерживает стандарт связи Modbus-RTU. Адрес устройства может быть установлен параметром L204, скорость передачи данных параметром L205. Подробная информация приведена в Главе 9.

➤ **Соединение в треугольник:** тип соединения двигателя устанавливается параметром L 110, 0 – внешнее соединение, 1 и 2 - режимы запуска при подключении в треугольник. В случае 1

устройство плавного пуска перед запуском должно обнаружить правильность соединения, после чего выполнит команду; в случае 2 устройство плавного пуска не будет проверять правильность соединения и будет выполнять прямой пуск в соответствии с соединением в треугольник.




◆ **Заводские параметры L3**

Эти параметры используются для записи рабочего состояния УПП и не могут быть изменены.

Глава 8 Обнаружение и устранение неисправностей

8.1 Таблица кодов неисправностей

Когда активна защитная функция плавного пуска, он должен быть немедленно остановлен с отображением неисправности на дисплее. Пользователь может выполнить анализ неисправности в соответствии с сообщением о неисправности.

Символ	Код	Неисправность	Устранение
	---	Двигатель не работает	<ol style="list-style-type: none"> 1.Проверьте 3 и 5 клеммы на X1, чтобы убедиться, что они подключены. 2.Проверьте правильность подключения в цепи управления и находится ли переключатель управления в нормальном рабочем состоянии 3.Проверьте, не слишком ли низкое напряжение питание цепей управления 4.Установлен неверный параметр L200
Информация не отображается	---	---	<ol style="list-style-type: none"> 1.Проверьте, что клеммы X1/11 и X1/12 подключены 2.Проверьте напряжение питания цепи управления
	0x01	Отсутствие фазы при запуске двигателя	1.Проверьте фазное напряжение трехфазного источника питания.
	0x02	Перегрев тиристорov	1. Проверьте, хорошо ли проветривается помещение, в котором

Символ	Код	Неисправность	Устранение
			<p>установлено устройство плавного пуска, и установлено ли оно вертикально.</p> <p>2. Проверьте, не перегрет ли радиатор или не сработал ли выключатель защиты от перегрева.</p> <p>3. Пусковая частота слишком высока, пусковую начальную частоту.</p> <p>4. Мощность источника питания цепи управления слишком низкая, просадка мощности в процессе запуска.</p>
EГ03	0x03	Сбой запуска	<p>1. Проверьте установленные значения рабочих параметров и убедитесь, что они соответствуют фактическим значениям.</p> <p>2. Сбой при запуске (он не завершен в течение времени, установленного L109), проверьте, не слишком ли мал коэффициент ограничения тока.</p>
EГ04	0x04	Короткое замыкание между входом и выходом УПП	Проверьте работоспособность тиристорov, не повреждены

Символ	Код	Неисправность	Устранение
			ли они.
		Неисправность SCR (L106 установлен в 1)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, правильно ли и надежно ли подключен выход плавного пуска к двигателю. 2. Проверьте, нет ли обрыва в обмотках двигателя 3. Проверьте, не сломан ли тиристор. 4. Проверьте, нет ли на входящей линии обрыва фазы.
EГ05	0x05	Сбой функции ограничения тока	1. Убедитесь, что параметр L100 установлен правильно
		Повышенный ток двигателя при работе	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, нет ли короткого замыкания на выходе УПП. 2. Резкое увеличение нагрузки. 3. Колебания нагрузки слишком велики
EГ06	0x06	Электронная термическая перегрузка	1. Работа с перегрузкой
EГ07	0x07	Ошибка последовательности фаз	1. Проверьте последовательность входных фаз питания и настройку параметра L107.
EГ08	0x08	Дисбаланс фазовых токов	1. Проверьте баланс тока и напряжения питающей сети

Символ	Код	Неисправность	Устранение
			и настройку параметра L103
E_r 10	0x0A	Потеря параметров	1. Если при сбросе питания неисправность остается, свяжитесь с производителем.
E_r 11	0x0B	Ошибка соединения двигателя	1. Проверьте подключение и настройку параметра L110.

