

ООО “Тракт-Автоматика”

**MODBUS АДАПТЕР ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКА СЕ307
(МАС301)**

**Паспорт
Руководство по эксплуатации**

ТОМСК 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. МОДИФИКАЦИЯ АДАПТЕРА	6
2. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА	7
3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
4. РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА	10
5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ	19
7. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	23
8. ПЕРВЫЙ ЗАПУСК	23
9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	25
10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	25
11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	25
12. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ	26
13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	26
14. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ	26

ВВЕДЕНИЕ

Адаптер для электросчетчика CE307 предназначен для сбора информации по внутреннему протоколу электросчетчика ГОСТ Р МЭК 61107-2001 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. Заказ по умолчанию **MAC301-R24-CE307**.

При заказе следует уточнить модификацию адаптера.

Пример обозначения адаптера при заказе:

MAC301-XZZ-CE307

MAC301 – тип адаптера;

X - R\C – интерфейс опроса счетчика RS485\CAN;

ZZ - 24\12 – питание адаптера 24\12 вольт;

CE307 – 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.

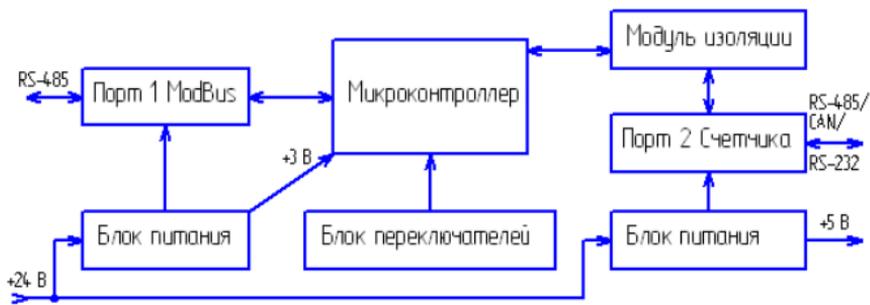


Рисунок 1. Схема структурная

Как показано на рисунке 1 устройство состоит из двух изолирующих блоков питания, напряжением +3В и +5В. 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 СЕ303.

Скорость передачи данных,

Modbus порт 1.....от 300 до 115200 бит/с;

Скорость передачи данных,

порт 2 СЕ307от 300 до 9600 бит/с;

Количество бит данных порт1.....8;

Количество бит данных порт2 CE307	7/8;
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 CE307	RS485, CAN (определяется при заказе);
Режим работы.....	полудуплекс;
Количество подключаемых электросчетчиков.....	1-4;
Напряжение питания.....	24/12 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 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 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:

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	1й рег.	2й 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
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 ЗА сутки	0x012F	Мл. байт – индекс глубины опроса (0 – текущие значения, 1 – за прошедшие сутки, 2 – двое суток назад, ... 36 – 36 суток 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 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.
			2 регистра тип UINT32 Значение энергии

		Ст. байт – номер тарифа: 0 – сумма по тарифам 1..5 – номер тарифа 1..5	
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)
Чтение текущего напряжения	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
		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 резерв
		7 резерв

		<p>5 сбой памяти месячных фиксаций</p> <p>6 сбой памяти интервальных накопителей</p> <p>7 резерв</p>
1й рег ст.б.	Флаги аппаратных ошибок	<p>0 сбой памяти программ</p> <p>1 сбой измерителя</p> <p>2 сбой памяти данных</p> <p>3 сбой кварцевого резонатора</p> <p>4 сбой часов</p> <p>5 сбой батарейки</p> <p>6 резерв</p> <p>7 резерв</p>
2й рег мл.б.	Флаги состояния	<p>0 признак заводского режима</p> <p>1 признак блокировки доступа (после 3-х паролей)</p> <p>2 текущий сезон (0-зима, 1-лето)</p> <p>3 резерв</p> <p>4 резерв</p> <p>5 резерв</p> <p>6 резерв</p> <p>7 резерв</p>
2й рег ст.б.	Доступное время для коррекции в текущих сутках	0 - 29
3й рег мл.б.	Текущая маска отображения	0x00 – 0x1F

	тарифов	
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
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
1206	регистрами запросов 100-349
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
1406	регистрами запросов 100-349
1407	
1408	
...	
1599	
1600	Регистр статуса связи 4 счетчика
1601	Адрес счетчика 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
1606	регистрами запросов 100-349
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.

