



**ПРОТОКОЛ СВЯЗИ
ДЛЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ В ЛИТОМ КОРПУСЕ
С ЭЛЕКТРОННЫМИ РАСЦЕПИТЕЛЯМИ EDM**

MODBUS RTU

Содержание

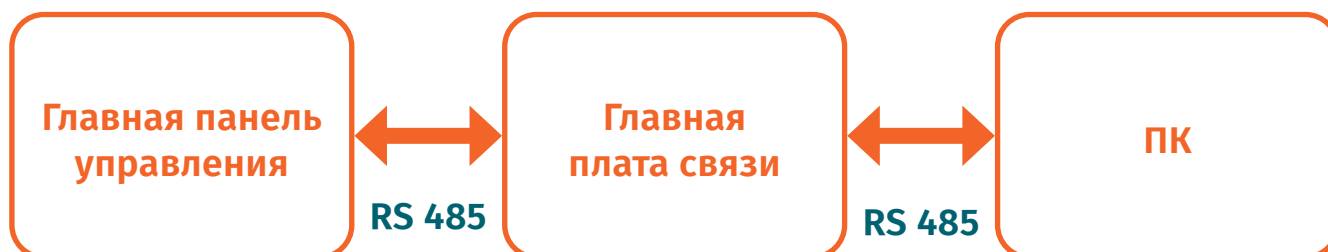
ИНФОРМАЦИЯ О ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ ПРОТОКОЛЕ СВЯЗИ MODBUS	1
Блок-схема архитектуры основных правил протокола	1
ВРЕМЕННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ	4
Тип протокола.....	2
Скорость передачи данных.....	2
Метод верификации.....	2
Положение останова	2
Формат кадра данных	2
Поле адреса	3
ОБЛАСТЬ ФУНКЦИИ	3
Код функции	3
Код ошибки.....	3
ОБЪЯВЛЕНИЕ РЕГИСТРОВ	8
Свойства чтения и записи	8
Регистр состояния	8
Данные в реальном времени	9
Регистр настройки параметров	10
Регистр параметров времени	13
Регистр параметров связи	13
Регистр операций.....	13
Запись события.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ	15
Регистр состояния сигнализации	15
Регистр состояния устройства	16
Функция защиты в регистре	17
ОПИСАНИЕ ТИПА ДАННЫХ	17
Кривая защиты с длительной выдержкой.....	17
Коэффициент кривой с длительной выдержкой	17
Время охлаждения.....	17
Уставка времени защиты с короткой выдержкой	18
Метод реализации.....	18
Мониторинг нагрузки.....	18
Значение запуска защиты от неверного чередования фаз	18
Настройка рабочей частоты.....	18
Количество полюсов.....	18
Мониторинг нагрузки модуля ввода-вывода.....	18
Скорость передачи данных.....	19
Событие.....	19

Подробная информация о последовательном протоколе связи MODBUS

Блок-схема архитектуры основных правил протокола

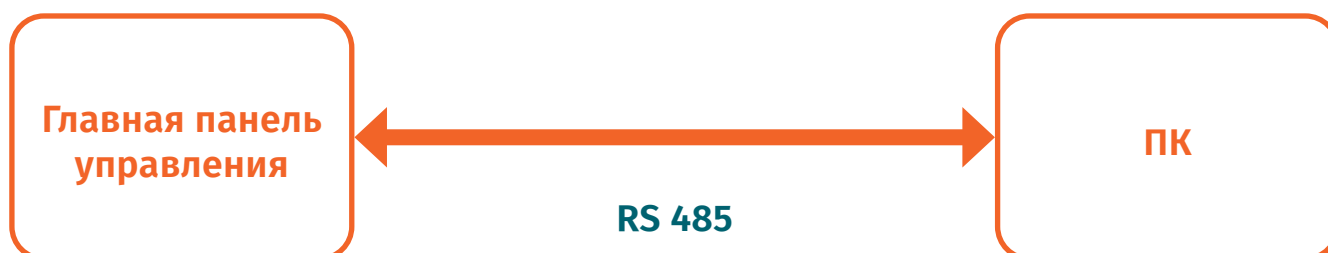
Сцена 1

Основная панель управления устанавливается в функциональном интерфейсе производителя, а компьютер верхнего уровня подключается к вышестоящему терминалу через конфигурацию. Плата связи осуществляет перехват секретных регистров.



Сцена 2

Основная панель управления устанавливается в функциональном интерфейсе производителя, а компьютер верхнего уровня подключается к вышестоящему терминалу через конфигурацию. Плата связи осуществляет перехват секретных регистров.



Правила связи

- Вся связь в контуре RS485 должна осуществляться в режиме ведущего/ведомого устройства. Таким способом информация и данные могут передаваться между одной ведущей станцией и до 128 ведомых устройств мониторинга.
- Ведущая станция инициализирует и контролирует всю передачу информации по контуру связи RS485.
- Ведомая станция может выполнять передачу данных только после того, как ведущая станция направит ей команду связи.
- Контур RS485 осуществляет связь посредством «пакетирования» данных, где пакет данных представляет собой простую строку (8 бит на символ), которая может содержать до 255 байтов. Байты, составляющие этот пакет данных, представляют собой стандартные асинхронные последовательные данные и передаются в соответствии с предварительно установленным режимом передачи.
- Пакеты данных, отправляемые ведущей станцией, называются запросом, а пакеты данных, отправляемые ведомой станцией, называются ответом.
- В любой конкретный момент времени только одна ведомая станция отвечает на запрос от ведущей станции.

