

**СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**  
**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ**  
**СЭБ-1ТМ.02М**

Руководство по эксплуатации  
Часть 1  
ИЛГШ.411152.174РЭ



Содержание

1	Требования безопасности.....	4
2	Описание счётчика и принципа его работы .....	4
	<b>2.1 Назначение счётчика.....</b>	<b>4</b>
	<b>2.2 Сведения о сертификации .....</b>	<b>5</b>
	<b>2.3 Варианты исполнения счётчика .....</b>	<b>5</b>
	<b>2.4 Функциональные возможности .....</b>	<b>6</b>
	2.4.1 Тарификация и учет энергии .....	6
	2.4.2 Профиль мощности нагрузки .....	6
	2.4.3 Измерение параметров сети и показателей качества электричества.....	7
	2.4.4 Контроль порога мощности нагрузки.....	8
	2.4.5 Управление нагрузкой.....	8
	2.4.6 Испытательный выход .....	9
	2.4.7 Цифровой вход.....	9
	2.4.8 Журналы счётчика.....	10
	2.4.9 Устройство индикации.....	10
	2.4.10 Интерфейсы связи .....	11
	<b>2.5 Условия окружающей среды .....</b>	<b>17</b>
	<b>2.6 Состав комплекта счётчика.....</b>	<b>17</b>
	<b>2.7 Технические характеристики .....</b>	<b>19</b>
	<b>2.8 Устройство и работа счётчика .....</b>	<b>23</b>
	2.8.1 Конструкция счётчика.....	23
	2.8.2 Структурная схема счётчика .....	25
	2.8.3 Устройство управления.....	25
	2.8.4 Принцип измерения физических величин.....	30
3	Подготовка к работе .....	32
	<b>3.1 Эксплуатационные ограничения.....</b>	<b>32</b>
	<b>3.2 Подготовка перед эксплуатацией .....</b>	<b>32</b>
	<b>3.3 Порядок установки .....</b>	<b>34</b>
4	Средства измерений, инструменты и принадлежности .....	36
5	Порядок работы.....	37
	<b>5.1 Ручной режим .....</b>	<b>37</b>
	<b>5.2 Режим динамической индикации .....</b>	<b>40</b>
	<b>5.3 Переход в заданный режим индикации .....</b>	<b>40</b>
	<b>5.4 Дистанционный режим .....</b>	<b>41</b>
	5.4.1 Настройки интерфейсов связи.....	41
	5.4.2 Программа «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» .....	41
	5.4.3 Проверка связи со счётчиком .....	43
	5.4.4 Изменение скорости обмена по интерфейсу RS-485 .....	44
	5.4.5 Доступ к параметрам и данным .....	44
	5.4.6 Изменение паролей доступа .....	45
	5.4.7 Чтение и программирование параметров и установок .....	46
	5.4.8 Сетевой адрес счётчика.....	48
	5.4.9 Установка, коррекция и синхронизация времени .....	49



5.4.10	Конфигурирование параметров перехода на сезонное время.....	50
5.4.11	Конфигурирование тарификатора.....	50
5.4.12	Установка начала расчетного периода.....	53
5.4.13	Чтение архивов учтенной энергии.....	53
5.4.14	Конфигурирование и чтение профиля мощности нагрузки.....	54
5.4.15	Конфигурирование устройства индикации.....	57
5.4.16	Конфигурирование параметров измерителя качества.....	61
5.4.17	Конфигурирование порога активной мощности.....	61
5.4.18	Конфигурирование испытательного выхода и цифрового входа.....	62
5.4.19	Конфигурирование режимов управления нагрузкой.....	64
5.4.20	Конфигурирование режима ограничения мощности.....	65
5.4.21	Конфигурирование режима ограничения энергии за сутки.....	66
5.4.22	Конфигурирование режима ограничения энергии за расчетный период.....	66
5.4.23	Конфигурирование режима контроля напряжения сети.....	66
5.4.24	Конфигурирование режима управления нагрузкой по расписанию.....	67
5.4.25	Чтение данных вспомогательных режимов измерения.....	69
5.4.26	Чтение журналов.....	70
5.4.27	Дистанционное управление счётчиком.....	71
<b>5.5</b>	<b>Работа со счётчиком через встроенный PLC-модем.....</b>	<b>72</b>
5.5.1	Принцип построения сети передачи данных.....	72
5.5.2	Работа счётчика в режиме удаленной станции.....	73
5.5.3	Подготовка к работе конфигуратора и базовой станции.....	75
5.5.4	Проверка подключения счётчика к базовой станции сети.....	78
5.5.5	Работа со счётчиком через базовую станцию сети.....	78
5.5.6	Конфигурирование PLC-модема счётчика.....	79
5.5.7	Управление функциями PLC-модема счётчика.....	80
5.5.8	Сетевые параметры и индикаторы событий.....	81
<b>5.6</b>	<b>Работа со счётчиком через встроенный радиомодем.....</b>	<b>81</b>
6	Поверка счётчика.....	84
7	Техническое обслуживание.....	84
8	Текущий ремонт.....	85
9	Хранение.....	85
10	Транспортирование.....	85
11	Тара и упаковка.....	85
12	Маркирование и пломбирование.....	86
	Приложение А Габаритный чертеж и установочные размеры счётчиков.....	87
	Приложение Б Схемы подключения силовых и интерфейсных цепей счётчика.....	89
	Приложение В Схемы подключения счётчиков к компьютеру.....	90
	Приложение Г Управление режимами индикации и сообщения.....	92

ИЛГШ.411152.174РЭ1. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки



Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения о счётчике электрической энергии многофункциональном СЭБ-1ТМ.02М (далее счётчик) необходимые для обеспечения полного использования его технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания.

Работы по техническому обслуживанию и ремонту счётчика должны проводить специалисты, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право технического обслуживания и ремонта счётчика.

## **1 Требования безопасности**

1.1 Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на счётчик.

1.2 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счётчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

1.3 Все работы, связанные с монтажом счётчика, должны производиться при отключенной сети.

1.4 При проведении работ по монтажу и обслуживанию счётчика должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75 и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

1.5 Счётчик соответствует требованиям безопасности технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ 31818.11-2012 класс защиты II.

## **2 Описание счётчика и принципа его работы**

### **2.1 Назначение счётчика**

2.1.1 Счётчик предназначен для многотарифного коммерческого или технического учета активной энергии независимо от направления (учет по модулю) и реактивной энергии прямого и обратного направления в однофазных двухпроводных сетях переменного тока с номинальным напряжением 220 В или 230 В, базовым (максимальным) током 5 (80) А, частотой  $(50 \pm 2,5)$  Гц.

2.1.2 Счётчик ведет четырехканальный массив профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования и может использоваться как измеритель параметров однофазной сети и параметров качества электрической энергии.

2.1.3 Счётчик может эксплуатироваться автономно или в составе автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ). В зависимости от варианта исполнения имеет два независимых, равноприоритетных интерфейса связи:

- RS-485 и радиомодем или оптопорт;
- RS-485 и оптопорт;
- PLC-модем и радиомодем или оптопорт;
- PLC-модем и оптопорт.

2.1.4 Счётчик позволяет управлять нагрузкой посредством встроенного реле управления нагрузкой и формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям.

2.1.5 Запись счётчика при заказе и в конструкторской документации другой продукции состоит из наименования, условного обозначения счётчика и номера технических условий. Пример записи счётчика: «Счётчик электрической энергии



многофункциональный СЭБ-1ТМ.02М.ХХ ИЛГШ.411152.174ТУ», где ХХ – условное обозначение варианта исполнения счётчика в соответствии с таблицей 1.

## 2.2 Сведения о сертификации

2.2.1 Декларация о соответствии требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» и ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» ТС № RU Д-RU.АГ78.В.12197, зарегистрированная органом по сертификации продукции и услуг ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 30.05.2014 г.

2.2.2 Свидетельство RU.C.34.011.A № 42947 об утверждении типа средств измерений «Счётчиков электрической энергии многофункциональных СЭБ-1ТМ.02М», зарегистрированного в Государственном реестре средств измерений под № 47041-11.

## 2.3 Варианты исполнения счётчика

2.3.1 В модельный ряд счётчиков серии СЭБ-1ТМ.02М входят счётчики, отличающиеся наличием реле управления нагрузкой, типами интерфейсов связи и способом установки (внутри или снаружи помещений). Счётчики всех вариантов исполнения имеют идентичные метрологические характеристики, единое конструктивное исполнение частей, определяющих эти характеристики, единое программное обеспечение. Варианты исполнения счётчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1– Варианты исполнения счётчиков

Условное обозначение варианта исполнения счётчика	Реле управления нагрузкой	Интерфейс RS-485	PLC-модем	Радиомодем	Цифровой вход
<b>Счётчики для установки внутри помещения</b>					
СЭБ-1ТМ.02М	+	+	-	+	+
СЭБ-1ТМ.02М.01	-	+	-	+	+
СЭБ-1ТМ.02М.02	+	+	-	-	+
СЭБ-1ТМ.02М.03	-	+	-	-	+
СЭБ-1ТМ.02М.04	+	-	+	+	+
СЭБ-1ТМ.02М.05	-	-	+	+	+
СЭБ-1ТМ.02М.06	+	-	+	-	+
СЭБ-1ТМ.02М.07	-	-	+	-	+
<b>Счётчики наружной установки с расщепленной архитектурой</b>					
СЭБ-1ТМ.02М.08	+	-	+	+	-
СЭБ-1ТМ.02М.09	-	-	+	+	-
СЭБ-1ТМ.02М.10	+	-	+	-	-
СЭБ-1ТМ.02М.11	-	-	+	-	-
Примечание - Счётчики всех вариантов исполнения имеют оптический интерфейс (оптопорт) по ГОСТ ИЕС 61107-2011 и не чувствительны к постоянной составляющей в цепи переменного тока					



2.3.2 Счётчик измеряет и учитывает активную энергию не зависимо от направления (учет по модулю) и реактивную энергию прямого и обратного направления в четырех квадрантах. Счётчик может конфигурироваться для однонаправленного режима учета реактивной энергии и учитывать:

- активную энергию прямого и обратного направления, как активную энергию прямого направления (учет по модулю);
- реактивную энергию первого и третьего квадранта, как реактивную энергию прямого направления (индуктивная нагрузка);
- реактивную энергию четвертого и второго квадранта, как реактивную энергию обратного направления (емкостная нагрузка).

## 2.4 Функциональные возможности

### 2.4.1 Тарификация и учет энергии

2.4.1.1 Счётчик ведет многотарифный учет активной и реактивной энергии в четырех тарифных зонах (Т1-Т4), по четырем типам дней (будни, суббота, воскресенье, праздник) в двенадцати сезонах. сезоном является календарный месяц года, начинающийся с первого числа.

2.4.1.2 Дискрет тарифной зоны составляет 10 минут. Чередование тарифных зон в сутках ограничено числом десятиминутных интервалов в сутках и составляет 144 интервала.

2.4.1.3 Тарификатор счётчика использует тарифное расписание, расписание праздничных дней и список перенесенных дней. Список перенесенных дней позволяет изменить тарификацию по типу дня, не изменяя тарифного расписания (например, рабочая суббота, которая должна тарифицироваться как будний день).

2.4.1.4 Счётчик ведет архивы тарифицированной учтенной энергии и не тарифицированный учет числа импульсов, поступающих от внешнего датчика по цифровому входу:

- всего от сброса (нарастающий итог);
- за текущие и предыдущие сутки;
- на начало текущих и предыдущих суток;
- за текущий месяц и двенадцать предыдущих месяцев;
- на начало текущего месяца и двенадцати предыдущих месяцев;
- за текущий и предыдущий год;
- на начало текущего и предыдущего года.

2.4.1.5 Все перечисленные архивы энергии доступны через интерфейсы связи. На индикаторе счётчика могут отображаться следующие архивы энергии:

- всего от сброса (нарастающий итог);
- за текущий месяц и двенадцать предыдущих месяцев.

Кроме того, на индикаторе счётчика отображается энергия нарастающего итога по текущему тарифу в режиме индикации текущих измерений.

2.4.1.6 В счётчик может быть введено начало расчетного периода отличное от первого числа месяца. При этом в месячных архивах энергии будет фиксироваться энергия за расчетный период и на начало расчетного периода. Название расчетного периода будет совпадать с названием месяца начала расчетного периода. Годовые архивы будут начинаться не с первого января, а со дня начала расчетного периода.

### 2.4.2 Профиль мощности нагрузки



2.4.2.1 Счётчик ведёт четырехканальный массив профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной мощности (не зависимо от направления), напряжения сети, реактивной мощности прямого направления, реактивной мощности обратного направления.

2.4.2.2 Глубина хранения массива профиля, в зависимости от времени интегрирования, приведена в таблице 2. Данные массива профиля доступны только через интерфейсы связи.

Таблица 2

Время интегрирования, минут	Глубина хранения, часов	Глубина хранения, суток
1	134	1 5,5
2	264	2 11
3	390	3 16,2
4	512	4 21,3
5	630	5 26,2
6	744	31
10	1170	48,7
12	1365	56,8
15	1638	68,2
20	2048	58,3
30	2730	113,7
60	4096	170,6

#### 2.4.3 Измерение параметров сети и показателей качества электричества

2.4.3.1 Счётчик измеряет мгновенные значения физических величин со временем усреднения 1 с, характеризующих однофазную электрическую сеть, и может использоваться как измеритель параметров, приведенных в таблице 3. Все измеряемые параметры сети доступны через интерфейсы связи и могут отображаться на индикаторе счётчика в режиме индикации вспомогательных параметров с разрешающей способностью, приведенной в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Цена единицы младшего разряда индикатора
Активная мощность, Вт	0,01
Реактивная мощность, вар	0,01
Полная мощность, В·А	0,01
Напряжение сети, В	0,01
Напряжение батареи, В	0,01
Ток, А	0,001
Коэффициент активной мощности	0,01
Частота сети, Гц	0,01
Текущее время, с	1
Текущая дата	
Температура внутри счётчика, °С*	1

Примечание – Параметры помеченные \* имеют не нормированные метрологические характеристики и являются справочными

2.4.3.2 Счётчик может использоваться как измеритель показателей качества электрической энергии (ПКЭ) по параметрам установившегося отклонения частоты сети согласно





ГОСТ 13109-97 и по параметрам установившегося отклонения напряжения согласно ИЛГШ.411152.174ТУ. При этом счётчик ведет журналы ПКЭ, в которых фиксируется время выхода/возврата за установленные верхние/нижние нормально/предельно допустимые границы установившихся отклонений напряжения и частоты. Доступ к журналам ПКЭ возможен только через интерфейсы связи.

#### 2.4.4 Контроль порога мощности нагрузки

2.4.4.1 Счётчик позволяет производить усреднение активной мощности нагрузки на заданном интервале времени и сравнивать усредненное значение мощности с заданным порогом. При этом ведется журнал выхода/возврата мощности за установленный порог и может формироваться сигнал индикации превышения порога мощности на конфигурируемом испытательном выходе.

#### 2.4.5 Управление нагрузкой

2.4.5.1 Счётчики позволяют управлять нагрузкой посредством встроенного реле управления нагрузкой и формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям. Счётчик с функцией управления нагрузкой может работать в следующих режимах:

- в режиме ограничения мощности нагрузки;
- в режиме ограничения энергии за сутки;
- в режиме ограничения энергии за расчетный период (за месяц, если расчетный период начинается с первого числа месяца);
- в режиме контроля напряжения сети;
- в режиме контроля температуры счётчика;
- в режиме управления нагрузкой по расписанию.

Указанные режимы могут быть разрешены или запрещены в любых комбинациях.

Не зависимо от разрешенных режимов, управление нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой производится по интерфейсной команде оператора.

2.4.5.2 В режиме ограничения мощности нагрузки управление нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой могут производиться по каждому виду мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) при превышении ее среднего значения установленного лимита (порога). В качестве средних мощностей для сравнения с установленными порогами выступают мощности из массива профиля, усредненные на интервале интегрирования массива профиля.

2.4.5.3 В режиме ограничения энергии за сутки управление нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой производятся по превышению энергии каждого вида (активной, реактивной, прямого и обратного направления), учтенной с начала текущих суток, установленных пределов. При этом, в зависимости от конфигурации, ограничение энергии возможно как по каждому тарифу, так и по сумме тарифов. Сигнал разрешения включения нагрузки формируется по наступлению следующих суток

2.4.5.4 В режиме ограничения энергии за расчетный период управление нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой производятся по превышению энергии каждого вида (активной, реактивной, прямого и обратного направления), учтенной с начала расчетного периода, установленных пределов. При этом, в зависимости от конфигурации, ограничение энергии возможно как по каждому тарифу, так и по сумме тарифов. Сигнал разрешения включения нагрузки формируется по наступлению следующего расчетного периода (следующего месяца, если расчетный период начинается с первого числа месяца).

2.4.5.5 В режиме контроля напряжения сети управление нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой производятся по выходу усредненного на заданном интервале времени напряжения за установленные границы. Сигнал разрешения включения





нагрузки формируется при возврате напряжения в пределы установленных границ с учетом установленного гистерезиса.

2.4.5.6 В режиме контроля температуры управление нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой производятся при превышении температуры внутри счётчика значения 80 °С. Сигнал разрешения включения нагрузки формируется при снижении температуры внутри счётчика ниже 75 °С.

2.4.5.7 В режиме управления нагрузкой по расписанию управление нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой производятся по встроенным часам в моменты времени, определяемые расписанием управления нагрузкой.

Расписание управления нагрузкой состоит из сезонных расписаний, которых двенадцать. Сезоном является календарный месяц года, начинающийся с первого числа. Сезонное расписание состоит из суточных расписаний по числу типов дней (будни, суббота, воскресенье, праздник). Каждое суточное расписание имеет 144 десятиминутных интервала, и каждому интервалу может быть поставлено в соответствие одно из двух возможных состояний формируемого сигнала управления нагрузкой (нагрузка отключена/нагрузка включена).

2.4.5.8 При появлении любой из описанных выше причин отключение нагрузки и формирование сигнала отключения нагрузки производится мгновенно с формированием записи в журнале управления нагрузкой и выдачей на табло индикатора номера причины отключения в виде сообщения OFFxxx., где xxx – номер причины. Если причин несколько, то сообщения с номерами причин индицируются последовательно. При устранении всех причин отключения счётчик переходит в состояние разрешения включения нагрузки. При этом формируется запись в журнале управления нагрузкой с выдачей на табло индикатора сообщения о разрешении включения нагрузки в виде сообщения OFF-On. Сигнал включения нагрузки формируется по нажатию кнопки управления режимами индикации счётчика. Возможно автоматическое включение нагрузки, минуя нажатие кнопки управления, если это предусмотрено параметрами конфигурации счётчика.

#### 2.4.6 Испытательный выход

2.4.6.1 В счётчике функционируют один изолированный испытательный выход, который может конфигурироваться:

- для формирования импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- для формирования сигнала индикации превышения программируемого порога активной мощности;
- для формирования сигнала управления нагрузкой по программируемым критериям, описанным в п. 2.4.5;
- для формирования сигналов телеуправления;
- для формирования сигнала контроля точности хода часов.

Фрагмент схемы испытательного выхода приведен на рисунке В.5 приложения В.

#### 2.4.7 Цифровой вход

2.4.7.1 В счётчике функционируют один изолированный цифровой вход, который может конфигурироваться:

- для управления режимом поверки;
- для подсчета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- как вход телесигнализации.

Фрагмент схемы цифрового входа приведен на рисунке В.5 приложения В.



#### 2.4.8 Журналы счётчика

2.4.8.1 Счётчик ведет журналы событий, журналы показателей качества электрической энергии, журнал превышения порога мощности и статусный журнал.

2.4.8.2 В журналах событий фиксируются времена начала/окончания событий, [перечисленных в таблице 4](#). Все журналы событий имеют глубину хранения по 10 записей. Журнал управления нагрузкой имеет глубину хранения 20 записей.

2.4.8.3 В журналах показателей качества электрической энергии фиксируются времена выхода/возврата за установленную верхнюю/нижнюю нормально/предельно допустимую границу:

- отклонения напряжения сети;
- отклонения частоты сети.

2.4.8.4 Глубина хранения каждого журнала выхода за нормально допустимые границы 20 записей, за предельно допустимые границы – 10 записей.

2.4.8.5 В журналах превышения порога мощности фиксируется время выхода/возврата за установленную границу среднего значения активной мощности, усредненной на заданном интервале времени.

2.4.8.6 В статусном журнале фиксируется время изменения и значение измененного слова состояния счётчика. Глубина хранения статусного журнала 10 записей.

#### 2.4.9 Устройство индикации

2.4.9.1 Счётчики, предназначенные для установки внутри помещения (СЭБ-1ТМ.02М – СЭБ-1ТМ.02М.07, [таблица 1](#)), имеют устройство индикации (УИ) на основе жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых параметров и одну кнопку управления режимами индикации.

Отображение учтенной энергии и измеряемых параметров счётчиков наружной установки (СЭБ-1ТМ.02М.08 – СЭБ-1ТМ.02М.11, [таблица 1](#)) должно производиться через терминал Т-1.01, подключаемый к счётчику по радиоканалу через встроенный радиомодем. Терминал счётчика имеет тот же жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых параметров и кнопку управления режимами индикации, как и счётчики внутренней установки. Терминал может быть другого типа или не входить в комплект поставки по требованию потребителей.

2.4.9.2 Счётчик в режиме индикации основных параметров позволяет отображать на индикаторе учтенную энергию:

- текущую активную и реактивную энергию нарастающего итога (всего от сброса показаний) по текущему тарифу текущего направления;
- учтенную активную энергию и реактивную энергию прямого и обратного направления нарастающего итога (всего от сброса показаний) по каждому тарифу и сумме тарифов;
- учтенную активную энергию и реактивную энергию прямого и обратного направления за текущий месяц и 12 предыдущих месяцев по каждому тарифу и сумме тарифов.

2.4.9.3 Счётчик в режиме индикации вспомогательных параметров позволяет отображать на индикаторе измеренные мгновенные значения физических величин, указанных в [таблице 3](#), и кроме того версию программного обеспечения (ПО) счётчика (12.00.XX) и контрольную сумму метрологически значимой части ПО (1ABF).



#### 2.4.10 Интерфейсы связи

2.4.10.1 Счётчики, в зависимости от варианта исполнения (таблица 1), имеют два равноприоритетных, независимых интерфейса связи:

- RS-485 и радиомодем или оптопорт (СЭБ-1ТМ.02М, СЭБ-1ТМ.02М.01);
- RS-485 и оптопорт (СЭБ-1ТМ.02М.02, СЭБ-1ТМ.02М.03);
- PLC-модем и радиомодем или оптопорт (СЭБ-1ТМ.02М.04, СЭБ-1ТМ.02М.05, СЭБ-1ТМ.02М.08, СЭБ-1ТМ.02М.09);
- PLC-модем и оптопорт (СЭБ-1ТМ.02М.06, СЭБ-1ТМ.02М.07, СЭБ-1ТМ.02М.10, СЭБ-1ТМ.02М.11).

2.4.10.2 В качестве магистральных интерфейсов применяются интерфейсы RS-485 или PLC. Оптопорт присутствует в счётчиках всех вариантов исполнения. Радиомодем и оптопорт мультиплексированы на одном канале и не допускают одновременной работы.

2.4.10.3 Счётчики с PLC-модемом обеспечивают передачу данных по низковольтным электрическим сетям общего назначения и соответствуют требованиям ГОСТ 30804.3.8-2002, ГОСТ Р 51317.3.8-99 (МЭК 6100-3-8-97) с поддержкой стека протоколов Y-NET фирмы Yitran, позволяющего организовывать сеть передачи данных древовидной структуры с автоматической адресацией, маршрутизацией и автоматической оптимизацией маршрутов.

2.4.10.4 Счётчики с радиомодемом поддерживают каналный протокол SimpliCiTI фирмы Texas Instruments и обеспечивают передачу данных на частотах, выделенных для устройств малого радиуса действия общего применения по решению ГКРЧ от 07.05.2007 г. № 07-20-03-001 с возможностью использования радиочастотных каналов без согласований и разрешений ГКРЧ.

2.4.10.5 Счётчики через любой интерфейс связи поддерживают ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена и обеспечивают возможность дистанционного управления функциями, программирования (перепрограммирования) режимов и параметров и считывания параметров, архивных данных и данных измерений, приведенных в таблице 4. Счётчики поддерживают расширенную адресацию в диапазоне адресов от 1 до 4294967296.

2.4.10.6 Работа со счётчиками через интерфейсы связи может производиться с применением программного обеспечения завода-изготовителя «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» или с применением программного обеспечения пользователей.

2.4.10.7 Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение, программирование и управление нагрузкой по команде оператора (три уровня доступа). Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой защиты записи (аппаратный уровень доступа) и не доступны без снятия пломб завода-изготовителя и нарушения оттиска поверительного клейма.

2.4.10.8 Счётчик обеспечивает возможность управления от внешнего компьютера через интерфейсы связи функциями счётчика:

- установкой, коррекцией и синхронизацией времени;
- режимами индикации;
- сбросом показаний (очистка регистров учтенной энергии);
- инициализацией массива профиля мощности нагрузки;
- поиском адреса заголовка массива профиля мощности;
- фиксацией данных вспомогательных режимов измерения;
- перезапуском счётчика;



- инициализацией счётчика;
- управления нагрузкой.

2.4.10.9 Счётчик с PLC-модемом обеспечивает возможность управления через оптопорт, PLC-модем и радиомодем следующими функциями PLC-модема:

- перезапуском модема («Reset модема»);
- перезапуском модема с установкой параметров по умолчанию («Reset Pim Safe Mode»);
- инициализацией сетевого уровня («Reset PIM»);
- сбросом сетевой адресации (забыть адреса).

Счётчик с PLC-модемом обеспечивает возможность программирования и считывания через оптопорт, PLC-модем и радиомодем параметров PLC-модема, приведенных в таблице 5.

2.4.10.10 Счётчик с радиомодемом обеспечивает возможность программирования и считывания через RS-485, оптопорт и радиомодем параметров радиомодема, приведенных в таблице 6.

Таблица 4 – Параметры счётчика, доступные через интерфейсы связи

Параметры	Программирование	Считывание
Скорость обмена по интерфейсу RS-485	+	+
Множитель к таймауту ожидания окончания фрейма	+	+
Пароль первого и второго уровня доступа к данным и пароля управления нагрузкой	+	
Наименования точки учета (места установки)	+	+
Сетевой адрес (короткий и расширенный)	+	+
Время интегрирования мощности для массива профиля (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут)	+	+
Тарифное расписание, расписание праздничных дней, список перенесенных дней, расписание управления нагрузкой	+	+
Текущее время и дата	+	+
Время перехода на сезонное время	+	+
Порог активной мощности	+	+
Параметры управления нагрузкой: – лимиты мощности; – лимиты энергии за сутки по каждому тарифу и сумме тарифов; – лимиты энергии за расчетный период по каждому тарифу и сумме тарифов; – верхнее и нижнее пороговое напряжение сети; – гистерезис порогов напряжения; – число периодов усреднения напряжения для сравнения с порогом; – время формирования сигнала разрешения включения нагрузки после возврата напряжения в заданные границы	+	+
Период индикации в диапазоне от 1 до 20 секунд	+	+
Параметры режима динамической индикации	+	+
Параметры режима возврата в заданный режим индикации	+	+
Маски режимов индикации	+	+
Конфигурирование испытательного выхода	+	+



Продолжение таблицы 4

Параметры	Программирование	Считывание
Программируемые флаги разрешения/запрета: – автоматического перехода на сезонное время; – пометить недостоверные срезы в массиве профиля параметров; – восстановления прерванного режима индикации после включения питающего напряжения; – автоматического закрытия канала связи после отсутствия обмена по RS-485 в течение 20 секунд; – многотарифного режима работы тарификатора; – однонаправленного режим учета (по модулю); – блокировки доступа на запись при 3-кратном введении неверного пароля	+	+
Расширенные программируемые флаги разрешения/запрета (группа 1): – начала расчетного периода с заданного числа; – управления нагрузкой при перегреве счётчика; – управления нагрузкой при превышении лимита мощности; – включения нагрузки, минуя нажатие кнопки; – управления нагрузкой по расписанию; – управления нагрузкой в режиме контроля напряжения сети; – управления нагрузкой при превышении лимита энергии за сутки	+	+
Расширенные программируемые флаги разрешения/запрета (группа 2): – коррекции времени по оптопорту; – коррекции времени по RS-485; – ручной коррекции времени; – режима динамической индикации; – перехода в заданный режим индикации при неактивности кнопок управления; – управления нагрузкой при превышении лимита энергии за сутки; – управления нагрузкой при превышении лимита энергии за расчетный период	+	+
Параметры измерителя качества электричества по ГОСТ 13109-97: – время интегрирования физической величины; – номинальное значение напряжения; – нормально и предельно допустимые значения верхних и нижних границ параметров: 1) частоты сети; 2) напряжения сети	+	+
Начало расчетного периода	+	+
Текущие значения активной и реактивной энергии по текущему тарифу		+
Указатель текущего тарифа		+



Продолжение таблицы 4

Параметры	Программирование	Считывание
Учетная активная и реактивная энергии по 4 тарифам и по сумме тарифов: – всего от сброса показаний; – за текущий и каждый из 12 предыдущих месяцев; – на начало текущего и каждого из 12 предыдущих месяцев; – за текущие и предыдущие сутки; – на начало текущих и предыдущих суток; – за текущий и предыдущий год; – на начало текущего и предыдущего года		+
Серийный номер счётчика и дата выпуска		+
Вариант исполнения счётчика		+
Версия программного обеспечения счётчика		+
Журналы показателей качества электрической энергии		+
Журнал превышения порога активной мощности		+
Статусный журнал		+
Слово состояния счётчика		+
Данные вспомогательных режимов измерения со временем интегрирования 1 секунда: – активная, реактивная и полная мощность; – напряжение сети; – напряжение встроенной батареи ; – ток; – коэффициент мощности; – частота сети; – текущее время и дата; – температура внутри счётчика		+
Данные вспомогательных режимов измерения с программируемым временем интегрирования для ведения журналов показателей качества электричества: – напряжение сети; – частота сети		+
Зафиксированные данные вспомогательных режимов измерения по широкополосному и адресному запросу		+
Журналы событий: – времени выключения/включения счётчика; – времени открытия/закрытия защитной крышки зажимов; – времени вскрытия счётчика; – времени и причины управления нагрузкой; – времени последнего считывания показаний энергии; – времени коррекции времени и даты; – времени коррекции тарифного расписания; – времени коррекции расписания праздничных дней; – времени коррекции списка перенесенных дней; – времени коррекции расписания управления нагрузкой;		+





Продолжение таблицы 4

Параметры	Программирование	Считывание
– времени последнего программирования со вторым уровнем доступа; – времени и количества перепрограммированных параметров; – времени изменения состояния входа телесигнализации; – времени инициализации счётчика; – времени сброса показаний (учтенной энергии); – времени инициализации массива профиля параметров; – времени и количества попыток несанкционированного доступа; – времени изменения параметров измерителя качества		+
Средние значения активной и реактивной мощностей прямого и обратного направления из массива профиля мощности		+
Текущие значения активной и реактивной мощностей прямого и обратного направления из массива профиля мощности		+
Текущий указатель массива профиля мощности		+

Таблица 5 – Параметры PLC-модема, доступные через интерфейсы связи

Параметры	Программирование	Считывание
Серийный номер PLC-модема (совпадает с серийным номером счётчика)		+
Дата выпуска PLC-модема (совпадает с датой выпуска счётчика)		+
Тип модема		+
Серийный номер PLC-модуля		+
Версия программного обеспечения PLC-модема		+
Версия программного обеспечения PLC-модуля		+
Наименование объекта (в дополнение к одноименному параметру счётчика)	+	+
Пароль доступа к счётчику	+	
Ключ подсети	+	+
Флаг запрета ретрансляции	+	+
Пароль доступа к параметрам PLC-модема для изменения	+	
Флаг разрешения формирования сообщения «счётчик не отвечает»	+	+
Слово состояния PLC-модема		+
Флаг состояния подключения к базовой станции		+
Идентификатор сети (Network ID)		+
Идентификатор базовой станции (Base ID)		+
Идентификатор PLC-модема (Node ID)		+
Идентификатор ретранслятора (Parent ID)		+
Дистанция до базовой станции (Distance to Base)		+
Размер сети (Network Size)		+
Вид модуляции		+
Качество связи		+





Продолжение таблицы 5

Параметры	Программирование	Считывание
Индикатор числа перезапусков PLC-модуля и причины перезапуска		+
Индикатор числа отказов подключения к базовой станции и причины отказов		+
Индикатор числа подключений к базовой станции		+
Индикатор числа отключений от базовой станции и причины отключений		+
Индикатор числа подключений к ретранслятору		+
Индикатор числа отключений от ретранслятора и причины отключений		+
Индикатор числа неудавшихся передач и причины (Response2)		+

Таблица 6 – Параметры радиомодема, доступные через интерфейсы связи

Параметры	Программирование	Считывание
Серийный номер радиомодема (совпадает с серийным номером счётчика)		+
Дата выпуска радиомодема		+
Тип радиомодема		+
Версия программного обеспечения радиомодема		+
Наименование объекта (в дополнение к одноименному параметру счётчика)	+	+
Пароль доступа к параметрам радиомодема для изменения	+	
Флаг разрешения формирования сообщения «счётчик не отвечает»	+	+
Слово состояния радиомодема		+
Время ожидания запроса на соединение	+	+
Время удержания соединения при отсутствии трафика	+	+
Максимальное число соединений	+	+
Частота несущего сигнала	+	+
Номер частотного канала	+	+
Уровень принимаемого сигнала (RSSI)		+
Список подключенных терминалов (модемов) и уровень принимаемого сигнала от каждого терминала (модема)		+



## 2.5 Условия окружающей среды

2.5.1 В части воздействия климатических факторов внешней среды и механических нагрузок счётчики соответствуют условиям группы 4 по ГОСТ 22261-94 для работы при температуре окружающего воздуха и относительной влажности в соответствии с таблицей 7.

Счётчики наружной установки устойчивы к воздействию солнечной радиации, инея и росы.