8.2 Устранение неисправностей

Устройство плавного пуска запоминает неисправность, поэтому после устранения неполадки требуется сброс неисправности нажатием кнопки СТОП (долгое нажатие более 2х секунд), для перевода УПП в режим готовности.

Глава 9 Управление по протоколу связи

Устройство плавного пуска RS-LX оборудовано интерфейсом RS485, совместимое с протоколом связи MODBUS, для реализации управления ведущий/ведомый. Пользователь может использовать централизованное управление от ПК/ПЛК и верхнего компьютера для удовлетворения требований в конкретных применениях.

9.1 Протокол

Протокол последовательной связи Modbus определяет содержимое кадра и формат кадра ответа ведомого устройства для последовательной связи при асинхронной передаче. Содержимое кадра ведущего устройства включает в себя: адрес ведомого устройства, команду выполнения, проверку данных и ошибок и т.д. Ответ ведомого устройства также использует ту же архитектуру, включая: квалификацию работы, возврат данных и проверку ошибок. Если подчиненное устройство имеет ошибку при приеме кадров или не может выполнить задачу, требуемую ведущим устройством, оно сформирует кадр ошибки в качестве ответа и обратной связи ведущему устройству.

9.2 Структура шины

(1) Интерфейс

RS485-интерфейс

(2) Режим передачи данных

Асинхронный последовательный, полудуплексный режим передачи: в то время, как одно устройство отправляет данные, другое принимает их. Данные при последовательной асинхронной связи должны передаваться в виде сообщения покадрово.

(3) Топология

Система с одним ведущим и несколькими ведомыми устройствами: Диапазон адресов ведомых устройств от 1 до 32, каждый ведомый в сети имеет уникальный адрес, который должен быть основой для последовательной связи Modbus.

9.3 Описание протокола

Протокол связи для УПП RS-LX представляет собой асинхронный последовательный протокол связи ведущий/ведомый ModBus. В сети имеется только одно устройство, способное давать команды подчиненным устройствам. Другие устройства должны реагировать на “Запрос/команду” ведущего устройства данными или исполнительными функциями по “Запросу/команде” ведущего устройства. Ведущим устройством является персональный компьютер (PC), промышленное оборудование управления или программируемый логический контроллер (ПЛК). Ведомое устройство означает УПП RS-LX или другое управляемое оборудование, имеющее тот же протокол связи.

9.4 Структура данных

Формат данных протокола ModBus для RS-LX является режим RTU (Remote terminal unit). Каждый байт в режиме RTU выглядит следующим образом:

Система кодирования: 8-разрядная двоичная система, шестнадцатеричная система 0-9 и A—F, каждый 8-разрядный домен содержит два шестнадцатеричных символа.

В этом режиме новый кадр всегда отправляется с паузой во времени передачи не менее 3,5 байт. В сети для расчета скорости передачи на основе скорости передачи в бодах легко управлять временем передачи в 3,5 байта. Домен данных при передаче: адрес ведомого устройства, код операционной команды, контрольное слово данных и CRC, каждое поле байта при передаче представляет собой шестнадцатеричное число 0...9, A...F.

Сетевое оборудование всегда отслеживает активность коммуникационной шины даже в режиме ожидания. При получении первого домена (адресной информации) каждое сетевое устройство должно подтвердить байт, с завершением передачи последнего байта существует еще один аналогичный временной интервал передачи в 3,5 байта для идентификации завершения кадра, после начинается передача нового кадра.

Информация о кадре должна передаваться в виде непрерывного потока данных, если интервал времени до завершения передачи всего кадра превышает 1,5 байта, принимающее устройство удалит эту неполную информацию.

