

**MODBUS АДАПТЕР ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКА МИР С-03
(МАС301)**

**Паспорт
Руководство по эксплуатации**

СОДЕРЖАНИЕ

1.	МОДИФИКАЦИЯ АДАПТЕРА	6
2.	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА	7
3.	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
4.	РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА	10
4.1.	Коды ошибок	11
4.2.	Системные регистры	12
4.3.	Регистры данных и времени	13
4.4.	Энергия за расчетные интервалы	14
4.5.	Архивы событий	16
4.6.	Срезы мощностей	19
4.7.	Настройка регистров времени	21
4.8.	Параметры доступа	23
4.9.	Регистры авторизации	23
4.10.	Регистры соединения счетчика	24
4.11.	Регистры параметров счетчика	25
4.12.	Регистры ПКЭ	28
4.13.	Тарифное расписание	31
4.14.	Энергия за расчетные интервалы, опрашиваемая на начало суток.	32
5.	КОНФИГУРИРОВАНИЕ	34
6.	НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ	38
7.	ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	41
8.	ПЕРВЫЙ ЗАПУСК	41
9.	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	42
10.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	42
11.	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	43
12.	СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ	43
13.	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	43
14.	СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ	44

ВВЕДЕНИЕ

Адаптер для электросчетчика МИР С-03 предназначен для сбора информации по внутреннему протоколу электросчетчика МИР С-03 и передаче этой информации по промышленному протоколу Modbus (RS-485). Адаптер предназначен для работы с одним электросчетчиком.

Применение адаптера в системах автоматизации с электросчетчиками МИР С-03 обусловлено тем, что электросчетчик МИР С-03 имеет свой внутренний протокол обмена данными, 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 **MAC301-R24- МИР С-03**.

При заказе следует уточнить модификацию адаптера.

Пример обозначения адаптера при заказе:

MAC301-R24- МИР С-03

MAC301 – тип адаптера;

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

D – наличие выхода типа «открытый коллектор»;

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

МИР С-03 – 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.

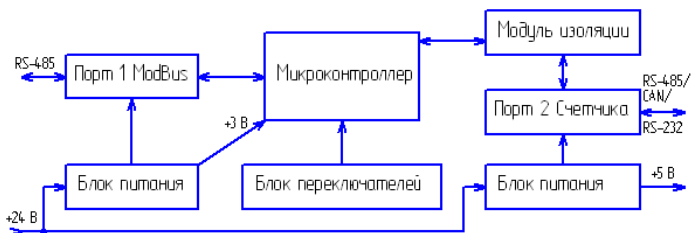


Рисунок 1 – Схема структурная

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. Вторым блоком питания обеспечивается питание второго интерфейса (интерфейса связи с электросчетчиком МИР С-03), 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 электросчетчика 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 электросчетчика МИР С-03.

Скорость передачи данных,

Modbus порт 1от 300 до 115200 бит/с;

Скорость передачи данных,

порт 2 МИР С-03от 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 МИР С-03.....RS485, CAN
или RS232 (определяется при заказе);
Режим работы.....полудуплекс;
Количество подключаемых электросчетчиков.....1;
Напряжение питания.....24/12/5 в, $\pm 10\%$;
Выходное напряжение (питание интерфейса
электросчетчика).....5в, 150мА, $\pm 10\%$;
Потребляемая мощность, не более.....2Вт.
Условия эксплуатации:

Адаптер предназначен эксплуатироваться в закрытых
не отопляемых 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 размер.....110x34x58 мм;
Масса не более.....200г.

4. РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА

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

0-10 – системные настроечные регистры

1000-1055 – регистры данных и времени

1100-1174 – регистры энергии за расчетные интервалы

1200-1223 – регистры чтения архивов событий

1300-1426 – регистры чтения срезов мощностей

1500-1520 – регистры настройки времени

1600-1610 – регистры параметров доступа

1700-1705 – регистры авторизации

1800-1805 – регистры параметров соединения

1900-2019 – регистры параметров счетчика

2100-2122 – регистры ПКЕ

2200-2218 – регистры тарифных расписаний

2300-2376 – регистры энергии за расчетные интервалы, опрашиваемые на начало дня.

4.1. Коды ошибок

В каждой группе регистров есть статусный регистр, возвращающий код ошибки при запросах электросчетчика адаптером.

Таблица 1 – Коды ошибок

Значение	Примечание
0	Нет ошибок
1	Неизвестная команда или параметр
2	Недостаточный уровень доступа для выполнения команды
3	Не «открыт» сеанс связи
4	Счетчик не исправлен
5	Ошибка в CRC
6	Нет запрашиваемых данных
7	Производится корректировка времени больше разрешенного кол-ва раз или попытка корректировки времени в защищенном диапазоне.
8	Неожидаемый номер сегмента
9	Команда не поддерживается счетчиком
10	Ошибка CRC для часового среза мощности
11	Ошибка в формате данных команды
12	Защищенный диапазон от корректировок времени
13	Ошибка в параметрах TV
14	Нет связи адаптера с электросчетчиком (возвращается только в регистр 10)
15	Ошибка в протоколе (неверный ответ от электросчетчика)
16	Задан неподдерживаемый адаптером запрос эл.счетчику

4.2. Системные регистры

Таблица 2 – Регистровая структура адаптера (системные регистры)

№рег.	Содержание регистра	Тип	Доступ
0-1	Серийный номер устройства	Long	R
2	Версия устройства (0x0306)	Short	R
3	Настройка второго порта (порт для опроса электросчетчика) *	Short	R/W
4	Младший байт – адрес счетчика Старший байт – тип доступа 0/1 (L_ORD/L_ADM)	2 Byte	R/W
5-8	Последовательность из 8 байт – пароль доступа	8 Byte	R/W
9	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
10	Статусный регистр (см. табл.1)	Short	R

*- Регистр 3 побитно:

7-15	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
0	четность		Стоп	Код скорости			

0-3 биты – код скорости: 0-300, 1-600, 2-1200, 3-2400, 4-4800, 5-9600, 6-14400, 7-19200, 8-38400, 9-56000, 10-57600, 11-115200, от 12 до 15 не используются, скорость выставляется 115200.