Таблица 7 - Диапазон рабочих температур, температур транспортирования и хранения

Наименование параметра	Счётчики, устанавливаемые внутри помещения	Счётчики наружной установки
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 55	от минус 40 до плюс 70
Относительная влажность	до 90 % при 30 °С	до 100 % при 25 °С
Давление, кПа (мм. рт. ст.)	от 70 до 106,7 (от 537 до 800)	
Диапазон температур транспортирования и хранения, °С	от минус 40 до плюс 70	
Степень защищенности от проникновения пыли и воды (по ГОСТ 14254-96)	IP51	IP55

## 2.6 Состав комплекта счётчика

2.6.1 Состав комплекта поставки счётчиков, устанавливаемых внутри помещения, приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Состав комплекта счётчика внутренней установки

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
Согласно таблице 1	Счётчик электрической энергии многофункциональный СЭБ-1ТМ.02М. ___ (одно из исполнений СЭБ-1ТМ.02М – СЭБ-1ТМ.02М.07)	1
ИЛГШ.411152.174ФО	Формуляр СЭБ-1ТМ.02М	1
ИЛГШ.411152.174РЭ	Руководство по эксплуатации СЭБ-1ТМ.02М. Часть 1	1
ИЛГШ.411152.174РЭ1*	Руководство по эксплуатации СЭБ-1ТМ.02М. Часть 2. Методика поверки	1
ИЛГШ.00004-01*	Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» версии не ниже V04.06.11	1
Согласно таблице 16	Индивидуальная упаковка	1

### Примечания

- 1 Позиции, помеченные знаком \* поставляются по отдельному заказу.
- 2 Ремонтная документация разрабатывается и поставляется по отдельному договору с организациями, проводящими послегарантийный ремонт счётчиков.
- 3 Документы в электронном виде, включая сертификаты и ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» доступны на сайте завода-изготовителя по адресу <http://www.nzif.ru/>



2.6.2 Состав комплекта поставки счётчиков наружной установки приведён в таблице 9.

Таблица 9 – Состав комплекта счётчика наружной установки

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
Согласно таблице 1	Счётчик электрической энергии многофункциональный СЭБ-1ТМ.02М.____ (одно из исполнений СЭБ-1ТМ.02М.08 – СЭБ-1ТМ.02М.11)	1
ИЛГШ.411152.174ФО	Формуляр СЭБ-1ТМ.02М	1
ИЛГШ.411152.174РЭ	Руководство по эксплуатации СЭБ-1ТМ.02М. Часть 1	1
ИЛГШ.411152.174РЭ1*	Руководство по эксплуатации СЭБ-1ТМ.02М. Часть 2. Методика поверки	1
ИЛГШ.468369.005**	Терминал Т-1.01 с комплектом эксплуатационных документов	1
ИЛГШ.00004-01*	Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» версии не ниже V04.06.11.	1
Согласно таблице 16	Индивидуальная упаковка	1
ИЛГШ.411911.003	Комплект монтажных частей:	
ИЛГШ.745342.001	Швеллер	1
ИЛГШ.745374.002	Планка	1
	Винт В2.М4-6q×10.32.ЛС59-1.136 ГОСТ 17473-80	2
	Шайба 4Л 34.БрКМц3-1.136 ГОСТ 6402-70	2
	Дюбель-гвоздь фасадный КАТ N 10x100 *	2

Примечания

1 Позиции, помеченные знаком \* поставляются по отдельному заказу.

2 Терминал, помеченный знаком \*\*, поставляется со счётчиками СЭБ-1ТМ.02М.08, СЭБ-1ТМ.02М.09, может иметь другой тип или не входить в состав комплекта поставки по отдельному заказу. DIN рейка и (или) пластина переходная для крепления терминала на вертикальной поверхности поставляются по отдельному заказу.

3 Ремонтная документация разрабатывается и поставляется по отдельному договору с организациями, проводящими послегарантийный ремонт счётчиков.

4 Документы в электронном виде, включая сертификаты и ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» доступны на сайте завода-изготовителя по адресу <http://www.nzif.ru/>.



2.7 Технические характеристики

2.7.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование величины	Значение
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: активной энергии  реактивной энергии	1 по ГОСТ Р 52322-2005 (ГОСТ 31819.21-2012); 2 по ГОСТ Р 52425-2005 (ГОСТ 31819.23-2012)
Базовый (максимальный) ток, А	5(80)
Стартовый ток (чувствительность), мА	0,004I <sub>б</sub> (20)
Максимальный ток в течение 10 мс, А	30I <sub>макс</sub> (2400)
Номинальные напряжения, В	220, 230
Установленный рабочий диапазон напряжений, В	от 160 до 265
Предельный рабочий диапазон напряжений, В	от 0 до 440
Номинальная частота сети, Гц	50
Диапазон рабочих частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %: – активной мощности (прямого и обратного направления при активной, индуктивной и емкостной нагрузках), δ <sub>p</sub>  – реактивной мощности (прямого и обратного направления при активной, индуктивной и емкостной нагрузках), δ <sub>Q</sub>  – полной мощности, δ <sub>S</sub>  – коэффициента активной мощности, δ <sub>кр</sub> – напряжения сети и его усредненного значения, δ <sub>и</sub> – тока, δ <sub>I</sub>  – частоты сети и ее усредненного значения	±1,0 при 0,1I <sub>б</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> , cosφ=1; ±1,0 при 0,2I <sub>б</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> , cosφ=0,5; ±1,5 при 0,05I <sub>б</sub> ≤ I < 0,1I <sub>б</sub> , cosφ=1; ±1,5 при 0,1I <sub>б</sub> ≤ I < 0,2I <sub>б</sub> , cosφ=0,5; ±3,5 при 0,2I <sub>б</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> cosφ=0,25; ±2,0 при 0,1I <sub>б</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> , sinφ=1; ±2,0 при 0,2I <sub>б</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> , sinφ=0,5; ±2,5 при 0,05I <sub>б</sub> ≤ I < 0,1I <sub>б</sub> , sinφ=1; ±2,5 при 0,1I <sub>б</sub> ≤ I < 0,2I <sub>б</sub> , sinφ=0,5; ±2,5 при 0,2I <sub>б</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> sinφ=0,25; δ <sub>S</sub> = δ <sub>Q</sub> (аналогично реактивной мощности); δ <sub>p</sub> +δ <sub>S</sub> ; ±0,9;  ±0,9 при I <sub>б</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> ; ± [ 0,9 + 0,1 ( $\frac{I_б}{I_x} - 1$ ) ] при 0,05I <sub>б</sub> ≤ I < I <sub>б</sub> ;  ±0,05 в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения частоты, напряжения и тока в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °С, δ <sub>тд</sub> , %	0,05δ <sub>д</sub> (t – t <sub>н</sub> ), где δ <sub>д</sub> – пределы допускаемой основной погрешности измеряемой величины, t – температура рабочих условий, t <sub>н</sub> – температура нормальных условий



Продолжение таблицы 10

Наименование величины	Значение	
Средний температурный коэффициент в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °С, %/К, при измерении: – активной энергии и мощности – реактивной энергии и мощности	0,05 при $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\cos\varphi=1$ ; 0,07 при $0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\cos\varphi=0,5$ ; 0,10 при $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\sin\varphi=1$ ; 0,15 при $0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\sin\varphi=0,5$ ;	
Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, лучше, с/сут	±0,5	
Изменение точности хода часов в диапазоне рабочих температур, с/°С /сут: – во включенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70°С, менее – в выключенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °С, менее	±0,1; ±0,22	
Полная мощность, потребляемая последовательной цепью, не более, В·А	0,1	
Активная (полная) мощность, потребляемая параллельной цепью напряжения, не более, Вт (В·А)	Счётчиков с интерфейсом RS-485	Счётчиков с PLC-модемом
	2(10)	3(15)
Начальный запуск счётчика, менее, с	5	
Время установления рабочего режима, менее, минут	5	
Жидкокристаллический индикатор: – число индицируемых разрядов – цена единицы младшего разряда при отображении энергии нарастающего итога, кВт·ч (квар·ч)	8; 0,01	
Тарификатор: – число тарифов – число тарифных зон в сутках – число типов дней – число сезонов	4; 144 зоны с дискретом 10 минут; 4; 12	
Характеристики интерфейсов связи: – протокол обмена – скорость обмена по оптическому порту – скорость обмена по порту RS-485, бит/с – максимальное число счётчиков, подключаемых к магистрали RS-485 – скорость обмена через радиомодем, бит/с – протокол обмена по радиоканалу – максимальный объем полезной информации в одном пакете передачи, байт – частота несущей радиомодема, МГц – мощность передатчика радиомодема, не более, мВт	ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02 совместимый; 9600 бит/с (фиксированная); 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300; 64; 9600; SimpliciTI фирмы Texas Instruments; 50; 868,85 или 869,05; 10	



Продолжение таблицы 10

Наименование величины	Значение
Параметры встроенного PLC-модема: <ul style="list-style-type: none"><li>– уровень выходного сигнала передатчика</li><li>– полоса частот сигнала, кГц</li><li>– вид модуляции</li><li>– скорость обмена через PLC-модем, бит/с</li><li>– протокол обмена</li><li>– число модемов в одной логической сети</li><li>– число ретрансляций при передаче данных</li><li>– максимальный объем полезной информации в одном пакете передачи, байт</li></ul>	по ГОСТ 30804.3.8-2002, ГОСТ Р 51317.3.8-99 в полосе частот от 9 до 95 кГц; от 20 до 82; DCSK; 2400 Y-NET фирмы Yitran до 2000 (с автоматической адресацией при подключении к базовой станции); до 8 по умолчанию (с автоматической маршрутизацией и оптимизацией маршрута); не более 87
Характеристики испытательных выходов: <ul style="list-style-type: none"><li>– количество испытательных выходов</li><li>– максимальное напряжение</li><li>– максимальный ток</li><li>– выходное сопротивление</li></ul>	1 изолированный конфигурируемый выход; 30 В, в состоянии «разомкнуто»; 50 мА, в состоянии «замкнуто»; > 50 кОм, в состоянии «разомкнуто»; < 200 Ом, в состоянии «замкнуто»
Характеристики цифрового входа: <ul style="list-style-type: none"><li>– напряжение присутствия сигнала, В</li><li>– напряжение отсутствия сигнала, В</li></ul>	от 4 до 30; от 0 до 1,5
Постоянная счётчиков, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч): <ul style="list-style-type: none"><li>– в основном режиме (А)</li><li>– в режиме поверки (В)</li></ul>	500; 16000
Помехоустойчивость: <ul style="list-style-type: none"><li>– к электростатическим разрядам</li><li>– к наносекундным импульсным помехам</li><li>– к микросекундным импульсным помехам большой энергии</li><li>– к радиочастотному электромагнитному полю</li><li>– к кондуктивным помехам</li></ul>	ГОСТ 31818.11-2012, Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 ГОСТ Р 51317.4.2-2010, ГОСТ 30804.4.2-2013 (степень жесткости 4); СТБ МЭК 61000-4-4-2006, ГОСТ 30804.4.4-2013 (степень жесткости 4); СТБ МЭК 61000-4-5-2006, ГОСТ Р 51317.4.5-99 (степень жесткости 4); СТБ ИЕС 61000-4-3-2009, ГОСТ 30804.4.3-2013 (степень жесткости 4); СТБ ИЕС 61000-4-6-2009, ГОСТ Р 51317.4.6-99 (степень жесткости 3)
– к провалам и кратковременным прерываниям напряжения электропитания	ГОСТ 31818.11-2012
Помехоэмиссия	ГОСТ 30805.22-2013, ГОСТ Р 51318.22-2006 для оборудования класса Б
Защита информации	пароли трех уровней доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов



Продолжение таблицы 10

Наименование величины	Значение
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: – информации, более – внутренних часов, не менее	40; 10 (питание от литиевой батареи)
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Средняя наработка до отказа, час	165000
Средний срок службы, лет	30
Время восстановления, час	2
Масса, кг: – счётчика внутренней установки – счётчика внутренней установки в потребительской таре – счётчика наружной установки – счётчика наружной установки в потребительской таре с комплектом монтажных частей	0,7; 0,85; 0,85; 1,9
Габаритные размеры, мм (в, ш, г): – счётчиков внутренней установки – счётчиков наружной установки – счётчиков наружной установки со швеллером крепления на опоре	179x138x68,5; 239x182,5x78; 350x182,5x98;

2.7.2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности счётчиков, при измерении активной энергии и мощности прямого и обратного направления, вызываемой изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, приведены в таблице 11.

Таблица 11

Влияющая величина	Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, %	
			измерения активной энергии	измерения реактивной энергии
			1	2
Изменение напряжения измерительной цепи от 160 до 265 В	0,05 $I_6 \leq I \leq I_{\max}$	1	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
	0,1 $I_6 \leq I \leq I_{\max}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
Изменение частоты в пределах $\pm 5\%$	0,05 $I_6 \leq I \leq I_{\max}$	1	$\pm 0,5$	$\pm 2,5$
	0,1 $I_6 \leq I \leq I_{\max}$	0,5 (инд.)	$\pm 0,7$	$\pm 2,5$
Гармоники в цепях тока и напряжения	0,5 $I_{\max}$	1	$\pm 0,8$	-
Нечётные гармоники в цепи переменного тока	0,5 $I_6$	1	$\pm 3,0$	-
Субгармоники в цепи переменного тока	0,5 $I_6$	1	$\pm 3,0$	-
Постоянная составляющая в цепи переменного тока	$\frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$	1	$\pm 3,0$	$\pm 6,0$





Продолжение таблицы 11

Влияющая величина	Значение тока	Коэф-фициент мощно-сти	Пределы допускаемой допол-нительной погрешности, %	
			измерения ак-тивной энергии	измерения реак-тивной энергии
			1	2
Внешнее постоянное магнитное поле	$I_b$	1	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
Внешнее магнитное поле индукции 0,5 мТл	$I_b$	1	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
Радиочастотные элек-тромагнитные поля	$I_b$	1	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
Кондуктивные помехи	$I_b$	1	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
Наносекундные им-пульсные помехи	$I_b$	1	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$

## 2.8 Устройство и работа счётчика

### 2.8.1 Конструкция счётчика

2.8.1.1 Конструкция счётчика соответствует требованиям ГОСТ 52320-2005 и конструкторской документации завода-изготовителя.

Внешний вид счётчика внутренней установки и схема пломбирования приведены на рисунке 1, габаритный чертеж и установочные размеры приведены на рисунке А.1 приложения А.

Внешний вид счётчика наружной установки и схема пломбирования приведены на рисунке 2, габаритный чертеж и установочные размеры приведены на рисунке А.2 приложения А.

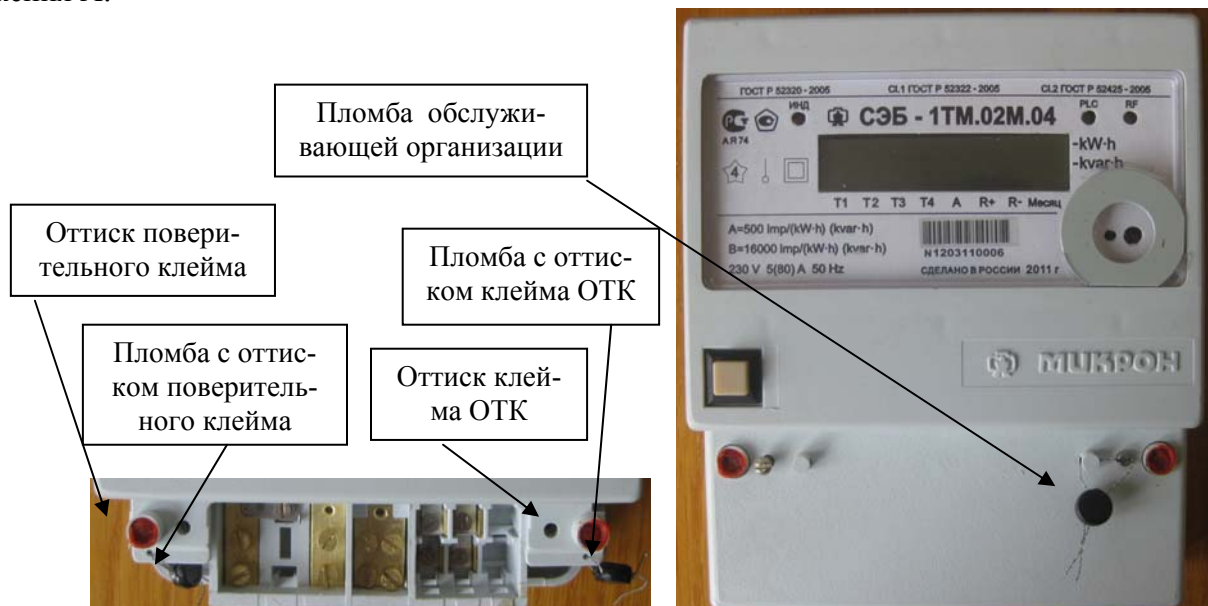


Рисунок 1 – Внешний вид счётчика внутренней установки и схема пломбирования

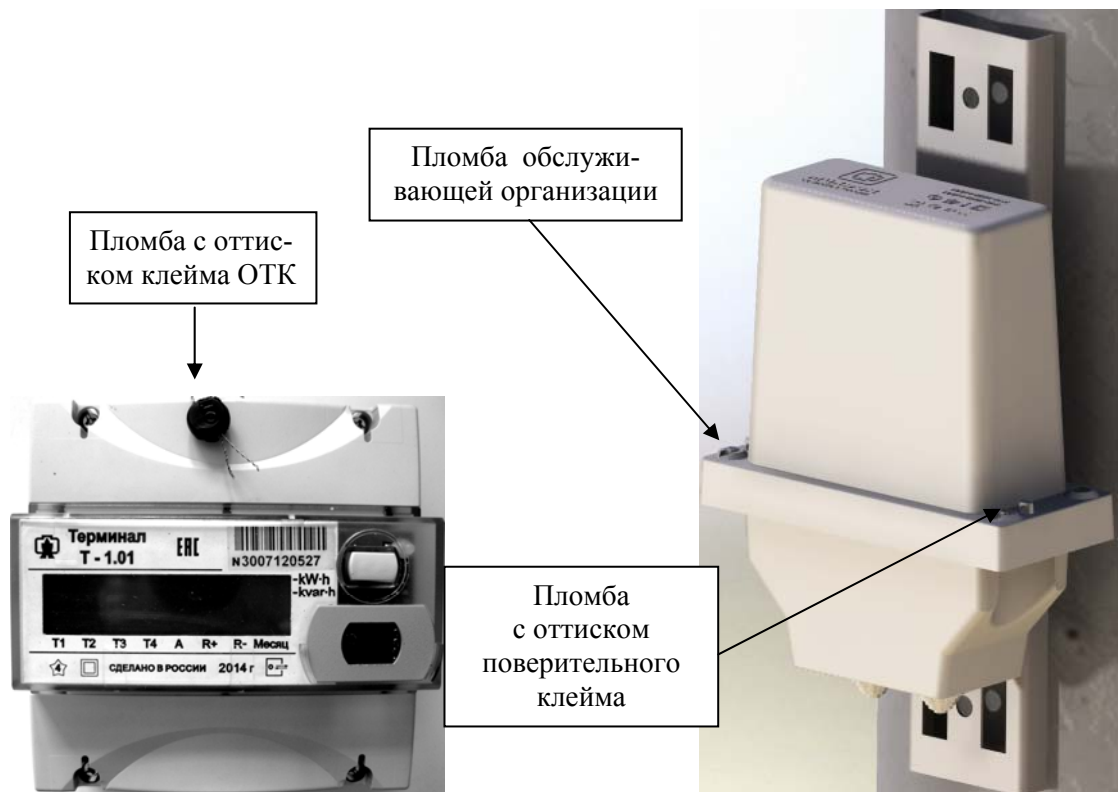


Рисунок 2 – Внешний вид счётчика наружной установки и схема пломбирования

2.8.1.2 Конструктивно счётчик состоит из следующих узлов:

- корпуса;
- клеммной колодки;
- клеммной крышки;
- печатной платы устройства управления.

Клеммная колодка конструктивно связана с платой устройства управления. К контактной колодке непосредственно подключаются измерительный токовый трансформатор и реле управления нагрузкой.

Печатная плата устройства управления (далее УУ) содержит основные узлы и блоки счётчика.

2.8.1.3 Корпус счётчика внутренней установки (СЭБ-1ТМ.02М – СЭБ-1ТМ.02М.07, таблица 1) изготовлен из ударопрочного полистирола, не поддерживающего горение, и состоит из основания и крышки.

На крышке корпуса счётчика внутренней установки (рисунок 1) расположены:

- окно для наблюдения за элементами индикации;
- шкала с условными обозначениями счётчика;
- кнопка управления режимами индикации;
- металлическое кольцо подключения головки оптического порта;
- окно светодиодного индикатора ИНД;
- окно светодиодного индикатора состояния PLC-модема (или интерфейса RS-485) PLC (RS-485);
- окно светодиодного индикатора состояния радиомодема RF (может отсутствовать в зависимости от варианта исполнения).

В основании корпуса устанавливаются:

- узел печатный устройства сопряжения;
- контактная колодка.



Клеммная крышка изготовлена из того же материала, что и корпус, и служит для предотвращения доступа к силовым и интерфейсным цепям счётчика. Клеммная крышка может пломбироваться эксплуатирующей организацией, как показано на рисунке 1.

2.8.1.4 Корпус счётчика наружной установки (СЭБ-1ТМ.02М.08 – СЭБ-1ТМ.02М.11, таблица 1) изготовлен из поликарбоната светло-серого, ударопрочного, не горючего (класс V0) и состоит из клеммной колодки и крышки.

Клеммная колодка конструктивно объединена с печатной платой устройства управления и устанавливается в корпус. Соединение корпуса и клеммной колодки герметичное.

На клеммной колодке расположены:

- шкала с условными обозначениями счётчика;
- металлическое кольцо подключения головки оптического порта;
- окно светодиодного индикатора;
- зажимы силовых цепей и испытательного выхода.

Клеммная крышка счётчика наружной установки изготовлена из того же материала, что и корпус, имеет сальники для ввода проводов электрической сети и служит для предотвращения доступа к силовым и интерфейсным цепям счётчика. Клеммная крышка может пломбироваться эксплуатирующей организацией, как показано на рисунке 2.

## 2.8.2 Структурная схема счётчика

2.8.2.1 Структурная схема счётчика с интерфейсом RS-485 (без PLC-модема, таблица 1) приведена на рисунке 3. Структурная схема счётчика с PLC-модемом (без интерфейса RS-485, таблица 1) приведена на рисунке 4.

Оптический интерфейс присутствует во всех вариантах исполнения счётчика и мультиплексирован с радиомодемом, если последний входит в состав счётчика (не показан на рисунках 3, 4).

В счётчике наружной установки отсутствует жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) и цифровой вход, показанные на рисунках 3, 4. В качестве устройства индикации счётчика наружной установки может выступать терминал Т-1.01 или другой удаленный радиомодем, подключаемый к счётчику по радиоканалу. Терминал имеет жидкокристаллический индикатор и кнопку управления так же, как и счётчик внутренней установки (рисунок 2).

## 2.8.3 Устройство управления

2.8.3.1 Устройство управления выполнено на основе высокопроизводительного однокристального микроконтроллера (МК) со встроенным АЦП. Устройство управления включает в себя:

- датчики измеряемого напряжения и тока;
- импульсный блок питания;
- блок оптронных развязок;
- драйвер интерфейса RS-485 (для счётчика без PLC-модема);
- PLC-модуль с согласующим трансформатором (для счётчика с PLC-модемом);
- кнопку электронной пломбы клеммной крышки (S2);
- кнопку электронной пломбы крышки счётчика (S3).

### 2.8.3.2 Датчики напряжения и тока

В качестве датчика измеряемого напряжения в счётчике используется резистивный делитель.

В качестве датчика тока в счётчике используется трансформатор тока не чувствительный к постоянной составляющей в цепи тока.



Сигналы с датчиков напряжения и тока поступают на устройство управления на входы встроенного в микроконтроллер аналого-цифрового преобразователя (АЦП).

### 2.8.3.3 Импульсный блок питания

Импульсный блок питания содержит два источника для питания измерительной и интерфейсной частей счётчика. Источник питания интерфейсной части гальванически изолирован от других источников и питающей сети с напряжением изоляции не менее 4000 В переменного тока.

Блок питания имеет устройство ограничения перенапряжения и может выдерживать в течение длительного времени напряжение до 440 В.

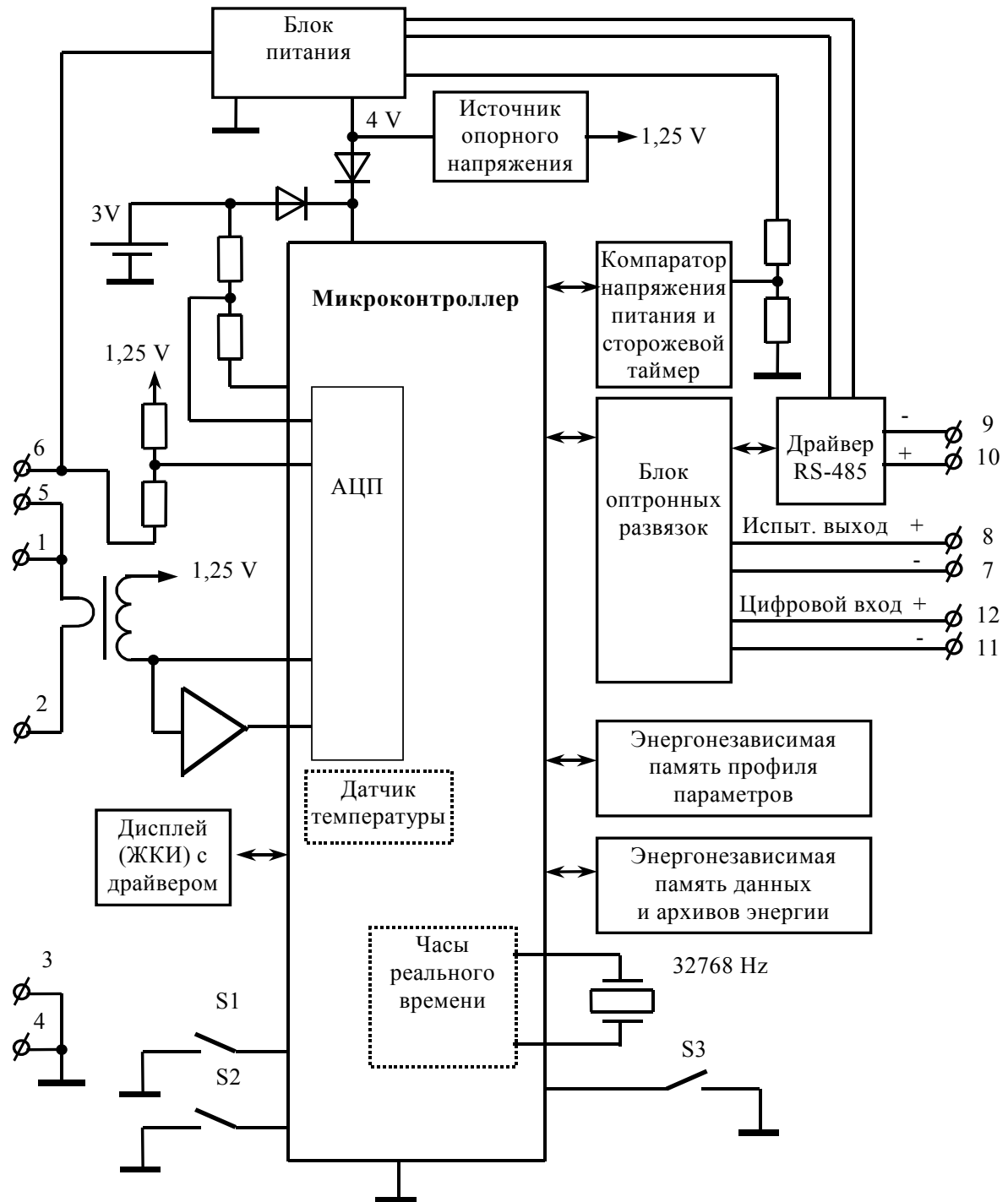


Рисунок 3- Структурная схема счётчика СЭБ-1ТМ.02М с интерфейсом RS-485

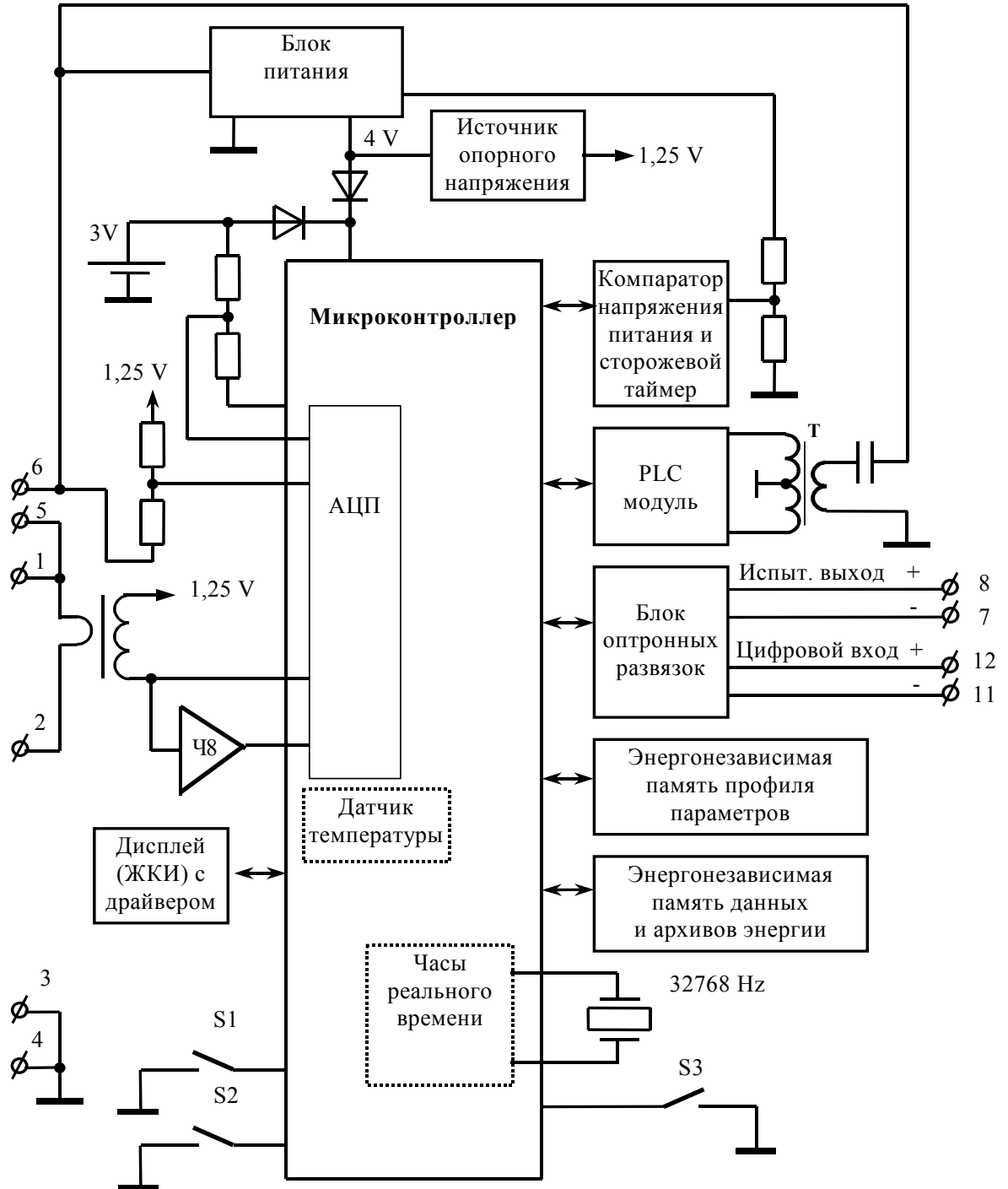


Рисунок 4 - Структурная схема счётчика СЭБ-1ТМ.02М с PLC-модемом



#### 2.8.3.4 Блок оптронных развязок

Блок оптронных развязок выполнен на оптопарах светодиод-фототранзистор и предназначен для обеспечения гальванической изоляции силовых и интерфейсных цепей счётчика. Через блок оптронных развязок проходят сигналы интерфейса RS-485, испытательного выхода и цифрового входа счётчика.

#### 2.8.3.5 Драйвер интерфейса RS-485

Драйвер интерфейса RS-485 устанавливается в счётчики вариантов исполнения СЭБ-1ТМ.02М - СЭБ-1ТМ.02М.03 (таблица 1) и выполняет функцию преобразования уровней сигналов интерфейса, поступающих от МК, в уровни дифференциального канала RS-485 и функцию обратного преобразования.

Драйвер имеет входное сопротивление равное  $\frac{1}{2}$  стандартной нагрузки, что составляет 24 кОм. При этом к одному каналу RS-485 может быть подключено до 64 счётчиков СЭБ-1ТМ.02М.

#### 2.8.3.6 PLC-модуль

PLC-модуль устанавливается в счётчики вариантов исполнения СЭБ-1ТМ.02М.04 - СЭБ-1ТМ.02М.11 (таблица 1) и выполняет все функции встроенного PLC-модема связанные с приемом/передачей данных в электрической сети.

PLC-модуль поддерживает трехуровневый стек протоколов Y-NET, обеспечивает формирование древовидной сети передачи данных с автоматической адресацией и маршрутизацией узлов сети, обслуживает и оптимизирует маршруты.

PLC-модуль выполнен на базе системы на кристалле IT700 фирмы Yitran. Более подробную информацию можно получить на сайте фирмы Yitran [WWW.YITRAN.COM](http://WWW.YITRAN.COM).

PLC-модуль связан с электрической сетью через согласующий трансформатор Т, обеспечивающий ввод в сеть и прием из сети симметричного сигнала. Трансформатор обеспечивает гальваническую изоляцию модема от сети с величиной напряжения изоляции не менее 4000 В.

#### 2.8.3.7 Электронные пломбы

Кнопки электронных пломб S2, S3 являются датчиками для регистрации факта и времени вскрытия клеммной крышки и крышки счётчика. Факт и время вскрытия крышки записывается в соответствующий журнал событий. Если счётчик отключен от сети, то в журнале событий фиксируется время последнего вскрытия/закрытия защитной крышки.

#### 2.8.3.8 Микроконтроллер

Микроконтроллер (МК) управляет всеми узлами счётчика и реализует измерительные алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной во внутреннюю память программ. Управление узлами счётчика производится через программно-аппаратные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК:

- трехпроводный SPI интерфейс для связи с энергонезависимой памятью;
- трехпроводный интерфейс для связи с драйвером ЖКИ;
- трехпроводный интерфейс для связи с драйвером RS-485.