Временная последовательность передачи

Передача пакетов данных по сети RS485 требует соблюдения следующих норм времени:

- при скорости передачи данных 9 600 bps максимально допустимое время между концом пакета запроса от ведущей станции и началом пакета ответа от ведомой станции составляет 30 миллисекунд, с типичным значением 20 миллисекунд;
- после ответа ведомой станции на пакет данных, ведущая станция перед отправкой следующего запроса данных должна реализовать задержку передачи не менее, чем в 3.5 символа;
- после отправки ведущей станцией широковещательной команды до отправки следующего запроса данных должна быть реализована задержка не менее 100 мс;
- каждый кадр данных должен быть непрерывным и интервал между двумя символами в одном кадре не должен превышать времени передачи 1.5 символа.

Тип протокола

Протокол MODBUS может передавать данные в режиме ASCII или RTU. Контроллер EDM поддерживает режим RTU.

Скорость передачи данных

1 200 bps, 2 400 bps, 4 800 bps, 9 600 bps, 19 200 bps, 115 200 bps. Настройка по умолчанию 9 600 bps.

Метод верификации

Поддерживает контроль четности, контроль нечетности и передачу без верификации. По умолчанию выбран контроль четности.

Положение останова

0.5, 1, 1.5. По умолчанию положение останова 1.

Формат кадра данных

1 стартовый бит + 8 битов данных + контрольная сумма + стоп-бит. Контрольная сумма и стоп-бит конфигурируются.

Запрос

Поле адреса	Область функции	Поле данных	Проверочный код CRC
1 байт	1 байт	N байт	2 байта

Ответ

Поле адреса	Область функции	Количество байт	Состояние входа	Проверочный код
1 байт	1 байт	1 байт	N*1 байт	2 байта
0x01-0xF7 (247)	0x02	N	1-0x07D0 (2000)	...
80-100	1 байт	1 байт	1 байт	150

Примечание:

N = количество величин состояния/8; если остаток не равен 0, то N = N + 1

Поле адреса

Поле адреса ведомого устройства MODBUS содержит адрес ведомого устройства для передачи пакетов длиной в 1 байт и находящийся в допустимом диапазоне адресов ведомых устройств 1–247. Адрес 0 представляет собой широковещательный адрес, используемый только для синхронизации и сброса широковещательной передачи. Если адрес в пакете данных, полученном ведомой станцией, совпадает с локальным адресом, то выполняется команда, содержащаяся в пакете данных. Поле адреса в пакете данных, отправляемом ведомой станцией в качестве ответа, содержит локальный адрес ведомой станции.

Область функции

Код функции

Поле функции в пакете MODBUS имеет длину 1 байт и сообщает ведомой станции, какую операцию необходимо выполнить. Пакет ответа ведомой станции должен содержать тот же байт области функции, что и операция, запрошенная ведущей станцией. Коды функций контроллера приведены в следующей таблице.

Код функции	Описание	Функция	Примечание
0x01	Читает выходные биты состояния	Читает от 1 до 2 000 последовательных состояний катушек	Удаленная сигнализация и телеметрия
0x02	Читает входной бит состояния	Читает от 1 до 2 000 последовательных входных состояний «состояние-количество»	Удаленная сигнализация и телеметрия
0x03	Чтение данных	Читает текущее двоичное значение одного и более регистров	Удаленная сигнализация и телеметрия
0x05	Принудительно устанавливает отдельный бит состояния	Принудительно задает значение переменной состояния, например, включение/отключение катушки, переключателя функции	Удаленное управление
0x06	Предварительно настраивает отдельные регистры	Записывает заданное двоичное значение в соответствующий регистр	Удаленная настройка
0x10	Предварительно настраивает несколько регистров	Загружает заданные двоичные значения в несколько регистров	Удаленная настройка
0x41	Читает данные секциями	Интеллектуально читает текущие двоичные значения нескольких последовательных регистров	Удаленная сигнализация и телеметрия

Код ошибки

Если ведущая станция отправляет контроллеру недопустимый пакет данных, либо запрашивает недопустимый регистр данных, то будет сгенерирован ответ об аномальных данных (если при проверке полученных данных обнаружена ошибка CRC, они будут сразу же отброшены). В ответ об аномальных данных включается адрес ведомой станции, код функции, код ошибки и поле верификации. Если старший бит в коде функции равен 1, это идентифицирует пакет как ответ об аномальных данных. В следующей таблице приведены значения кодов ошибок.

Наименование кода ошибки	Код функции	Описание
0x01 (недопустимый код функции)	0x80 + оригинальный код функции	Сообщает, что ведомая станция получила неподдерживаемые коды функций (за исключением перечисленных выше)
0x02 (недопустимый адрес данных)	0x80 + оригинальный код функции	Контроллер получил недопустимый адрес данных, либо запрошенный регистр не входит в допустимый диапазон (например, была выполнена операция записи на регистре, предназначенном только для чтения, либо задано неверное значение смещения + длины для запрошенного регистра)
0x03 (недопустимое значение данных)	0x80 + оригинальный код функции	<ul style="list-style-type: none"> Во время чтения или записи данных количество регистров превышает допустимое значение (можно прочитать или записать не более 125 регистров), либо количество байтов не равно количеству регистров, умноженному на два; Записываемые данные находятся за пределами допустимого диапазона; Регистры, которые должны быть записаны подряд, записываются не полностью.
0x04 (отказ регистра операции)	0x80 + оригинальный код функции	Не удалось выполнить удаленную операцию, либо получены коды исключения 02 и 03

Примечание:

Ошибка «отправки команды чтения регистра с возвратом недопустимого адреса данных»

Пример формата ответа

01 83 02 C0 F1

01 55 кА (200-1600 А)
83 65 кА (630-2000 А)
02 85 кА (2000-3200 А)
C0 F1 проверочный код CRC

Поле данных

Длина поля данных в протоколе MODBUS меняется в зависимости от конкретной функции. Поле данных MODBUS использует режим «BIG ENDIAN», в котором сначала идут более старшие байты, а потом более младшие.