4 бит - если установлен, то 2 стоп бита, иначе 1 стоп бит.

5-6 биты - (0:0) – нет контроля четности

(0:1) – контроль четности четный

(1:0) – контроль четности нечетный

(1:1) – нет контроля четности

Остальные биты не используются.

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

4.3. Регистры данных и времени

Таблица 3 – Регистровая структура адаптера (текущие данные электросчетчика).

№рег.	Содержание регистра	Тип
1000	Статусный регистр (см. табл.1)	Short
1001	Резервный регистр	-
1002-1003	Мгновенная активная мощность по фазе А, Вт	Float
1004-1005	Мгновенная активная мощность по фазе В, Вт	Float
1006-1007	Мгновенная активная мощность по фазе С, Вт	Float
1008-1009	Мгновенная активная мощность по сумме фаз, Вт	Float
1010-1011	Мгновенная реактивная мощность по фазе А, Вар	Float
1012-1013	Мгновенная реактивная мощность по фазе В, Вар	Float
1014-1015	Мгновенная реактивная мощность по фазе С, Вар	Float
1016-1017	Мгновенная реактивная мощность по сумме фаз, Вар	Float
1018-1019	Полная мощность по фазе А, ВА	Float
1020-1021	Полная мощность по фазе В, ВА	Float
1022-1023	Полная мощность по фазе С, ВА	Float
1024-1025	Полная мощность по сумме фаз, ВА	Float
1026-1027	Частота сети, Гц	Float
1028-1029	Действующее значение напряжения по фазе А, В	Float
1030-1031	Действующее значение напряжения по фазе В, В	Float
1032-1033	Действующее значение напряжения по фазе С, В	Float
1034-1035	Действующее значение тока по фазе А, А	Float
1036-1037	Действующее значение тока по фазе В, А	Float
1038-1039	Действующее значение тока по фазе С, А	Float
1040-1041	Температура внутри счетчика, °С	Float
1042-1043	Значение cosφ в фазе А	Float
1044-1045	Значение cosφ в фазе В	Float

1046-1047	Значение cosφ в фазе C	Float
1048-1049	Значение сумарного cosφ	Float
1050	Текущий тариф	Short
1051-1052	Состояние счетчика	Long
1053	Младший байт – секунды (0-59) Старший байт – минуты (0-59)	2Byte
1054	Младший байт – час (0-23) Старший байт – день (1-31)	2Byte
1055	Младший байт – месяц (1-12) Старший байт – год (0-99)	2Byte

Размерность одного регистра равняется 2 байта (short).

Текущие данные и время запрашиваются всегда при установленном соединении с электросчетчиком.

4.4. Энергия за расчетные интервалы

Таблица 4 – Регистры считывания энергий

Номер регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
1100	Статусный регистр (см. п4.1)	Short	R
1101	Регистр управления: команда управления	Short	R/W
1102	Младший байт – интервал времени Старший байт – номер месяца	2Bytes	R/W
1103	Период опроса параметров, сек	Short	R/W
1104	Время считывания (3 регистра) Младший байт – секунды (0-59) Старший байт – минуты (0-59)	2Byte	R
1105	Младший байт – час (0-23) Старший байт – день (1-31)	2Byte	R
1106	Младший байт – месяц (1-12) Старший байт – год (0-99)	2Byte	R
1107-1108	Активная прямая тарифа 1, имп.	Long	R
1109-1110	Активная обратная тарифа 1, имп.	Long	R
1111-1112	Реактивная прямая тарифа 1, имп.	Long	R
1113-1114	Реактивная обратная тарифа 1, имп.	Long	R
1115-1116	Активная прямая тарифа 2, имп.	Long	R
1117-1118	Активная обратная тарифа 2, имп.	Long	R
1119-1120	Реактивная прямая тарифа 2, имп.	Long	R

1121-1122	Реактивная обратная тарифа 2, имп.	Long	R
.....	И т.д. по всем тарифам с 1 по 8		
.....			
.....			
1171-1172	Активная прямая суммарная энергия, имп.	Long	R
1173-1174	Активная обратная суммарная энергия, имп.	Long	R
1175-1176	Реактивная прямая суммарная энергия, имп.	Long	R
1177-1178	Реактивная обратная суммарная энергия, имп.	Long	R

Первоначально в регистрах не хранятся данные, для считывания данных используются регистры 1101-1103. В регистр 1101 записывается команда:

6 – чтение энергии по всем тарифам

7 – чтение энергии за указанный месяц

8 – сброс показаний.

В регистр 1102 записываются:

В младшем байте записывается тип интервала

В старшем байте записывается номер месяца (для запроса 7).