МК производит циклический опрос кнопки управления, подключенной к его порту ввода/вывода, и управление жидкокристаллическим индикатором для отображения измеренных данных.

МК организует обмен данными через оптический интерфейс, интерфейс RS-485, PLC-модем и радиомодем.

При отсутствии напряжения питания МК переходит в режим пониженного потребления с питанием от литиевой батареи с напряжением 3 В и емкостью 500 мА·ч.

МК синхронизирован внешним кварцевым резонатором, работающим на частоте 32,768 кГц.





#### 2.8.3.9 Энергонезависимые запоминающие устройства

В состав УУ входят две микросхемы энергонезависимого запоминающего устройства для долговременного хранения параметров и данных. Доступ к микросхемам памяти со стороны МК осуществляется по стандартному SPI интерфейсу. Первая микросхема предназначена для хранения параметров и установок счётчика, информации об энергии и записей журналов. Вторая микросхема предназначена для хранения профиля мощности нагрузки (активной мощности не зависимо от направления, напряжения, реактивной мощности прямого и обратного направления).

Калибровочные коэффициенты, вариант исполнения, серийный номер, дата выпуска счётчика и ряд других параметров записываются в специальную внутреннюю память МК на стадии изготовления счётчика. Эта память защищается аппаратной перемычкой для предотвращения несанкционированного доступа к изменению параметров и не доступна без вскрытия счётчика.

#### 2.8.3.10 Часы реального времени

Часы реального времени реализованы в МК на программном уровне. Синхронизация часов производится от кварцевого резонатора, работающего на частоте 32,768 кГц. Установка и коррекция точности хода часов производится программным способом. При питании от встроенной батареи часы продолжают функционировать, пока напряжение батареи не снизится ниже уровня 2,5 В при потребляемом токе менее 1,5 мкА. Это обеспечивает непрерывную работу часов от батареи в течение всего срока сохраняемости батареи, составляющего 10 лет. При снижении напряжения батареи ниже 2,5 В система диагностики счётчика выдает на индикатор сообщение E-01 и делается запись в статусном журнале счётчика.

#### 2.8.3.11 Цифровой термометр

Цифровой термометр реализован на встроенном в МК датчике температуры. Термометр предназначен для измерения температуры внутри счётчика с целью проведения коррекции метрологических характеристик и точности хода часов в диапазоне рабочих температур.

#### 2.8.3.12 Жидкокристаллический индикатор

Жидкокристаллический индикатор имеет драйвер «на стекле», который связан с МК по последовательному трехпроводному интерфейсу. МК записывает нужную для индикации информацию в память драйвера, а драйвер осуществляет выдачу информации, помещенной в его память, на соответствующие сегменты ЖКИ.

ЖКИ нормально функционирует в рабочем диапазоне температур от минус 40 до плюс 55 °С и обеспечивает время включения/выключения сегментов не более 7 с при температуре минус 40 °С.

ЖКИ содержит восьмиразрядный семисегментный цифровой индикатор с десятичными точками для отображения основных данных и восемь курсоров. Под курсорами на шкале счётчика располагаются надписи соответствующие режиму индикации.

2.8.3.13 Кнопка управления S1 предназначена для управления режимами индикации. Опрос сигналов от кнопки управления производится МК на программном уровне.

#### 2.8.3.14 Светодиодный индикатор

Светодиодный индикатор по умолчанию настроен для индикации импульсов телеметрии, частота которых пропорциональна измеряемой счётчиком мощности. Светодиодный индикатор может быть сконфигурирован:

- для индикации импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления)
- для индикации превышения установленного порога мощности;
- для индикации сигнала телеуправления;





– для индикации сигнала управления нагрузкой по программируемым критериям (п. 2.4.5).

#### 2.8.3.15 Светодиодный индикатор состояния интерфейса RS-485 и PLC-модема

Двухцветный светодиодный индикатор зеленого и красного цвета свечения в счётчиках СЭБ-1ТМ.02М – СЭБ-1ТМ02М.03 индицирует наличие и направление потока данных через интерфейс RS-485.

В счётчиках СЭБ-1ТМ.02М.04 – СЭБ-1ТМ02М.11 посредством индикатора отображается текущее состояние модема, наличие и направление потока данных через электрическую сеть. Если PLC-модем счётчика не подключен к базовой станции, то индикатор мигает зеленым цветом с периодом 2 секунды. Это состояние поиска и подключения к базовой станции сети передачи данных. Если модем нашел и подключился к базовой станции, то индикатор переходит в режим непрерывного свечения зеленым цветом с пониженной яркостью.

При приеме пакета данных индикатор включается зеленым цветом с полной яркостью на время приема данных. При передаче данных индикатор включается красным цветом на время передачи данных.

#### 2.8.3.16 Светодиодный индикатор состояния радиомодема

Двухцветный светодиодный индикатор зеленого и красного цвета свечения в счётчиках с радиомодемом индицирует наличие и направление потока данных через радиоканал, аналогично описанному в п. 2.8.3.15.

### 2.8.4 Принцип измерения физических величин

2.8.4.1 Измерительная часть счётчика построена по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов.

2.8.4.2 Сигналы с датчиков измеряемого напряжения и тока поступает непосредственно на входы АЦП, который осуществляет выборки мгновенных значений величин напряжения и тока по трем мультиплексным каналам измерения.

2.8.4.3 МК по выборкам мгновенных значений напряжений и токов производит вычисление средних за период сети значений активной мощности по формуле (1), полной мощности по формуле (2), среднеквадратических значений напряжения сети и тока по формулам (3), (4)

$$P = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i \cdot I_i}{n}, \quad (1)$$

$$S = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} U_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} I_i^2}}{n}, \quad (2)$$

$$U_{\text{СКЗ}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i^2}{n}}, \quad (3)$$

$$I_{\text{СКЗ}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{n-1} I_i^2}{n}}, \quad (4)$$

где  $U_i, I_i$  - выборки мгновенных значений напряжений и токов;  
 $n$  - число выборок за период сети.



Среднее за период сети значение реактивной мощности вычисляется по формуле (5)

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}, \quad (5)$$

где  $S$  и  $P$  - значения полной и активной мощности, вычисленные по формулам (1) и (2).

Кроме того, МК вычисляет частоту сети и коэффициент мощности.

2.8.4.4 По измеренным за период сети значениям модуля активной мощности формируются импульсы телеметрии на конфигурируемом испытательном выходе счётчика. Длительность импульсов телеметрии фиксирована и составляет  $\approx 150$  мс, а период их следования пропорционален мощности.

2.8.4.5 Сформированные импульсы подсчитываются МК и сохраняются в регистрах текущих значений энергии и профиля мощности до свершения события. По свершению события, текущие значения энергии добавляются в соответствующие энергонезависимые регистры учета энергии и профиля мощности. При этом в качестве события выступает время окончания текущего тарифа или время окончания интервала интегрирования мощности для массива профиля.

2.8.4.6 В массив профиля мощности, кроме активной и реактивной мощности, записываются среднеквадратическое значение напряжения, определяемое на интервале интегрирования массива профиля.

2.8.4.7 Информация об энергии во внутренних регистрах МК представляется в числах полупериодов телеметрии. При постоянной счётчика  $A=500$  имп./кВт·ч, число 1000 в регистрах энергии соответствует энергии 1,000 кВт·ч с разрешающей способностью 1 Вт·ч.

2.8.4.8 Частота сигнала телеметрии может быть увеличена в 32 раза подачей напряжения на цифровой вход или при соответствующей конфигурации испытательного выхода через интерфейсы связи.



### 3 Подготовка к работе

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Напряжение, подводимое к параллельной цепи счётчика, должно находиться в пределах от 160 В до 265 В. Допускается повышение напряжения до уровня 440 В на время не более 6 часов. Погрешности измерения счётчика при напряжениях выше 265 В не нормируются.

3.1.2 Ток в последовательной цепи счётчика не должен превышать значения 80 А в долговременном режиме работы.

3.1.3 Уровни импульсных помех в интерфейсных цепях, цепях питания и измерения счётчика не должны превышать значений, нормируемых СТБ МЭК 61000-4-4-2006, ГОСТ 30804.4.4-2013 и СТБ МЭК 61000-4-5-2006, ГОСТ Р 51317.4.5-99 для степени жесткости 4.

#### 3.2 Подготовка перед эксплуатацией

3.2.1 Счётчики, выпускаемые предприятием-изготовителем, имеют заводские установки по умолчанию, приведенные в таблице 12.

Таблица 12

Наименование	Значение
Сетевой адрес (короткий)	любой
Расширенный сетевой адрес	серийный номер счётчика
Скорость обмена по интерфейсу RS-485 и оптопорту, бит/с	9600 с битом контроля четности
Пароли доступа 1-го и 2-го уровней	000000 (шесть нулей)
Время интегрирования мощности массива профиля, минут	30
Установленные программируемые флаги: – разрешения автоматического перехода на сезонное время – разрешения пометать недостоверные срезы в массиве профиля параметров – разрешения на восстановление прерванного режима индикации при включении питания – разрешения однонаправленного режима учета энергии	не установлен; установлен; установлен; установлен
Тарифное расписание	однотарифное (по тарифу 1)
Начало расчетного периода	с первого числа календарного месяца
Расписание праздничных дней	отсутствует
Список перенесенных дней	отсутствует
Расписание автоматического управления нагрузкой	нагрузка всегда включена
Внутреннее время	московское
Время перехода на сезонное время: – лето – зима – зима – лето	последнее воскресенье октября, 03:00; последнее воскресенье марта, 02:00
Период индикации, с	1



Продолжение таблицы 12

Наименование	Значение
Параметры динамической индикации: – флаг разрешения динамической индикации – период смены данных в режиме динамической индикации, с – время не активности кнопок для перехода в динамический режим индикации, мин	не установлен (режим запрещен); 1; 1
Параметры перехода в заданный режим индикации: – флаг разрешения перехода в заданный режим индикации – время не активности кнопок для перехода в заданный режим индикации, мин – заданный режим индикации – заданный вид энергии – заданный номер тарифа	не установлен (режим запрещен); 1; режим текущих измерений; активная (А); 1
Замаскированные режимы индикации:	реактивной энергии прямого и обратного направления
Параметры измерителя показателей качества электрической энергии (время усреднения, границы НДЗ и ПДЗ отклонений)	по ГОСТ 13109-97
Испытательный выход и светодиодный индикатор	телеметрия активной мощности не зависит от направления
Параметры режима контроля напряжения сети: – верхнее пороговое напряжение сети, В – нижнее пороговое напряжение сети, В – гистерезис порогов напряжения, % – число периодов усреднения напряжения сети перед сравнением с порогом – время задержки включения, секунд	265; 160; 5; 3; 10
Формирование сигнала управление нагрузкой	запрещено по всем критериям, кроме команды оператора
Параметры встроенного PLC-модема: – режим станции – ключ подсети (Node Key) – пароль доступа к счётчику – пароль доступа для изменения параметров PLC-модема – флаг запрета ретрансляции – флаг разрешения формирования сообщения «счётчик не отвечает»	удаленная; 00000000 (восемь нулей); 000000 (шесть нулей); 222222 (шесть двоек); не установлен; не установлен

3.2.2 Перед установкой счётчика на объект необходимо изменить заводские установки, если они не удовлетворяют потребителя. Конфигурирование счётчика может быть произведено через любой интерфейс связи, присутствующий в данном варианте исполнения счётчика (таблица 1) с применением компьютера и программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ», как описано в п. 5.3.



3.2.3 Если счётчик перевезен в другой часовой пояс и местное время устанавливается назад относительно времени счётчика с применением команды прямой установки времени и даты, то необходимо сбросить регистры накопленной энергии и проинициализировать массив профиля мощности при отсутствии тока. Иначе будет нарушена хронология данных в соответствующих массивах. Установка времени вперед относительно времени счётчика не нарушает хронологии данных в массивах.

3.2.4 Если счётчик будет эксплуатироваться при крайних нижних рабочих температурах, т.е. при минус 40 °С, то необходимо установить период индикации в диапазоне от 3 до 15 с. Точный период индикации может быть подобран индивидуально в процессе эксплуатации. Критерием правильно выбранного периода индикации может служить отсутствие нечетко индицируемых разрядов на табло ЖКИ при смене информации. Скорректировать период индикации можно в процессе эксплуатации счётчика через интерфейсы связи.

3.2.5 Если счётчик будет эксплуатироваться в одностарифном режиме учета энергии, то можно установить флаг «Запрет многотарифного режима работы тарификатора» без изменения тарифного расписания. При этом учет будет вестись в регистрах тарифа 1.

**ВНИМАНИЕ!**

**ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ СМЕНИТЬ НУЛЕВОЙ ПАРОЛЬ ВТОРОГО УРОВНЯ ДОСТУПА С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К ПРОГРАММИРУЕМЫМ ПАРАМЕТРАМ СЧЁТЧИКА ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙСЫ СВЯЗИ.**

**3.3 Порядок установки**

3.3.1 К работам по монтажу счётчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

**ВНИМАНИЕ!**

**ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЙ И ТОКА ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ СЕТИ**

3.3.2 Извлечь счётчик из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр. Убедиться в отсутствии видимых повреждений корпуса и клеммной крышки, наличии и сохранности пломб. Убедиться, что комплект поставки счётчика соответствует приведенному в п. 2.6.

3.3.3 Установка счётчиков, предназначенных для работы внутри помещения (СЭБ-1ТМ.02М – СЭБ-1ТМ.02М.07), должна производиться в закрытых помещениях в местах с дополнительной защитой от прямого воздействия потоков воды.

3.3.3.1 Установить счётчик на место эксплуатации, снять клеммную крышку и подключить цепи напряжения и тока в соответствии со схемой, приведенной на клеммной крышке или на рисунке Б.1 приложения Б настоящего РЭ. Для счётчика с интерфейсом RS-485 (таблица 1) подключить линии интерфейса RS-485 в соответствии со схемой, приведенной на защитной крышке или указанной на рисунке В.1 приложения В, соблюдая полярность подключения.

Примечание - Подключение счетчика к сети электропитания производить через выключатель, расположенный в непосредственной близости от счетчика в легкодоступном для оператора месте. Выключатель должен быть маркирован как отключающее устройство для счетчика.



3.3.3.2 Включить сетевое напряжение и убедиться, что счётчик включился и перешел в режим индикации текущих измерений без выдачи сообщений об ошибках в виде E-xx, где xx – номер ошибки. Перечень ошибок приведен в таблице Г.1 приложения Г.

3.3.4 Счётчики наружной установки (СЭБ-1ТМ.02М.08 – СЭБ-1ТМ.02М.11) могут устанавливаться вне помещения на стенах зданий или на опорах линий электропередач. Перед установкой на объект соединить счётчик со швеллером и закрепить винтами из комплекта монтажных частей.

3.3.4.1 При установке на стену здания, счётчик в сборе со швеллером, должен крепиться к стене дюбель-гвоздями из комплекта монтажных частей через отверстия в швеллере. В этом случае подключение счетчика к сети должно производиться через выключатель, как и счетчика внутренней установки (примечание п. 3.3.3.1).

3.3.4.2 При установке на опоре линии электропередачи, счётчик в сборе со швеллером, должен крепиться лентой из нержавеющей стали типа 18/8 F207 20X0,75 через окна швеллера и обжиматься скрепой типа А200. Монтаж должен производиться с применением следующего инструмента:

- устройство винтовое типа CVF (натяжение ленты);
- устройство типа CIS (обрезка ленты);
- устройство типа RIL 9 (обжимка скрепы).

Стальная лента и приведенный выше инструмент не входят в комплект поставки счётчика, и могут отличаться от указанного.

3.3.4.3 Перед подключением счётчика снять клеммную крышку и в отверстия крышки установить сальники из комплекта монтажных частей счётчика. Через сальники клеммной крышки пропустить провода и подключить к счётчику по схеме, приведенной на колодке счётчика или на рисунке Б.2 приложения Б настоящего РЭ. Зажимные контакты клеммной колодки позволяют подключать самонесущие изолированные провода сечением до 25 мм<sup>2</sup>.

3.3.4.4 Включить сетевое напряжение и посредством терминала Т-1.01, входящего в состав комплекта счётчика, убедиться, что счётчик включился и перешел в режим индикации текущих измерений без выдачи сообщений об ошибках в виде E-xx, где xx – номер ошибки.

3.3.4.5 Терминал счётчика наружной установки должен устанавливаться в закрытых помещениях, в местах с дополнительной защитой от прямого воздействия воды в зоне радиовидимости счётчика. Не допускается установка терминала в экранирующих металлических щитах.

3.3.5 Если устанавливается счётчик с PLC-модемом, предназначенный для работы внутри помещения (таблица 1), и в сети находится базовая станция, к которой он должен подключиться, то после включения сетевого напряжения наблюдать за светодиодным индикатором состояния PLC-модема (рисунок 1). Индикатор должен мигать зеленым цветом с периодом 2 секунды (секунда включен, секунда выключен), индицируя состояния поиска базовой станции. Через некоторое время индикатор должен перейти в режим непрерывного свечения зеленым цветом с пониженной яркостью, индицируя состояния подключения к базовой станции. Время поиска и подключения к базовой станции может занимать несколько минут. Если за время 1-3 минуты модем счётчика не подключился к базовой станции, то об этом следует сообщить администратору сети.

У счётчика наружной установки нет светодиодного индикатора состояния PLC-модема и узнать его состояние можно только через терминал, посредством компьютера. При этом компьютер должен быть подключен к терминалу через оптопорт.



3.3.6 Установить защитную крышку клеммной колодки, зафиксировать двумя винтами и опломбировать.

3.3.7 Сделать отметку в формуляре о дате установки и ввода в эксплуатацию.

#### 4 Средства измерений, инструменты и принадлежности

4.1 Средства измерений, инструменты и принадлежности, необходимые для проведения регулировки, поверки, ремонта и технического обслуживания приведены в таблице 13.

Таблица 13– Средства измерений, инструменты и принадлежности, необходимые для проведения регулировки, поверки, ремонта и технического обслуживания

Рекомендуемое оборудование	Основные требования, предъявляемые к оборудованию	Кол. шт.
Установка для поверки счётчиков электрической энергии УАПС-1М	Измерение погрешности активной и реактивной энергии и мощности. Номинальное напряжение 230 В, ток от 0,020 до 80 А	1
Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10	Испытательное напряжение до 4 кВ, погрешность установки напряжения не более 5 %	1
Блок питания Б5-70	Постоянное напряжение от 5 до 24 В, ток от 1 до 50 мА	1
Осциллограф С1-92	Диапазон измеряемых напряжений от 0,05 до 30 В	1
Вольтметр универсальный цифровой В7-40	Диапазон измеряемых токов от 1 до 10 мА, диапазон измеряемых напряжений от 2 мВ до 30 В	1
Секундомер СОСпр-2б-2	Время измерения более 30 мин	1
Частотомер ЧЗ-63	Погрешность измерения $5 \cdot 10^{-7}$	1
Преобразователь интерфейса ПИ-2 (USB/RS-485)	Скорости обмена от 300 до 9600 бит/с	1
Устройство сопряжения оптическое УСО-2	Скорость обмена 9600 бит/с	1
Модем PLC М-2.01	Поддержка стека протокола Y-NET	1
Лабораторный автотрансформатор ЛАТР-1,25	Выходное напряжение от 0 до 250 В, выходной ток 0,3 А	1
Персональный компьютер с операционной системой «Windows-98» - «Windows 8»	С универсальным портом USB. Разрешение экрана монитора 1024x768 точек	1
Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»	Версии не ниже V04.06.11.	1

Примечание - Допускается использовать другое оборудование, аналогичное по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающее заданные режимы.





## 5 Порядок работы

### 5.1 Ручной режим

5.1.1 Счётчики, предназначенные для установки внутри помещения (таблица 1), имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых параметров и кнопку управления режимами индикации.

Счётчики наружной установки (таблица 1) не имеют собственного индикатора, и визуализация данных измерений счётчика производится через удаленный терминал, подключаемый к счётчику по радиоканалу через встроенный радиомодем. Терминал входит в комплект поставки счётчиков наружной установки, имеет тот же жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых параметров и кнопку управления режимами индикации, как и счётчики внутренней установки.

5.1.2 В ручном режиме управления информация считывается визуально с табло устройства индикации счётчика или терминала, а смена режимов индикации производится посредством кнопки управления, расположенной на лицевой панели счётчика или терминала.

5.1.3 При включении счётчика, в течение (1,5 – 2) с, включаются все сегменты цифровых индикаторов. После чего счётчик переходит в режим индикации текущих измерений или в прерванный режим индикации в зависимости от того, как счётчик был сконфигурирован перед эксплуатацией.

5.1.4 Устройство индикации счётчика во время его работы может находиться в одном из двух режимов:

- в режиме индикации основных параметров;
- в режиме индикации вспомогательных параметров.

Выбор режимов индикации осуществляется кнопкой управления. Различаются три вида воздействий на кнопку управления со стороны оператора: короткое - менее 1 секунды, длинное - более 1 секунды, но менее 5 секунд, и сверхдлинное - более 5 секунд. Последовательность смены режимов индикации по кнопке управления приведена на рисунке Г.1 приложения Г.

5.1.5 Счётчик в режиме индикации основных параметров может находиться в пятнадцати подрежимах и позволяет отображать на индикаторе:

- текущую активную и реактивную энергию нарастающего итога (всего от сброса показаний) по текущему тарифу текущего направления;
- учтенную активную энергию и реактивную энергию прямого и обратного направления нарастающего итога (всего от сброса показаний) по каждому тарифу и сумме тарифов;
- учтенную активную энергию и реактивную энергию прямого и обратного направления за текущий месяц и 12 предыдущих месяцев по каждому тарифу и сумме тарифов.

Перебор указанных подрежимов индикации по кольцу производится длинным нажатием кнопки управления.

Каждый подрежим индикации основных параметров или любая совокупность подрежимов может быть замаскирована путем установки соответствующих масок подрежимов через интерфейсы связи. При этом замаскированные подрежимы не будут индцироваться при их переборе по длинному нажатию кнопки управления.

5.1.5.1 В подрежиме индикации текущих измерений на табло ЖКИ отображается значение учтенной активной или реактивной энергии нарастающего итога по текущему



тарифу с включением курсора номера текущего тарифа «Т1», «Т2», «Т3» или «Т4» и курсора вида индицируемой энергии и направления:

- курсора «А» при индикации текущей активной энергии (не зависимо от направления);
- курсора «R+» при индикации текущей реактивной энергии прямого направления;
- курсора «R-» при индикации текущей реактивной энергии обратного направления.

Короткое нажатие кнопки управления в подрежиме индикации текущих измерений переводит счётчик из режима индикации текущей активной энергии в режим индикации текущей реактивной энергии и обратно, и так по кругу.

5.1.5.2 В подрежиме индикации энергии нарастающего итога на табло ЖКИ отображается учтенная энергия нарастающего итога:

- активная по тарифу 1 с включением курсора «Т1» и «А»;
- активная по тарифу 2 с включением курсора «Т2» и «А»;
- активная по тарифу 3 с включением курсора «Т3» и «А»;
- активная по тарифу 4 с включением курсора «Т4» и «А»;
- активная по сумме тарифов с включением курсоров «Т1», «Т2», «Т3», «Т4» и «А»;
- реактивная прямого направления по тарифу 1 с включением курсора «Т1» и «R+»;
- реактивная прямого направления по тарифу 2 с включением курсора «Т2» и «R+»;
- реактивная прямого направления по тарифу 3 с включением курсора «Т3» и «R+»;
- реактивная прямого направления по тарифу 4 с включением курсора «Т4» и «R+»;
- реактивная прямого направления по сумме тарифов с включением курсоров «Т1», «Т2», «Т3», «Т4» и «R+»;
- реактивная обратного направления по тарифу 1 с включением курсора «Т1» и «R-»;
- реактивная обратного направления по тарифу 2 с включением курсора «Т2» и «R-»;
- реактивная обратного направления по тарифу 3 с включением курсора «Т3» и «R-»;
- реактивная обратного направления по тарифу 4 с включением курсора «Т4» и «R-».

Перебор указанных параметров по кольцу производится коротким нажатием кнопки управления. Каждый параметр может быть исключен из кольца индикации при установке соответствующей маски по интерфейсам связи.

5.1.5.3 В подрежиме индикации энергии за текущий месяц и каждый из 12 предыдущих месяцев на табло ЖКИ в двух старших разрядах отображается номер месяца, включается курсор «МЕСЯЦ», а в пяти младших разрядах отображается учтенная энергия нарастающего итога за этот месяц с точностью до единиц кВт·ч (квар·ч). Дробная часть учтенной энергии округляется до целых единиц кВт·ч и не индицируется.

При индикации энергии за любой месяц короткое нажатие кнопки управления вызывает смену индицируемой энергии по кольцу, аналогично описанному в п. 5.1.5.2.

Перебор месяцев по длинному нажатию кнопки производится в следующей последовательности: энергия текущего месяца с номером N, энергия за месяц N-1, энергия за месяц N-2 и т.д. энергия за месяц N-11 и энергия за тринадцатый месяц. Под тринадцатым месяцем понимается месяц прошлого года, одноименный текущему месяцу. Например, если текущий месяц сентябрь, то при отображении энергии за текущий месяц в старших разрядах индикации будет отображаться номер месяца «09». По каждому длинному нажатию кнопки будет происходить смена номера месяца, по которому индицируется учтенная энергия в последовательности: «08», «07», и т.д. «01», «12», «11», «10», «13».

Каждый месяц может быть исключен из кольца индикации при установке соответствующей маски индицируемой энергии за месяц через интерфейсы связи.

5.1.6 Переход из режима индикации основных параметров в режим индикации вспомогательных параметров производится по сверхдлинному нажатию (более



5 секунд) кнопки управления. В режиме индикации вспомогательных параметров на табло ЖКИ отображаются параметры, указанные в таблице 14.

Таблица 14

Номер параметра	Параметр	Идентификатор	Размерность (значение)
1	Активная мощность	«P»	Вт
2	Реактивная мощность	«Q.»	вар
3	Полная мощность	«S»	В·А
4	Напряжение сети	«U»	В
5	Напряжение встроенной батареи	«U <sub>b</sub> »	В
6	Ток нагрузки	«I»	А
7	Коэффициент мощности	«COS»	
8	Частота сети	«F»	Гц
9	Внутреннее время счётчика		
10	Внутренняя дата счётчика		
11	Температура внутри счётчика	« <sup>□</sup> C»	°C
12	Версия программного обеспечения (ПО) счётчика	«по»	(12.00.XX)
13	Контрольная сумма метрологически значимой части ПО	«сгс»	(1ABF)

Перебор указанных вспомогательных параметров по кольцу производится коротким нажатием кнопки управления. Маскирование вспомогательных режимов индикации не возможно.

5.1.6.1 Внутреннее время счётчика отображается на табло ЖКИ в формате ЧЧ-ММ-СС,

где ЧЧ – часы;  
ММ – минуты;  
СС – секунды.

В режиме индикации текущего времени можно произвести ручную коррекцию времени округлением секунд внутренних часов счётчика до ближайшей минуты. При этом кнопка должна быть нажата не менее чем за 5 секунд до предполагаемого времени округления. Например, если счётчик показывал время 12:15:29, то после отпускания кнопки установится время 12:15:00. Если счётчик показывал время 12:15:31, то после отпускания кнопки установится время 12:15:59.

Операция коррекции внутренних часов допускается один раз в сутки, а факт проведения коррекции времени фиксируется в журнале событий коррекции времени и даты с возможностью последующего просмотра через интерфейсы связи.

Ручная коррекция времени может быть запрещена конфигурацией счётчика через интерфейсы связи.

5.1.6.2 Внутренняя дата счётчика отображается на табло ЖКИ в формате ЧЧ\_ММ\_ГГ,

где ЧЧ – число;  
ММ – месяц;  
ГГ – год.

5.1.7 Возврат из режима индикации вспомогательных параметров в режим индикации основных параметров производится по сверхдлинному нажатию кнопки управления. При этом возврат производится в режим индикации энергии по текущему тарифу,



если он не замаскирован. В противном случае возврат производится в ближайший по кольцу режим, описанный в п. 5.1.5.

#### ВНИМАНИЕ!

НЕ ПОЛЬЗУЙТЕСЬ СВЕРХДЛИННЫМ НАЖАТИЕМ КНОПКИ, ЕСЛИ СЧЁТЧИК НАХОДИТСЯ В РЕЖИМЕ ИНДИКАЦИИ ВРЕМЕНИ, Т.К. ПРИ ЭТОМ БУДЕТ ПРОИЗВОДИТЬСЯ КОРРЕКЦИЯ ВРЕМЕНИ. ЕСЛИ СЧЁТЧИК НАХОДИТСЯ В РЕЖИМЕ ИНДИКАЦИИ ВРЕМЕНИ, ТО ПЕРЕД СВЕРХДЛИННЫМ НАЖАТИЕМ КНОПКИ ПЕРЕВЕДИТЕ ЕГО В ЛЮБОЙ ДРУГОЙ РЕЖИМ ИНДИКАЦИИ КОРОТКИМ НАЖАТИЕМ КНОПКИ.

5.1.8 Из любого режима индикации, в котором находится счётчик, при не активности кнопки управления в течение 45 секунд, производится возврат в режим индикации энергии по текущему тарифу, если он не замаскирован. В противном случае возврат производится в ближайший по кольцу режим, описанный в п. 5.1.5. Возврат производится в том случае, если не установлен программируемый флаг разрешения сохранения прерванного режима индикации при выключении питания. В противном случае счётчик остается в установленном режиме индикации до его смены по кнопке управления.

5.1.9 Если система диагностики счётчика обнаружила ошибку, то она индицируется на табло индикатора в виде сообщения E – NN, где NN – номер ошибки. Ошибка индицируется попеременно с данными с периодом индикации. Если обнаружено несколько ошибок, то они индицируются по кольцу: данные - ошибка №1 - ошибка №2 - и т.д. - данные. Перечень ошибок и способы их устранения приведены в таблице Г.1 приложения Г.

5.1.10 В режиме управления нагрузкой по одному или нескольким критериям на табло индикатора могут выдаваться сообщения с номером причины в виде OFF-№ причины. Перечень возможных сообщений при формировании сигнала управления нагрузкой приведен в таблице Г.2 приложения Г. Сообщения управления нагрузкой индицируются последовательно с данными и сообщениями об ошибках с периодом индикации.

## 5.2 Режим динамической индикации

5.2.1 Режим динамической индикации разрешается в процессе конфигурирования счётчика по интерфейсам связи. В режиме динамической индикации смена режимов индикации производится автоматически с периодом, определяемым параметрами конфигурации и в последовательности, описанной в п. 5.1, аналогично, как и по кнопке управления с конфигурируемым периодом смены данных.

5.2.2 Динамическая индикация возможна только для параметров основного режима индикации. Если режим, подрежим или параметр замаскированы масками режимов индикации, то они исключаются из кольца динамической индикации, аналогично, как и по кнопке управления.

5.2.3 Переход из динамического режима индикации в ручной режим производится при нажатии кнопки управления. При этом последовательность индикации динамического режима останавливается и продолжается в ручном режиме по кнопке управления, как описано в п. 5.1.

5.2.4 Переход из ручного режима в режим динамической индикации производится при не активности кнопки управления в течение времени, определяемого параметрами конфигурации счётчика.

## 5.3 Переход в заданный режим индикации

5.3.1 Переход в заданный режим индикации разрешается в процессе конфигурирования счётчика по интерфейсам связи.

5.3.2 Переход в заданный режим индикации производится при не активности кнопки управления в течение времени, определяемого параметрами конфигурации



счётчика. При этом переход производится в режим индикации основных параметров, заданный пользователями в процессе конфигурации счётчика.

5.3.3 Переход в заданный режим индикации не производится, если разрешен режим динамической индикации, который является более приоритетным.

#### 5.4 Дистанционный режим

##### 5.4.1 Настройки интерфейсов связи

5.4.1.1 В дистанционном режиме управления доступ к параметрам и данным счётчика производится через интерфейсы связи, описанные в п. 2.4.10.

5.4.1.2 Счётчик через любой интерфейс связи поддерживает ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена и обеспечивает возможность дистанционного управления функциями, программирования (перепрограммирования) режимов и параметров и считывания параметров, архивных данных и данных измерений, приведенных в таблице 4.

Описание протокола обмена может быть получено заинтересованными предприятиями и организациями по адресу электронной почты [kbmps@kis.ru](mailto:kbmps@kis.ru).

5.4.1.3 Обмен по каналу RS-485 производится двоичными байтами на скоростях 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300 бит/с, и каждый передаваемый байт имеет следующую структуру:

- один стартовый бит;
- восемь кодовых бит;
- один бит контроля четности (может отсутствовать);
- один стоповый бит.

Скорость обмена по каналу RS-485 и структура передаваемого байта программируются раздельно. При выходе с завода-изготовителя счётчики запрограммированы на скорость обмена 9600 бит/с с битом контроля четности в составе информационного байта.

5.4.1.4 При работе через оптопорт обмен ведется всегда на скорости 9600 бит/с с битом контроля четности.

5.4.1.5 Подключение счётчика к компьютеру для работы через интерфейс RS-485 должно производиться по схеме, приведенной на рисунке В.1 приложения В.

Подключение счётчика к компьютеру для работы через оптопорт должно производиться по схеме, приведенной на рисунке В.2 приложения В.

Подключение счётчика к компьютеру для работы через PLC-модем должно производиться по схеме, приведенной на рисунке В.3 приложения В.

Подключение счётчика к компьютеру для работы через радиомодем должно производиться посредством терминала Т-1.01, входящего в состав комплекта счётчиков наружной установки. При этом компьютер должен подключаться к терминалу по оптопорту по схеме, приведенной на рисунке В.4 приложения В.

5.4.1.6 Работа со счётчиком в дистанционном режиме может производиться с применением программного обеспечения пользователя или с применением программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» (далее - конфигуратор), поставляемого заводом-изготовителем по отдельному заказу. Инсталляционный пакет конфигуратора и обновление загрузочного модуля конфигуратора доступны на сайте завода-изготовителя по адресу <http://www.nzif.ru/>.

#### 5.4.2 Программа «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»

5.4.2.1 Программа «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» (далее - конфигуратор) может работать под управлением операционных систем «Windows 98» – «Windows Vista» на компью-





терах Pentium. Для нормальной работы конфигуратора требуется монитор с разрешением не менее 1024 на 768 точек.

