

**MODBUS АДАПТЕР ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКА МЕРКУРИЙ
(МАС301)**

**Паспорт
Руководство по эксплуатации**

ТОМСК 2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	МОДИФИКАЦИЯ АДАПТЕРА	6
2.	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА	7
3.	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
4.	РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА	10
5.	КОНФИГУРИРОВАНИЕ	25
6.	НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ	28
7.	ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	30
8.	ПЕРВЫЙ ЗАПУСК	30
9.	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	31
10.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	31
11.	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	32
12.	СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ	32
13.	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	32
14.	СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ	33

ВВЕДЕНИЕ

Адаптер для электросчетчика Меркурий 230 – 236 (далее по тексту электросчетчик) предназначен для сбора информации по внутреннему протоколу электросчетчика и передаче этой информации по промышленному протоколу Modbus (RS-485). Адаптер предназначен для работы от одного до четырех электросчетчиками одновременно.

Применение адаптера в системах автоматизации с электросчетчиками обусловлено тем, что электросчетчик имеет свой внутренний протокол обмена данными (Modbus подобный), который невозможно либо очень сложно реализовать в промышленных контроллерах со встроенными стандартными протоколами.

Принятые сокращения

Типы данных:

Bit – 1 бит;

Byte – 1 байт;

Short – 2 байта;

Long – 4 байта.

1. МОДИФИКАЦИЯ АДАПТЕРА

Адаптер выпускается в различных модификациях. Заказ по умолчанию МАС301-R24- Меркурий 230 – 236.

При заказе следует уточнить модификацию адаптера.

Пример обозначения адаптера при заказе:

МАС301-R24-Прибор

МАС301 – тип адаптера;

R\C\K – интерфейс опроса счетчика RS485\CAN\RS232;

24\12\05 – питание адаптера 24\12\05 вольт;

Прибор – тип опрашиваемого счетчика.

Также можно заказать адаптер и под другие приборы.

2. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА

На рисунке 1 показана структурная схема устройства, на данной схеме показаны основные узлы устройства, дающие представление о функционировании устройства.

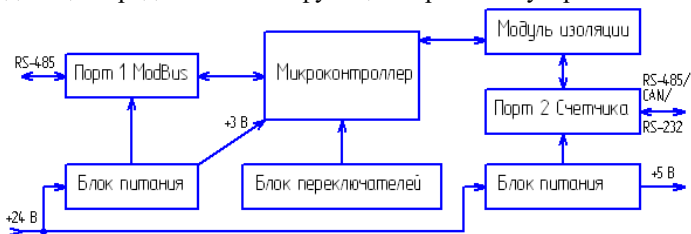


Рисунок 1 – Схема структурная

Как показано на рисунке 1 устройство состоит из двух изолирующих блоков питания, напряжением +3 В и +5 В. Первый блок питания обеспечивает питание микроконтроллера и модуль первого интерфейса. Второй блок питания обеспечивает питание второго интерфейса (интерфейса связи с электросчетчиками), а также питание интерфейса самого электросчетчика (при необходимости).

Внимание! Питание интерфейса электросчетчика не оснащено защитой от короткого замыкания.

Также устройство состоит из микроконтроллера обеспечивающего сбор информации с электросчетчиков и передаче этой информации по промышленному протоколу Modbus.

Устройство содержит два набора переключателей, обеспечивающие конфигурирование устройства, т.е. настройку адреса и скорости обмена данными на Modbus шине (смотреть далее).

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Устройство содержит два порта обмена данными. Первый порт предназначен для работы в промышленных сетях RS-485 с протоколом обмена данными Modbus Slave (ведомый). Второй порт предназначен для подключения от одного до четырех электросчетчиков.

Скорость передачи данных	
Modbus порт 1	от 300 до 115200 бит/с
Скорость передачи данных	
порт 2 электросчетчика	от 300 до 115200 бит/с
Количество бит данных (на обоих портах)	8
Контроль четности	нет/чет/нечет
Количество стоп бит	1/2
Интерфейс связи, Modbus порт 1	RS-485
Кол-во подключаемых уст-в, порт 1	до 32
Интерфейс связи, порт 2 электросчетчика	RS485, CAN или RS232 (определяется при заказе)
Режим работы	полудуплекс
Количество подключаемых электросчетчиков	1-4
Напряжение питания	24/12/5 в, $\pm 10\%$
Выходное напряжение (питание интерфейса электросчетчика)	5в, 150мА, $\pm 10\%$
Потребляемая мощность, не более	2 Вт

Условия эксплуатации: Адаптер предназначен эксплуатироваться в закрытых не отапливаемых шкафах: Температура окружающего воздуха, град. Цельсия	от - 40 до + 50
Относительная влажность воздуха, %	от 5 до 90
Вибрации с частотой от 0 до 30 Гц и амплитудой	не более 0,1 мм
Габаритные размеры	110x34x58 мм
Масса не более	200 г.

4. РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА

Вся информация хранится в регистрах общего назначения (holding registers) и нумерация регистров начинается с нуля. Адресное пространство разбито на следующие блоки:

- 0x0000-0x0006 – системные настроенные регистры
- 0x0080-0x008F – настройка времени электросчетчиков
- 0x0105-0x017F – идентификационная карта запросов
- 0x1100-0x117F – регистры данных 1 счетчика
- 0x1180-0x11FF – регистры данных 2 счетчика
- 0x1200-0x127F – регистры данных 3 счетчика
- 0x1280-0x12FF – регистры данных 4 счетчика
- 0x2000-0x215F – регистры чтения архивов

4.1. Системные регистры

Таблица 1 – Регистровая структура адаптера
(системные регистры)

№рег.	Содержание регистра	Тип	Доступ
0x0000-0x0001	Серийный номер устройства	Long	R
0x0002	Версия устройства	Short	R
0x0003	Настройка второго порта (порт для опроса электросчетчиков) *	Short	R/W
0x0004	Количество опрашиваемых электросчетчиков (от 1 до 4)	Short	R/W
0x0005	Управление выходом DOUT (0 – выключен, 1 – включен, другое значение – выход не используется) <i>В модификациях, где не используется выход, рекомендуется хранить в этом регистре значение, отличное от 0 и 1.</i>	Short	R/W

0x0006	Настройка WatchDog таймера, задает время в секундах, при котором адаптер будет перезагружаться при отсутствии связи в сети Modbus. Значение 0 отключает WatchDog.	Short	R/W
--------	---	-------	-----

*- Регистр 0x0003 побитно:

xxxx xxxx xxxx 0000b	300
xxxx xxxx xxxx 0001b	600
xxxx xxxx xxxx 0010b	1200
xxxx xxxx xxxx 0011b	2400
xxxx xxxx xxxx 0100b	4800
xxxx xxxx xxxx 0101b	9600
xxxx xxxx xxxx 0110b	14400
xxxx xxxx xxxx 0111b	19200
xxxx xxxx xxxx 1000b	38400
xxxx xxxx xxxx 1001b	56000
xxxx xxxx xxxx 1010b	57600
xxxx xxxx xxxx 1011b	115200
xxxx xxxx xxx0 xxxxb	1 стоп бит
xxxx xxxx xxx1 xxxxb	2 стоп бит
xxxx xxxx x00x xxxxb	Нет контроля четности
xxxx xxxx x11x xxxxb	Нет контроля четности
xxxx xxxx x01x xxxxb	Контроль четности четный
xxxx xxxx x10x xxxxb	Контроль четности нечетный

4.2. Идентификационная карта запросов и регистры данных

В регистрах по адресу 0x0105-0x017F устанавливается очередность и номера запросов к электросчетчикам по идентификаторам запросов. Адаптер опрашивает электросчетчики, и полученные данные складывает в соответствующие регистры данных счетчиков (0x1100-0x117F , 0x1180-0x11FF и т.д.). Данные счетчиков располагаются в регистрах по адресам в соответствии с адресами запросов.

Таблица 2 – Соответствия регистров запроса и данных

№рег. запросов	№рег. данных сч.1	№рег. данных сч.2	Данные счет.3	Данные счет.4
0x0105	0x1105	0x1185	0x1205	0x1285
0x0106	0x1106	0x1186	0x1206	0x1286
0x0107	0x1107	0x1187	0x1207	0x1287
0x0108	0x1108	0x1188	0x1208	0x1288
...
0x017E	0x117E	0x11FE	0x127E	0x12FE
0x017F	0x117F	0x11FF	0x127F	0x12FF

Например, если по адресу 0x0123 содержится значение 0x0007 (запрос напряжения), то для счетчика 1 данные (по напряжению) будут располагаться в регистрах, начиная с 0x1123; для счетчика 2 – начиная с 0x11A3 и т.д.

В зависимости от размера считываемых данных в последующие регистры запросов необходимо записывать заглушки 0xFFFF. Например, если по адресу 0x0123 содержится значение 0x0007 (запрос напряжения), то считанные данные должны занимать 3 регистра, в регистры 0x0124-0x0125 будут записаны заглушки 0xFFFF и следующий номер запроса можно будет записать в регистр 0x0126.

Идентификатор запроса состоит из 2-х байт: младший байт – номер запроса, старший – побитовое исключение параметров.

Например, по адресу 0x0123 содержится запрос с номером 0x0007, от электросчетчика вернутся следующие данные: напряжение фазы А, напряжение фазы В, напряжение фазы С, которые будут располагаться в регистрах 0x1123-0x1125. Например, нам не требуется

напряжение фазы В, тогда в регистр 0x0123 записываем 0x0207, данные будут располагаться в регистрах 0x1123-0x1124.

