

УСТРОЙСТВО ПЛАВНОГО ПУСКА SX1700

РУКОВОСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЦЕНТР АВТОМАТИКА” Г. ОРЕЛ

Введение

Устройство плавного пуска серии SX1700 имеет следующие особенности:

- Встроенный байпасный контактор.
- Шесть режимов пуска для оптимального запуска электродвигателя.
- Толчковый режим пуска обеспечивает оптимальный пуск при переменной нагрузке.
- Три режима остановки: свободная остановка, плавная остановка и остановка торможением постоянным током.
- Два режима пуска двигателя: режим повышенного крутящего момента и плавный режим.
- Большой ЖК-экран с выбором языка: Русский, Китайский и Английский.
- Аналоговый выход 4-20 мА (0-20 мА).
- Интерфейс RS485 протокол ModbusRTU для удаленного управления и мониторинга.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При применении устройства плавного пуска необходимо соблюдение следующих мер безопасности:

- Перед установкой, эксплуатацией и обслуживание необходимо ознакомится с руководством по эксплуатации.
- При подключении электродвигателя, устройство плавного пуска должно быть отключено от сети. Не прикасайтесь к клеммам питания и другим токопроводящим частям руками.
- Не прикасайтесь к внутренним компонентам в течении 5 минут после отключения питания.
- Нельзя использовать мегаомметр для измерения сопротивления изоляции между входом и выходом устройства плавного пуска, иначе тиристор и плата управления устройства плавного пуска могут быть повреждены из-за перенапряжения. Мегаомметр можно использовать для измерения изоляции между фазами и между фазами и землей устройства плавного пуска. Для этого обязательно необходимо закоротить входные, выходные фазы между собой и все разъемы на плате управления должны быть отсоединены.
- Входные клеммы R, S, T – питание 380В(50Гц), выходные клеммы U, V, W – нагрузка, должны быть подключены к двигателю.
- Корпус устройства плавного пуска должен быть надежно заземлен (сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом).
- После подключения входных клемм R, S и T к источнику питания переменного тока напряжением 380 В, если выходные клеммы U, V и W разомкнуты (т.е. выход не подключен к двигателю), то напряжение на клеммах U, V и W будет 380 В или почти 380 В, что является нормальным явлением. Оно вызвано напряжением, генерируемым током утечки модуля (тиристора). Это явление исчезнет после подключения клемм U, V и W к двигателю.
- На выход УПП нельзя подключать конденсатор для улучшения эффективности работы.
- Не переключайте нагрузку на выходе во время работы устройства плавного пуска.
- Номинальный выходной ток устройства плавного пуска должен быть больше или равен номинальному току двигателя.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 1

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 2

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 5

1.1 ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА.....5

1.2 МОДЕЛЬНЫЙ РЯД 5

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ 6

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ.....7

1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 8

1.4 УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЯ.....8

1.5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 9

1.6 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ.....9

2. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ.....10

2.1 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ.....10

3. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА.....11

4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ 12

4.1 РЕКОМЕНДУЕМАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ SX1700.....12

4.2 ФУНКЦИИ КЛЕММ.....13

4.3 ДВУХПРОВОДНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ 14

5. ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИИ 15

5.1 СПИСОК ПАРАМЕТРОВ.....15

5.2 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ 19

5.2.1 РЕЖИМ ПУСКА 19

5.2.2 РЕЖИМЫ ОСТАНОВКИ 23

5.2.3 ВЫБОР ТИПА ПЛАВНОГО ПУСКА 24

5.2.4 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ 24

5.2.5 ФУНКЦИЯ КОНТРОЛЯ ТОКА 25

5.2.6 РЕЖИМ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ 26

5.2.7 ФУНКЦИЯ АНАЛОГОВОГО ТОКОВОГО ВЫХОДА 27

5.2.8 ФУНКЦИЯ ЗАЩИТЫ ЭКРАНА 27

6. НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 28

7. ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛОВ СВЯЗИ 30

7.1 ОБЗОР MODBUS 30

8. КОММУНИКАЦИОННЫЙ ПРОТОКОЛ MODBUS 31

8.1 РЕЖИМ ПЕРЕДАЧИ 31

8.2 СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ 31

8.3 СТРУКТУРА ДАННЫХ 31

8.4 ОБНАРУЖЕНИЕ ОШИБОК 31

8.5 ТИП И ФОРМАТ КОМАНД 32

8.5.1 ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ТИПЫ КОМАНД 32

8.5.2 КОММУНИКАЦИОННЫЙ АДРЕС И ЗНАЧЕНИЕ КОМАНДЫ 32

9. СЕТЕВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ 33

10. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ 39

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В данном руководстве описано подключение, настройка параметров и эксплуатация устройства плавного пуска серии SX1700. Если во время эксплуатации возникает какая-либо неисправность, обратитесь в службу технической поддержки.

1.1 Заводская табличка

Пример условного обозначения устройства плавного пуска мощностью 18.5кВт серии SX1700 с входным напряжением 380В переменного тока. Его заводская табличка показана на рисунке 1-1



Рисунок 1-1 Табличка с заводским знаком

1.2 Модельный ряд

Таблица 1.2 - Модельный ряд

Модель	Номинальная мощность (кВт)	Номинальный ток (А)	Площадь сечения (мм^2)
SX1700-015-04	15	30	10
SX1700-018.5-04	18.5	37	16
SX1700-022-04	22	45	16
SX1700-030-04	30	50	25
SX1700-037-04	37	75	25
SX1700-045-04	45	90	35
SX1700-055-04	55	110	35
SX1700-075-04	75	150	50
SX1700-090-04	90	180	70
SX1700-115-04	110	230	70
SX1700-132-04	132	250	95
SX1700-150-04	150	320	120
SX1700-185-04	185	370	120
SX1700-200-04	200	400	150
SX1700-250-04	250	500	240
SX1700-280-04	280	550	240
SX1700-320-04	320	630	150*2

1.3 Габаритные и установочные размеры

Таблица 1.3 - Серии SX1700

Модель	Габаритный размер мм (H1xW1xD)	Установочный размер мм (H2xW2)	Монтажный винт	Конструктивный код	Примечание
SX1700-011-04	310x155x180	296x127	M6	RR1	Пластиковый корпус
SX1700-018.5-04	310x155x180	296x127	M6	RR1	
SX1700-022-04	310x155x180	296x127	M6	RR1	
SX1700-030-04	310x155x180	296x127	M6	RR1	
SX1700-037-04	310x155x180	296x127	M6	RR1	
SX1700-045-04	310x155x180	296x127	M6	RR1	
SX1700-055-04	310x155x180	296x127	M6	RR1	
SX1700-075-04	310x155x180	296x127	M6	RR1	
SX1700-090-04	585x280x250	535x215	M8	RR2	Металлический корпус
SX1700-115-04	585x280x250	535x215	M8	RR2	
SX1700-132-04	585x280x250	535x215	M8	RR2	
SX1700-150-04	585x280x250	535x215	M8	RR2	
SX1700-200-04	585x280x250	535x215	M8	RR2	
Sx1700-250-04	625x320x265	565x255	M8	RR3	
SX1700-280-04	625x320x265	565x255	M8	RR3	
SX1700-320-04	625x320x265	565x255	M8	RR3	

Таблица 1.2.3 - Габаритные и установочные размеры

Мощность кВт	H1	W1	D	H2	W2	d	Примечание
11-75 кВт	310	155	180	296	127	M6	RR1
90-220 кВт	585	280	250	535	215	M8	RR2
250-320 кВт	625	320	265	565	255	M8	RR3