5.4.2.2 Конфигуратор может работать как с многофункциональными счётчиками НЗиФ так и с каналобразующим оборудованием, обеспечивающим доступ к параметрам и данным счётчиков. Конфигуратор позволяет производить:

- считывание параметров и данных, приведенных в таблицах 4, 5, 6;
- программирование и перепрограммирование параметров, приведенных в таблицах 4, 5, 6;
- управление функциями, приведенными в п.п. 2.4.10.8, 2.4.10.9.

5.4.2.3 Порядок установки и загрузки программы «Конфигуратора СЭТ-4ТМ» на компьютере пользователя описан в файле, входящем в состав поставляемого программного обеспечения конфигуратора.

5.4.2.4 После загрузки программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» на экране монитора компьютера появляется генеральная форма программы, приведенная на рисунке 5, содержащая панель инструментов, меню режимов и рабочий стол для вызова подчиненных форм из меню режимов. На рабочем столе открывается форма «Параметры соединения» для установки коммуникационных параметров компьютера.

5.4.2.5 Перед началом работы необходимо установить коммуникационные параметры конфигуратора для работы через оптопорт посредством формы «Параметры соединения», для чего:

- нажать кнопку «Оптопорт» в группе элементов «Порт»;
- в окне «Порт» группы элементов «Параметры соединения» установить номер СОМ-порта компьютера (СОМ1-СОМ255) к которому подключено устройство сопряжения оптическое УСО-2;
- снять флаги «Автоопределение типа протокола», «Пакетный протокол», «Протокол Y-NET»;
- установить флаг «CRC»;
- в окне «Время ожидания ответа счётчика» ввести 250 мс и нажать Enter;
- в окне «Системный TimeOut» ввести 50 мс и нажать Enter;
- в окне «Перезапросов при отсутствии ответа» установить 1;
- в окне «Пароль» группы элементов «Канал связи» ввести пароль (6 символов) для открытия канала связи со счётчиком с требуемым уровнем доступа. Заводской пароль «000000», который устанавливается конфигуратором при запуске.

Следует иметь в виду, что установленные параметры, кроме пароля доступа, запоминаются конфигуратором и восстанавливаются при следующей загрузке.

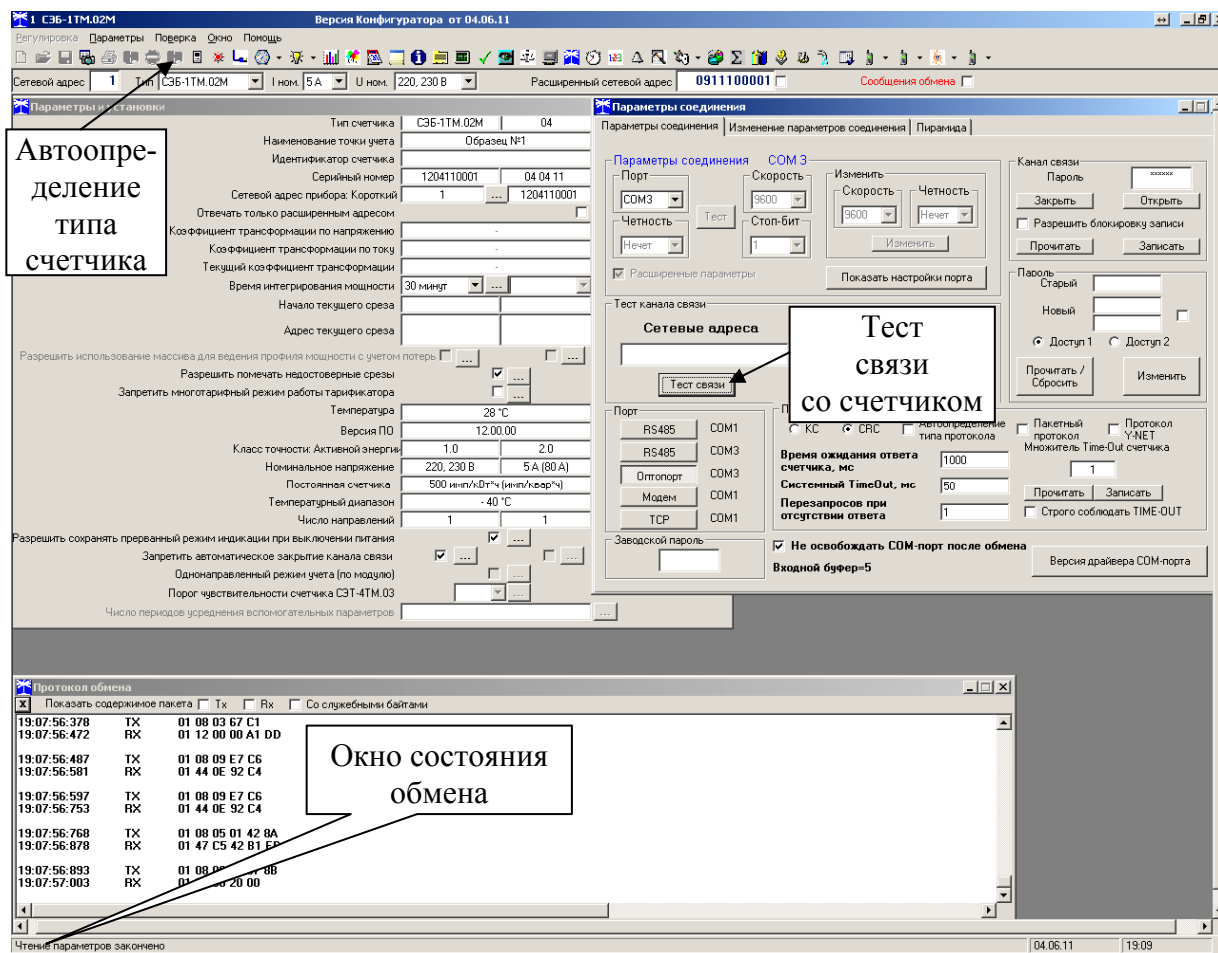


Рисунок 5 - Генеральная форма программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» с открытыми подчиненными формами «Параметры соединения», «Параметры и установки», «Протокол обмена»

5.4.2.6 Для работы через интерфейс RS-485 нужно нажать одну из кнопок «RS-485» в группе элементов «Порт», в окне «Порт» группы элементов «Параметры соединения» установить номер COM-порта компьютера, к которому подключен преобразователь интерфейса ПИ-2, и установить остальные параметры, как описано в п. 5.4.2.5.

### 5.4.3 Проверка связи со счётчиком

5.4.3.1 Для проверки связи со счётчиком, если не известен его сетевой адрес, в окне «Сетевой адрес» генеральной формы нужно ввести адрес «0», снять флаг «Расширенный сетевой адрес» и нажать кнопку «Тест связи» на форме «Параметры соединения». В окне состояния обмена (левый нижний угол генеральной формы) должно появиться сообщение «Обмен успешно завершён».

Примечание – Обращение к счётчику для чтения параметров по нулевому адресу (общему) через интерфейс RS-485 возможно в том случае, если к интерфейсу подключен только один счётчик. Запись по нулевому адресу **запрещена**.

5.4.3.2 Если по кнопке «Тест связи» в окне состояния обмена появляется сообщение «Прибор не отвечает», то следует проверить правильность подключения счётчиков к компьютеру, как описано выше. Кроме того, следует проверить скорость обмена, которая установлена в счётчике. Это можно сделать двумя способами.

– подобрать скорость обмена конфигуратора под установленную скорость обмена счётчика. Для чего нажать кнопку «Тест» в группе элементов «Параметры соединения». При этом конфигуратор последовательно перебирает все возможные скорости обмена и на





каждой скорости пытается связаться со счётчиком. По окончании работы выдается окно с результатом определения установленной скорости обмена.

- прочитать установленную скорость обмена по RS-485 через оптопорт.

Для чтения настроек интерфейса RS-485 через оптопорт необходимо:

- нажать кнопку «Оптопорт» в группе элементов «Порт» формы «Параметры соединения»;
- подключить головку устройства сопряжения оптического к оптопорту счётчика;
- открыть вкладку «Изменение параметров соединения» формы «Параметры соединения» (рисунок 6);
- нажать кнопку «Прочитать» в группе элементов «Канал 1»;
- убедиться, что в информационном окне генеральной формы программы (левый нижний угол экрана) появилось сообщение «Обмен успешно завершен», а в окнах вкладки «Скорость», «Четность» отображаются прочитанные значения («9600» и «Нечет» по умолчанию);
- открыть вкладку «Параметры соединения», нажать кнопку «RS-485», установить конфигуратору прочитанные через оптопорт параметры «скорость», «четность» и повторить действия п. 5.4.3.1.

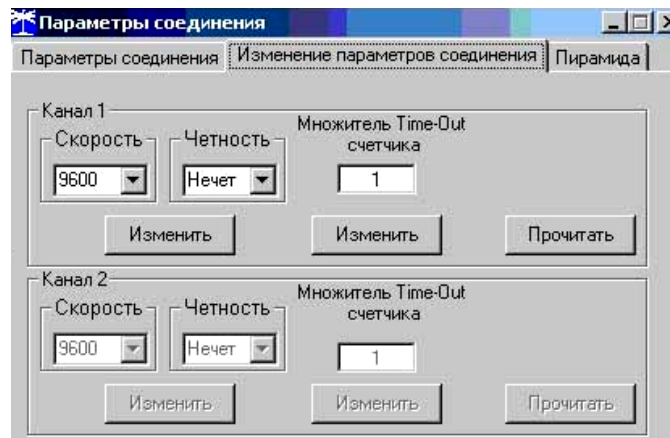


Рисунок 6 – Форма «Параметры соединения», вкладка «Изменение параметров соединения»

#### 5.4.4 Изменение скорости обмена по интерфейсу RS-485

5.4.4.1 Изменение настроек интерфейса RS-485 может быть произведено как по интерфейсу RS-485, так и по оптопорту.

5.4.4.2 Для изменения настроек интерфейса RS-485 через интерфейс RS-485 счётчика нужно ввести значение скорости в окно «Скорость», значение бита паритета в окно «Четность» группы элементов «Параметры соединения»\«Изменить» формы «Параметры соединения» (рисунок 5) и нажать кнопку «Изменить». В случае успешной операции изменения скорости обмена, ее значение автоматически записывается в окна настройки скорости компьютера.

5.4.4.3 Скорость обмена по каналу RS-485 может быть изменена через оптопорт, посредством вкладки «Изменение параметров соединения» формы «Параметры соединения» (рисунок 6).

5.4.4.4 Следует иметь в виду, что изменение скорости возможно только для интерфейса RS-485 в том случае, если в окно «Пароль» введен пароль второго уровня доступа, а сетевой адрес счётчика в окне «Сетевой адрес» генеральной формы отличен от нуля.

#### 5.4.5 Доступ к параметрам и данным



5.4.5.1 В счётчиках реализован многоуровневый доступ к параметрам и данным. Различаются четыре уровня доступа:

- первый уровень низший, уровень пользователя;
- второй уровень средний, уровень хозяина;
- третий уровень высший, заводской уровень;
- уровень доступа для управления нагрузкой по команде оператора.

5.4.5.2 Уровень доступа определяется паролем, с которым открывают канал связи со счётчиком. Пароль состоит из шести любых символов или двоичных байт. С завода-изготовителя счётчики выходят с нулевыми паролями первого, второго уровней доступа и доступа для управления нагрузкой (символьный код). Третий (высший) уровень доступа определяется аппаратной перемычкой, которая может быть установлена только в результате вскрытия счётчика с нарушением пломб завода-изготовителя и организации, осуществляющей поверку счётчика.

5.4.5.3 Первый уровень доступа позволяет производить:

- считывание параметров и данных измерений, перечень которых приведен в таблице 4;
- изменение сетевого адреса (короткого или расширенного);
- синхронизацию времени;
- управление телесигналами.

5.4.5.4 С уровнем доступа для управления нагрузкой по команде оператора можно производить те же операции, что и с первым уровнем доступа, но кроме того управлять нагрузкой по команде оператора.

5.4.5.5 Со вторым уровнем доступа, кроме считывания, можно управлять счётчиком (п. 2.4.10.8), изменять (перепрограммировать) установки и параметры (таблица 4). Дата перепрограммирования и число попыток доступа для перепрограммирования фиксируются в журнале событий.

5.4.5.6 Если производится попытка изменения параметров и данных с паролем первого уровня доступа, то счётчик отвечает сообщением «Низкий уровень доступа» с фиксацией попытки несанкционированного доступа в журнале событий.

5.4.5.7 Если установлен программируемый флаг «Разрешить блокировку записи при обращении с неверным паролем» и в течение текущих суток было зафиксировано три попытки несанкционированного доступа, то возможность открытия канала связи со вторым уровнем доступа блокируется до конца календарных суток.

5.4.5.8 Если после открытия канала связи к счётчику не было обращения более 60 с по RS-485 или 20 с по оптопорту, то канал связи закрывается автоматически. Закрывать канал связи можно по команде «Закрывать канал связи».

#### 5.4.6 Изменение паролей доступа

5.4.6.1 Установить или изменить пароль первого или второго уровня доступа можно посредством формы «Параметры соединения», приведенной на рисунке 5. Для чего:

- в окно «Пароль» группы элементов «Канал связи» ввести пароль того уровня доступа, который нужно изменить и нажать кнопку «Открыть» канал связи;
- в окно «Старый» пароль ввести старый пароль, который нужно изменить;
- в окно «Новый» пароль ввести новый пароль;
- повторить ввод нового пароля во второе окно «Новый» пароль;
- установить флаг «доступ 1» или «доступ 2» в зависимости от уровня изменяемого пароля;
- нажать кнопку «Изменить» пароль.



5.4.6.2 Установить или изменить пароль доступа для управления нагрузкой по команде оператора можно посредством формы «Параметры управления нагрузкой», приведенной на рисунке 27. Для чего:

- в окно «Действующий» группы элементов «Пароль доступа для управления нагрузкой» ввести ранее установленный пароль;
- в окно «Новый» группы элементов «Пароль доступа для управления нагрузкой» ввести новый пароль;
- нажать кнопку «Изменить», расположенную справа от окна «Новый».

**ВНИМАНИЕ!**

**НЕ ЗАБЫВАЙТЕ УСТАНОВЛЕННЫЕ ПАРОЛИ**

5.4.6.3 Сброс утерянных паролей возможен только при снятии пломбы эксплуатирующей организации и открытии клеммной защитной крышки. Сбросить утерянный пароль можно посредством формы «Параметры соединения», приведенной на рисунке 5. Для чего:

- снять крышку клеммной колодки;
- установить флаг «Доступ 1» или «Доступ 2» для сброса пароля уровня 1 или 2;
- нажать кнопку «Прочитать/Сбросить» в группе элементов «Пароль»;
- после сброса пароля по умолчанию устанавливается нулевой («000000») пароль уровня 1 или 2.

Примечание – при установленном флаге «Доступ 1», кроме пароля первого уровня доступа производится сброс пароля доступа для управления нагрузкой.

#### 5.4.7 Чтение и программирование параметров и установок

5.4.7.1 Чтение и программирование параметров и установок производится посредством формы «Параметры и установки», вид которой приведен на рисунке 7.

5.4.7.2 Вызов формы производится или из меню «Параметры» или путем нажатия кнопки «Автоопределение типа счётчика», расположенной на панели инструментов генеральной формы (рисунок 5). При этом определяется тип счётчика, заполняются информационные окна «Тип счётчика», «Ином», «Уном» генеральной формы и вызывается форма «Параметры и установки», вид которой приведен на рисунке 7.

5.4.7.3 Из формы «Параметры и установки», кроме прочих параметров, можно определить индивидуальный сетевой адрес счётчика и перенести его в окно «Сетевой адрес» генеральной формы для адресной работы со счётчиком (либо записав как число, либо двойным щелчком по адресу из окна «Адрес прибора» левой кнопкой манипулятора «мышь»).

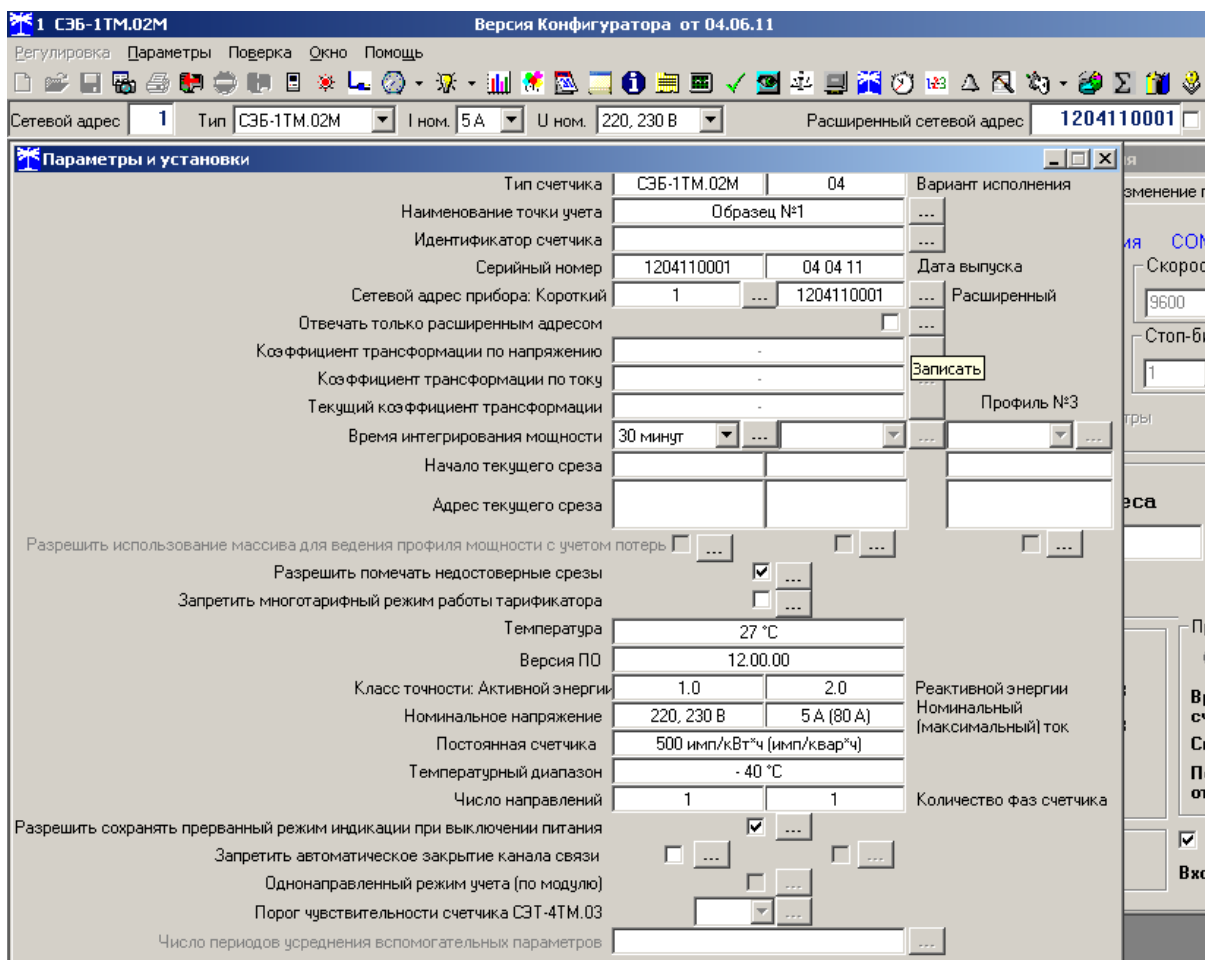


Рисунок 7 – Форма «Параметры и установки»

5.4.7.4 Параметры счётчика и программируемые флаги, которые могут быть изменены (перепрограммированы) через форму «Параметры и установки», имеют справа от соответствующего окна кнопку «Записать». Для изменения параметра необходимо в соответствующее окно ввести значение параметра и нажать кнопку «Записать». Диапазон значений изменяемого параметра может быть получен как контекстная подсказка при наведении указателя манипулятора «мышь» на соответствующее окно параметра.

5.4.7.5 Для перепрограммирования любых параметров, кроме сетевого адреса, в окне «Пароль» формы «Параметры соединения» должен быть введен пароль второго уровня доступа. Сетевой адрес в окне «Сетевой адрес» генеральной формы должен быть отличным от нуля. Изменение сетевого адреса возможно с первым уровнем доступа.

5.4.7.6 Параметр «Наименование точки учета» состоит из строки любых символов, максимальное число которых равно 16. На попытку записи большего числа символов счётчик ничего не записывает и возвращает сообщение «Ошибка команды или параметра».

5.4.7.7 Параметр «Идентификатор счётчика» аналогичен предыдущему и состоит из строки любых символов, максимальное число которых равно 32.

5.4.7.8 Параметр «Время интегрирования мощности» позволяет ввести требуемое время интегрирования мощности в диапазоне от 1 до 60 мин. Допустимые значения времени интегрирования мощности приведены в таблице 2. При этом производится инициализация массива профиля мощности с потерей данных.

5.4.7.9 Если установлен программируемый флаг «Разрешить помечать недостоверные срезы», то записи средних мощностей в массиве профиля будут помечены как недос-



товерные, если счётчик был выключен в течение всего или части интервала интегрирования или если внутри интервала интегрирования мощности проводилось изменение (установка, коррекция или синхронизация) времени встроенных часов счётчика.

5.4.7.10 Если установлен программируемый флаг «Запретить многотарифный режим работы тарификатора», то счётчик будет работать в одностарифном режиме учета энергии независимо от введенного тарифного расписания. При этом учет будет вестись в регистрах первого тарифа.

5.4.7.11 Установка флага «Разрешить сохранять прерванный режим индикации при включении питания» позволяет устанавливать тот режим индикации при включении счётчика, который был до его выключения. В противном случае, если флаг не установлен, при включении счётчика будет устанавливаться режим индикации текущих измерений, а именно - текущей активной энергии, если он не замаскирован масками индикации.

5.4.7.12 Для работы счётчика в составе систем, где требуется экономить время на открытие канала связи, через форму «Параметры и установки» можно установить программируемый флаг «Запретить автоматическое закрытия канала связи» при работе с первым уровнем доступа. При этом канал связи будет всегда открыт для чтения параметров и данных.

#### 5.4.8 Сетевой адрес счётчика

5.4.8.1 Каждый счётчик, при работе в составе системы, должен иметь уникальный короткий сетевой адрес в диапазоне от 1 до 239 и расширенный сетевой адрес в диапазоне от 0 до 4294967295, которые могут быть изменены. **Запрещается** использовать короткие адреса в диапазоне от 240 до 255.

5.4.8.2 Для изменения адреса, нужно в соответствующее окно «Сетевой адрес» «Короткий», «Расширенный» формы «Параметры и установки» (рисунок 7) вписать требуемое значение и нажать кнопку «Записать», справа от окна. После успешной записи новый адрес автоматически переписывается в соответствующие окна «Сетевой адрес», «Расширенный сетевой адрес» генеральной формы программы для дальнейшей адресной работы со счётчиком.

5.4.8.3 Адрес «0» используется как общий, на него отвечают все счётчики и корректно использовать его можно только тогда, когда к каналу RS-485 подключен только один счётчик. Любые операции управления или записи по адресу «0» запрещены.

5.4.8.4 Адрес «255» используется как адрес по умолчанию после инициализации счётчика.

5.4.8.5 Адрес «254» используется как адрес для ширококовещательных запросов.

5.4.8.6 Адрес «252» используется как признак расширенного адреса. За признаком расширенного адреса должны следовать четыре байта расширенного адреса, позволяющие адресовать счётчик в области адресного пространства от 0 до 4294967295. Расширенный адрес может использоваться в системах с большим количеством точек учета. В качестве расширенного адреса, по умолчанию, используется серийный номер счётчика, который является уникальным как внутри типа счётчика, так и между различными типами многофункциональных счётчиков, выпускаемых ФГУП «НЗиФ».

5.4.8.7 Счётчик в ответ на запрос с коротким адресом отвечает коротким адресом, а на запрос с расширенным адресом, отвечает расширенным адресом. Для настройки конфигуратора на работу с расширенным адресом необходимо установить флаг рядом с окном «Расширенный сетевой адрес» генеральной формы программы (рисунок 7) или снять этот флаг для работы с коротким адресом.



#### 5.4.9 Установка, коррекция и синхронизация времени

5.4.9.1 Чтение, установка и коррекция времени встроенных часов счётчика производится посредством формы «Установка и коррекция времени» из меню «Параметры»\«Время». Вид формы приведен на рисунке 8.

5.4.9.2 Циклическое чтение времени из счётчика производится по кнопке «Прочитать из прибора», расположенной на панели инструментов генеральной формы программы. Отображение прочитанного времени производится в информационном окне формы «Установка и коррекция времени» (черный фон). При этом на светлом фоне окна формы индицируется время компьютера.

5.4.9.3 Прямая установка времени счётчика производится по нажатию кнопки «Установить». При этом время компьютера переписывается в счётчик, а факт записи времени фиксируется в журнале коррекции времени и даты счётчика. Флаги «Лето», «Зима» относятся к конфигуратору и устанавливаются оператором вручную в зависимости от сезона перед установкой времени счётчика.

5.4.9.4 Прямая установка времени возможна только при втором уровне доступа. Не рекомендуется без нужды проводить прямую установку времени назад, особенно с переходом в предыдущий час, сутки, месяц, год, т.к. при этом нарушается хронология в массивах хранения учтенной энергии и массивах профиля мощности. Если, тем не менее, это производится, то после установки времени назад, необходимо произвести сброс регистров учтенной энергии (п. 5.4.13.5) и инициализацию массивов профиля мощности (п.п. 5.4.7.8, 5.4.14.2). Прямая установка времени вперед допустима без нарушения хронологии массивов.

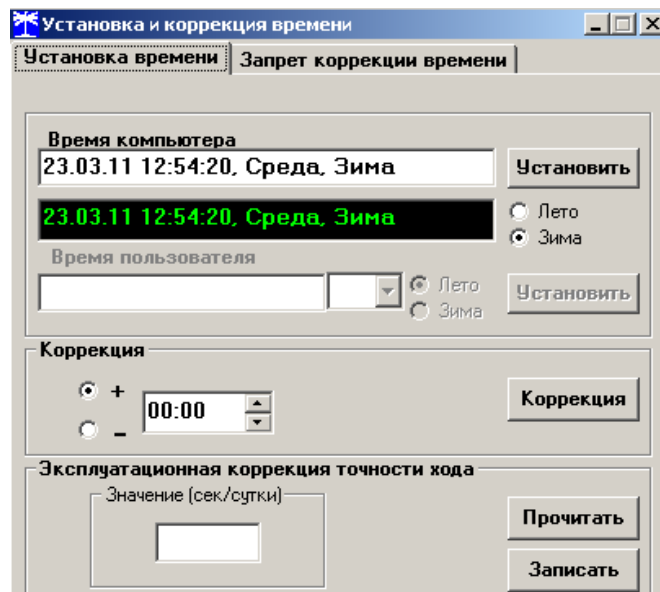


Рисунок 8 – Форма «Установка и коррекция времени»

5.4.9.5 Коррекцию времени допускается проводить один раз в календарные сутки в пределах  $\pm 120$  секунд. Коррекция может производиться на любом уровне доступа. Время коррекции фиксируется в журнале коррекции времени и даты счётчика.

5.4.9.6 Синхронизация времени производится посредством формы «Синхронизация времени» из меню «Параметры»\«Время». Вид формы приведен на рисунке 9. Синхронизация времени отличается от коррекции времени тем, что может воздействовать на все счётчики сегмента сети по широковещательному запросу. При этом компьютер одновременно всем счётчикам передает эталонное значение времени, в качестве которого выступает время компьютера.





Адрес	Результат запроса
3	Синхронизация успешна
5	Синхронизация успешна
10	Синхронизация успешна

Рисунок 9 – Форма «Синхронизация времени»

Счётчики, по полученному эталонному значению времени, вычисляют величину и знак коррекции, и, если она не превышает допустимых пределов  $\pm 120$  с/сутки, производят коррекцию времени встроенных часов. Процедура синхронизации времени допустима несколько раз за календарные сутки, но суммарное время коррекции (по модулю, без учета знака) не должно превышать 120 с. Сетевые адреса синхронизируемых счётчиков должны быть записаны в «Список адресов».

#### 5.4.10 Конфигурирование параметров перехода на сезонное время

5.4.10.1 Чтение, редактирование и запись времени перехода на сезонное время производится посредством формы «Переход на сезонное время» из меню «Параметры»\«Время». Вид формы приведен на рисунке 10.

Рисунок 10 – Форма «Переход на сезонное время»

5.4.10.2 Автоматический переход на сезонное время может быть разрешен или запрещен путем установки флагов «Разрешен», «Запрещен».

5.4.10.3 Изменение времени перехода и флагов разрешения производится путем установки требуемого значения в соответствующие окна формы с последующим нажатием кнопки «Передать в прибор», расположенной на панели инструментов генеральной формы конфигуратора.

#### 5.4.11 Конфигурирование тарификатора

5.4.11.1 К конфигурируемым параметрам тарификатора относятся:

- тарифное расписание;
- расписание праздничных дней;
- список перенесенных дней.

5.4.11.2 Чтение, изменение и запись тарифного расписания производится посредством формы «Тарифное расписание» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 11.



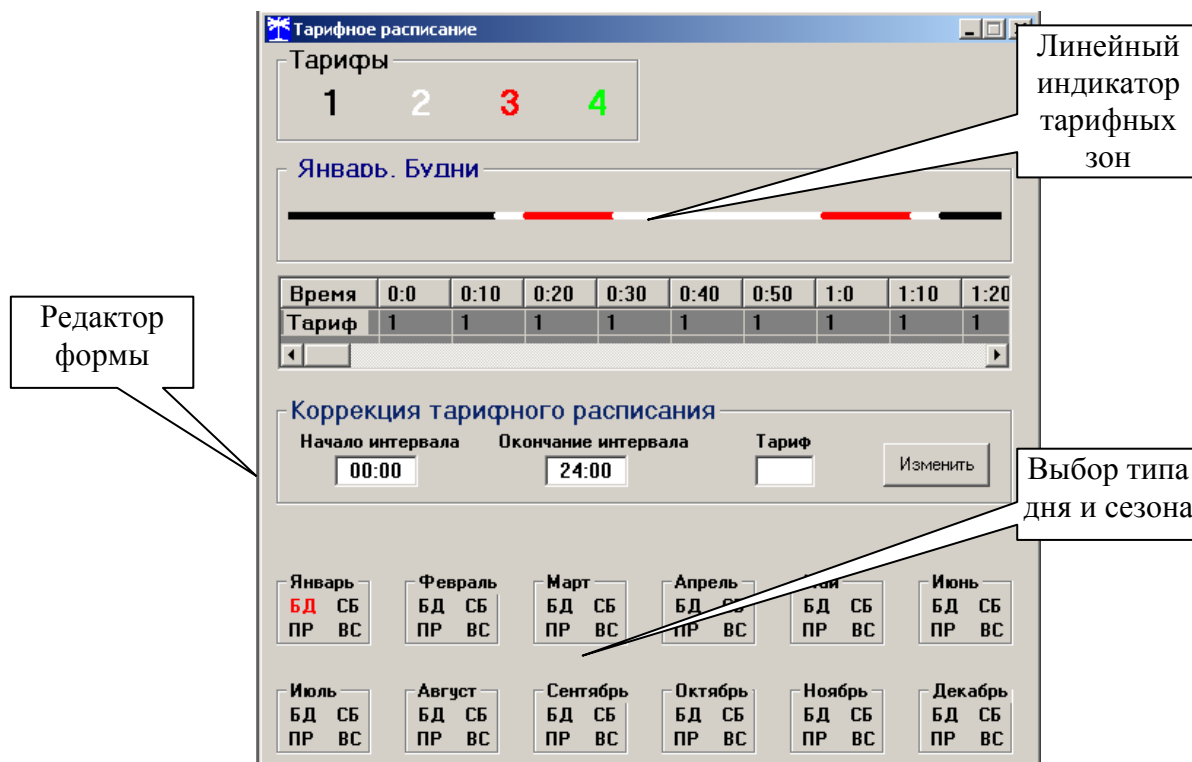


Рисунок 11 - Форма «Тарифное расписание»

Чтение записанного в счётчик тарифного расписания производится по кнопке «Прочитать из прибора», расположенной на панели инструментов генеральной формы. При этом на линейном индикаторе будут отображаться разноцветные тарифные зоны, соответствующие выбранному типу дня и сезону.

Прочитанное тарифное расписание может быть записано как текстовый файл на диск компьютера нажатием кнопки «Сохранить в файле» и скорректировано любым текстовым редактором.

Тарифное расписание может быть скорректировано с помощью редактора формы «Тарифное расписание». Для этого нужно выбрать тип дня и сезон в группе элементов «Выбор типа дня и сезона». В окнах «Начало интервала», «Конец интервала» указать времена границы тарифной зоны, в окне «Тариф» ввести номер тарифной зоны в диапазоне от 1 до 4 и нажать кнопку «Изменить». Вновь введенная тарифная зона будет выделена цветом на линейном индикаторе тарифных зон.

Для записи скорректированного тарифного расписания в счётчик нажать кнопку «Передать в прибор», расположенную на панели инструментов генеральной формы конфигуратора.

Для записи скорректированного тарифного расписания из ранее подготовленного файла необходимо загрузить файл тарифного расписания по кнопке «Открыть файл», расположенной на панели инструментов генеральной формы и нажать кнопку «Передать в прибор». Время изменения тарифного расписания фиксируется в журнале коррекции тарифного расписания счётчика.

Если счётчик предполагается использовать как одностарифный, то по каждому типу дня каждого сезона следует записать одинаковый номер тарифной зоны (от 1 до 4), по которой будет вестись учет. Если в счётчик уже введено тарифное расписание, а требуется вести учет по одному тарифу, то достаточно установить программируемый флаг «Запретить многотарифный режим работы тарификатора» на форме параметры и установки (рисунок 7), как описано в п. 5.4.7.10.



5.4.11.3 Чтение, редактирование и запись расписания праздничных дней производится посредством формы «Расписание праздничных дней» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 12.

Чтение записанного в счётчик расписания праздничных дней производится по кнопке «Прочитать из прибора», расположенной на панели инструментов генеральной формы. Прочитанные праздничные дни отображаются в информационном окне формы.

Для добавления нового праздничного дня его нужно выбрать в поле календаря формы. При этом он появляется в информационном окне формы. Для исключения праздничного дня из расписания его нужно выбрать в информационном окне формы и нажать кнопку «Delete» на клавиатуре компьютера.

Для записи скорректированного расписания праздничных дней необходимо нажать кнопку «Передать в прибор», расположенную на панели инструментов генеральной формы конфигуратора.