Таблица 5 – Типы интервалов для запроса энергии

Тип интервала	Описание
0	С момента сброса счетчика
1	За текущий год
2	На начало текущего года
3	За прошлый год
4	На начало прошлого года
5	За текущий месяц
6	На начало текущего месяца
7	За прошлый месяц
8	На начало прошлого месяца
9	За текущий день
10	На начало текущего дня
11	За прошлый день

12	На начало прошлого дня
----	------------------------

После считывания данных регистр 1101 сбросится. Если при выполнении команды произошла ошибка, код ошибки будет храниться в регистре 1100, регистр 1101 также сбросится.

В регистр 1103 записывается период опроса параметров в секундах, после считывания данных регистр 1101 не сбрасывается. При записи 0, осуществляется единичный запрос, регистр 1101 после запроса сбрасывается.

4.5. Архивы событий

Таблица 6 – Регистры архивов событий

Номер регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
1200	Статусный регистр (см. табл.1)	Short	R
1201	Регистр управления Младший байт – команда управления Старший байт – номер архива (табл.7)	2Byte	R/W
1202	Регистр параметров Номер записи архива (0-последняя запись)	Short	R/W
1203	Резерв	-	-
	Ответ на запрос 6		
1204	Время начала события Младший байт – секунды Старший байт – минуты	2Byte	R
1205	Время начала события Младший байт – час Старший байт – день	2Byte	R
1206	Время начала события Младший байт – месяц Старший байт – год	2Byte	R

1207	Время окончания события Младший байт – секунды Старший байт – минуты	2Byte	R
1208	Время окончания события Младший байт – час Старший байт – день	2Byte	R
1209	Время окончания события Младший байт – месяц Старший байт – год	2Byte	R
	Ответ на запрос 7		
1204	Количество записей в архиве	Short	
	Ответ на запрос 8		
1204-1207	Время начала события в стандарте МЭК	7Byte	
1208-1211	Время окончания события в стандарте МЭК	7Byte	

Первоначально в регистрах не хранятся данные, для считывания данных используются регистры 1201-1202. В младший байт регистра 1201 записывается команда:

6 – чтение архивной записи события

7 – чтение количества записей в архиве.

8 – чтения архивной записи события в старом формате

В старший байт регистра 1201 записывается идентификатор архива

Таблица 7 – Идентификаторы событий

ID	Наименование
1	Архив выключения/включения счетчика в сеть
2	Архив отклонения напряжения по фазе А (нормально допустимый порог)
3	Архив отклонения напряжения по фазе А (предельно допустимый порог)
4	Архив отклонения напряжения по фазе В (нормально допустимый порог)
5	Архив отклонения напряжения по фазе В (предельно допустимый порог)
6	Архив отклонения напряжения по фазе С (нормально допустимый порог)
7	Архив отклонения напряжения по фазе С (предельно допустимый порог)

	порог)
8	Архив изменения тока по фазе А (нижний порог)
9	Архив изменения тока по фазе А (верхний порог)
10	Архив изменения тока по фазе В (нижний порог)
11	Архив изменения тока по фазе В (верхний порог)
12	Архив изменения тока по фазе С (нижний порог)
13	Архив изменения тока по фазе С (верхний порог)
14	Архив изменения активной мгновенной мощности (нижний порог)
15	Архив изменения активной мгновенной мощности (верхний порог)
16	Архив изменения реактивной мгновенной мощности (нижний порог)
17	Архив изменения реактивной мгновенной мощности (верхний порог)
18	Архив отклонения частоты сети (нормально допустимый порог)
19	Архив отклонения частоты сети (предельно допустимый порог)
20	Архив отключения/включения фазы А
21	Архив отключения/включения фазы В
22	Архив отключения/включения фазы С
23	Архив вскрытия/закрытия крышки (электронная пломба)
24	Архив коррекции времени и даты
25	Архив коррекции тарифного расписания
26	Архив коррекции расписания праздничных дней
27	Архив сбросов регистров накопленной энергии
28	Архив переходов на резервное/основное питание
29	Архив изменения состояния ТС
30	Архив отключения линии по превышению лимита потребления энергии
31	Архив отключения линии по превышению максимальной мощности
32	Архив отключения линии по интерфейсному каналу
33	Изменение паролей счетчика
34	Попытка несанкционированного доступа к счетчику
35	Изменение результата самодиагностики счетчика
36	Изменение коэффициентов в счетчике
37	Изменение версии ПО счетчика
38	Архив изменения ТС
39	Архив изменения ТУ

В регистр 1202 записывается номер архива. Запись с номером 0 – последняя (самая поздняя по времени) запись в архиве.

4.6. Срезы мощностей

Таблица 8 – Регистры срезов мощностей

Номер регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
1300	Статусный регистр (см. табл.1)	Short	R
1301	Регистр управления Младший байт – команда управления Старший байт – 1/2 (коммерческий/технический учет)	2Byte	R/W
1302	Регистр параметров1 --Номер среза (0-текущий срез мощности) Или --младший байт – час --старший байт – день	Short or 2Byte	R/W
1303	Регистр параметров2 --младший байт – месяц --старший байт – год	2Byte	R/W
	Ответ на запрос 7		
1304	Количество часовых срезов мощности	Short	R
	Ответ на запрос 6, 8, 10, 11		
1304	младший байт – час старший байт – день	2Byte	R
1305	младший байт – месяц старший байт – год	2Byte	R
1306	Бит 7- 0/1 (зима/лето) Биты с 6 по 0 – срез (2-60) мин.	Short	R
1307	Бит 15 – неполный срез Биты с 14 по 0 – Мощность активная прямая 1, имп	Short	R
1308	Бит 15 – неполный срез Биты с 14 по 0 - Мощность активная обратная 1, имп	Short	R

