ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ТЕХНОЭНЕРГО»
603152, г. Нижний Новгород, ул. Кемеровская, д. 3

ОКПД2 26.51.63.130

СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ

СЭБ-1ТМ.04Т

Руководство по эксплуатации

Часть 3

Дистанционный режим

ФРДС.411152.009РЭ2

kbmps@te-nn.ru
https://te-nn.ru/

Содержание

1 Интерфейсы связи 6
2 Программа «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» 12
3 Проверка связи со счётчиком 14
4 Изменение скорости обмена по интерфейсу RS-485 15
5 Доступ к параметрам и данным 15
6 Изменение паролей доступа 16
7 Чтение и программирование параметров и установок 16
8 Сетевой адрес счётчика 18
9 Установка, коррекция и синхронизация времени 19
10 Конфигурирование параметров перехода на сезонное время 20
11 Конфигурирование тарификатора 21
12 Установка начала расчетного периода 26
13 Чтение архивов учтенной энергии 26
14 Конфигурирование и чтение профиля мощности нагрузки 28
15 Конфигурирование и чтение расширенного массива профиля параметров 31
16 Конфигурирование устройства индикации 35
17 Дистанционное управление режимами индикации 36
18 Конфигурирование параметров измерителя качества 39
19 Конфигурирование порогов мощности 39
20 Конфигурирование испытательного выхода 41
21 Конфигурирование режимов управления нагрузкой 42
22 Чтение данных вспомогательных режимов измерения 51
23 Чтение журналов 53
24 Дистанционное управление счётчиком 60
25 Работа со счётчиком через встроенный PLC-модем 60
26 Работа со счётчиком через встроенный радиомодем 70
27 Работа со счётчиком через встроенный коммуникатор GSM, UMTS, LTE 73
28 Работа со счётчиком через встроенный Wi-Fi-коммуникатор 76
29 Работа со счётчиком через встроенный ZigBee-модем 76
Приложение А Схемы подключения силовых и интерфейсных цепей счётчика 78
Приложение Б Схемы подключения счётчиков к компьютеру 80
Приложение В Сообщения об ошибках и режимах управления нагрузкой 83

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ2) является выделенным разделом из руководства по эксплуатации ФРДС.411152.009РЭ и содержит сведения о счетчике электрической энергии многофункциональном СЭБ-1ТМ.04Т (далее счётчик) при работе с ним в дистанционном режиме через интерфейсы связи.

В РЭ2 содержатся сведения о физических характеристиках интерфейсов, протоколе обмена, схеме подключения счетчика к компьютеру, работе со счетчиком с использованием программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

При изучении, эксплуатации и техническом обслуживании счетчика необходимо дополнительно пользоваться документом ФРДС.411152.009РЭ «Руководство по эксплуатации. Часть 1». Все документы доступны на сайте предприятия-изготовителя по адресу https://te-nn.ru.

Подключение счетчика к электрической сети должно производится по схемам, приведенным в приложении А. Варианты исполнения счетчиков серии СЭБ-1ТМ.04Т приведены в таблице 1. Варианты исполнения встраиваемых интерфейсных модулей для счетчиков наружной установки приведены в таблице 2. Варианты исполнения дополнительных интерфейсных модулей для счетчиков внутренней установки приведены в таблице 3.

Таблица 1– Варианты исполнения счётчиков

Условное обозначение счетчика	Наличие реле	Второй датчик тока	Радиомодем	Внешнее питание RS-485
Счетчики для установки внутри помещения				
СЭБ-1ТМ.04Т.00	Есть	Есть	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.01	Нет	Есть	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.02	Есть	Нет	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.03	Нет	Нет	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.04	Нет	Есть	Нет	Есть
СЭБ-1ТМ.04Т.05	Нет	Нет	Нет	Есть
Счетчики наружной установки				
СЭБ-1ТМ.04Т.40	Есть	Есть	Есть	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.41	Нет	Есть	Есть	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.42	Есть	Нет	Есть	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.43	Нет	Нет	Есть	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.44	Есть	Есть	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.45	Нет	Есть	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.46	Есть	Нет	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.47	Нет	Нет	Нет	Нет
Счетчики для установки на DIN рейку				
СЭБ-1ТМ.04Т.60	Есть	Есть	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.61	Нет	Есть	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.62	Есть	Нет	Нет	Нет
СЭБ-1ТМ.04Т.63	Нет	Нет	Нет	Нет
Примечание - В счетчики СЭБ-1ТМ.04Т.04 и СЭБ-1ТМ.04Т.05 для внешнего питания интерфейса RS-485 и дополнительного установленного интерфейсного модуля используется источник питания постоянного тока от 6 до 12 В с обеспечением тока потребления не менее 500 мА.				

Таблица 2– Типы встраиваемых интерфейсных модулей для счетчиков наружной установки

Условное обозначение модуля	Наименование
00	Отсутствие интерфейсного модуля
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01A, (сеть 2G)
02	Модем PLC
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01A, (сеть 2G+3G)
08	Модем ISM M-4.03T.0.102A (ZigBee 2400 МГц)
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01A
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01A, (сеть 2G+3G+4G)*
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/1 (сеть 2G+3G +4G)**
13	Коммуникатор NBIoT TE101.01.01A (сеть 2G+4G NBIoT)
14	Коммуникатор NBIoT TE101.01.01A/1 (сеть 4G только NBIoT)
15	Модем LoRaWAN M-6T.ZZ.ZZ
16	Модем Bluetooth M-7T.ZZ.ZZ
17	Модем PLC/ISM TE103.01.01A
19	Коммуникатор 4G TE101.04.01A/2 (сеть 2G+4G, нет CSD) ***
20	Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.01A (Wi-Fi-Mesh)
21	Модем G3 PLC TE104.01.01A
* Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с ** Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с. *** Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с. Нет канала CSD ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля.	

Таблица 3 – Типы устанавливаемых дополнительных интерфейсных модулей для счетчиков внутренней установки СЭБ-1ТМ.04Т.00- СЭБ-1ТМ.04Т.05

Условное обозначение модуля	Наименование
00	Отсутствие интерфейсного модуля
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01 (сеть 2G)
02	Модем PLC M-2.01(T).01 (однофазный)
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01 (сеть 2G+3G)
05	Модем Ethernet M-3.01T.01
06	Модем ISM M-4.01(T).ZZ (430 МГц)
07	Модем ISM M-4.02(T).ZZ (860 МГц)
08	Модем ISM M-4.03T.0.112 (2400 МГц)
09	Модем оптический M-5.01T.ZZ
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01 (сеть 2G+3G+4G)*
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01/1 (сеть 2G+3G +4G)**

Продолжение таблицы 3

Условное обозначение модуля	Наименование
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01 (сеть 2G+4G (NB-IoT))
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01/1 (сеть 4G (только NB-IoT))
15	Модем LoRaWAN M-6T.ZZ.ZZ
16	Модем Bluetooth M-7T.ZZ.ZZ
17	Модем PLC/ISM TE103.01.01 (однофазный)
19	Коммуникатор 4G TE101.04.01/2 (сеть 2G+4G, нет CSD)
20	Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.01 (Wi-Fi-Mesh)
21	Модем G3 PLC TE104.01.01 (однофазный)

Примечания

1 ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля

2 В счетчики могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули, не приведенные в данной таблице со следующими характеристиками:
при питании от внутреннего источника счетчика с напряжением 12 В потребляемый ток не должен превышать 200 мА;
при питании от внешнего источника величина напряжения изоляции цепей интерфейса RS-485 модуля от цепей электропитания должна быть 4000 В (среднеквадратическое значение в течение 1 минуты).

3 * Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с.

4 ** Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с.

1 Интерфейсы связи

Счетчики серии СЭБ-1ТМ.04Т, независимо от варианта исполнения, имеют оптический интерфейс (оптопорт), физические и электрические параметры которого соответствуют ГОСТ IEC 61107-2011. Наличие других интерфейсов связи определяется вариантом исполнения счетчика в соответствии с таблицами 1, 2, 3. В общем случае, счетчики могут обеспечивать независимый и равноприоритетный обмен данными через три интерфейса связи:

- через оптопорт;
- через радиомодем для связи с терминалом (RF2);
- через один из магистральных интерфейсов (RS-485, PLC, GSM, UMTS, LTE (NBIoT), ZigBee (RF1), Wi-Fi).

Через магистральные интерфейсы производится удаленный доступ к параметрам и данным счетчика и встроенного модема (коммуникатора) через соответствующие сети.

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

Счётчик с радиомодемом для связи с терминалом (RF2), ZigBee-модемом (RF1) и Wi-Fi-коммуникатором работает на частотах, выделенных по решению ГКРЧ №-7-20-03-001 от 07.05.2007 с учетом изменений №14-20-01 от 20.11.2014 для устройств малого радиуса действия с выходной мощностью передатчика, не требующей разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов.

Счётчик с радиомодемом для связи с терминалом (RF2) поддерживает канальный протокол SimpliciTI фирмы Texas Instruments и обеспечивает подключение до четырех удаленных модемов (терминалов).

Счётчик с ZigBee-модемом (RF1) поддерживает протоколы связи, основанные на стандарте IEEE 802.15.4-2006. Может выполнять функцию маршрутизатора и обеспечивает формирование полносвязной одноранговой радиосети передачи данных с автоматической адресацией, маршрутизацией и оптимизацией маршрута.

Счётчик с WiFi– коммуникатором поддерживает протоколы связи стандарта IEEE 802.11 b/g/n, работает в режиме клиента и (или) сервера TCP/IP и может поддерживать до четырех TCP/IP-соединений.

Счетчик со встроенным GSM/UMTS/LTE-коммуникатором работает в сети подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM900/1800, UMTS2000, LTE в режиме пакетной передачи данных, как клиент и (или) сервер TCP/IP, с использованием технологии пакетной передачи данных (GPRS, HSPA), и в режиме канальной передачи данных с использованием технологии CSD. Коммуникаторы одновременно поддерживают четыре исходящих и два входящих TCP/IP-соединения, а по своим свойствам соответствуют коммуникаторам серии TE101.

Счетчик через любой интерфейс связи (RS-485, оптопорт) поддерживает следующие протоколы обмена:

- ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02 - совместимый протокол;
- СПОДЭС (DLMS/COSEM) с транспортным уровнем HDLC;
- Канальный пакетный протокол системы «Пирамида».

Счетчик обеспечивает возможность передачи сообщений в интеллектуальную систему учета при наступлении зарегистрированных событий и открытой сессии HDLC.

Счетчик через любой интерфейс связи (RS-485, оптопорт) обеспечивает возможность управления функциями счетчика, чтения архивных данных и измеряемых параметров, считывания, программирования и перепрограммирования параметров счетчика, приведенных в таблице 4.

Описание протокола обмена может быть получено заинтересованными лицами при обращении по адресу электронной почты kbmps@te-nn.ru.

Счётчики, через любой интерфейс связи, обеспечивают возможность управления, чтения и конфигурирования параметров следующих встроенных коммуникационных модулей: PLC-модема, ZigBee-модема (RF1), радиомодема для связи с терминалом (RF2), GSM/UMTS/LTE-коммуникаторов, Wi-Fi-коммуникатора.

1.1 Обмен по каналу RS-485 производится двоичными байтами на одной из скоростей обмена: 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300 бит/с. Обмен через оптопорт ведется на фиксированной скорости 9600 бит/с. Каждый передаваемый байт имеет следующую структуру:

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

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

1.2 Для работы в дистанционном режиме управления счётчики должны подключаться к компьютеру или к управляющему контроллеру по схемам, приведенным в приложении Б. К одному каналу RS-485 может быть подключено до 254 счетчиков серии СЭБ-1ТМ.04Т.

1.3 Счётчик обеспечивает возможность управления от внешнего компьютера через интерфейсы связи:

- установкой, коррекцией и синхронизацией времени;
- режимами индикации;
- нагрузкой по команде оператора;
- сбросом показаний (очистка регистров учтенной энергии);
- инициализацией массивов профилей мощности;
- поиском адреса заголовка массива профиля;
- фиксацией данных вспомогательных режимов измерения;
- перезапуском счетчика;
- инициализацией счетчика.

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)	+	+
Идентификатор счетчика	+	+
Сетевой адрес (короткий и расширенный)	+	+
Время интегрирования мощности для массивов 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	+	+
Пороги активной и реактивной мощности прямого и обратного направления	+	+
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; – географическое место положения счетчика; – лимитеры	+	+
Расчетное время начала утренних сумерек и окончания вечерних сумерек		+
Программируемые флаги разрешения/запрета: автоматического перехода на сезонное время; помечать недостоверные срезы в массивах профиля мощности и параметров; восстановления прерванного режима индикации после включения питающего напряжения; автоматического закрытия канала связи после отсутствия обмена по RS-485 в течение 30 секунд; многотарифного режима работы тарификатора; однонаправленного режим учета (по модулю); блокировки доступа на запись при 3-кратном введении неверного пароля	+	+

Продолжение таблицы 4

Параметры	Програм-мирование	Считы-вание
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; – 1-го или 2-го алгоритма усреднения мощности для сравнения с порогом при формировании сигнала управления нагрузкой; – режима динамической индикации; – перехода в заданный режим индикации при неактивности кнопок управления; – управления нагрузкой при превышении лимита энергии за расчетный период; – управления нагрузкой по наступлению сумерек.	+	+
Расширенные программируемые флаги разрешения/запрета (группа 3): разрешения работы по датчику в фазном проводе; разрешения работы по датчику в нулевом проводе; управления нагрузкой по лимитеру небаланса тока в нулевом и фазном проводе; управления нагрузкой по превышению максимального тока; управления нагрузкой по событию вскрытия счетчика (корпуса, крышки зажимов, крышки батарейного отсека); управления нагрузкой по лимитеру магнитного поля; управления нагрузкой по лимитеру тока; управления нагрузкой по лимитеру напряжения; управления нагрузкой по лимитеру мощности	+	+
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	+	+
Параметры измерителя качества электричества по ГОСТ 32144-2013: – время интегрирования физической величины; – номинальное значение напряжения; – нормально и предельно допустимые значения верхних и нижних границ параметров: 1) частоты сети; 2) напряжения сети	+	+

Продолжение таблицы 4

Параметры	Програм-мирование	Считы-вание
Начало расчетного периода	+	+
Текущие значения энергии по текущему тарифу		+
Указатель текущего тарифа		+
Архивы тарифицированной учтенной энергии: – всего от сброса показаний; – за текущие и предыдущие сутки; – на начало текущих и предыдущих суток – за каждые предыдущие календарные сутки глубиной до 124 дней; – на начало каждых предыдущих календарных суток глубиной до 124 дней; – за текущий и 10 предыдущих лет; – на начало текущего и 10 предыдущих лет; – за текущий и каждый из 36 предыдущих месяцев; – на начало текущего и каждого из 36 предыдущих месяцев		+
Серийный номер счётчика и дата выпуска		+
Номер счетчика в Госреестре СИ, интервал между поверками и идентификатор производителя		+
Вариант исполнения счётчика		+
Версия программного обеспечения счётчика		+
Журналы показателей качества электрической энергии		+
Журналы провалов и перенапряжений		+
Журнал превышения порога 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; – коэффициенты активной и реактивной 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 широковещательному и адресному запросу		+

Продолжение таблицы 4

Параметры	Програм-мирование	Считы-вание
Журналы событий: – времени выключения/включения счётчика; – времени открытия/закрытия крышки зажимов; – времени вскрытия счётчика; – времени вскрытия крышки батарейного отсека – 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; – времени последнего программирования со вторым уровнем доступа; – времени и количества перепрограммированных параметров; – времени изменения состояния выхода телеуправления; – времени инициализации счётчика; – времени сброса показаний (учтенной энергии); – времени инициализации первого и второго массива профиля параметров; – времени и количества попыток несанкционированного доступа; – времени изменения параметров измерителя качества; – времени воздействия повышенной магнитной индукции – времени изменения направления активной мощности – времени выхода/возврата разности токов фазного и нулевого за установленный порог вверх – времени выхода/возврата разности токов фазного и нулевого за установленный порог вниз – времени калибровки счётчика – времени перепрограммирования параметров счетчика через протокол СПОДЭС – времени HDLC коммуникаций – времени отклонения коэффициента мощности от нормированного значения (tg φ) – времени превышения максимального тока – времени обновления метрологически не значимой части ПО – времени перепрограммирования параметров счетчика по протоколу СЭТ		+
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		+
Средние значения профилируемых параметров из второго (расширенного) массива профиля		+
Текущие указатели первого и второго массивов профиля		+

2 Программа «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»

2.1 Работа со счётчиком в дистанционном режиме может производиться с применением программного обеспечения пользователя или с применением программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» (далее - конфигуратор) версии не ниже 18.01.21. Конфигуратор поставляется предприятием-изготовителем по отдельному заказу. Инсталляционный пакет конфигуратора и обновление загрузочного модуля конфигуратора доступны на сайте предприятия-изготовителя по адресу https://te-nn.ru.

2.2 Программа «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» (далее - конфигуратор) может работать под управлением операционных систем «Windows XP» – «Windows 10». Для нормальной работы конфигуратора требуется монитор с разрешением не менее 1024 на 768 точек. Для комфортной работы требуется разрешение экрана монитора 1920 на 1080 точек.

2.3 Конфигуратор может работать как с многофункциональными счётчиками, так и с встроенными коммуникационными модулями, перечисленными в п. 0, и обеспечивать возможность чтения параметров и данных, программирования и перепрограммирования параметров, управления функциями.

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

2.4 После загрузки программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» на экране монитора компьютера появляется генеральная форма программы, содержащая панель инструментов, меню режимов и рабочий стол для вызова подчиненных форм из меню режимов. Вид генеральной формы приведен на рисунке 1. На рабочем столе открывается форма «Параметры соединения» для установки коммуникационных параметров компьютера.

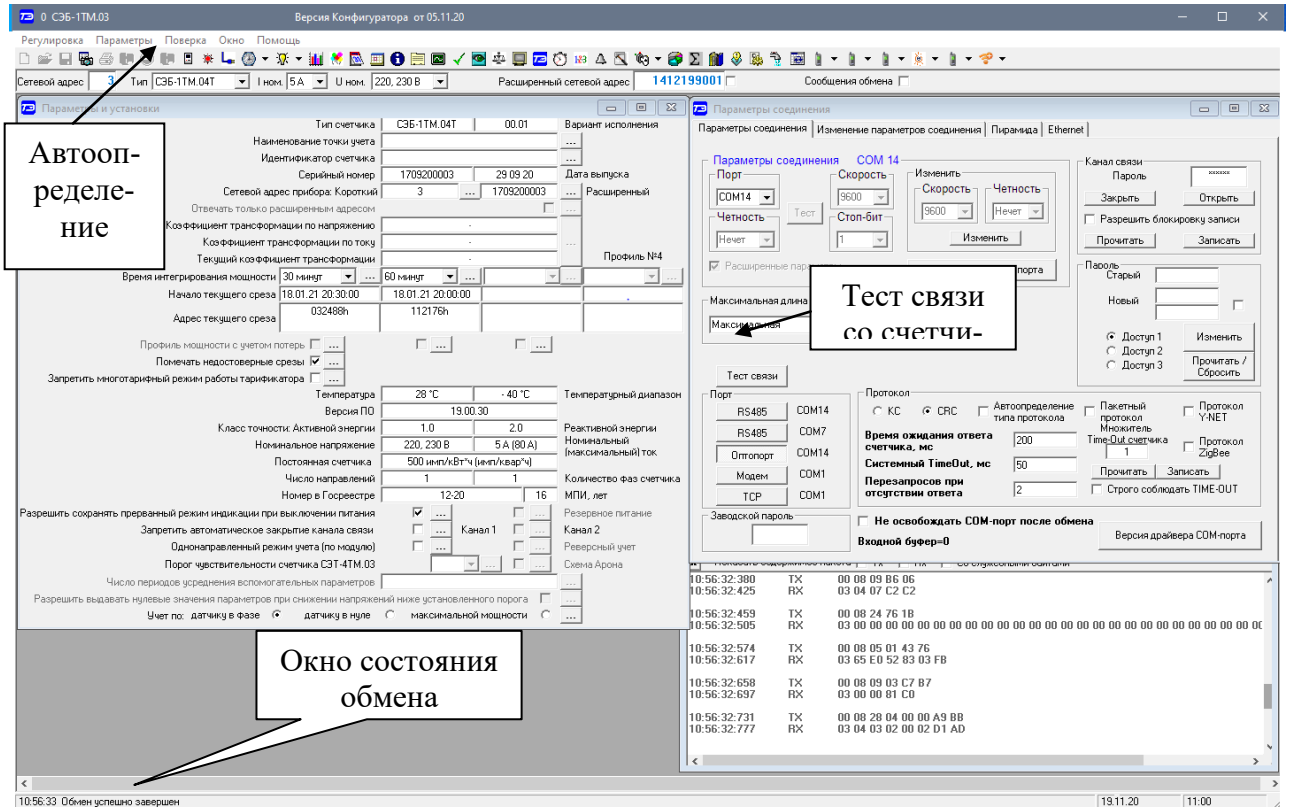


Рисунок 1 – Генеральная форма программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» с открытыми подчиненными формами «Параметры соединения», «Параметры и установки», «Протокол обмена»

2.5 Для работы через оптопорт нужно подключить счетчик к компьютеру по схеме, приведенной на рисунке Б.2 приложения Б. Перед началом работы необходимо установить коммуникационные параметры конфигуратора посредством формы «Параметры соединения», приведенной на рисунке 2. Нажать кнопку «Оптопорт» в группе элементов «Порт» и установить следующие параметры:

– в группе элементов «Параметры соединения» в окне «Порт» установить номер COM-порта компьютера, к которому подключен оптический преобразователь (УСО-2Т);
– в группе элементов «Протокол» установить флаг CRC», остальные флаги снять;
– в окно «Время ожидания ответа счетчика» ввести 250 мс и нажать Enter;
– в окно «Системный TimeOut» ввести 50 мс и нажать Enter;
– в окне «Перезапросов при отсутствии ответа» установить 1;
– в окно «Пароль» ввести пароль (6 символов) для открытия канала связи со счётчиком с требуемым уровнем доступа. Пароль, установленный при выпуске с завода:

- 000000 (шесть нулей) - первый уровень доступа;
- 222222 (шесть двоек) - второй уровень доступа;
- 333333 (шесть троек) - третий уровень доступа.

Следует иметь в виду, что скорость обмена по оптическому интерфейсу изменить нельзя и она фиксирована 9600 бит/с с битом паритета «Нечет».