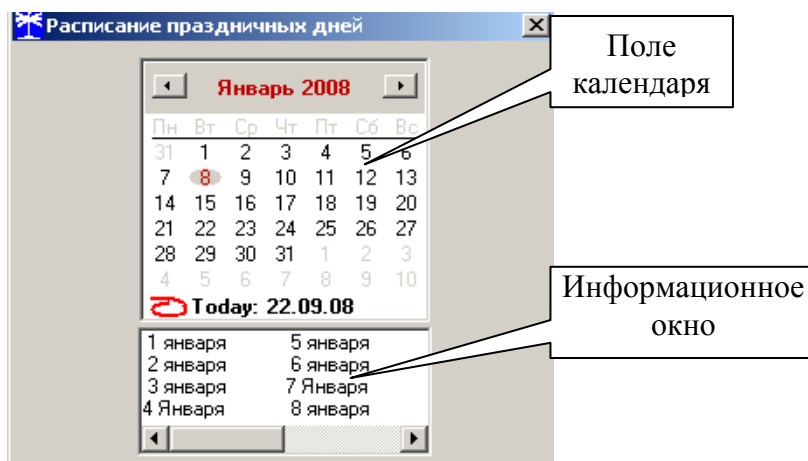


Рисунок 12 - Форма «Расписание праздничных дней»

Если не предполагается использовать расписание праздничных дней, то нужно удалить все в информационном окне формы и записать «пустое» расписание по кнопке «Передать в прибор».

Время изменения расписания праздничных дней фиксируется в журнале коррекции расписания праздничных дней счётчика.

5.4.11.4 Чтение, редактирование и запись списка перенесенных дней производится посредством формы «Список перенесенных дней». Вид формы приведен на рисунке 13.

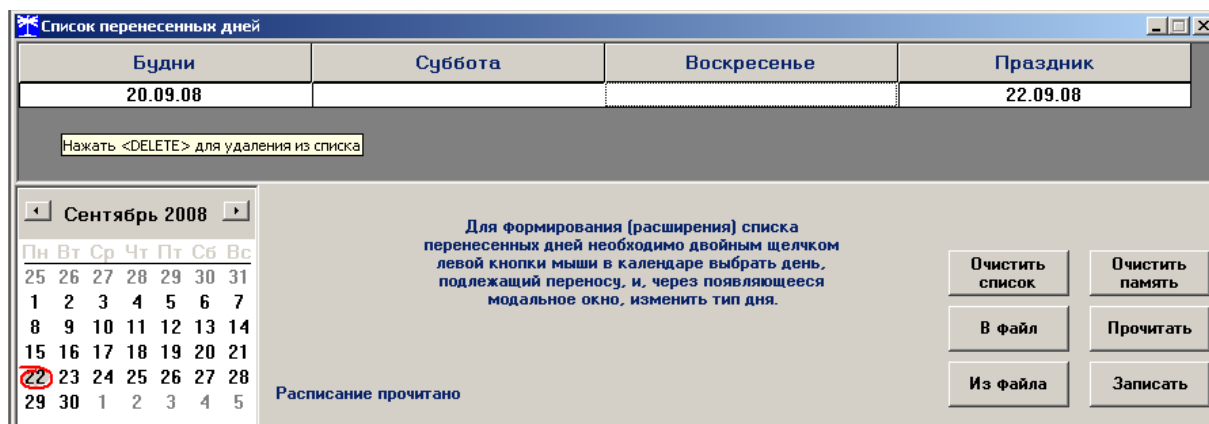


Рисунок 13 – Форма «Список перенесенных дней»

Чтение списка перенесенных дней из счётчика производится по кнопке «Прочитать», расположенной на поле формы. Прочитанный список может быть сохранен в памяти компьютера по кнопке «В файл». По кнопке «Из файла» ранее сохраненный список



перенесенных дней может быть прочитан с отображением в информационном поле формы.

Для удаления записи из списка, ее нужно выделить в информационном поле формы и нажать кнопку «Delete» на клавиатуре компьютера.

Для добавления дня в список его нужно выбрать в календаре формы и выделить двойным щелчком манипулятора «мышь». При этом появляется модальное окно, предлагающее выбрать новый тип дня. Например, 20.09.08 – суббота, сделали буднями, а 22.09.08 – понедельник, сделали праздничным днем.

Если не предполагается использовать список перенесенных дней его можно очистить по кнопке «Очистить список».

Для записи в счётчик скорректированного списка перенесенных дней необходимо нажать кнопку «Записать», расположенную на поле формы.

Время изменения списка перенесенных дней фиксируется в журнале коррекции списка перенесенных дней счётчика.

#### 5.4.12 Установка начала расчетного периода

5.4.12.1 Установка начала расчетного периода производится посредством формы «Расчетный период» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 14.

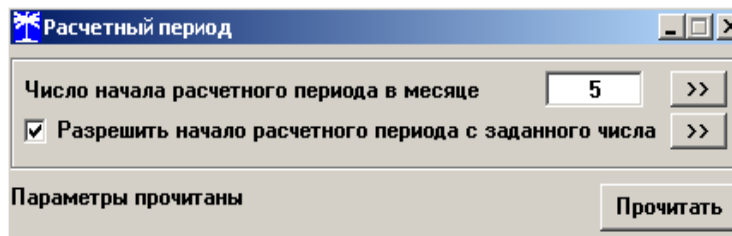


Рисунок 14 – Форма «Расчетный период»

5.4.12.2 Чтение установленного начала расчетного периода производится по кнопке «Прочитать», расположенной на поле формы.

5.4.12.3 По умолчанию начало расчетного периода устанавливается с первого числа календарного месяца. Для изменения начала расчетного периода в окне формы «Число начала расчетного периода в месяце» нужно ввести требуемое число в диапазоне от 1 до 25 и нажать кнопку «записать», расположенную справа от окна.

5.4.12.4 Для разрешения использования введенного начала расчетного периода нужно установить флаг «Разрешить начало расчетного периода с заданного числа» и нажать кнопку «Записать», расположенную справа от окна флага. Если флаг разрешения не установлен, то расчетный период начинается с первого числа календарного месяца.

5.4.12.5 На рисунке 14 приведен пример установки и разрешения начала расчетного периода с пятого числа каждого месяца. При этом для месячных архивов энергии каждый календарный месяц будет начинаться с числа начала расчетного периода, в случае приведенного примера – с пятого числа. Год так же будет начинаться с пятого января.

#### 5.4.13 Чтение архивов учтенной энергии

5.4.13.1 Чтение учтенной энергии производится посредством формы «Расширенные массивы энергии» из меню «Параметры»\«Массивы энергии». Вид формы приведен на рисунке 15.

5.4.13.2 Для чтения любого массива учтенной энергии нужно нажать соответствующую кнопку на форме. При этом читается энергия по каждому тарифу и сумма по всем тарифам, энергия текущего тарифа и учтенные импульсы по цифровому входу.

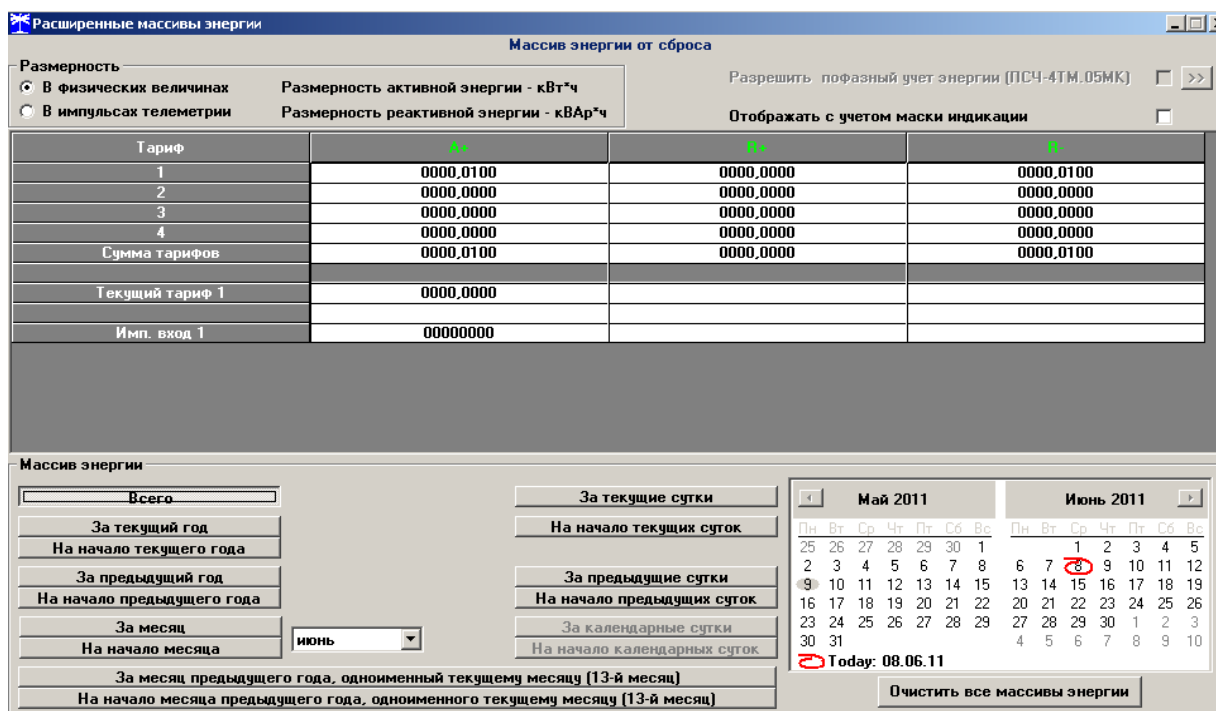


Рисунок 15 –Форма «Расширенные массивы энергии»

5.4.13.3 Не нужные каналы учета могут быть заблокированы нажатием левой кнопки манипулятора «мышь» на наименование канала. Если установлен флаг «Отображать с учетом маски индикации», то замаскированные режимы индикации отображаться не будут.

5.4.13.4 При чтении архивов энергии, факт процедуры чтения и число обращений на чтение данных фиксируется в журнале событий счётчика.

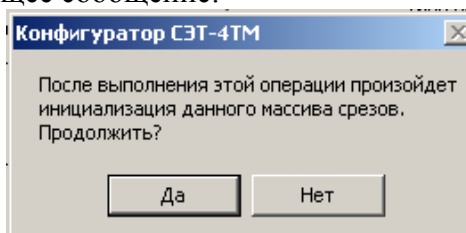
5.4.13.5 Для сброса (обнуления) массивов энергии нужно нажать кнопку «Очистить все массивы энергии» на форме «Расширенные массивы энергии». Операция сброса возможна только на втором уровне доступа.

#### 5.4.14 Конфигурирование и чтение профиля мощности нагрузки

5.4.14.1 Конфигурирование профиля мощности нагрузки производится посредством формы «Параметры и установки» (рисунок 7). К конфигурируемым параметрам относятся:

- время интегрирования мощности массива профиля (30 минут заводская установка);
- флаг «Разрешить помечать недостоверные срезы» (установлен по умолчанию).

5.4.14.2 Для изменения времени интегрирования нужно выбрать требуемое время в диапазоне от 1 до 60 минут из списка, принадлежащего окну «Время интегрирования мощности» и нажать кнопку «Записать», расположенную справа от окна. При этом конфигуратор выдаст предупреждающее сообщение:



При утвердительном ответе производится запись выбранного времени интегрирования и инициализация массива профиля мощности с потерей ранее сохраненных данных.



5.4.14.3 Если установлен программируемый флаг «Разрешить помечать недостоверные срезы», то записи средних мощностей в массиве профиля будут помечены как недостоверные, если счётчик был выключен в течение всего или части интервала интегрирования или если внутри интервала интегрирования проводилось изменение (установка, коррекция или синхронизация) времени встроенных часов счётчика. Следует иметь в виду, что установка/снятие флага не приводит к инициализации массивов профиля мощности. При этом, «недостоверные записи», сделанные при установленном флаге, будут помечены как недостоверные, а недостоверные записи, сделанные при снятом флаге, не будут помечаться. Для исключения путаницы с флагами при изменении конфигурационного флага «Разрешить помечать недостоверные срезы» целесообразно провести инициализацию массивов профиля мощности, как описано в п. 5.4.14.2.

5.4.14.4 Чтение данных массива профиля мощности производится посредством формы «Профиль мощности» из меню «Параметры». Форма имеет три вкладки: «Задание», «Отчет», «Диаграмма». Вид вкладки «Задание» приведен на рисунке 16.

The screenshot shows a software window titled "Профиль мощности" (Power Profile) with three tabs: "Задание" (Task), "Отчет" (Report), and "Диаграмма" (Diagram). The "Задание" tab is active. It contains several sections: "Задание" with a radio button for "Весь профиль"; "Сутки" (Days) with a date selector set to "21 Ноябрь 2007"; "Месяц" (Month) with a date selector set to "Июнь 2007"; "Период" (Period) with start and end date selectors both set to "26 Июнь 2007 г"; "Размерность" (Dimensions) with radio buttons for "В физических величинах" (selected) and "В импульсах телеметрии"; "Скорость чтения профиля мощности" (Power profile reading speed) with radio buttons for "Нормально" and "Ускоренно" (selected). Other sections include "Алгоритм поиска" (Search algorithm) with radio buttons for "Поиск счетчиком" (selected) and "Поиск конфигуратором", and "Программа для работы с группой счетчиков" (Program for working with a group of meters) with checkboxes for "Профиль №1" (checked), "Профиль №2", and "Профиль №3". There are also checkboxes for "Получасовой профиль" and "Часовой профиль". Two buttons are present: "Однократно выполнить задание для списка и сохранить в базе данных" and "Дописать недостающие профили в период от последнего сохраненного и сохранить в базе данных". At the bottom, there are labels for "Начало операции" and "Окончание операции".

Рисунок 16 – Форма «Профиль мощности» вкладка «Задание»

5.4.14.5 Через вкладку «Задание» определяется, что именно нужно прочитать из массива профиля. Можно задать требование чтения всего массива профиля, за конкретные календарные сутки, календарный месяц или календарный интервал времени. Кроме того, можно определить алгоритм поиска, либо самим конфигуратором, либо счётчиком.

5.4.14.6 Чтение профиля мощности по установленному заданию производится по кнопке «Прочитать из прибора», расположенной на панели инструментов генеральной формы программы. В процессе чтения в левом нижнем углу формы работает индикатор прогресса и индицируется дата, по которой читается профиль мощности. По окончании чтения выдается сообщение «Прочитан профиль мощности» с указанием интервала времени чтения.

5.4.14.7 Просмотреть прочитанный профиль мощности в виде отчета (таблицы) можно во вкладке «Отчет». Просмотреть прочитанный профиль мощности в виде гистограммы можно во вкладке «Диаграмма», внешний вид которой приведен на рисунке 17.

5.4.14.8 На рисунке 17 приведен профиль активной мощности (без учета направления). Для просмотра (без повторного чтения) другой мощности или напряжения достаточно нажать кнопки «U», «R+», «R-». При этом в поле информационного окна будут отображены гистограммы соответствующего профиля мощности. Если нажать кнопку «Все»





и «3D», то в информационном поле окна будет отражен трехмерный график четырех мощностей.

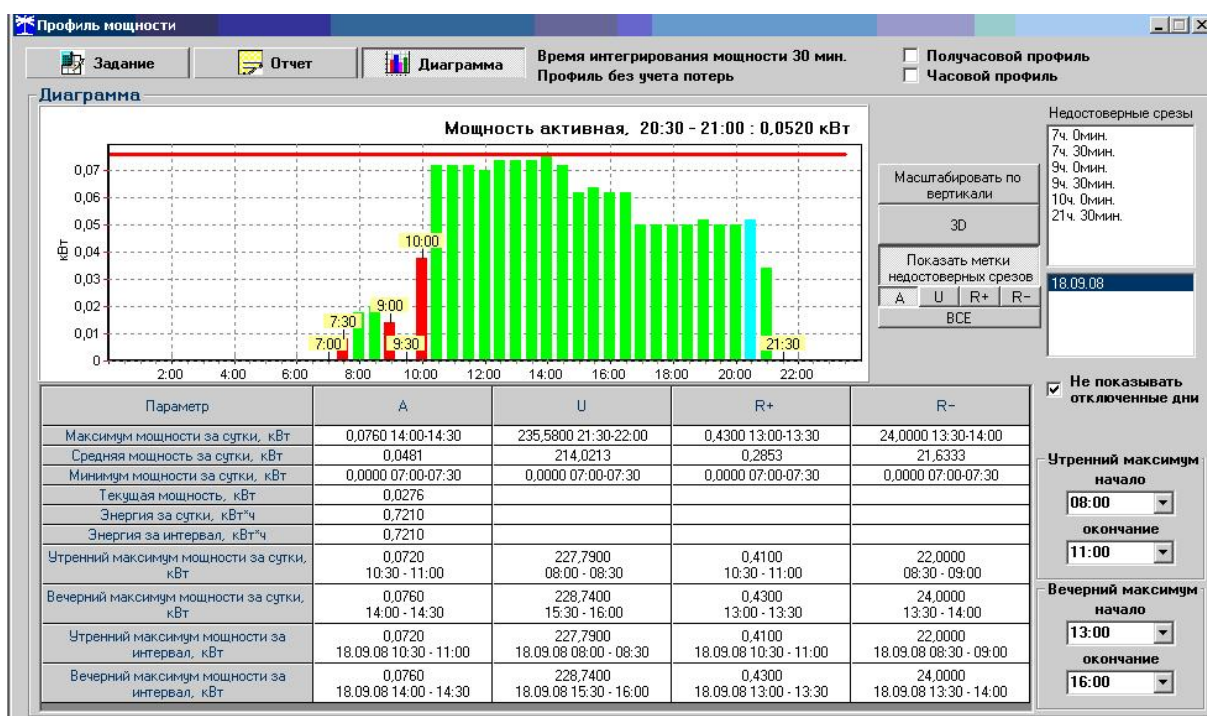


Рисунок 17 – Форма «Профиль мощности» вкладка «Диаграмма»

5.4.14.9 Конфигуратор позволяет преобразовать профиль мощности с временами интегрирования менее 30 минут в профиль с получасовым или часовым временем интегрирования, если установить флаг «Получасовой профиль» или «Часовой профиль» на поле формы «Профиль мощности». При этом не нужно перечитывать данные из счётчика.

5.4.14.10 Сохранить прочитанные данные можно в четырех форматах по кнопке «Сохранить в файле», расположенной на панели инструментов генеральной формы конфигуратора (значок изображения дискеты):

- в текстовом формате, для дальнейшей передачи в таблицу Excel;
- в формате АСКП;
- в формате GRD, для дальнейшего просмотра конфигуратором;
- в базе данных Access.

5.4.14.11 Для просмотра сохраненного файла формата GRD нужно открыть форму «Профиль мощности» и открыть сохраненный файл по кнопке «Открыть файл», расположенной на панели инструментов генеральной формы программы. При этом появятся данные во вкладке отчет и гистограмма параметров во вкладке «Гистограмма».

5.4.14.12 Для сохранения профиля мощности в базе данных конфигуратора, база должна быть предварительно создана посредством формы «База данных», вид которой приведен на рисунке 18.

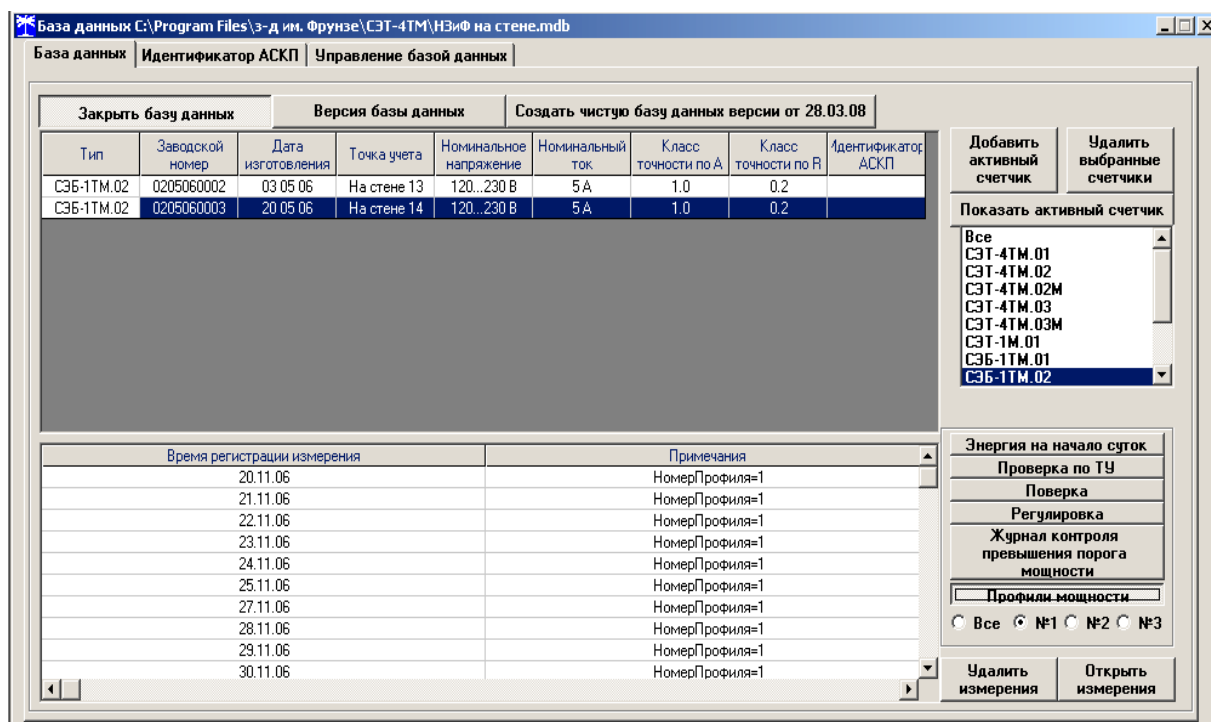


Рисунок 18 – Форма «База данных»

5.4.14.13 Для создания базы данных нажать кнопку «Создать чистую базу данных» и указать имя и путь доступа к создаваемой базе. Далее, при сохранении профиля параметров в базе, имя и путь созданной базы нужно указывать конфигуратору по его запросу.

5.4.14.14 Для визуализации сохраненного в базе массива профиля мощности нужно нажать кнопку «Открыть базу данных» и, по запросу конфигулятора, указать путь к требуемой базе. В окне формы появится список счётчиков, параметры которых сохранялись в базе. Выделить интересующий счётчик из перечня, установить флаг «Профиль мощности №1» и нажать кнопку «Профиль мощности». При этом будет производиться чтение всех записей базы, относящихся к выделенному счётчику, а в окне «Время регистрации измерения» будет отображаться список дней сохранения информации в базе (рисунок 18). Выделить интересующий день или группу дней левой кнопкой манипулятора «мышь» и нажать кнопку «Открыть измерения». При этом откроется форма «Профиль мощности», в которой отображается информация, прочитанная из базы, аналогично описанному в п.п. 5.4.14.7 - 5.4.14.9.

#### 5.4.15 Конфигурирование устройства индикации

5.4.15.1 К конфигурируемым параметрам устройства индикации относятся:

- программируемый флаг разрешения сохранения прерванного режима индикации при включении питания;
- период индикации;
- маски режимов и параметров индикации;
- параметры динамической индикации;
- параметры перехода в заданный режим индикации.

5.4.15.2 Установка/снятие флага «Разрешить сохранять прерванный режим индикации при включении питания» производится посредством формы «Параметры и установки» (рисунок 7). Если флаг установлен, то при включении счётчика устанавливается тот режим индикации, который был до его выключения. В противном случае, если флаг не установлен, при включении счётчика будет устанавливаться режим индикации текущих измерений или ближний к нему по кольцу индикации, если он замаскирован маской индикации основных параметров.





5.4.15.3 Параметр «Период индикации» определяет период выдачи данных на индикатор и по умолчанию составляет 1 секунду. Чтение и изменение периода индикации производится посредством формы «Управление режимами индикации» вкладки «Управление» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 19.

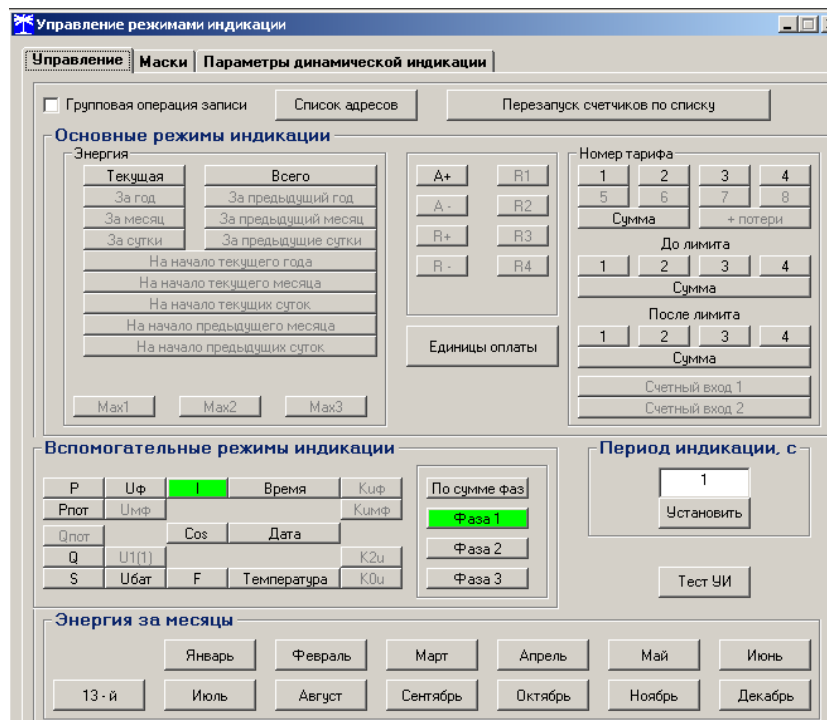


Рисунок 19 – Форма «Управление режимами индикации»

Считывание установленного периода индикации производится по кнопке «Прочитать из прибора», расположенной на панели инструментов генеральной формы конфигуратора. Отображение считанного значения производится в окне «Период индикации, с».

Для изменения периода индикации в это окно следует ввести требуемое значение параметра и нажать кнопку «Установить». Процедура изменения возможна только со вторым уровнем доступа.

Изменение (увеличение) периода индикации целесообразно только для работы при температурах ниже минус 20 °С. Рекомендуемое значение периода индикации 5 секунд при температуре минус 40 °С.

#### 5.4.15.4 Дистанционное управление режимами индикации

Дистанционное управление режимами индикации производится посредством формы «Управление режимами индикации» вкладки «Управление» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 19.

Дистанционное чтение установленного режима индикации производится по кнопке «Прочитать из прибора», расположенной на панели инструментов генеральной формы конфигуратора. При этом зеленым цветом подсвечиваются кнопки соответствующие установленному режиму индикации счётчика.

Для дистанционной установки требуемого режима индикации нужно нажать соответствующую кнопку на поле формы. Для управления режимами индикации группы счётчиков нужно установить флаг «Групповая операция записи», открыть форму «Список адресов» и выбрать адреса счётчиков, которые будут участвовать в групповых операциях. Управление возможно только со вторым уровнем доступа.

#### 5.4.15.5 Тест устройства индикации

Тест устройства индикации включается по кнопке «Тест УИ», расположенной на



поле формы «Управление режимами индикации» вкладки «Управление» (рисунок 19). При этом включаются все элементы индикации ЖКИ на время 5 с для визуальной проверки работоспособности индикатора. Спустя 5 с индикатор возвращается в прерванный режим индикации. Включение тестового режима устройства индикации возможно только со вторым уровнем доступа.

#### 5.4.15.6 Маски режимов индикации

Если в процессе эксплуатации не предполагается использование некоторых режимов индикации основных параметров, то они могут быть замаскированы посредством Формы «Управление режимами индикации», вкладки «Маски». Внешний вид формы приведен на рисунке 20.

Чтение установленных масок производится по кнопке «Прочитать из прибора», расположенной на панели инструментов генеральной формы конфигуратора. При этом каждый незамаскированный режим индикации будет отображаться зеленым цветом.

Для маскирования требуемого режима (режимов) нужно левой кнопкой манипулятора «мышь» изменить цвет кнопки соответствующего режима на красный цвет и нажать кнопку «Передать в прибор», расположенную на панели инструментов генеральной формы. Поле успешной записи цвет кнопки замаскированного режима будет изменен на серый, и этот режим индикации не будет выбираться кнопкой ручного управления режимами индикации и в режиме динамической индикации.

На форме рисунок 20 замаскированными являются режимы индикации активной энергии по тарифам 3 и 4 и реактивная энергия прямого и обратного направления по каждому тарифу и по сумме тарифов.

Изменение масок возможно только со вторым уровнем доступа.

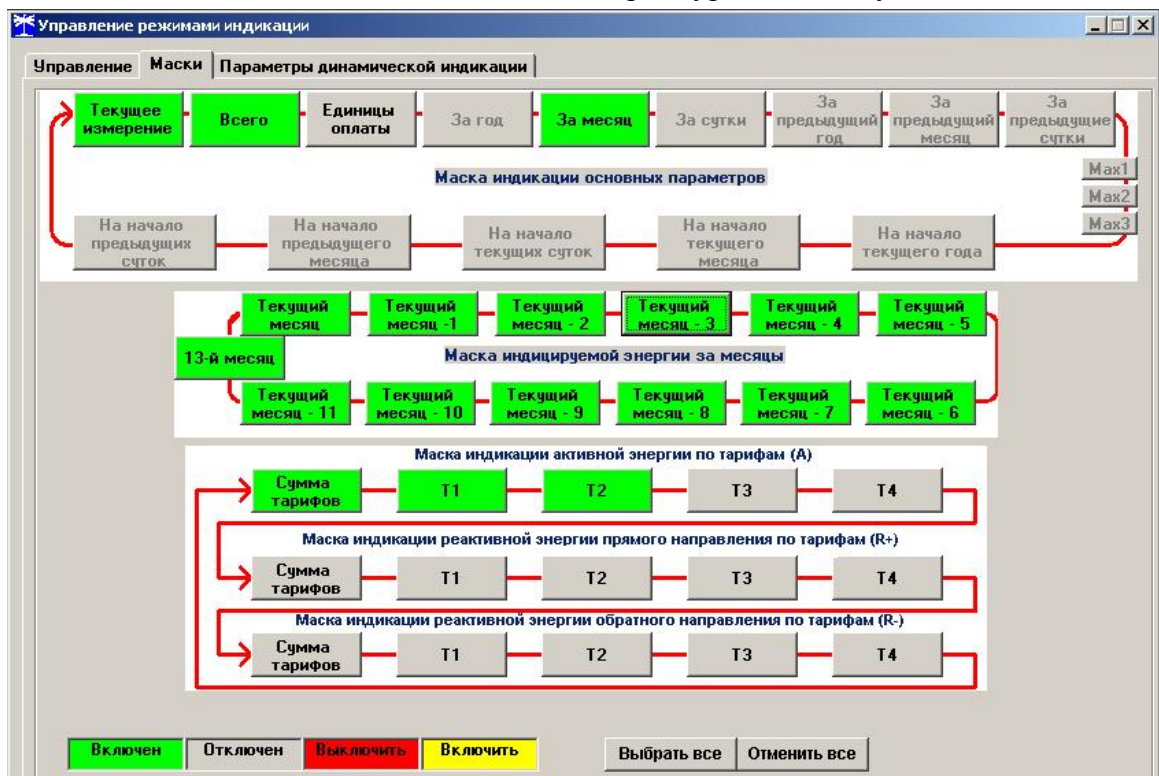


Рисунок 20 – Форма «Управление режимами индикации» вкладка «Маски»

#### 5.4.15.7 Конфигурирование режима динамической индикации

Конфигурирование режима динамической индикации производится посредством формы «Управление режимами индикации», вкладки «Параметры динамической индикации», вид которой приведен на рисунке 21.



Рисунок 21 - Форма «Управление режимами индикации» вкладка «Параметры динамической индикации»

Чтение установленных параметров динамической индикации производится по кнопке «Прочитать», расположенной на поле вкладки.

Динамическая индикация запрещена при выходе счётчика с завода-изготовителя. Для разрешения динамической индикации нужно установить и записать следующие параметры в группе элементов «Параметры динамической индикации» (рисунок 21):

- флаг «Разрешить динамический режим индикации» ;
- «Период смены данных, с» в диапазоне от 1 до 255 секунд;
- «Время неактивности кнопок для перехода в режим динамической индикации, мин» в диапазоне от 1 до 255 минут.

Запись введенных параметров производится со вторым уровнем доступа по кнопке «Записать» в группе элементов «Параметры динамической индикации».

Динамическая индикация распространяется только на режим индикации текущих измерений и основных параметров, как описано в п. 5.2.

#### 5.4.15.8 Конфигурирование режима перехода счётчика в заданный режим индикации

Конфигурирование счётчика для перехода в заданный режим индикации при неактивности кнопок управления производится посредством формы «Управление режимами индикации», вкладки «Параметры динамической индикации», вид которой приведен на рисунке 21.

Чтение параметров перехода в заданный режим индикации при неактивности кнопок управления производится по кнопке «Прочитать», расположенной на поле вкладки.

Этот режим запрещен при выходе счётчика с завода-изготовителя. Для разрешения режима нужно установить и записать следующие параметры в группе элементов «Параметры перехода в заданный режим индикации» (рисунок 21):

- флаг «Разрешить переход в заданный режим индикации»;
- «Время неактивности кнопок для перехода в заданный режим индикации» в диапазоне от 1 до 255 минут;
- через список окна «Заданный режим индикации» выбрать режим индикации, в который нужно перейти при неактивности кнопок;



- через список окна «Заданный вид энергии» выбрать вид энергии в заданном режиме индикации;
- через список окна «Заданный номер тарифа» выбрать номер тарифа в заданном режиме индикации по заданному виду энергии.

Запись введенных параметров производится со вторым уровнем доступа по кнопке «Записать» в группе элементов «Параметры перехода в заданный режим индикации».

Разрешенный возврат в заданный режим индикации будет производиться только в том случае, если запрещен режим динамической индикации.

#### 5.4.16 Конфигурирование параметров измерителя качества

5.4.16.1 К конфигурируемым параметрам измерителя качества электроэнергии относятся:

- номинальное напряжение сети;
- верхнее/нижнее нормально/предельно допустимое значение напряжения;
- время усреднения напряжения;
- верхнее/нижнее нормально/предельно допустимое значение частоты;
- время усреднения частоты.