1309	Бит 15 – неполный срез Биты с 14 по 0 - Мощность реактивная прямая 1, имп	Short	R
1310	Бит 15 – неполный срез Биты с 14 по 0 - Мощность реактивная обратная 1, имп	Short	R
1311	Бит 15 – неполный срез Биты с 14 по 0 - Мощность активная прямая 2, имп	Short	R
1312	Бит 15 – неполный срез Биты с 14 по 0 - Мощность активная обратная 2, имп	Short	R
1313	Бит 15 – неполный срез Биты с 14 по 0 - Мощность реактивная прямая 2, имп	Short	R
1314	Бит 15 – неполный срез Биты с 14 по 0 - Мощность реактивная обратная 2, имп	Short	R
...	В регистрах отображается значения мощностей в количестве, равном количеству периодов N в одном часе. Например, если период интегрирования будет 30 мин, то N равно 2, если 5 мин – N равно 12.		
...			
...			
...			

Первоначально в регистрах не хранятся данные, для считывания данных используются регистры 1301-1303. В младший байт регистра 1301 записывается команда:

6 – чтение срезов по точкам, тогда в 1302 записывается точка среза.

7 – чтение количества срезов.

8 – чтение срезов по времени, тогда в 1302-1303 записывается время среза.

10 - чтение срезов по точкам, расширенный режим

11 - чтение срезов по времени, расширенный режим

4.7. Настройка регистров времени

Таблица 9 – Регистры времени

Номер регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
1500	Статусный регистр (см. табл.1)	Short	R
1501	Регистр управления Младший байт – команда управления Старший байт – идентификатор записи	2Byte	R/W
1502	Регистр параметров	Short	R/W
1503	Резерв	-	-
1504	ID 1 Младший байт – секунды (0-59) Старший байт – минуты (0-59)	2Byte	R/W
1505	Младший байт – час (0-23) Старший байт – день (1-31)	2Byte	R/W
1506	Младший байт – месяц (1-12) Старший байт – год (0-99)	2Byte	R/W
1507	ID 2 Часовой пояс	Signed Short	R/W
1508	ID 3 Дата и время перехода на зимнее время --младший байт – тип перехода --старший байт – минута	2Byte	R/W
1509	Дата и время перехода на зимнее время --младший байт – час --старший байт – день	2Byte	R/W
1510	Дата и время перехода на зимнее время --младший байт – месяц --старший байт – год	2Byte	R/W
1511-1513	ID 4 Дата и время перехода на летнее время	6Byte	R/W
1514	ID 5 Корректировка минут при переходе с одного сезона на другой	1Byte	R/W
1515	ID 6 Разрешает/запрещает переход сезонов	BOOL	R/W
1516	Текущий сезон 0/1 (лето/зима)	1BIT	R
1517-1520	Время в стандарте МЭК	7Byte	R/W

Первоначально в регистрах не хранятся данные, для считывания данных используются регистры 1501-1502. В младший байт регистра 1501 записывается команда:

1 – считать данные со счетчика, считывает данные и сохраняет в регистрах с 1504 по 1516

2 – записать данные в счетчик, необходимо внести изменения в нужный регистр с 1504 по 1515, и в старшем байте регистра 1501 указать ID параметра, который будет изменен

6 – установить текущее время, перед передачей команды следует внести изменения в регистры с 1504 по 1506

7 – Корректировать время на интервал, заданный в секундах, с -90 по 90 сек. Интервал записывается в регистр 1502.

8 – считать время в стандарте МЭК со счетчика, данные складываются в регистры 1517-1520.

9 – записать время в стандарте МЭК в счетчик, перед передачей команды следует внести изменения в регистры с 1517 по 1520

10 – Корректировать время на интервал, заданный в миллисекундах. Интервал записывается в регистр 1502.

11 – Отложить корректировку времени на интервал, заданный в миллисекундах, Интервал записывается в регистр 1502.

4.8. Параметры доступа

Таблица 10 – Параметры доступа

Номер регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
1600	Статусный регистр (см. табл.1)	Short	R
1601	Регистр управления - команда управления	Short	R/W
1602-1605	Пароль доступа L_ORD	8Byte	R/W
1606-1609	Пароль доступа L_ADM	8Byte	R/W
1610	Интервал (секунды), по истечению которого сеанс работы со счетчиком будет «закрыт»	1Byte	R/W

Первоначально в регистрах не хранятся данные, для считывания данных используются регистры 1601. В регистр 1601 записывается команда:

1 – Получить данные доступа. Считываются данные по всем параметрам

2 – Записать новые данные, перед передачей команды следует внести изменения в регистры с 1602 по 1610, данные обновляются в счетчике все.

Примечание. Команды управления доступны только пользователям с правами, не ниже L_ADM.

4.9. Регистры авторизации

Таблица 11 – Параметры авторизации

Номер регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
1700	Статусный регистр (см. табл.1)	Short	R
1701	Регистр управления - команда управления	Short	R/W
1702	Тип пользователя при предыдущем подключении	1Byte	R
1703	Дата и время предыдущего подключения	2Byte	R

	Младший байт – секунды Старший байт – минуты		
1704	Дата и время предыдущего подключения Младший байт – час Старший байт – день	2Byte	R
1705	Дата и время предыдущего подключения Младший байт – месяц Старший байт – год	2Byte	R

Первоначально в регистрах не хранятся данные, для считывания данных используется регистр 1701. В регистр 1701 записывается команда:

1 – чтение данных, считываются данные по всем параметрам.