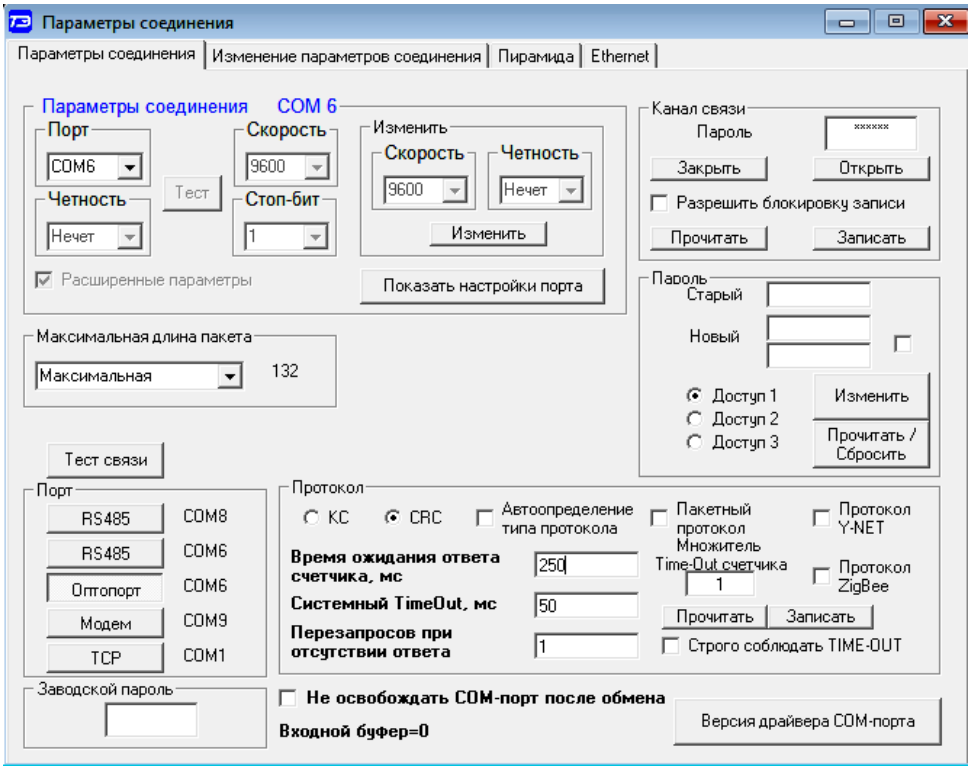


Рисунок 2 – Форма «Параметры соединения»

2.6 Для работы через интерфейс RS-485 подключить счетчик к компьютеру по схеме, приведенной на рисунке Б.1 приложения Б. На форме «Параметры соединения» нажать кнопку «RS-485» в группе элементов «Порт», в окне «Порт» группы элементов «Параметры соединения» установить номер COM-порта компьютера, к которому подключен преобразователь интерфейса (ПИ-2Т), и установить остальные параметры, как описано в п. 2.5.

3 Проверка связи со счётчиком

3.1 Для проверки связи со счётчиком, если не известен его сетевой адрес, в окно «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 завершен».

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**.

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 окончанию 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 3);

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. 3.1.

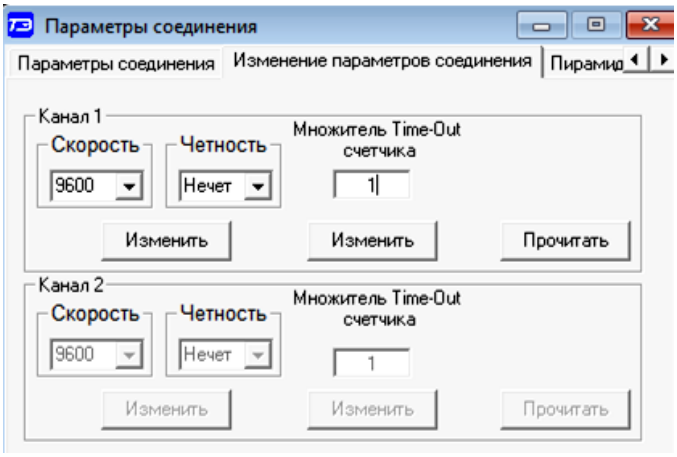


Рисунок 3 – Форма «Параметры соединения», вкладка «Изменение параметров соединения»

4 Изменение скорости обмена по интерфейсу RS-485

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

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 1) и нажать кнопку «Изменить». В случае успешной операции изменения скорости обмена, ее значение автоматически записывается в окна настройки скорости компьютера.

4.3 Скорость обмена по каналу RS-485 может быть изменена через оптопорт, посредством вкладки «Изменение параметров соединения» формы «Параметры соединения» (рисунок 3).

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 Доступ к параметрам и данным

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

- первый уровень - низший, уровень пользователя (только чтение);
- второй уровень - средний, уровень хозяина (чтение, запись, управление нагрузкой);
- третий уровень - уровень для управления нагрузкой (чтение и управления нагрузкой);
- четвертый уровень - высший, заводской уровень.

5.2 Уровень доступа определяется паролем, с которым открывают канал связи со счётчиком. Пароль состоит из шести любых символов или двоичных байт. Четвертый (высший) уровень доступа определяется аппаратной перемычкой, которая не доступна без вскрытия счётчика с нарушением пломб предприятия-изготовителя и организации, осуществляющей поверку счётчика. С предприятия-изготовителя счётчики выходят со следующими паролями по умолчанию:

- первый уровень - шесть нулей (000000);
- второй уровень - шесть двоек (222222);
- третий уровень - шесть троек (333333).

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 выходом телесигнализации.
- фиксацию данных вспомогательных режимов измерения;
- поиск адреса заголовка в массивах профиля.

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

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

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.

5.7 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.

5.8 Если после открытия канала связи по любому интерфейсу связи к счётчику не было обращения более 30 секунд, то канал связи закрывается автоматически. Закрыть канал связи можно по команде «Закрыть канал связи».

6 Изменение паролей доступа

6.1 Установить или изменить пароль первого, второго или третьего уровня доступа можно посредством формы «Параметры соединения», приведенной на рисунке 1. 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», «Доступ 2» или «Доступ 3» в зависимости от уровня изменяемого пароля;
- нажать кнопку «Изменить» пароль.

ВНИМАНИЕ!
НЕ ЗАБЫВАЙТЕ УСТАНОВЛЕННЫЕ ПАРОЛИ!

6.2 Сброс утерянных паролей возможен только при снятии пломбы эксплуатирующей организации и открытии крышки зажимов. Сбросить утерянный пароль можно посредством формы «Параметры соединения», приведенной на рисунке 1. Для чего:

- снять крышку зажимов, сняв пломбу эксплуатирующей организации;
- установить флаг «Доступ 1», «Доступ 2» или «Доступ 3» для сброса пароля уровня 1, 2 или 3;
- нажать кнопку «Прочитать/Сбросить» в группе элементов «Пароль»;
- после сброса устанавливаются пароли по умолчанию, как при выходе с предприятия-изготовителя:
  - шесть нулей (000000) для 1-го уровня доступа;
  - шесть двое (222222) для 2-го уровня доступа;
  - шесть троек (333333) для 3-го уровня доступа.

После успешного сброса паролей, новые пароли следует установить, как описано в п. 6.1.

7 Чтение и программирование параметров и установок

7.1 Чтение и программирование параметров и установок производится посредством формы «Параметры и установки», вид которой приведен на рисунке 4.

7.2 Вызов формы производится или из меню «Параметры» или путем нажатия кнопки «Автоопределение типа счётчика», расположенной на панели инструментов генеральной формы (рисунок 1). При этом определяется тип счётчика, заполняются информационные окна «Тип счётчика», «Iном», «Uном» генеральной формы и вызывается форма «Параметры и установки», вид которой приведен на рисунке 4.

7.3 Из формы «Параметры и установки», кроме прочих параметров, можно определить индивидуальный сетевой адрес счётчика (короткий и расширенный). Для адресной рабо-

ты со счетчиком, прочитанные адреса нужно перенести в окно «Сетевой адрес» или в окно «Расширенный сетевой адрес» генеральной формы конфигуратора, записав как число, или двойным щелчком по адресу из окна «Сетевой адрес прибора» левой кнопкой манипулятора «мышь».

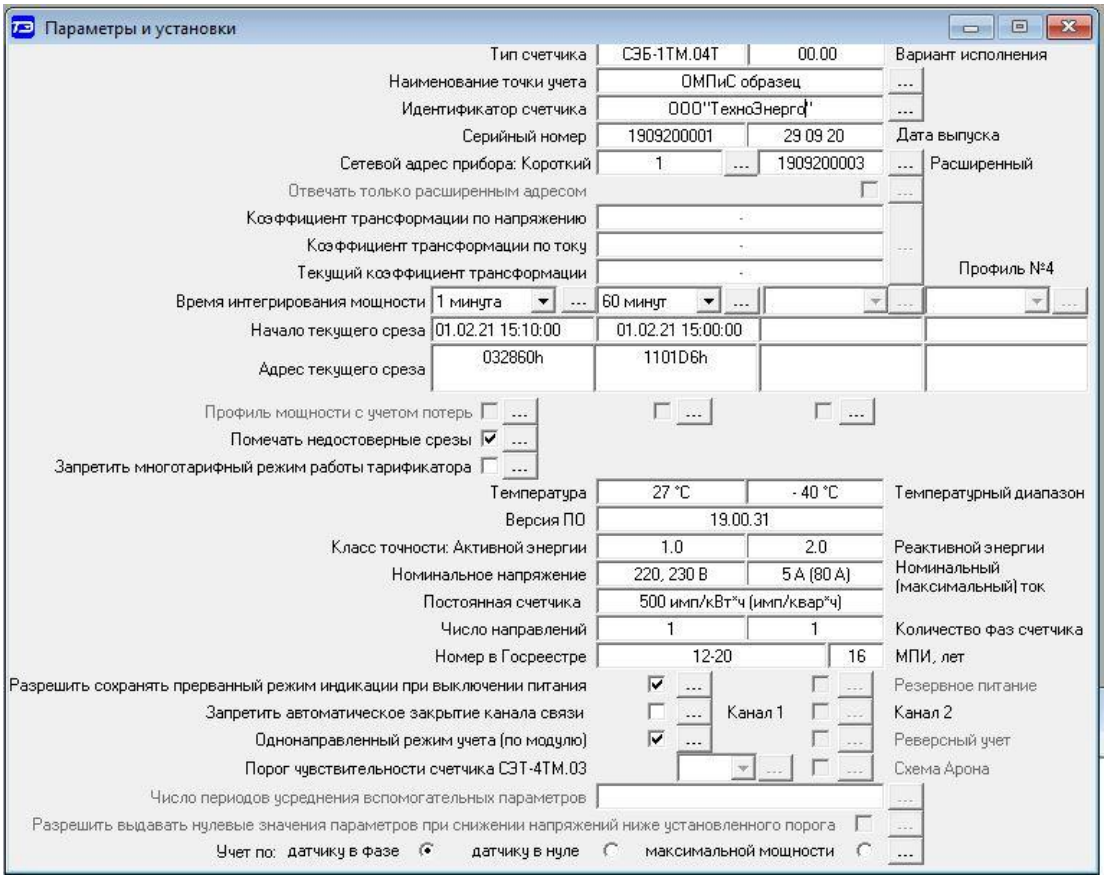


Рисунок 4 – Форма «Параметры и установки»

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.

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.

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».

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

7.8 Параметр «Время интегрирования мощности» позволяет ввести требуемое время интегрирования 1-го или 2-го массивов профиля в диапазоне от 1 до 60 мин. При записи времени интегрирования производится инициализация соответствующего массива профиля с по-

терей данных.

7.9 Если установлен программируемый флаг «Разрешить помечать недостоверные срезы», то записи средних мощностей в массиве профиля будут помечены как недостоверные. Статус недостоверного среза устанавливается, 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.

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

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.

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.

7.13 Если счетчик предполагается использовать в однонаправленном режиме учета энергии (без учета направления потока мощности в сети), то достаточно установить программируемый флаг «Однонаправленный режим учета (по модулю)». Этот режим установлен при выпуске счетчика с предприятия-изготовителя.

8 Сетевой адрес счётчика

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.

8.2 Для изменения адреса, нужно в соответствующее окно «Сетевой адрес» «Короткий», «Расширенный» формы «Параметры и установки» (рисунок 4) 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.

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**.

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

8.5 Адрес «254» используется как адрес для широковещательных запросов.

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 ООО «ТехноЭнерго».

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 справа от окна «Расширенный сетевой адрес» генеральной формы программы (рисунок 4) или снять этот флаг для работы с коротким адресом.

9 Установка, коррекция и синхронизация времени

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 5.

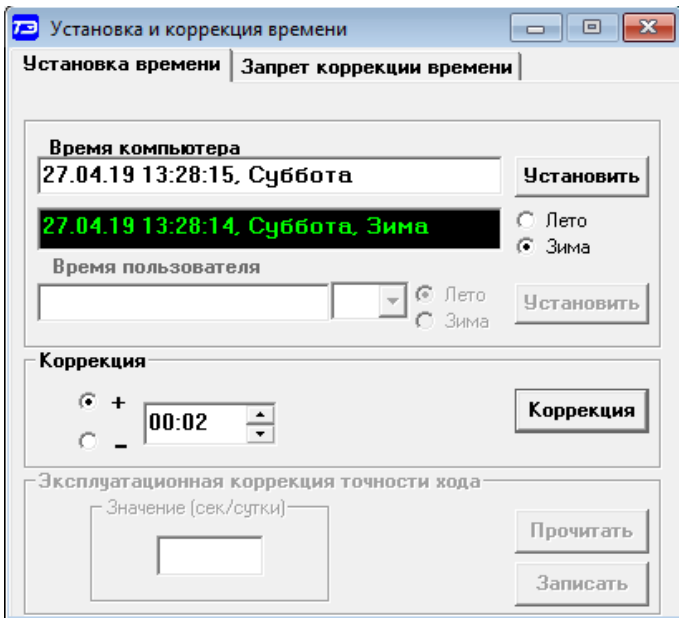


Рисунок 5 – Форма «Установка и коррекция времени»

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.

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.

9.4 Прямая установка времени возможна только при втором уровне доступа. Не рекомендуется без особой 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 и инициализацию массивов профиля мощности и профиля параметров. Прямая установка времени вперед допустима без нарушения хронологии массивов.

9.5 Счетчик допускает множественную коррекцию времени в течение календарных суток, но суммарное время коррекции (по модулю, без учета знака) не должно превышать 120 с. Коррекция может производиться на любом уровне доступа. Время коррекции фиксируется в журнале коррекции времени и даты счётчика.

9.6 Синхронизация времени производится посредством формы «Синхронизация времени» из меню «Параметры»\«Время». Вид формы приведен на рисунке 6. Синхронизация времени отличается от коррекции времени тем, что может воздействовать на все счётчики сегмента сети по широковещательному запросу. При этом компьютер единовременно всем счётчикам передает эталонное значение времени, в качестве которого выступает время компьютера.

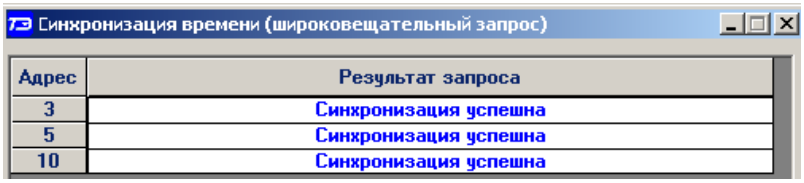


Рисунок 6 – Форма «Синхронизация времени»

Счётчики, по полученному эталонному значению времени, вычисляют величину и знак коррекции, и, если она не превышает допускаемых пределов 120 с/сутки, производят коррекцию времени встроенных часов. Допускается множественная синхронизация времени в течение суток, но суммарное время коррекции (по модулю, без учета знака) не должно превышать 120 с. Сетевые адреса синхронизируемых счётчиков должны быть записаны в «Список адресов».

10 Конфигурирование параметров перехода на сезонное время

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 7.

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

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

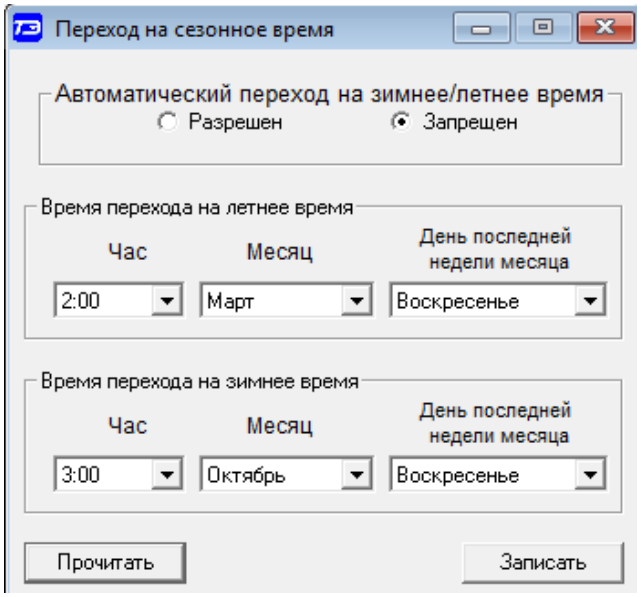


Рисунок 7 – Форма «Переход на сезонное время»

11 Конфигурирование тарификатора

11.1 К конфигурируемым параметрам тарификатора относятся:
тарифное расписание;
расписание праздничных дней;
список перенесенных дней.

11.2 Чтение, изменение и запись тарифного расписания производится посредством формы «Тарифное расписание» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 8.

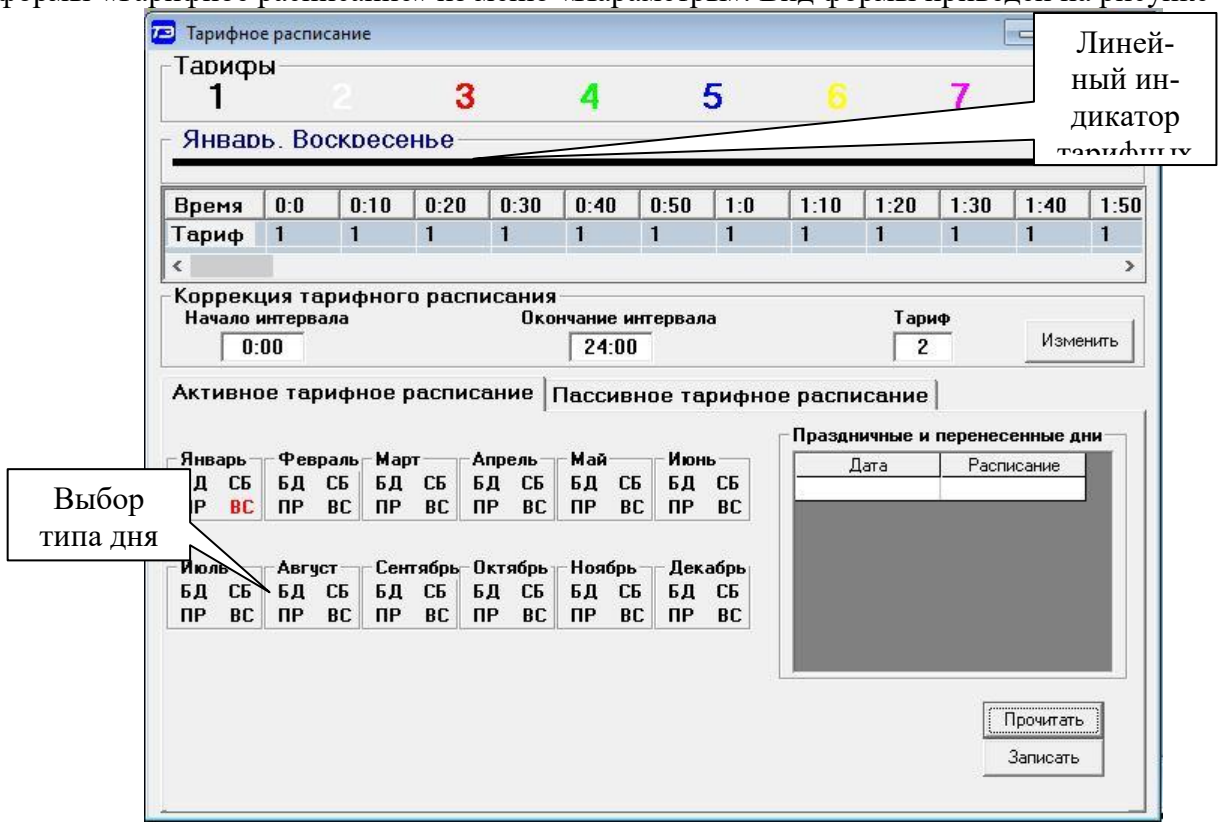


Рисунок 8 - Форма «Тарифное расписание», вкладка «Активное тарифное расписание»

11.2.1 Форма «Тарифное расписание» содержит две вкладки: «Активное тарифное расписание» и «Пассивное тарифное расписание». Под активным тарифным расписанием понимается тарифное расписание, действующее в счетчике в настоящее время. Под пассивным тарифным расписанием понимается другое расписание, которое введено в счетчик, но может вступить в силу в дальнейшем.

11.2.2 Чтение активного тарифного расписания производится по кнопке «Прочитать», расположенной на поле вкладки «Активное тарифное расписание» (рисунок 8).

11.2.3 Для визуализации прочитанного активного расписания следует выбрать тип дня в одном из двенадцати сезонов. При этом на линейном индикаторе будут отображаться разноцветные тарифные зоны, соответствующие выбранному типу дня и сезону.

11.2.4 Прочитанное тарифное расписание может быть записано, как текстовый файл на диск компьютера нажатием кнопки «Сохранить в файле» для дальнейшего просмотра любым текстовым редактором. В счетчиках СЭБ-1ТМ.04Т изменение и запись активного тарифного расписания невозможно и производится посредством вкладки «Пассивное тарифное расписание».

11.2.5 Вид вкладки «Пассивное тарифное расписание» приведен на рисунке 9. Чтение ранее введенного в счетчик пассивного тарифного расписания производится по кнопке «Прочитать», расположенной на поле вкладки «Пассивное тарифное расписание».

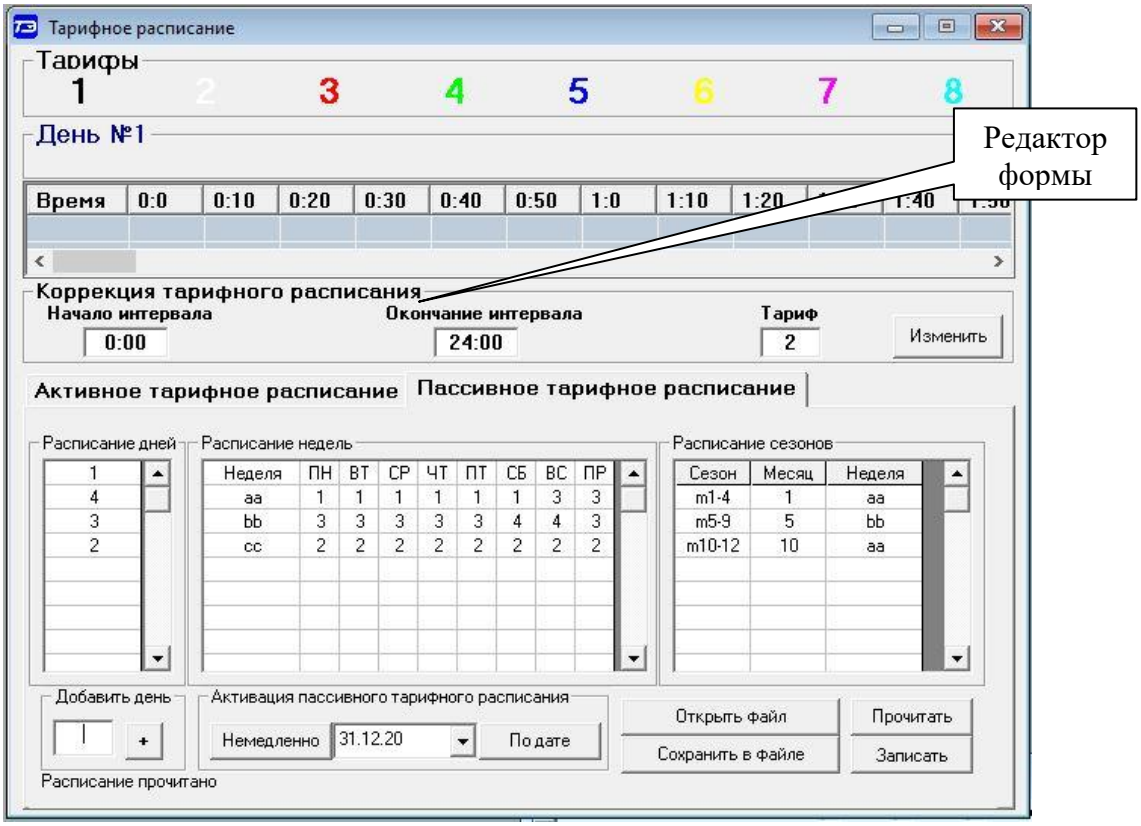


Рисунок 9 – Форма «Тарифное расписание», вкладка «Пассивное тарифное расписание»

11.2.6 Вкладка «Пассивное тарифное расписание», кроме линейного индикатора тарифных зон и редактора формы содержит пять окон:

- окно «Расписание дней» и окно «Добавить день»;
- окно «Расписание недель»;
- окно «Расписание сезонов»;
- группу элементов «Активация пассивного тарифного расписания».