5.4.16.2 Чтение и изменение параметров измерителя качества производится посредством формы «Параметры измерителя качества электричества» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 22.



Рисунок 22 – Форма «Параметры измерителя качества электричества»

5.4.16.3 Чтение установленных параметров производится по кнопке «Прочитать из прибора», расположенной на панели инструментов генеральной формы конфигуратора.

5.4.16.4 После изменения требуемого параметра нужно нажать кнопку «Установить», относящуюся к группе параметров, в которой производилось изменение.

#### 5.4.17 Конфигурирование порога активной мощности

5.4.17.1 К конфигурируемым параметрам функции индикации превышения установленного порога активной мощности относятся:

- время усреднения мощности для сравнения с порогом;
- величина порога.

При выходе усредненного значения активной мощности за установленный порог производится запись в журнале превышения порога мощности и формирование сигнала индикации превышения порога мощности на испытательном выходе, если это разрешено конфигурацией.



5.4.17.2 Чтение и изменение установленного порога мощности и времени усреднения мощности производится посредством формы «Порог мощности» («Порог мощности СЭБ-1ТМ.01» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 23.

Время выхода	Время возврата
20.05.08 11:17:49	20.05.08 11:22:04

Программирование порога мощности

Время усреднения, с: 10      Порог мощности, Вт: 5000      **Передать**

**Прочитать**

Рисунок 23 – Форма «Порог мощности СЭБ-1ТМ.01»

5.4.17.3 Чтение установленного порога, времени интегрирования и журнала превышения порога мощности производится по кнопке «Прочитать», расположенной на поле формы.

5.4.17.4 Для изменения времени усреднения и порога мощности в соответствующие окна нужно ввести требуемые значения параметров и нажать кнопку «Передать», расположенную на поле формы.

5.4.17.5 Для формирования сигнала индикации превышения установленного порога мощности на испытательном выходе, выход должен быть настроен, как описано в п. 5.4.18.

#### 5.4.18 Конфигурирование испытательного выхода и цифрового входа

5.4.18.1 Конфигурирование испытательных выходов счётчика производится посредством формы «Конфигурирование испытательных выходов и цифровых входов» вкладки «Конфигурирование» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 24.

Сетевой адрес	Режим испытательных выходов	Канал 0 Выход Контакты 5,6	Канал 4 Выход Индикатор	Канал 5 Выход Контакты 7,8
1	Определяется входом контакты 7,8	Импульсы А+	Импульсы А+	Управление режимом А/В

Маска импульсов телеметрии №1

Формирование импульсов телеметрии: R4, R3, R2, R1, R-, R+, A-, A+ (with sub-labels R4 и П, R3 и П, R2 и П, R1 и П, R- и П, R+ и П, A- и П, A+ и П)

Индикация превышения порога мощности: Q-, Q+, P-, P+

Управление внешним реле

Телеуправление      Контроль точности хода часов

Записать по списку адресов      Записать      Отмена

Список адресов       Групповая операция чтения      Прочитать все

Рисунок 24 – Форма «Конфигурирование испытательных выходов и цифровых входов»



5.4.18.2 Для чтения текущей конфигурации нужно нажать кнопку «Прочитать все», расположенную на поле формы. При этом в окнах, соответствующих каналам испытательных выходов, будут отображены действующие настройки.

5.4.18.3 В счётчике существуют два канала: испытательный выход (канал 0) и светодиодный индикатор (канал 4), которые могут быть сконфигурированы:

- для формирования импульсов телеметрии, частота которых пропорциональна измеряемой мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- для формирования сигнала индикации превышения установленного порога мощности;
- для формирования сигнала управления нагрузкой;
- для формирования сигнала телеуправления.

Испытательный выход (канал 0) может быть сконфигурирован для формирования сигнала контроля точности хода часов.

5.4.18.4 Для изменения настроек любого канала нужно левой кнопкой манипулятора «мышь» нажать на окне требуемого канала. При этом появится список режимов, как показано на рисунке 24. Выбор режима производится по кнопкам:

- «А+», «R+», «R-» - режим формирования импульсов телеметрии;
- «P+» - режим формирования сигнала индикации превышения порога мощности;
- «Управление внешним реле» - режим формирования сигнала управления нагрузкой;
- «Контроль точности хода часов» - режим формирования сигнала контроля точности хода часов (только для канала 0);
- «Телеуправление» - режим формирования сигнала телеуправления.

Запись выбранного режима производится по кнопке «Записать», расположенной на поле формы.

5.4.18.5 Через список окна «Режим испытательных выходов», приведенный на рисунке 25, можно установить один из режимов телеметрии испытательных выходов:

- отключены;
- формирование телеметрии в основном режиме А (500 имп/кВт·ч (имп /квар·ч));
- формирование телеметрии в поверочном режиме В (16000 имп/кВт·ч (имп /квар·ч));
- основной режим А и поверочный режим В выбираются внешним напряжением, подаваемым на цифровой вход.

Запись режима в счётчик производится при выборе режима из списка после нажатия левой кнопки манипулятора «мышь». Все перечисленные режимы испытательных выходов являются энергонезависимыми.



Рисунок 25 – Вкладка «Конфигурирование»

5.4.18.6 Через список окна «Канал 5» можно установить режим работы цифрового входа (канал 5), как показано на рисунке 26.





Канал 5 Вход Контакты 7,8		
Управление		
Управление режимом А/В Вход телесигнал. Счетный вх. по передн. фр. Счетный вх. по задн. фр. Счетный вх. по обоим фр. Отмена		

Рисунок 26 - Конфигурирование цифровых входов

#### 5.4.19 Конфигурирование режимов управления нагрузкой

5.4.19.1 Конфигурирование режимов управления нагрузкой производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой» из меню «Параметры» со вторым уровнем доступа. Вид формы приведен на рисунке 27. Под управлением нагрузки понимается отключение/включение нагрузки встроенным реле управления нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой на испытательном выходе счётчика, если это разрешено параметрами конфигурации.

Рисунок 27 – Форма «Параметры управления нагрузкой»

5.4.19.2 Форма содержит конфигурационные флаги разрешения/запрета режимов управления нагрузкой и вкладки для чтения/записи параметров режимов управления нагрузкой.

5.4.19.3 Чтение ранее установленных параметров производится по кнопке «Прочитать все» расположенной на поле формы. При этом производится чтение всех конфигурационных флагов режимов и параметров всех вкладок формы с отображением в соответствующих окнах вкладок. Чтения параметров, принадлежащих конкретной вкладке





ке, производится по кнопке «Прочитать», расположенной на поле соответствующей вкладки. При этом читаются только параметры, принадлежащие вкладке и конфигурационные флаги режимов управления нагрузкой.

5.4.19.4 Конфигурационные флаги позволяют разрешить или запретить следующие режимы управления нагрузкой:

- Режим ограничения мощности;
- Режим ограничения энергии за сутки;
- Режим ограничения энергии за расчетный период;
- Режим контроля напряжения сети;
- Режим контроля температуры счётчика;
- Режим управления нагрузкой по расписанию.

Разрешение любого режима или совокупности режимов управления нагрузкой производится посредством установки соответствующего флага (флагов) с последующим нажатием кнопки «Записать», расположенной справа от окна флага или по кнопке «Записать все» в группе элементов «Разрешение режимов управления нагрузкой». Запрещение режима управления нагрузкой производится посредством снятия соответствующего флага с последующей записью в счётчик.

5.4.19.5 Если сформирован сигнал отключения нагрузки по одной или нескольким причинам, то разрешение на включение нагрузки формируется только после устранения всех причин. При этом на табло индикатора счётчика отображается сообщение «OFF-On» и формирование сигнала включения производится по нажатию любой кнопки управления режимами индикации. Для формирования сигнала автоматического включения нагрузки, минуя нажатие кнопки, нужно установить конфигурационный флаг «Включение нагрузки, минуя нажатие кнопки» и записать его в счётчик.

5.4.19.6 Если все режимы управления нагрузкой запрещены конфигурацией, то управление возможно только по команде оператора с уровнем доступа для управления нагрузкой. Для отключения нагрузки и формирования сигнала отключения нагрузки по команде оператора нужно нажать кнопку «Выключить нагрузку». Для формирования сигнала разрешения включения нужно нажать кнопку «Разрешить включение нагрузки». При этом на индикаторе счётчика отображается сообщение «OFF-On», и формирование сигнала включения производится по нажатию кнопки управления режимами индикации. Если установлен конфигурационный флаг «Включение нагрузки, минуя нажатие кнопки», то включение нагрузки и формирование сигнала включения нагрузки производится автоматически.

Примечание - Управление нагрузкой по команде оператора возможно только с уровнем доступа для управления нагрузкой, определяемым паролем, введенным в окно «Действующий» группы элементов «Пароль доступа для управления нагрузкой».

#### 5.4.20 Конфигурирование режима ограничения мощности

5.4.20.1 Считывание и конфигурирование параметров режима ограничения мощности производится посредством формы «Порог мощности расширенный», вид которой приведен на рисунке 28. Вызов формы производится по кнопке «Порог мощности расширенный», расположенной на поле формы «Параметры управления нагрузкой» (рисунок 27).



Вид мощности	№ профиля	Значение/(Кн*Кт), Вт, вар
P+		4500
P-		
Q+		2000
Q-		2000

Алгоритм усреднения мощности для сравнения с порогом

1-й  2-й

Прочитать все    Записать все

Рисунок 28 – Форма «Порог мощности расширенный»

#### 5.4.21 Конфигурирование режима ограничения энергии за сутки

5.4.21.1 Считывание и конфигурирование параметров режима ограничения энергии за сутки производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой», вкладки «Режим ограничения энергии за сутки», вид которой приведен на рисунке 27.

5.4.21.2 Вкладка содержит окна, в которых отображаются установленные суточные лимиты энергии, прочитанные по кнопке «Прочитать», по каждому виду энергии, по каждому тарифу и по сумме тарифов.

5.4.21.3 Для изменения значения суточного лимита энергии нужно в соответствующее окно вписать требуемое значение в кВт\*ч и нажать кнопку «записать», расположенную справа от окна, или кнопку «Записать все». Кроме того, нужно выбрать критерий ограничения «Лимит энергии за сутки по тарифам» или «Лимит энергии за сутки по сумме тарифов» путем установки и записи одноименных флагов.

5.4.21.4 Отключение нагрузки и формирование сигнала отключения нагрузки будут производиться, если значение учтенной энергии за сутки станет равным установленному суточному лимиту энергии. Разрешение на включение нагрузки будет сформировано счётчиком в начале следующих суток.

#### 5.4.22 Конфигурирование режима ограничения энергии за расчетный период

5.4.22.1 Считывание и конфигурирование параметров режима ограничения энергии за расчетный период производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой», вкладки «Режим ограничения энергии за расчетный период», аналогично конфигурированию режима ограничения энергии за сутки, описанному в п. 5.4.21.

#### 5.4.23 Конфигурирование режима контроля напряжения сети

5.4.23.1 Считывание и конфигурирование параметров режима контроля напряжения сети производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой», вкладки «Режим контроля напряжения сети». Вид вкладки приведен на рисунке 29.

5.4.23.2 Чтение параметров режима контроля напряжения сети производится по кнопке «Прочитать», расположенной на поле вкладки. При этом читаются и отображаются в соответствующих окнах формы следующие ранее установленные параметры:

- верхнее пороговое значение напряжения сети;
- нижнее пороговое значение напряжения сети;
- гистерезис порогов напряжения;



- число периодов усреднения напряжения сети;
- время задержки включения после возврата напряжения сети в заданные пределы.

Если значение нижнего порогового напряжения читается как 0, то это означает запрет управления нагрузкой по нижнему пороговому напряжению.

5.4.23.3 Для изменения установленных параметров нужно в соответствующее окно вкладки ввести требуемое значение параметра и нажать кнопку «Записать», расположенную справа от соответствующего окна. По кнопке «Записать все» производится запись всех параметров вкладки. Для запрета управления нагрузкой по нижнему пороговому напряжению его значение следует установить равным 0.

5.4.23.4 Отключение нагрузки и формирование сигнала отключения нагрузки производятся при выходе усредненного напряжения сети за верхнее или нижнее значение установленного порогового напряжения. Разрешение включения нагрузки формируется счётчиком при возврате напряжения сети в установленные пределы с учетом гистерезиса порога.

Параметры управления нагрузкой

Разрешение режимов управления нагрузкой

- Режим ограничения мощности
- Режим ограничения энергии за сутки
- Режим ограничения энергии за расчетный период
- Режим контроля напряжения сети
- Режим контроля температуры счетчика
- Режим управления нагрузкой по расписанию

Порог мощности расширенный

Записать все

Лимит энергии за расчетный период	Режим ограничения энергии за сутки
Режим контроля напряжения сети	Расписание управления нагрузкой

Верхнее пороговое значение напряжения сети, В: 300

Нижнее пороговое значение напряжения сети, В: 0

Гистерезис порогов напряжения, %: 3

Число периодов усреднения напряжения сети: от 3 до 255

Величина задержки включения после возврата напряжения сети в заданные пределы, с: 10

Прочитать

Записать все

Пароль доступа для управления нагрузкой

Действующий: \*\*\*\*\*

Новый: \*\*\*\*\*

Разрешить включение нагрузки

Состояние реле: Вкл

Выключить нагрузку

Рисунок 29 - Вкладка «Режим контроля напряжения сети»

#### 5.4.24 Конфигурирование режима управления нагрузкой по расписанию

5.4.24.1 Управление нагрузкой по расписанию производится в интервалах времени, определяемых введенным в счётчик расписанием, где каждому 10-ти минутному интервалу может быть поставлено в соответствие одно из двух возможных состояний сигнала управления нагрузкой: 0-включено, 1-выключено. Расписание может быть составлено для каждого типа дня в двенадцати сезонах.

5.4.24.2 Чтение и изменение расписания управления нагрузкой производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой», вкладки «Расписание управления нагрузкой». Вид вкладки приведен на рисунке 30.



5.4.24.3 Чтение записанного в счётчик расписания производится по кнопке «Прочитать», расположенной на поле формы. При этом читаются все временные зоны включения/выключения нагрузки в каждом из двенадцати сезонов, а на линейном индикаторе отображаются временные зоны включения (белые) и выключения (красные), соответствующие выбранному типу дня и сезону. Прочитанное расписание может быть записано как текстовый файл на диск компьютера нажатием кнопки «Сохранить» и скорректировано любым текстовым редактором.

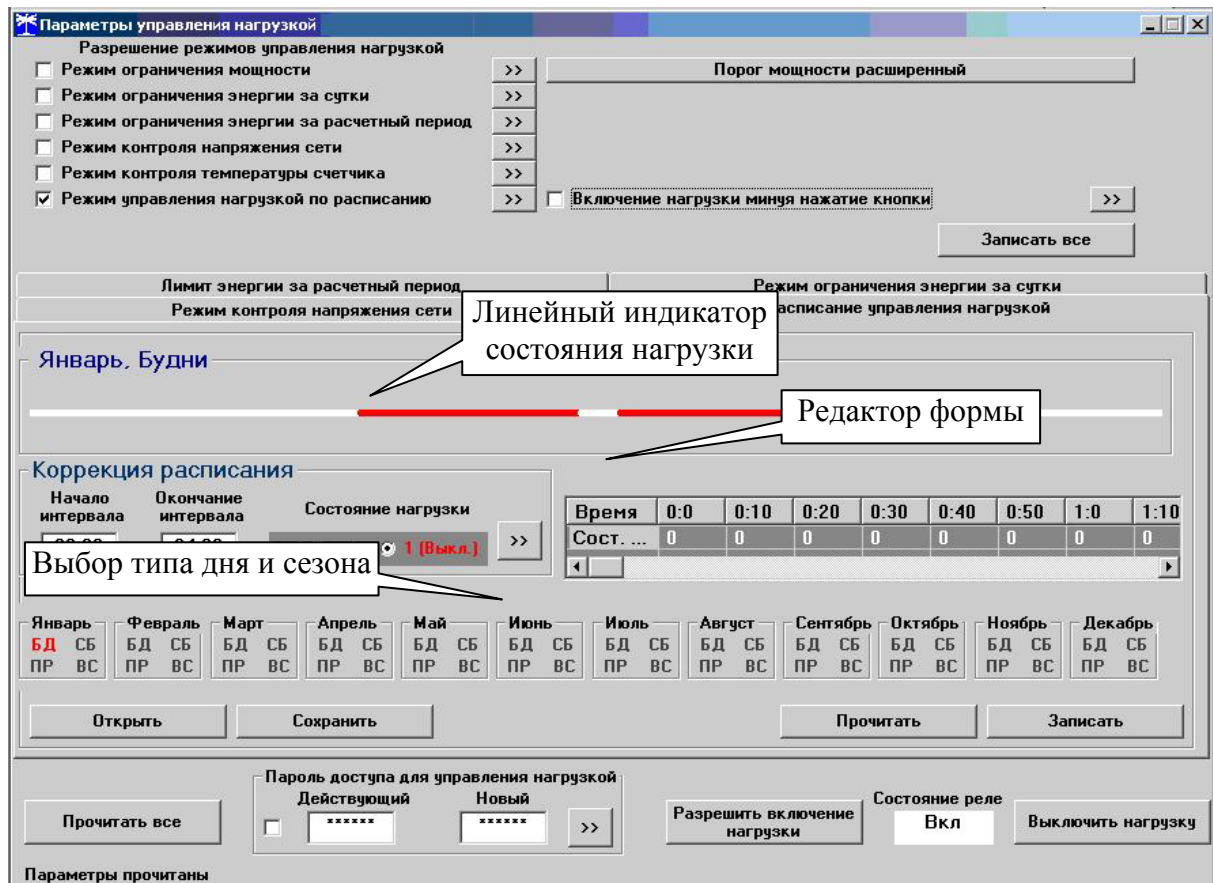


Рисунок 30 – Вкладка «Расписание управления нагрузкой»

5.4.24.4 Расписание может быть создано или скорректировано с помощью редактора формы «Расписание управления нагрузкой». Для этого нужно выбрать тип дня и сезон в группе элементов «Выбор типа дня и сезона». В окнах «Начало интервала», «Конец интервала» указать временные границы зоны включения/выключения нагрузки, установить состояние нагрузки «0(Вкл.)» или «1(Выкл.)» в заданной временной зоне и нажать кнопку «Записать» в группе элементов «Коррекция расписания». Вновь введенная временная зона будет выделена цветом на линейном индикаторе состояния нагрузки. Чередование временных зон в суточном расписании управления нагрузкой может быть любым с дискретом 10 минут.

5.4.24.5 Для записи скорректированного расписания в счётчик нужно нажать кнопку «Записать», расположенной на поле формы. Для записи скорректированного расписания из ранее подготовленного файла необходимо загрузить файл расписания управления нагрузкой по кнопке «Открыть файл», расположенной на панели инструментов генеральной формы конфигуратора и нажать кнопку «Передать в прибор». Время изменения расписания фиксируется в журнале коррекции расписания управления нагрузкой счётчика.



#### 5.4.25 Чтение данных вспомогательных режимов измерения

5.4.25.1 Чтение данных вспомогательных режимов измерения, производится посредством формы «Монитор» из меню «Параметры». Вид формы «Монитор» приведен на рисунке 31. Для однократного чтения параметров нужно нажать кнопку «Пуск», расположенную на поле формы. Для циклического чтения параметров нужно установить флаг «Цикл» и нажать кнопку «Пуск». Для остановки циклического чтения нужно нажать кнопку «Стоп».

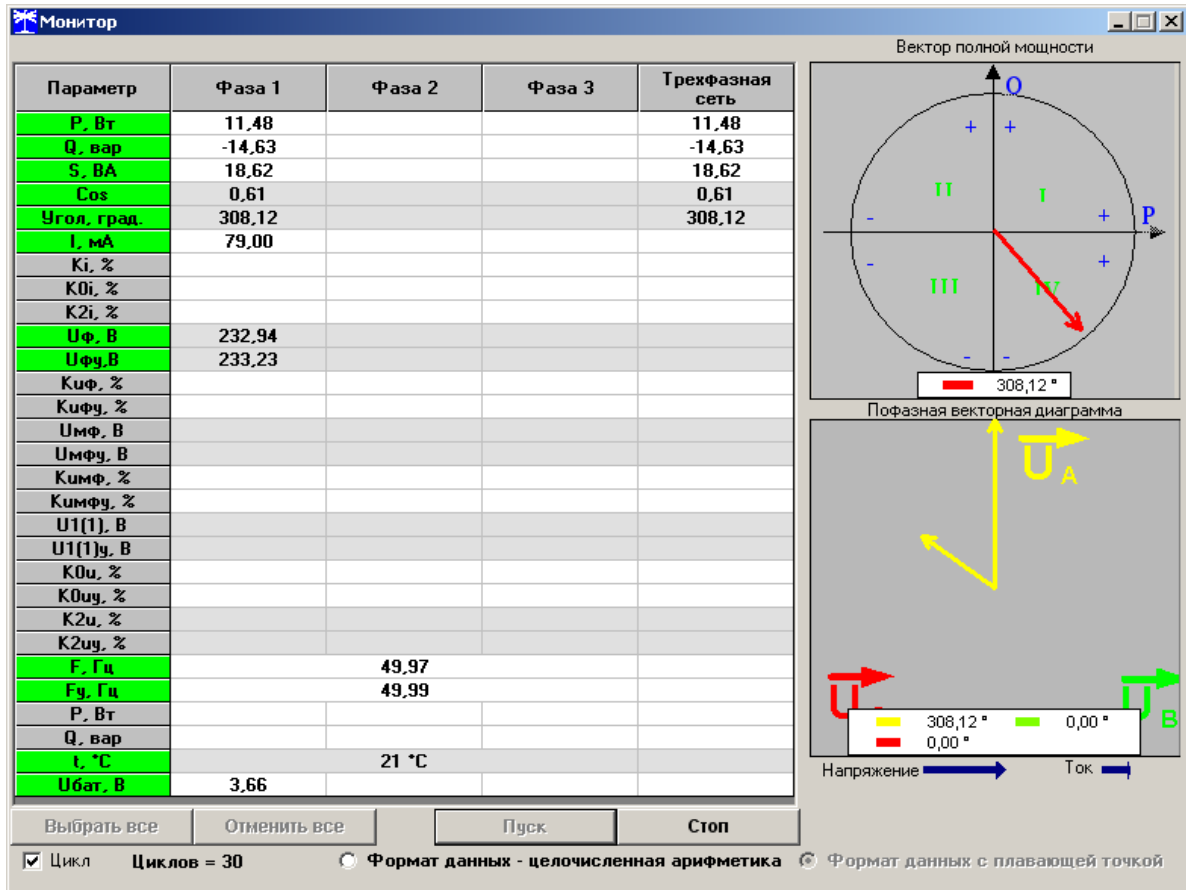


Рисунок 31 – Форма «Монитор»

5.4.25.2 Монитор производит чтение параметров сети и отображение значений параметров в соответствующих окнах:

- P, Вт - активная мощность нагрузки;
- Q, вар - реактивная мощность нагрузки;
- S, ВА - полная мощность нагрузки;
- Cos - коэффициент активной мощности;
- Угол, град - угол сдвига фаз между током и напряжением;
- I, мА - среднеквадратическое значение тока нагрузки;
- Uф, В - среднеквадратическое значение напряжения сети;
- Uфу, В - среднеквадратическое значение напряжения сети усредненное за интервал времени, определяемый параметрами измерителя качества электроэнергии;
- F, Гц - частота сети;
- Фу, Гц - частота сети, усредненная за интервал времени, определяемый параметрами измерителя качества электроэнергии;
- t, °C - температура внутри счётчика;
- Uбат, В - напряжение встроенной батареи.





Кроме того, монитор показывает положение вектора полной мощности и векторную диаграмму тока и напряжения сети, вычисленные по прочитанным значениям параметров.

#### 5.4.26

#### 5.4.27 Чтение журналов

5.4.27.1 Чтение журналов событий производится посредством формы «Журналы событий» из меню «Параметры»\«Время». Вид формы приведен на рисунке 32. Доступные для чтения журналы событий перечислены в таблице 4 и написаны на кнопках формы.

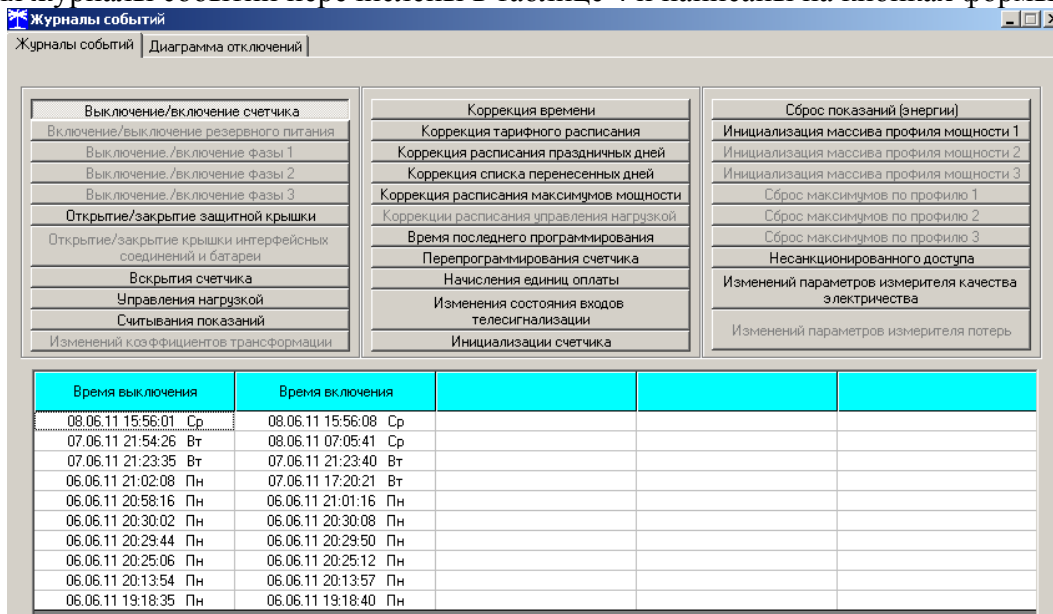


Рисунок 32 – Форма «Журналы событий»

Для чтения любого журнала нужно нажать на соответствующую кнопку. При этом производится чтение записей журнала с отображением в информационных окнах формы. Каждая запись представляет собой время наступления/окончания соответствующего события. Верхняя запись является записью последнего (самого нового) события, нижняя запись – самого старого события.

Глубина хранения каждого журнала событий составляет 10 записей, кроме журнала управления нагрузкой, глубина хранения которого 20 записей. При переполнении журнала каждая новая запись помещается на место самой старой.

Журнал отключений счётчика, кроме табличной формы, приведенной на рисунке 32, может быть представлен в графическом виде посредством вкладки «Диаграмма отключений».

5.4.27.2 Чтение журналов показателей качества электричества (журналы ПКЭ) производится посредством формы «Журналы ПКЭ» из меню «Параметры»\«Время». Вид формы приведен на рисунке 33. Доступные для чтения журналы ПКЭ перечислены в таблице 4 и написаны на кнопках формы. Глубина хранения журналов НДЗ параметров составляет 10 записей, ПДЗ параметров составляет 20 записей.

Табличная форма информации журналов ПКЭ может быть преобразована в графическую форму посредством вкладки «Диаграмма» формы «Журналы ПКЭ». Внешний вид вкладки приведен на рисунке 34. Для получения диаграммы параметров нужно нажать соответствующую кнопку на панели вкладки «Диаграмма». При этом производится чтение всех журналов выбранного параметра и построение диаграммы времени выхода/возврата установившегося значения физической величины за установленные нормально и предельно допустимые значения границ. При нажатии кнопки «Метки» на каждом переходе диаграммы отображается время и дата перехода.





Время выхода		Время возврата	
02.11.04	17:32:18	02.11.04	17:43:18
02.11.04	12:09:18	02.11.04	17:31:18
02.11.04	07:47:21	02.11.04	11:33:18
01.11.04	18:36:29	01.11.04	18:38:29
01.11.04	18:00:29	01.11.04	18:23:29
01.11.04	17:55:29	01.11.04	17:59:29
01.11.04	17:25:29	01.11.04	17:26:29
01.11.04	17:10:29	01.11.04	17:23:29
01.11.04	16:33:30	01.11.04	17:07:29
01.11.04	16:27:30	01.11.04	16:28:30
01.11.04	12:19:30	01.11.04	16:26:30
01.11.04	07:58:30	01.11.04	11:27:30
29.10.04	16:31:15	29.10.04	16:32:15
29.10.04	16:26:15	29.10.04	16:28:15
29.10.04	16:08:15	29.10.04	16:17:15
29.10.04	08:01:15	29.10.04	15:45:15
28.10.04	18:47:10	28.10.04	18:49:10
28.10.04	18:44:10	28.10.04	18:45:10
01.01.03	01:26:21	28.10.04	18:20:10
01.01.03	01:21:18	01.01.03	01:23:18

Нижнее НДЗ Уф1

Рисунок 33 –Форма «Журналы ПКЭ» табличное представление

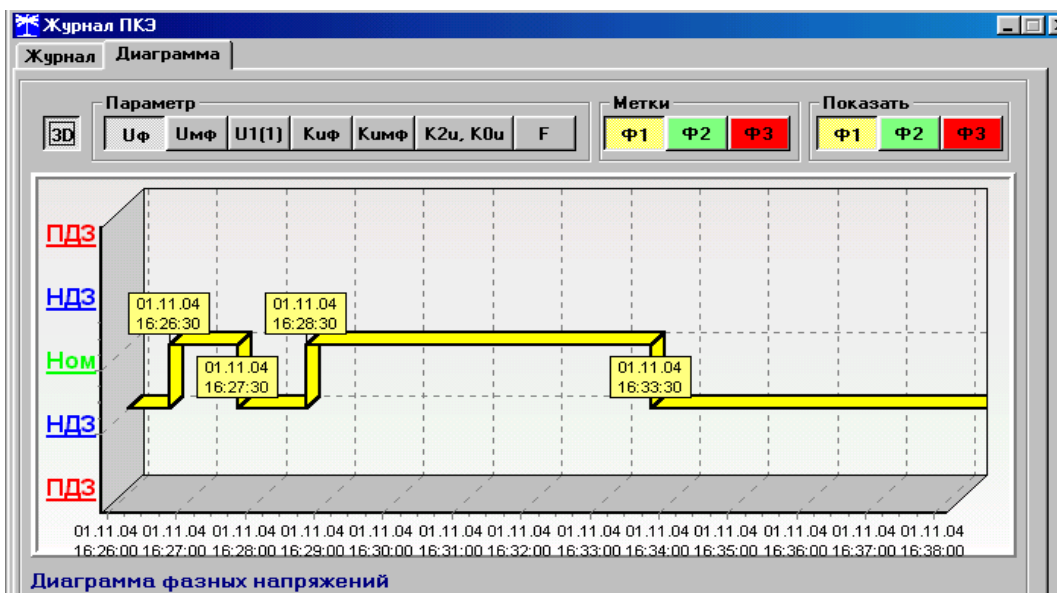


Рисунок 34 –Форма «Журналы ПКЭ» графическое представление

5.4.27.3 Чтение журнала превышения порога активной мощности производится посредством формы «Порог мощности»\«Порог мощности СЭБ-1ТМ.01» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 23.

#### 5.4.28 Дистанционное управление счётчиком

5.4.28.1 Перезапуск счётчика производится путем нажатия кнопки «Перезапуск счётчика», находящейся на панели инструментов генеральной формы программы. При этом счётчик начинает работать сначала, как при включении в сеть. Перезапуск возможен только при втором уровне доступа.

5.4.28.2 Инициализация счётчика позволяет восстановить внутренние логические структуры счётчика в случае фатального сбоя и установить параметры счётчика по умолчанию, как после выхода с завода-изготовителя. Инициализация производится посредством формы «Инициализация» из меню «Параметры». Инициализация проходит с потерей всех данных и возможна только на втором уровне доступа.



5.4.28.3 Остальные функции дистанционного управления, перечисленные в п. 2.4.10.8, описаны выше.

## 5.5 Работа со счётчиком через встроенный PLC-модем

### 5.5.1 Принцип построения сети передачи данных

5.5.1.1 Работа со счётчиком по электрической сети производится через базовую станцию (BS – Base Station), поддерживающую стек протоколов Y-NET и подключенную к компьютеру или управляющему контроллеру через интерфейс связи. На рисунке 35 представлена структурная схема сети передачи данных, состоящая из базовой станции и четырех счётчиков со встроенными PLC-модемами, работающими в режиме удаленной станции (RS – Remote Station).

5.5.1.2 Базовая станция является координатором сети и образует корень дерева. Удаленные станции (счётчики) являются узлами сети и подключаются к базовой станции либо непосредственно, либо через соседние удаленные станции, выполняющие функцию ретрансляторов, образуя сеть передачи данных древовидной структуры. На рисунке 36 представлены два возможных варианта топологии одной и той же сети.