1.3.1 Габаритные размеры

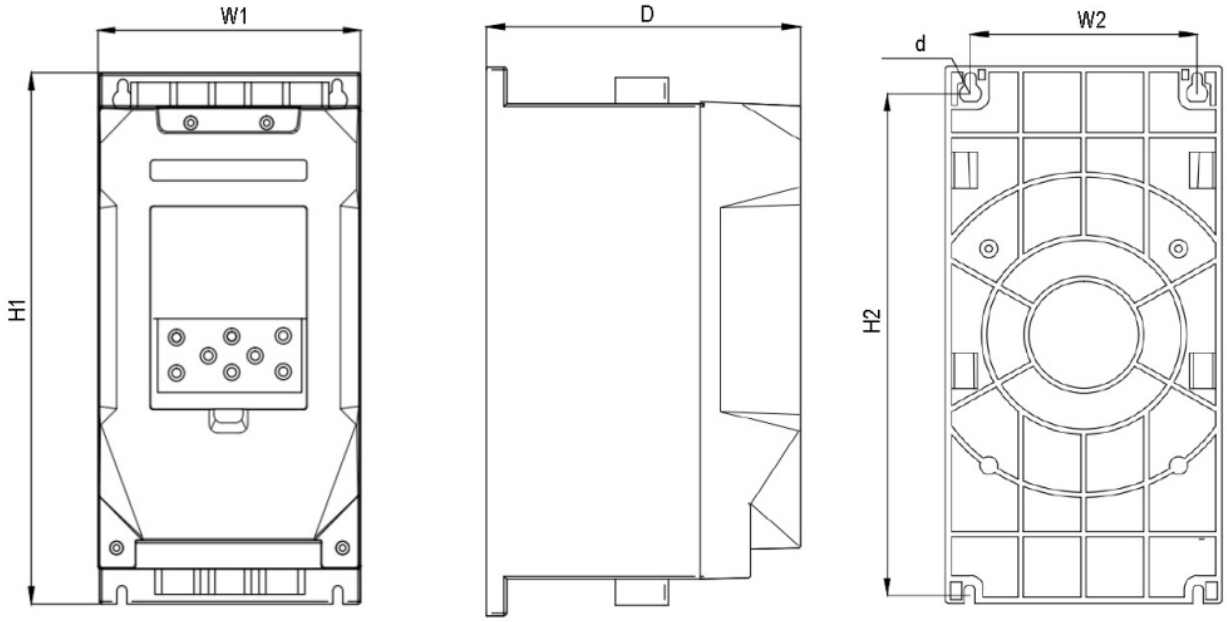


Рисунок 1.3.1 - Габаритные и установочные размеры RR1

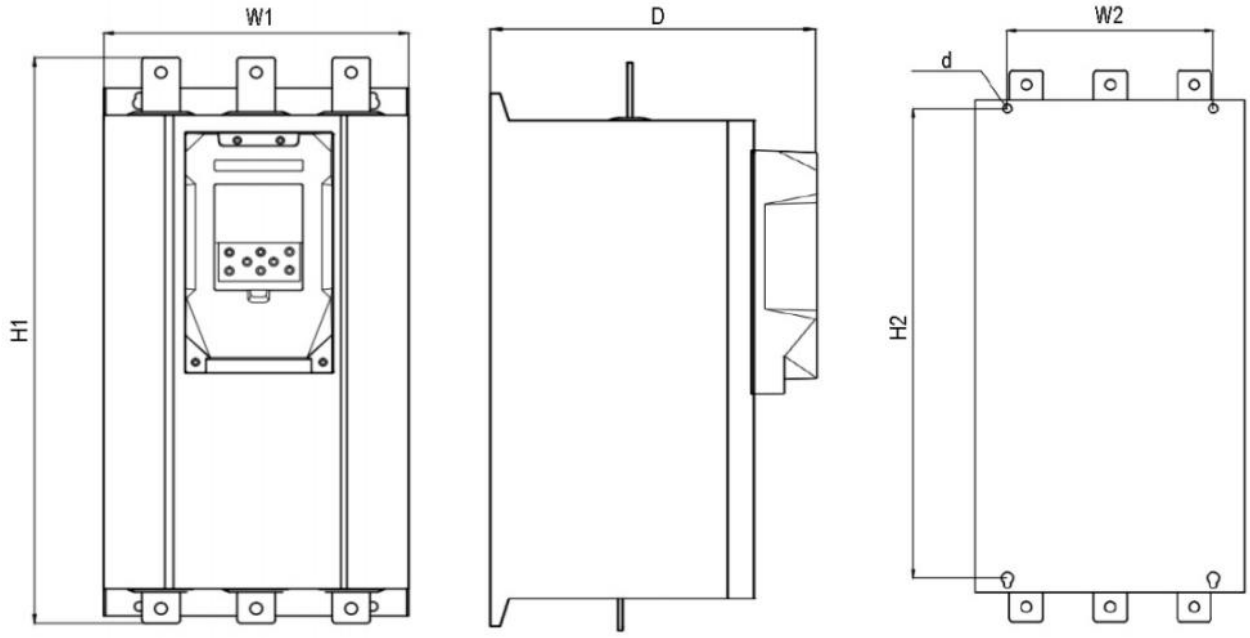


Рисунок 1.3.2 - Габаритные и установочные размеры RR2-RR3

1.4 Технические характеристики

Таблица 1.3 - Технические характеристики по устройству плавного пуска серии SX1700

Параметры	Значения	
Напряжение питания	AC 380В(-10%-15%), 50/60Гц	
Тип электродвигателя	Асинхронные двигатели переменного тока с короткозамкнутым ротором	
Режим пуска	Пуск с ограничением тока; Пуск с линейным нарастанием напряжения; Пуск со скачкообразным увеличением тока; Пуск со скачкообразным увеличением напряжения; Медленный пуск; Пуск с рывками	
Режим остановки	Свободная остановка; Плавная остановка; Остановка торможением постоянного тока	
Релейный выход	Свободно настраиваемое реле с перекидным контактом	
Количество пусков в час	Не более 15	
Функции защиты	Потеря входной фазы; Перегрузка при пуске; Рабочая перегрузка; Перегрузка по току; Дисбаланс тока; Перенапряжение; Пониженное напряжение; Перегрев; Потеря выходной фазы	
Экран	ЖК-экран с выбором языка: Русский, Китайский и Английский. Отображение текущего выходного тока, сетевого напряжения, типа неисправности, параметров настройки и рабочих параметров	
Степень защиты	IP20 (55кВт и ниже) / IP00 (75кВт и выше)	
Режим охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение/естественное охлаждение	
Способ установки	Настенный	
Условия окружающей среды	Место установки	В сухом помещении без прямого солнечного света, агрессивных газов, легковоспламеняющихся газов, масляного тумана, водяного пара.
	Температура окружающей среды	-25°C - +40°C
	Влажность окружающей среды	до 90% (без конденсации)
	Интенсивность вибрации	Ниже 0,5g (ускорение)
	Высота над уровнем моря	до 1000м (при превышении уровня 1000м эксплуатационные характеристики ухудшаются)
Мощность	15-320кВт	

1.5 Установка изделия

Перед установкой внимательно проверьте модель и номинальные значения, указанные на заводской табличке устройства плавного пуска. Проверьте устройство плавного пуска на предмет повреждений при транспортировке.

В месте установки и эксплуатации не должно быть капель воды, пара, пыли или маслянистой пыли, агрессивных или легковоспламеняющихся газов или жидкостей, металлических частиц. Температура окружающей среды должна быть в пределах -25°C - +40°C.

Устанавливайте устройство на металлические и другие огнестойкие поверхности вдали от горючих материалов.

Не допускайте попадания посторонних предметов в устройство плавного пуска.

Устройство плавного пуска можно устанавливать в шкафу при обеспечении бесперебойной вентиляции с внешней средой. Устанавливайте устройство плавного пуска вертикально, чтобы тепло могло отводиться вверх через вентиляционные решетки. Если в шкафу имеется несколько устройств плавного пуска, обеспечьте пространство для отвода

тепла. Рекомендуется устанавливать устройства плавного пуска боковыми стенками друг к другу.

1.6 Техническое обслуживание

Необходимо регулярно проверять охлаждающий вентилятор на предмет пыли, при необходимости производить очистку.

Периодически проверяйте нет ли на входной и выходной проводке устройства плавного пуска следов дуговых разрядов и на предмет старения.

Необходимо периодически проверять затяжку на клеммах.

1.7 Условия хранения

При длительном хранении необходимо учитывать следующие рекомендации:

1) Хранить преобразователь частоты в оригинальной упаковке.
2) Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси, температура хранения -20 …+60°C

2. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

2.1 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

Панель разделена на три части: область отображения данных, область индикации состояния и область работы панели управления, как показано на рисунке ниже.

Таблица 2.1 - Навигация по меню

ПРОГ ВВОД	Кнопка для открытия меню программирования и сохранения измененных параметров.
ВЫХОД	кнопка для выхода из меню программирования без сохранения изменений
▲ ◀ ▼ ▶	кнопки для навигации в меню программирования и изменения значений параметров.
ПУСК	кнопка запуска
СТОП	кнопка остановки

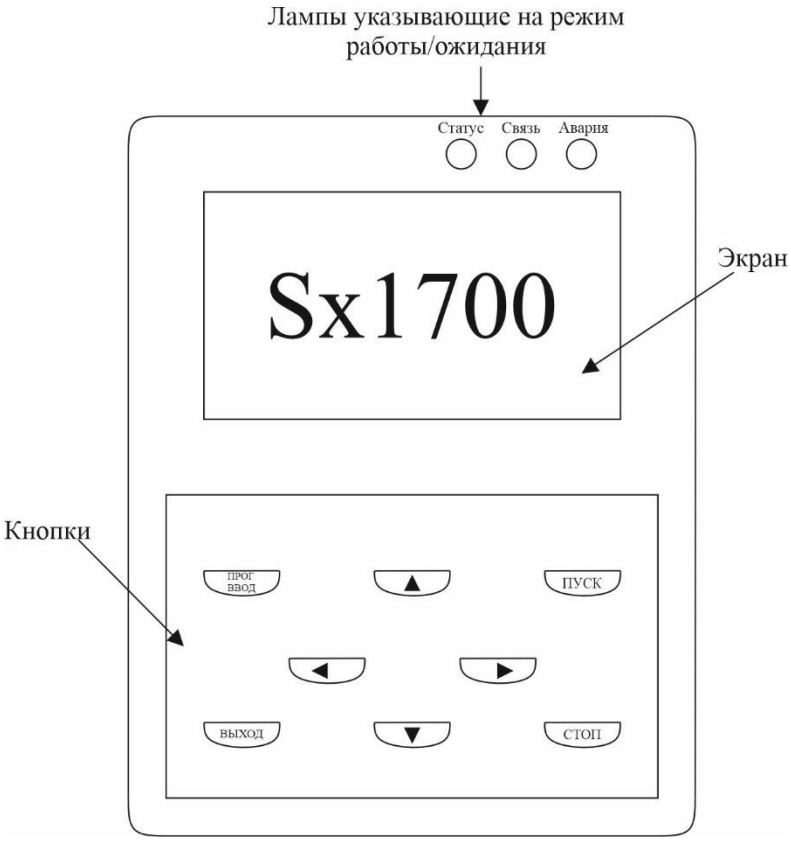
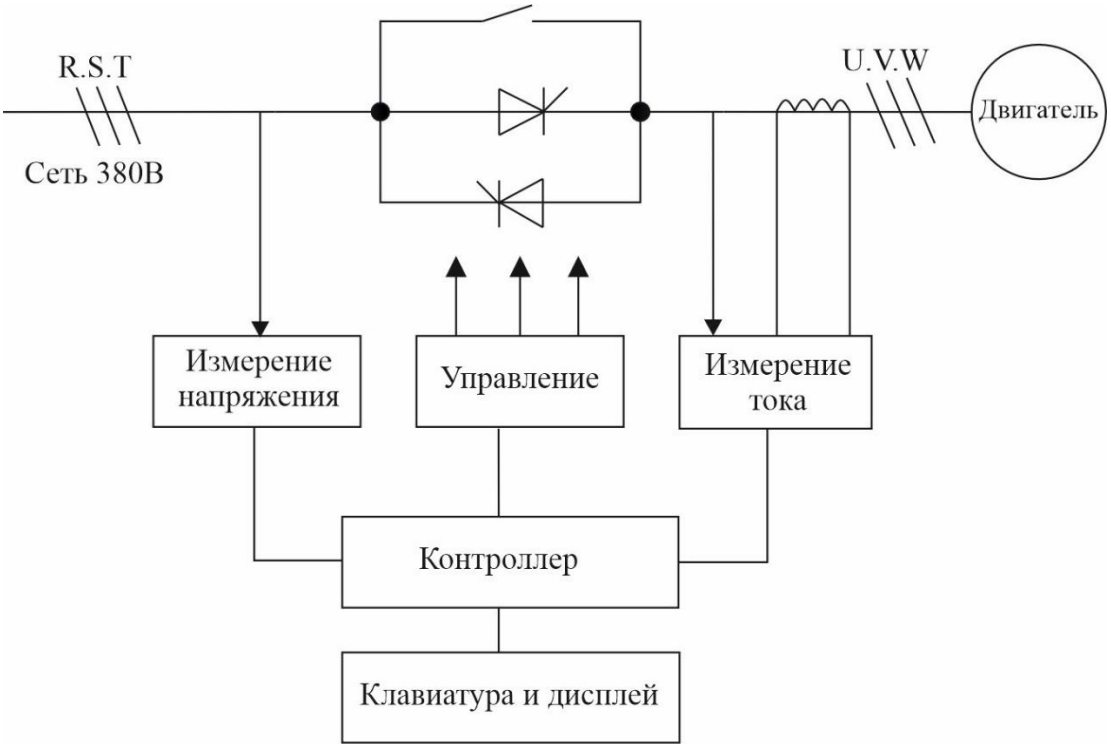