Неиспользуемые регистры в регистрах запросов следует заполнить 0x0000.

Таблица 3 – Идентификаторы запросов

Мл. байт – запрос	Запрос	Кол-во регистров	Ст. байт – биты исключения
0x01	Время	1рег.: мл.байт – сек ст.байт – мин	Исключений нет
		1рег.: мл.байт – часы ст.байт – день недели	
		1рег.: мл.байт – число ст.байт – месяц	
		1рег.: мл.байт – год ст.байт – лето\зима	
0x02 (альтернативный запрос 0x0F)	Мощность активная*	Суммарная – 2 рег.	0бит – если 1, то регистр пропускается
		Фазы А – 2 рег.	1бит
		Фазы В – 2 рег.	2бит
		Фазы С – 2 рег.	3бит
0x03 (альтернативный запрос 0x10)	Мощность реактивная*	Суммарная – 2 рег.	0бит
		Фазы А – 2 рег.	1бит
		Фазы В – 2 рег.	2бит
		Фазы С – 2 рег.	3бит
0x04 (альтернативный запрос 0x11)	Мощность полная*	Суммарная – 2 рег.	0бит
		Фазы А – 2 рег.	1бит
		Фазы В – 2 рег.	2бит
		Фазы С – 2 рег.	3бит
0x05	Cos φ	Суммарный – 1 рег.	0бит
		Фазы А – 1 рег.	1бит
		Фазы В – 1 рег.	2бит
		Фазы С – 1 рег.	3бит

0x06	Ток	Фазы А – 2 рег.	0бит
		Фазы В – 2 рег.	1бит
		Фазы С – 2 рег.	2бит
0x07	Напряжение	Фазы А – 1 рег.	0бит
		Фазы В – 1 рег.	1бит
		Фазы С – 1 рег.	2бит
0x08	Частота	1 рег.	Исключений нет
0x09	Суммарная энергия от сброса	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x0A	Энергия от сброса по тарифу №1	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x0B	Энергия от сброса по тарифу №2	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x0C	Энергия от сброса по тарифу №3	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x0D	Энергия от сброса по тарифу №4	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x0F	Мощность активная* (233)	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x10	Мощность реактивная* (233)	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x10	Мощность	Акт. прямая – 2 рег.	0бит

	полная* (233)	Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x14	Суммарная энергия за текущий год	Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x15	Энергия за текущий год по тарифу №1	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x16	Энергия за текущий год по тарифу №2	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x17	Энергия за текущий год по тарифу №3	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x18	Энергия за текущий год по тарифу №4	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x19	Суммарная энергия за предыдущий год	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x1A	Энергия за предыдущий год по тарифу №1	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x1B	Энергия за предыдущий год по	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит

	тарифу №2	Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x1C	Энергия за предыдущий год по тарифу №3	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x1D	Энергия за предыдущий год по тарифу №4	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x1E	Суммарная энергия за текущий месяц	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x1F	Энергия за текущий месяц по тарифу №1	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x20	Энергия за текущий месяц по тарифу №2	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x21	Энергия за текущий месяц по тарифу №3	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x22	Энергия за текущий месяц по тарифу №4	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x23	Суммарная энергия за предыдущий месяц	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x24	Энергия за	Акт. прямая – 2 рег.	0бит

	предыдущий месяц по тарифу №1	Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x25	Энергия за предыдущий месяц по тарифу №2	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x26	Энергия за предыдущий месяц по тарифу №3	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x27	Энергия за предыдущий месяц по тарифу №4	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x28	Суммарная энергия за текущий день	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x29	Энергия за текущий день по тарифу №1	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x2A	Энергия за текущий день по тарифу №2	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x2B	Энергия за текущий день по тарифу №3	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x2C	Энергия за текущий день по	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит

	тарифу №4	Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x2D	Суммарная энергия за предыдущий день	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x2E	Энергия за предыдущий день по тарифу №1	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x2F	Энергия за предыдущий день по тарифу №2	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x30	Энергия за предыдущий день по тарифу №3	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0x31	Энергия за предыдущий день по тарифу №4	Акт. прямая – 2 рег.	0бит
		Акт. обратная – 2 рег.	1бит
		Реакт. прямая – 2 рег.	2бит
		Реакт. обратная – 2 рег.	3бит
0xFFFF	Заглушка	Выставляется автоматич. при запросах на более чем 1 регистр	
0x0000	Конец	Неиспользуемые регистры	

Для запросов 0x1E – 0x27 (Энергия за текущий и предыдущий месяцы) необходимо добавить запрос времени 0x01.

(233) – чтение мощностей для Меркурий 233-234.

* - в старшем слове 7 бит отвечает за направление активной мощности (0-прямое, 1-обратное). В старшем слове 6 бит

отвечает за направление реактивной мощности (0-прямое, 1-обратное).