Пример:

В одном 16-битовом регистре содержится значение 0x12AB. Значение из регистра отправляется в следующем порядке:

Старший байт = 0x12
Младший байт = 0xAB

К типам данных, выгружаемым в данном протоколе, относятся:

- char (символьный);
- uint16 (короткий 16-битный формат без знака);
- int16 (короткий 16-битный формат со знаком);
- uint32 (длинный 32-битный формат без знака);
- int32 (длинный 32-битный формат со знаком);
- float (32-битный формат с плавающей точкой);
- слово состояния.

Конкретные инструкции по выгрузке перечисленных форматов данных приведены ниже:

Короткое целое в формате uint16 и int16:16 состоит из двух байтов — байт 0 (биты 0–7) и байт 1 (биты 8–15).

Данные регистра отправляются в следующем порядке — байт 1, байт 0.

Длинный 32-битный формат uint32 и int32:32 состоит из четырех байтов — байт 0 (биты 0–7), байт 1 (биты 8–15), байт 2 (биты 16–23) и байт 3 (биты 24–31). Данные отправляются в следующем порядке — байт 3, байт 2, байт 1, байт 0.

Float — числа с плавающей точкой выгружаются в формате IEEE754 с 4 байтами, занимающими два регистра. Например 2.66 — это 0x71, 0x3D, 0x2A и 0x40. Для выгрузки этих четырех байтов данных в порядке 0x40, 0x2A, 0x3D и 0x71 используются два регистра.

Int64 — длинное 64-битовое целое число состоит из 8 байтов, а именно байт 0 (бит 0–7), байт 1 (бит 8–15), байт 2 (бит 16–23), байт 3 (бит 24–31), байт 4 (бит 32–39), байт 5 (бит 40–47), байт 6 (бит 48–55) и байт 7 (бит 56–63). Данные отправляются в следующем порядке — байт 7, байт 6, байт 5, байт 4, байт 3, байт 2, байт 1, байт 0.

Проверка CRC

В режиме MODBUS RTU используется 16-битовая проверка CRC (сначала младший байт, затем старший байт). Передающее устройство должно проводить расчет CRC16 для каждого данных в пакете данных и сохранять результат в поле верификации. Принимающее устройство также должно проводить расчет CRC16 для каждого данных в пакете данных (кроме поля контрольной суммы) и сравнивать поле результата с полем контрольной суммы. Принимаются только пакеты данных с идентичным результатом. Конкретный алгоритм верификации CRC описан в разделе «Алгоритм верификации».

Практический пример

Чтение выходного состояния (0x01)

опущено /

Чтение входного состояния (0x02)

опущено /

Чтение данных (0x03)

Данный код функции используется для чтения содержимого последовательных блоков регистров с удаленных устройств.

Запрос и ответ имеют формат, описанный в таблице ниже.

Формат запроса		Формат ответа	
Адрес	1 байт	Адрес	1 байт
Код функции	1 байт	Код функции	1 байт
Старший байт начального адреса	1 байт	Количество байт	1 байт
Младший байт начального адреса	1 байт	Старший байт данных 1	1 байт
Старший байт количества регистров	1 байт	Младший байт данных 1	1 байт
Младший байт количества регистров	1 байт	
		Старший байт данных n/2	1 байт
		Младший байт данных n/2	1 байт
Младший бит проверочного кода CRC	1 байт	Младший бит проверочного кода CRC	1 байт
Старший бит проверочного кода CRC	1 байт	Младший бит проверочного кода CRC	1 байт

Пакет данных может читать как минимум один регистр, но не более 125 регистров.

N = количество регистров.

Чтение линейного напряжения источника питания I L1-L3 (адрес регистра 14 адрес регистра 16) производится следующим образом.

Пример формата запроса

01 03 00 0E 00 03 64 08

01 адрес
 03 код функции
 00 0E начальный адрес
 00 03 количество регистров
 64 08 проверочный код CRC

Пример формата ответа

01 03 06 08 97 08 98 08 99 84 04

01 адрес
 03 код функции
 06 количество байтов
 08 97 данные 1 (согласно значению адреса 14, напряжение фазы L1 источника питания I)
 08 98 данные 2 (согласно значению адреса 15, напряжение фазы L2 источника питания I)
 08 98 данные 3 (согласно значению адреса 16, напряжение фазы L3 источника питания I)
 84 04 проверочный код CRC

Данный код функции служит для включения и отключения отдельной катушки удаленного устройства, как указывает выходное значение в сообщении запроса. Шестнадцатеричное значение 0xFF 00 запрашивает ВКЛЮЧЕНИЕ выхода, а значение 0x0000 запрашивает ОТКЛЮЧЕНИЕ выхода.

Запрос и ответ имеют формат, описанный в таблице ниже.

Формат запроса		Формат ответа	
Адрес	1 байт	Адрес	1 байт
Код функции	1 байт	Код функции	1 байт
Старший байт начального адреса регистра	1 байт	Старший байт начального адреса регистра	1 байт
Младший байт начального адреса регистра	1 байт	Младший байт начального адреса регистра	1 байт
Старший байт данных	1 байт	Старший байт данных	1 байт
Младший байт данных	1 байт	Младший байт данных	
Младший бит проверочного кода CRC	1 байт	Младший бит проверочного кода CRC	1 байт
Старший бит проверочного кода CRC	1 байт	Старший бит проверочного кода CRC	1 байт

Запись «блокировки состояния работы» (адрес регистра 1003) производится следующим образом.