11.2.7 Через окно «Расписание дней» вводятся суточные тарифные расписания.

Суточное тарифное расписание задается посредство редактора формы. При этом в окна «Начало интервала», «Окончание интервала» вводятся времена начала и окончания тарифной зоны, а в окно «Тариф» вводится номер тарифа, который должен действовать внутри указанной тарифной зоны. Для фиксации введенной тарифной зоны нажать кнопку «Изменить» (рисунок 9). Дискрет тарифной зоны составляет 10 минут. Чередование тарифных зон в сутках ограничено числом десятиминутных интервалов в сутках и составляет 144 интервала.

После того, как суточное тарифное расписание сформировано посредством редактора формы, ему необходимо присвоить номер, для чего в окно «Добавить день» ввести число в диапазоне от 1 до 127 и нажать кнопку «+» справа от окна номера.

Следует иметь в виду, что максимальное число суточных тарифных расписаний не может превышать 96. В примере, приведенном на рисунке 9, введено четыре суточных тарифных расписания с номерами 1, 4, 3, 2.

11.2.8 Через окно «Расписание недель» вводятся недельные расписания, которые состоят из суточных расписаний по типам дней недели (будни, суббота, воскресение) и отдельно для праздничных дней. Максимальное число недельных расписаний 12. Каждое недельное распи-

сание снабжается именем. Максимальное число символов в имени недельного расписания не должно превышать 8. Для введения недельного расписания необходимо:

– левой кнопкой манипулятора «мышь» нажать на верхнюю свободную ячейку в столбце «Неделя»;

– в появившееся окно ввода ввести имя недели (максимум 8 любых символов) и завершить ввод нажатием кнопки клавиатуры «Enter»;

– правой кнопкой манипулятора «мышь» нажать на ячейку «ПН» (понедельник) формируемой строки недели;

– в появившемся списке номеров суточных тарифных расписаний выбрать требуемый номер для дня недели «понедельник»;

– повторить действия предыдущих двух шагов для всех дней недели и праздничного дня.

В примере, приведенном на рисунке 9, введено 3 недельных расписания с именами «aa», «bb», «cc». При этом:

– расписание «aa» для понедельника – субботы использует суточное расписание с номером 1, а для воскресения и праздника – расписание с номером 3;

– расписание «bb» для понедельника – пятницы использует суточное расписание с номером 3, для субботы и воскресения использует суточное расписание с номером 4, а для праздничных дней – суточное расписание с номером 3;

– расписание «cc» для всех дней недели и для праздничных дней использует суточное расписание – 2.

11.2.9 Через окно «Расписание сезонов» вводятся сезонные расписания, которые состоят из недельных расписаний. Максимальное число сезонных расписаний 12. Каждое сезонное расписание снабжается именем. Максимальное число символов в имени сезонного расписания не должно превышать 8. Для введения сезонного расписания необходимо:

– левой кнопкой манипулятора «мышь» нажать на верхнюю свободную ячейку в столбце «Сезон»;

– в появившееся окно ввода ввести имя сезона (максимум 8 любых символов) и завершить ввод нажатием кнопки клавиатуры «Enter»;

– левой кнопкой манипулятора «мышь» нажать на верхнюю свободную ячейку в столбце «Месяц»;

– в появившееся окно ввода ввести номер месяца начала действия сезонного расписания (1 – январь, 2 – февраль … 12 - декабрь) и завершить ввод нажатием кнопки клавиатуры «Enter»;

– правой кнопкой манипулятора «мышь» нажать на верхнюю свободную ячейку в столбце «Неделя»;

– в появившемся списке имен недельных тарифных расписаний выбрать требуемое имя недельного расписания, которое будет действовать в формируемом сезоне;

– повторить предыдущие действия для ввода расписания следующего сезона.

На рисунке 9 приведен пример тарифного расписания, состоящего из четырех сезонов:

- сезон «m1-4» действует с 1-го (январь) по 4-й (апрель) включительно месяц года и использует недельное расписание «aa»;
- сезон «m5-9» действует с 5-го (май) по 9-й (сентябрь) включительно месяц года и использует недельное расписание «bb»;
- сезон «m10-12» действует с 10-го (октябрь) по 12-й (декабрь) включительно месяц года и использует недельное расписание «aa».

11.2.10 На рисунке 10 приведен пример популярного в России двухтарифного расписания, одинакового для всех типов дней и сезонов:

- дневная зона (тариф 1) с 07:00 до 23:00;
- ночная зона (тариф 2) с 23:00 до 07:00.

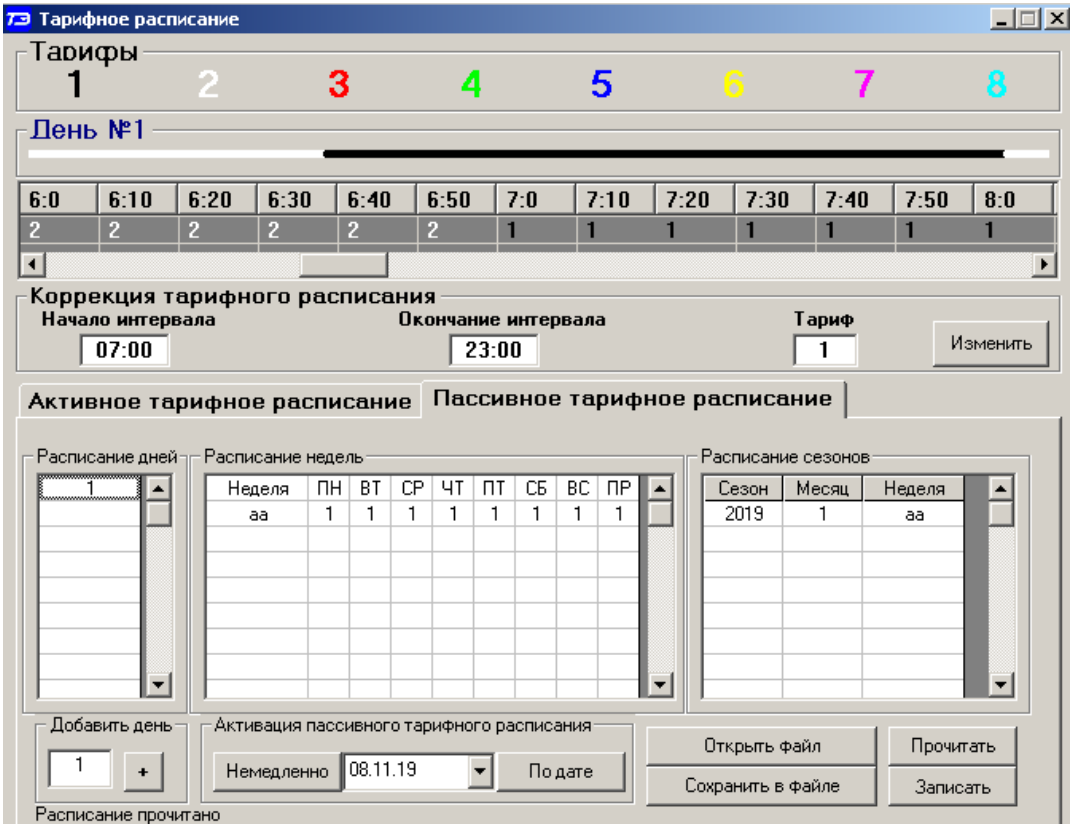


Рисунок 10 – Пример популярного двухтарифного расписания

11.2.11 Запись в счетчик введенного тарифного расписания производится по кнопке «Записать», расположенной на поле вкладки «Пассивное тарифное расписание». При этом расписание только сохраняется в памяти счетчика, но не вступает в силу. Вступить в силу пассивное тарифное расписание может двумя способами:

– немедленно, по нажатию кнопки «Немедленно» в группе элементов «Активация пассивного тарифного расписания»;
– по заданной дате, которая вводится в окно группы элементов «Активация пассивного тарифного расписания» с последующим нажатием на кнопку «По дате».

В случае успешной записи и активации пассивного тарифного расписания, оно становится активным, вступает в силу и может быть прочитано из счетчика в привычном формате посредством вкладки «Активное тарифное расписание».

11.2.12 Подготовленное пассивное тарифное расписание может быть сохранено в файле на диске компьютера по кнопке «сохранить в файле» с возможностью последующей загрузки в форму из сохраненного файла по кнопке «Открыть файл».

11.2.13 Если счетчик предполагается использовать в однотарифном режиме, то по каждому типу дня каждого сезона следует записать одинаковый номер тарифной зоны (от 1 до 4), по которой будет вестись учет. Если в счетчик 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 4), как описано в п. 7.10.

11.3 Чтение, редактирование и запись расписания праздничных дней производится посредством формы «Расписание праздничных дней» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 11.

Чтение записанного в счётчик расписания праздничных дней производится по кнопке «Прочитать из прибора», расположенной на панели инструментов генеральной формы. Про-

читанные 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.

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.

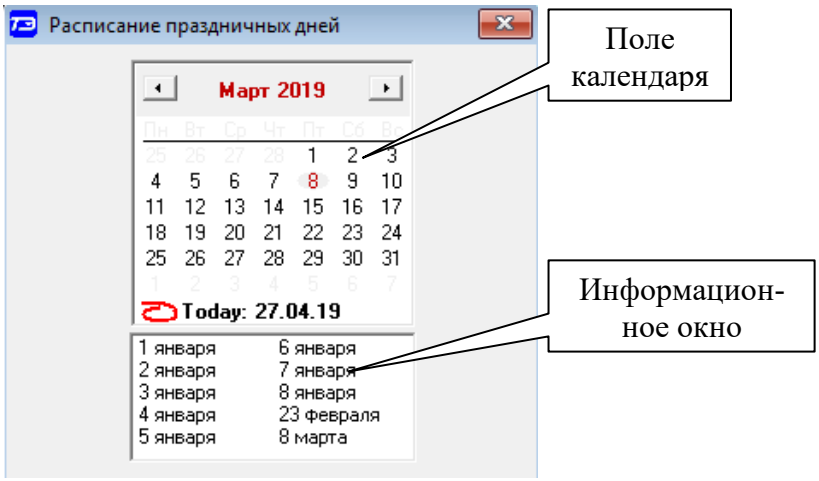


Рисунок 11 - Форма «Расписание праздничных дней»

11.4 Чтение, редактирование и запись списка перенесенных дней производится посредством формы «Список перенесенных дней» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 12.

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.

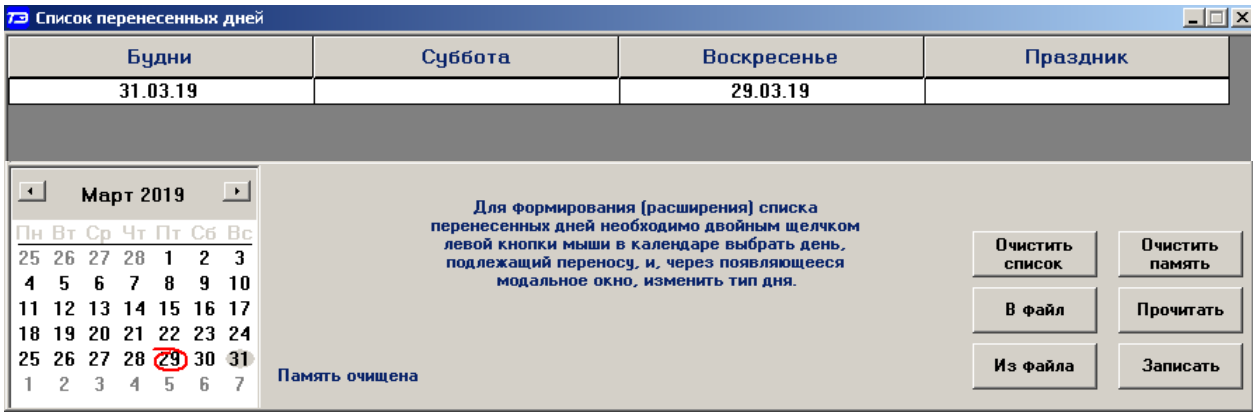


Рисунок 12 – Форма «Список перенесенных дней»

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, 31.03.19 – воскресенье, сделали буднями, а 29.03.19 – пятница, сделали воскресным 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.

12 Установка начала расчетного периода

12.1 Установка начала расчетного периода производится посредством формы «Расчетный период» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 13.

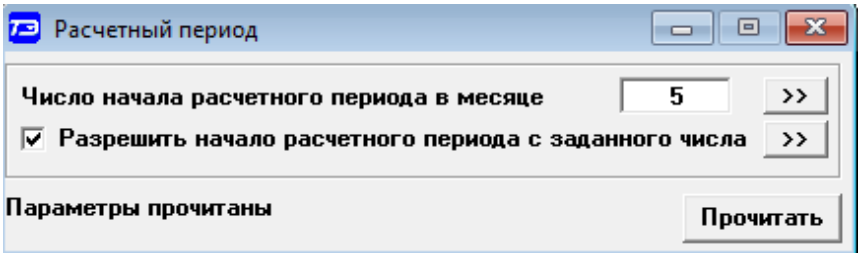


Рисунок 13 – Форма «Расчетный период»

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

12.3 По умолчанию начало расчетного периода устанавливается с первого числа календарного месяца. Для изменения начала расчетного периода в окно 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.

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.

12.5 На рисунке 13 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.

13 Чтение архивов учтенной энергии

13.1 Чтение учтенной энергии производится посредством формы «Расширенные массивы энергии» из меню «Параметры»\«Массивы энергии». Вид формы приведен на рисунке 14.

ВНИМАНИЕ!
НЕ ПОЛЬЗУЙТЕСЬ ФОРМОЙ «ЭНЕРГИЯ», КОТОРАЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ТОЛЬКО ДЛЯ СЧЕТЧИКА СЭТ-4ТМ.02.

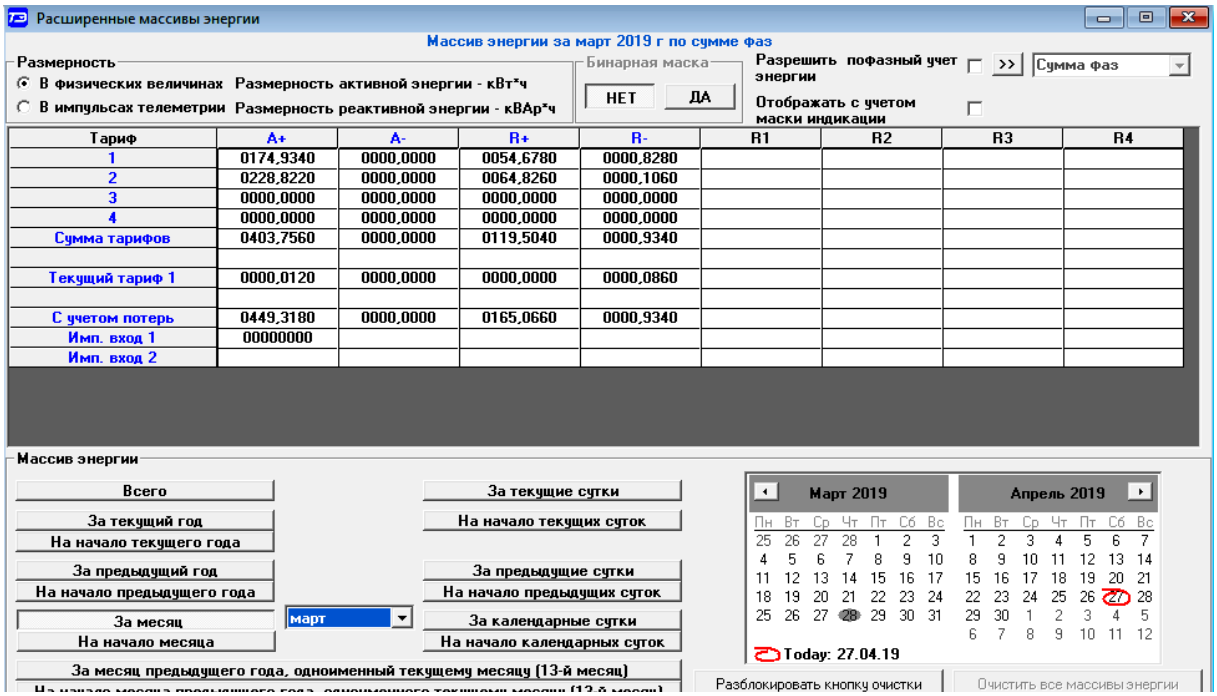


Рисунок 14 –Форма «Расширенные массивы энергии»

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.

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 каналы энергии по замаскированным режимам индикации отображаться не будут.

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

13.5 Если счетчик сконфигурирован для учета в одном направлении (учет по модулю), то значение активной энергии обратного направления (А-) будут передаваться с нулевыми значениями. Если до конфигурации счетчик работал в двунаправленном режиме и в его архивах есть данные учета энергии в двух направлениях, то эти данные останутся в архивах учтенной энергии счетчика и будут доступны для считывания. Целесообразно, после установки конфигурационного флага «Однонаправленный режим учета (по модулю)», произвести сброс (обнуление) архивов учтенной энергии, как описано в п. 13.6.

13.6 Сброс (обнуление) массивов энергии производится кнопкой «Очистить все массивы энергии», расположенной на поле формы «Расширенные массивы энергии» (рисунок 14), которая в исходном состоянии не активна (заблокирована). Что бы ее разблокировать, нужно нажать кнопку «Разблокировать кнопку очистки». При этом конфигуратор выдает первое предупреждающее сообщение о том, что все показания будут сброшены, как показано на рисунке 15.

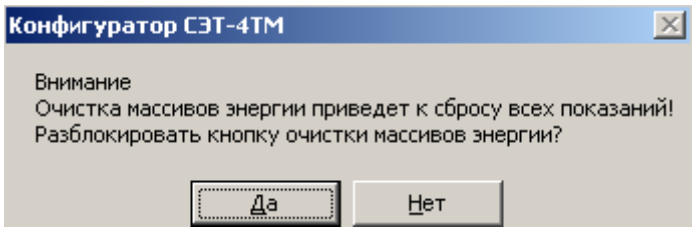


Рисунок 15

При утвердительном ответе кнопка «Очистить все массивы энергии» становится активной и ее можно нажать для обнуления массивов. После нажатия на кнопку «Очистить все массивы энергии» выдается второе предупреждающее сообщение о том, что все показания будут сброшены, как показано на рисунке 16.

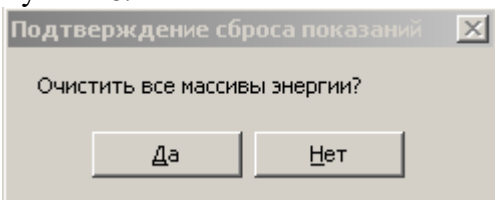


Рисунок 16

При утвердительном ответе сбрасываются (обнуляются) все архивы учтенной энергии и учтенные импульсы по цифровому входу. Операция очистки массивов энергии возможна только со вторым уровнем доступа. Факт и время очистки массивов фиксируется в журнале событий счетчика.

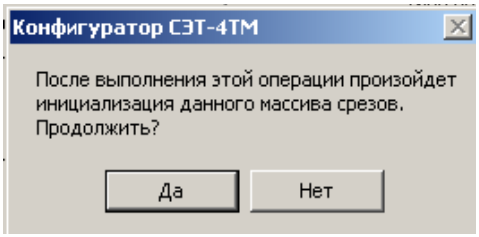
14 Конфигурирование и чтение профиля мощности нагрузки

14.1 Конфигурирование первого (базового) массива профиля мощности нагрузки производится посредством формы «Параметры и установки» (рисунок 4). К конфигурируемым параметрам относятся:

время интегрирования мощности массива профиля (30 минут заводская установка);

флаг «Разрешить помечать недостоверные срезы» (установлен по умолчанию).

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.

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. 14.2.

14.4 Чтение данных базового массива профиля мощности производится посредством формы «Профиль мощности» из меню «Параметры» при установленном флаге «Номер профиля 1». Форма имеет три вкладки: «Задание», «Отчет», «Диаграмма». Вид вкладки «Задание» приведен на рисунке 17.

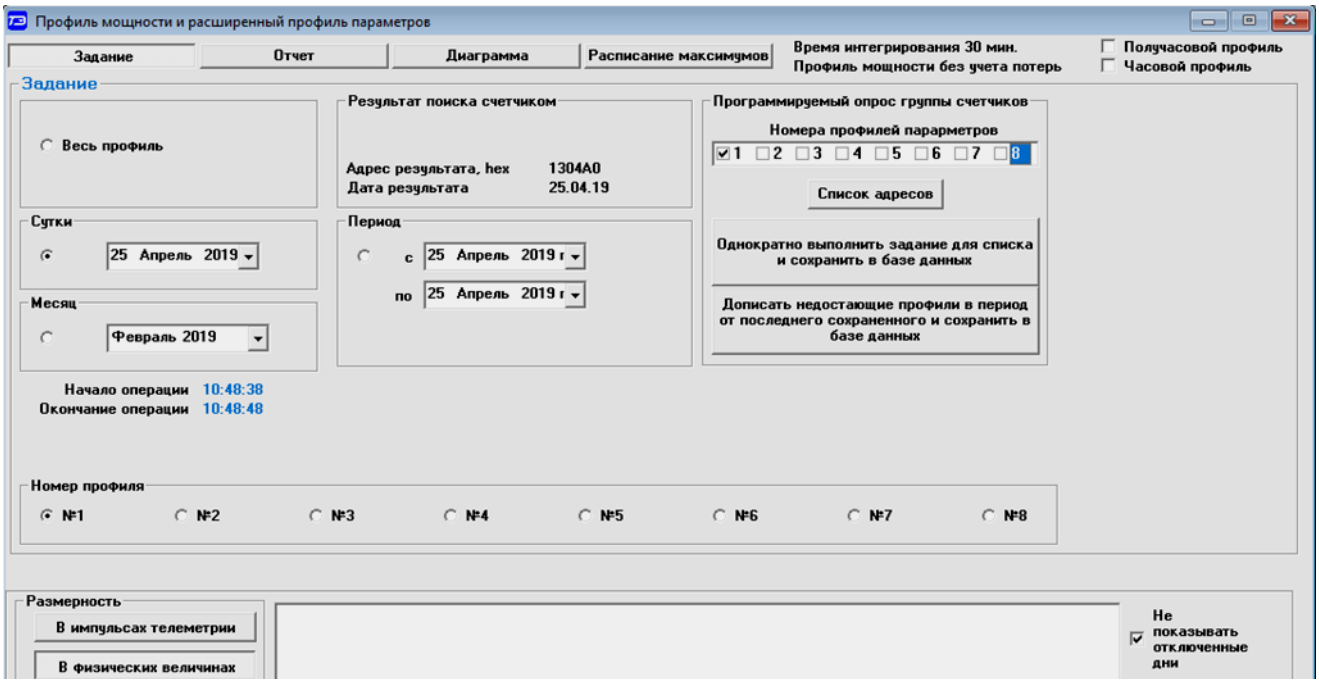


Рисунок 17 – Форма «Профиль мощности и расширенный профиль параметров» вкладка «Задание»

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.

