

**MODBUS АДАПТЕР ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКА СЕ307
(МАС301)**

**Паспорт
Руководство по эксплуатации**

СОДЕРЖАНИЕ

1. МОДИФИКАЦИЯ АДАПТЕРА	4
2. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА	5
3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
4. РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА	8
5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ	18
6. НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ	21
7. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	23
8. ПЕРВЫЙ ЗАПУСК	24
9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	25
10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	25
11. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ	26
12. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	26
13. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ	26
Приложение А	27
Приложение Б	28
Приложение В	29

ВВЕДЕНИЕ

Адаптер для электросчетчика CE307 предназначен для сбора информации по внутреннему протоколу электросчетчика ГОСТ Р МЭК 61107-2011 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 CE307 обусловлено тем, что электросчетчик 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;

Float – 4 байта, число одинарной точности.

1. МОДИФИКАЦИЯ АДАПТЕРА

Адаптер выпускается в различных модификациях. При заказе следует уточнить модификацию адаптера.

Пример обозначения адаптера при заказе:

MAC301-R24-CE307

MAC301 – тип адаптера;

R\C – интерфейс опроса счетчика RS485 или CAN;

24\12 – питание адаптера 24 или 12 Вольт;

CE307 – тип опрашиваемого счетчика.

Адаптер также можно заказать 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.

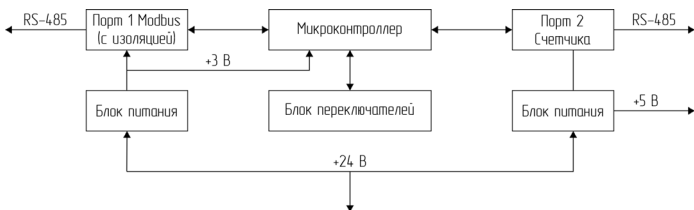


Рисунок 1 – Схема структурная

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 СЕ307), а также питание интерфейса +5В 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 СЕ307.

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	RS-485
Режим работы	полудуплекс
Количество подключаемых электросчетчиков	1-4
Напряжение питания, В	24/12, $\pm 10\%$
Выходное напряжение (питание интерфейса электросчетчика)	5 В, 150 мА, $\pm 10\%$
Потребляемая мощность, Вт	≤ 2
Температура окружающего воздуха, °С <i>(Адаптер предназначен для эксплуатации в закрытых не отапливаемых шкафах)</i>	От - 40 до + 50
Относительная влажность воздуха, %	От 5 до 90
Вибрации с частотой от 0 до 30 Гц и амплитудой, мм	$\leq 0,1$
Габаритные размеры, мм	87,3x36,5x58,6
Масса, г	68

4. РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА

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

0-4 – системные настроечные регистры

100-349 – идентификационная карта запросов

1000-1199 – регистры данных 1 счетчика

1200-1399 – регистры данных 2 счетчика

1400-1599 – регистры данных 3 счетчика

1600-1799 – регистры данных 4 счетчика

4.1. Системные регистры

Таблица 1 – Регистровая структура адаптера (системные регистры)

№ рег.	Содержание регистра	Тип	Доступ
0-1	Серийный номер устройства	Long	R
2	Версия устройства	Short	R
3	Настройка второго порта (порт для опроса электросчетчиков) *	Short	R/W
4	Количество опрашиваемых электросчетчиков (от 1 до 4)	Short	R/W

*- Регистр 3 побитно:

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	00 – нет контроля четности
	01 – контроль четности четный
	10 – контроль четности нечетный
	11 – нет контроля четности

Остальные биты не используются.

Настройка порта 2 по умолчанию: *9600, 8-N-1*, что соответствует значению *0x05*.

4.2. Идентификационная карта запросов и регистры данных

В регистрах по адресу 100-199 устанавливается очередность и номера запросов к электросчетчикам по идентификаторам запросов. Адаптер опрашивает электросчетчики, и полученные данные складывает в соответствующие регистры данных счетчиков (1000-1199, 1200-1399 и т.д.). Данные счетчиков располагаются в регистрах данных в порядке очереди, в соответствии с картой запросов.

