



Общество с Ограниченной Ответственностью

Электротекс-ИН

Регулируемый электропривод

Разработка и производство

УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА тиристорные трехфазные

мощностью от 18 до 315 кВт

Описание таблицы ModBus

версия 1.0

Содержание настоящего руководства не может копироваться без согласования с ООО «Электротекс-ИН»



Настоящее руководство распространяется на устройства плавного пуска со следующими версиями программного обеспечения:

версия ПО пульта: 1.0

версия ПО контроллера: 3.0

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общее описание	3
2. Подключение УПП к сети RS-485	4
3. Управление УПП по сети RS-485	6
Таблица 2 - Команды управления УПП	6
Таблица 3 - Контроль наличия синхронизации с сетевым напряжением	6
Таблица 4 - Просмотр параметров работы УПП	6
Таблица 5 - Настройка основных параметров УПП	7
Таблица 6 - Настройка расписания работы.....	8
Таблица 7 - Параметры алгоритма запуска «Токоограничение»	8
Таблица 8 - Параметры алгоритма запуска «Линейный»	9
Таблица 9 - Параметры кик-старта	9
Таблица 10 - Прочие защиты.....	9
Таблица 11 - Параметры тепловой модели	9
Таблица 12 - Параметры защиты от перекаса токов.....	10
Таблица 13 - Параметры защиты по температуре	10
Таблица 14 - Параметры определения окончания запуска	10
Таблица 15 - Настройка даты и времени.....	10

1. Общее описание

Устройства плавного пуска (УПП) имеют встроенный интерфейс RS-485. Управление УПП осуществляется с использованием протокола Modbus. Управление может осуществляться как с пульта дистанционного управления (приобретается отдельно), так и от внешней системы управления или персонального компьютера.

Спецификация интерфейса связи RS-485 приведена в таблице 1. Настройка параметров связи осуществляется в меню **п. 4.3 «Порт внешней связи»**. Адреса и описание параметров протокола ModBus приведены в разделе 3 настоящего руководства. Влияние параметров на работу УПП приведено в руководстве по эксплуатации УПП.

Таблица 1

Параметр	Спецификация
Интерфейс связи	RS-485 двухпроводный (полудуплекс)
Максимальная длина кабеля связи	1200 м
Скорость обмена данными	Выбирается из ряда: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с
Допустимый диапазон адресов	1...255
Протокол обмена данными	Настраиваемый: Modbus ASCII или Modbus RTU.
Формат передачи данных	8N1 длина данных: фиксированная, 8 бит контроль четности: отсутствует стоп-бит: 1 бит
Контроль потери связи	отсутствует
Напряжение изоляции интерфейса RS-485	постоянное напряжение 1000 В в течение 3 с

На рисунке 1 приведен пример объединения в сеть нескольких УПП и внешнего управляющего контроллера. Каждый УПП имеет свой уникальный сетевой адрес от 1 до 255. Управляющий компьютер является ведущим (master), а УПП - ведомыми (slave) устройствами.



Рисунок 1 - Пример построения сети RS-485

2. Подключение УПП к сети RS-485

Подключение УПП к сети RS-485 осуществляется с использованием разъемных винтовых клеммников, расположенных на контроллере УПП. Расположение и функциональное назначение клемм приведено на рисунке 2. Для доступа к клеммам необходимо снять нижнюю часть передней панели УПП.