Значения считанных данных должны интерпретироваться в соответствии с приведенными формулами:

$$U(V) = N_u / 100; \quad I(A) = N_i / 1000;$$

$$P, Q, S(\text{Вт}, \text{Вар}, \text{ВА}) = N_{p,s,q} / 100;$$

$$F(\text{Гц}) = N_f / 100; \quad \cos \varphi = N_\varphi / 1000;$$

где: $N_u, N_i, N_{p,q,s}, N_f, N_\varphi$ – коды, хранящиеся в регистрах данных с отмаскированными битами направления.

Перевод числа из формата внутреннего представления в энергию в кВт·ч или кВар·ч производится по формуле:

$$E(\text{кВт}\cdot\text{ч}, \text{кВар}\cdot\text{ч}) = N,$$

где: N – число в регистре учтенной энергии (4 двоичных байта – 2 регистра);

Таблица 4 – Регистровая структура адаптера (данные электросчетчиков).

№рег.	Содержание регистра	Тип	Доступ
0x1100	Регистр статуса связи 1 счетчика (0бит если 1 то данные не готовы, 1бит если 1 то нет связи)	Bits	R
0x1101	Регистр счетчика младший байт – сетевой адрес счетчика, старший байт – уровень доступа	2Byte	R/W
0x1102	Пароль доступа к счетчику; мл.байт - первый символ, ст.байт - второй символ	2Byte	R/W
0x1103	Пароль доступа к счетчику; мл.байт - третий символ, ст.байт - четвертый символ	2Byte	R/W
0x1104	Пароль доступа к счетчику; мл.байт - пятый символ, ст.байт – шестой символ	2Byte	R/W
0x1105	Данные электросчетчика 1, заполняются в соответствии с регистрами запросов 0x0105-	2Byte	R
0x1106		2Byte	R

0x1107	0x017F	2Byte	R
0x1108		2Byte	R
...	
0x117F		2Byte	R
0x1180	Регистр статуса связи 2 счетчика	Bits	R
0x1181	Регистр счетчика младший байт –сетевой адрес счетчика, старший байт – уровень доступа	2Byte	R/W
0x1182	Пароль доступа к счетчику; мл.байт - первый символ, ст.байт - второй символ	2Byte	R/W
0x1183	Пароль доступа к счетчику; мл.байт - третий символ, ст.байт - четвертый символ	2Byte	R/W
0x1184	Пароль доступа к счетчику; мл.байт - пятый символ, ст.байт – шестой символ	2Byte	R/W
0x1185	Данные электросчетчика 2, заполняются в соответствии с регистрами запросов 0x0105-0x017F	2Byte	R
0x1186		2Byte	R
0x1187		2Byte	R
0x1188		2Byte	R
...	
0x11FF		2Byte	R
0x1200		Регистр статуса связи 3 счетчика	Bits
0x1201	Регистр счетчика младший байт –сетевой адрес счетчика, старший байт – уровень доступа	2Byte	R/W
0x1202	Пароль доступа к счетчику; мл.байт - первый символ, ст.байт - второй символ	2Byte	R/W
0x1203	Пароль доступа к счетчику; мл.байт - третий символ, ст.байт - четвертый символ	2Byte	R/W
0x1204	Пароль доступа к счетчику; мл.байт - пятый символ, ст.байт – шестой символ	2Byte	R/W
0x1205	Данные электросчетчика 3, заполняются в соответствии с регистрами запросов 0x0105-0x017F	2Byte	R
0x1206		2Byte	R
0x1207		2Byte	R
0x1208		2Byte	R
...	
0x127F		2Byte	R
0x1280	Регистр статуса связи 4 счетчика	Bits	R
0x1281	Регистр счетчика младший байт –сетевой адрес счетчика, старший байт – уровень доступа	2Byte	R/W
0x1282	Пароль доступа к счетчику; мл.байт - первый символ, ст.байт - второй символ	2Byte	R/W

0x1283	Пароль доступа к счетчику; мл.байт - третий символ, ст.байт - четвертый символ	2Byte	R/W
0x1284	Пароль доступа к счетчику; мл.байт - пятый символ, ст.байт – шестой символ	2Byte	R/W
0x1285	Данные электросчетчика 4, заполняются в соответствии с регистрами запросов 0x0105-0x017F	2Byte	R
0x1286		2Byte	R
0x1287		2Byte	R
0x1288		2Byte	R
...	
0x12FF		2Byte	R

Размерность одного регистра равняется 2 байта (short).

Регистры доступные на запись (с пометкой R/W) сохраняются в энергонезависимой памяти устройства и при перезапуске контроллера восстанавливают свое исходное значение.

4.3. Настройка времени

Настройка времени осуществляется с помощью регистров 0x0080-0x008F.