14.6 Чтение профиля мощности по установленному заданию производится по кнопке «Прочитать из прибора», расположенной на панели инструментов генеральной формы программы. В информационной строке формы (левый нижний угол формы) выдаются сообщения процесса чтения и индицируется дата, по которой читается профиль мощности. По окончанию чтения выдается сообщение «Задание выполнено».

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 18.

14.8 На рисунке 18 приведен профиль активной мощности прямого направления. Для просмотра (без повторного чтения) другой мощности достаточно нажать кнопки «P-», «Q+», «Q-». При этом в поле информационного окна будут отображены гистограммы соответствующего профиля мощности. Если нажать кнопку «Все», то в информационном поле окна будет отражен график всех четырех мощностей.

14.9 Конфигуратор позволяет преобразовать профиль мощности со 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.

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 PROF, для дальнейшего просмотра конфигуратором;
- в базе данных Access.

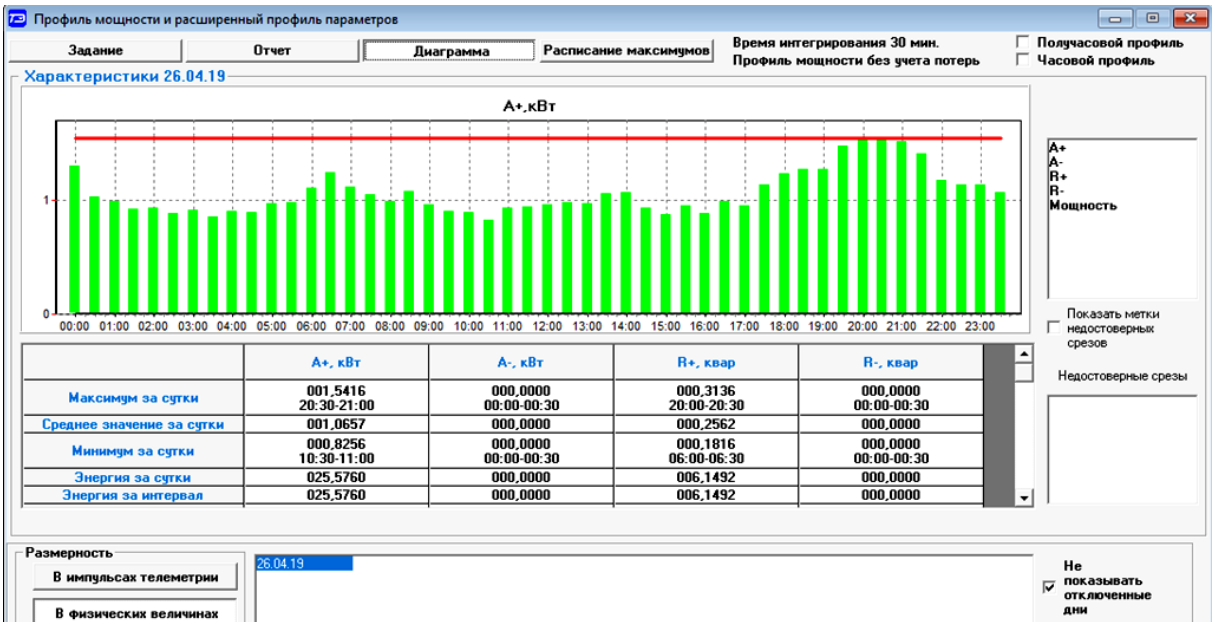


Рисунок 18 – Форма «Профиль мощности и расширенный профиль параметров» вкладка «Диаграмма»

14.11 Для просмотра сохраненного файла формата PROF 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». Ранее сохраняемый формат GRD не поддерживается новыми конфигураторами.

14.12 Для сохранения профиля мощности в базе данных конфигуратора, база должна быть предварительно создана посредством формы «База данных», вид которой приведен на рисунке 19.

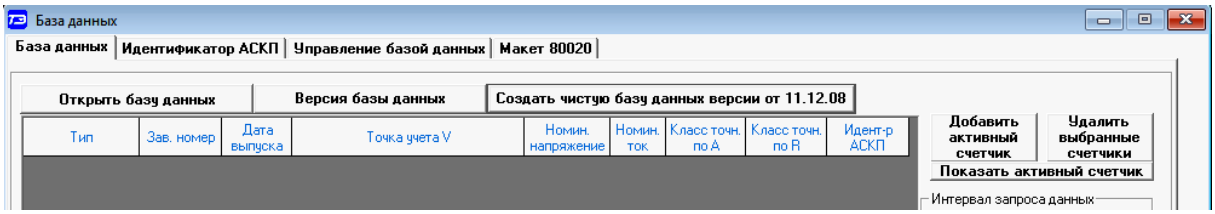


Рисунок 19 – Форма «База данных»

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 мощности в базе данных, имя и путь созданной базы нужно указывать конфигуратору по его запросу.

14.14 Для визуализации сохраненного в базе данных 1-го (базового) массива профиля мощности нужно нажать кнопку «Открыть базу данных» и, по запросу конфигуратора, указать путь к требуемой базе. В окне формы появится список счётчиков, параметры которых сохранялись в базе. Выделить интересующий счётчик из перечня, установить флаг «Все», «Профиль мощности №1» и нажать кнопку «Профили». 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 20). 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. 14.7 - 14.9.

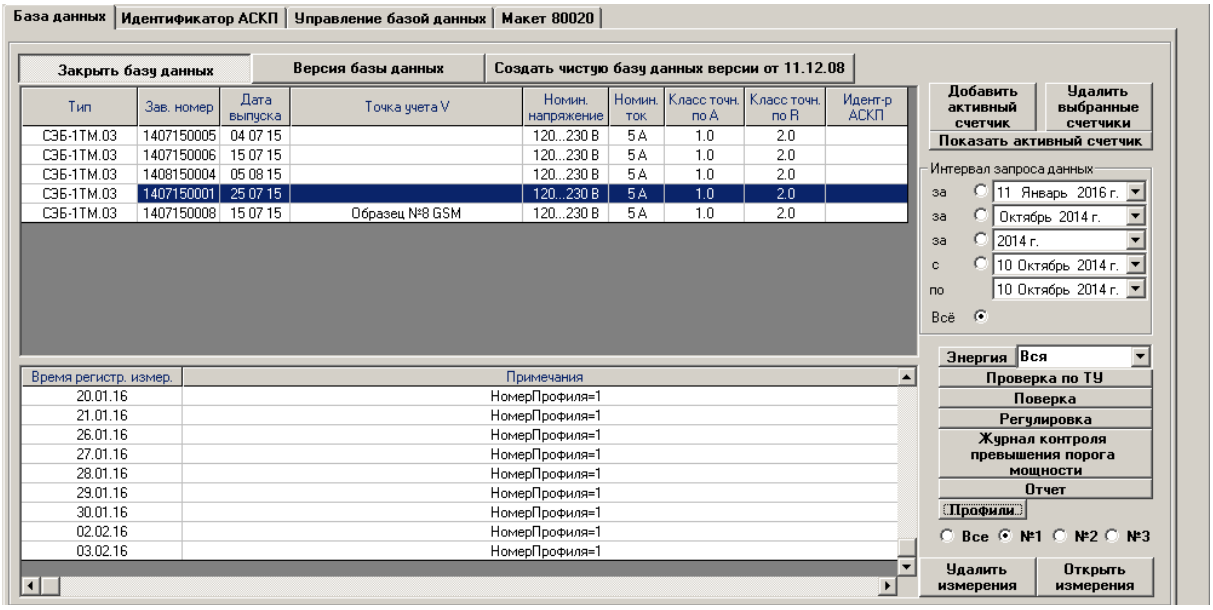


Рисунок 20 – Форма «База данных»

14.15 При записи профиля мощности в базу данных производится запрос имени базы, куда нужно записать профиль. Если база данных уже существует, то нужно указать путь к файлу базы. Если база данных отсутствует на компьютере, то ее нужно создать посредством формы «База данных», кнопка «Создать чистую базу данных». Можно создать несколько баз данных (например, по числу объектов или групп объектов).

14.16 Удобно производить чтение профиля мощности с группы счетчиков объекта с автоматической записью в базу по кнопке «Дописать недостающие профили в период от последнего сохраненного и сохранить в базе данных», расположенной на вкладке «Задание» формы «Профиль мощности» (рисунок 23). При этом должен быть подготовлен список адресов счетчиков посредством формы «Адреса для групповых операций». Этот список может быть сохранен на диске в виде файла с возможностью последующего использования.

15 Конфигурирование и чтение расширенного массива профиля параметров

15.1 Счетчик СЭБ-1ТМ.04Т, наряду с базовым массивом профиля мощности нагрузки (раздел 14), ведет независимый массив профиля параметров (далее - расширенный массив профиля или 2-й массив профиля) с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут.

Расширенный массив профиля может конфигурироваться в части выбора количества и типа профилируемых параметров, формата хранения данных и времени интегрирования параметров. Число каналов расширенного массива профиля может программироваться в диапазоне от 1 до 24, а типы профилируемых параметров выбираться из таблицы 5. При выходе с предприятия-изготовителя, расширенный массив профиля конфигурируется как 7-и канальный для трех мощностей (P+, Q+, Q-), напряжения сети (U), тока (I), частоты (F) и температуры (T).

Таблица 5 - Типы профилируемых параметров для расширенного массива профиля

	Наименование параметра	Обозначение
1	Активная мощность прямого направления	P+
2	Активная мощность обратного направления	P-
3	Реактивная мощность прямого направления	Q+
4	Реактивная мощность обратного направления	Q-
5	Напряжение сети	U
6	Частота сети	F
7	Ток	I
8	Ток нулевого провода	I_0
9	Температура внутри счетчика	T
10	Положительное отклонение напряжения	δU(+)
11	Положительное отклонение частоты	δf(+)
12	Отрицательное отклонение напряжения	δU(-)
13	Отрицательное отклонение частоты	δf(-)

15.2 Чтение, запись (изменение) времени интегрирования параметров расширенного массива профиля производится посредством формы конфигуратора «Параметры и установки», приведенной на рисунке 4. Для изменения времени интегрирования нужно выбрать требуемое время в диапазоне от 1 до 60 минут из списка, принадлежащего окну «Время интегрирования мощности» второго массива профиля (правое окно), и нажать кнопку «Записать», расположенную справа от окна. При этом производится инициализация второго массива профиля с потерей ранее сохраненных данных, аналогично описанному в п. 14.2.

15.3 Чтение конфигурационных параметров всех массивов профиля и конфигурирование расширенного массива профиля параметров производится посредством формы «Конфигурирование расширенного массива профиля параметров» из меню «Параметры»\«Профиль мощности и расширенный профиль параметров»\«Конфигурирование». Вид формы приведен на рисунке 21.



Рисунок 21 – Форма «Конфигурирование расширенного профиля параметров», вкладка «Параметры профиля»

15.4 Для чтения текущей конфигурации всех массивов профиля (базового и расширенного) нужно открыть вкладку «Профиль параметров» и нажать кнопку «Прочитать», расположенную в правом нижнем углу вкладки. После успешного чтения в информационном окне формы отображаются прочитанные данные, определяющие текущую конфигурацию каждого массива. Так из примера, приведенного на рисунке 21, следует, что:

– счетчик имеет два массива профиля № 1, 2.

– 1-й массив имеет размер 64 Кбайт, число каналов 4, профилируемые параметры P+, P-, Q+, Q- и базовую структуру (структура 0, как и во всех многофункциональных счетчиках предыдущих разработок);

– время интегрирования 1-го массива 30 минут;

– 2-й массив имеет размер 64 Кбайт (расширенный), число каналов 6, профилируемые параметры P+, Q+, Q-, U, I, T, структуру данных №1 и время интегрирования 60 минут.

15.5 В счетчике СЭБ-1ТМ.04Т первый массив не конфигурируется и жестко задан как базовый. Конфигурирование расширенного массива профиля производится посредством формы «Конфигурирование расширенного профиля параметров», вкладки «Конфигурирование массивов». Вид формы с открытой вкладкой приведен на рисунке 22.

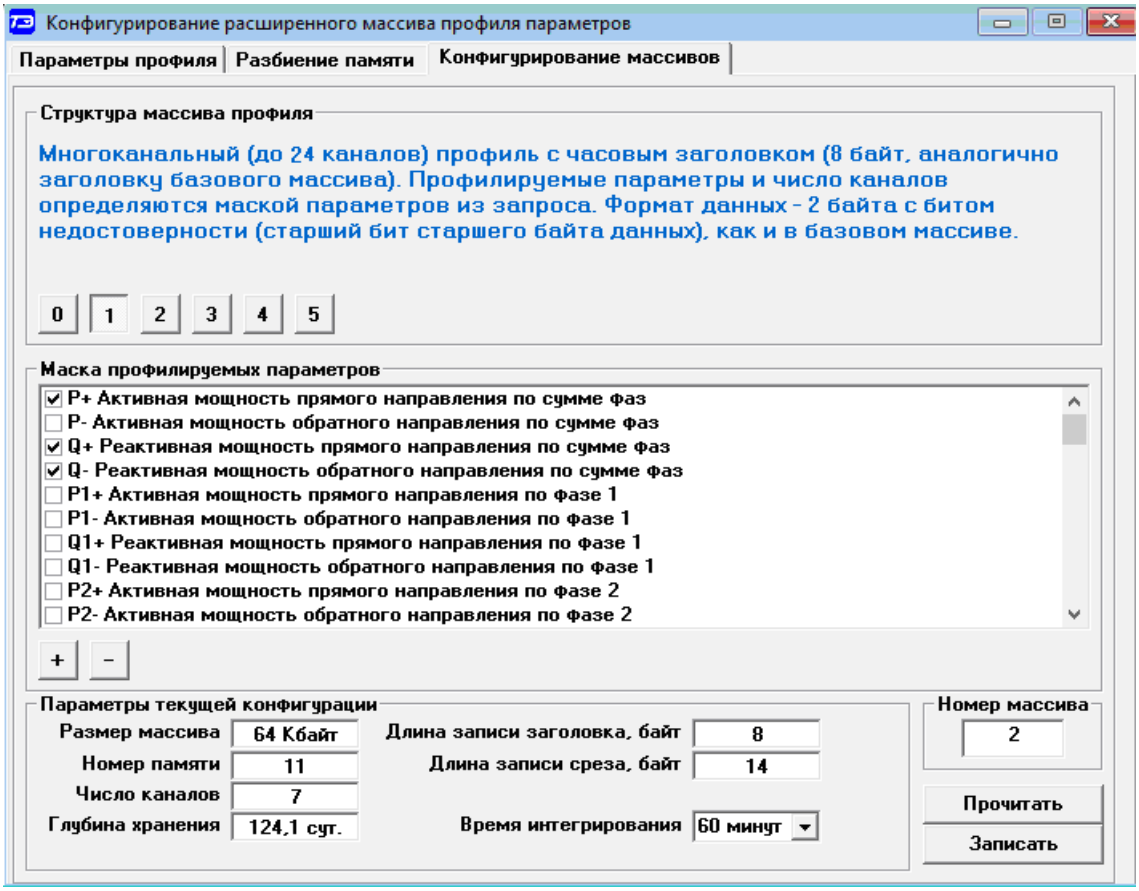


Рисунок 22 - Форма «Расширенный профиль параметров», вкладка «Конфигурирование массива»

15.6 Для чтения параметров текущей конфигурации в окно вкладки «Номер массива» нужно ввести номер расширенного массива «2» и нажать кнопку «Прочитать», расположенную на поле вкладки. При этом читаются параметры текущей конфигурации второго массива и отображаются в соответствующих окнах группы элементов «Параметры текущей конфигурации». В окне «Глубина хранения» отображается расчетная глубина хранения профиля параметров в сутках для текущей конфигурации.

15.7 В счетчике СЭБ-1ТМ.04Т к конфигурационным параметрам расширенного массива, которые можно изменить, относятся:

– количество и тип профилируемых параметров (в диапазоне от 1 до 24);
– структура данных массива профиля (0-4);
– время интегрирования параметров (1-60 минут);
– остальные параметры (размер и номер массива) жестко зафиксированы и не могут быть изменены.

15.7.1 Выбор требуемых профилируемых параметров производится путем установки флажка против наименования параметра в списке, принадлежащим окну «Маска профилируемых параметров». Число выбранных параметров определяет число каналов расширенного массива параметров и отображается в процессе выбора в окне «Число каналов». При этом изменяется глубина хранения массива профиля, которая отображается в окне «Глубина хранения» в процессе выбора профилируемых параметров.

15.7.2 Выбор структуры данных массива производится посредством кнопок «0» - «4», расположенных в группе элементов «Структура массива профиля». В зависимости от выбранной структуры данных меняется глубина хранения массива профиля, которая отображается в окне «Глубина хранения» в процессе выбора структуры. При выборе структуры «0» профилируемые параметры устанавливаются независимо от маски профилируемых параметров, как для базового массива, т.е. конфигурируется расширенный профиль для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления (4 канала), базовой структуры, но с глубиной хранения, определяемой размером памяти.

15.7.3 Для изменения времени интегрирования нужно выбрать требуемое время в диапазоне от 1 до 60 минут из списка, принадлежащего окну «Время интегрирования» группы элементов «Параметры текущей конфигурации». При этом пересчитывается глубина хранения массива профиля, которая отображается в окне вкладки «Глубина хранения».

15.8 Выбранные в п. 15.7 параметры расширенного массива вступят в силу только после их успешной записи в счетчик посредством кнопки «Записать», расположенной в правом нижнем углу вкладки. Запись возможна только со вторым уровнем доступа. При этом производится инициализация второго массива профиля с потерей всех данных и записью времени инициализации в журнал событий.

15.9 Чтение данных расширенного массива профиля производится посредством формы «Профиль мощности и расширенный профиль параметров»\«Чтение» из меню «Параметры», аналогично базовым массивам, как описано в п.п. 14.4 - 14.7. Вид прочитанного профиля напряжения приведен на рисунке 23. Поскольку профиль № 2 шестиканальный, то на поле формы рисунок 23 активны шесть кнопок выбора профилируемых параметров (P+, Q+, Q-, U, I, T). Нажатие на любую из них приводит к отображению в информационном окне формы профиля соответствующего параметра.

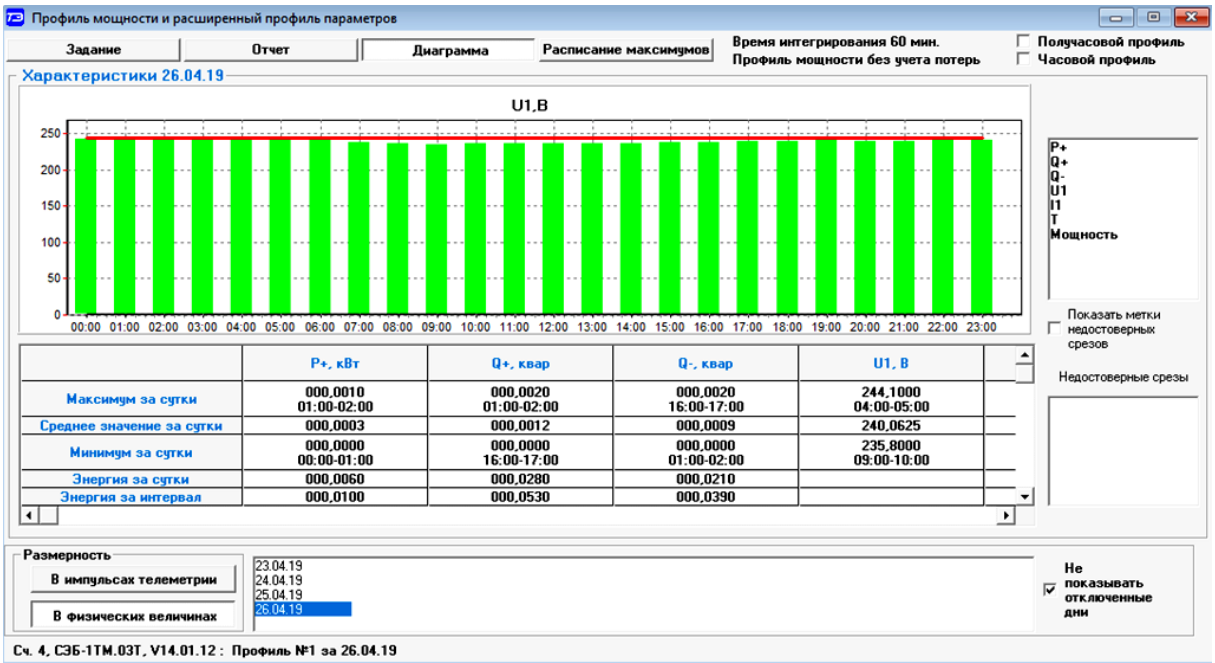


Рисунок 23 – Профиль напряжения

На рисунке 24 приведен вид вкладки «Отчет» второго, расширенного массива профиля с семью параметрами.

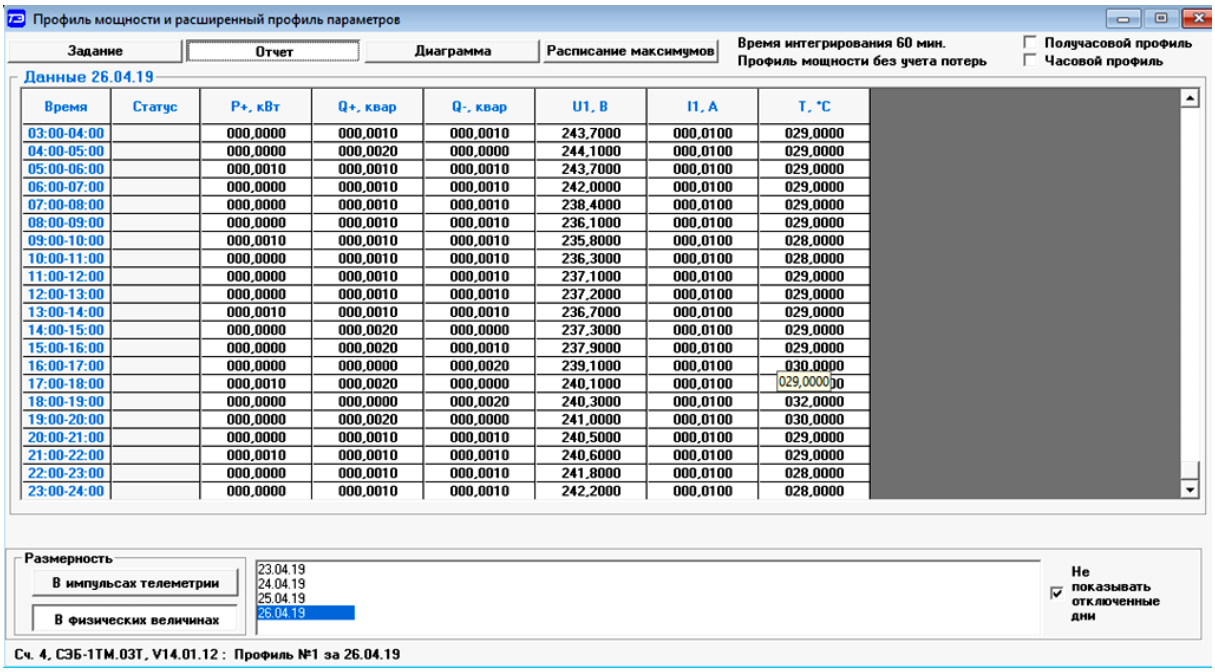


Рисунок 24 – Форма «Отчет» расширенного массива профиля параметров

16 Конфигурирование устройства индикации

16.1 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.