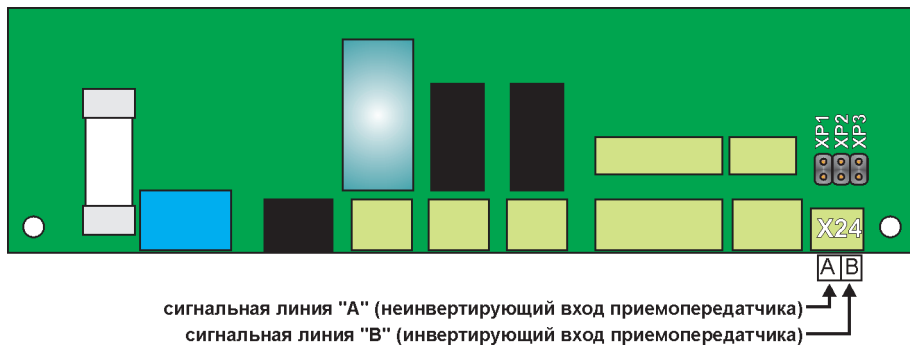


Рисунок 2 - Расположение клемм подключения

Максимальное сечение соединительных проводов $1,5 \text{ мм}^2$ (AWG16), максимальный момент затяжки $0,4 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Для затяжки винтов необходима отвертка с плоским шлицем и шириной лезвия 2 мм .

Схема подключения УПП к сети RS-485 приведена на рисунке 3. Для подключения рекомендуется использовать экранированный кабель типа «витая пара» (тип STP, категория 5).

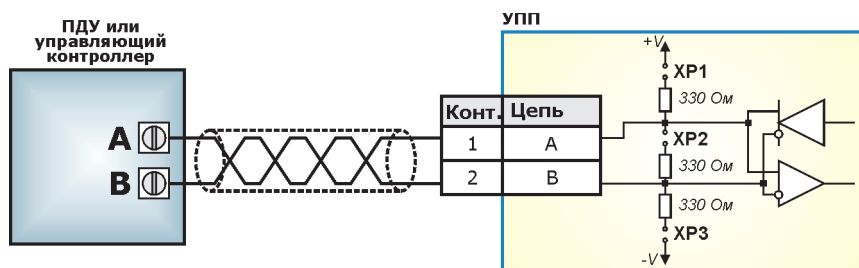


Рисунок 3 - Схема подключения УПП к сети RS-485

Для согласования с сетью RS-485 и обеспечения помехоустойчивости, в УПП предусмотрены встроенные отключаемые согласующие резисторы (см. рисунки 2 и 3):

- согласующий резистор (терминатор) необходим для согласования входного сопротивления приемника сигнала с волновым сопротивлением линии связи. При несогласованных сопротивлениях возникает эффект отраженного сигнала, что приводит к возникновению сбоев в передаче данных. Включение встроенного в УПП согласующего резистора (терминатора) осуществляется с помощью перемычки ХР2 на контроллере (см. рисунок 2). По умолчанию согласующий резистор включен (заводская установка).
- резисторы защитного смещения необходимы для повышения помехоустойчивости сети RS-485 в то время, когда все устройства в сети находятся в режиме ожидания, и ни одно из них не передает данных. Включение встроенных в УПП резисторов защитного смещения осуществляется перемычками ХР1 и ХР3 (см. рисунок 2). По умолчанию встроенные в УПП резисторы защитного смещения включены (заводская установка).



Резисторы защитного смещения и согласующие резисторы (терминаторы) должны быть включены на обоих концах кабеля (в случае наличия в сети RS-485 двух устройств) или на двух наиболее удаленных друг от друга концах (в случае наличия в сети нескольких устройств).

3. Управление УПП по сети RS-485

При подключении УПП к внешним управляющим устройствам обеспечивается возможность настройки всех параметров работы УПП.

При использовании протокола Modbus, параметры УПП представляются в виде набора ячеек, отображаемых на четыре адресных пространства:

- Coils (C);
- Discrete Inputs (DI);
- Holding Registers (HR);
- Input Registers (IR).

Описание параметров ячеек Modbus, используемой в УПП, приведено в таблицах 2-15.