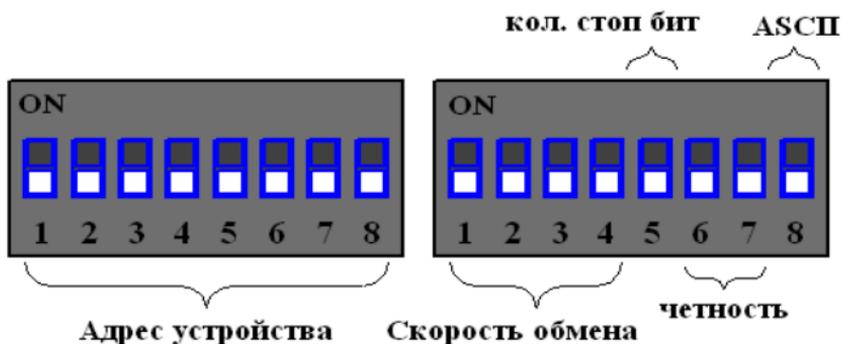
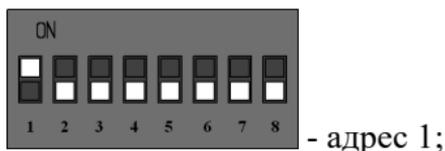
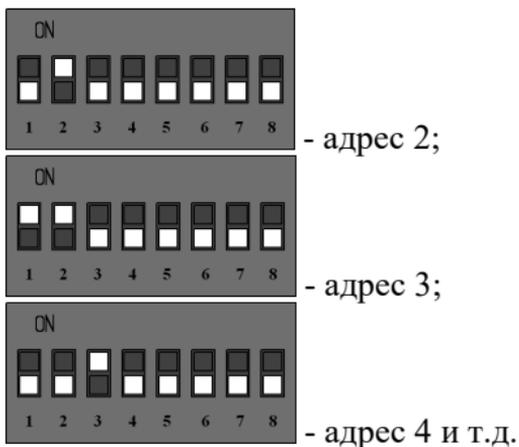


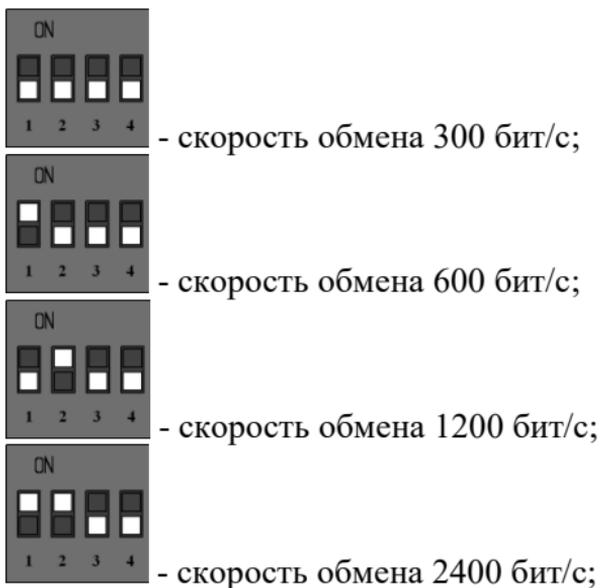
Рисунок 2. Набор переключателей (все переключатели выключены)

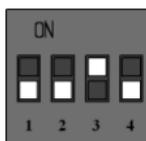
Первый набор переключателей определяет адрес устройства на Modbus интерфейсе, нулевой адрес запрещен:



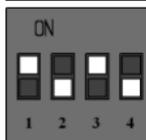


Второй набор переключателей определяет скорость обмена данными на Modbus интерфейсе:

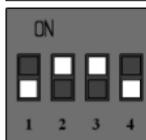




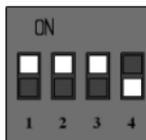
- скорость обмена 4800 бит/с;



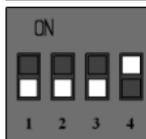
- скорость обмена 9600 бит/с;



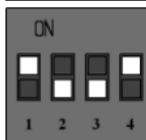
- скорость обмена 14400 бит/с;



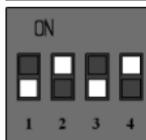
- скорость обмена 19200 бит/с;



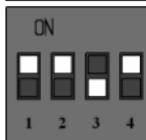
- скорость обмена 38400 бит/с;



- скорость обмена 56000 бит/с;



- скорость обмена 57600 бит/с;



- скорость обмена 115200 бит/с;



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 3. Разъем XP1

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

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

Таблица 4. 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 разьему XP2.

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.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 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 UIN32=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. 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. Созидания 9, 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.

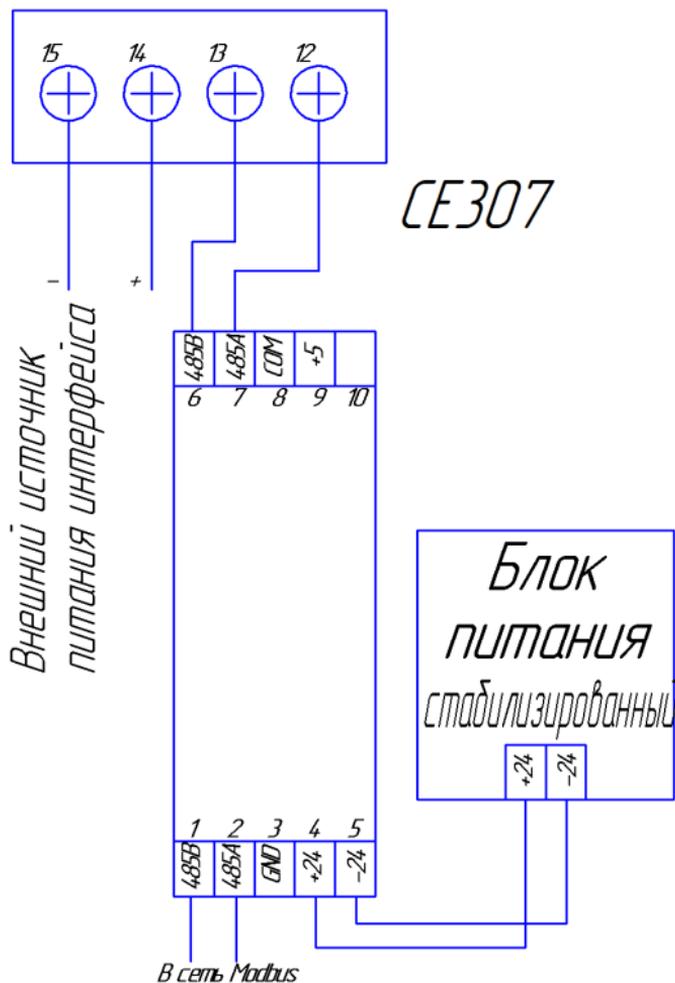
14. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ

Modbus Адаптер заводской N _____,
упакован предприятием-изготовителем согласно

требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Упаковку произвел _____

Приложение А. Схема подключения



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 Старший байт 0x01 – номер тарифа 1 Младший байт 0x81 0x01 – прошедший месяц, 0x80 – чтение ЗА месяц;
107	0x0181	
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 UINT32 = 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 _____