Размещение данных зависит от размерности принятых данных от электросчетчика.

Идентификатор запроса состоит из 2-х регистров: первый регистр – номер запроса (команда), второй регистр – параметры запроса.

Неиспользуемые регистры в регистрах запросов следует заполнить 0x0000.

Таблица 2 – Идентификаторы запросов

Команда	1-й рег.	2-й рег.	Данные
Запрос версии	0x0100	Не исп.	Ответ 4 регистра: Мл. байт – версия ядра Ст. байт – тип прошивки
			Мл. байт – версия прошивки Ст. байт – BCD день создания прошивки
			Мл. байт – BCD месяц создания прошивки Ст. байт – BCD год создания прошивки
			Мл. байт – версия прошивки Ст. байт – подверсия прошивки
Чтение статуса	0x0103	Не исп.	Ответ 5 регистров (10 байт) См. Таблицу 3
Чтение заводск. номера	0x011A	Не исп.	Ответ 8 регистров (16 байт) Возвращает серийный номер в виде ASCII-строки

Продолжение таблицы 2

Чтение даты и времени	0x0120	Не исп.	Ответ 4 регистра Мл.б. – BCD секунды Ст.б. – BCD минуты
			Мл.б. – BCD часы Ст.б. – BCD день недели (0 – воскресенье, 1 – понедельник и т.д.)
			Мл.б. – BCD день месяца Ст.б. – BCD месяц
			Мл.б – BCD год
Чтение энергии НА конец суток, или 3А сутки	0x012F	Мл. байт – индекс глубины опроса (0 – текущие значения, 1 – за прошедшие сутки, 2 – двое суток назад, ... 36 – 36 суток назад). 7 бит: 0 – НА, 1 – 3А;	Ответ 4 рег. Мл.б. – BCD день Ст.б. – BCD месяц
			Мл.б. – BCD год Ст.б – не исп.
		Ст. байт – номер тарифа: 0 – сумма по тарифам 1..5 – номер тарифа 1..5	2 регистра тип UINT32 Значение энергии

Продолжение таблицы 2

Чтение энергии НА конец месяца, или ЗА месяц	0x0130	Мл. байт – индекс глубины опроса (0 – текущие значения, 1 – за прошедший месяц, 2 – два месяца назад, ... 12 – 12 месяцев назад).	Ответ 4 рег. Мл.б. – BCD день Ст.б. – BCD месяц
		7 бит: 0 – НА, 1 – ЗА;	Мл.б. – BCD год Ст.б. – не исп.
		Ст. байт – номер тарифа: 0 – сумма по тарифам 1..5 – номер тарифа 1..5	2 регистра тип UINT32 Значение энергии
Чтение записи журнала	0x0138	Мл. байт – тип журнала	Ответ от 5 до 7 рег. 2 регистра тип UINT32 Индекс записи в журнале
		Ст. байт – номер записи (0 – последняя запись, 1 – предпоследняя запись, ... 3,11,19 – в зависимости от типа журнала	2 регистра тип UINT32 Упакованный штамп времени
			1 рег мл.б. – код события Ст.б. – не исп.
			2 регистра тип UINT32 Дополнительная информация (не во всех журналах)

Продолжение таблицы 2

Чтение текущего напряже- ния	0x0180	Не исп.	Ответ 3 рег. 1рег. Тип UINT16 На фазе А
			1рег. Тип UINT16 На фазе В
			1рег. Тип UINT16 На фазе С
Чтение текущего тока	0x0181	Не исп.	Ответ 3 рег. 1рег. Тип UINT16 На фазе А
			1рег. Тип UINT16 На фазе В
			1рег. Тип UINT16 На фазе С
Чтение текущей активной мощности	0x0182	Не исп.	Ответ 6 рег. 2рег. Тип UINT32 На фазе А
			2рег. Тип UINT32 На фазе В
			2рег. Тип UINT32 На фазе С
Конец	0x0000		Неиспользуемые регистры