Пример формата запроса

01 05 07 08 FF 00 0C 8C

01 адрес
 06 код функции
 07 08 начальный адрес регистра
 00 01 данные (запись 1 в состоянии работы представляет собой блокировку)
 38 7A проверочный код CRC

Формат ответа соответствует формату запроса.

(0x10) Предварительно настраиваются несколько регистров (код функции 0x10)

Данный код функции используется для записи блока последовательных регистров на удаленном устройстве. Поле данных сообщения запроса указывает, какие значения необходимо записать.

Запрос и ответ имеют формат, описанный в таблице ниже.

Формат запроса		Формат ответа	
Адрес	1 байт	Адрес	1 байт
Код функции	1 байт	Код функции	1 байт
Старший байт начального адреса регистра	1 байт	Старший байт начального адреса регистра	1 байт
Младший байт начального адреса регистра	1 байт	Младший байт начального адреса регистра	1 байт
Старший байт количества регистров	1 байт	Старший байт количества регистров	1 байт
Младший байт количества регистров	1 байт	Младший байт количества регистров	1 байт
Количество байтов (n*2)	1 байт		
Старший байт данных 1	1 байт		
Младший байт данных 1	1 байт		
.....			
Старший байт данных (n/2)	1 байт		
Младший байт данных (n/2)	1 байт		
Младший байт проверочного кода CRC	1 байт	Младший байт проверочного кода CRC	1 байт
Старший байт проверочного кода CRC	1 байт	Старший байт проверочного кода CRC	1 байт

Пакет данных может записать не менее 1 и не более 123 регистров, n = количество регистров.

«Блокировка режима работы, выбор режима ручного управления» (адреса регистров 1003–1004).

Пример формата запроса

01 10 03 EB 00 02 04 00 01 00 00 F9 64

01 адрес
 10 код функции
 03 EB адрес начального регистра
 00 02 количество регистров
 04 количество байтов
 00 01 данные 1 (запись 1 в состояние работы представляет собой блокировку)
 00 00 данные 2 (значение режима 0 соответствует ручному управлению)
 F9 64 проверочный код CRC

Пример формата ответа

01 10 03 EB 00 02 31 B8

01 адрес
 10 код функции
 03 EB адрес начального регистра
 00 02 количество регистров
 31 B8 проверочный код CRC

(0x41) Чтение данных секциями (код функции: 0x41) опущено /

Объявление регистров

Диапазон адресов	Тип регистра	Код функции
0x0001–0x000A	Регистр состояния	Поддерживается 0x03
0x000B–0x00FF	Регистр данных в реальном времени	Поддерживается только «0x03»
0x1000–0x1FFF	Регистр параметров защиты	Поддерживается 0x03, 0x06, 0x10
0x1200–0x12FF	Регистр параметров времени	Поддерживается 0x03, 0x06, 0x10
0x1300–0x13FF	Регистр параметров связи	Поддерживается 0x03, 0x06, 0x10
0x1800–0x1FFF	Регистр работы	Поддерживается только «0x05»
0x2000–0x29FF	Регистр событий	Поддерживается только «0x03»
0x2A00–0x2FFF	Регистр информации об устройстве	Поддерживается только «0x03»

Свойства чтения и записи

R только для чтения
 W только для записи
 R/W количество байтов

Формат переменной — отношение числового значения к фактическому значению, например для 10:

- числовое значение = фактическое значение * 10;
- фактическое значение = числовое значение / 10.

Тип

Бит 1 бит, 0 или 1
 U8 8-битовое число без знака 0–255
 U16 16-битовое число без знака 0–65535
 U32 32-битовое число без знака 0–4294967295
 S16 16-битовое число со знаком –32768 – +32767
 S32 32-битовое число со знаком –2147483648 – +2147483647

Регистр состояния

Регистр состояния (0x0000–0x0003)

Адрес	Код регистра	Название регистра	Тип	Ед. изм.	Чтение/Запись (R/W)	Формат переменной	По умолчанию	Примечание
0x0001		Состояние 1	U16	-	R	1		
0x0002		Состояние 2	U16		R			
0x0003		Переключатели катушек и функций	U16		R			
0x0008		Защита регистров функций	U16		R			