Таблица 2 - Команды управления УПП

COILS (CS) - чтение-запись

Адрес	Название
0x0000	команда Пуск/Стоп
0x0001	Ручное управление (по командам через регистр HR 0x0001)
0x0064	Разрешение срабатывания аварии по таймауту запуска при пуске двигателя с токоограничением
0x0065	Разрешение использования шунтирующего контактора
0x0066	Разрешение кик-старта
0x0067	Разрешение на использование алгоритма определения окончания запуска

Таблица 3 - Контроль наличия синхронизации с сетевым напряжением

Discrete Inputs (DI) - только чтение

Адрес	Название
0x0000	Синхронизация с сетью

Таблица 4 - Просмотр параметров работы УПП

INPUT_REGISTERS (IR) - только чтение

Адрес	Название	Значения и пределы
0x0000	Состояние УПП	0 — Остановлен 1 — Запуск 2 — Работа 3 — Останов 4 — Авария
0x0001	Код аварии	0 — Нет аварии 1 — Авария сети 2 — Сбой сети при работе 3 — Таймаут пуска 4 — Перегрев охладителей 5 — Перегрев двигателя 6 — Критический ток 7 — Перекос токов 8 — Перегрузка по току 9 — Авария питания -15В 10 — Авария питания +15В 11 — Авария питания +5В 12 — Авария питания +18В
0x0002	Количество оставшихся попыток запуска	
0x0003	Время перезапуска по попыткам	
0x0004	Угол открытия тиристоров	Масштаб: 0,1 эл.град

Таблица 3 - Просмотр параметров работы УПП (продолжение)

Адрес	Название	Значения и пределы
0х0005	Входное напряжение на фазе А	Масштаб: 0,1 В
0х0006	Входное напряжение на фазе В	Масштаб: 0,1 В
0х0007	Входное напряжение на фазе С	Масштаб: 0,1 В
0х0008	Чередование фаз	0 — ABC 1 — ACB
0х0009	Частота сети	Масштаб: 0,01 Гц
0х000А	Ток по фазе А	Масштаб: 0,1 А
0х000В	Ток по фазе В	Масштаб: 0,1 А
0х000С	Ток по фазе С	Масштаб: 0,1 А
0х000D	Активная мощность	Масштаб: 0,1 кВт
0х000Е	Температура профиля охлаждения фазы А	Масштаб: 1 °С
0х000F	Температура профиля охлаждения фазы В	Масштаб: 1 °С
0х0010	Температура профиля охлаждения фазы С	Масштаб: 1 °С
0х0011	Температура двигателя	Масштаб: 1 °С
0х0012	Процент перегрузки по тепловой модели двигателя	Масштаб: 0.00153%

Таблица 5 - Настройка основных параметров УПП
HOLDING REGISTERS (HR) - чтение-запись

Адрес	Название	Значения и пределы
0х0000	Номинальный ток двигателя (только при регистре CS 0х0001 = 1)	Масштаб: 0,1 А Диапазон ввода: 1,0...999,9 А
0х0001	Команда ручного управления (только при регистре CS 0х0001 = 1)	0 — Нет команды 1 — Сброс аварии 2 — Прямой стоп 3 — Плавный пуск 4 — Быстрый пуск 5 — Плавный стоп 6 — Быстрый стоп 7 — (А) Работа в автоматическом режиме 8 — (А) Останов в автоматическом режиме
0х0064	Номинальный ток двигателя	Масштаб: 0,1 А Диапазон ввода: 1,0...999,9 А
0х0065	Длительность плавного запуска	Масштаб: 0,01 с Диапазон ввода: 1,00...600,0 с
0х0066	Длительность плавного останова	Масштаб: 0,01 с Диапазон ввода: 1,00...600,0 с
0х0067	Длительность ввода тиристорov (быстрый пуск)	Масштаб: 0,01 с Диапазон ввода: 00,10...99,99 с
0х0068	Длительность вывода тиристорov (быстрый стоп)	Масштаб: 0,01 с Диапазон ввода: 00,10...99,99 с
0х0069	Алгоритм запуска	0 — Линейный 1 — Токоограничение
0х006А	Алгоритм останова	0 — Линейный 1 — Прямой останов
0х006В	Количество попыток перезапуска	Диапазон ввода: 0...99
0х006С	Время восстановления попыток	Масштаб: 1 с Диапазон ввода: 0...9999 с
0х006D	Ожидание после тепловой аварии	Масштаб: 1 с Диапазон ввода: 0...9999 с
0х006Е	Ожидание после аварии	Масштаб: 1 с Диапазон ввода: 0...9999 с