Рисунок 2-1 Панель управления

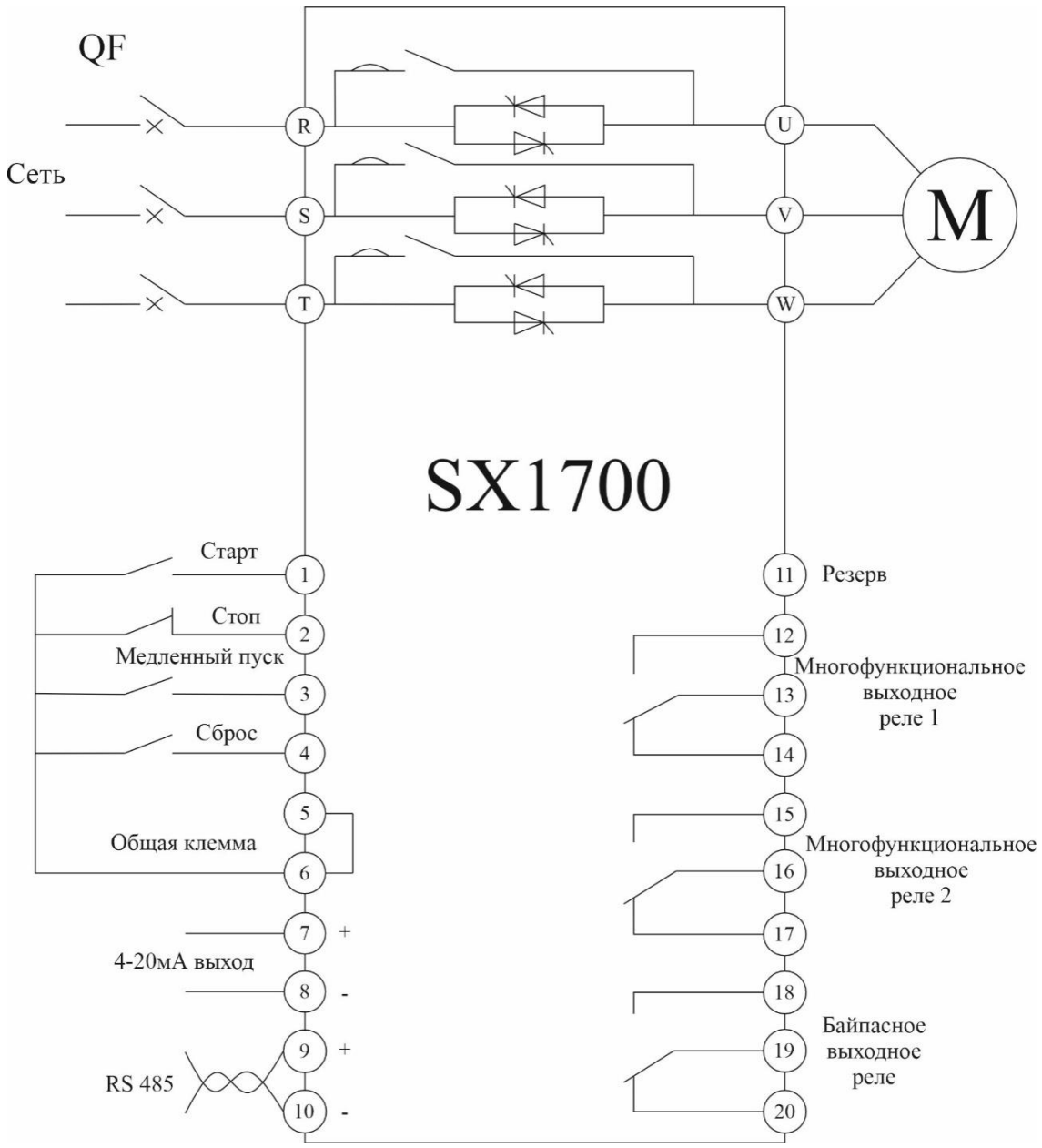
3. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА



В качестве силовых устройств используются три группы антипараллельных тиристорных модулей. Синхронный сигнал генерируется путем изменения входного напряжения. Выходной ток измеряется для управления с обратной связью. Фаза автоматически отслеживается, а угол фазового сдвига регулируется для постепенного увеличения напряжения и контроля пускового тока. После запуска встроенный байпасный контактор закоротит тиристор и двигатель перейдет в режим работы от сети.

4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

4.1 РЕКОМЕНДУЕМАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ SX1700



Клеммы R, S и T устройства плавного пуска являются входными клеммами; U,V и W – выходные клеммы; QF- воздушный автоматический выключатель.

Рисунок 4 - Рекомендуемая схема подключения SX1700

4.2 ФУНКЦИИ КЛЕММ

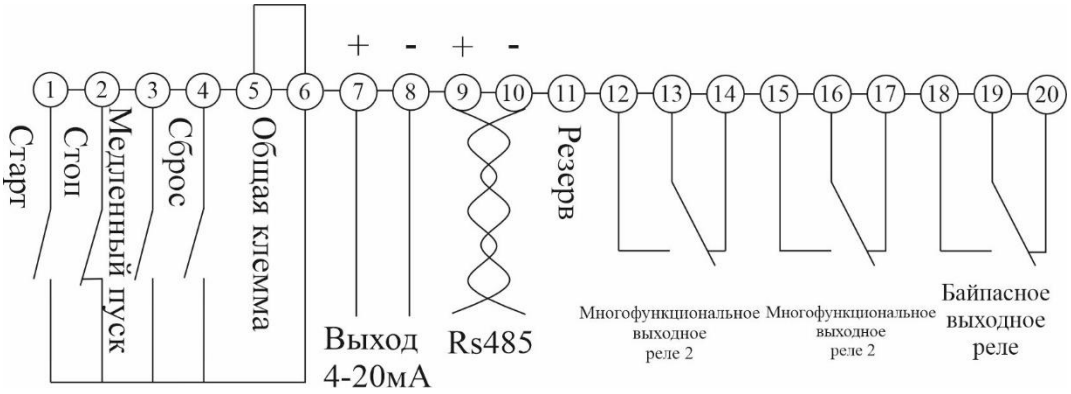


Рисунок 4.2 - функции клемм

Таблица 4.2 - Функции клемм

Тип клеммы		№	Название клеммы	Описание
Основной контур		R,S,T	Разъем питания	Вход трехфазного переменного напряжения питания, расположен в верхней части УПП.
		U,V,W	Выходной разъем	Выход для подключения электродвигателя, расположен в нижней части устройства плавного пуска.
Контур управления	Цифровой вход	1	Внешнее управление пуском	Закорочен с общей клеммой (5,6). Пуск электродвигателя.
		2	Внешнее управление остановкой	Отключение от общей клеммы (5,6), Остановкой электродвигателя.
		3	Внешнее управление медленным пуском	Закорочен с общей клеммой (5, 6) для медленного пуска электродвигателя.
		4	Внешнее управление сбросом неисправности	Сброс неисправности
		5	Общая клемма цифрового входа	Общая клемма для цифрового входа
		6		
	Аналоговый выход	7	4-20mA выходной положительный контакт	Выход 4-20 мА, соответствующий ток 20 мА можно настроить с помощью параметров C26, C27, C28.
		8	4-20mA выходной отрицательный контакт	
	Связь	9	RS485+	Для связи Modbus RTU
		10	RS485-	
	Резерв	11	Резерв	Не используется
	Программное реле 1	12	Программируемое реле 1, нормально разомкнутый контакт	Программируемый выход, выбираемый из следующих функций: 0. Без функции 1.Включение 2.Плавный пуск 3. Байпас 4. Плавная остановка 5. Режим медленного пуска 6. Работа во время эксплуатации 7. Режим ожидания
		13	Программируемое реле 1, общий	
		14	Программируемое реле 1, нормально замкнутый контакт	
	Программное реле 2	15	Программируемое реле 2, нормально разомкнутый контакт	
		16	Программируемое реле 2, общий	

Тип клеммы	№	Название клеммы	Описание
	17	Программируемое реле 2, нормально замкнутый контакт	8. Работа при неисправности 9. Срабатывание при пробое тиристора 10. Ток больше достигнутого значения 1 11. Ток больше достигнутого значения 2 12. Ток меньше достигнутого значения 1 13. Ток меньше достигнутого значения 2
Байпасное реле	18	Байпасное реле, нормально разомкнутый контакт	Срабатывание во время работы байпаса
	19	Байпасное реле, общий	
	20	Байпасное реле, нормально замкнутый контакт	