9.5 Адреса регистров

Наименование	Тип переменной	Номер регистра	Тип данных	R/W
Режим запуска	I/O integer	0001	Uint	R/W
Напряжение ударного пуска	I/O integer	0002	Uint	R/W
Время ударного пуска	I/O integer	0003	Uint	R/W
Начальное напряжение/ток	I/O integer	0004	Uint	R/W
Время рампы	I/O integer	0005	Uint	R/W
Коэффициент ограничения тока	I/O integer	0006	Uint	R/W
Время задержки запуска	I/O integer	0007	Uint	R/W
Режим остановки	I/O integer	0008	Uint	R/W
Время остановки	I/O integer	0009	Uint	R/W
Конечное напряжение остановки	I/O integer	0010	Uint	R/W
Разрешение на повторный запуск	I/O integer	0011	Uint	R/W
Коэффициент ограничения тока для повторного запуска	I/O integer	0012	Uint	R/W
Номинальный ток двигателя	I/O integer	0018	Uint	R/W
Защита от перегрузки по току	I/O integer	0019	Uint	R/W
Время перегрузки по току	I/O integer	0020	Uint	R/W
Защита от дисбаланса тока	I/O integer	0021	Uint	R/W
Время дисбаланса тока	I/O integer	0022	Uint	R/W
Защитный уровень перегрузки	I/O integer	0023	Uint	R/W
Защита SCR	I/O integer	0024	Uint	R/W
Обнаружение последовательности фаз	I/O integer	0025	Uint	R/W
Выбор частоты питания	I/O integer	0026	Uint	R/W
Ограничение времени запуска	I/O integer	0027	Uint	R/W
Схема подключения двигателя	I/O integer	0028	Uint	R/W
Интервал запуска	I/O integer	0029	Uint	R/W
Выбор режима управления	I/O integer	0035	Uint	R/W
Адрес устройства	I/O integer	0039	Uint	R/W
Скорость передачи данных	I/O integer	0040	Uint	R/W
Режим аналогового выхода	I/O integer	0043	Uint	R/W

Наименование	Тип переменной	Номер регистра	Тип данных	R/W
Корректировка аналогового тока	I/O integer	0051	Uint	R/W
Номинальный ток УПП	I/O integer	0052	Uint	R
Версия прошивки	I/O integer	0053	Uint	R
Точность отображения тока	I/O integer	0054	Uint	R
Корректировка тока	I/O integer	0055	Uint	R
Статусное слово УПП	I/O integer	0141	Uint	R
Код неисправности	I/O integer	0142	Uint	R
Средний ток двигателя	I/O integer	0146	Uint	R
Обратный отсчет времени перед запуском	I/O integer	0152	Uint	R
Обратный отсчет времени интервала запуска	I/O integer	0153	Uint	R

Примечание: Описание статусного слова УПП

Значение	Описание
0X00	Состояние останова
0X80	Состояние неисправности (необходимо прочитать значение регистра 0142 для определения кода неисправности)
0X20	Состояние редактирования
0X40	Рабочее состояние

9.6 Адреса управляющих команд

Команда	Тип переменной	Номер регистра	Данные	R/W
Стоп	I/O integer	0200	0x00C8	W
Пуск	I/O integer	0202	0x00CA	W
Сброс	I/O integer	0203	0x00CB	W
Примечание: если команда управления не имеет действия, проверьте параметр L200, активирована ли функция управления связью; проверьте, не замкнуты ли клеммы X1/3 и X1/5.				

9.7 Описание функциональных кодов

(1) Функциональный код “03” (Чтение нескольких регистров)

Отправляемые данные	Кол-во байт	Значение	Данные, возвращаемые ведомым	Кол-во байт	Значение
Адрес ведомого	1	01	Адрес ведомого	1	01
Функциональный код	1	03	Функциональный код	1	03
Начальный адрес	2	006D	Кол-во возвращаемых байт	1	02
Длина данных	2	0001	Данные	2	4100
CRC	2	15D7	CRC	2	8814

Примечание: максимум доступно чтение 50 регистров за один раз.

(2) Функциональный код “06” (Запись одиночного регистра)

Отправляемые данные	Кол-во байт	Значение	Данные, возвращаемые ведомым	Кол-во байт	Значение
Адрес ведомого	1	01	Адрес ведомого	1	01
Функциональный код	1	06	Функциональный код	1	06
Начальный адрес	2	0001	Кол-во возвращаемых байт	2	0001
Данные для записи	2	001E	Данные 1	2	001E
CRC	2	5802	CRC	2	5802

Примечание: Когда команда 06 используется для изменения параметров, УПП должен находиться в состоянии остановки или редактирования, в других состояниях запись в регистры недоступна. Изменяемый параметр должен находиться в пределах диапазона, определенного в спецификации. Параметры, находящиеся за пределом диапазон не должны подвергаться изменению.