Таблица 3 – Описание статуса

Байт	Описание	Биты/Диапазон значения
1й рег мл.б.	Флаги ошибок памяти данных	Для ВПО счетчика версии до 3.1.1028.1.4.1 0 сбой памяти тарифных накопителей 1 сбой памяти системной конфигурации 2 сбой памяти настроек пользователя 3 сбой памяти тарифного расписания 4 сбой памяти суточных фиксаций 5 сбой памяти месячных фиксаций 6 резерв 7 резерв
		Для ВПО счетчика версии 3.1.1028.1.4.1 и выше 0 сбой памяти тарифных накопителей 1 сбой памяти системной конфигурации 2 сбой памяти настроек пользователя 3 сбой памяти тарифного расписания 4 сбой памяти суточных фиксаций 5 сбой памяти месячных фиксаций 6 сбой памяти интервальных накопителей 7 резерв
1й рег ст.б.	Флаги аппаратных ошибок	0 сбой памяти программ 1 сбой измерителя 2 сбой памяти данных 3 сбой кварцевого резонатора 4 сбой часов 5 сбой батарейки 6 резерв 7 резерв

Продолжение таблицы 3

2й рег мл.б.	Флаги состояния	0 признак заводского режима 1 признак блокировки доступа (после 3-х паролей) 2 текущий сезон (0-зима, 1-лето) 3 резерв 4 резерв 5 резерв 6 резерв 7 резерв
2й рег ст.б.	Доступное время для коррекции в текущих сутках	0 - 29
3й рег мл.б.	Текущая маска отображения тарифов	0x00 – 0x1F
3й рег ст.б.	Номер текущего тарифа по расписанию	1 – 5
4й рег мл.б.	Номер текущего учетного тарифа	1 – 5
4й рег ст.б.	Резерв	
5й рег мл.б.	Резерв	
5й рег ст.б.	Резерв	

Таблица 4 – Регистровая структура адаптера (данные электросчетчиков)

№ рег.	Содержание регистра
1000	Регистр статуса связи 1 счетчика (0бит если 1 ошибка чтения, 1бит если 1 то нет связи)
1001	Адрес счетчика 1;
1002	Резерв

Продолжение таблицы 4

1003	Пароль доступа счетчика 1;
1004	Тип UINT32, пароль по умолчанию 777777 1й рег. = 0xDE31 2й рег. = 0x000B
1005	Данные электросчетчика 1, заполняются в соответствии с регистрами запросов 100-349
1006	
1007	
1008	
...	
1199	
1200	Регистр статуса связи 2 счетчика
1201	Адрес счетчика 2
1202	Резерв
1203	Пароль доступа счетчика 2;
1204	Тип UINT32, пароль по умолчанию 777777 1й рег. = 0xDE31 2й рег. = 0x000B
1205	Данные электросчетчика 2, заполняются в соответствии с регистрами запросов 100-349
1206	
1207	
1208	
...	
1399	
1400	Регистр статуса связи 3 счетчика
1401	Адрес счетчика 3
1402	Резерв
1403	Пароль доступа счетчика 3;
1404	Тип UINT32, пароль по умолчанию 777777 1й рег. = 0xDE31 2й рег. = 0x000B
1405	Данные электросчетчика 3, заполняются в соответствии с регистрами запросов 100-349
1406	
1407	
1408	
...	
1599	
1600	Регистр статуса связи 4 счетчика
1601	Адрес счетчика 4

Продолжение таблицы 4

1602	Резерв
1603	Пароль доступа счетчика 4;
1604	Тип UINT32, пароль по умолчанию 777777 1й рег. = 0xDE31 2й рег. = 0x000B
1605	Данные электросчетчика 4, заполняются в соответствии с регистрами запросов 100-349
1606	
1607	
1608	
...	
1799	

Размерность одного регистра равняется 2 байта (short).

Регистры с адресом счетчика и паролем доступа сохраняются в энергонезависимой памяти адаптера и при перезапуске адаптера восстанавливают свое сохраненное значение.