4.10. Регистры соединения счетчика

Таблица 12 – Параметры соединения

Номер регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
1800	Статусный регистр (см. табл.1)	Short	R
1801	Регистр управления - команда управления	Short	R/W
1802	Скорость канала RS485/1 1 – 300, 2 – 600, 3 – 1200 4 – 2400 5 – 4800 6 – 9600 7 – 19200 8 – 38400 9 – 57600 10 – 115200	1Byte	R/W
1803	Скорость канала RS485/2	1Byte	R/W
1804	Индивидуальный адрес счетчика	1Byte	R/W
1805	Групповой адрес счетчика	1Byte	R/W

Первоначально в регистрах не хранятся данные, для считывания данных используются регистры 1801. В регистр 1801 записывается команда:

1 – Получить настройки соединения. Считываются данные по всем параметрам.

2 – Записать новые данные, перед передачей команды следует внести изменения в регистры с 1802 по 1805, данные обновляются в счетчике все.

4.11. Регистры параметров счетчика

Таблица 13 – Параметры счетчика

Номер регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
1900	Статусный регистр (см. табл.1)	Short	R
1901	Регистр управления Младший байт – команда управления Старший байт – ID параметра для записи	2Byte	R/W
1902	ID 1: Версия программного обеспечения	Short	R/W
1903-1915	ID 2: Информация об устройстве	26Byte	R/W
1916-1917	ID 3: Время работы счетчика с момента сброса	Long	R/W
1918-1927	ID 4: Наименование точки учета	20Byte	R/W
1928-1929	ID 5: Дата выпуска 1928 – младший байт день 1928 – старший байт месяц 1929 – младший байт год	3Byte	R/W
1930-1931	ID 6: Верхний порог напряжения по фазе А, В	Float	R/W
1932-1933	ID 7: Нижний порог напряжения по фазе А, В	Float	R/W
1934-1935	ID 8: Верхний порог напряжения по фазе В, В	Float	R/W
1936-1937	ID 9: Нижний порог напряжения по фазе В, В	Float	R/W
1938-1939	ID 10: Верхний порог напряжения по фазе С, В	Float	R/W
1940-1941	ID 11: Нижний порог напряжения по фазе С, В	Float	R/W
1942-1943	ID 12: Верхний порог тока по фазе А, А	Float	R/W

1944-1945	ID 13: Нижний порог тока по фазе А, А	Float	R/W
1946-1947	ID 14: Верхний порог тока по фазе В, А	Float	R/W
1948-1949	ID 15: Нижний порог тока по фазе В, А	Float	R/W
1950-1951	ID 16: Верхний порог тока по фазе С, А	Float	R/W
1952-1953	ID 17: Нижний порог тока по фазе С, А	Float	R/W
1954-1955	ID 18: Верхний порог мгновенной активной мощности по сумме фаз, Вт	Float	R/W
1956-1957	ID 19: Нижний порог мгновенной активной мощности по сумме фаз, Вт	Float	R/W
1958-1959	ID 20: Верхний порог мгновенной реактивной мощности по сумме фаз, Вар	Float	R/W
1960-1961	ID 21: Нижний порог мгновенной реактивной мощности по сумме фаз, Вар	Float	R/W
1962-1963	ID 22: Верхний порог по частоте, Гц	Float	R/W
1964-1965	ID 23: Нижний порог по частоте, Гц	Float	R/W
1966-1967	ID 24: Коэффициент трансформации по току.	Float	R/W
1968-1969	ID 25: Коэффициент трансформации по напряжению.	Float	R/W
1970	ID 26: Текущий интервал интегрирования для срезов мощности коммерческого учета, мин	1Byte	R/W
1971	ID 27: Текущий интервал интегрирования для срезов мощности технического учета, мин	1Byte	R/W
1972	ID 28: Конфигурация счетчика	1Byte	R/W
1973	ID 29: Маска состояния входов ТС.	1Byte	R/W
1974-1975	ID 30: Лимит потребления энергии, имп	Long	R/W
1976-1977	ID 31: Максимальный порог мощности, Вт	Float	R/W
1978	ID 32: Период автоматического листания отображаемых параметров на счетчике, с	1Byte	R/W
1979-1980	ID 33: Время возврата в автоматический режим листания, с	Long	R/W
1981-1983	ID 34: Маска отображаемых параметров для автоматического листания	5Byte	R/W
1984	резерв	-	-
1985	ID 39: Подавление дребезга ТС. Значение умножается на 50 мс.	1Byte	R/W
1986	ID 40: Новый интервал интегрирования для срезов мощности коммерческого учета, мин	1Byte	R/W
1987	ID 41: Новый интервал интегрирования для срезов мощности технического учета, мин	1Byte	R/W

1988	ID 42: Отображение энергии по модулю	1Byte	R/W
1989	ID 43: Время подсветки индикатора счетчиков МИР С-02, с	1Byte	R/W
1990	ID 44: Режим работы системного таймера для счетчиков МИР С-02 – обычный/поверка	1Byte	R/W
1991-1992	ID 45: Дата поверки 1991 – младший байт день 1991 – старший байт месяц 1992 – младший байт год	3Byte	R/W
1993-1994	ID 46: Номинальное напряжение, В	Float	R/W
1995	ID 47: Время усреднения частоты, напряжения для расчета ПКЭ	2Byte	R/W
1996-2003	ID 48: Группа порогов по частоте 1996-1997 Нижний нормально допустимый 1998-1999 Верхний нормально допустимый 2000-2001 Нижний предельно допустимый 2002-2003 Верхний предельно допустимый	4Float	R/W
2004-2011	ID 49: Группа порогов по напряжению 2004-2005 Нижний нормально допустимый 2006-2007 Верхний нормально допустимый 2008-2009 Нижний предельно допустимый 2010-2011 Верхний предельно допустимый	4Float	R/W
2012	ID 53: Схема включения счетчика 0-трехфазная 1-двухфазная	Short	R/W
2013-2019	резерв	-	-