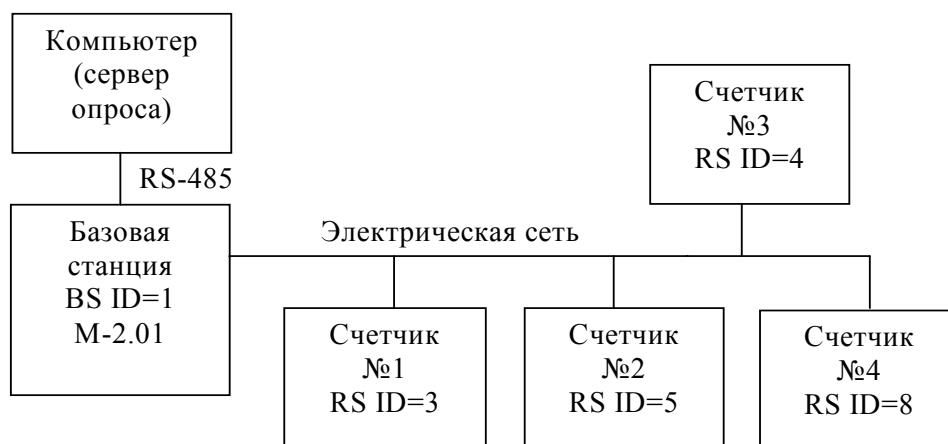


Рисунок 35 – Структурная схема сети передачи данных

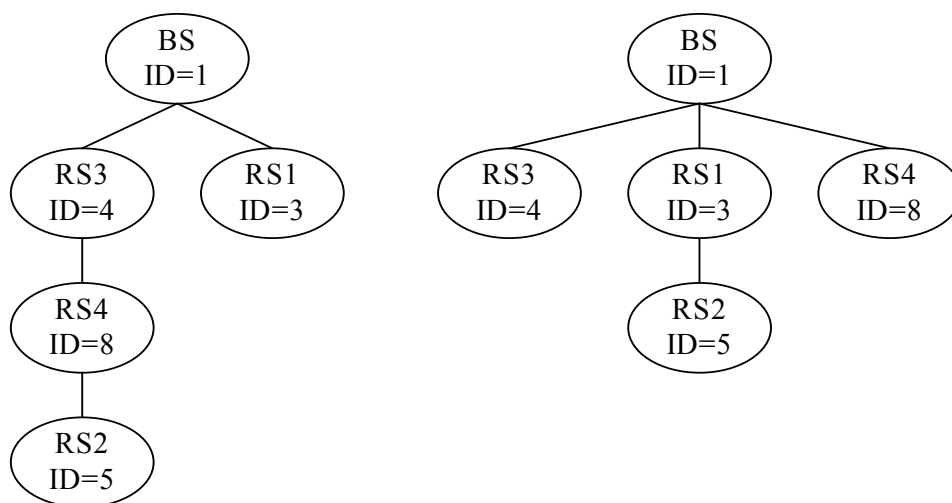


Рисунок 36 – Древовидная топология сети

5.5.1.3 В одной физической электрической сети могут существовать до 800 логических подсетей. В каждую логическую подсеть должна входить одна базовая станция (BS), к которой могут быть подключены до 2000 удаленных станций (RS). Разделение логиче-



ских подсетей может производиться либо автоматически через ключ подсети (Node Key), либо на уровне управляющего приложения (компьютера или управляющего контроллера) при подключении удаленных модемов к BS.

5.5.1.4 PLC-модемы поддерживают трехуровневый стек протоколов Y-NET:

- физический уровень (PHY);
- уровень передачи данных (DLL);
- сетевой уровень (NL).

Физический уровень (PHY) определяет электрические, механические, процедурные и функциональные спецификации для того, чтобы активизировать, поддерживать и деактивизировать физическую связь между модемами сети. Определяет особенности, такие как: уровни напряжения, выбор времени изменения напряжения, максимальные расстояния передачи и физические соединения. Физический уровень обеспечивает надежный транзит данных через физическую сеть с высокой степенью помехозащищенности и автоматической коррекцией ошибок.

Уровень передачи данных (DLL) определяет особенности протокола, включая физическую адресацию, обеспечивает уведомление об ошибках, упорядочивание кадров, управление потоками и разрешение конфликтов столкновения пакетов при множественном доступе к сети. Обеспечивает передачу пакетов с тремя уровнями приоритета.

Сетевой уровень (NL) находится на вершине PHY и DLL слоев и позволяет в автоматическом режиме полностью создавать и поддерживать сеть топологии типа дерева, где есть центральный узел, базовая станция (BS) и удаленные узлы (RS). При этом службы сетевого уровня позволяют верхнему уровню управляющего приложения ничего не знать о среде передачи данных и ее топологии и рассматривать ее как простую службу связи между BS и RS.

Службы сетевого уровня обеспечивают:

- формирование новой сети с выделением уникального идентификатора подсети в базовой станции и поддержкой его уникальности;
- допуск удаленных станций к сети, их автоматическую адресацию и разрешение конфликтов узловых адресов;
- автоматическую маршрутизацию узлов, обслуживание и оптимизацию маршрута;
- прием и передачу пакетов данных между BS и RS в том числе и через ретрансляторы;
- возможность удалённого конфигурирования и перепрограммирования удаленных станций.

5.5.2 Работа счётчика в режиме удаленной станции

5.5.2.1 PLC-модем счётчика (удаленный модем) после включения питания начинает процедуру поиска и подключения к базовой станции (светодиодный индикатор состояния модема мигает зеленым светом с периодом 2 секунды). При этом он может быть либо адресованным от предыдущего подключения к BS или не иметь адреса. В данном контексте под адресом понимается номер сети Network ID и идентификатор модема Node ID, которые модем получает от базовой станции при подключении. Эти два параметра являются уникальными для одной логической сети передачи данных, однозначно определяют удаленный модем, являются энергонезависимыми и запоминаются модемом при выключении питания. При повторном включении питания, PLC-модем счётчика начинает искать именно ту базовую станцию, идентификатор которой (Network ID) он запомнил. Если в течение времени, определяемым параметром «Физический размер сети (Physical Network Size)», базовая станция не найдена, то модем забывает (сбрасывает) адреса. В этом состоянии Network ID модема становится равным нулю, Node ID становится равным 1 и начинается процедура поиска новой базовой станции. Если новая базовая станция найдена и к ней произведено подключение (светодиодный индикатор состояния модема непрерывно



светится зеленым светом с пониженной яркостью), то PLC-модему счётчика присваивается уникальный идентификатор Node ID, отличный от 1 в логической сети с номером Network ID базовой станции, к которой он подключился. Кроме того, базовая станция передает удаленному модему размер физической сети (Physical Network Size), который является важным параметром для нормальной работы сети и должен быть одинаковым как для базовых станций, так и для всех удаленных модемов в пределах одной физической сети.

5.5.2.2 PLC-модем счётчика в режиме удаленной станции является подчиненным устройством и выполняет следующие основные функции:

- принимает пакеты данных из PL-сети (запрос от ведущего, которым является базовая станция компьютера);
- контролирует достоверность сетевых пакетов данных и полезной информации внутри пакета;
- выделяет полезную информацию (запрос) из пакета данных и определяет получателя запроса, которым может быть либо сам модем, либо счётчик;
- в случае если запрос направлен непосредственно к модему в формате его протокола, то модем готовит ответ, производится его преобразование в формат сетевого пакета данных и передает его в сеть без передачи запроса счётчику;
- в случае если запрос в формате протокола модема получен через оптопорт счётчика (местный запрос по локальному порту), то модем готовит ответ и передает его через оптопорт без передачи запроса в электрическую сеть;
- в случае если запрос из электрической сети направлен не к модему, то он передается счётчику с ожиданием ответа в течение времени, определенного параметрами конфигурации;
- если получен ответ от счётчика, то производится его преобразование в формат сетевого пакета данных и передача в электрическую сеть;
- если ответ от счётчика не получен в течение установленного времени ожидания, то производится передача повторного запроса и повторное ожидание ответа столько раз, сколько указано в параметрах конфигурации модема;
- если от счётчика вместо ответа на запрос пришел байт состояния обмена «Канал связи не открыт», то модем открывает канал связи с паролем из параметров конфигурации и повторяет предыдущий запрос, снижая трафик в электрической сети;
- если от счётчика вместо ответа на запрос пришел байт состояния обмена «Повтори запрос», то модем повторяет запрос столько раз, сколько требует счётчик (но не более 10), снижая трафик в электрической сети.

5.5.2.3 В зависимости от типа принятого из электрической сети пакета запроса модем счётчика формирует пакеты ответа следующих типов:

- на внутрисетевой адресный пакет запроса (Intranetworking Unicast) формируется внутрисетевой адресный пакет ответа на адрес отправителя (Intranetworking Unicast);
- на межсетевой адресный пакет запроса (Internetworking Unicast) формируется межсетевой адресный пакет ответа на адрес отправителя (Internetworking Unicast);
- на внутрисетевой широковещательный пакет запроса (Intranetworking Broadcast) формируется внутрисетевой адресный пакет ответа на адрес отправителя (Intranetworking Unicast);
- на межсетевой широковещательный пакет запроса (Internetworking Broadcast) формируется межсетевой адресный пакет ответа на адрес отправителя (Internetworking Unicast).

Максимальный объем полезной информации, который может быть передан в теле данных одного сетевого пакета, не должен превышать 87 байт.



5.5.2.4 В формате своего собственного протокола модем поддерживает запросы непосредственно к себе как через электрическую сеть, так и через оптопорт счётчика. При этом в качестве адреса модема используется серийный номер счётчика (4 байта). В формате протокола модема могут быть записаны и прочитаны заводские, пользовательские и сетевые конфигурационные параметры, прочитаны текущие сетевые параметры модема и индикаторы событий.

К текущим сетевым параметрам PLC-модема счётчика относятся параметры, которые модем получил от базовой станции при подключении и параметры маршрута до базовой станции:

- идентификатор подсети, в которой работает модем счётчика (Network ID);
- идентификатор базовой станции (Base ID);
- собственный идентификатор модема счётчика (Node ID), полученный от базовой станции при подключении;
- идентификатор ретранслятора (Parent ID), через который удаленный модем подключен к базовой станции;
- состояние подключения/отключения модема счётчика к/от базовой станции;
- дистанция до базовой станции в скачках ретрансляции (Distance to Base);
- установленный размер физической сети (Network Size);
- вид модуляции, которую в настоящий момент времени использует удаленный модем (автоматический выбор в зависимости от состояния сети передачи данных);
- качество связи (SQ).

Индикаторы событий позволяют определить поведение PLC-модема счётчика при работе в сети, входящий и исходящий трафик в электрической сети и трафик между модемом и счётчиком. Все индикаторы и счётчики трафика энергозависимые и не сбрасываются при перезапуске модема. Каждый индикатор содержит счётчик событий и две последние причины, вызвавшие это событие:

- индикатор не признания удаленного модема базовой станцией;
- индикатор подключений к базовой станции;
- индикатор отключений от базовой станции;
- индикатор подключений к ретранслятору;
- индикатор отключений от ретранслятора;
- индикатор неудавшихся передач пакета данных (Response 2).

### 5.5.3 Подготовка к работе конфигуратора и базовой станции

5.5.3.1 Работа со счётчиками через электрическую сеть может производиться с применением программного обеспечения пользователей, или с применением программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ», поставляемой заводом-изготовителем. К компьютеру должен быть подключен PLC-модем, поддерживающий стек протоколов Y-NET, и работающий в режиме базовой станции. В качестве базовой станции может использоваться модем PLC M-2.01, имеющий интерфейс RS-485, и подключаемый к компьютеру по схеме, приведенной на рисунке В.3 приложения В.

5.5.3.2 Перед началом работы необходимо подготовить модем M-2.01 для работы в режиме базовой станции, для чего:

1) вызвать форму конфигуратора «Параметры соединения» из меню «Параметры», в группе элементов «Порт» Нажать кнопку «RS485» и установить коммуникационные параметры СОМ-порта компьютера, к которому подключен модем PLC M-2.01 через преобразователь интерфейса ПИ-2, как описано в п. 5.4.2.5, за исключением:

- в окно «Время ожидания ответа счётчика» ввести 3000 мс;
- в окно «Системный TimeOut» ввести 50 мс.



Примечание – Параметр «Время ожидания ответа счётчика» зависит от состояния линии передачи и от числа ретрансляторов, через которые счётчик связан с базовой станцией. При помехах в линии и максимальном числе скачков ретрансляции 8 это время может достигать 12000 мс;

2) вызвать генеральную форму работы с PLC-модемом «PLC Y-NET» из меню «Параметры»\«PLC-модем», вид формы приведен на рисунке 37;

Рисунок 37 – Форма «PLC Y-NET»

- 3) ввести адрес модема М-2.01, для чего в форме «PLC Y-NET»:
  - нажать кнопку «Добавить» в группе элементов «Адрес удаленного модема»;
  - в окне появившейся модальной формы ввести серийный номер модем М-2.01, указанный на шкале модема, и нажать кнопку «ОК»;
  - убедиться, что введенный серийный номер модема появился в окне «Адрес удаленного модема» формы «Y-NET» (на рисунке 37 это 4105090010);
- 4) проверить связь с модемом, для чего нажать кнопку «Тест связи» на форме «PLC Y-NET» и убедиться, что в окне сообщений конфигуратора (левый нижний угол экрана) появилось сообщение «Обмен успешно завершен»;
- 5) если конфигуратор выдает сообщение «Прибор не отвечает», то необходимо:
  - проверить правильность подключения модема к компьютеру и правильность коммуникационных параметров конфигуратора, как описано в п. 5.5.3.2 шаг 1;
  - если подключения и настройки правильные, а связи нет, то, по-видимому, настройки модема отличаются от заводских настроек, и необходимо определить эти настройки нажатием на кнопку «Тест скорости» формы «Настройка интерфейса RS-485 PLC-модема». Вызов формы производится по кнопке «RS-485», расположенной на форме «PLC Y-NET» (рисунок 37) или из меню «PLC-модем»;
- 6) вызвать форму «Параметры конфигурации PLC-модема», нажатием кнопки «Параметры конфигурации», и прочитать конфигурационные параметры модема по кнопке «Прочитать все (BIN MASK)». Вид формы приведен на рисунке 38;





Рисунок 38 – Форма «Параметры конфигурации PLC-модема»

7) сконфигурировать модем как базовую станцию, для чего ввести в окна формы следующие значения конфигурационных параметров:

- снять все конфигурационные флаги в группе элементов «Сетевые параметры конфигурации», установить флаг «Разрешить формирование ответа модема 0Eh»;
- установить режим станции «Базовая (инкапсулирующая)»;
- установить размер сети равный 10 (параметры «Logical Network Size», «Physical Network Size», «Distributed Network Size»), при этом имеется ввиду, что к базовой станции будет подключаться не более 10 счётчиков;
- установить ключ подсети (Node Key) все нули (00h 00h 00h 00h 00h 00h 00h);
- ввести пароль доступа на изменение параметров шесть двоек (по умолчанию);
- записать измененные параметры в модем по кнопке «Записать все»;

8) убедиться, что светодиодный индикатор «Статус» модема непрерывно светится зеленым светом. Через 10 секунд проверить записанные параметры, путем чтения по кнопке «Прочитать все (BIN MASK)» и убедиться, что они соответствуют установленным;

9) прочитать сетевые параметры модема посредством формы «Сетевые параметры и индикаторы событий PLC-модема» (рисунок 39) по кнопке «Сетевые параметры» формы «PLC Y-NET» или из меню «PLC-модем» и убедиться что:

- режим станции – «Базовая (БС)»;
- идентификатор сети («Network ID») не равен нулю (на рисунке 39 это 100);
- идентификатор модема (Node ID) и идентификатор базовой станции (Base ID) равны единице.

Режим станции	Базовая (BS)	Состояние RS	
Идентификатор сети (Network ID)	100	Дистанция до базовой станции (Distance to Base)	0
Идентификатор модема (Node ID)	1	Размер сети (Network Size)	10
Идентификатор ретранслятора (Parent ID)	0	Модуляция	DQSK4
Идентификатор базовой станции (Base ID)	1	Качество связи (Signal Quality)	

Рисунок 39 – Сетевые параметры PLC-модема М-2.01 в режиме базовой станции



#### 5.5.4 Проверка подключения счётчика к базовой станции сети

5.5.4.1 Счётчик, при выпуске с завода-изготовителя, полностью готов к работе и способен подключаться к базовой станции сети без дополнительных настроек с ключом подсети (Node Key), равным нулю.

5.5.4.2 Подключить счётчик к той же фазе электрической сети, к которой подключена базовая станция, и убедиться, что светодиодный индикатор состояния модема мигает зеленым светом с периодом 2 секунды, индицируя состояние поиска базовой станции.

5.5.4.3 Если модему счётчика удалось обнаружить и подключиться к базовой станции, то светодиодный индикатор состояния модема переходит из режима мигания в режим непрерывного свечения зеленым светом с пониженной яркостью и модем счётчика готов к обмену данными с базовой станцией.

5.5.4.4 Если индикатор состояния модема мигает в течение длительного времени (единицы минут), то модем не может обнаружить или подключиться к базовой станции по следующим причинам:

- не совпадают ключи подсети базовой станции и модема счётчика (ключ подсети модема счётчика был изменен ранее);
- счётчик ранее подключался к другой базовой станции, имеет большое значение параметра «Физический размер сети» и помнит адреса от предыдущего подключения.

Для разрешения этой ситуации следует произвести конфигурирование модема счётчика и сбросить адресацию от предыдущего подключения, как описано ниже в п. 5.5.7.4.

#### 5.5.5 Работа со счётчиком через базовую станцию сети

5.5.5.1 Для работы со счётчиком через электрическую сеть необходимо в окно «Сетевой адрес» генеральной формы конфигуратора ввести известный короткий сетевой адрес счётчика или ноль. Можно работать по расширенному сетевому адресу счётчика, в качестве которого выступает его серийный номер, приведенный на шкале счётчика. Для работы по расширенному адресу, серийный номер счётчика нужно ввести в окно «Расширенный сетевой адрес» генеральной формы конфигуратора и установить флаг справа от окна.

5.5.5.2 В окно «Адрес удаленного модема» формы «PLC Y-NET» (рисунок 37) ввести адрес PLC-модема счётчика, в качестве которого выступает серийный номер счётчика, указанный на его шкале, как описано в п. 5.5.3.2 шаг 3. Нажать кнопку «в S/N (hex)» для переписи серийного номера модема в четыре младших байта серийного номера PLC-модуля.

5.5.5.3 В группе элементов «Удаленный модем» формы «PLC Y-NET» установить параметры, как указано на рисунке 37, а именно:

- флаг «Y-NET» в группе элементов «Протокол»;
- тип пакета (передачи данных) «Внутрисетевой адресный по серийному номеру» («2 – Intranetworking Unicast over S/N»);
- в окне «Ack» разрешить подтверждение получения пакета передачи «1=FCK required»;
- в окне «Priority» установить низкий уровень приоритета «0=low»;
- в окне «Порт» - 0;
- в окне «Hops» число скачков ретрансляции – 8;
- в окне «Gain» максимальный уровень выходного сигнала передатчика – 7.

5.5.5.4 Проверить связь со счётчиком через электрическую сеть, для чего нажать кнопку «Тест связи» на форме «Параметры соединения» и убедиться, что в информацион-



ном окне генеральной формы конфигуратора (левый нижний угол экрана) появилось сообщение «Обмен успешно завершен».

5.5.5.5 Дальнейшая работа со счётчиком производится посредством штатных форм конфигуратора, так же как через интерфейс RS-485 или оптопорт.

#### 5.5.6 Конфигурирование PLC-модема счётчика

5.5.6.1 Все конфигурационные параметры модема контролируются системой диагностики модема и восстанавливаются по конфигурационным значениям, если они были изменены любым другим способом или в результате сбоя, кроме случая изменения командами в формате протокола модема при открытом доступе на изменение.

5.5.6.2 Чтение и изменение конфигурационных параметров модема может производиться через оптопорт (местное конфигурирование) или через электрическую сеть (удаленное конфигурирование) посредством формы «Параметры конфигурации PLC-модема». Форма вызывается по кнопке «Конфигурационные параметры», расположенной на поле формы «PLC Y-NET». Внешний вид формы приведен на рисунке 38.

5.5.6.3 К конфигурационным параметрам относятся:

- заводские параметры и установки;
- параметры пользователя;
- сетевые параметры конфигурации.

5.5.6.4 Чтение всех параметров формы производится по кнопке «Прочитать все» или по кнопке «Прочитать все (BIN MASK)», расположенных на поле формы.

5.5.6.5 Заводские параметры не могут быть изменены на стадии эксплуатации без вскрытия модема. К заводским параметрам относятся:

- серийный номер модема;
- дата выпуска модема;
- тип модема;
- серийный номер PLC-модуля;
- версия программного обеспечения модема;
- версия программного обеспечения PLC-модуля.

5.5.6.6 Параметры пользователя и сетевые параметры могут быть изменены на эксплуатации в результате местного или удаленного конфигурирования в формате протокола модема. Поскольку PLC-модем счётчика всегда работает в режиме удаленной станции и этот режим не может быть изменен, из всего многообразия параметров формы «Параметры конфигурации PLC-модема» для изменения доступны только следующие:

- наименование объекта;
- пароль доступа к счётчикам;
- флаг запрета ретрансляции.

Параметр «Наименование объекта» представляет собой набор до 32 любых символов и может использоваться как имя объекта эксплуатации в дополнение к одноименному параметру счётчика.

Параметр «Пароль доступа к счётчикам» используется модемом в случае, если счётчик вместо запрошенных данных возвращает байт состояния обмена «Канал связи не открыт». При этом модем открывает канал доступа к счётчику по своей инициативе с паролем из параметра «Пароль доступа к счётчикам» и после успешного открытия канала связи повторяет предыдущий запрос тем самым, сокращая трафик в электрической сети передачи данных.

Флаг «Запрет ретрансляции» по умолчанию не установлен и PLC-модем счётчика может использоваться как ретранслятор для других удаленных модемов. В противном



случае, если флаг установлен, PLC-модем счётчика не будет выполнять функцию ретранслятора. Устанавливать флаг запрета ретрансляции целесообразно на объектах с частыми и длительными отключениями электропитания. В противном случае, если ретрансляция разрешена, и через этот модем к базовой станции подключены другие удаленные модемы сети, то при отключении питания доступ к удаленным модемам будет отсутствовать. И самое плохое, если удаленные модемы не смогут подключиться к базовой станции непосредственно или через другие ретрансляторы. Эта ситуация должна разрешаться на стадии установки модемов и проверки функционирования сети.

5.5.6.7 Кроме перечисленных выше параметров доступным для изменения является конфигурационный флаг разрешения формирования сообщения модема «Счётчик не отвечает». По умолчанию этот флаг не установлен. При этом если модем получил пакет запроса из электрической сети и передал запрос счётчику, а счётчик не отвечает, то сервер опроса не получит ответа от модема. Если флаг установлен, то в случае отсутствия ответа от счётчика на запрос в течение времени ожидания и на повторные запросы, модем формирует и передает ответ по своей инициативе в формате протокола модема «Счётчик не отвечает». Это дает возможность серверу опроса точно знать, что запрос дошел до модема счётчика, но счётчик не ответил.

Чтение и установка флага разрешения формирования сообщения модема «Счётчик не отвечает» производится посредством формы «Настройка интерфейса RS-485 PLC-модема». Вызов формы производится по кнопке «RS-485», расположенной на поле формы «PLC Y-NET» или из меню «PLC Y-NET».

#### 5.5.7 Управление функциями PLC-модема счётчика

5.5.7.1 Управление функциями PLC-модема счётчика может производиться через оптопорт (местное управление) или через электрическую сеть (удаленное управление) посредством формы «Управление PLC-модемом». Форма вызывается по кнопке «Управление», расположенной на поле формы «PLC Y-NET». Внешний вид формы приведен на рисунке 40.

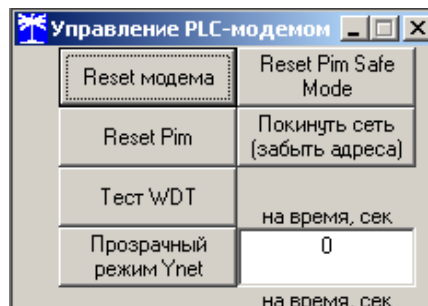


Рисунок 40 –Форма «Управление PLC-модемом»

5.5.7.2 По кнопке «Reset Pim» и «Reset модема» можно произвести перезапуск PLC-модуля или PLC-модема счётчика.

5.5.7.3 По кнопке «Reset Pim Safe Mode» можно произвести перезапуск PLC-модуля с установкой его параметров по умолчанию. После этой процедуры параметры модема, контролируемые системой диагностики, будут восстановлены в соответствии с параметрами конфигурации модема.

5.5.7.4 По кнопке «Покинуть сеть (забыть адреса)» модем сообщает базовой станции и ретрансляторам о том, что он покидает сеть, забывает ранее полученные адреса (Network ID, Node ID) и начинает новый поиск базовой станции.

Пользоваться функцией «Покинуть сеть» бывает полезно при подключении к новой базовой станции и позволяет сократить время поиска новой базовой станции. Если модем счётчика ранее был подключен к другой базовой станции, то он помнит адреса от преды-



дущего подключения. При подключении к новой базовой станции он сначала пытается найти старую и, убедившись, что ее нет, сбрасывает адреса и начинает поиск новой. Это может занимать значительно больше времени, чем поиск новой базовой станции после команды «Покинуть сеть».

### 5.5.8 Сетевые параметры и индикаторы событий

5.5.8.1 Чтение сетевых параметров и индикаторов событий может производиться через оптопорт или через электрическую сеть посредством формы «Сетевые параметры и индикаторы событий PLC-модема». Вызов формы производится по кнопке «Сетевые параметры», расположенной на поле генеральной формы «PLC Y-NET». Внешний вид формы приведен на рисунке 41.

Индикатор	Счетчик	Предыдущая причина	Последняя причина
Reset PIM	1	Включение питания (Hard Reset)	Включение питания (Hard Reset)
Reset модема	1	Включение питания (Hard Reset)	Включение питания (Hard Reset)
Admission Refuse	0		
Connect to BS	5		
Disconnect from BS	1		Parent Unstable
Connect to Parent	1	0	14
Disconnect from Parent	0		
Response 1	0		
Response 2	0		

Рисунок 41 - Форма «Сетевые параметры и индикаторы событий PLC-модема»

5.5.8.2 Сетевые параметры и индикаторы событий являются информационными и описаны в п. 5.5.2.4.

### 5.6 Работа со счётчиком через встроенный радиомодем

5.6.1 Подключение счётчика к компьютеру для работы через радиомодем должно производиться посредством терминала Т-1.01, входящего в состав комплекта счётчиков наружной установки. При этом терминал будет выполнять функцию удаленного радиомодема компьютера.



5.6.2 Подготовить компьютер к работе через оптопорт, как описано в п. 5.4.2.5, установив параметр «Время ожидания ответа счётчика» 2000 мс. Подключить компьютер к терминалу через оптопорт по схеме, приведенной на рисунке В.4 приложения В.

5.6.3 Открыть форму «Радиомодем» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 42.

Рисунок 42 - Форма «Радиомодем»

5.6.4 Проверить связь компьютера с терминалом, для чего:

- включить терминал нажатием кнопки управления режимами индикации, если терминал находится в неактивном режиме, и убедиться, что терминал включился;
- в окно формы «Адрес радиомодема терминала» ввести адрес терминала, соответствующий его серийному номеру (на рисунке 42 это 1010002830) и нажать клавишу Enter;
- нажать кнопку «Тест связи» в группе элементов «Радиомодем терминала» и убедиться, что в информационной строке конфигуратора появилось сообщение «Обмен успешно завершён».

5.6.5 Проверить связь компьютера с радиомодемом счетчика через радиоканал, для чего:

- включить терминал нажатием кнопки управления режимами индикации, если терминал находится в неактивном режиме, и убедиться, что терминал включился;
- в окно формы «Адрес радиомодема счетчика» ввести адрес радиомодема счетчика, соответствующий серийному номеру счетчика (на рисунке 42 это 1209110585) и нажать клавишу Enter;
- нажать кнопку «Записать адрес удаленного модема в текущей сессии обмена» в группе элементов «Радиомодем терминала» и убедиться, что в информационной строке конфигуратора появилось сообщение «Обмен успешно завершён»;
- нажать кнопку «Тест связи» (с радиомодемом счетчика) в группе элементов «Радиомодем счетчика» и убедиться, что в информационной строке конфигуратора появилось сообщение «Обмен успешно завершён».

5.6.6 Проверить связь компьютера со счетчиком через радиоканал, для чего:

- включить терминал нажатием кнопки управления режимами индикации, если терминал находится в неактивном режиме, и убедиться, что терминал включился;
- в окно формы «Сетевой адрес» генеральной формы конфигуратора ввести короткий сетевой адрес счетчика или в окно «Расширенный сетевой адрес» ввести расширенный сетевой адрес счетчика, соответствующий серийному номеру счетчика, и установить флаг расширенной адресации (на рисунке 43: короткий адрес – 85, расширенный адрес – 1209110585);





– нажать кнопку «Тест связи» (со счетчиком) на поле формы «Параметры соединения» (рисунок 5) и убедиться, что в информационной строке конфигуратора появилось сообщение «Обмен успешно завершен».



Рисунок 43 – Короткий и расширенный адрес счетчика

5.6.7 Дальнейшая работа со счётчиком через радиомодем производится посредством штатных форм конфигуратора, так же как через интерфейс RS-485 или оптопорт.

5.6.8 С помощью терминала можно определить счетчики, находящиеся в зоне радиовидимости терминала. Поиск счетчиков производится посредством формы «Доступные счетчики», вид которой приведен на рисунке 44. Вызов формы производится по кнопке «Поиск доступных счетчиков» на поле формы «Радиомодем» (рисунок 42).



Рисунок 44 – Форма «Доступные счетчики»

5.6.8.1 Для начала поиска необходимо нажать кнопку «Поиск» на поле формы «Доступные счетчики». После чего конфигуратор выдает сообщение:

**ПРОИЗВОДИТСЯ ПОИСК ДОСТУПНЫХ СЧЕТЧИКОВ.  
ОЖИДАЙТЕ.**

5.6.8.2 Время ожидания составляет 5-7 секунд. После ожидания таблица заполняется информацией о найденных счетчиках, как показано на рисунке 44. При этом в столбце «Идентификатор» отображаются серийные номера (расширенные адреса) найденных счетчиков, а в столбце «RSSI сигнала, дБм» уровни сигналов от модемов счетчиков на входе радиомодема терминала в децибелах от одного милливатта. Приемлемым уровнем сигнала считается уровень не менее -90 дБм.

5.6.8.3 Для работы с любым найденным счетчиком из таблицы (рисунок 44) достаточно произвести двойной щелчок левой кнопкой манипулятора «Мышь» на записи требуемого счетчика. При этом его адрес (серийный номер) переписывается в окно «Адрес радиомодема счетчика» и автоматически переписывается в терминал, как по кнопке «Записать адрес удаленного модема в текущей сессии обмена» (п. 5.6.5).

5.6.8.4 Для дальнейшей работы со счетчиком нужно указать конфигуратору сетевой адрес счетчика, как описано в п. 5.6.6, и работать со счетчиком посредством штатных форм конфигуратора, так же как через интерфейс RS-485 или оптопорт.



## 6 Поверка счётчика

6.1 Счетчик до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежит первичной поверке, а в процессе эксплуатации подлежит периодической поверке.

6.2 Поверку счётчика осуществляют аккредитованные в установленном порядке юридические лица и индивидуальные предприниматели.

6.3 Поверка счётчика производится в соответствии с «Методикой поверки» ИЛГШ.411152.174РЭ1, утвержденной в ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» (Руководство по эксплуатации. Часть 2).

6.4 Периодичность поверки один раз в 12 лет.

## 7 Техническое обслуживание

7.1 К работам по техническому обслуживанию счётчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

7.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 15.

Таблица 15- Перечень работ по техническому обслуживанию

Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
Удаление пыли с корпуса и лицевой панели счётчика	*
Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счётчика	*
Проверка степени разряда батареи и отсутствия внутренних ошибок	*
* в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации	

7.2.1 Удаление пыли с поверхности счётчика производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

7.2.2 Для проверки надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счётчика необходимо:

- отвернуть по два винта крепления и снять клеммную крышку;
- удалить пыль с контактной колодки с помощью кисточки;
- подтянуть винты контактной колодки крепления проводов силовых и интерфейсных цепей;
- установить клеммную крышку, зафиксировать двумя винтами и опломбировать.

### **ВНИМАНИЕ! РАБОТЫ ПРОВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ СЕТИ!**

7.2.3 Проверку степени разряда батареи и отсутствия внутренних ошибок счётчика проводить путем визуального считывания информации с индикатора счётчика (терминала) или считывания слова-состояния счётчика через интерфейсы связи с применением внешнего компьютера.

При визуальном считывании данных с индикатора счётчика (терминала) на индикаторе не должно появляться сообщений об ошибках в формате: E-xx, где xx - номер ошибки. Если на индикаторе отображается сообщение «E-01», то это свидетельствует о



необходимости смены внутренней батареи счётчика. Смена батареи не возможна без вскрытия счётчика и счётчик подлежит ремонту с целью замены внутренней батареи.

Замену батареи рекомендуется проводить перед поверкой счётчика по истечению интервала времени между поверками. В счётчике применяется литиевая батарея CR ½ AA-CD V.01 фирмы Varta.

Ошибки с другими номерами связаны с аппаратными неисправностями или нарушением структур внутренних данных. Перечень ошибок и способы их устранения приведены в таблице Г.1 приложения Г.

7.3 По окончанию технического обслуживания сделать отметку в формуляре

## **8 Текущий ремонт**

8.1 Текущий ремонт осуществляется заводом-изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта счётчика.

8.2 После проведения ремонта счётчик подлежит поверке.

## **9 Хранение**

9.1 Счётчик должен храниться в упаковке в складских помещениях потребителя (поставщика):

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 35 °С.

## **10 Транспортирование**

10.1 Условия транспортирования счётчиков в транспортной таре предприятия-изготовителя должно соответствовать ГОСТ 22261-94 группа 4 с дополнениями:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 30 °С.

10.2 Счётчики должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с документами:

- «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», утвержденные Министерством автомобильного транспорта;
- «Правила перевозок грузов», утвержденные Министерством путей сообщения;
- «Технические условия погрузки и крепления грузов», М. «Транспорт»;
- «Руководство по грузовым перевозкам на воздушных линиях», утвержденное Министерством гражданской авиации.

10.3 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счётчика.

## **11 Тара и упаковка**

11.1 Счётчик упаковывается по документации предприятия-изготовителя.

Варианты упаковки счётчиков, приведены в таблице 16.



Таблица 16 – Варианты упаковки счётчиков

Вариант исполнения счётчика	Индивидуальная упаковка	Групповая упаковка в коробку.	Групповая упаковка в коробку + ящик
Счётчики внутренней установки			
ИЛГШ.411152.174	ИЛГШ.411915.262	ИЛГШ.411915.263	ИЛГШ.411915.264
ИЛГШ.411152.174-01	ИЛГШ.411915.262-01	ИЛГШ.411915.263-01	ИЛГШ.411915.264-01
ИЛГШ.411152.174-02	ИЛГШ.411915.262-02	ИЛГШ.411915.263-02	ИЛГШ.411915.264-02
ИЛГШ.411152.174-03	ИЛГШ.411915.262-03	ИЛГШ.411915.263-03	ИЛГШ.411915.264-03
ИЛГШ.411152.174-04	ИЛГШ.411915.262-04	ИЛГШ.411915.263-04	ИЛГШ.411915.264-04
ИЛГШ.411152.174-05	ИЛГШ.411915.262-05	ИЛГШ.411915.263-05	ИЛГШ.411915.264-05
ИЛГШ.411152.174-06	ИЛГШ.411915.262-06	ИЛГШ.411915.263-06	ИЛГШ.411915.264-06
ИЛГШ.411152.174-07	ИЛГШ.411915.262-07	ИЛГШ.411915.263-07	ИЛГШ.411915.264-07
Счётчики наружной установки			
ИЛГШ.411152.174-08	ИЛГШ.411915.251	ИЛГШ.411915.252	ИЛГШ.411915.253
ИЛГШ.411152.174-09	ИЛГШ.411915.251-01	ИЛГШ.411915.252-01	ИЛГШ.411915.253-01
ИЛГШ.411152.174-10	ИЛГШ.411915.251-02	ИЛГШ.411915.252-02	ИЛГШ.411915.253-02
ИЛГШ.411152.174-11	ИЛГШ.411915.251-03	ИЛГШ.411915.252-03	ИЛГШ.411915.253-03
Примечание - Групповая упаковка счётчиков внутренней установки должна быть по 18 штук, счётчиков наружной установки по 12 штук.			