4.3 Двухпроводное подключение режима управления

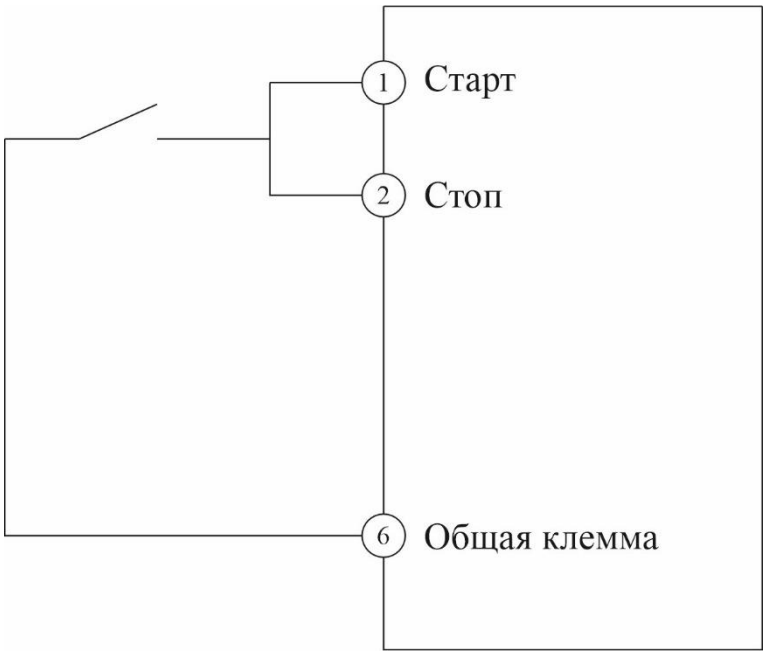


Рисунок 4.3 - Двухпроводной тип подключения, переключатель замыкается для запуска и размыкается для остановки

5. ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИИ

5.1 Список параметров

Таблица 5.1.1 - Базовые параметры - группа A

Код	Параметр	Содержание	Заводская настройка	Примечание	Изменение
A00	Режим управления	0: Пуск и остановка запрещены. 1: Управление с клавиатуры. 2: Внешнее управление. 3: Внешнее управление и с клавиатуры. 4: Управление по интерфейсу связи. 5: Управление с клавиатуры и через интерфейс связи. 6: Внешнее управление и через интерфейс связи. 7: Внешнее управление, с клавиатуры и через интерфейс связи.	3: Внешнее управление и с клавиатуры		X
A01	Режим пуска	0: Пуск с ограничением тока. 1: Пуск с линейным нарастанием напряжения. 2: Пуск со скачкообразным увеличением тока. 3: Пуск со скачкообразным увеличением напряжения. 4: Медленный пуск. 5: Пуск с рывками.	0: Пуск с ограничением тока.		X
A02	Процент ограничения пускового тока	50% - 500%	300%		X
A03	Процентное соотношение пускового напряжения	10% - 80%	35%		X
A04	Время пуска	1 сек. – 120 сек.	15 сек.		X
A05	Скачкообразное напряжение	10% - 95%	80%		X
A06	Время скачка напряжения	0,01 сек. – 2 сек.	0,5 сек		X
A07	Режим скачка	0: Понижающий режим. 1: Вращение вперед с пониженной частотой 1 (4 деления). 2: Вращение вперед с пониженной частотой 2 (7 делений). 3: Вращение вперед с пониженной частотой 3. 4: Инверсия по пониженной частоте 1 (5 делений). 5: Инверсия по пониженной частоте 2 (8 делений). 6: Инверсия по пониженной частоте 3.	0: Понижающий режим		X
A08	Напряжение медленного пуска	10% - 80%	40%		X
A09	Мощность точки низкой частоты	10% - 100%	50%		X
A10	Режим остановки	0: Свободная остановка. 1: Плавная остановка. 2: Остановка торможением	0: Свободная остановка		X

Код	Параметр	Содержание	Заводская настройка	Примечание	Изменение
		постоянным током.			
A11	Время торможения	1 сек. – 50 сек.	5 сек.		X
A12	Тип плавного пуска	0: Линейный. 1: Байпасный тип.	1: Байпасный тип		X

Таблица 5.1.2 - Параметры защиты – группа B

Код	Параметр	Содержание	Заводская настройка	Примечание	Изменение
B00	Уровень перегрузки по току при пуске	0% - 30%	10%	0% отсутствует	X
B01	Уровень перегрузки по току при работе	0% - 30%	10%	0% отсутствует	X
B02	Кратность перегрузки по току при работе	0% - 500%	0%	0% отсутствует	X
B03	Время защиты от перегрузки по току	0 сек – 5000 сек.	5 сек.		X
B04	Значение защиты от перенапряжения	100% - 140%	120%	100% отсутствует	X
B05	Время защиты от перенапряжения	1 сек. – 50 сек.	5 сек.		X
B06	Значение защиты от пониженного напряжения	50% - 100%	80%	100% отсутствует	X
B07	Время защиты от пониженного напряжения	1 сек. – 50 сек.	5 сек.		X
B08	Дисбаланс трехфазного тока	20% - 100%	40%	100% отсутствует	X
B09	Время защиты от дисбаланса трехфазного тока	0,1 сек. – 50,0 сек.	10,0 сек.		X
B10	Время ожидания пуска	0 сек. – 150 сек.	50 сек.	0 сек. отсутствует	X
B11	Время ожидания скачка	0 сек. – 150 сек.	0 сек.	0 сек. отсутствует	X
B12	Уровень защиты от перегрузки	0% - 100%	0%	0% отсутствует	X
B13	Время защиты от перегрузки	1 сек. – 50 сек.	10 сек.		X

Таблица 5.1.3 - Рабочие параметры – группа C

Код	Параметр	Содержание	Заводская настройка	Примечание	Изменение
C00	Программируемое реле 1	Функции: 0: Отключено 1: Включение питания	8: Срабатывание при		X

Код	Параметр	Содержание	Заводская настройка	Примечание	Изменение
		2: Плавный пуск 3: Включение байпаса 4: Плавная остановка 5: Режим медленного пуска 6: Срабатывание во время работы 7: Срабатывание в режиме ожидания 8: Срабатывание при неисправности 9: Срабатывание при пробое тиристора 10: Срабатывание 1, если значение тока превышает достигнутое значение 11: Срабатывание 2, если значение тока превышает достигнутое значение 12: Срабатывание 1, если значение тока менее достигнутого значения 13: Срабатывание 2, если значение тока менее достигнутого значения	неисправности		
C01	Программируемая задержка реле 1	0 сек. – 500 сек.	0 сек.		X
C02	Программируемое реле 2	См. содержание кода C00	6: Срабатывание во время работы		X
C03	Программируемая задержка реле 2	0 сек.- 500 сек.	0 сек.		X
C04	Усилие при торможении постоянным током	10% - 100%	40%		X
C05	Время торможения постоянным током	2 сек. – 120 сек.	10 сек.		X
C06	Включение реле 1 при достижении тока величины	1% - 500%	100%		X
C07	Выключение реле 1 при достижении тока величины	1% - 100%	20%		X
C08	Включение реле 2 при достижении тока величины	1% - 500%	70%		X
C09	Выключение реле 2 при достижении тока величины	1% - 100%	20%		X
C10	Режим привода	0: Режим повышения крутящего момента. 1: Режим плавного пуска	0: Режим повышения крутящего момента		X
C11	Количество скачков	1 - 4	1		X
C12	Время начала первого рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.		X
C13	Время окончания первого рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.		X
C14	Время начала второго рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.		X
C15	Время окончания второго рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.		X
C16	Время начала третьего рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.		X
C17	Время окончания третьего рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.		X
C18	Время начала четвертого рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.		X

Код	Параметр	Содержание	Заводская настройка	Примечание	Изменение
C19	Время окончания четвертого рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.		X
C20	Сетевой адрес устройства	1 - 127	1		X
C21	Скорость передачи данных	0: 2400 1: 4800 2: 9600 3: 19200	2: 9600		X
C22	Калибровочное значение тока фазы A	10% - 1000%	100%		V
C23	Калибровочное значение тока фазы B	10% - 1000%	100%		V
C24	Калибровочное значение тока фазы C	10% - 1000%	100%		V
C25	Калибровочное значение входного напряжения	10% - 1000%	100%		V
C26	Калибровка нижнего предела тока 4-20 мА	0% - 150%	20%		X
C27	Калибровка верхнего предела тока 4-20 мА	0% - 150%	100%		X
C28	Верхний предел тока 4-20 мА	50% - 500%	200%		X

Таблица 5.1.4 - Информация о состоянии – группа D

Код	Параметр	Содержание	Заводская настройка	Примечание	Изменение
D00	Номинальный ток УПП				Y
D01	Номинальное напряжение УПП				Y
D02	Номинальный ток двигателя				X
D03	Время работы УПП				Y
D04	Часы работы УПП (накопительным итогом)				Y
D05	Версия программного обеспечения				Y

Таблица 5.1.5 - Дисплей – группа E

Код	Параметр	Содержание	Заводская настройка	Примечание	Изменение
E00	Отображение в режиме ожидания	0: режим 0 1: режим 1	0: режим 0		V
E01	Отображение в режиме работы	0: режим 0 1: режим 1	0: режим 0		V
E02	Язык	0: Русский 1: Английский 2: Китайский	0: Русский		V
E03	Тайм-аут экрана	0 сек. – 1800 сек.	120 сек.		V
E04	Версия программного обеспечения				Y
E05	Контраст экрана				V

V: Указывает, что значение параметра может быть изменено, когда устройство плавного пуска находится в состояниях остановки и запуска.