16.2 Установка/снятие флага «Разрешить сохранять прерванный режим индикации при включении питания» производится посредством формы «Параметры и установки» (рисунок 4). 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.

16.3 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 25.

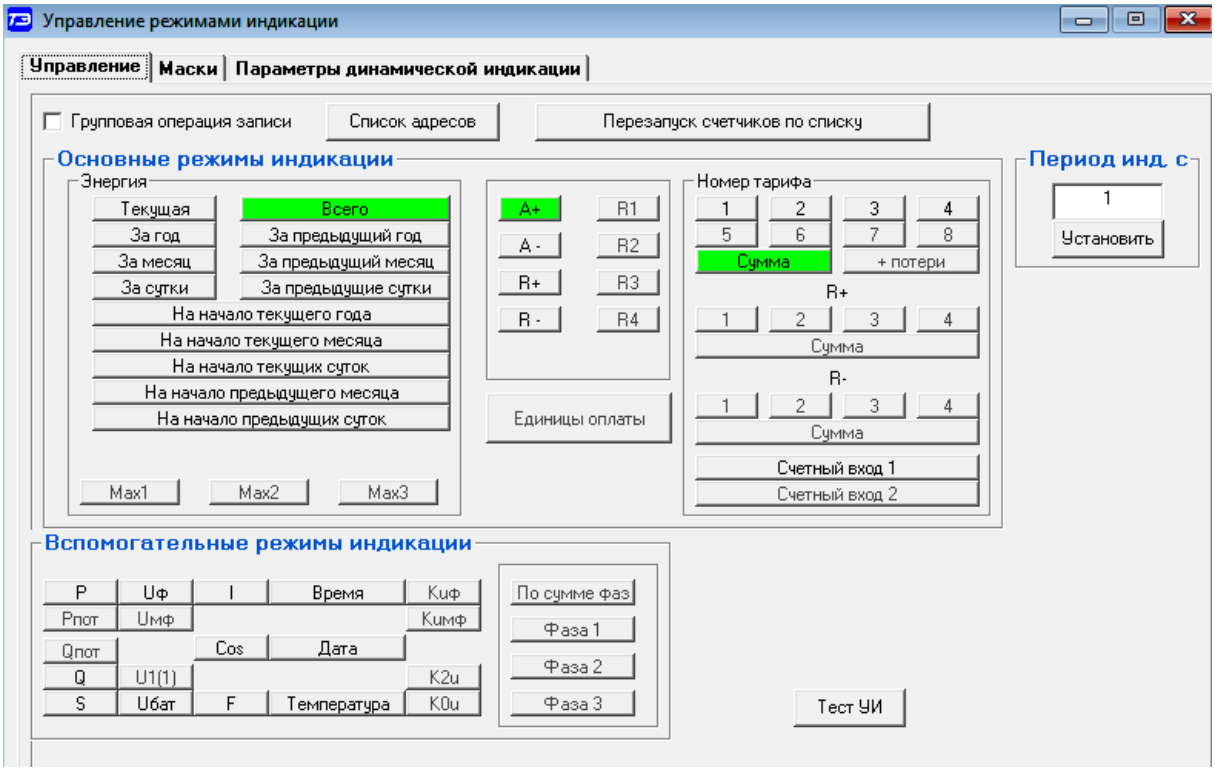


Рисунок 25 – Форма «Управление режимами индикации»

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.

17 Дистанционное управление режимами индикации

17.1 Дистанционное управление режимами индикации производится посредством формы «Управление режимами индикации» вкладки «Управление» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 25.

Дистанционное чтение установленного режима индикации производится по кнопке «Прочитать из прибора», распложенной 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.

17.2 Тест устройства индикации

17.2.1 Тест устройства индикации включается по кнопке «Тест УИ», расположенной на поле формы «Управление режимами индикации» вкладки «Управление» (рисунок 25). При этом включаются все элементы индикации ЖКИ на время 5 с для визуальной проверки рабо-

тоспособности индикатора. Спустя 5 с индикатор возвращается в прерванный режим индикации. Включение тестового режима устройства индикации возможно только со вторым уровнем доступа.

17.3 Маски режимов индикации

17.3.1 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 26.

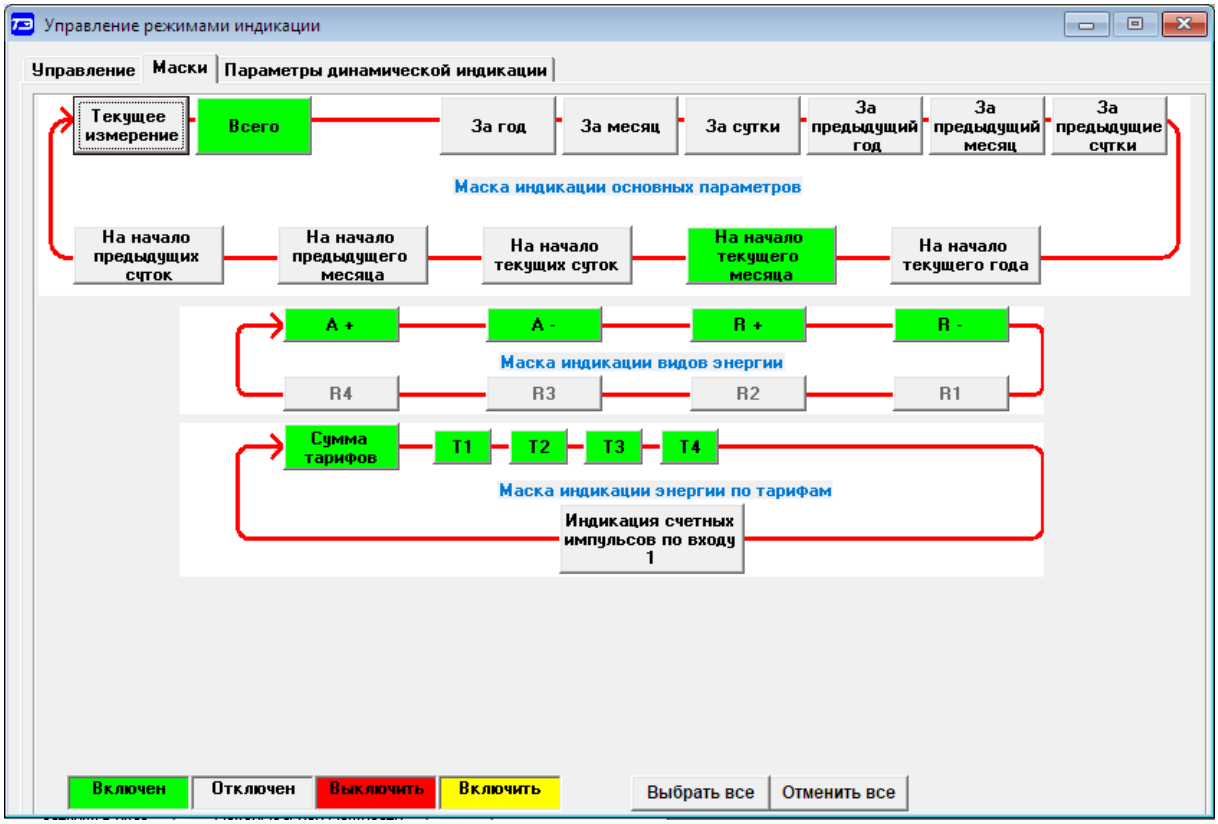


Рисунок 26 – Форма «Управление режимами индикации» вкладка «Маски»

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

17.3.3 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.

17.3.4 На форме рисунок 26 замаскированными являются режимы индикации активной энергии обратного направления и индикация счетных импульсов по входу 1.

17.3.5 Изменение масок возможно только со вторым уровнем доступа.

17.4 Конфигурирование режима динамической индикации

17.4.1 Конфигурирование режима динамической индикации производится посредством формы «Управление режимами индикации», вкладки «Параметры динамической индикации», вид которой приведен на рисунке 27.

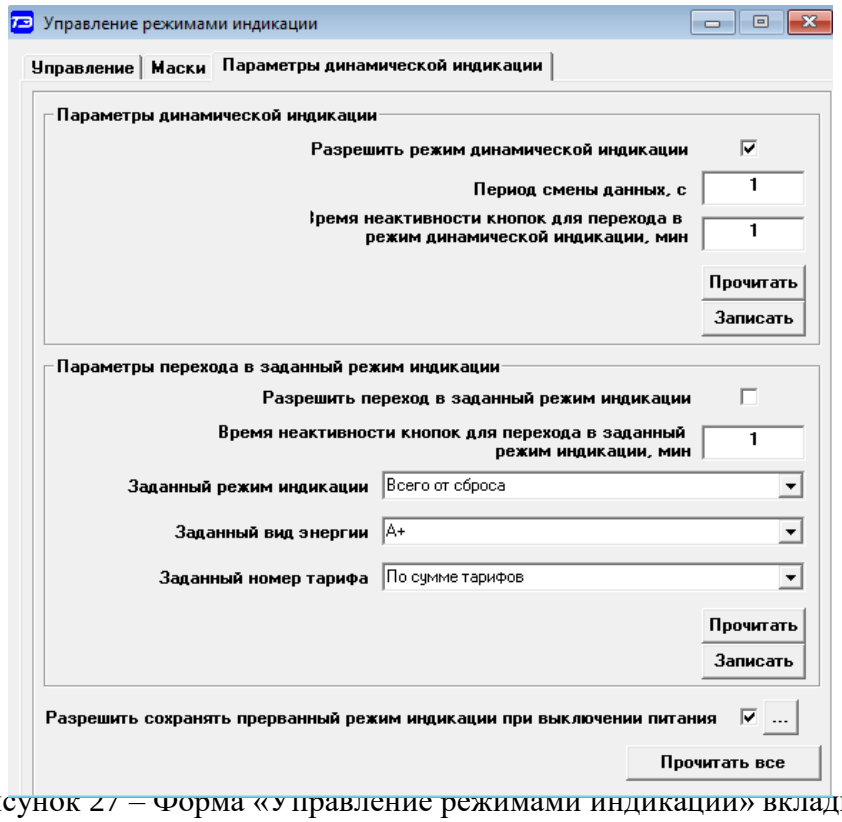


Рисунок 27 – Форма «Управление режимами индикации» вкладка «Параметры динамической индикации»

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

Динамическая индикация запрещена при выходе счётчика с предприятия-изготовителя. Для разрешения динамической индикации нужно установить и записать следующие параметры в группе элементов «Параметры динамической индикации» (рисунок 27):

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.

17.5 Конфигурирование режима перехода счётчика в заданный режим индикации

17.5.1 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 27.

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

17.5.3 Этот режим запрещен при выходе счётчика с предприятия-изготовителя. Для разрешения режима нужно установить и записать следующие параметры в группе элементов «Параметры перехода в заданный режим индикации» (рисунок 27):

– 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.

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

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

18 Конфигурирование параметров измерителя качества

18.1 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.

18.2 Чтение и изменение параметров измерителя качества производится посредством формы «Параметры измерителя качества электричества» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 28.

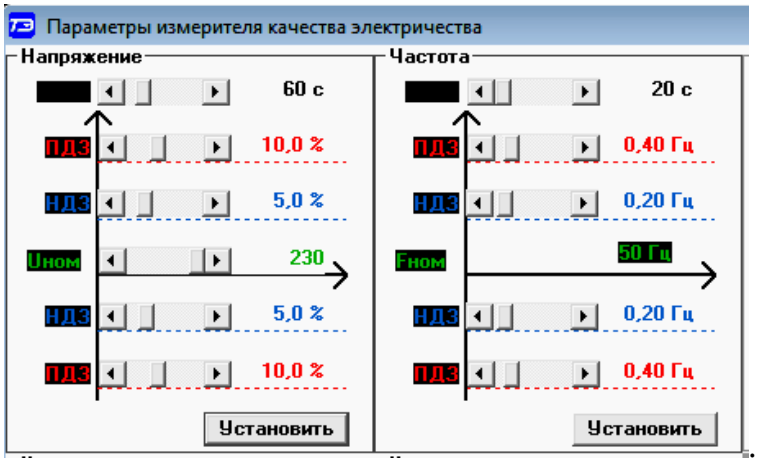


Рисунок 28 – Форма «Параметры измерителя качества электричества»

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

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

18.5 Запись измененных параметров производится со вторым уровнем доступа, а факт и время изменения параметров фиксируется в журнале событий счетчика.

19 Конфигурирование порогов мощности

19.1 Чтение и изменение порога мощности производится посредством формы «Порог мощности расширенный» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 29.

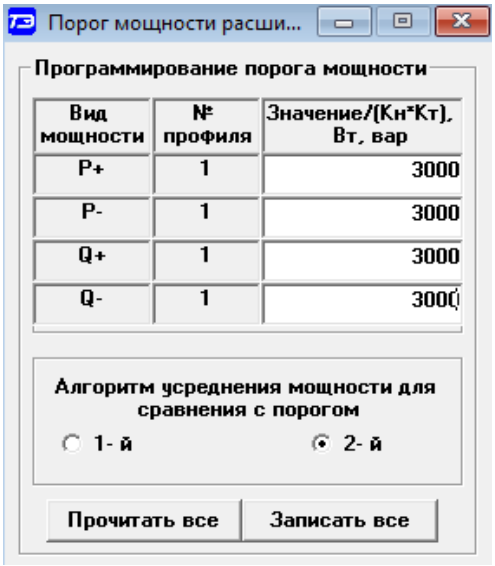


Рисунок 29 – Форма «Порог мощности расширенный»

19.2 Чтение установленных порогов мощности производится по кнопке «Прочитать все», расположенной на поле формы.

19.3 Для изменения порога мощности в соответствующее окно формы нужно установить:

– требуемое значение порога по каждой мощности;
– номер алгоритма усреднения мощности для сравнения с порогом;
– номер массива профиля (только первый массив для СЭБ-1ТМ.04Т).

Запись установленных параметров производится со вторым уровнем доступа по кнопке «Записать все».

19.4 Алгоритмы усреднения мощности для сравнения с порогом отличаются способом вычисления средней мощности и моментом времени сравнения с порогом.

19.4.1 По первому алгоритму мощность, усредненная на интервале интегрирования массива профиля, сравнивается с установленным порогом в конце интервала интегрирования. При этом в журнале превышения порога мощности фиксируется время выхода/возврата средней мощности за установленный порог по результату сравнения. Если испытательный выход счетчика сконфигурирован для формирования сигнала индикации превышения установленного порога мощности (раздел 20), то состояние выхода изменяется в конце каждого интервала интегрирования и принимает значение:

– ключ замкнут, если средняя мощность выше установленного порогового значения;
– ключ разомкнут, если средняя мощность ниже установленного порогового значения.

19.4.2 По второму алгоритму текущая мощность, усредненная на интервале интегрирования соответствующего массива профиля, непрерывно сравнивается с установленным порогом. При достижении текущей средней мощности порогового значения (внутри интервала интегрирования) в журнале превышения порога мощности фиксируется время выхода за установленный порог, если в предыдущем интервале интегрирования мощность была ниже порога. Если испытательный выход счетчика сконфигурирован для формирования сигнала индикации превышения установленного порога мощности, то формируется сигнал превышения (ключ замкнут), который снимается в начале следующего интервала интегрирования мощности (ключ размыкается). Если в следующем интервале интегрирования средняя мощность оказалась ниже порога, то в журнале превышения порога мощности фиксируется время возврата мощности в установленные границы (в конце интервала), а на испытательном выходе не формируется сигнал превышения (ключ разомкнут).

20 Конфигурирование испытательного выхода

20.1 Конфигурирование испытательных выходов счётчика производится посредством формы «Конфигурирование испытательных выходов и цифровых входов» вкладки «Конфигурирование» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 30.



Рисунок 30 – Форма «Конфигурирование испытательных выходов и цифровых входов»

20.2 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.

20.3 В счётчике существует один канал: испытательный выход (канал 0), который может быть сконфигурирован:

– 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.

20.4 Для изменения настроек любого канала нужно левой кнопкой манипулятора «мышь» нажать на окне требуемого канала. При этом появится список режимов, как показано на рисунке 31. Выбор режима производится по кнопкам:

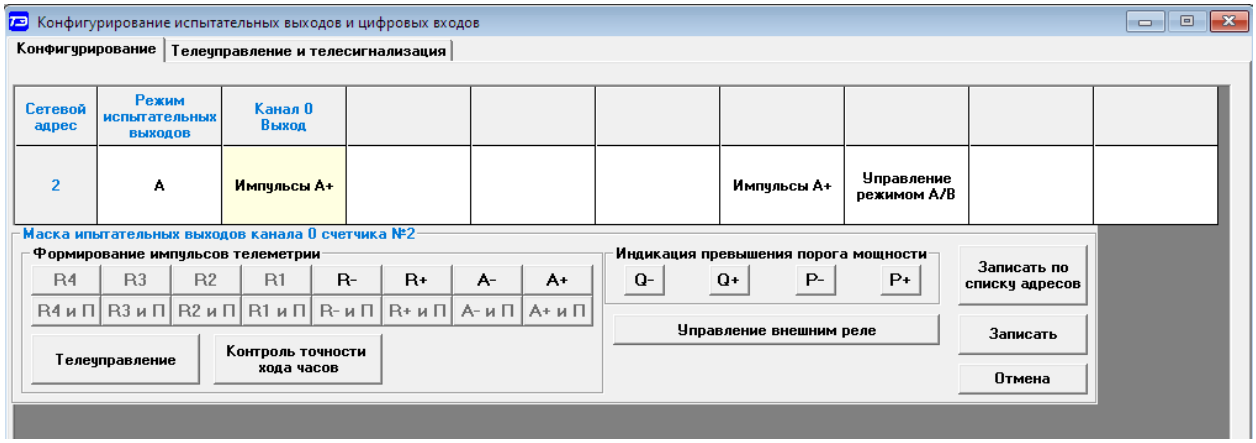


Рисунок 31 – Конфигурирование испытательных выходов

– «A+», «A-», «R+», «R-» - режим формирования импульсов телеметрии;
– «P+», «P-», «Q+», «Q-» - 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.

20.5 Через список окна «Режим испытательных выходов», приведенный на рисунке 32, можно установить один из режимов телеметрии испытательного выхода:

– 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)).

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

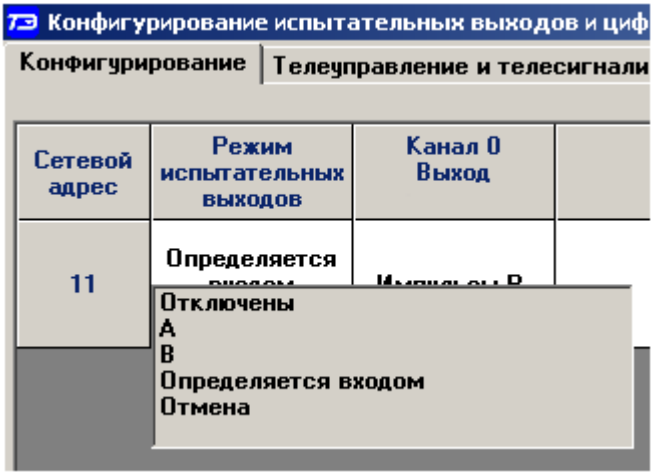


Рисунок 32 – Конфигурирование режима испытательного выхода

21 Конфигурирование режимов управления нагрузкой

21.1 Конфигурирование режимов управления нагрузкой производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой» из меню «Параметры» со вторым уровнем доступа. Вид формы приведен на рисунке 33.

Под управлением нагрузкой понимается отключение/включение нагрузки встроенным реле управления нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой на испытательном выходе счётчика, если это разрешено параметрами конфигурации.

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

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, производится по кнопке «Прочитать», расположенной на поле соответствующей вкладки. При этом читаются только параметры, принадлежащие вкладке и конфигурационные флаги режимов управления нагрузкой. Чтение состояния реле управления нагрузкой (сигнала управления нагрузкой) производится по кнопке «Прочитать», расположенной ниже окна «Состояние реле».

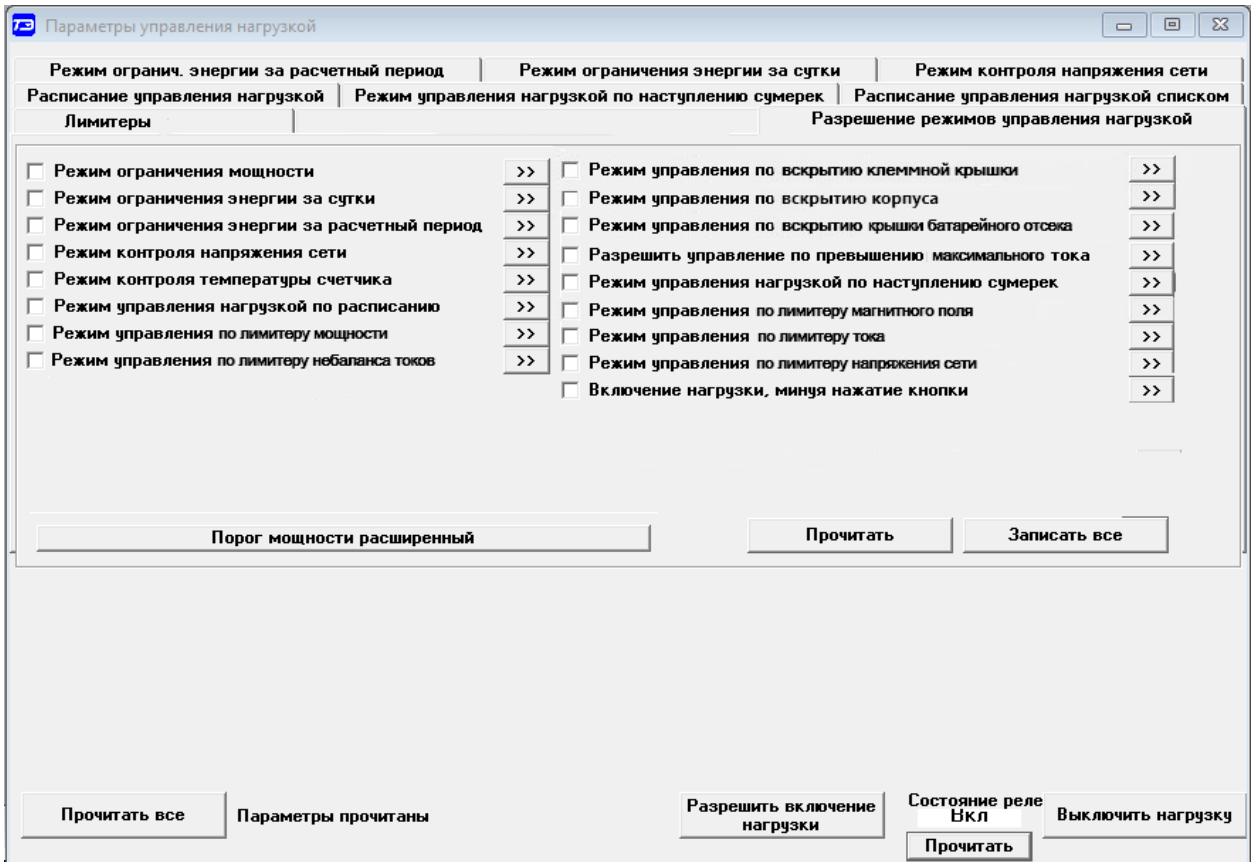


Рисунок 33 – Форма «Параметры управления нагрузкой»

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

- по команде оператора;
- по превышению лимита мощности нагрузки;
- по превышению лимита энергии за сутки;
- по превышению лимита энергии за расчетный период (за месяц, если расчетный период начинается с первого числа месяца);
- в режиме контроля напряжения сети;
- по лимитеру небаланса токов в нулевом и фазном проводах;
- по превышению максимального тока;
- в режиме контроля температуры счётчика;
- по расписанию управления нагрузкой;
- по наступлению сумерек;
- по событию вскрытия счетчика (корпуса, крышки зажимов, крышки батарейного отсека);
- по лимитеру магнитного поля;
- по лимитеру тока;
- по лимитеру напряжения;
- по лимитеру мощности.