9.8 Временной интервал команд связи

(1)Время обработки команды “03”

Время=17+кол-во регистров *2*8/скорость передачи*1000*1.2 мс;

Пример: скорость передачи 9600, чтение 1 регистра, $\text{Время} = (17+1*2) * 8/9600 * 1000 * 1.2 = 19 \text{ мс}$.

(2) Время обработки команды “06”

$\text{Время} = 20 * 8 / \text{ скорость передачи } * 1000 * 1.2 \text{ мс}$;

Пример: скорость передачи 9600, $\text{Время} = 20 * 8 / 9600 * 1000 * 1.2 = 20 \text{ мс}$

9.9 Внимание

При подключении нескольких подчиненных устройств RS-LX, адрес каждого УПП должен быть уникальным и не может повторяться (устанавливается параметром L204). Скорость передачи данных должна быть одинаковой для всех устройств в сети (L205). При подключении нескольких устройств плавного пуска в сеть, следует подключить терминирующий резистор 120 Ом к линии АВ на конечном УПП.

9.10 Анализ кода неисправности связи

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

- a. Адрес превышает значение 59;
- b. Не указан регистр для записи ;
- c. УПП не находится в состоянии останова/редактирования;
- d. Ошибка управления пуск/стоп при записи управляющей команды ;

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

- a. Данные, записанные в указанный регистр записи выходят за предел диапазона данных
- b. Командные данные не верны при отправке команды запуска.

(3) Ошибка чтения регистра: Адрес устройства +0x83+0x02+CRC

- a. Адрес регистра чтения превышает значение 68.

(4) Ошибка функционального кода: Адрес устройства +(0x80+некорректный функциональный код)+0x01+CRC

- a. Функциональный код не определен для УПП.

Глава 10 Техническое обслуживание

1. Пыль: слишком большое количество пыли может снизить уровень изоляции УПП, что может привести к некорректной работе.

(1) Используйте чистую и сухую щетку для очистки пыли.

(2) Используйте сжатый воздух для очистки.

2. Конденсат: конденсация может снизить уровень изоляции УПП, что может привести к некорректной работе.

(1) Используйте электрическую сушилку или нагреватель для удаления конденсата.

(2) Осушите воздух в распределительном помещении.

3. Проверьте целостность элементов УПП и убедитесь, что они находятся в состоянии пригодном для правильной работы.

4. Проверяйте охлаждающий канал УПП, чтобы предотвратить его блокировку пылью и/или грязью.



Проведение технического обслуживания должно выполняться после отключения всех источников питания на входной стороне УПП!

Приложение 1: Выбор сечения кабеля и дополнительного оборудования для УПП (для 380 В как пример)

Двигатель (кВт)	Модель УПП	Номинальный ток (А)	Байпасный контактор	Сечение основной линии (медный проводник)
7.5	RS-LX-008-4-0	18	CJX4-25	4 мм ²
11	RS-LX-011-4-0	24	CJX4-32	6 мм ²
15	RS-LX-015-4-0	30	CJX4-32	10 мм ²
18.5	RS-LX-018-4-0	39	CJX4-40	10 мм ²
22	RS-LX-022-4-0	45	CJX4-50	16 мм ²
30	RS-LX-030-4-0	60	CJX4-63	25 мм ²
37	RS-LX-037-4-0	76	CJX4-80	35 мм ²
45	RS-LX-045-4-0	90	CJX4-95	35 мм ²
55	RS-LX-055-4-0	110	CJX4-115F	35 мм ²
75	RS-LX-075-4-0	150	CJX4-150F	50 мм ²
90	RS-LX-090-4-0	180	CJX4-185F	30×3 медные шины
110	RS-LX-110-4-0	218	CJX4-225F	30×3 медные шины
132	RS-LX-132-4-0	260	CJX4-265F	30×4 медные шины
160	RS-LX-160-4-0	320	CJX4-330F	30×4 медные шины
185	RS-LX-185-4-0	370	CJX4-400F	40×4 медные шины
220	RS-LX-220-4-0	440	CJX4-500F	40×4 медные шины
250	RS-LX-250-4-0	500	CJX4-500F	40×4 медные шины
280	RS-LX-280-4-0	560	CJX4-630F	40×4 медные шины
315	RS-LX-315-4-0	630	CJX4-630F	40×5 медные шины
400	RS-LX-400-4-0	780	JWCJ20-800	50×5 медные шины
470	RS-LX-470-4-0	920	JWCJ20-1000	50×6 медные шины
530	RS-LX-530-4-0	1000	JWCJ20-1000	50×6 медные шины