Таблица 5 – Регистры настройки времени

Номер Регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
0x0080	Задание времени 1 электросчетчика Младший байт – секунды Старший байт – минуты	2Byte	R/W
0x0081	Задание времени 1 электросчетчика Младший байт – часы Старший байт – день недели	2Byte	R/W
0x0082	Задание времени 1 электросчетчика Младший байт – число Старший байт – месяц	2Byte	R/W
0x0083	Задание времени 1 электросчетчика Младший байт – год Старший байт – лето\зима	2Byte	R/W
0x0084- 0x0087	Задание времени 2 электросчетчика	4Регистра	R/W
0x0088-	Задание времени 3 электросчетчика	4Регистра	R/W

0x008B			
0x008C- 0x008F	Задание времени 4 электросчетчика	4Регистра	R/W

Для задания нового времени необходимо произвести запись в соответствующие регистры. **Необходимо также учитывать, что для записи времени у электросчетчика должен быть открыт уровень доступа 2.** По умолчанию пароль доступа равен «222222». Уровень доступа и пароль задаются в регистрах 0x1101-0x1104, 0x1181-0x1184, 0x1201-0x1204 и 0x1281-0x1284 для 1, 2, 3 и 4 счетчика соответственно.

Примечание. Для того чтобы данные в регистрах времени обновлялись, необходимо в идентификационной карте запросов 0x0105-0x017F задать запрос времени.

4.4. Чтение архивов

Для чтения архивов из электросчетчика предусмотрены следующие регистры.

Таблица 6 – Регистры чтения архивов

Номер Регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
0x2000	Старший байт - статус\управление чтения архива (0бит – начать чтение архива, 1бит – данные готовы, 2бит – неправильно задано время, 3бит – неправильно выбран номер счетчика). Младший байт – порядковый номер счетчика от 1 до 4.	2Byte	R/W
0x2001	Задание времени чтения. Старший байт – час (с 0 по 23) Младший байт – мин (с 0 по 59)	2Byte	R/W
0x2002	Старший байт – 0(230), 1(234) Младший байт – число месяца (с 1 по 31)	Short	R/W
0x2003	Задание даты чтения	2Byte	R/W

	Старший байт – год. Младший байт – месяц (с 1 по 12)		
0x2004	Задание количества считываемых точек архива (количество часов - 24 максимум)	Short	R/W
0x2005	Время точки №1 Старший байт – час Младший байт – мин	2Byte	R
0x2006	День точки №1 число месяца (с 1 по 31)	Short	R
0x2007	Дата точки №1 Старший байт – год. Младший байт – месяц (с 1 по 12)	2Byte	R
0x2008	Считанная активная мощность прямая	Short	R
0x2009	Считанная активная мощность обратная	Short	R
0x200A	Считанная реактивная мощность прямая	Short	R
0x200B	Считанная реактивная мощность обратная	Short	R
0x200C	Время точки №2 Старший байт – час Младший байт – мин	2Byte	R
0x200D	День точки №2 число месяца (с 1 по 31)	Short	R
0x200E	Дата точки №2 Старший байт – год. Младший байт – месяц (с 1 по 12)	2Byte	R
0x200F	Считанная активная мощность прямая	Short	R
0x2010	Считанная активная мощность обратная	Short	R
0x2011	Считанная реактивная мощность прямая	Short	R
0x2012	Считанная реактивная мощность обратная	Short	R
...
0x214E	Время точки №48 Старший байт –Младший байт – час, если получасовой то старший бит 1.	2Byte	R
0x214F	День точки №48 число месяца (с 1 по 31)	Short	R
0x2150	Дата точки №48 Старший байт – год. Младший байт – месяц (с 1 по 12)	2Byte	R
0x2151	Считанная активная мощность прямая	Short	R
0x2152	Считанная активная мощность обратная	Short	R

0x2153	Считанная реактивная мощность прямая	Short	R
0x2154	Считанная реактивная мощность обратная	Short	R
0x2155	Служебная информация архивов адрес памяти счетчика1 (начало архива)	Short	R
0x2156	адрес памяти счетчика2 (начало архива)	Short	R
0x2157	адрес памяти счетчика3 (начало архива)	Short	R
0x2158	адрес памяти счетчика4 (начало архива)	Short	R
0x2159	адрес памяти счетчика1 (конец архива)	Short	R
0x215A	адрес памяти счетчика2 (конец архива)	Short	R
0x215B	адрес памяти счетчика3 (конец архива)	Short	R
0x215C	адрес памяти счетчика4 (конец архива)	Short	R
0x215D	Старший байт – год последней записи архива счетчика2 Младший байт – год последней записи архива счетчика1	2Byte	R
0x215E	Старший байт – год последней записи архива счетчика4 Младший байт – год последней записи архива счетчика3	2Byte	R
0x215F	считываемый адрес памяти архива выбранного счетчика	Short	R

Считывание архива происходит следующим образом

1. Записываем в регистры 0x2000 – 0x2004 номер счетчика, время начала архива и количество точек; максимальное количество точек – 48.