Таблица 6 - Настройка расписания работы
HOLDING REGISTERS (HR) - чтение-запись

Адрес	Название	Значения и пределы
0x0009 ... 0x001C	Расписание - События 1...20. Дни срабатывания и команда ПУСК/СТОП	бит 0 — понедельник, ... бит 6 — воскресенье бит 7 — 1: команда ПУСК 0: команда СТОП
0x001D ... 0x0030	Расписание - События 1...20. Время срабатывания	Масштаб: часы*60 + минуты Диапазон ввода: 0...1439

Таблица 7 - Параметры алгоритма запуска «Токоограничение»
HOLDING REGISTERS (HR) - чтение-запись

Адрес	Название	Значения и пределы
0x006F	Начальный угол открытия тиристорov при разгоне двигателя с токоограничением	Масштаб: 0,1° Диапазон ввода: 0...180°
0x0070	График токоограничения. Точка 1 (соответствует началу разгона). Уровень тока.	Масштаб: 0.001% от Inom Диапазон ввода: 0...9,999 Inom
0x0071	График токоограничения. Точка 2 (положение задается в регистре HR 0x0075). Уровень тока.	Масштаб: 0.001% от Inom Диапазон ввода: 0...9,999 Inom
0x0072	График токоограничения. Точка 3 (положение задается в регистре HR 0x0076). Уровень тока.	Масштаб: 0.001% от Inom Диапазон ввода: 0...9,999 Inom
0x0073	График токоограничения. Точка 4 (положение задается в регистре HR 0x0077). Уровень тока.	Масштаб: 0.001% от Inom Диапазон ввода: 0...9,999 Inom
0x0074	График токоограничения. Точка 5 (соответствует окончанию разгона). Уровень тока.	Масштаб: 0.001% от Inom Диапазон ввода: 0...9,999 Inom
0x0075	График токоограничения. Точка 2. Указание времени (положения).	Масштаб: 1% от длительности плавного пуска (см. регистр HR 0x0065) Диапазон ввода: 1...100%
0x0076	График токоограничения. Точка 3. Указание времени (положения).	Масштаб: 1% от длительности плавного пуска (см. регистр HR 0x0065) Диапазон ввода: 1...100%
0x0077	График токоограничения. Точка 4. Указание времени (положения).	Масштаб: 1% от длительности плавного пуска (см. регистр HR 0x0065) Диапазон ввода: 1...100%
0x0078	График нарастания угла. Точка 1 (соответствует началу разгона). Темп нарастания угла.	Масштаб: 0,75187 % от 2,5 °/сек Диапазон ввода: 0...133
0x0079	График нарастания угла. Точка 2. (угол задается в регистре HR 0x007D) Темп нарастания угла.	Масштаб: 0,75187 % от 2,5 °/сек Диапазон ввода: 0...133
0x007A	График нарастания угла. Точка 3. (угол задается в регистре HR 0x007E) Темп нарастания угла.	Масштаб: 0,75187 % от 2,5 °/сек Диапазон ввода: 0...133
0x007B	График нарастания угла. Точка 4. (угол задается в регистре HR 0x007F) Темп нарастания угла.	Масштаб: 0,75187 % от 2,5 °/сек Диапазон ввода: 0...133
0x007C	График нарастания угла. Точка 5. (соответствует окончанию разгона) Темп нарастания угла.	Масштаб: 0.75187 % от 2,5 °/сек Диапазон ввода: 0...133
0x007D	График нарастания угла. Точка 2. Угол открытия тиристора.	Масштаб: 1% Диапазон ввода: 0...100%

Таблица 7 - Параметры алгоритма запуска «Токоограничение» (продолжение)

Адрес	Название	Значения и пределы
0х007Е	График нарастания угла. Точка 3, Угол открытия тиристора.	Масштаб: 1% Диапазон ввода: 0...100%
0х007F	График нарастания угла. Точка 4. Угол открытия тиристора.	Масштаб: 1% Диапазон ввода: 0...100%

Таблица 8 - Параметры алгоритма запуска «Линейный»