Первоначально в регистрах не хранятся данные, для считывания данных используются регистры 1901. В младший байт регистра 1901 записывается команда:

1 – считать данные со счетчика, считывает данные и сохраняет в регистрах с 1902 по 2012

2 – записать данные в счетчик, необходимо внести изменения в нужный регистр с 1902 по 2012, и в старшем байте регистра 1901 указать ID параметра, который будет изменен

4.12. Регистры ПКЭ

Таблица 14 – Регистры ПКЭ

Номер регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
2100	Статусный регистр (см. табл.1)	Short	R
2101	Регистр управления Младший байт – команда управления Старший байт – ID ПКЭ на чтение	2Byte	R/W
2102	Регистр параметр Индекс записи, запись с номером 0 – последняя запись в архиве.	Short	R/W
	Ответ на запрос 6		
2103	Время выхода за порог Младший байт – секунда Старший байт – минута	2Byte	R
2104	Время выхода за порог Младший байт – час Старший байт – день	2Byte	R
2105	Время выхода за порог Младший байт – месяц Старший байт – год	2Byte	R
2106	Время максимального отклонения за порогом Младший байт – секунда Старший байт – минута	2Byte	R
2107	Время максимального отклонения за порогом Младший байт – час Старший байт – день	2Byte	R
2108	Время максимального отклонения за порогом Младший байт – месяц Старший байт – год	2Byte	R
2109-2110	Максимальное отклонение параметра ID ПКЭ	Float	R
2111	Время возврата из-за порога Младший байт – секунда Старший байт – минута	2Byte	R
2112	Время возврата из-за порога Младший байт – час Старший байт – день	2Byte	R

2113	Время возврата из-за порога Младший байт – месяц Старший байт – год	2Byte	R
	Ответ на запрос 7		
2103	Количество записей в архиве по параметру ID ПКЭ	Short	R
	Ответ на запрос 8		
2103-2104	Наработка счетчика за выбранные сутки, с	Long	R
2105-2106	Отклонение параметра ID ПКЭ было за порогом в данные сутки, с	Long	R
2107-2108	Время обнуления ПКЭ за выбранные сутки 2107 младший байт – день 2107 старший байт – месяц 2108 младший байт – год	3Byte	R
	Ответ на запрос 9		
2103-2104	Усредненное значение частоты сети, Гц	Float	R
2105-2106	Отклонение усредненного значения частоты сети от номинального значения, Гц	Float	R
2107-2108	Усредненное значение напряжения фазы А, В	Float	R
2109-2110	Отклонение усредненного значения напряжения фазы А от номинального значения, %	Float	R
2111-2112	Усредненное значение напряжения фазы В, В	Float	R
2113-2114	Отклонение усредненного значения напряжения фазы В от номинального значения, %	Float	R
2115-2116	Усредненное значение напряжения фазы С, В	Float	R
2117-2118	Отклонение усредненного значения напряжения фазы С от номинального значения, %	Float	R
2119-2120	Усредненное значение напряжения прямой последовательности, В	Float	R
2121-2122	Отклонение усредненного значения напряжения прямой последовательности от номинального значения, %	Float	R

Первоначально в регистрах не хранятся данные, для считывания данных используются регистры 2101-2102. В младший байт регистра 2101 записывается команда:

6 – получить архивную запись из списка событий, ID ПКЭ записывается в старший байт регистра 2101, номер записи записывается в регистр 2102

7 – считать количество записей в архиве, ID ПКЭ записывается в старший байт регистра 2101

8 – считать суммарное отклонение ПКЭ за сутки, ID ПКЭ записывается в старший байт регистра 2101, номер суток записывается в регистр 2102

9 – возвращает усредненные значения всех параметров ПКЭ и их отклонения от номинального значения. Параметры не задаются.

Таблица 15 – ID параметров ПКЭ

ID	Наименование
1	Отклонение частоты (выход за нормально допустимый порог)
2	Отклонение частоты (выход за предельно допустимый порог)
3	Отклонение напряжения фазы А (выход за нормально допустимый порог)
4	Отклонение напряжения фазы А (выход за предельно допустимый порог)
5	Отклонение напряжения фазы В (выход за нормально допустимый порог)
6	Отклонение напряжения фазы В (выход за предельно допустимый порог)
7	Отклонение напряжения фазы С (выход за нормально допустимый порог)
8	Отклонение напряжения фазы С (выход за предельно допустимый порог)
9	Отклонение напряжения прямой последовательности (выход за нормально допустимый порог)
10	Отклонение напряжения прямой последовательности (выход за предельно допустимый порог)