2. Выставляем 0бит в старшем байте 0x2000 регистра, остальные биты в старшем байте сбрасываем.

3. Ожидаем, когда выставится 1бит в старшем байте 0x2000 регистра

4. Считываем значения в регистрах 0x2005-0x2154 время/дата точек, активные и реактивные мощности.

5. При окончании архивных точек, а также при возникновении ошибок, 0бит в старшем байте 0x2000 регистра сбросится.

5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Для конфигурирования прибора имеется набор переключателей (смотреть рисунок 2), находящийся внутри корпуса прибора.

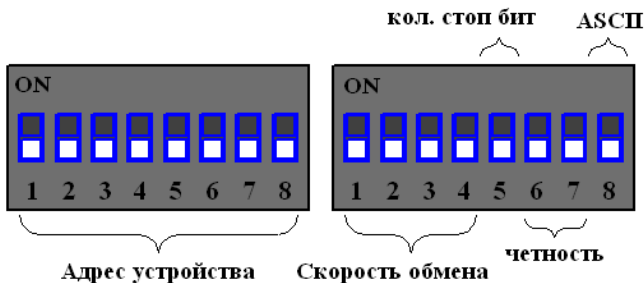
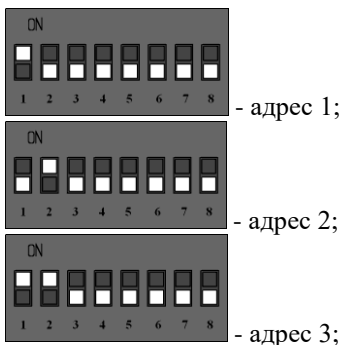


Рисунок 2. Набор переключателей (все переключатели выключены)

Первый набор переключателей определяет адрес устройства на Modbus интерфейсе, нулевой адрес запрещен:



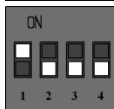


- адрес 4 и т.д.

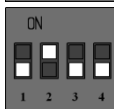
Второй набор переключателей определяет скорость обмена данными на Modbus интерфейсе:



- скорость обмена 300 бит/с;



- скорость обмена 600 бит/с;



- скорость обмена 1200 бит/с;



- скорость обмена 2400 бит/с;



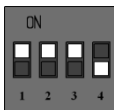
- скорость обмена 4800 бит/с;



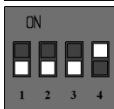
- скорость обмена 9600 бит/с;



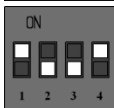
- скорость обмена 14400 бит/с;



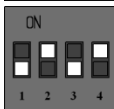
- скорость обмена 19200 бит/с;



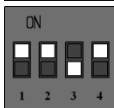
- скорость обмена 38400 бит/с;



- скорость обмена 56000 бит/с;



- скорость обмена 57600 бит/с;



- скорость обмена 115200 бит/с;



- 1 стоп бит;



- 2 стоп бита;



, - нет контроля четности;



- контроль четности: четный;



- контроль четности: нечетный;



- RTU Modbus;



- ASCII Modbus

После изменения конфигурации устройство применит текущие настройки через 1-2 секунды.

6. НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ

Первый разъем предназначен для подключения электросчетчиков, по RS-485 либо CAN интерфейсу. Данные линии (питание и интерфейс) полностью гальванически изолированы от остальных цепей устройства, напряжение изоляции составляет не менее 1000 В.

Таблица 7 – Разъем XP1

6	7	8	9	10
485A/ CANH	485B/ CANL	COM	+5 В	

Второй разъем предназначен для подключения питания прибора и интерфейса связи ModBus RS-485.

Таблица 8 – Разъем XP2

1	2	3	4	5
485B	485A	GND	+24/12В	+24/12В

Внимание. Нижняя часть корпуса, где расположен язычок для фиксации на дин-рейку, соответствует разъему XP2.

Термирующий резистор предназначен для предотвращения помех, путем устранения отраженного сигнала на конце линии, направленный обратно по направлению к передающему устройству.

Используется термирующий резистор на конце линии передачи при значительной длине.

Термирующие резисторы номиналом 120 Ом устанавливаются с обеих сторон линии, по умолчанию в положении 1-2 (выключенном). Для включения термирующего резистора необходимо перевести переключку в положение 2-3. Разъемы для термирующих резисторов обозначены XP4 и XP5 соответственно.

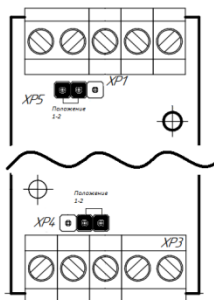


Рисунок 2 – Положение переключек

7. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Данный адаптер предназначен для использования электросчетчиков в промышленных сетях Modbus. Данное устройство по внутреннему протоколу электросчетчиков постоянно циклически считывает всю необходимую информацию с электросчетчиков и помещает полученную информацию в регистры общего назначения. Полученная информация становится доступной уже по промышленному протоколу Modbus.