Примечание: стандартное соединение подразумевает соединение треугольником или звездой в коробке выводов двигателя, тиристоры УПП подключены между источником питания и двигателем.

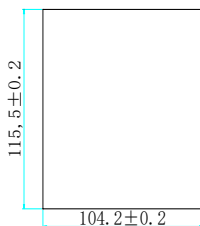
Схема соединения в треугольник подразумевает, что тиристор и обмотка обмотки двигателя соединены последовательно. Преимуществом этой схемы соединения является возможность снижения мощности при

выборе устройства плавного пуска. При внутреннем соединении в треугольник ток, протекающий через УПП и двигатель, составляет $1/1.732$ от линейного тока. Плавный пуск выбирается в соответствии с номинальным линейным током/1,5. Пользователь может выбрать также выбирать УПП меньшей мощности в соответствии с практической ситуацией.

Инструкция по оформлению заказа







- ◆ Для того, чтобы разместить заказ, пожалуйста сообщите вашему поставщику модель продукта, спецификацию, нагрузку и условия применения;

Особое примечание: Если клиенту необходимо разместить панель управления снаружи, необходимо заказать монтажные приспособления у производителя. При установке корпуса панели снаружи шкафа, необходимо зафиксировать крепежными защелками внешний корпус панели, размеры отверстия $115,5(B) \times 104,2(Ш)$, показано на рисунке ниже. Конкретные шаги по установке приведены в прилагаемой таблице 2.



- ◆ В стандартной конфигурации УПП имеет встроенные токовые трансформаторы. Пользователю нет необходимости устанавливать внешние.
- ◆ Дополнительное оборудование, указанное в таблице выше, приведено только для справки.

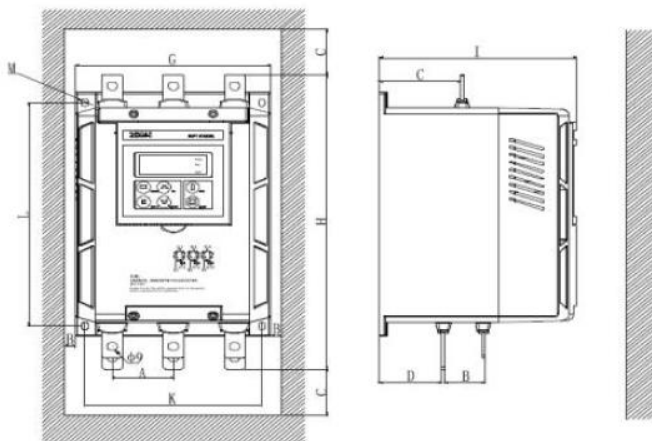
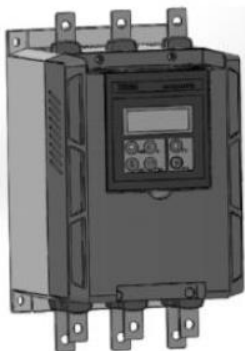
Приложение 2: Инструкции по установке аксессуаров УПП RS-LX.