Данные в реальном времени

Данные в реальном времени (рабочий диапазон: 0x000B–0x003C)								
0x000B	Ua	Напряжение фазы А	U16	V	R	*10		Если напряжение равно 220.5, то данное значение равно 2205
0x000C	Ub	Напряжение фазы В	U16	V	R	*10		См. выше
0x000D	Uc	Напряжение фазы С	U16	V	R	*10		См. выше
0x000E	Uab	Межфазное напряжение АВ	U16	V	R	*10		См. выше
0x000F	Ubc	Межфазное напряжение ВС	U16	V	R	*10		См. выше
0x0010	Uca	Межфазное напряжение СА	U16	V	R	*10		См. выше
0x0011	Vimb	Дисбаланс по U	U16	%	R	*10		
0x0012	IA	Ток фазы А	U32	A	R	*10		См. выше
0x0014	IB	Ток фазы В	U32	A	R	*10		См. выше
0x0016	IC	Ток фазы С	U32	A	R	*10		См. выше
0x0018	IN	Ток нейтрали	U32	A	R	*10		Только при наличии защиты нейтрали
0x001A	IG	Замыкание на землю	U32	A	R	*10		Только с функцией защиты от замыкания на землю
0x001C	IE	Ток утечки	U16	mA		*10		Только с функцией защиты от утечки
0x001D	IimbMAX	Дисбаланс по I	U16	%	R	*10		
0x001E	F	Частота сети F	U16	Гц	R	*10		
0x001F	PhaseOrder	Чередование фаз	U16		R			
0x0020	Фаза	фаза	U16	Степень	R	*10		
0x0021	Pa	Активная мощность фазы А	U16	кВт	R	*10		Функция зарезервирована
0x0022	Pb	Активная мощность фазы В	U16	кВт	R	*10		Функция зарезервирована
0x0023	Pc	Активная мощность фазы С	U16	кВт	R	*10		Функция зарезервирована
0x0024	P	Суммарная активная мощность	U16	кВт	R	*10		Функция зарезервирована
0x0025	Qa	Реактивная мощность фазы А	U16	кВАр	R	*10		Функция зарезервирована
0x0026	Qb	Реактивная мощность фазы В	U16	кВАр	R	*10		Функция зарезервирована
0x0027	Qc	Реактивная мощность фазы С	U16	кВАр	R	*10		Функция зарезервирована
0x0028	Q	Суммарная реактивная мощность	U16	кВАр	R	*10		Функция зарезервирована
0x0029	Sa	Определение мощности фазы А	U16	кВА	R	*10		Функция зарезервирована
0x002A	Sb	Определение мощности фазы В	U16	кВА	R	*10		Функция зарезервирована
0x002B	Sc	Определение мощности фазы С	U16	кВА	R	*10		Функция зарезервирована
0x002C	S	Суммарная полная мощность	U16	кВА	R	*10		Функция зарезервирована

Данные в реальном времени (рабочий диапазон: 0x000B–0x003C)

0x002D	ЄЄSФ-a	Коэффициент мощности фазы А	U16	/	R	*100		Функция зарезервирована
0x002E	ЄЄSФ-b	Коэффициент мощности фазы В	U16	/	R	*100		Функция зарезервирована
0x002F	ЄЄSФ-c	Коэффициент мощности фазы С	U16	/	R	*100		Функция зарезервирована
0x0030	ЄЄSФ	Средний коэффициент мощности	U16	/	R	*100		Функция зарезервирована
0x0031	EPa	Активная мощность фазы А	U16	кВт-ч	R	*10		Функция зарезервирована
0x0032	EPb	Активная мощность фазы В	U16	кВт-ч	R	*10		Функция зарезервирована
0x0033	EPc	Активная мощность фазы С	U16	кВт-ч	R	*10		Функция зарезервирована
0x0034	EP	Суммарная электроэнергия	U16	кВт-ч	R	*10		Функция зарезервирована
0x0035	EQa	Реактивная мощность фазы А	U16	кВт-ч	R	*10		Функция зарезервирована
0x0036	EQb	Реактивная мощность фазы В	U16	кВт-ч	R	*10		Функция зарезервирована
0x0037	EQc	Реактивная мощность фазы С	U16	кВт-ч	R	*10		Функция зарезервирована
0x0038	EQ	Суммарная реактивная мощность	U16	кВт-ч	R	*10		Функция зарезервирована
0x0039	ESa	Определение электроэнергии фазы А	U16	кВт-ч	R	*10		Функция зарезервирована
0x003A	ESb	Определение электроэнергии фазы В	U16	кВт-ч	R	*10		Функция зарезервирована
0x003B	ESc	Определение электроэнергии фазы С	U16	кВт-ч	R	*10		Функция зарезервирована
0x003C	ES	Рассматривается как суммарная электроэнергия	U16	кВт-ч	R	*10	M	Функция зарезервирована

Регистр настройки параметров

Регистр настройки параметров (рабочий диапазон: 0x1000–0x1056)

0x1000	I _r	Уставка тока срабатывания защиты с длительной выдержкой	U16	A	R/W		I _n	$I_r = (0,4-1) \times I_n$
0x1001	T _r	Уставка времени срабатывания защиты с длительной выдержкой	U16	с	R/W		3	3–18 с
0x1002	—	Метод реализации защиты с длительной выдержкой	U16		R/W		0 (отключение)	См. описание типов данных
0x1003	—	Время охлаждения тепловой памяти с длительной выдержкой	U16	мин	R/W		0x03 (30 минут)	Функция зарезервирована чтение/запись не действуют
0x1004	I _{2t}	Переключатель защиты с короткой выдержкой	U16		R/W		0	0 (откл.), 1 (вкл.)
0x1005	I _{sd}	Уставка защиты с короткой выдержкой	U16	A	R/W	*10	10I _r	$(2-10) \times I_r$

Регистр настройки параметров (рабочий диапазон: 0×1000–0×1056)