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.

21.3 Если сформирован сигнал отключения нагрузки по одной или нескольким причинам, то 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 OFF-xxx, где xxx – номер причины.

При устранении всех причин отключения, счетчик переходит в состояние разрешения включения нагрузки с формированием записи в журнале управления нагрузкой и выдачей на табло индикатора сообщения о разрешении включения нагрузки в виде сообщения OFF-On. При этом нагрузка включается по нажатию любой кнопки управления режимами индикации счетчика.

Для автоматического включения нагрузки, минуя нажатие кнопки, необходимо установить конфигурационный флаг «Включение нагрузки, минуя нажатие кнопки» и записать его в счётчик.

Сообщения режимов управления нагрузкой приведены в таблице В.2 приложения В.

21.4 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.

Управление нагрузкой по команде оператора возможно только с паролем второго или третьего уровня доступа (раздел 5).

Независимо от конфигурирования, счетчик всегда находится в режиме контроля максимального тока и производит отключение нагрузки (формирование сигнала управления нагрузкой) при превышения тока нагрузки значения 100 А в течение 5 секунд. Сигнал разрешения включения нагрузки формируется через 5 секунд после отключения, но в этом случае включение нагрузки возможно только по нажатию кнопки счетчика, не зависимо от состояния флага «Включение нагрузки, минуя нажатие кнопки».

21.5 Конфигурирование режима ограничения мощности

21.5.1 Чтение и конфигурирование параметров режима ограничения мощности производится посредством формы «Порог мощности расширенный», аналогично описанному в разделе 19. Вызов формы производится по кнопке «Порог мощности расширенный», расположенной на поле формы «Параметры управления нагрузкой» (рисунок 33). Внешний вид формы приведен на рисунке 29.

21.6 Конфигурирование режима ограничения энергии за сутки

21.6.1 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 34.

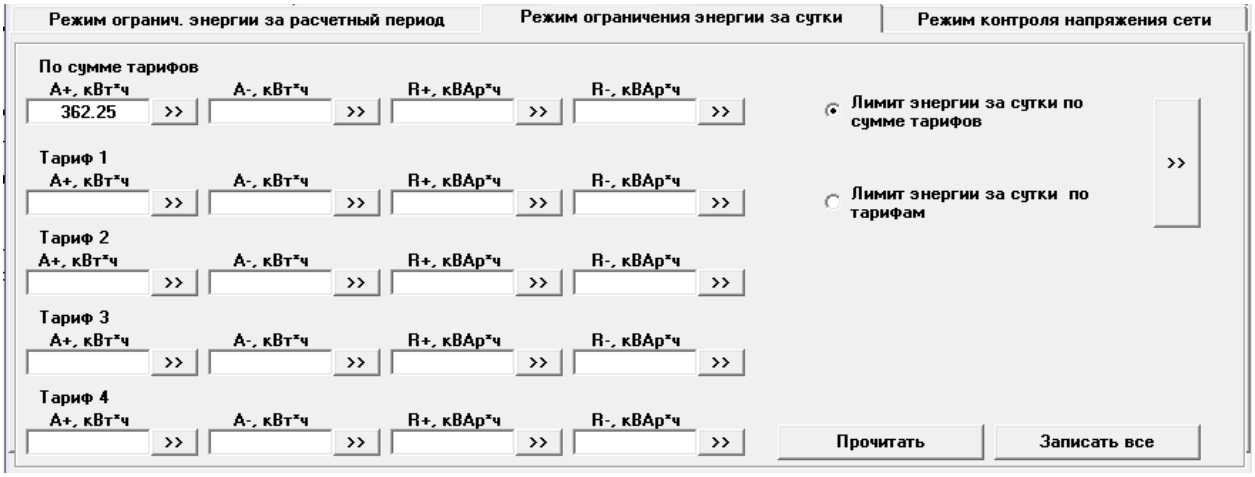


Рисунок 34 – Форма «Параметры управления нагрузкой», вкладка «Режим ограничения энергии за сутки»

21.6.2 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.

21.6.3 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.

21.6.4 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.

21.7 Конфигурирование режима ограничения энергии за расчетный период

21.7.1 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. 21.6.

21.8 Конфигурирование режима контроля напряжения сети

21.8.1 Считывание и конфигурирование параметров режима контроля напряжения сети производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой», вкладки «Режим контроля напряжения сети». Вид вкладки приведен на рисунке 35.

21.8.2 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.

21.8.3 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 пара-

метров вкладки. Для запрета управления нагрузкой по нижнему пороговому напряжению его значение следует установить равным 0.

21.8.4 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, и в течение времени, определяемого параметрами конфигурации счетчика.

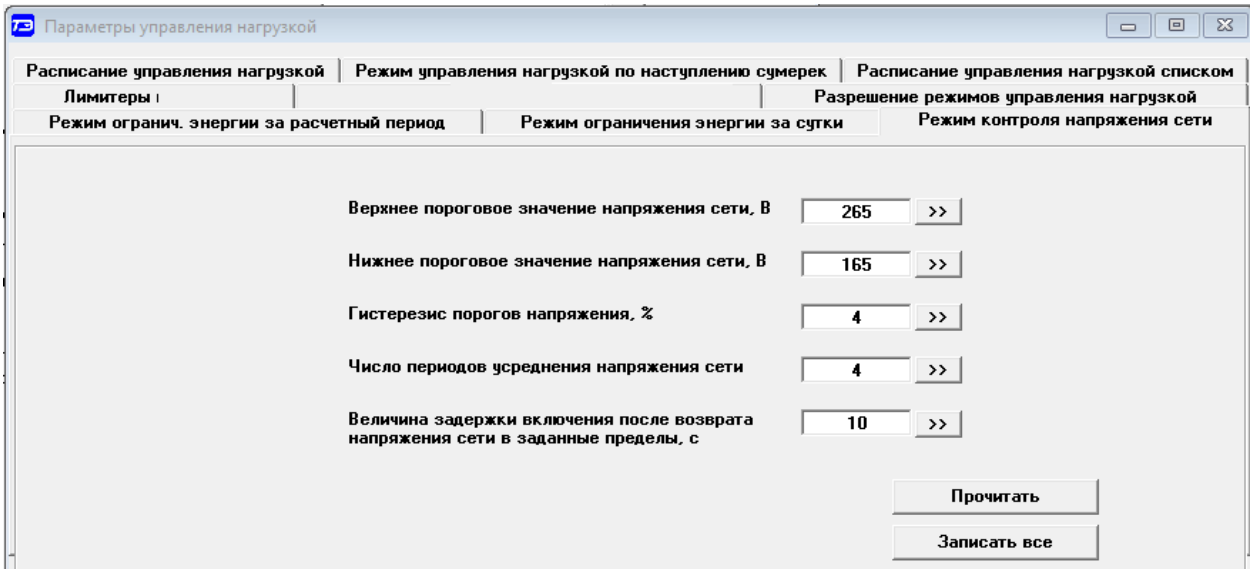


Рисунок 35 – Вкладка «Режим контроля напряжения сети»

21.9 Конфигурирование режима управления нагрузкой по расписанию

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

В счетчике может быть задано одно из четырех видов расписаний управления нагрузкой:

- по типам дней;
- по семидневкам месяца;
- по декадам месяца;
- по списку.

21.9.2 Расписание любого вида состоит из сезонных расписаний, которых двенадцать. Сезоном является календарный месяц года, начинающийся с первого числа месяца. Сезонное расписание состоит из суточных расписаний, которые различаются в зависимости от вида расписания:

- по числу типов дней (будни, суббота, воскресенье, праздник);
- по семидневкам месяца (с 1-го по 7-е число, с 8-го по 14-е число, с 15-го по 21-е число, с 22-го по 31-е число);
- по декадам месяца (с 1-го по 10-е число, с 11-го по 20-е число, с 21-го по 31-е число).

Каждое суточное расписание имеет 144 десятиминутных интервала, и каждому интервалу может быть поставлено в соответствие одно из двух возможных состояний реле или формируемого сигнала управления нагрузкой (нагрузка отключена/нагрузка включена).

21.9.3 Чтение и изменение расписания управления нагрузкой производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой», вкладки «Расписание управления нагрузкой». Вид вкладки приведен на рисунке 36.

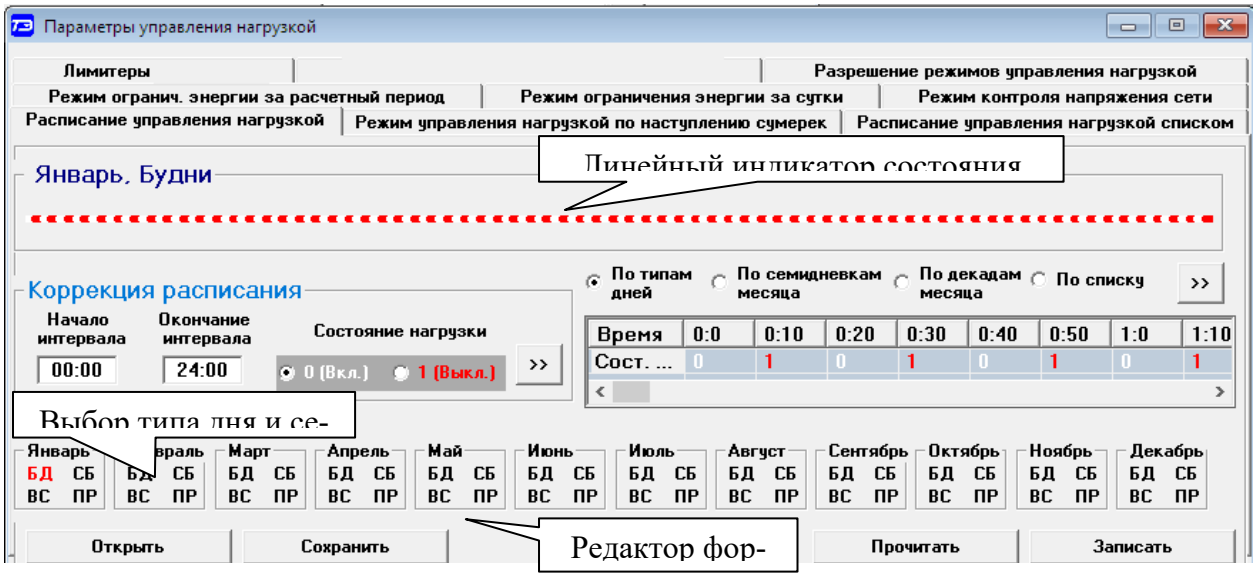


Рисунок 36 – Вкладка «Расписание управления нагрузкой»

21.9.4 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.

21.9.5 Расписание может быть создано или скорректировано с помощью редактора формы «Расписание управления нагрузкой». Для этого нужно выбрать тип расписания, 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.

21.9.6 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.

21.9.7 Расписание управления нагрузкой по списку состоит из сезонных расписаний, которых двенадцать, по числу месяцев в году. Сезонное расписание состоит из суточных расписаний, которых может быть четыре, но с произвольными датами начала и окончания действия суточного расписания. Внутри каждого суточного расписания может быть задано до восьми точек изменения состояния реле (или формируемого сигнала управления нагрузкой), с произвольным временем начала действия с точностью до минуты.

На рисунке 37 приведен пример расписания управления нагрузки по списку. В столбцах таблицы В/О установленный символ «В» означает нагрузка включена, символ «О» означает нагрузка отключена.



Рисунок 37 – Расписание управления нагрузкой по списку

21.10 Конфигурирование режима управления нагрузкой по наступлению сумерек.

21.10.1 Этот режим управления нагрузкой можно использовать в системах уличного освещения, когда счетчик выполняет функцию учета потребленной энергии группы осветительных приборов и управление освещением.

21.10.2 Считывание и конфигурирование параметров режима управления нагрузкой по наступлению сумерек производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой», вкладки «Режим управления нагрузкой по наступлению сумерек», вид которой приведен на рисунке 38.

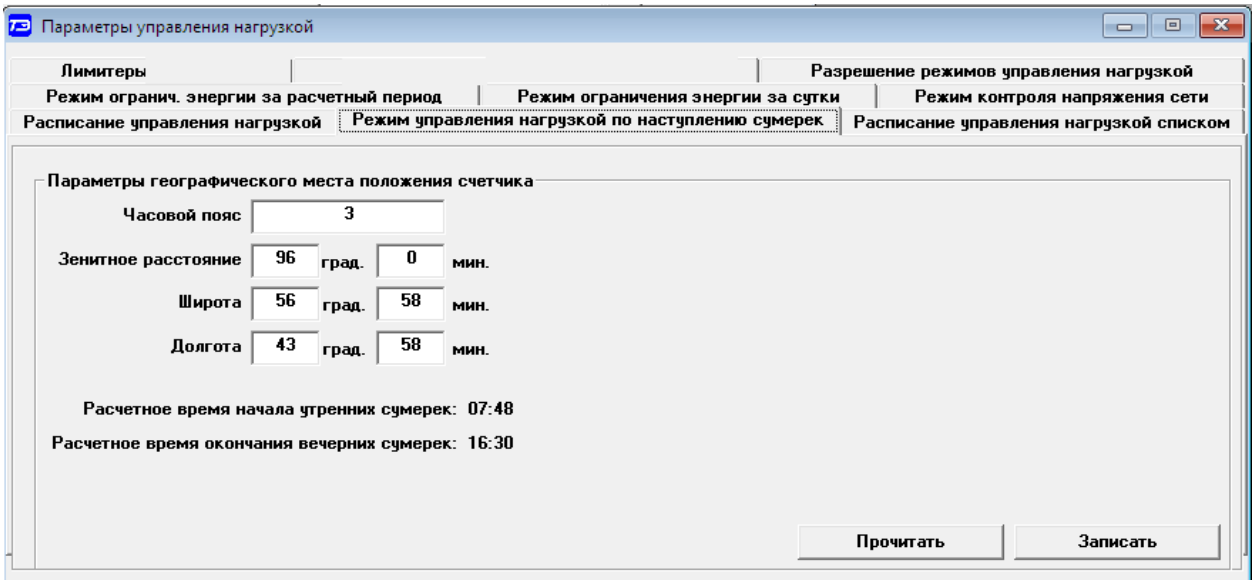


Рисунок 38 – Вкладка «Режим управления нагрузкой по наступлению сумерек»

21.10.3 К конфигурационным параметрам режима относятся:

– параметры географического места положения счетчика (долгота и широта);
– часовой пояс;
– зенитное расстояние.

21.10.4 На рисунке 38 показана конфигурация режима управления нагрузкой по наступлению сумерек для Нижнего Новгорода, заданная при выходе с предприятия-изготовителя:

– долгота 43 ° 58 ';
– широта 56 ° 15 ';
– часовой пояс - UTC+3;

– зенитное расстояние 96 °.

Параметр «Часовой пояс» определяет смещение времени счетчика относительно UTC (***Coordinated Universal Time – всемирное координированное время***). UTC не зависит от сезона.

Параметр «Зенитное расстояние» определяет угол положения солнца от зенита. По умолчанию этот параметр установлен равный 96 ° и определяет гражданские сумерки, т.е. момент времени, когда солнце находится на 6 ° ниже уровня горизонта. Изменение этого параметра от значения 96 ° будет изменять момент управления нагрузкой относительно гражданских сумерек. При этом нагрузка будет включаться по окончанию вечерних сумерек, и отключаться по началу утренних сумерек.

21.10.5 Для конфигурирования режима управления нагрузки по наступлению сумерек вписать в соответствующие окна требуемые параметры и записать в счетчик по кнопке «Записать».

21.10.6 При чтении конфигурационных параметров по кнопке «Прочитать», кроме введенных конфигурационных параметров, читается и расчетное время начала утренних сумерек и окончания вечерних сумерек с отображением результата на поле формы.

21.11 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.

21.12 В случае несанкционированного вскрытия счетчика (крышки зажимов, крышки корпуса, крышки батарейного отсека) формируется сигнал отключения нагрузки. Сигнал разрешения включения нагрузки формируется при всех закрытых крышках.

21.13 Конфигурирование режима управления нагрузкой по превышению максимального тока производится установлением и записью флага «Разрешить управление по превышению максимального тока» на форме «Параметры управления нагрузкой». Вид формы приведен на рисунке 33.

21.13.1 В режиме контроля максимального тока, управление нагрузкой и формирование сигнала управления нагрузкой производится при превышении тока нагрузки значения 100 А в течение 5 секунд. Сигнал разрешения включения нагрузки формируется через 5 секунд после отключения, но автоматическое включение невозможно, только через нажатие кнопки управления.

21.14 Конфигурирование режима управления нагрузкой по лимитеру небаланса токов в нулевом и фазном проводах

21.14.1 Считывание и конфигурирование параметров режима лимитеров производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой», вкладки «Лимитеры». Вид вкладки приведен на рисунке 39.

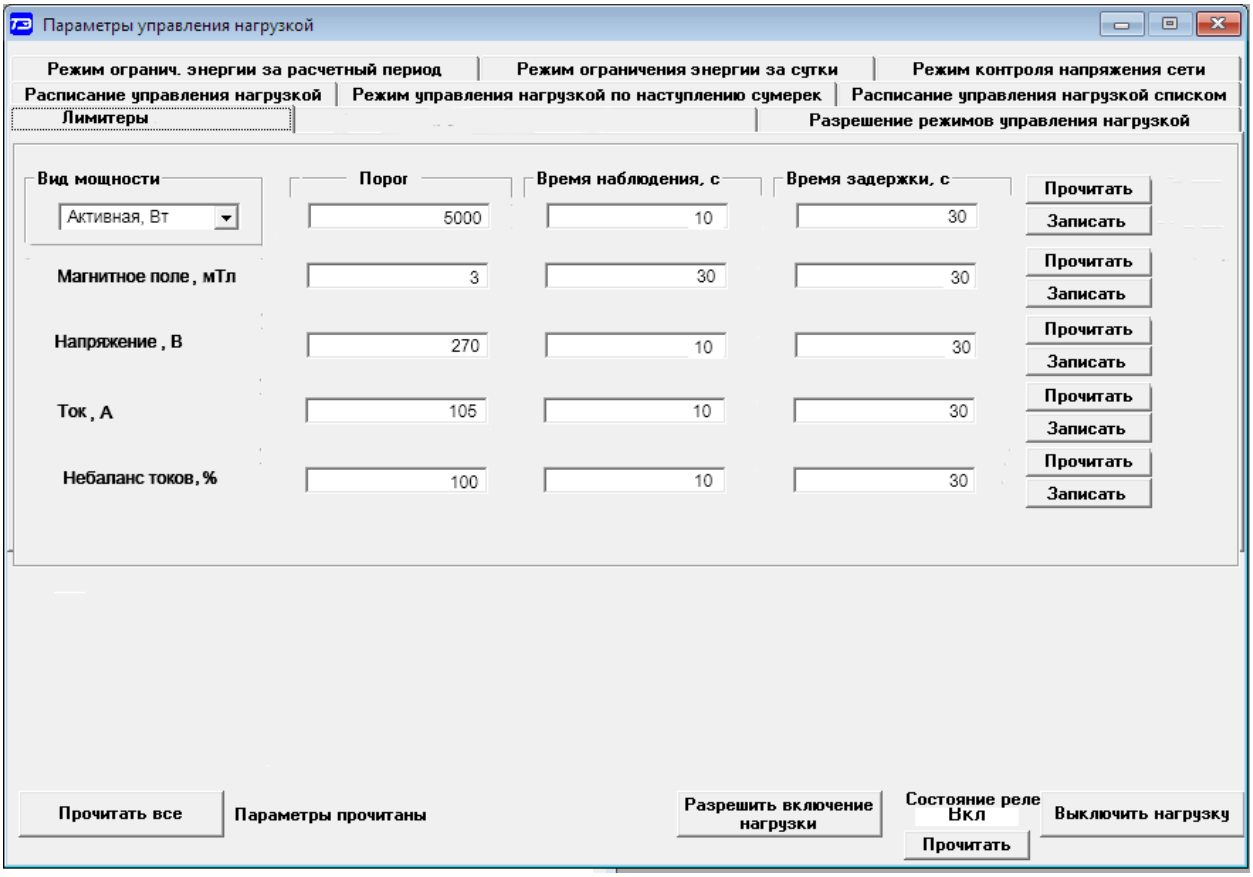


Рисунок 39 – Вкладка «Лимитеры»

21.14.2 К конфигурационным параметрам режима лимитера небаланса токов в нулевом и фазном проводах относятся:

- небаланс токов, %;
- время наблюдения, с;
- время задержки, с.

21.14.3 В случае превышения значения небаланса токов установленного порога, за время наблюдения (10 с), формируется сигнал отключения нагрузки. Сигнал разрешения включения нагрузки формируется при возвращении небаланса токов за установленную границу на интервале наблюдения (10 с) и через время задержки (30 с).

21.14.4 Небаланс токов в нулевом и фазном проводах рассчитывается относительно наибольшего из токов.

21.15 Конфигурирование режима управления нагрузкой по лимитеру магнитного поля

21.15.1 Считывание и конфигурирование параметров режима лимитера магнитного поля производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой», вкладки «Лимитеры». Вид вкладки приведен на рисунке 39

21.15.2 К конфигурационным параметрам режима лимитера магнитного поля относятся:

- магнитная индукция, мТл;
- время наблюдения, с;
- время задержки, с.

21.15.3 В случае воздействия постоянного или переменного магнитного поля, превышающего установленный порог индукции, за время наблюдения (30 с), формируется сигнал отключения нагрузки. Сигнал разрешения включения нагрузки формируется при отсутствии

внешнего магнитного воздействия на интервале наблюдения (30 с) и через время задержки (30 с).