X: Указывает, что значение параметра не может быть изменено во время работы плавного пуска

Y: Указывает, что значение параметра доступно только для чтения и не может быть изменено

5.2 Описание функциональных параметров

5.2.1 Режим пуска

Интеллектуальное устройство плавного пуска двигателя переменного тока SX1700 имеет шесть режимов запуска, которые можно выбирать в соответствии с условиями нагрузки:

0: Пуск с ограничением тока

1: Пуск с линейным нарастанием напряжения

2: Пуск со скачкообразным увеличением тока

3: Пуск со скачкообразным увеличением напряжения

4: Медленный пуск

5: Пуск с рывками

За исключением медленного пуска, на все режимы пуска распространяется ограничение по времени пуска (B10). Если время пуска превысит предельное значение, УПП подает сигнал о превышении времени ожидания запуска и отключается. Если значение B10 равно 0, защита ограничения по времени пуска отключена.

5.2.1.1 Пуск с ограничением тока

После пуска ток двигателя быстро возрастает до установленного значения ограничения тока (Im)сохраняет выходной ток не выше этого значения. Напряжение постепенно увеличивается, а двигатель плавно ускоряется. Когда скорость вращения двигателя приближается к номинальной скорости, ток двигателя быстро падает до номинального значения (Ie), на этом процесс пуска завершается. Как показано на рисунке 5-1.

Режим пуска с ограничением тока используется, когда существуют строгие требования к пусковому току, особенно при низкой мощности электросети, чтобы ограничить пусковою мощность, можно установить кратность ограничения тока, как правило, в 2,5 – 3 раза. Если параметр слишком мал, то невозможно запустить двигатель. При этом время запуска непосредственно связано с величиной ограничения тока. Чем больше величина ограничения тока, тем короче время запуска и наоборот.

Параметры “запуска с ограничением тока”:

A01: Режим пуска

A02: Процент ограничения пускового тока

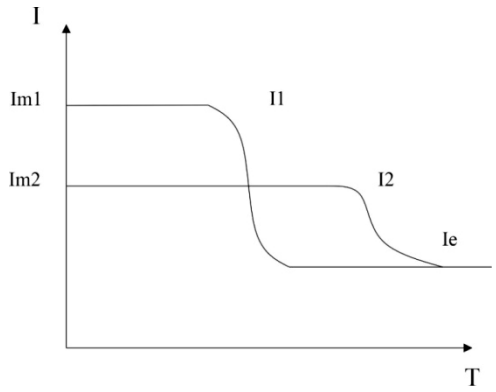


Рисунок 5-1 Пуск с ограничением тока

5.2.1.2 Пуск с линейным нарастанием напряжения

После пуска выходное напряжение УПП быстро повышается до значения «пусковое напряжение» Ui, а затем выходное напряжение постепенно повышается в соответствии со значением параметра «Время начала нарастания напряжения» до завершения пуска, как показано на рисунке 5-2. Режим пуска с линейным нарастанием напряжения применим к большим инерционным нагрузкам или если значение пускового тока не является строгим, а стабильность пуска высока. Этот режим запуска может значительно снизить пусковую нагрузку и механическое напряжение. Чем больше начальное напряжение U1, тем больше начальный пусковой момент, но тем больше мгновенная пусковая нагрузка. Пуск с линейным нарастанием напряжения также регулируется кратностью ограничения пускового тока, то есть пусковой ток не будет превышать предельного значения во время процесса пуска. Эта мера предназначена для предотвращения повреждения системы, вызванного неправильными настройками параметров. Следовательно, предельный пусковой ток должен быть соответствующим образом увеличен при работе в режиме пуска с линейным нарастанием напряжения. Продолжительность процесса пуска зависит от установленного значения времени пуска и нагрузки.

Параметры запуска с линейным нарастанием напряжения:

A01: Режим пуска

A02: Процент ограничения пускового тока

A03: Процент начального напряжения

A04: Время запуска по наклону напряжения

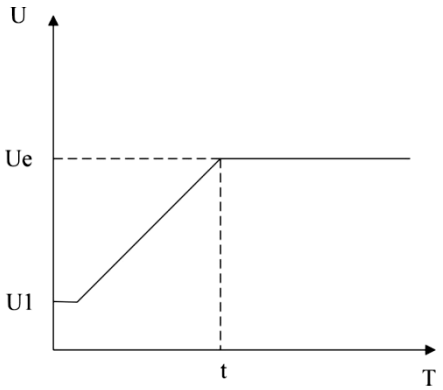


Рисунок 5-2 Пуск с линейным нарастанием напряжения

5.2.1.3 Пуск со скачкообразным увеличением тока

Для некоторых нагрузок с большой статической инерцией в момент запуска требуется большой крутящий момент. Для обеспечения нормального запуска можно выбрать режим со скачкообразным ограничением тока. При запуске устройство плавного пуска мгновенно выдает более высокое напряжение (можно установить время t1), чтобы заставить двигатель вращаться, а затем до завершения операции пуска переводит его в запуск с ограничением ток. Как показано на рисунке 5-3.

Параметры запуска со скачкообразным ограничением тока:

A01: Режим пуска

A02: Процент ограничения пускового тока

A05: Напряжения скачка

A06: Время скачка

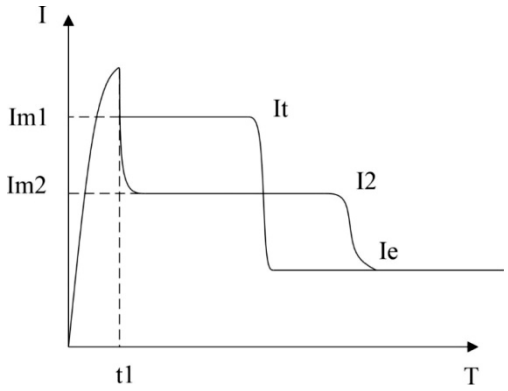


Рисунок 5-3 Запуск со скачкообразным увеличением тока

5.2.1.4 Запуск со скачкообразным увеличением напряжения

Для некоторых нагрузок с большой статической инерцией в момент запуска требуется большой крутящий момент. Для обеспечения нормального запуска можно выбрать режим со скачкообразным увеличением напряжения. При запуске устройство плавного пуска мгновенно выдает более высокое напряжение (можно установить время t1), чтобы заставить двигатель вращаться, а затем до завершения операции пуска переводит его в запуск с увеличением напряжения. Как показано на рисунке 5-4.

Параметры запуска со скачкообразным увеличением напряжения:

A01: Режим пуска

A02: Процент ограничения пускового тока

A03: Процент начального напряжения

A04: Время запуска по наклону напряжения

A05: Напряжение скачка

A06: Время скачка

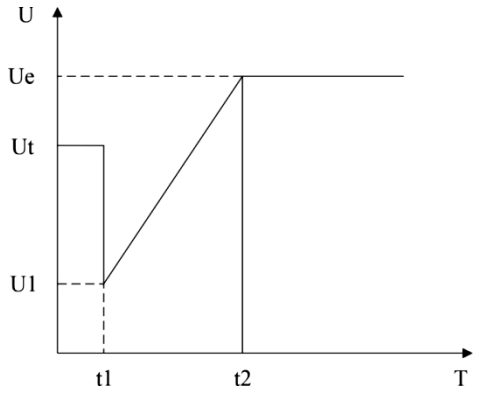


Рисунок 5-4 Запуск со скачкообразным увеличением напряжения

5.2.1.5 Медленный пуск

Медленный пуск в основном используется для некоторых функций позиционирования нагрузки или при вводе в эксплуатацию (включается с помощью параметра A07). Этот режим можно разделить на медленный пуск с постепенным понижением частоты вращения и медленный пуск с пониженной частотой вращения. Пуск с постепенным понижением частоты вращения включает в себя три вида вращения в прямом направлении с понижением частоты и три вида вращения в обратном направлении с понижением частоты. В режиме вращения в прямом и обратном направлении с пониженной частотой скорость прямого вращения 1 является самой высокой, а скорость 3 – самой низкой.

Во время пуска с постепенным понижением частоты вращения выходное напряжение УПП быстро увеличивается до напряжения медленного пуска (A08) и остается неизменным. Увеличение заданного напряжения приводит к изменению выходного крутящего момента двигателя во время медленного пуска. В режиме с пониженной частотой вращения выходной крутящий момент двигателя регулируется степенью мощности определенной точки низкой частоты вращения (A09).

Чем больше значение, тем больше выходной крутящий момент и выходной ток. Время медленного пуска контролируется значением параметра B11.

Когда время медленного пуска превышает значение времени ожидания медленного пуска, УПП подает сигнал о неисправности и выключается. Если B11=0, защита ограничения по времени медленного пуска отключена.

5.2.1.6 Пуск с рывками

Для некоторых нагрузок с большой инерцией и эксцентричным центром тяжести, например, шаровая мельница, бывает трудно сразу запустить двигатель. Для таких случаев предусмотрена функция пуска с рывками, которая позволяет запускать нагрузку выполняя несколько рывков

Можно установить до четырех рывков. Время пуска и время остановки определяются независимо от фактического пуска, но не будет жестко привязано к установленному времени рывка. Например, если настроен пуск с четырьмя рывками, но на самом деле для завершения пуска потребовалось только два рывка, устройство

плавного пуска перейдет в рабочее состояние после двух рывков без выполнения оставшихся рывков. Как показано на рисунке 5-5.

Параметры пуска с рывками:

A01: Режим пуска

A02: Процент ограничения начального тока

C11: Количество рывков

C12-C19: Время начала и время остановки рывка

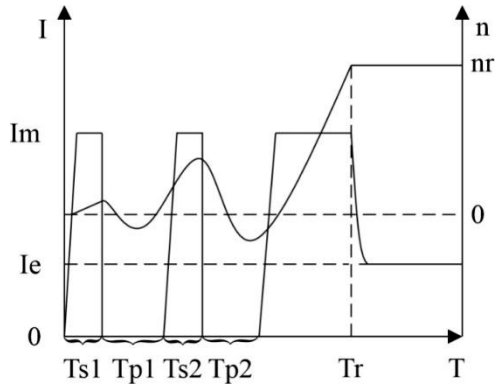


Рисунок 5-5 Пуск с рывками

I – ток двигателя

Ie – номинальный ток двигателя

Im – величина ограничения пускового тока

n – скорость вращения двигателя

nr – номинальная скорость вращения двигателя

T – время пуска

TS1 иTS2 – время начала первого и второго рывка

TP1 иTP2 – время остановки первого и второго рывка

Tr – время завершения пуска

Рисунок является примером, где количество рывков установлено равным 2.