HOLDING REGISTERS (HR) - чтение-запись

Адрес	Название	Значения и пределы
0х0080	Начальный угол	Масштаб: 0,1° Диапазон ввода: 0...180°
0х0081	Конечный угол	Масштаб: 0,1° Диапазон ввода: 0...180°

Таблица 9 - Параметры кик-старта

HOLDING REGISTERS (HR) - чтение-запись

Адрес	Название	Значения и пределы
0х0082	Время кик-старта	Масштаб: 0,01 с Диапазон ввода: 0,02...9,99 с
0х0083	Угол открытия тиристорov для кик-старта	Масштаб: 0,1° Диапазон ввода: 0...180°

Таблица 10 - Прочие защиты

HOLDING REGISTERS (HR) - чтение-запись

Адрес	Название	Значения и пределы
0х0084	Минимальное фазное напряжение	Масштаб: 0,1 В Диапазон ввода: 130...260 В
0х0085	Максимальное фазное напряжение	Масштаб: 0,1 В Диапазон ввода: 130...260 В
0х0086	Критический ток	Масштаб: 0,001% от Inom Диапазон ввода: 1,000...9,999 %

Таблица 11 - Параметры тепловой модели

HOLDING REGISTERS (HR) - чтение-запись

Адрес	Название	Значения и пределы
0х0087	Ток перегрузки при запуске	Масштаб: 0,001% от Inom Диапазон ввода: 1,000...9,999 %
0х0088	Время перегрузки при запуске	Масштаб: 1 с Диапазон ввода: 1...9999 с
0х0089	Ток перегрузки при работе	Масштаб: 0,001% от Inom Диапазон ввода: 1,000...9,999 %
0х008A	Время перегрузки при работе	Масштаб: 1 с Диапазон ввода: 1...9999 с

Таблица 12 - Параметры защиты от перекоса токов

HOLDING REGISTERS (HR) - чтение-запись

Адрес	Название	Значения и пределы
0x008B	Минимальный угол работы защиты	Масштаб: 1 ° Диапазон ввода: 0...180 °
0x008C	Допустимый перекося токов	Масштаб: 0,001% от Inom Диапазон ввода: 1,000...9,999 %
0x008D	Время перекося	Масштаб: 1 с Диапазон ввода: 1...9999 с

Таблица 13 - Параметры защиты по температуре

HOLDING REGISTERS (HR) - чтение-запись

Адрес	Название	Значения и пределы
0x0090	Максимальная температура двигателя для старта	Масштаб: 1 с Диапазон ввода: 1...200 °C
0x0091	Максимальная температура двигателя при работе	Масштаб: 1 с Диапазон ввода: 1...200 °C

Таблица 14 - Параметры определения окончания запуска

HOLDING REGISTERS (HR) - чтение-запись

Адрес	Название	Значения и пределы
0x0093	Минимальное значение угла открытия тиристоров, при котором допускается считать запуск двигателя завершенным	Масштаб: 0,1° Диапазон ввода: 0...180°

Таблица 15 - Настройка даты и времени

HOLDING REGISTERS (HR) - чтение-запись

Адрес	Название	Значения и пределы
0x00C8	Год	Диапазон ввода: 2000..2099
0x00C9	Месяц	Диапазон ввода: 1..12
0x00CA	День месяца	Диапазон ввода: 1..31
0x00CB	Часы	Диапазон ввода: 0...23
0x00CC	Минуты	Диапазон ввода: 0...59
0x00CD	Секунды	Диапазон ввода: 0...59

ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

Версия	Дата изменения	Описание изменения
v1.0	13.09.2017	Первая версия

ООО «Электротекс-ИН»

302040, г. Орел, ул. Лескова, д. 19

www.etx-in.ru

Приемная:

тел.: (4862) 51-03-06

e-mail: office@etx-in.ru

Отдел продаж:

Тел: (4862) 51-03-07

e-mail: sales@etx-in.ru

Тех.поддержка:

Тел.: (4862) 51-03-02

e-mail: support@etx-in.ru

Skype: [etx_support](https://www.skype.com/ru/contacts/etx_support)