21.16 Конфигурирование режима управления нагрузкой по лимитеру тока

21.16.1 Считывание и конфигурирование параметров режима лимитера тока производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой», вкладки «Лимитеры». Вид вкладки приведен на рисунке 39

21.16.2 К конфигурационным параметрам режима лимитера тока относятся:

- ток, А;
- время наблюдения, с;
- время задержки, с.

21.16.3 В случае превышения значения тока установленного порога, за время наблюдения (10 с), формируется сигнал отключения нагрузки. Сигнал разрешения включения нагрузки формируется при возвращении тока за установленную границу на интервале наблюдения (10 с) и через время задержки (30 с).

21.17 Конфигурирование режима управления нагрузкой по лимитеру напряжения

21.17.1 Считывание и конфигурирование параметров режима лимитера напряжения производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой», вкладки «Лимитеры». Вид вкладки приведен на рисунке 39

21.17.2 К конфигурационным параметрам режима лимитера напряжения относятся:

- напряжение, В;
- время наблюдения, с;
- время задержки, с.

21.17.3 В случае превышения напряжения установленного порога, за время наблюдения (10 с), формируется сигнал отключения нагрузки. Сигнал разрешения включения нагрузки формируется при возвращении напряжения за установленную границу на интервале наблюдения (10 с) и через время задержки (30 с).

21.18 Конфигурирование режима управления нагрузкой по лимитеру мощности

21.18.1 Считывание и конфигурирование параметров режима лимитера мощности производится посредством формы «Параметры управления нагрузкой», вкладки «Лимитеры». Вид вкладки приведен на рисунке 39

21.18.2 К конфигурационным параметрам режима лимитера мощности относятся:

- вид мощности (активная, реактивная);
- порог (Вт, вар);
- время наблюдения, с;
- время задержки, с.

21.18.3 В случае превышения мощности установленного порога, за время наблюдения (10 с), формируется сигнал отключения нагрузки. Сигнал разрешения включения нагрузки формируется при возвращении мощности за установленную границу на интервале наблюдения (10 с) и через время задержки (30 с).

22 Чтение данных вспомогательных режимов измерения

22.1 Чтение данных вспомогательных режимов измерения, производится посредством формы «Монитор» из меню «Параметры». Вид формы «Монитор» приведен на рисунке 40.

22.2 Монитор позволяет производить чтение указанных в форме параметров, выделенных зеленым цветом в столбце «Параметр», и отображение значений параметров в соот-

ветствующих окнах. Доступные для чтения параметры определяются типом счетчика, указанном в окне «Тип» генеральной формы программы, и выбираются в форме монитор по кнопке «Выбрать все». Исключение параметра из списка производится нажатием левой кнопки манипулятора «мышь» на имени параметра.

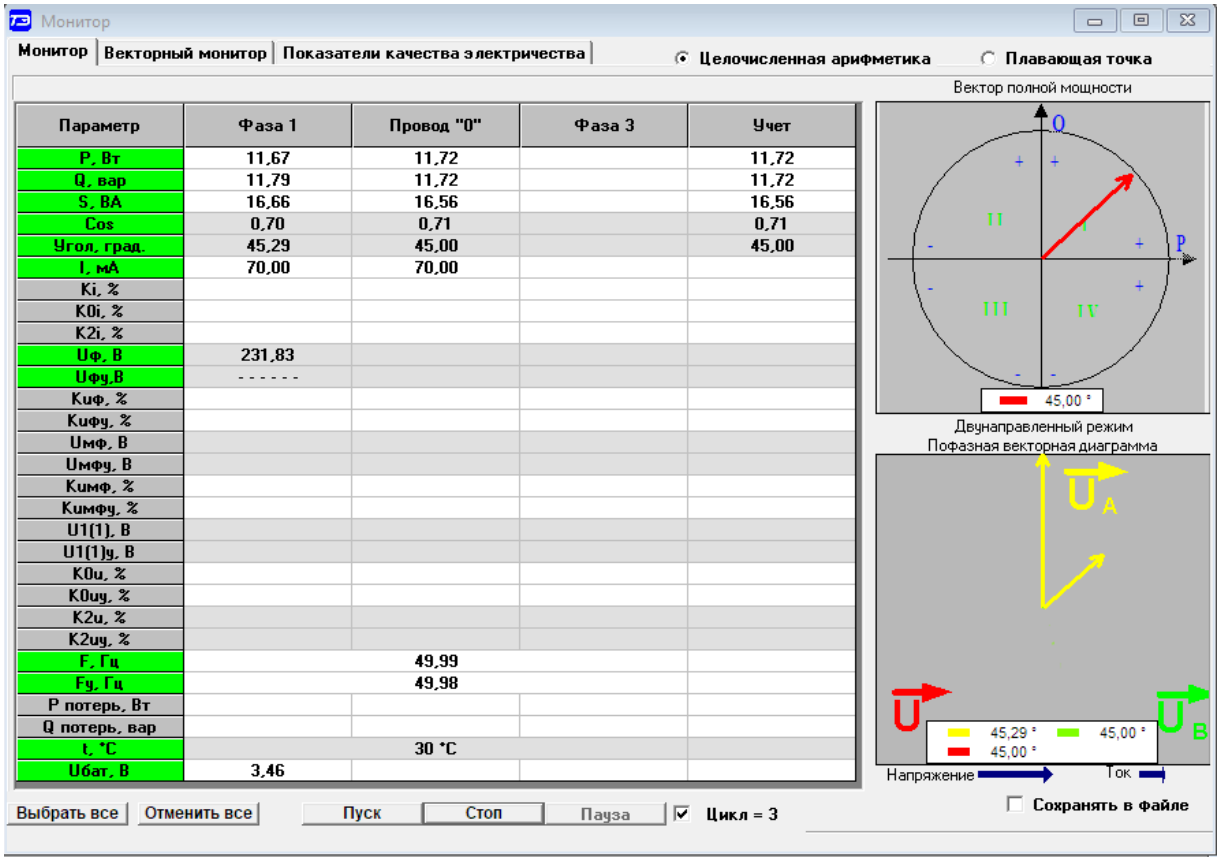


Рисунок 40 – Форма «Монитор»

22.3 Чтение параметров производится по кнопке «Пуск». Если флаг «Цикл» не установлен, то по кнопке «Пуск» производится однократное чтение параметров. Если флаг «Цикл» установлен, то по кнопке «Пуск» производится непрерывное циклическое чтение параметров. Остановка циклического чтения производится по кнопке «Стоп». По кнопке «Пауза» можно приостановить циклическое чтение и продолжить его по повторному нажатию кнопки «Пауза».

22.4 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;
– Fy, 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.

23 Чтение журналов

23.1 Счетчик ведет журналы событий, журналы показателей качества электрической энергии, журналы провалов и перенапряжений, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

23.2 Журналы событий

23.2.1 Чтение журналов событий производится посредством формы «Журналы событий» из меню «Параметры»\«Время». Вид формы приведен на рисунке 41. Доступные для чтения журналы событий перечислены в таблице 4 и написаны на кнопках формы.

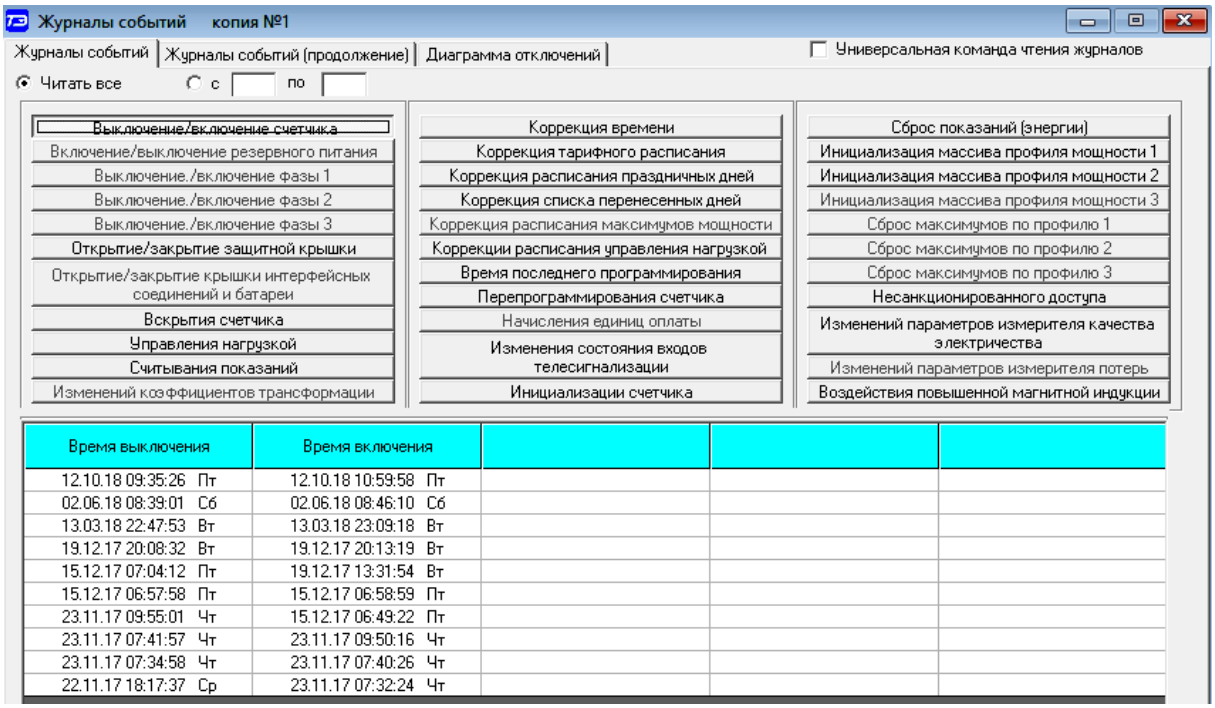


Рисунок 41 – Форма «Журналы событий»

23.2.2 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.

23.2.3 Если на поле формы не установлен флаг «Универсальная команда чтения журналов», то чтение журналов производится в основном на глубину 10 записей. При установленном флаге чтение журналов производится на полную глубину. Перечень журналов и глубина хранения каждого журнала приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Журналы событий

№	Название журнала событий	Глубина хранения	
		событий	записей
1	Журнал даты и время вскрытия крышки зажимов	100	50
2	Журнал перепрограммирования счетчика (фиксация факта связи со счетчиком, приведший к изменению данных)	100	50
3	Журнал даты и время вскрытия корпуса	100	50
4	Журнал вскрытия крышки батарейного отсека	100	50
5	Журнал последнего считывания показаний энергии	10	10
6	Дата и время последнего программирования	1	1
7	Журнал инициализации счетчика	100	100
8	Журнал сброса показаний	10	10
9	Журнал выключения/включения счетчика	100	50
10	Журнал отклонения коэффициента мощности от нормированного значения (tg φ)	100	50
11	Журнал воздействия повышенной магнитной индукции	100	50
12	Журнал коррекции времени	100	100
13	Журнал коррекции тарифного расписания	10	10
14	Журнал коррекции расписания праздничных дней	10	10
15	Журнал коррекции расписания управления нагрузкой	50	50
16	Журнал коррекции списка перенесенных дней	10	10
17	Журнал инициализации массива профиля 1, 2 (2 журнала)	40	40
18	Журнал несанкционированного доступа к счетчику	10	10
19	Журнал управления нагрузкой	50	50
20	Журнал изменения состояний выхода телеуправления	100	100
21	Журнал изменений параметров измерителя качества	10	10
22	Журнал превышения максимального тока	120	60
23	Журнал обновления метрологически не значимой части ПО	20	20
24	Журнал перепрограммирования параметров счетчика по протоколу СЭТ	100	100
25	Журнал изменения знака направления активной мощности	300	150
26	Журнал времени выхода/возврата разности токов фазного и нулевого за установленный порог вверх	100	50
27	Журнал времени выхода/возврата разности токов фазного и нулевого за установленный порог вниз	100	50
28	Журнал времени калибровки счетчика	10	10
29	Журнал перепрограммирования параметров счетчика через протокол СПОДЭС	100	100
30	Журнал HDLC коммуникаций	100	100

23.3 Журналы показателей качества электроэнергии

23.3.1 В журналах показателей качества электроэнергии (журналы ПКЭ) фиксируются времена выхода/возврата за установленные границы параметров КЭ, усредненные на интервале времени 10 минут, кроме частоты. Время усреднения частоты составляет 10 секунд.

23.3.2 Чтение журналов ПКЭ производится посредством формы «Журналы ПКЭ» из меню «Параметры»\ «Время». Вид формы приведен на рисунке 40. Доступные для чтения жур-

налы ПКЭ перечислены в таблице 7 и написаны на кнопках формы. Глубина хранения каждого журнала приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Журналы ПКЭ

№	Название журнала ПКЭ	Глубина хранения	
		событий	записей
1	Журналы выхода/возврата за верхнюю и нижнюю границы ПДЗ* напряжения. Положительные и отрицательные отклонения напряжений (4 журнала)	1200	600
2	Журналы выхода/возврата за верхнюю и нижнюю границы НДЗ* напряжения (4 журнала)	1200	600
3	Журналы выхода/возврата за верхнюю и нижнюю границы ПДЗ частоты сети. Отклонение частоты (2 журнала)	200	100
4	Журнал выхода/возврата за верхнюю и нижнюю границы НДЗ частоты сети. Отклонение частоты (2 журнала)	200	100
5	Журнал положительного и отрицательного отклонения напряжения за расчетный период	50	50
* ПДЗ – предельно допустимое значение НДЗ – нормально допустимое значение			

23.3.3 Табличная форма информации журналов ПКЭ (рисунок 40) может быть преобразована в графическую форму посредством вкладки «Диаграмма» формы «Журналы ПКЭ». Внешний вид вкладки приведен на рисунке 41. Для получения диаграммы параметров нажать соответствующую кнопку параметра 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-, предельно-допустимые значения границ. При нажатии кнопки «Метки» на каждом переходе диаграммы отображается время и дата перехода.

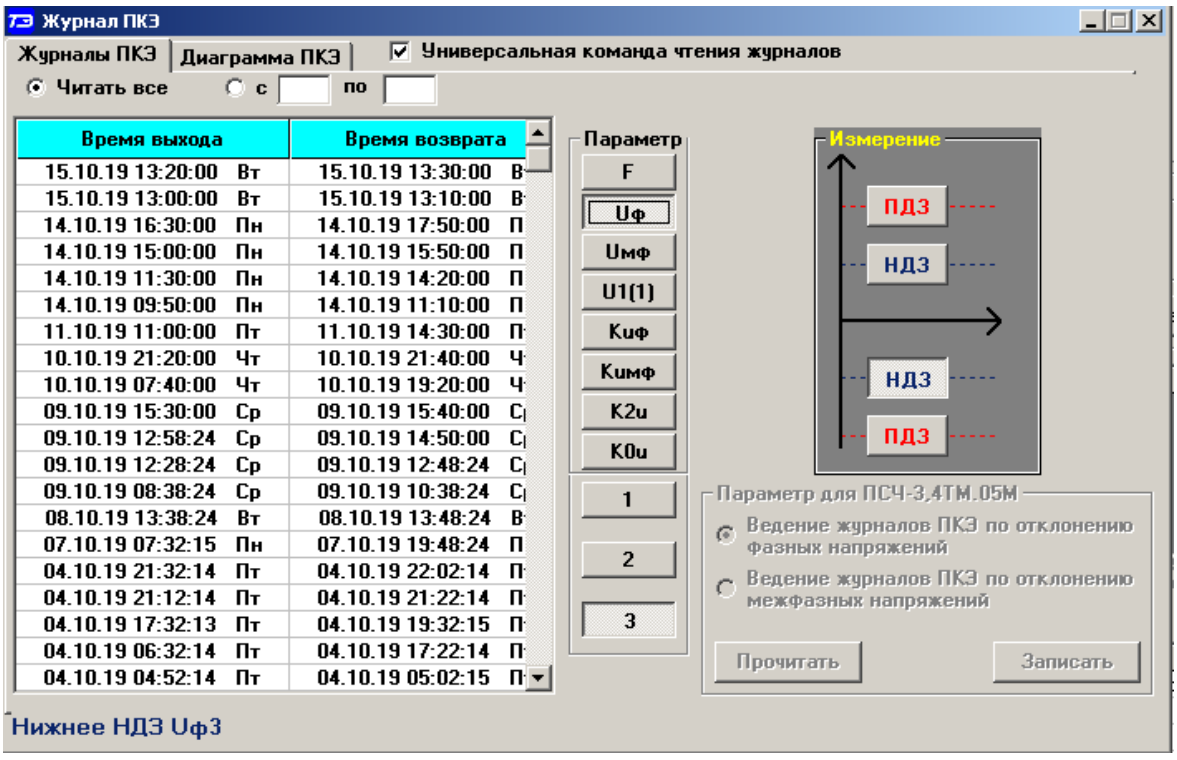


Рисунок 42 –Форма «Журналы ПКЭ» табличное представление

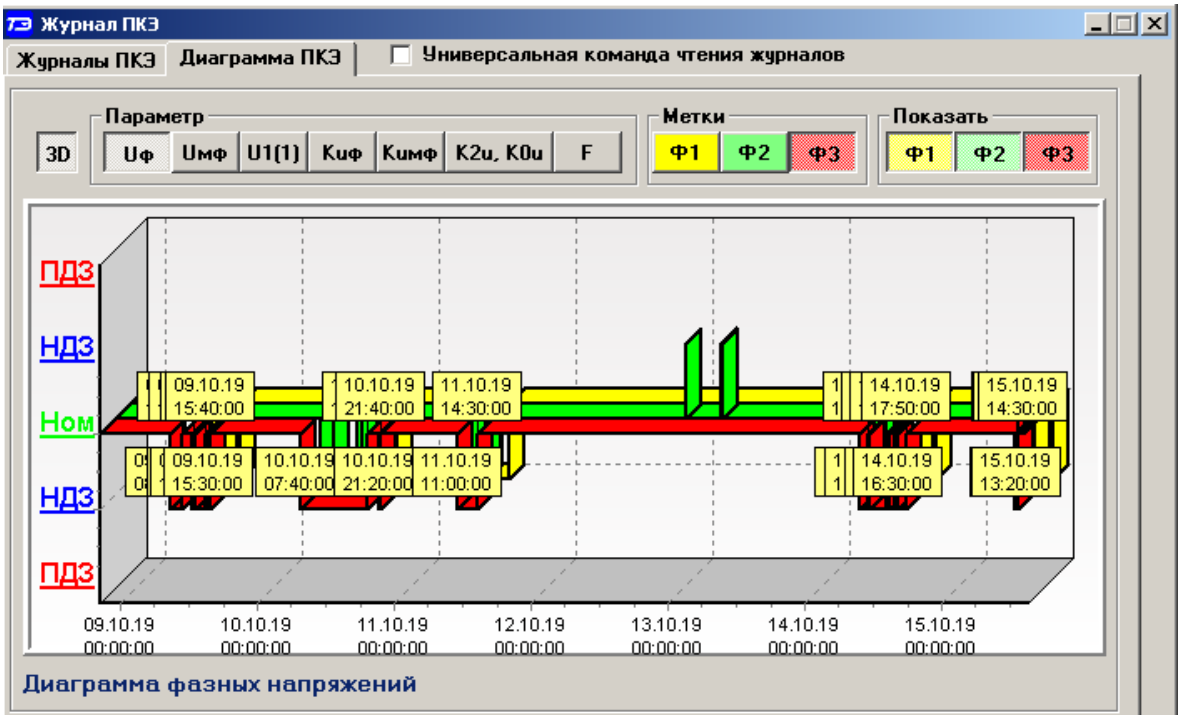


Рисунок 43 –Форма «Журналы ПКЭ» графическое представление

23.4 Журналы провалов, прерываний напряжений и перенапряжений

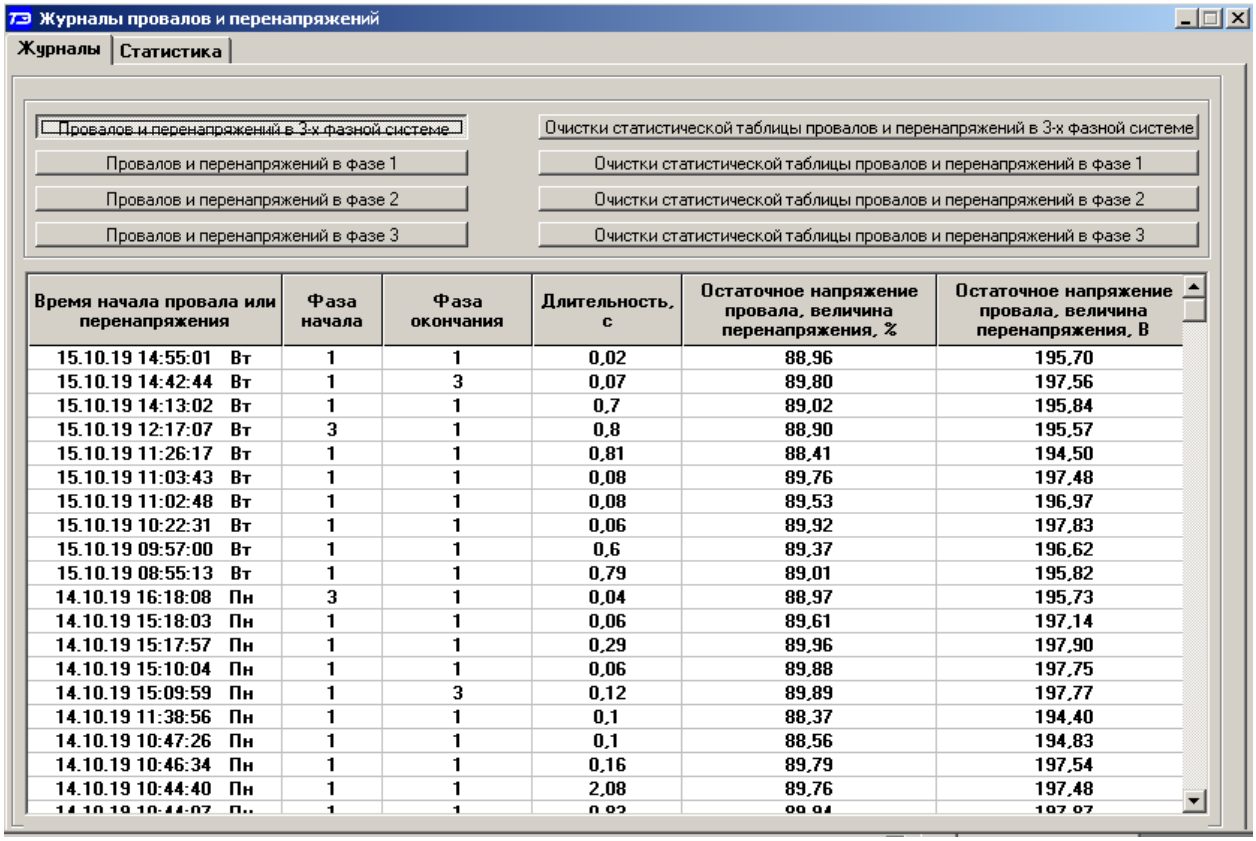
23.4.1 Журналы провалов и перенапряжений относятся к журналам ПКЭ, но выделены в отдельную группу.

23.4.2 В журналах провалов и перенапряжений фиксируется остаточное напряжение и длительность провала напряжения, величина и длительность перенапряжения в сети.