5.2.2 Режимы остановки

В устройствах плавного пуска SX1700 имеется три режима остановки, которые определяются параметром:

A10=0: Свободная остановка

A10=1: Плавная остановка

A10=2: Торможение постоянным током

5.2.2.1 Свободная остановка

При получении команды остановка, устройство плавного пуска отключает байпасный контактор, тиристоры управления отключают подачу напряжения и двигатель по инерции останавливается.

5.2.2.2 Плавная остановка

В этом режиме питание двигателя переключается с байпасного контактора на тиристоры управления, напряжение плавно снижается до остановки двигателя. Этот режим часто используется для предотвращения гидравлического удара в трубопроводе подачи воды, чтобы продлить срок службы трубопроводного клапана.

Параметры, связанные с плавной остановкой:

A10: Режим остановки

A11: Время плавной остановки

5.2.2.3 Торможение постоянным током

В этом режиме питание двигателя переключается с байпасного контактора на тиристоры основной цепи, при этом устройство плавного пуска управляет выходным напряжением постоянного тока для торможения и выключения двигателя, чтобы сократить время перехода двигателя из вращающегося состояния в статическое. Этот режим обычно используется в тех случаях, когда требуется сократить время торможения.

Тормозное усилие определяется параметром C04. Чем больше значение этого параметра, тем больше тормозной момент и тормозной ток и тем меньше время торможения. Время торможения постоянным током определяется параметром C05.

Чем больше времени, тем меньше оборотов двигателя после торможения.

Параметры, связанные с торможением постоянным током:

A10: Режим остановки

C04: Усилие при торможении постоянным током

C05: Время торможения постоянным током

5.2.3 Выбор типа плавного пуска

Параметр A12 определяет тип плавного пуска. Этот параметр используется для выбора типа плавного пуска: оперативный или байпасный. При оперативном плавном пуске тиристор всегда находится в рабочем состоянии. При байпасном типе плавного пуска по окончании операции запуска включается контактор встроенного или внешнего байпаса, который переключает питание двигателя непосредственно на входное напряжение сети.

Устройства плавного пуска серии SX1700co встроенным байпасным контактором имеют заводскую установку параметра A12=1.

5.2.4 Защита от перегрузки

Защита от перегрузки срабатывает (отключает двигатель) через определенное время.

Время защиты:$T = \frac{35xTP}{\left(\frac{I}{IP}\right)^2} - 1$

Где:

T – время действия
TP – уровень защиты
I – рабочий ток
IP- номинальный ток двигателя

Как показано на рисунке 5-6

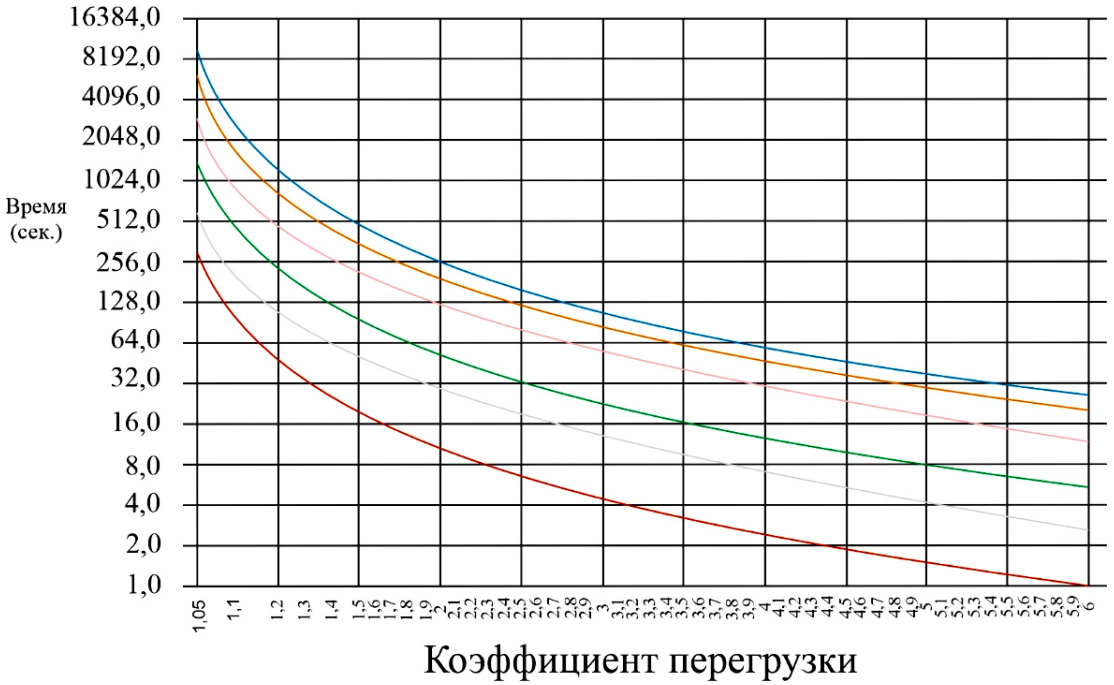


Рисунок 5-6 Кривая защиты от перегрузки

Таблица 5.2.4 - Характеристика защиты двигателя от перегрузки

Кратность перегрузки Уровень перегрузки	1.05Ie	1.2Ie	1.5Ie	2Ie	3Ie	4Ie	5Ie	6Ie
1	∞	79.5s	28s	11.7s	4.4s	2.3s	1.5s	1s
2	∞	159s	56s	23.3s	8.8s	4.7s	2.9s	2s
5	∞	398s	140s	58.3s	22s	11.7s	7.3s	5s
10	∞	795.5s	280s	117s	43.8s	23.3s	14.6s	10s
20	∞	1591s	550s	233s	87.5s	46.7s	29.2s	20s
30	∞	2386s	840s	350s	131s	70s	43.8s	30s

Где: “∞” означает, что функция защиты не работает.

Параметры, определяющие уровень защиты:

B00: Уровень перегрузки при пуске.

B01: Уровень защиты перегрузки при работе.

5.2.5 Функция контроля тока

Используется вместе с двумя многофункциональными реле и делится на два режима контроля: превышение тока и ток меньше установленного значения.

В режиме контроля превышения, если ток больше значения, установленного параметрами C06 или C08 (I1), срабатывает программируемое реле. Когда рабочий ток становится меньше разницы значений, установленных параметрами C06-C07 или C08-C09 (I1-IH), реле восстанавливается (отключается). Как показано на рисунке 5-7.

В режиме контроля низкого тока, если ток меньше значения, установленного параметрами C06 или C08 (I1), срабатывает программируемое реле. Когда рабочий ток становится больше суммы значений, установленных параметрами C06+C07 или C08+C09 (I1+IH), реле восстанавливается (отключается). Как показано на рисунке 5-8.

Где:

I1 – Ток, установленный параметрами C06 или C08

IH – ток, установленный параметрами C07 или C09

ON – действие реле, OFF – реле восстановлено

Параметры, связанные с функцией достижения тока:

C00: Программируемое реле 1

C01: Программируемая задержка реле1

C02: Программируемое реле 2

C03: Программируемая задержка реле 2

C06: Включение реле 1 при достижении тока величины

C07: Выключение реле 1 при достижении тока величины

C08: Включение реле 2 при достижении тока величины

C09: Выключении реле 2 при достижении тока величины

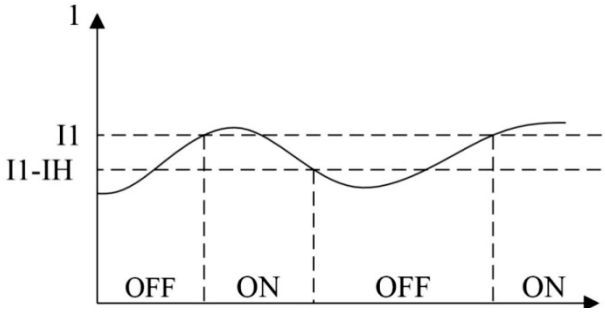


Рисунок 5-7 Ток превышает заданное значение

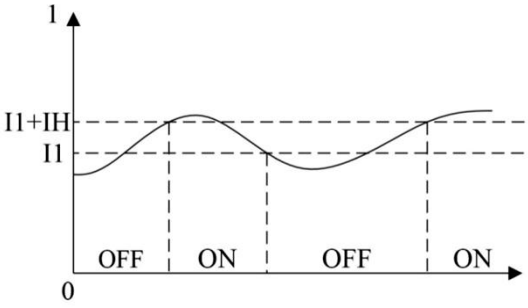


Рисунок 5-8 Ток меньше заданного значения

5.2.6 Режим вращения двигателя

Режим вращения двигателя определяется параметром C10. Скачкообразное вращение определяется как C10=0.

Скачкообразное вращение чаще всего используется в тех случаях, когда пуск двигателя затруднен и требуется большой пусковой момент.

Если C10=1, то вращение плавное.

Плавное вращение двигателя имеет стабильный пусковой ток, более точное управление и во время процесса запуска меньшее воздействие на механическую нагрузку и электросеть. Этот тип вращения подходит для большинства случаев.

5.2.7 Функция аналогового токового выхода

Функция аналогового токового выхода обеспечивает формирование выходного тока 4-20 мА, 0-20 мА пропорционального величине текущего рабочего тока двигателя.

Функция C28 (Верхний предел тока 4-20 мА) используется для установки тока аналогового выхода устройства плавного пуска, соответствующего верхнему пределу выходного тока.

Функция C27 (Калибровка верхнего предела тока 4-20 мА) используется для установки верхнего предельного значения аналогового выходного тока. При этом 100% соответствуют току 20 мА.

Функция C26 (Калибровка нижнего предела тока 4-20 мА) используется для установки нижнего предельного значения аналогового выходного тока. При этом 20% соответствует току 4 мА.