0x1006	Tsd	Уставка времени защиты с кратковременной выдержкой (ограничение по времени)	U16		R/W		0x02	См. описание типов данных
0x1007	Ii	Уставка защиты мгновенного действия	U16	A	R/W	*10	12*I _r	(4–12)*I _r
0x1008	IgSwitch	Переключатель защиты от замыкания на землю	U16		R/W		0	0 (откл.), 1 (вкл.)
0x1009	Ig	Уставка защиты от замыкания на землю	U16	A	R/W		I _n	I _g =(0,2–1,0)*I _n
0x100A	Tgd	Уставка времени защиты от замыкания на землю	U16	мс	R/W		400	0–500 (с шагом 100)
0x100B	Cr	Коэффициент коррекции защиты от замыкания на землю	U16		R/W	*1%	100	50–150 (с шагом 1)
0x100C	INSwitch	Переключатель защиты нейтрали	U16		R/W		0	0 (откл.), 1 (вкл.)
0x100D	IN	Уставка защиты нейтрали	U16	A	R/W			Характеристики фаз A, B, C
0x100E	TN	Уставка времени	U16	с	R/W			
0x100F	LowVoltOp	Режим реализации защиты от пониженного напряжения	U16		R/W		0	См. описание типов данных
0x1010	LowVolt-WLartV	Значение запуска защиты от пониженного фазового напряжения	U16	B	R/W		175	154–187
0x1011	LowVolt-BakV	Значение отключения защиты от пониженного фазового напряжения	U16	B	R/W		185	Порог срабатывания защиты + 10 В
0x1012	LowVolt-WLartT	Время запуска защиты фазового напряжения	U16	мс	R/W		3000	1000–30000
0x1013	LowVolt-BakT	Время отключения защиты от пониженного фазового напряжения	U16	мс	R/W		1000	Шаг 1000
0x1014	LowUolt-WLartV	Значение запуска защиты от пониженного межфазного напряжения	U16	B	R/W		1000	Функция зарезервирована — чтение/запись не действуют
0x1015	LowUolt-BakV	Значение отключения защиты от пониженного межфазного напряжения	U16	B	R/W			Функция зарезервирована — чтение/запись не действуют
0x1016	LowUolt-WLartT	Время запуска защиты от пониженного межфазного напряжения	U16	мс	R/W			Функция зарезервирована — чтение/запись не действуют
0x1017	LowUolt-BakT	Время отключения защиты от пониженного межфазного напряжения	U16	мс	R/W			Функция зарезервирована — чтение/запись не действуют

Регистр настройки параметров (рабочий диапазон: 0×1000–0×1056)

0x1018	OverVoltOp	Метод реализации защиты от повышенного напряжения	U16		R/W		0	См. 5.3.4
0x1019	OverVoltSarttV	Значение запуска защиты от повышенного фазового напряжения	U16	B	R/W		275	253–286
0x101A	OverVolt-BakV	Значение отключения защиты от повышенного фазового напряжения	U16	B	R/W		265	Порог срабатывания защиты – 10 В
0x101B	OverVoltSarttT	Время запуска защиты от повышенного фазового напряжения	U16	мс	R/W		3000	1000–30000
0x101C	OverVolt-BakT	Время отключения защиты от повышенного фазового напряжения	U16	мс	R/W		1000	Настройка 1000
0x101D	OverUolt-SatrtV	Значение-активации защиты от повышенного-межфазного-напряжения	U16	B	R/W			Функция зарезервирована – чтение/запись не действуют
0x101E	OverUolt-BakV	Значение-отключения защиты от повышенного-межфазного-напряжения	U16	B	R/W			Функция зарезервирована – чтение/запись не действуют
0x101F	OverUolt-SatrtT	Время запуска защиты от повышенного-фазового-напряжения	U16	мс	R/W			Функция зарезервирована – чтение/запись не действуют
0x1020	OverUolt-BakT	Время отключения-защиты от-повышенного-фазового-напряжения	U16	мс	R/W			Функция зарезервирована – чтение/запись не действуют
0x1021	CurUnBat-anOp	Метод реализации защиты от разбалансировки по-току	U16		R/W			Функция зарезервирована – чтение/запись не действуют
0x1022	CurUnBat-anWLatV	Значение запуска-защиты от-разбалансировки по-току	U16	%	R/W			Функция зарезервирована – чтение/запись не действуют
0x1023	CurUnBat-anWLatT	Время запуска-защиты от-разбалансировки по-току	U16	мс	R/W			Функция зарезервирована – чтение/запись не действуют
0x1024	CurUnBat-anBakV	Значение отключения-защиты от-разбалансировки по-току	U16	%	R/W			Функция зарезервирована – чтение/запись не действуют
0x1025	CurUnBat-anBakT	Время отключения-защиты от-разбалансировки по-току	U16	мс	R/W			Функция зарезервирована – чтение/запись не действуют
0x1026	CurUnBat-anOp	Метод реализации-защиты от-разбалансировки по-току	U16	/	R/W			Функция зарезервирована – чтение/запись не действуют
0x1027	VoltUnBat-anOp	Метод реализации-защиты от-разбалансировки по-напряжению	U16	/	R/W			Функция зарезервирована – чтение/запись не действуют

Регистр настройки параметров (рабочий диапазон: 0x1000–0x1056)

0x1028	VoltUnBal-anWLartV	Значение запуска защиты от разбалансировки по напряжению	U16	%	R/W			Функция зарезервирована — чтение/запись не действуют
0x1029	VoltUnBal-anBakV	Значение отключения защиты от разбалансировки по напряжению	U16	%	R/W			Функция зарезервирована — чтение/запись не действуют
0x102A	VoltUnBal-anWLartT	Время запуска защиты от разбалансировки по напряжению	U16	мс	R/W			Функция зарезервирована — чтение/запись не действуют
0x102B	VoltUnBal-anBakT	Время отключения защиты от разбалансировки по напряжению	U16	мс	R/W			Функция зарезервирована — чтение/запись не действуют

Регистр параметров времени

Регистр параметров времени (рабочий диапазон: 0x1200–0x1202)

0x1200	Y, M	Время-	U16	Год, месяц	R/W	Y, M		+2000, 1–12
0x1201	D, H	Время-	U16	День, час	R/W	D, H		1–31, 0–23
0x1202	m, s	Время-	U16	Минуты, секунды	R/W	m, s		0–59, 0–59