		<p>Инструкции по монтажу аксессуаров для УПП RS-LX следующие:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закрепите монтажную платформу для панели управления на дверце шкафа, Рис. 1. 2. Снимите панель управления с УПП и открутите саморезы на задней части корпуса панели, как показано на Рис. 2.
<p>Рис. 1</p>	<p>Рис. 2</p>	
		<ol style="list-style-type: none"> 3. Вставьте корпус панели управления (Рис.3) в монтажную платформу, (Рис.1). 4. С помощью саморезов М3Х15 закрепите панель управления на задней части монтажной платформы, как показано на Рис. 4.
<p>Рис. 3</p>	<p>Рис. 4</p>	
		<ol style="list-style-type: none"> 5. Вверните винты с шестигранной головкой в гнездо разъема DB9 панели управления, как показано на Рис. 5. 6. Вставьте кабель связи в разъем DB9, как показано на Рис. 6. 7. Установка принадлежностей для плавного пуска RS-HX завершена. <p>Аксессуары для установки: Монтажная платформа панели управления-1 шт;</p>
<p>Рис. 5</p>	<p>Рис. 6</p>	
		<p>Саморез с крестообразной круглой головкой М3Х15—2 шт; Винт с шестигранной головкой М3×5+5-2 шт; Кабель подключения внешней клавиатуры—1 шт; Все аксессуары упакованы в упаковочный пакет. Пожалуйста, проверьте комплектность перед установкой.</p>

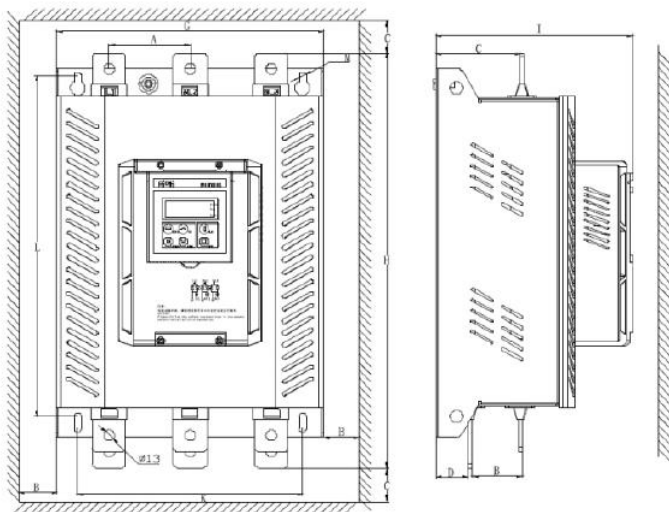
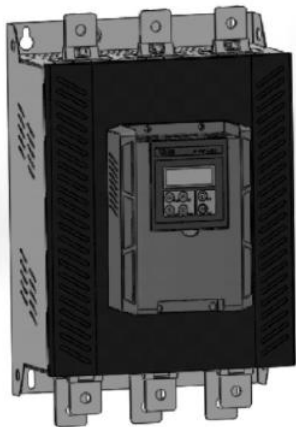
Приложение 3: Внешний вид и размеры УПП (Ед.измерения: мм)

Размеры: Ширина(G) x Высота(H) x Глубина(I)

Модель	Размер	G	H	I	K	L	M	A	B	C	GW (кг)
RS-LX-008~022-4	F005	172	320	172	156	240	6	20	10	100	4.5
RS-LX-030~045-4	F005	172	320	172	156	240	6	20	10	100	4.7
RS-LX-055~075-4	F005	172	320	172	156	240	6	20	10	100	5.1
RS-LX-090~185-4	F006	285	474	235	230	390	9	20	10	100	20.6
RS-LX-220~315-4	F007	320	512	235	270	415	9	20	10	100	25.6
RS-LX-400~530-4	F008	400	647	235	330	495	9	20	10	100	37.6



Модели F005



Модели F006, F007, F008

Приложение 4: Таблица выбора моделей УПП

№	Номинальный ток (А)	380 В	
		Мощность (кВт)	Размер
1	18	7,5	F005
2	24	11	
3	30	15	
4	39	18,5	
5	45	22	
6	60	30	
7	76	37	
8	90	45	
9	110	55	
10	150	75	
11	180	90	F006
12	218	110	
13	260	132	
14	320	160	
15	370	185	
16	440	220	F007
17	500	250	
18	560	280	
19	630	315	
20	780	400	F008
21	920	470	
22	1000	530	
23	1200	630	