5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ

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

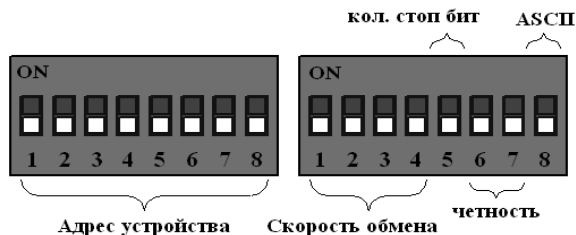
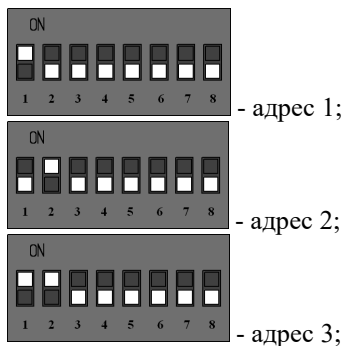
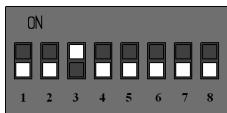


Рисунок 2 – Набор переключателей (все переключатели выключены)

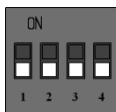
Первый набор переключателей определяет адрес устройства на Modbus интерфейсе, нулевой адрес запрещен:





- адрес 4 и т.д.

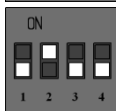
Второй набор переключателей определяет скорость обмена данными на Modbus интерфейсе:



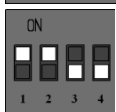
- скорость обмена 300 бит/с;



- скорость обмена 600 бит/с;



- скорость обмена 1200 бит/с;



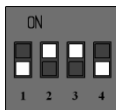
- скорость обмена 2400 бит/с;



- скорость обмена 4800 бит/с;



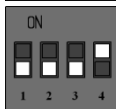
- скорость обмена 9600 бит/с;



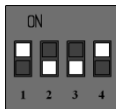
- скорость обмена 14400 бит/с;



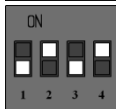
- скорость обмена 19200 бит/с;



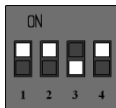
- скорость обмена 38400 бит/с;



- 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 5 – Разъем XT1

6	7	8	9
485B	485A	COM	+5 В

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

Таблица 6 – Разъем XT2

1	2	3	4	5
485B	485A	GND	+24/12 В	0 В

Нижняя часть корпуса, где расположен язычок для фиксации на DIN-рейку, соответствует разъему XT2.

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

Терминирующий резистор используется на конце линии передачи при значительной длине.

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

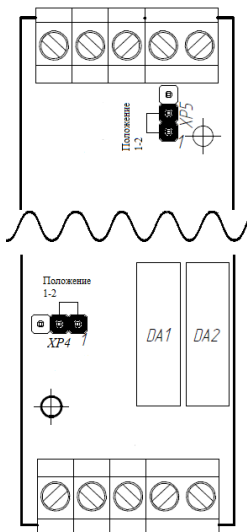


Рисунок 3 – Положение перемычек

7. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Данный адаптер предназначен для использования электросчетчиков CE307 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.б. 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 количество опрашиваемых счетчиков – регистр 4 (см. п.4.1 табл.1);
- 6) Настраиваем карту запросов по адресам 100-199, записывая туда номера запросов из таблицы 2;
- 7) Для каждого счетчика задаем сетевой адрес и пароль (по умолчанию UINT32=777777), необходимо предварительно задать счетчикам разные адреса; для

первого счетчика задается в регистрах 1001-1004, для второго в 1201-1204, и т.д.;

- 8) Считывать готовность данных в регистрах 1000, 1200 и т.д., и считываем готовые данные счетчиков (см. п.4.2, табл. 4).

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Modbus Адаптер, с заводским № _____,

проверен и признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления _____ Штамп ОТК

Подпись лиц, ответственных за приемку _____

10. 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», 634055, Россия, г. Томск,
ул. Созидания 9, тел.: (3822) 90-98-70

11. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Адаптер драгоценных металлов и сплавов не содержит.