Регистр параметров связи

Регистр параметров связи (рабочий диапазон: 0x1300–0x1303)

0x1300	ID	Идентификатор	U16	-	R/W	1	1	1–247
0x1301	UpBaudrate	Скорость передачи данных	U16	-	R/W	1	3	(Значение при включении питания платы связи)
0x1302	UpCalibit	Проверка	U16	-	R/W	1	1	(При включении питания платы связи по умолчанию присваивается значение 1)
0x1303	UpWLopbit	Стоповый бит	U16	-	R/W	1	1	Поддерживает чтение и запись, однако настройка не допускается. В настоящее время поддерживается только 1 стоповый бит

Регистр операций

Регистр операций (рабочий диапазон: 0x1800–0x1801), поддерживается только команда 0x05

0x1800		Команда открытия	U16	-	W	-	-	Код операции 0xFF00
0x1801		Команда закрытия	U16	-	W	-	-	Код операции 0xFF00, с функцией работы в реальном времени

Запись события

Запись события (рабочий диапазон: 0x2000–0x22F9)								
0x2000– 0x2005		Состояние 1	Журнал последовательности событий	-	R	-	-	См. описание типов данных
0x2006– 0x200B		Состояние 2	Журнал последовательности событий	-	R	-	-	См. описание типов данных
0x200C– 0x2011		Состояние 3	Журнал последовательности событий	-	R	-	-	См. описание типов данных
0x2012– 0x2017		Состояние 4	Журнал последовательности событий	-	R	-	-	См. описание типов данных
0x2018– 0x201D		Состояние 5	Журнал последовательности событий	-	R	-	-	См. описание типов данных
0x201E– 0x2023		Состояние 6	Журнал последовательности событий	-	R	-	-	См. описание типов данных
...		... Состояние 10						См. описание типов данных

Приложение

Регистр состояния сигнализации

Регистр состояния		Определение значения состояния 1 (только для чтения)									
Определения	Адрес										
Регистр состояния сигнализации	0x0001	Бит	Бит 0	Бит 1	Бит 2	Бит 3	Бит 4	Бит 5	Бит 6	Бит 7	
		Адрес раздела состояния	0x9000	0x9001	0x9002	0x9003	0x9004	0x9005	0x9006	0x9007	
		Значение состояния	0	Баланс тока	Баланс напр.	Нет понижен. напр.	Нет повышен. напр.	Нет понижен. частоты	Нет повышен. частоты	Норм. Посл. фаз	Без аварийного сигнала
			1	Дисбаланс по току	Дисбаланс по напр.	Понижен. напр.	Повышен. напр.	Понижен. частота	Повышен. частота	Ошибка посл. фаз	Защита/сигнализация полной мощности
		Бит	Бит 8	Бит 9	Бит 10	Бит 11	Бит 12	Бит 13	Бит 14	Бит 15	
		Адрес раздела состояния	0x9008	0x9009	0x900a	0x900b	0x900c	0x900d	0x900e	0x900f	
		Значение состояния	0	Без авар. сигнала	Без авар. сигнала	Обратная мощн. В норме	Без авар. сигнала	Напр. Батареи в норме	Темп-ра ЦПУ в норме	Головка контакт. датчика в норме	
			1	Защита по треб. сигн-ция активной мощности	Защита по треб. сигн-ция реактивной мощности	Аномальн. обратная мощность	Предв. сигн-ция	Низкое напр. батареи	Высокая темп-ра ЦПУ	Износ головки контакт. датчика	

Регистр состояния		Определение значения состояния 2 (только для чтения)									
Определения	Адрес										
Регистр состояния сигнализации	0x0001	Бит	Бит 0	Бит 1	Бит 2	Бит 3	Бит 4	Бит 5	Бит 6	Бит 7	
		Адрес раздела состояния	0x9010	0x9011	0x9012	0x9013	0x9014	0x9015	0x9016	0x9017	
		Значение состояния	0	Доступ к ЭСППЗУ в норме	Сист. часы в норме	Сраб-ние размык-я	Трансф-р фазы А в норме	Трансф-р фазы В в норме	Трансф-р фазы С в норме	Трансф-р нейтрал. в норме	Трансф-р заземл. в норме
			1	Ошибка доступа к ЭСППЗУ	Ошибка системных часов	Нажата кнопка сброса	Обр. кат. взаимоинд. фазы А	Обр. кат. взаимоинд. фазы В	Обр. кат. взаимоинд. фазы С	Обр. кат. взаимоинд. нейтрал.	Обр. кат. взаимоинд. заземл.
		Бит	Бит 8	Бит 9	Бит 10	Бит 11	Бит 12	Бит 13	Бит 14	Бит 15	
		Адрес раздела состояния	0x9018	0x9019	0x901A	0x901B	0x901C	0x901D	0x901E	0x901F	
		Значение состояния	0	Модуль сраб.							
			1	Модуль не сраб.							