4.13. Тарифное расписание

Таблица 16 – Регистры тарифных расписаний

Номер регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
2200	Статусный регистр (см. табл.1)	Short	R
2201	Регистр управления – команда управления	1Byte	R/W
2202	Регистр параметр Младший байт – день недели Старший байт – месяц или Индекс праздничного дня	2Byte or Short	R/W
2203	Количество праздничных дней в таблице	1Byte	R
2204	Индекс в таблице праздничных дней	1Byte	R
2205	Месяц праздничного дня	1Byte	R
2206	День месяца	1Byte	R
2207-2218	Таблица тарифов 2207 мл. байт – биты 0-3 тариф с 00:00 по 00:30 2207 мл. байт – биты 4-7 тариф с 00:30 по 01:00 2207 ст. байт – биты 0-3 тариф с 01:00 по 01:30 2207 ст. байт – биты 4-7 тариф с 01:30 по 02:00 ... 2218 мл. байт – биты 0-3 тариф с 22:00 по 22:30 2218 мл. байт – биты 4-7 тариф с 22:30 по 23:00 2218 ст. байт – биты 0-3 тариф с 23:00 по 23:30 2218 ст. байт – биты 4-7 тариф с 23:30 по 00:00	24Byte	R/W

Первоначально в регистрах не хранятся данные, для считывания данных используются регистры 2201-2202. В младший байт регистра 2201 записывается команда:

7 – получить тарифное расписание на день недели заданного месяца, день недели и месяц записываются в регистр 2202. Полученные данные будут доступны в регистрах 2207-2218 таблица тарифов.

8 – установить тарифное расписание на заданный день недели заданного месяца. Перед передачей команды следует установить день недели и месяц в регистр 2202, а также задать тарифную таблицу в регистрах 2207-2218.

9 – получить тарифное расписание на праздничный день, соответствующий индексу в регистре 2202. Полученные данные будут доступны в регистрах 2203-2206 данные по праздничным дням и регистрах 2207-2218 таблица тарифов.

10 – установить тарифное расписание на праздничный день. Перед передачей команды следует установить день и месяц в регистр 2202, а также задать тарифную таблицу в регистрах 2207-2218.

11 – удалить тарифное расписание на праздничный день по индексу, записанному в регистре 2202.

4.14. Энергия за расчетные интервалы, опрашиваемая на начало суток.

Таблица 17 – Регистры считывания энергий

Номер Регистра	Содержание регистра	Тип	Доступ
2300	Статусный регистр (см. п4.1)	Short	R
2301	Регистр управления: команда управления	Short	R/W
2302	Младший байт – интервал времени	2Bytes	R/W
2303	Дата за прошлые сутки Младший байт – 0 Старший байт – день (1-31)	2Bytes	R

2304	Дата за прошлые сутки Младший байт – месяц (1-12) Старший байт – год (0-99)	2Bytes	R
2305-2306	Активная прямая тарифа 1, имп.	Long	R
2307-2308	Активная обратная тарифа 1, имп.	Long	R
2309-2310	Реактивная прямая тарифа 1, имп.	Long	R
2311-2312	Реактивная обратная тарифа 1, имп.	Long	R
2313-2314	Активная прямая тарифа 2, имп.	Long	R
2315-2316	Активная обратная тарифа 2, имп.	Long	R
2317-2318	Реактивная прямая тарифа 2, имп.	Long	R
2319-2320	Реактивная обратная тарифа 2, имп.	Long	R
.....	И т.д. по всем тарифам с 1 по 8		
.....			
.....			
2369-2370	Активная прямая суммарная энергия, имп.	Long	R
2371-2372	Активная обратная суммарная энергия, имп.	Long	R
2373-2374	Реактивная прямая суммарная энергия, имп.	Long	R
2375-2376	Реактивная обратная суммарная энергия, имп.	Long	R

Первоначально в регистрах не хранятся данные, для считывания данных используются регистры 2301-2302. В регистр 2301 записывается команда:

6 – чтение энергии по всем тарифам

В регистр 2302 записываются:

В младшем байте записывается тип интервала

Таблица 18 – Типы интервалов для запроса энергии

Тип интервала	Описание
0	С момента сброса счетчика
1	За текущий год
2	На начало текущего года
3	За прошлый год
4	На начало прошлого года
5	За текущий месяц
6	На начало текущего месяца
7	За прошлый месяц

8	На начало прошлого месяца
9	За текущий день
10	На начало текущего дня
11	За прошлый день
12	На начало прошлого дня

Данные в регистрах 2303-2376 обновляются в начале запроса и на начало каждых суток. В регистрах 2303-2304 хранится дата за прошлый день (дата закончившихся суток). Данные регистры предназначены в основном для суточных считываний энергии (например, считывание интервала 11 – за прошлый день).

Если при выполнении команды произошла ошибка, код ошибки будет храниться в регистре 2300.

5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ

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

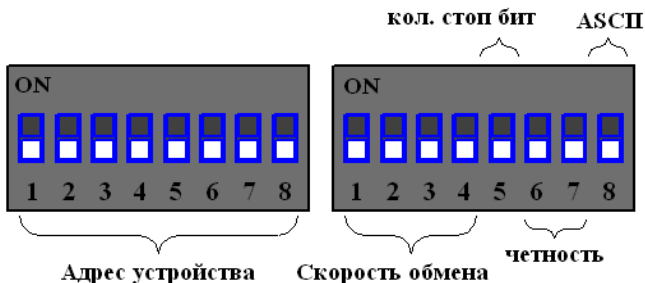
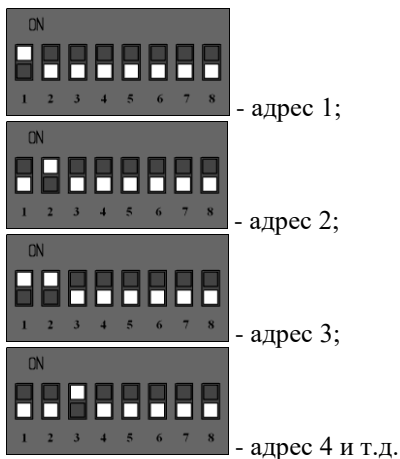
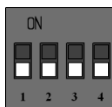