12. 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.

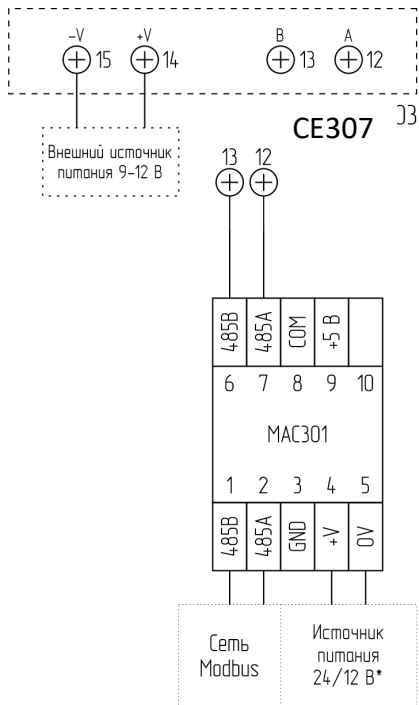
Транспортные расходы в случае обоснованного предъявления претензий несет предприятие-изготовитель.

13. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ

Modbus Адаптер, с заводским № _____, упакован предприятием-изготовителем согласно требованиям, предусмотренными конструкторской документацией.

Упаковку произвел _____

Приложение А – Схема подключения



* НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ АДАПТЕРА
в зависимости от исполнения

Номера контактов счетчика могут отличаться в зависимости от исполнения.

Приложение Б – Пример регистра запросов

№ рег.	Значение	Описание
100	0x0120	Запрос даты/времени
101	0xFFFF	
102	0x0182	Запрос текущей активной мощности
103	0xFFFF	
104	0x0181	Запрос текущего тока
105	0xFFFF	
106	0x0130	Чтение энергии ЗА прошедший месяц по 1 тарифу
107	0x0181	Старший байт 0x01 – номер тарифа 1 Младший байт 0x81 0x01 – прошедший месяц, 0x80 – чтение ЗА месяц;
108	0x0000	Конец запросов
...		
199	0x0000	

Приложение В – Пример регистра данных счетчика 1

(в соответствии с приложением Б)

№ рег.	Описание
1000	Регистр статуса связи (при успешном опросе = 0)
1001	Адрес счетчика
1002	Не используется
1003-1004	Пароль UINт32 = 777777 1й рег. = 0xDE31 2й рег. = 0x000B
1005	Мл.б. – BCD секунды Ст.б. – BCD минуты
1006	Мл.б. – BCD часы Ст.б. – BCD день недели (0 – воскресенье, 1 – понедельник и т.д.)
1007	Мл.б. – BCD день месяца Ст.б. – BCD месяц
1008	Мл.б – BCD год
1009-1010	активная мощность фазы А – uint32
1011-1012	активная мощность фазы В – uint32
1013-1014	активная мощность фазы С – uint32
1015	Ток фазы А – uint16
1016	Ток фазы В – uint16
1017	Ток фазы С – uint16
1018	Мл.б. – BCD день Ст.б. – BCD месяц
1019	Мл.б. – BCD год Ст.б – не исп.
1020-1021	Значение энергии - uint32
1022 - 1199	Нет данных

Корешок гарантийного талона
на Modbus адаптер электросчетчика
СЕ307

Зав.№ _____

Дата выхода из строя

« _____ » 20 ____ г.

Подпись _____

..... линия отреза

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

СЕ307

Заводской номер № _____

Дата изготовления: « _____ » 20 ____ г.

Дата продажи: « _____ » 20 ____ г.

Штамп предприятия

Подпись _____

Корешок гарантийного талона
на Modbus адаптер электросчетчика
СЕ307

Зав.№ _____

Дата выхода из строя

« _____ » 20 ____ г.

Подпись _____

..... линия отреза

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

СЕ307

Заводской номер № _____

Дата изготовления: « _____ » 20 ____ г.

Дата продажи: « _____ » 20 ____ г.

Штамп предприятия

Подпись _____