## 12 Маркирование и пломбирование

12.1 Крышка корпуса счётчика пломбируется навесной пломбой ОТК предприятия-изготовителя и службой, осуществляющей поверку счётчика.

12.2 Клеммная крышка пломбируется навесной пломбой организации, обслуживающей счётчик.

12.3 Схема пломбирования приведена на рисунках 1, 2.



Приложение А  
(справочное)

Габаритный чертеж и установочные размеры счётчиков

А.1 Габаритный чертеж и установочные размеры счетчика внутренней установки приведены на рисунке А.1. Габаритный чертеж и установочные размеры счетчика наружной установки приведены на рисунке А.2.

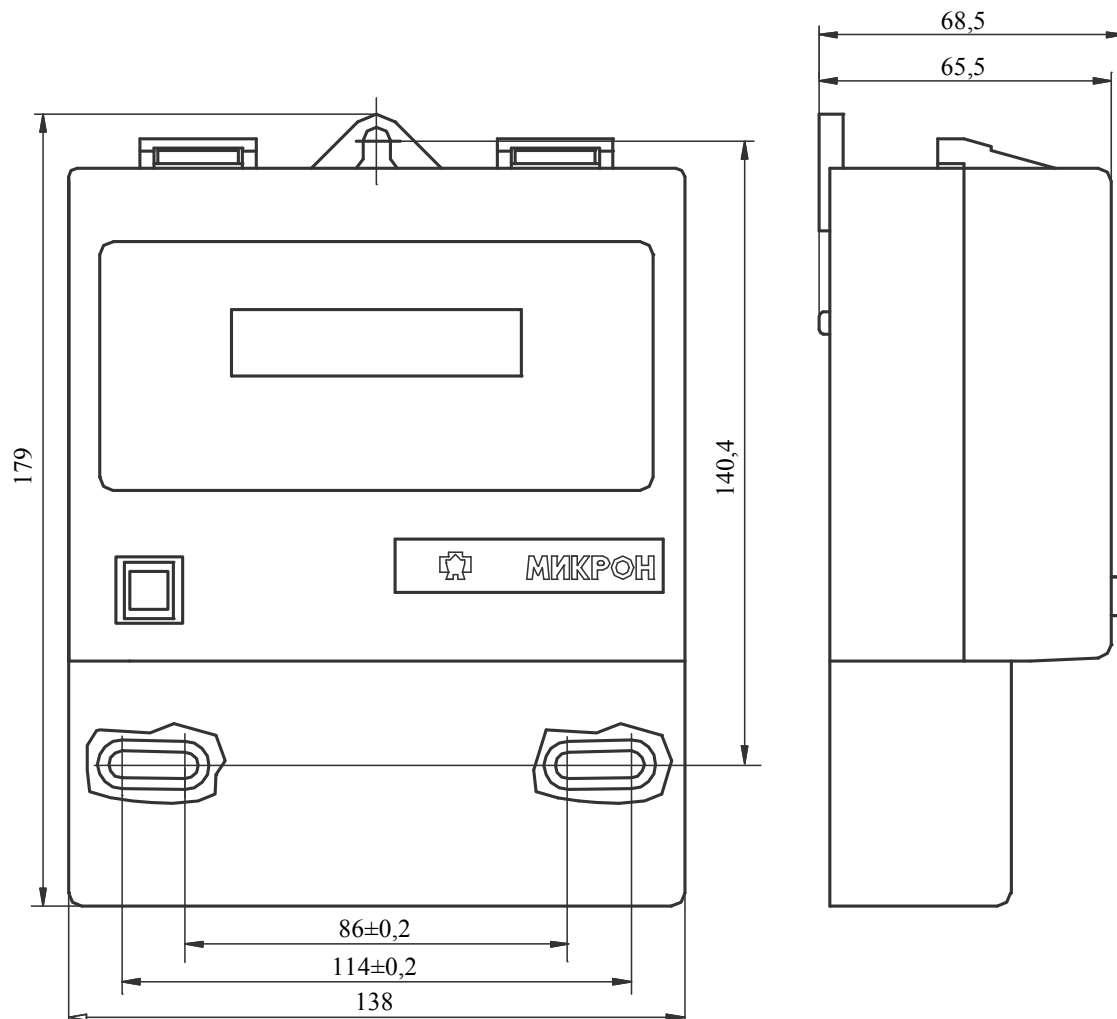


Рисунок А.1 – Габаритный чертеж и установочные размеры счётчиков,  
предназначенных для установки внутри помещения СЭБ-1ТМ.02М – СЭБ-1ТМ.02М.07

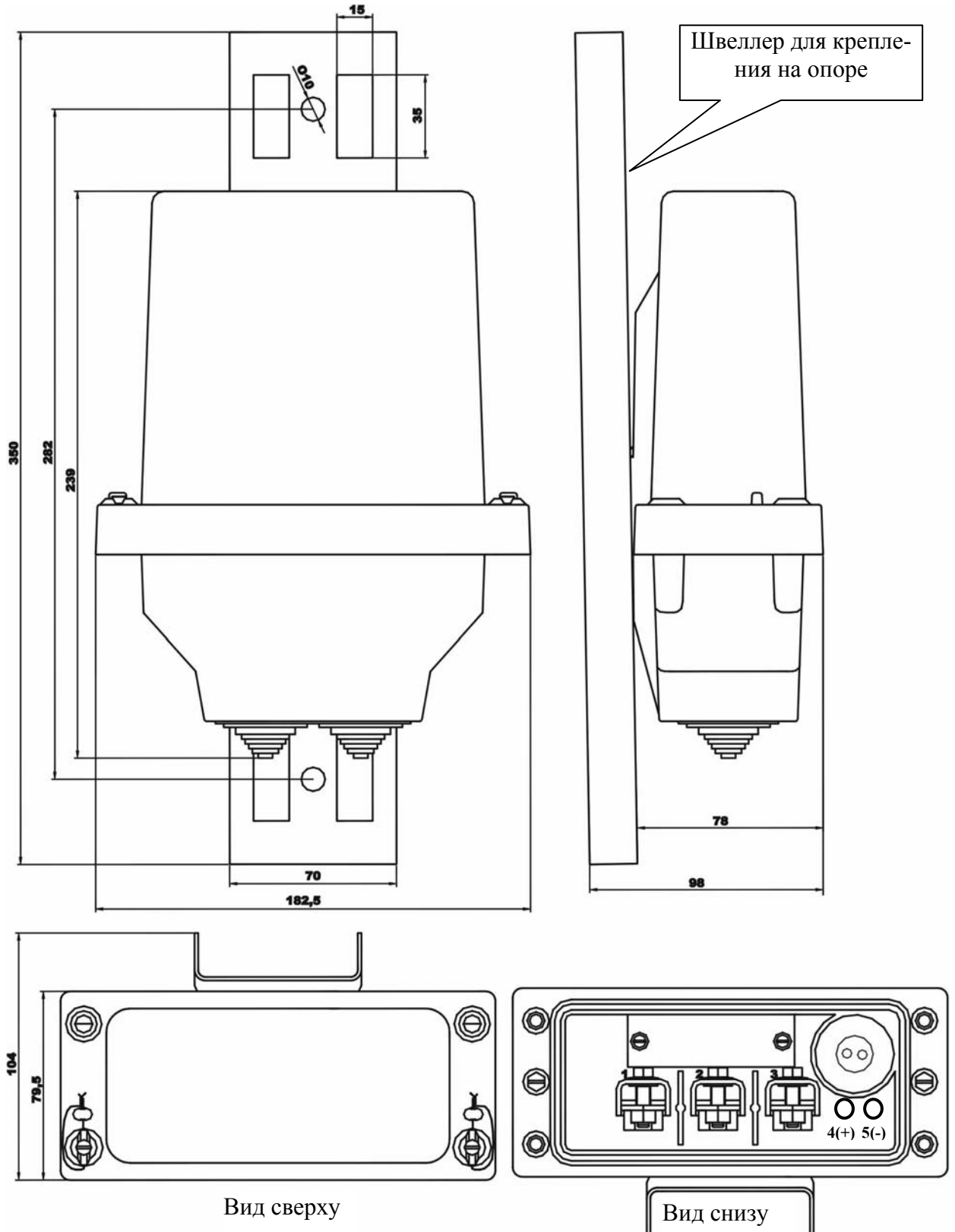


Рисунок А.2 – Габаритный чертеж и установочные размеры счётчиков  
наружной установки СЭБ-1ТМ.02М.08 – СЭБ-1ТМ.02М.11





Приложение Б  
(обязательное)

Схемы подключения силовых и интерфейсных цепей счётчика

Б.1 Схема подключения силовых и интерфейсных цепей счётчиков внутренней установки приведена на рисунке Б.1. Схема подключения силовых и интерфейсных цепей счётчиков наружной установки приведена на рисунке Б.2.

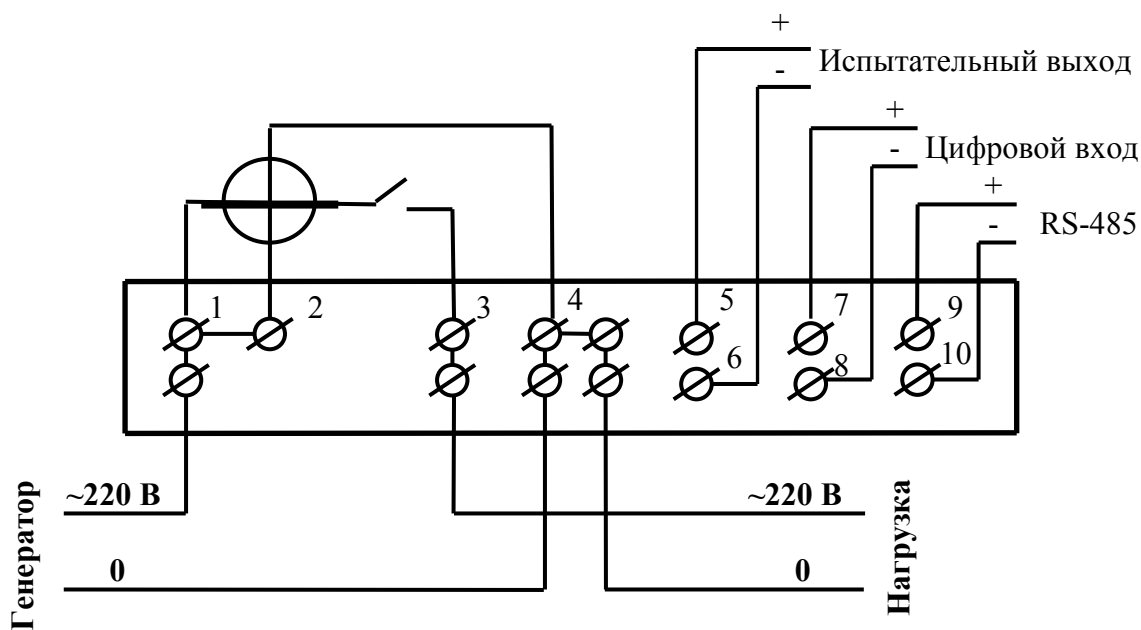


Рисунок Б.1 – Схема подключения силовых и интерфейсных цепей счётчиков, предназначенных для установки внутри помещения (СЭБ-1ТМ.02М – СЭБ-1ТМ.02М.07)

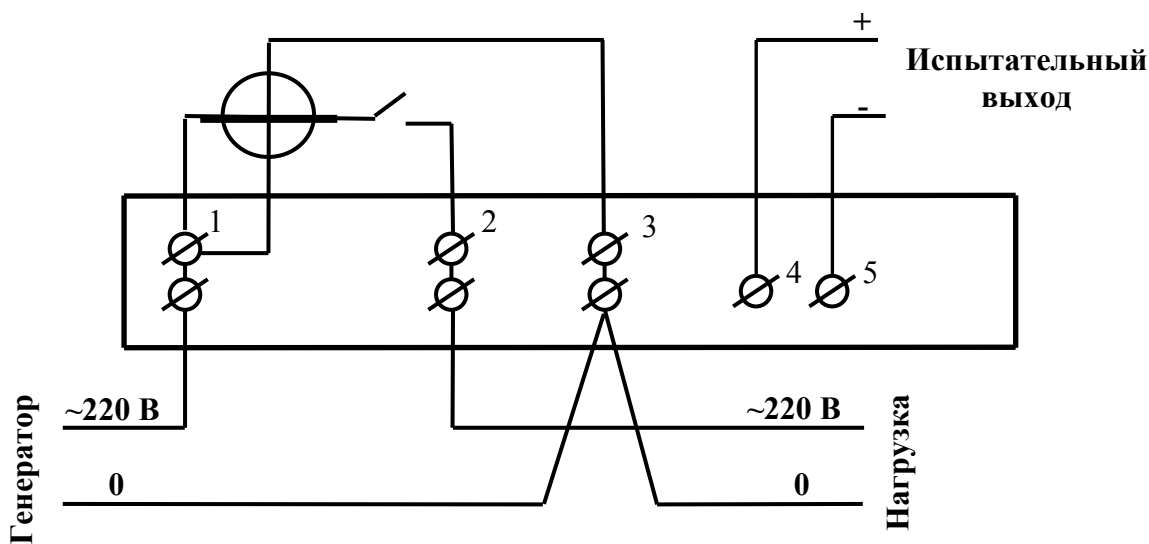


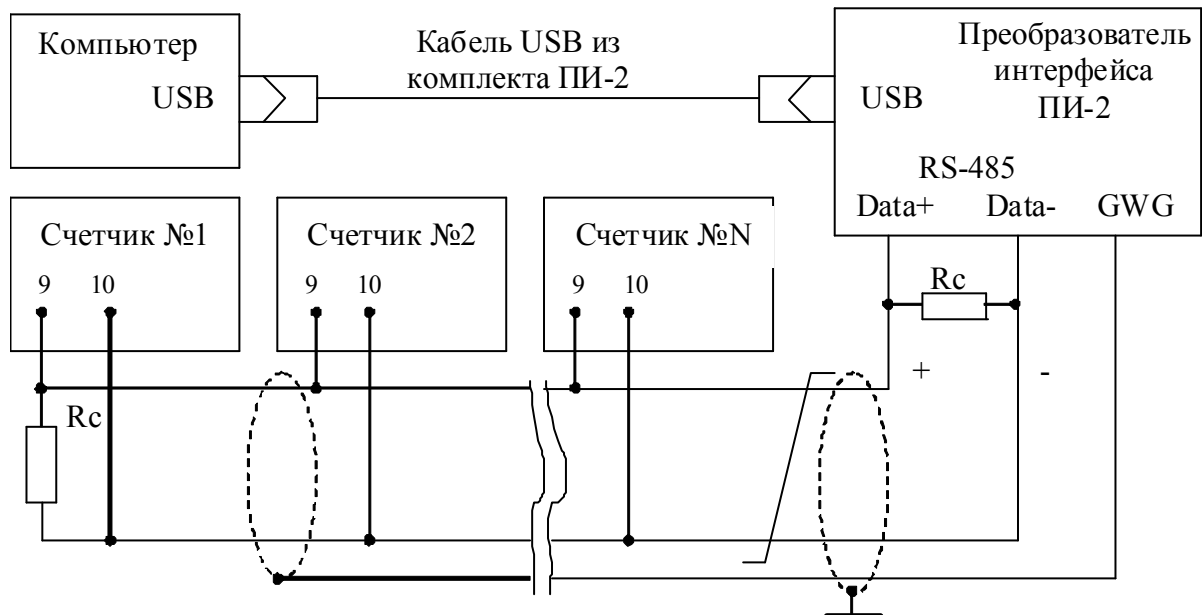
Рисунок Б.2 – Схема подключения силовых и интерфейсных цепей счётчиков наружной установки (СЭБ-1ТМ.02М.08 – СЭБ-1ТМ.02М.11)



Приложение В  
(рекомендуемое)

Схемы подключения счётчиков к компьютеру

В.1 Схема подключения счётчиков к компьютеру через интерфейс RS-485 приведена на рисунке В.1. Схема подключения счётчика к компьютеру через оптопорт приведена на рисунке В.2. Схема подключения счётчика к компьютеру через PLC-модем приведена на рисунке В.3. Схема подключения счётчика к компьютеру через радиомодем приведена на рисунке В.4. Фрагменты схемы испытательного выхода и цифрового входа приведены на рисунке В.5.



Примечания

- 1  $R_c$  – согласующий резистор 120 Ом.
- 2 Монтаж вести экранированной витой парой с волновым сопротивлением  $c=120$  Ом.
- 3 Экран витой пары заземляется в одной точке со стороны преобразователя интерфейса ПИ-2.
- 4 Постоянное напряжение между контактами «10» и «9» при подключенном преобразователе интерфейса, включенном счетчике и при отсутствии обмена по каналу связи должно быть не менее 0,3 В. Полярность напряжения должна соответствовать указанной на схеме.

Рисунок В.1 - Схема подключения счётчиков к компьютеру через интерфейс RS-485

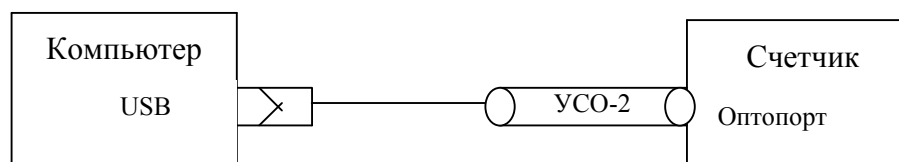
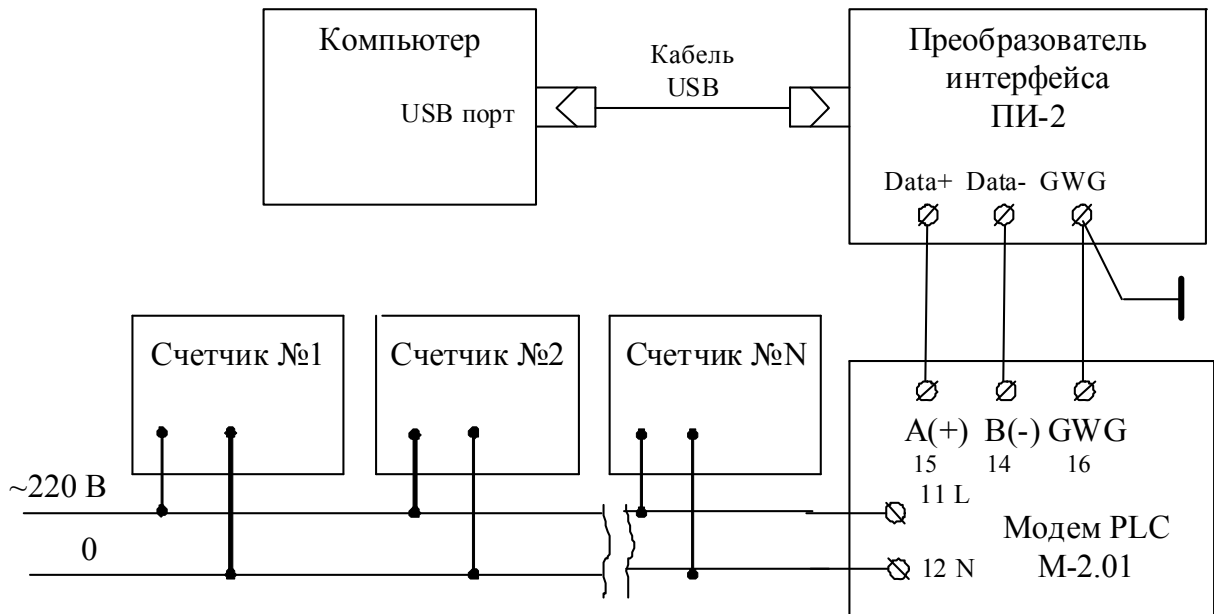


Рисунок В.2 - Схема подключения счётчика к компьютеру через оптопорт



Примечание – В данной схеме PLC-модем М-2.01 используется как базовая станция, к которой должны подключаться PLC-модемы счётчиков.

Рисунок В.3 - Схема подключения счётчика к компьютеру через PLC-модем

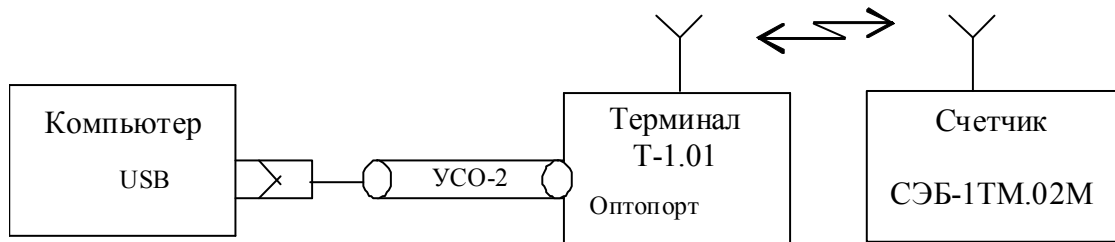


Рисунок В.4 - Схема подключения счётчика к компьютеру через радиомодем

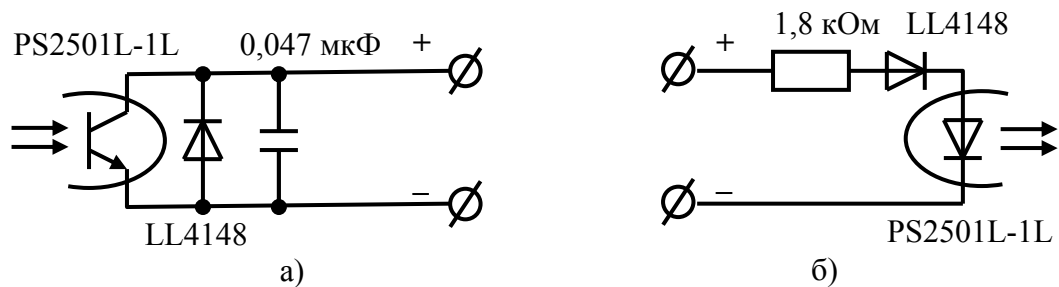


Рисунок В.5 - Фрагменты схемы испытательного выхода (а) и цифрового входа (б)



Приложение Г  
(справочное)

Управление режимами индикации и сообщения

Г.1 Последовательность смены режимов индикации по кнопке управления приведена на рисунке Г.1. Сообщения об ошибках и способы их устранения приведены в таблице Г.1. Сообщения режимов управления нагрузкой приведены в таблице Г.2.

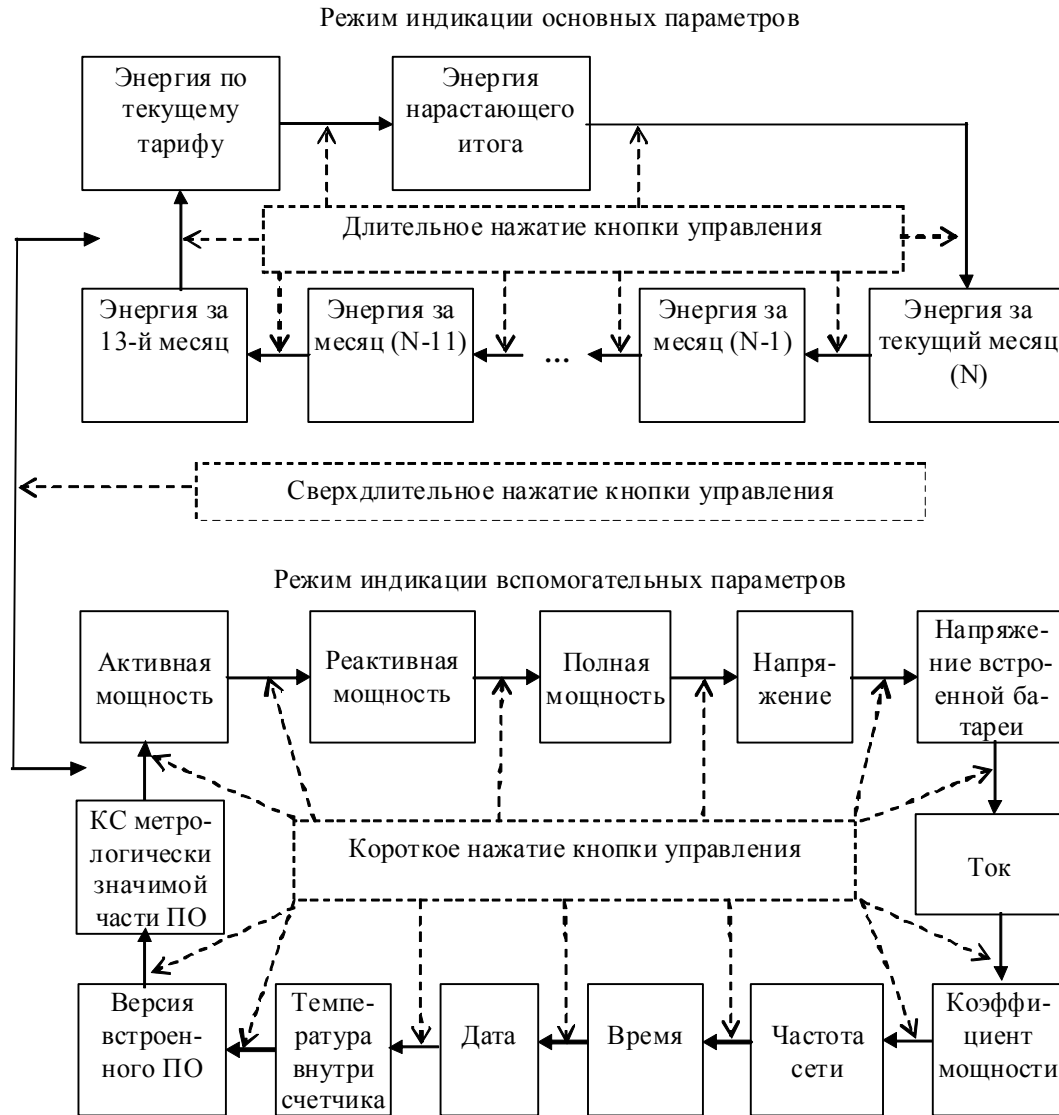


Рисунок Г.1 - Последовательность смены режимов индикации по кнопке управления



Таблица Г.1 - Сообщения об ошибках и способы их устранения

Номер ошибки	Описание	Способ устранения
Е-01	Низкое напряжение батареи встроенных часов	Ремонт. Заменить батарею.
Е-02	Ошибка массивов времени/даты в ОЗУ МК	Записать текущее время и дату через интерфейс
Е-05	Неисправны входные цепи измерителя	Ремонт
Е-06	Неисправна энергонезависимая память данных и журналов событий	Ремонт
Е-07	Неисправна энергонезависимая память профиля мощности нагрузки	Ремонт
Е-09	Ошибка КС метрологически не значимой части ПО	Ремонт
Е-10	Ошибка КС основного массива калибровочных коэффициентов	Ремонт
Е-11	Ошибка КС дублирующего массива калибровочных коэффициентов	Ремонт
Е-12	Ошибка массива расписания праздничных дней	Записать расписание через интерфейс связи. При ошибке расписание не используется.
Е-13	Ошибка массива тарифного расписания	Записать тарифное расписание через интерфейс связи. При ошибке учет ведется по первому тарифу.
Е-14	Ошибка указателя журнала	Не влияет на учет. Возникает при чтении журнала.
Е-15	Ошибка списка перенесенных дней	Записать список перенесенных дней через интерфейс связи. При ошибке список не используется.
Е-16	Ошибка текущего массива энергии	Очистка всех массивов энергии с потерей данных
Е-17	Ошибка КС массива порога мощности расширенного	Записать пороги мощности через интерфейс связи. При ошибке управление нагрузкой по данному критерию не производится.
Е-18	Ошибка КС массива параметров службы контроля напряжения сети	Записать параметры службы контроля напряжения через интерфейс связи
Е-19	Ошибка массива времени и номера текущего тарифа	Не влияет на учет и снимется при смене тарифа или наступлении следующих суток.
Е-20	Ошибка массива конфигурации режимов управления нагрузкой	Произвести переконфигурирование режимов управления нагрузкой. При ошибке используется конфигурация как при выходе с завода-изготовителя (таблица 12).



Продолжение таблицы Г.1

Номер ошибки	Описание	Способ устранения
Е-21	Ошибка параметра «Начало расчетного периода»	Записать начало расчетного периода через интерфейс связи
Е-23	Ошибка записи журнала	Не влияет на учет. Возникает при чтении ошибочной записи журнала.
Е-24	Ошибка одного или нескольких архивов учтенной энергии	Очистка всех массивов энергии с потерей данных
Е-25	Ошибка множителя таймаута интерфейса	Записать множитель таймаута через интерфейс связи. При ошибке, по умолчанию используется множитель 1
Е-26	Ошибка сетевого адреса (короткого или расширенного)	Записать адрес через интерфейс связи. При ошибке короткого адреса используется адрес по умолчанию 255. При ошибке расширенного адреса используется адрес по умолчанию, равный серийному номеру счётчика.
Е-27	Ошибка паролей счётчика	Записать пароль через интерфейс связи. При ошибке используется пароль по умолчанию 000000 (шесть нулей).
Е-28	Ошибка массива масок индикации	Записать маски индикации через интерфейс связи
Е-29	Ошибка массива конфигурации испытательного выхода	Записать конфигурацию испытательного выхода через интерфейс связи. При ошибке по умолчанию устанавливается режим формирования импульсов телеметрии.
Е-30	Ошибка параметра «Период индикации»	Записать период индикации через интерфейс связи. При ошибке по умолчанию принимается равным 1 с.
Е-31	Ошибка программируемых флагов	Записать программируемые флаги через интерфейсы связи. При ошибке используется конфигурация как при выходе с завода-изготовителя (таблица 12)
Е-32	Ошибка времени перехода на сезонное время	Записать времена перехода на сезонное время через интерфейс связи
Е-33	Ошибка КС наименования точки учета	Записать наименование точки учета через интерфейсы связи
Е-34	Ошибка параметров интерфейса связи	Записать параметры. При ошибке по умолчанию используется скорость 9600 бит/с с битом контроля четности.
Е-35	Ошибка массива параметров измерителя качества	Записать параметры измерителя качества через интерфейс связи





Продолжение таблицы Г.1

Номер ошибки	Описание	Способ устранения
Е-36	Ошибка КС массива лимитов энергии за расчетный период	Записать лимиты энергии за расчетный период через интерфейсы связи. При ошибке управление нагрузкой по данному критерию не производится.
Е-37	Ошибка массива лимитов энергии за сутки	Записать значение лимитов энергии за сутки через интерфейс связи
Е-38	Флаг поступления широковещательного сообщения	Это не ошибка, не индицируется, присутствует в слове состояния при чтении через интерфейс связи
Е-39	Ошибка КС массива лимитов энергии за сутки	Записать лимиты энергии за сутки через интерфейсы связи. При ошибке управление нагрузкой по данному критерию не производится.
Е-40	Флаг аппаратной защиты записи памяти калибровочных коэффициентов	Это не ошибка, не индицируется, присутствует в слове состояния при чтении через интерфейсы связи.
Е-42	Ошибка КС метрологически значимой части ПО	Ремонт
Е-43	Ошибка КС массива варианта исполнения, серийного номера и даты выпуска	Ремонт
Е-44	Ошибка КС паролей управления нагрузкой	
Е-45	Ошибка КС расписания управления нагрузкой	Записать расписание через интерфейсы связи. При ошибке управление нагрузкой по расписанию не производится.
Е-46	Ошибка КС параметров заданного режима индикации	Записать параметры заданного режима индикации через интерфейсы связи. При ошибке режим не работает
Е-47	Ошибка КС идентификатора счётчика	Записать идентификатор по интерфейсам связи

Таблица Г.2 - Сообщения режимов управления нагрузкой

Сообщения	Описание
OFF-01	Отключение нагрузки оператором
OFF-05	Отключение нагрузки при превышении температуры внутри счётчика значения +80 °С
OFF-11	Отключение нагрузки при превышении лимита активной мощности Р
OFF-13	Отключение нагрузки по расписанию управлению нагрузкой
OFF-15	Отключение нагрузки при превышении напряжения сети верхнего порогового значения
OFF-16	Отключение нагрузки при снижении напряжения сети ниже нижнего порогового значения



Продолжение таблицы Г.2

Сообщения	Описание
OFF-29	Отключение нагрузки при превышении лимита реактивной мощности прямого направления Q+
OFF-31	Отключение нагрузки при превышении лимита реактивной мощности обратного направления Q-
Отключение нагрузки при превышении лимита энергии за сутки	
OFF-48	A+ по сумме тарифов
OFF-49	A+ по тарифу 1
OFF-50	A+ по тарифу 2
OFF-51	A+ по тарифу 3
OFF-52	A+ по тарифу 4
OFF-66	Q+ по сумме тарифов
OFF-67	Q+ по тарифу 1
OFF-68	Q+ по тарифу 2
OFF-69	Q+ по тарифу 3
OFF-70	Q+ по тарифу 4
OFF-75	Q- по сумме тарифов
OFF-76	Q- по тарифу 1
OFF-77	Q- по тарифу 2
OFF-78	Q- по тарифу 3
OFF-79	Q- по тарифу 4
Отключение нагрузки при превышении лимита энергии за расчетный период	
OFF-84	A+ по сумме тарифов
OFF-85	A+ по тарифу 1
OFF-86	A+ по тарифу 2
OFF-87	A+ по тарифу 3
OFF-88	A+ по тарифу 4
OFF102	Q+ по сумме тарифов
OFF103	Q+ по тарифу 1
OFF104	Q+ по тарифу 2
OFF105	Q+ по тарифу 3
OFF106	Q+ по тарифу 4
OFF111	Q- по сумме тарифов
OFF112	Q- по тарифу 1
OFF113	Q- по тарифу 2
OFF114	Q- по тарифу 3
OFF115	Q- по тарифу 4
OFF-On	Разрешение включения нагрузки кнопками управления счётчика