Регистр состояния устройства

Регистр состояния		Определение значения состояния (только для чтения)									
Определения	Адрес										
Регистр рабочего состояния 2	0x0003	Бит	Бит 0	Бит 1	Бит 2	Бит 3	Бит 4	Бит 5	Бит 6	Бит 7	
		Адрес раздела состояния	0x9020	0x9021	0x9022	0x9023	0x9024	0x9025	0x9026	0x9027	
		Значение состояния	0	Ток линии 1 в норме	Ток линии 2 в норме	Ток линии 3 в норме	Ток линии нейтрали в норме				ЗАРЕЗЕРВ.
			1	Перегрузка по току линии 1	Перегрузка по току линии 2	Перегрузка по току линии 3	Перегрузка по току линии нейтрали				ЗАРЕЗЕРВ.
		Бит	Бит 8	Бит 9	Бит 10	Бит 11	Бит 12	Бит 13	Бит 14	Бит 15	
		Адрес раздела состояния	0x9028	0x9029	0x902A	0x902B	0x902C	0x902D	0x902E	0x902F	
		Значение состояния	0								ЗАРЕЗЕРВ.
			1								

Функция защиты в регистре

Регистр состояния		Определение значения состояния (чтение и запись)									
Определения	Адрес	Бит	Бит 0	Бит 1	Бит 2	Бит 3	Бит 4	Бит 5	Бит 6	Бит 7	
Функция защиты в регистре 1	0x0008	Адрес раздела состояния	0xA000	0xA001	0xA002	0xA003	0xA004	0xA005	0xA006	0xA007	
		Значение состояния	0	Шлюз модуля	Защита с дл-ной выдержк. не включена	Защита с кратковр. выдержк. с огр. по времени не включена	Защита от обратн. мощности с кратковр. выдержкой не включена	Защита мгн. действия не включена	Защита нейтрали не включена	Защита от зам-ния на землю не включена	Сигн. прогноза перегрузки не включена
			1	Корпус модуля	Функция для вкл-я	Функция для вкл-я	Функция для вкл-я	Функция для вкл-я	Функция для вкл-я	Функция для вкл-я	Функция для вкл-я
		Бит	Бит 8	Бит 9	Бит 10	Бит 11	Бит 12	Бит 13	Бит 14	Бит 15	
		Адрес раздела состояния	0xA008	0xA009	0xA00A	0xA00B	0xA00C	0xA00D	0xA00E	0xA00F	
		Значение состояния	0	Защита монитор. нагрузки 1 не сработала	Защита монитор. нагрузки 2 не сработала	Регрессия монитор. нагрузки не включена	Защита по треб. не включена	Защита по треб. по активной мощности не включен	Защита по треб. от отсутствия мощности не включена	Функция логической зонной селективн. (ZSI) не включена	Функция ZSI не завершена
			1	Функция для вкл-я	Функция для вкл-я	Функция для вкл-я	Функция для вкл-я	Функция для вкл-я	Функция для вкл-я	Функция ZSI включена	Функция ZSI включена

Описание типа данных

Кривая защиты с длительной выдержкой

Код	Описание
0x01	I2t, (универсальная защита от обратной мощности с ограничением по времени)

Коэффициент кривой с длительной выдержкой

Код	Описание
0x00	C1
0x01	C2
...	...
...	...
0x0E	C15
0x0F	C16

Время охлаждения

Код	Описание
0x00	0 с
0x01	10 мин
0x02	20 мин
0x03	30 мин
0x04	45 мин
0x05	1 ч

Уставка времени защиты с короткой выдержкой

Код	Описание
0x00	0 с
0x01	100 мс
0x02	200 мс
0x03	300 мс
0x04	400 мс

Метод реализации

Код	Описание
0x00	Защита отключением
0x01	Сигнализация
0x02	Отпускание

Мониторинг нагрузки

Код	Описание
0x00	Отключение
0x01	Метод 1
0x02	Метод 2

Значение запуска защиты от неверного чередования фаз

Код	Описание
0x00	Порядок фаз «АВС»
0x01	Порядок фаз «АСВ»
0x02	Неверно
0x03	Обрыв

Настройка рабочей частоты

Код	Описание
0x00	50 Гц
0x01	60 Гц

Количество полюсов

Код	Описание
0x00	3 полюса
0x01	4 полюса
0x02	3 полюса + нейтраль

Мониторинг нагрузки модуля ввода-вывода

Код	Описание
0x00	Импульс
0x01	Уровень

Скорость передачи данных

Код	Описание
0x00	1200
0x01	2400
0x02	4800
0x03	9600
0x04	19200
0x05	38400

Событие

Адрес смещения регистра	Формат данных	Тип	Примечание
0	uint16	RO	Код события
1	uint16	RO	Старший байт год (-2000) Младший байт месяц (1-12)
2	uint16	RO	Старший байт день (1-31) Младший байт час (0-23)
3	uint16	RO	Старший байт минуты (0-59) Младший байт секунды (0-59)
4	uint16	RO	Фаза (0-A; 1-B; 2-C; 3-нейтраль; 0xFF-не определено)
5	uint16	RO	Значение данных

Примечание:

Записи событий должны читаться полностью, чтение отдельных регистров не поддерживается

Код события	Описание
0x00	Защита от разбалансировки по току
0x01	Защита от разбалансировки по напряжению
0x02	Защита от пониженного напряжения
0x03	Защита от повышенного напряжения
0x04	Защита от пониженной частоты
0x05	Защита от повышенной частоты
0x0006	Защита от нарушения порядка следования фаз
0x0007	Защита по требованию, защита по полной мощности
0x0008	Защита по требованию, защита по активной мощности
0x0009	Защита по требованию, защита по реактивной мощности
0x0010	Защита мгновенного действия
0x0011	Защита с кратковременной выдержкой с ограничением по времени
0x0012	Защита с кратковременной обратно-зависимой выдержкой с ограничением по времени
0x0013	Защита с длительной выдержкой
0x0014	Защита от замыкания на землю
0x0015	Промежуточная защита
0x0016	Защита от тока утечки



Переходите на наш сайт