8. ПЕРВЫЙ ЗАПУСК

Для первого запуска адаптера необходимо:

- 1) Произвести настройку Modbus порта с помощью конфигурационных ключей (см. п.5), т.е. выставить адрес адаптера в Modbus-сети и скорость данных;
- 2) Произвести подключение в соответствии с п.6. Схема подключения содержится в приложении;
- 3) Подключить адаптер к ПК через преобразователь интерфейсов RS232/RS485 или USB/RS485;
- 4) Подключиться программой опроса Modbus устройств (например, Modbus Poll или др.);
- 5) Настраиваем второй порт (порт обмена счетчиков) регистр 3, а также количество опрашиваемых счетчиков – регистр 4 (см. п.4.1 табл.1);
- 6) Настраиваем карту запросов по адресам 0x0105-0x017F, записывая туда номера запросов из таблицы 3. Следует учитывать, что если по адресу

ADDR записан запрос, по которому данных ожидается N регистров, то следующий запрос записывается в ADDR+N регистре.

- 7) Для каждого счетчика задаем сетевой адрес (по умолчанию это последние три/две цифры серийного номера электросчетчика (не должно превышать значение 254)) и пароль; для первого счетчика задается в регистрах 0x1101-0x1104, для второго в 0x1181-0x1184, и т.д.
- 8) Считывать готовность данных в регистрах 0x1100, 0x1180 и т.д., и считываем готовые данные счетчиков (см. п.4.2, табл. 4).

9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Адаптер является ремонтируемым, восстанавливаемым электронным изделием. За дополнительной информацией по ремонту следует обращаться на предприятие-изготовитель.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Modbus Адаптер заводской N _____,
проверен и признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления _____ Штамп ОТК

Подпись лиц, ответственных за приемку _____

11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Адаптер предназначен для непрерывной работы и не требует в процессе эксплуатации проведения профилактических работ.

Гарантийный срок эксплуатации адаптера 12 мес. со дня ввода его в эксплуатацию при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Адрес предприятия-изготовителя:

ООО «Тракт-Автоматика», 634021 Россия, г.Томск,
ул. Алтайская 161Б, тел.: (3822)243-963

12. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Адаптер драгоценных металлов и сплавов не содержит.

13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Рекламации предъявляются потребителем предприятию-изготовителю в случае обнаружения дефектов при условии соблюдения правил эксплуатации в пределах гарантийного срока. Адаптер возвращается предприятию-изготовителю в укомплектованном виде в упаковке, обеспечивающей его сохранность.

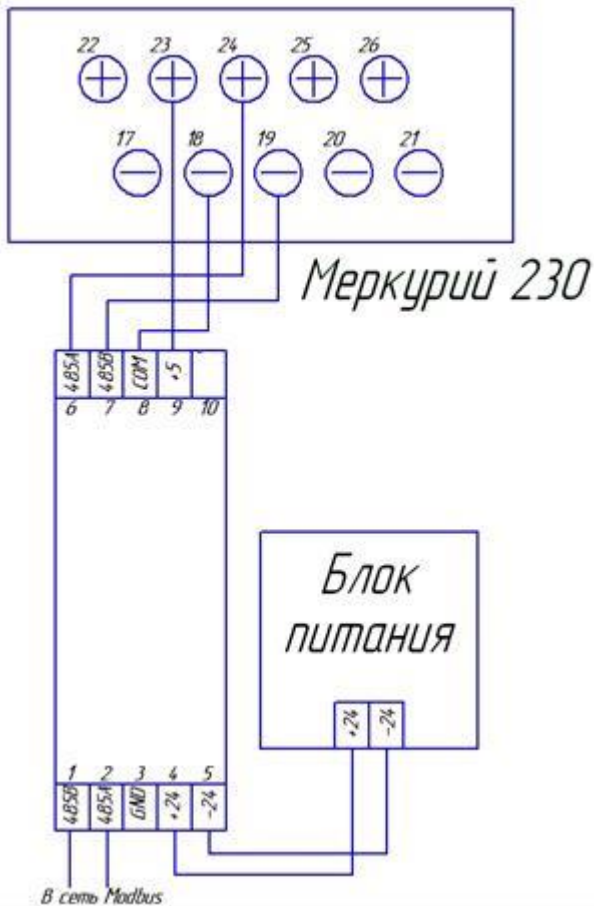
Транспортные расходы в случае обоснованного предъявления претензий несет предприятие-изготовитель.

14. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ

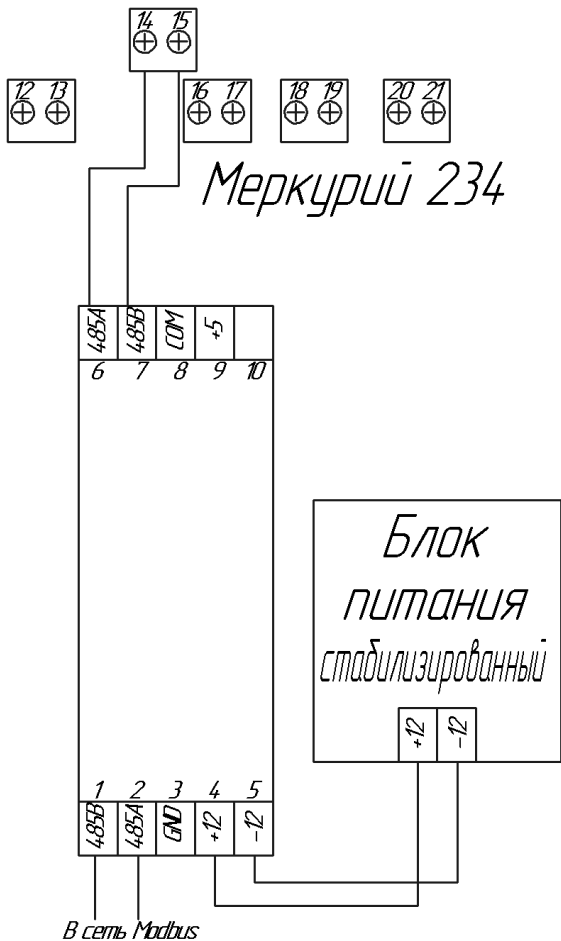
Modbus Адаптер заводской N _____,
упакован предприятием-изготовителем согласно
требованиям, предусмотренным конструкторской
документации.

Упаковку произвел _____

Приложение А – Схема подключения Меркурий 230



Приложение Б – Схема подключения Меркурий 234



Приложение В – Пример регистра запросов.

№рег	Значение	Описание
0x0105	0x0001	Запрос времени
0x0106	0xFFFF	Так как считанное время занимает 4 регистра, в эти регистры записываем заглушки 0xFFFF
0x0107	0xFFFF	
0x0108	0xFFFF	
0x0109	0x0007	Запрос напряжения
0x010A	0xFFFF	Считываемые напряжения фаз А, В и С занимает 3 регистра
0x010B	0xFFFF	
0x010C	0x0102	Запрос активной мощности, исключаем общую
0x010D	0xFFFF	Считываемые значения по фазам А, В и С занимают по 2 регистра (всего 6 регистров)
0x010E	0xFFFF	
0x010F	0xFFFF	
0x0110	0xFFFF	
0x0111	0xFFFF	
0x0112	0x0008	Запрос частоты, занимает 1 регистр
0x0113	0x0A09	Запрос суммарной энергии от сброса, исключаем активную обратную и реактивную обратную энергии
0x0114	0xFFFF	Считываемые значения активной прямой и реактивной прямой энергии занимают по 2 регистра (всего 4 регистра)
0x0115	0xFFFF	
0x0116	0xFFFF	
0x0117	0x0000	

Приложение Г – Пример регистра данных счетчика
1 (в соответствии с приложением Б).

№рег	Описание
0x1100	Регистр статуса связи
0x1101	Адрес счетчика
0x1102-0x1104	Пароль доступа
0x1105	Ст.-минуты, мл.-секунды
0x1106	Ст.-день недели, мл.-часы
0x1107	Ст.-месяц, мл.-число
0x1108	Ст.-лето\зима, мл.-год
0x1109	Напряжение на фазе А
0x110A	Напряжение на фазе В
0x110B	Напряжение на фазе С
0x110C-0x110D	Активная мощность фазы А
0x110E-0x110F	Активная мощность фазы В
0x1110-0x1111	Активная мощность фазы С
0x1112	Частота
0x1113-0x1114	Суммарная активная прямая энергия
0x1115-0x1116	Суммарная реактивная прямая энергия
0x1117	Нет данных

Корешок гарантийного талона
на Modbus Адаптер электросчетчика
Меркурий _____

Зав.№ _____

Дата выхода из строя

« _____ » _____ 20__ г.

Подпись _____

..... линия отреза

ООО "Тракт-Автоматика"
Гарантийный талон
на Modbus Адаптер электросчетчика

Меркурий _____

Заводской номер № _____

Дата изготовления: « _____ » _____ 20__ г.

Дата продажи: « _____ » _____ 20__ г.

Штамп предприятия

Подпись _____

Корешок гарантийного талона
на Modbus Адаптер электросчетчика
Меркурий _____

Зав.№ _____

Дата выхода из строя

« _____ » _____ 20__ г.

Подпись _____

..... линия отреза

ООО "Тракт-Автоматика"
Гарантийный талон
на Modbus Адаптер электросчетчика

Меркурий _____

Заводской номер № _____

Дата изготовления: « _____ » _____ 20__ г.

Дата продажи: « _____ » _____ 20__ г.

Штамп предприятия

Подпись _____