Пример настройки параметров аналогового выходного тока:

Пример 1: *20 мА соответствует удвоенному номинальному току двигателя, 4 мА соответствует нулевому току мотора: C28=200%, C26=20%, C27=100%*

Пример 2: *20 мА соответствует номинальному току двигателя, 0 мА соответствует нулевому току мотора: C28=100%, C26=0%, C27=100%*

5.2.8 Функция защиты экрана

Функция защиты экрана используется для установки времени отключения подсветки экрана после последнего нажатия на клавиатуре. Устанавливается в параметре E03. Отключение экрана используется для экономии энергии и продления срока службы подсветки экрана. Для блокировки отключения подсветки экрана установите значение E03=0.

6. НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

№	Неисправность	Возможные причины неисправности	Решения
1	Потеря входной фазы	Потеря фазы питания на входе	Проверьте все фазы источника питания, правильность подключения, состояние автоматического выключателя
2	Потеря выходной фазы	Во время работы пропала одна или несколько фаз	Проверьте подключение двигателя, неисправность двигателя
3	Перегрузка по току при запуске	Большая нагрузка на вал двигателя	Проверить нагрузку на вал двигателя
		Неправильная настройка номинального тока двигателя	Проверить правильно ли установлен параметр D02
		Неправильный выбор уровня рабочей перегрузки	Проверить уровень защиты перегрузки при пуске (параметр B00)
		Неточное отображение тока	Отрегулируйте параметры C22, C23 и C24, чтобы трехфазный отображаемый ток соответствовал фактическому току
4	Перегрузка во время работы	Большая нагрузка на валу двигателя или большие колебания тока	Проверить все механизмы и напряжение сети, отрегулировать значение соответствующего параметра защиты
5	Недостаточная нагрузка при плавном запуске	Неправильная настройка параметров двигателя под нагрузкой	Установите соответствующие значения параметров B12 и B13
		Неточное отображение тока	Отрегулируйте параметры C22, C23 м C24, чтобы трехфазный отображаемый ток соответствовал фактическому току
6	Токовый дисбаланс	Неисправна обмотка двигателя	Замените или отремонтируйте двигатель
		Плохой контакт клемм подключения	Проверьте и затяните клеммы подключения
		Неточное отображение тока	Отрегулируйте параметры C22, C23 и C24, чтобы трехфазный отображаемый ток соответствовал фактическому току
7	Перегрев	Слишком частые запуски	Уменьшить частоту запусков
		Вышел из строя вентилятор охлаждения	Проверить вентилятор охлаждения
		Вышел из строя байпасный контактор	Проверить байпасный контактор

№	Неисправность	Возможные причины неисправности	Решения
8	Перенапряжение	Повышенное напряжение питания	Проверить сетевое напряжение питания
		Неточное отображение напряжения	Отрегулируйте параметр C25 таким образом, чтобы отображаемое напряжение плавного пуска соответствовало фактическому напряжению
9	Низкое напряжение	Пониженное напряжение питания	Проверить сетевое напряжение питания и толщину проводов подводящего кабеля
		Неточное отображение питания	Отрегулируйте параметр C25 таким образом, чтобы отображаемое напряжение плавного пуска соответствовало фактическому напряжению
10	Пробой тиристора	Тиристор вышел из строя, протекает ток в выключенном состоянии	Сообщение о неисправности будет получено при наличии тока в выключенном состоянии. Отключите питание и проверьте нет ли пробоя тиристоров
11	Ошибка времени пуска	Время запуска превышает значение, установленное в параметре B10	Проверьте настройку параметра B10. Проверьте, не слишком ли велико время запуска из-за большой нагрузки на валу. Для уменьшения времени пуска двигателя отрегулируйте пусковые параметры
12	Ошибка времени скачка	Время скачка превышает значение, установленное в параметре B11	Проверьте настройку параметра B11. Сократите время скачка
13	Перегрузка по току во время работы	Двигатель работает с перегрузкой	Проверить нагрузку на вал двигателя
		Неправильная настройка номинального тока	Проверьте параметр D02
		Неправильная установка значения перегрузки по току	Проверьте настройки параметров B02 и B03
		Неточное отображение тока	Отрегулируйте параметры C22, C23 и C24, чтобы трехфазный ток соответствовал фактическому току
14	Перекос фаз	Силовой тиристор не подключен или вышел из строя	Проверить тиристор
		Неисправен двигатель	Проверить двигатель
15	Внутренний сбой	Аппаратная неисправность или сбой устройства плавного пуска	После перезапуска проверьте все параметры или сбросьте их. Если проблема не устранена, пожалуйста свяжитесь с производителем или его представителем

7. ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛОВ СВЯЗИ

7.1 Обзор Modbus

Modbus – это последовательный асинхронный протокол связи. Этот протокол определяет структуры сообщений, которые контроллер может распознавать независимо от сети, по которой они передаются.

Протокол Modbusне требует специального интерфейса. Типичным физическим интерфейсом является RS 485.

Более подробную информацию о Modbus см. соответствующее руководство.

8. КОММУНИКАЦИОННЫЙ ПРОТОКОЛ MODBUS

8.1 Режим передачи

8.1.1 Формат пакета

Старт	Адрес	Функция	Данные	Проверка CRC		Стоп
T1-T2-T3-T4	Адрес УПП	Код функции	N данные	Младший байт CRC	Старший байт CRC	T1-T2-T3-T4

8.1.2 Формат данных модели RTU

Когда контроллер обменивается данными в режиме RTUпо шине Modbus, каждый 8-битный байт сообщения делится на два 4-битных шестнадцатеричных числа. Основное преимущество этого режима заключается в том, что он передает больше информации, чем режим ASCII, при той же скорости передачи в бодах.

8.2 Скорость передачи

Диапазон настройки:

C21=0 2400

C21=1 4800

C21=2 9600

C21=3 19200

8.3 Структура данных

Модель RTUподдерживает только 8-битные биты данных, без проверки и формат – 1 битный стоп (N-8-1)

8.4 Обнаружение ошибок

8.4.1 РежимRTU

CRC-16 (проверка ошибок циклическим избыточным кодом)

Процедура проверки ошибок CRC-16 выглядит следующим образом: Сообщение (здесь задействованы только биты данных, а не стартовые биты, стоповые биты и необязательные биты) умножается на 216 (сдвигается на 16 битов влево), а затем делится на 216+215+22=1, что может быть выражено как двоичное число 11000000000000101.

Если бит целочисленного частного игнорируется, 16 остаток бита добавляется к сообщению (старший бит отправляет его первым) и становится двумя контрольными байтами CRC. Все 1 в остатке инициализируются, чтобы предотвратить превращение всех нулей в сообщение, которое нужно получить. Если в сообщении, содержащим байты CRC,

после вышеуказанной обработки нет ошибки, оно после поступления на приемное оборудование будет разделено на полином 216+215+22+1 с получением нулевого остатка. Принимающее оборудование проверит этот байт CRC и сравнит его с переданным CRC.

Устройства, используемые для последовательной отправки данных, будут предпочитать крайний правый бит (младший значащий бит) отправляемого символа. В случае генерации CRC первым местом передачи должен быть старший бит делимого. Поскольку переноса в операции нет, MSB устанавливается в самый правый бит при вычислении CRC для удобства работы. Порядок битов с генерированного полинома также должен быть обратным для обеспечения согласованности. Старший бит полиномов опущен, потому что он используется только для частного.

Шаги для генерации контрольных байтов CRC-16 следующие:

a) Загрузить 16-битный регистр и все цифры должны быть равны 1;

b) Младший байт 16-битного регистра выполняет операцию XOR с начальным 8-битным байтом. Результат операции помещается в этот 16-битный регистр;

c) Сдвиньте этот 16-й регистр на один бит вправо;

d) Если цифра, сдвинутая вправо (бит метки) равна 1, сгенерируйте полином 1010000000000001 и этот регистр для операции HXORM; если цифра, сдвинутая вправо равно 0, возвращайтесь к пункту c;

e) Повторяйте пункты c и d, пока не будут удалены 8 битов;

f) Следующий 8-битный байт выполняет операцию XOR с 16-битным регистром;

g) Повторяйте пункты c-f, пока все байты сообщения не будут объединены XORc 16-битными регистрами и не будут сдвинуты 8 раз;

h) Содержимое этого 16-битного регистра обмениваются между собой старшими и младшими байтами, то есть 2-байтовая проверка ошибок CRC, которая добавляется к старшему биту сообщения.

8.5 Тип и формат команд

Таблица 8.5.1 Поддерживаемые типы команд

Тип команды	Описание
03	Чтение
06	Запись

8.5.2 Коммуникационный адрес и значение команды

Эта часть представляет собой содержание связи, которая используется для управления работой устройства плавного пуска, состояния устройства плавного пуска и установки соответствующих параметров. Подробнее см. в таблице сетевых функциональных параметрах.

Важно:

За один раз может быть записано не более одного функционального кода.