Рисунок 2 – Набор переключателей (все переключатели выключены)

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



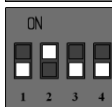
Второй набор переключателей определяет скорость обмена данными на Modbus интерфейсе:



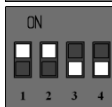
- скорость обмена 300 бит/с;



- скорость обмена 600 бит/с;



- скорость обмена 1200 бит/с;



- скорость обмена 2400 бит/с;



- скорость обмена 4800 бит/с;



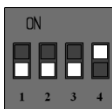
- скорость обмена 9600 бит/с;



- скорость обмена 14400 бит/с;



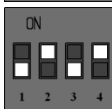
- скорость обмена 19200 бит/с;



- 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;



8 - RTU Modbus;



8 - 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 19 – Разъем XP1

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

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

Таблица 20 – Разъем XP2

1	2	3	4	5
485B	485A	GND	+24 В	-24 В

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.

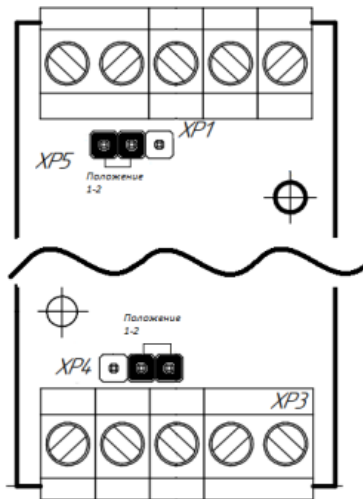


Рисунок 3 – Положение перемычек

7. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Данный адаптер предназначен для использования электросчетчиков МИР С-03 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;

- 4) Подключиться программой опроса Modbus устройств (например, Modbus Poll или др.);
- 5) Настраиваем второй порт (порт обмена счетчиков) регистр 3, а также регистры с 4 по 8: адрес счетчика, тип доступа и пароль доступа (см. п.4.2 табл.2);
- 6) Считываем статусный регистр 10, при удачном соединении равен 0.
- 7) Считываем текущие данные счетчика с регистров 1000-1055.

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.

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.

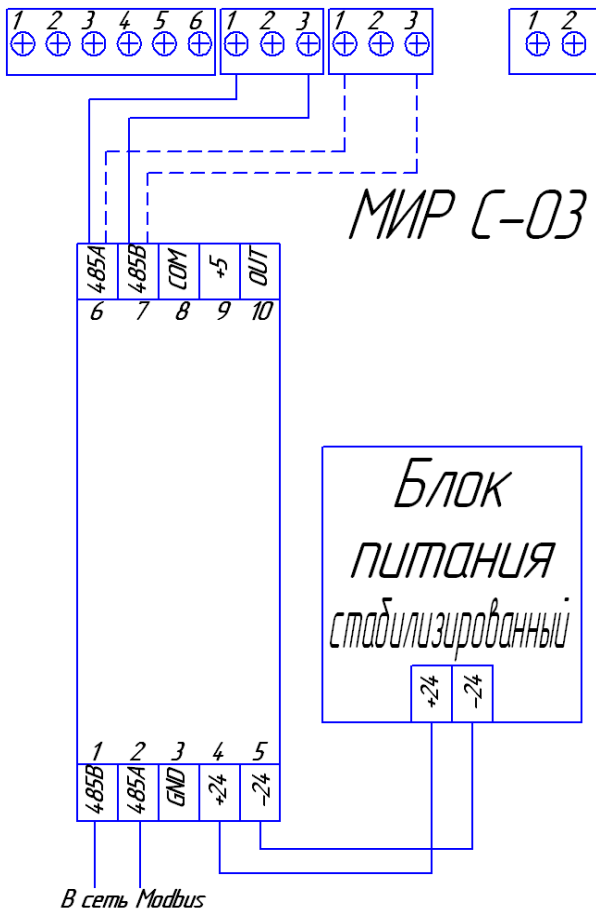
Транспортные расходы в случае обоснованного предъявления претензий несет предприятие-изготовитель.

14. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ

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

Упаковку произвел _____

Приложение А – Схема подключения (к первому или второму порту RS485 электросчетчика)



Корешок гарантийного талона
на Modbus Адаптер электросчетчика

МИР С-03

Зав.№ _____

Дата выхода из строя

« ____ » _____ 20__ г.

Подпись _____

..... линия отреза

ООО "Тракт-Автоматика"

Гарантийный талон
на Modbus Адаптер электросчетчика

МИР С-03

Заводской номер № _____

Дата изготовления: « ____ » _____ 20__ г.

Дата продажи: « ____ » _____ 20__ г.

Штамп предприятия

Подпись _____

Корешок гарантийного талона
на Modbus Адаптер электросчетчика

МИР С-03

Зав.№ _____

Дата выхода из строя

« ____ » _____ 20__ г.

Подпись _____

..... линия отреза

ООО "Тракт-Автоматика"

Гарантийный талон
на Modbus Адаптер электросчетчика

МИР С-03

Заводской номер № _____

Дата изготовления: « ____ » _____ 20__ г.

Дата продажи: « ____ » _____ 20__ г.

Штамп предприятия

Подпись _____