Таблица 8.5.2 - Ошибки при чтении и записи параметров

Описание команды	Код функции	Данные
Ответ ведомого устройства	Самый старший бит, когда функции меняются на 1	Значение содержимого команды 0001: недопустимый код функции (в пределах интервала) 0002: неверный адрес данных 0003: Неверные данные 0004: неисправность ведомого оборудования

9. СЕТЕВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Адрес Modbus	Функция	Параметр	Заводские установки	Примечание
0x0000	Режим управления	0: Запрет старта и остановки 1:Управление с клавиатуры 2: Внешнее управление 3: Внешнее управление и с клавиатуры 4: Управление через интерфейс связи 5: Управление с клавиатуры и через интерфейс связи 6: Внешнее управление и через интерфейс связи 7: Внешнее управление, с клавиатуры и через интерфейс связи	3: Внешнее управление и с клавиатуры	
0x0001	Режим пуска	0: Пуск с ограничением тока 1: Пуск с линейным нарастанием напряжения 2: Пуск со скачкообразным увеличением тока 3: Пуск со скачкообразным увеличением напряжения 4: Пуск с пошаговым изменением частоты 5: Медленный пуск 6: Пуск с рывками	0: Пуск с ограничением тока	
0x0002	Процент ограничения пускового тока	50% - 500%	300%	
0x0003	Процент начального напряжения	10% - 80%	35%	
0x0004	Время пуска с линейным нарастанием напряжения	1 сек. – 200 сек.	15 сек.	
0x0005	Скачкообразное увеличение напряжения	10% - 95%	80%	
0x0006	Время скачкообразного увеличения напряжения	0,01 сек. – 2 сек	0,5 сек.	
0x0007	Плавный пуск	0: Медленный пуск 1: Вращение вперед с пониженной частотой 1 2: Вращение вперед с пониженной частотой 1	0: Медленный пуск	

Адрес Modbus	Функция	Параметр	Заводские установки	Примечание
		3: Вращение вперед с пониженной частотой 3 4: Обратное вращение с пониженной частотой 1 5: Обратное вращение с пониженной частотой 2 6: Обратное вращение с пониженной частотой 3		
0x0008	Напряжение медленного пуска	10% - 80%	40%	
0x0009	Мощность на низкой частоте вращения	10% - 100%	50%	
0x000A	Количество рывков	1 - 4	1	
0x000B	Время начала первого рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.	
0x000C	Время окончания первого рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.	
0x000D	Время начала второго рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.	
0x000E	Время окончания второго рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.	
0x000F	Время начала третьего рывка	1 сек – 120 сек.	5 сек	
0x0010	Время окончания третьего рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.	
0x0011	Время начала четвертого рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.	
0x0012	Время окончания четвертого рывка	1 сек. – 120 сек.	5 сек.	
0x0013	Режим остановки	0: Свободная остановка 1: Плавная остановка	0: Свободная остановка	
0x0014	Время плавной остановки	1 сек. – 50 сек.	5 сек.	
0x0015	Усилие при торможении постоянным током	10% - 100%	40%	
0x0016	Время торможения постоянным током	2 сек. – 120 сек.	10 сек.	
0x0017	Достижение значения тока 1	1% - 500%	70%	
0x0018	Достижение значения разницы 1	1% - 100%	20%	

Адрес Modbus	Функция	Параметр	Заводские установки	Примечание
0x0019	Достижение значения тока 2	1% - 500%	70%	
0x001A	Достижение значения разницы тока 2	1% - 100%	20%	
0x001B	Тип плавного пуска	0: Линейный 1: Байпасный тип	1: Байпасный тип	
0x001C	Программируемое реле 1	0: Без функции 1: Включение 2: Плавный пуск 3: Байпас 4: Плавная остановка 5: Режим медленного пуска 6: Срабатывание во время работы 7: Срабатывание в режиме ожидания 8: Срабатывание при неисправности 9: Срабатывание при пробое тиристора 10: Срабатывание 1, если значение тока превышает достигнутое значение 11: Срабатывание 2, если значение тока превышает достигнутое значение 12: Срабатывание 1, если значение тока менее достигнутого значения 13: Срабатывание 2, если значение тока менее достигнутого значения	8: Срабатывание при неисправности	
0x001D	Задержка программируемого реле 1	0 сек. – 500 сек.	0 сек.	
0x001E	Программируемое реле 2	0: Без функции 1: Включение 2: Плавный пуск 3: Байпас 4: Плавная остановка 5: Режим медленного пуска 6: Срабатывание во время работы 7: Срабатывание в режиме ожидания 8: Срабатывание при неисправности 9: Срабатывание при пробое	6: Срабатывание во время работы	

Адрес Modbus	Функция	Параметр	Заводские установки	Примечание
		тиристора 10: Срабатывание 1, если значение тока превышает достигнутое значение 11: Срабатывание 2, если значение тока превышает достигнутое значение 12: Срабатывание 1, если значение тока менее достигнутого значения 13: Срабатывание 2, если значение тока менее достигнутого значения		
0x001F	Задержка программируемого реле 2	0 сек. – 500 сек.	0 сек.	
0x0020	Резерв			
0x0021	Резерв			
0x0022	Резерв			
0x0023	Калибровочное значение тока фазы A	10% - 1000%	100%	
0x0024	Калибровочное значение тока фазы B	10% - 1000%	100%	
0x0025	Калибровочное значение тока фазы C	10% - 1000%	100%	
0x0026	Калибровочное значение входного напряжения	10% - 1000%	100%	
0x0027	Резерв			
0x0028	Резерв			
0x0029	Калибровка нижнего предела тока 4-20 мА	0% - 150%	20%	
0x002A	Калибровка верхнего предела тока 4-20 мА	0% - 150%	100%	
0x002B	Верхний предел тока 4-20 мА	50% - 500%	200%	
0x002C	Значение защиты от перегрузки по току	0% - 800%	500%	0% Без защиты
0x002D	Уровень защиты от перегрузки при пуске	0% - 30%	10%	0% Без защиты
0x002E	Уровень перегрузки при работе	0% - 30%	10%	0% Без защиты
0x002F	Резерв			
0x0030	Резерв			
0x0031	Многократная перегрузка при работе	0% - 500%	0%	0% Без защиты
0x0032	Время работы защиты от перегрузки по току	0 сек. – 5000% сек.	5 сек.	
0x0033	Уровень защиты от перенапряжения	100% - 140%	120%	100% Без защиты
0x0034	Время защиты от перенапряжения	1 сек. – 50 сек.	5 сек.	
0x0035	Уровень защиты от пониженного напряжения	50% - 100%	80%	100% Без защиты
0x0036	Время защиты от пониженного напряжения	1 сек. – 50 сек.	5 сек.	
0x0037	Уровень защиты от дисбаланса трехфазного тока	20% - 100%	40%	100% Без защиты

Адрес Modbus	Функция	Параметр	Заводские установки	Примечание
0x0038	Время защиты от дисбаланса трехфазного тока	0,1 сек. – 50,0 сек.	10,0 сек	
0x0039	Время ожидания пуска	0 сек. – 150 сек.	50 сек.	0 сек. Без защиты
0x003A	Время ожидания скачка	0 сек. – 150 сек.	0 сек.	0 сек. Без защиты
0x003B	Уровень защиты от перегрузки	0% - 100%	0%	0% Без защиты
0x003C	Время защиты от перегрузки	1 сек. – 50 сек.	10 сек.	
0x003D	Сетевой адрес	1 - 127	1	
0x003E	Скорость передачи данных	0: 2400 1: 4800 2: 9500 3: 19200	2: 9500	
0x003D	Параметры порта	N, 8, 1		
0x0004-0x0063	Резерв			
0x0064	Номинальный ток УПП			Только для чтения
0x0065	Номинальное напряжение УПП			Только для чтения
0x0066	Номинальный ток двигателя			
0x0067	Время начала работы УПП			Только для чтения
0x0068	Время работы УПП			Только для чтения
0x0069	Накопленное время работы УПП			Только для чтения
0x006A	Время программного обеспечения			Только для чтения
0x006B-0x00FF	Резерв			
0x0100	Состояние УПП			Только для чтения
0x0101	Текущая неисправность			Только для чтения
0x0102	Среднее напряжение			Только для чтения
0x0103	Средний ток			Только для чтения
0x0104	Процент выходного напряжения			Только для чтения
0x0105	Процент среднего тока			Только для чтения
0x0106	Мощность			Только для чтения
0x0107	Дисбаланс фаз			Толькодля чтения
0x0108	Значение тока фазы A			Только для чтения
0x0109	Значение тока фазы B			Только для чтения
0x010A	Значение тока фазы C			Только для чтения
0x010B	Значение напряжения между фазами AB			Только для чтения
0x010C	Значение напряжения между фазами BC			Только для чтения
0x010D	Значение напряжения между фазами CA			Только для чтения
0x010E	Текущее время работы (минуты)			Только для чтения
0x010F-	Резерв			

Адрес Modbus	Функция	Параметр	Заводские установки	Примечание
0x011F				
0x0120	Запись о неисправности 1			Только для чтения
0x0121	Запись о неисправности 2			Только для чтения
0x0122	Запись о неисправности 3			Только для чтения
0x0123	Запись о неисправности 4			Только для чтения
0x0124	Запись о неисправности 5			Только для чтения
0x0125	Запись о неисправности 6			Только для чтения
0x0126	Запись о неисправности 7			Только для чтения
0x0127	Запись о неисправности 8			Только для чтения
0x0128	Запись о неисправности 9			Только для чтения
0x0129	Запись о неисправности 10			Только для чтения
0x012A	Запись о неисправности 11			Только для чтения
0x012B	Запись о неисправности 12			Только для чтения
0x012C-0x012F	Резерв			
0x0130	Регистр команд управления	0x0001 Пуск 0x0003 Остановка 0x004 Сброс неисправности		Только для записи

10. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Благодарим вас за выбор устройства плавного пуска. Чтобы обеспечить наилучшее послепродажное обслуживание, пожалуйста, внимательно прочитайте следующие условия.

10.1. Гарантийный срок на изделие

Гарантийный срок на изделие составляет 12 месяцев с даты поставки. По истечении гарантийного срока предоставляется послегарантийное техническое обслуживание.

10.2. Не гарантийные случаи

Любой ущерб, вызванный техногенными авариями, стихийными бедствиями и другими причинами в нарушение требований к эксплуатации. Разборка, модификация и ремонт устройства плавного пуска без разрешения рассматривается как автоматический отказ от гарантийного обслуживания

10.3. Отказ от ответственности

На неисправности изделия, вызванные следующими причинами, не распространяется 12-месячное бесплатное гарантийное обслуживание производителя:

- Неправильное использование изделия, согласно руководству.
- Ремонт изделия, не обращаясь к производителю, или модификация изделия без разрешения.
- Аномальное старение или выход из строя компонентов продукта из-за ненадлежащих условий эксплуатации.
- Повреждение изделия, вызванное форс-мажорными обстоятельствами, такими как землетрясение, пожар, стихийные бедствия, вызванные ветром и водой, удар молнии, аномальное напряжение или другие стихийные бедствия.
- Повреждение оборудования, вызванное падением и при транспортировке после покупки.