23.4.3 Кроме журналов провалов и перенапряжений ведется статистическая таблица параметров провалов и перенапряжений. Статистические таблицы могут очищаться по интерфейсному запросу с фиксацией времени очистки в журналах очистки статистики.

23.4.4 Чтение журналов провалов напряжений и перенапряжений производится посредством формы «Журналы провалов и перенапряжений» вкладки «Журналы» из меню «Параметры»\«Время». Вид формы приведен на рисунке 42.

23.4.5 Для ведения журналов, среднеквадратическое напряжение измеряется на одном периоде сети и обновляется для каждого полупериода сети.



Время начала провала или перенапряжения	Фаза начала	Фаза окончания	Длительность, с	Остаточное напряжение провала, величина перенапряжения, %	Остаточное напряжение провала, величина перенапряжения, В
15.10.19 14:55:01 Вт	1	1	0,02	88,96	195,70
15.10.19 14:42:44 Вт	1	3	0,07	89,80	197,56
15.10.19 14:13:02 Вт	1	1	0,7	89,02	195,84
15.10.19 12:17:07 Вт	3	1	0,8	88,90	195,57
15.10.19 11:26:17 Вт	1	1	0,81	88,41	194,50
15.10.19 11:03:43 Вт	1	1	0,08	89,76	197,48
15.10.19 11:02:48 Вт	1	1	0,08	89,53	196,97
15.10.19 10:22:31 Вт	1	1	0,06	89,92	197,83
15.10.19 09:57:00 Вт	1	1	0,6	89,37	196,62
15.10.19 08:55:13 Вт	1	1	0,79	89,01	195,82
14.10.19 16:18:08 Пн	3	1	0,04	88,97	195,73
14.10.19 15:18:03 Пн	1	1	0,06	89,61	197,14
14.10.19 15:17:57 Пн	1	1	0,29	89,96	197,90
14.10.19 15:10:04 Пн	1	1	0,06	89,88	197,75
14.10.19 15:09:59 Пн	1	3	0,12	89,89	197,77
14.10.19 11:38:56 Пн	1	1	0,1	88,37	194,40
14.10.19 10:47:26 Пн	1	1	0,1	88,56	194,83
14.10.19 10:46:34 Пн	1	1	0,16	89,79	197,54
14.10.19 10:44:40 Пн	1	1	2,08	89,76	197,48

Рисунок 44 – Форма «Журналы провалов и перенапряжений», вкладка «Журналы»

23.4.6 Посредством формы (рисунок 42) могут быть прочитаны журнал провалов и перенапряжений и журнал очистки статистических таблиц параметров провалов и перенапряжений. Чтение любого журнала производится путем нажатия соответствующей кнопки на поле формы (рисунок 42).

23.4.7 Поскольку разрешающая способность времени счетчика 1 секунда, а за одну секунду может произойти несколько событий, связанных с провалами или перенапряжениями, то в журнале они фиксируются все с одним и тем же штампом времени.

23.4.8 Отличить провал от перенапряжения в записях журналов можно по величине остаточного напряжения, выраженной в процентах. Если остаточное напряжение меньше 100 %, то это провал, если больше – перенапряжение.

23.4.9 Чтение статистических таблиц параметров провалов и перенапряжений производится посредством формы «Журналы провалов и перенапряжений» вкладки «Статистика» из меню «Параметры»\«Время». Вид формы приведен на рисунке 43.

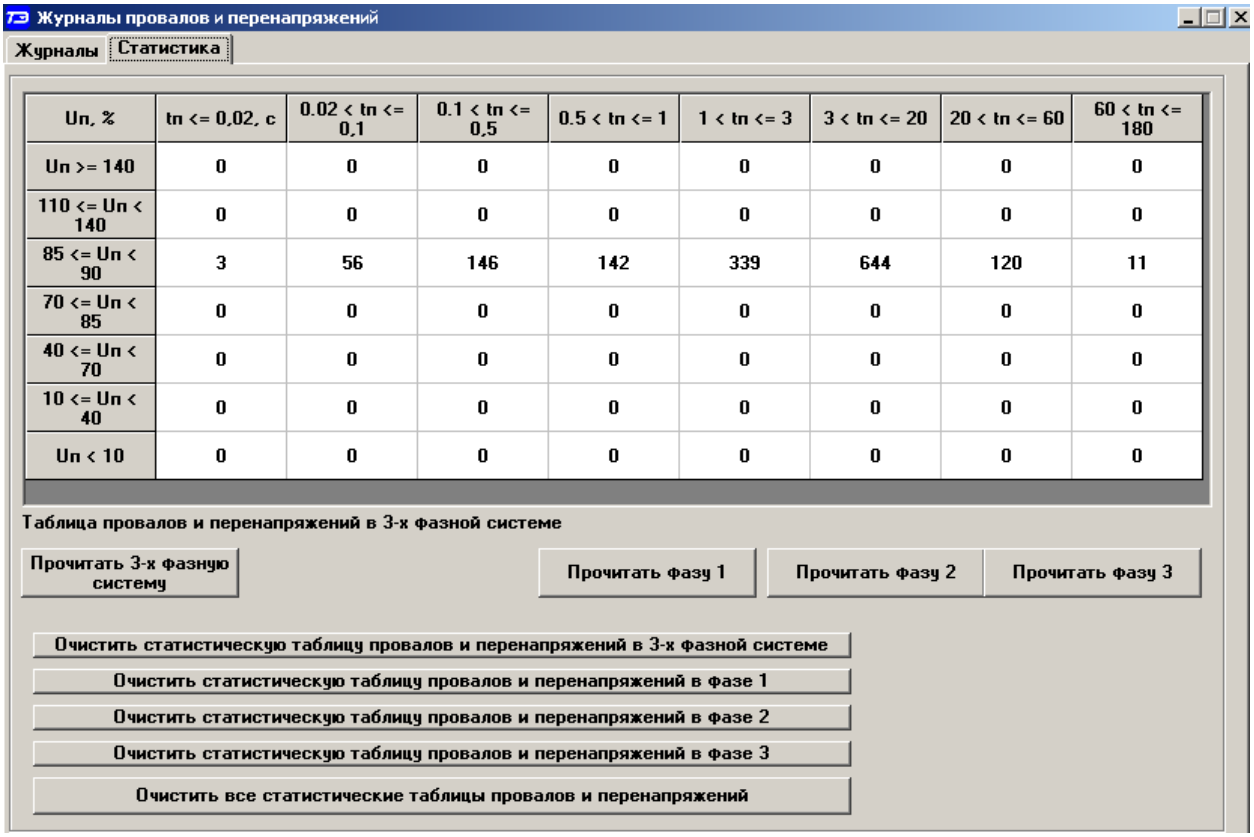


Рисунок 45 – Форма «Журналы провалов и перенапряжений», вкладка «Статистика»

23.4.9.1 Чтение таблицы производится нажатием кнопки, расположенной на поле формы (рисунок 43). В таблицах фиксируется число событий, связанных с провалами или перенапряжениями, объединенных в группы по длительности и величине, начиная с момента очистки соответствующей таблицы.

23.4.9.2 Каждая таблица может быть очищена путем нажатия соответствующей кнопки на поле формы. Факт и время очистки статистических таблиц фиксируется в журналах очистки статистических таблиц, как описано в п. 23.4.6. Очистка таблиц производится с первым уровнем доступа.

23.5 Журналы превышения порога мощности

23.5.1 В журналах превышения порога мощности фиксируется время выхода/возврата за установленную границу среднего значения активной и реактивной мощности прямого и обратного направления из первого или второго массива профиля мощности. Глубина хранения журнала по каждой мощности 50 записей с фиксацией 100 событий

23.5.2 Чтение журналов превышения порога мощности производится посредством формы «Журналы превышения порога мощности» из меню «Параметры»\«Время». Вид формы приведен на рисунке 44. Чтение журнала превышения порога по конкретной мощности производится нажатием кнопок «P+», «P-», «Q+», «Q-». Табличная форма журнала может быть преобразована в графическую через вкладку «Диаграмма», аналогично журналам ПКЭ.

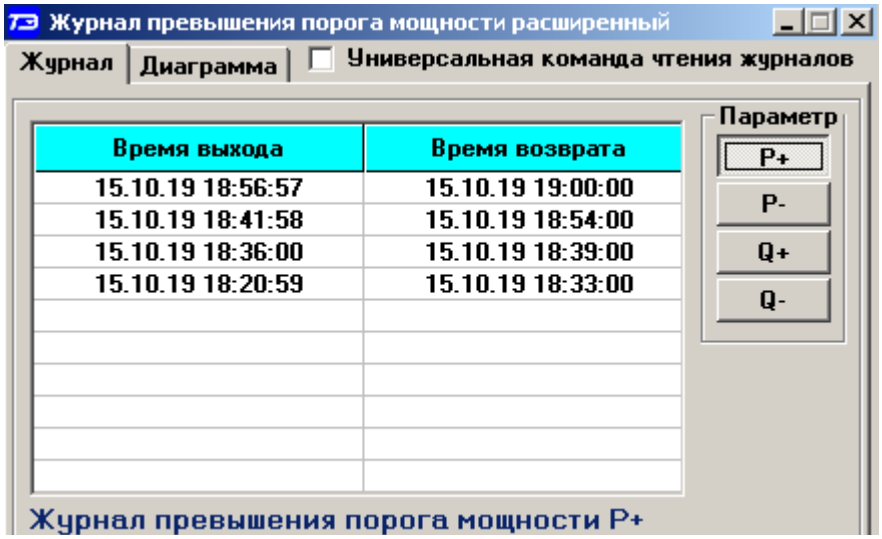


Рисунок 46 –Форма «Журналы превышения порога мощности»

23.6 Статусный журнал

23.6.1 В статусном журнале фиксируются ошибки в работе счетчика, выявленные системой непрерывной диагностики. При обнаружении ошибки устанавливается позиционный флаг ошибки в слове состояния счетчика. Измененное слово состояния фиксируется в статусном журнале со штампом времени возникновения ошибки. По измененному слову состояния подключается система реанимации, стремящаяся устранить возникшую ошибку. Если это удалось, то в слове состояния снимается флаг ошибки и измененное слово состояния записывается в статусный журнал со штампом времени исчезновения ошибки. Глубина хранения статусного журнала 50 записей.

23.6.2 Чтение статусного журнала производится посредством формы «Статусный журнал» из меню «Параметры»\«Время». Вид формы приведен на рисунке 45. Чтение журнала производится нажатием кнопки «Прочитать», расположенной на поле формы.

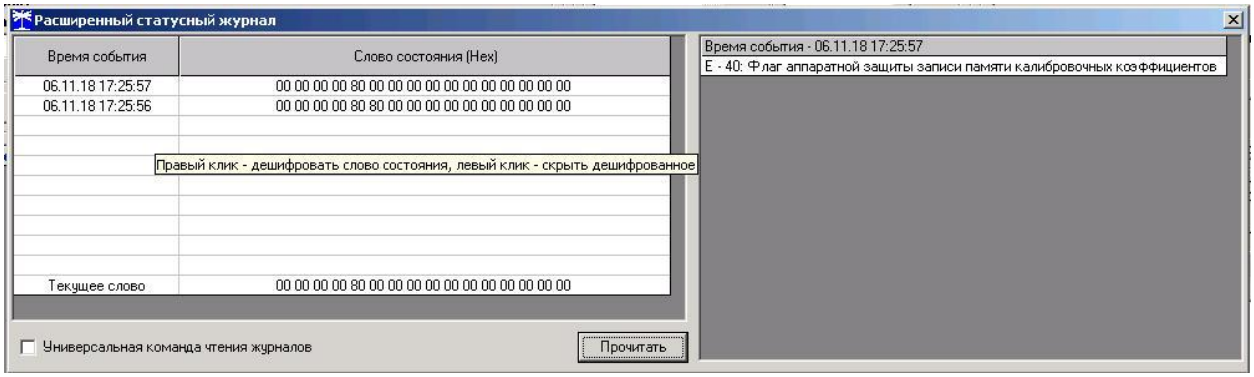


Рисунок 47 –Форма «Статусный журнал»

В статусном журнале фиксируется измененное слово состояния счетчика, выявленное системой диагностики. Информация в измененном слове состояния представляется в позиционном коде. Для преобразования позиционного кода в символьное сообщение об ошибках необходимо нажать правой кнопкой манипулятора «мышь» на интересующую запись журнала. При этом форма расширяется вправо и в правом окне отображается перечень ошибок и сообщений, присутствующих в счетчике. Перечень ошибок и способы их устранения приведены в приложении В.

24 Дистанционное управление счётчиком

24.1 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.

24.2 Инициализация счётчика позволяет восстановить внутренние логические структуры счётчика в случае фатального сбоя и установить параметры счётчика по умолчанию, как после выхода с предприятия-изготовителя. Инициализация производится посредством формы «Инициализация» из меню «Параметры». Инициализация проходит с потерей всех данных и возможна только на втором уровне доступа. Факт и время инициализации записывается в журнал событий «Инициализации счетчика» без возможности инициализации этого журнала.

24.3 Остальные функции дистанционного управления, перечисленные в п. 1.3, описаны выше.

25 Работа со счётчиком через встроенный PLC-модем

25.1 Принцип построения сети передачи данных

25.1.1 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 48 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).

25.1.2 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 49 представлены два возможных варианта топологии одной и той же сети.

25.1.3 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 логических 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.

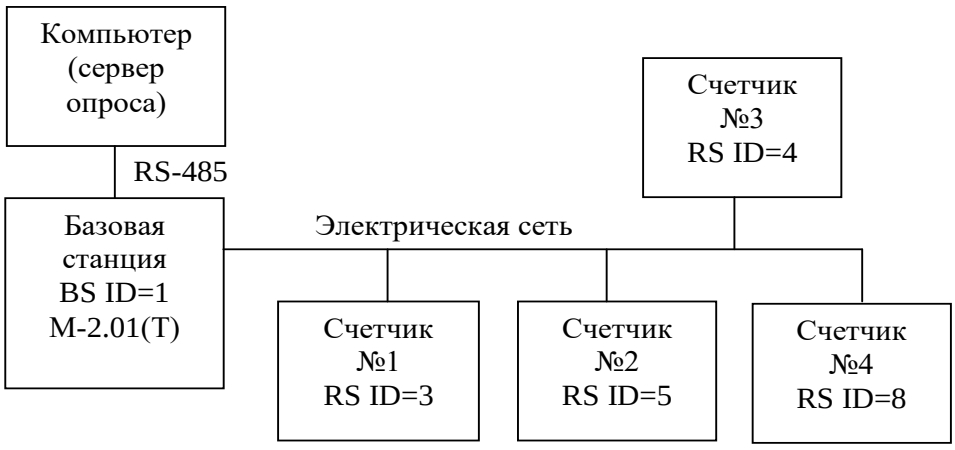


Рисунок 48 – Структурная схема сети передачи данных

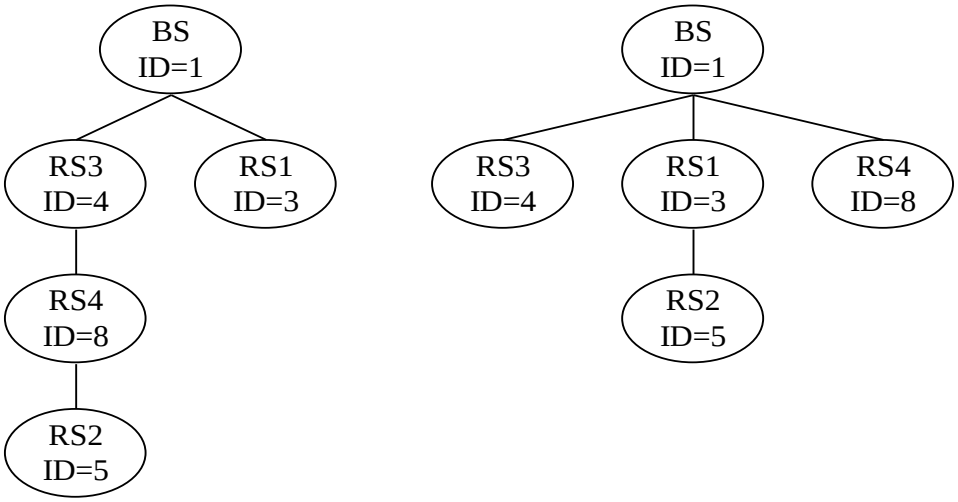


Рисунок 49 – Древовидная топология сети

25.1.4 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 дезактивировать 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.

25.2 Работа счётчика в режиме удаленной стации

25.2.1 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.

25.2.2 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.

25.2.3 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 запрос (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.

25.2.4 В формате своего собственного протокола модем поддерживает запросы непосредственно к себе как через электрическую сеть, так и через оптопорт счётчика и через радиомодем (RF2). 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).

25.3 Подготовка к работе конфигуратора и базовой станции

25.3.1 Работа со счётчиками через электрическую сеть может производиться с применением программного обеспечения пользователей, или с применением программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ», поставляемой предприятием-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 М-2.01(Т), имеющий интерфейс RS-485, и подключаемый к компьютеру по схеме, приведенной на рисунке Б.3 приложения Б.

25.3.2 Перед началом работы необходимо подготовить модем М-2.01(Т) 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 COM-порта компьютера, к которому подключен модем PLC М-2.01(Т) через преобразователь интерфейса ПИ-2Т, как описано в п. 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 50;

3) ввести адрес базовой станции (М-2.01), для чего в форме «PLC Y-NET»:
   – нажать кнопку «Добавить» в группе элементов «Базовая станция»;
   – 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» группы элементов «Базовая станция» (на рисунке 50 это 4111091190);

4) проверить связь с модемом, для чего нажать кнопку «Тест связи» в группе элементов «Базовая станция» и убедиться, что в окне сообщений конфигуратора (левый нижний угол экрана) появилось сообщение «Обмен успешно завершен»;

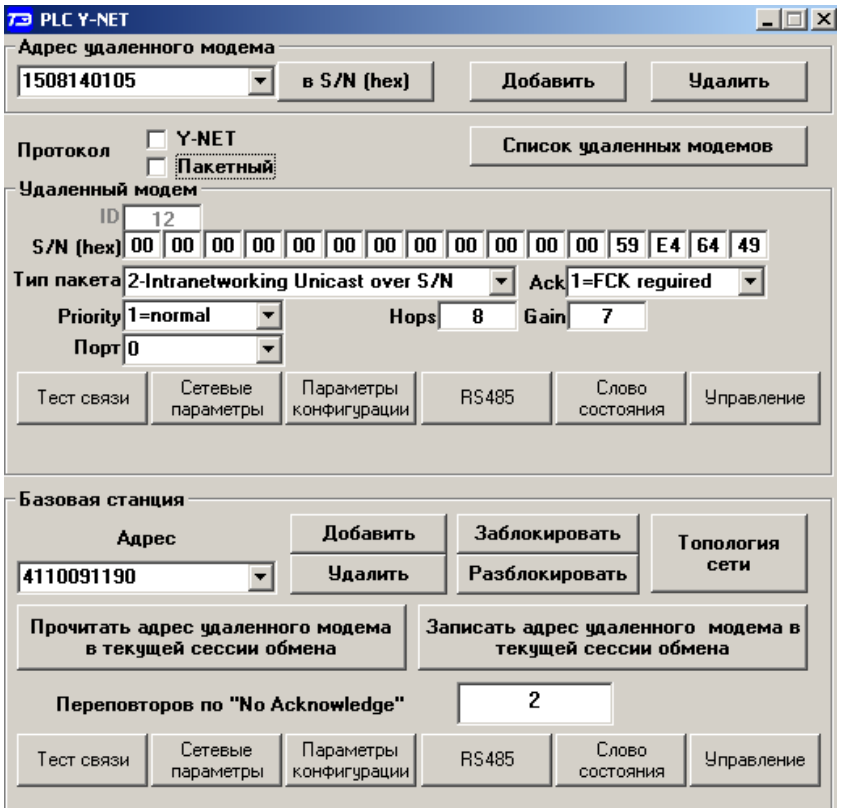


Рисунок 50 – Форма «PLC Y-NET»

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. 25.3.2 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 в группе элементов «Базовая станция» (рисунок 50);

6) вызвать форму «Параметры конфигурации PLC-модема», нажатием кнопки «Параметры конфигурации» в группе элементов «Базовая станция» и прочитать конфигурационные параметры модема по кнопке «Прочитать все (BIN MASK)». Вид формы приведен на рисунке 51;

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» и «Запрет блокировки инкапсулирующей BS»;
   – установить режим станции «Базовая (инкапсулирующая)»;
   – установить размер сети равный 20 (параметры «Logical Network Size», «Physical Network Size», «Distributed Network Size»), при этом имеется в виду, что к базовой станции будет подключаться не более 20 счётчиков;
   – установить ключ подсети (Node Key) все нули (00h 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»;

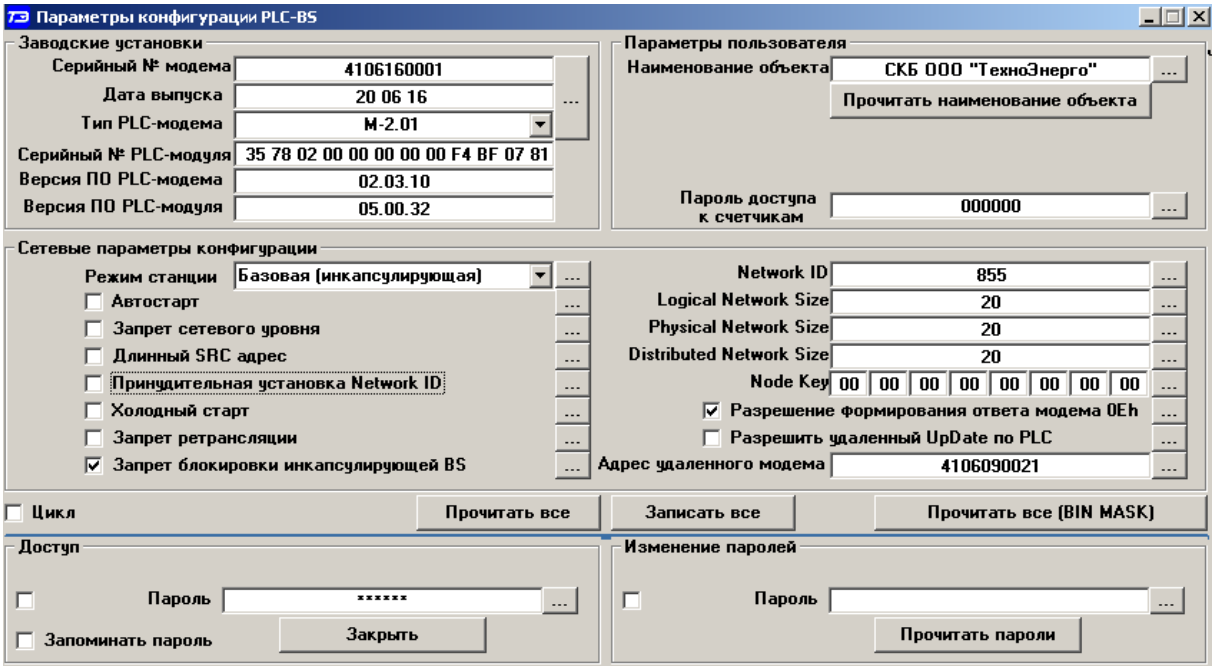


Рисунок 51 – Форма «Параметры конфигурации PLC-модема»

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) вызвать форму «Сетевые параметры и индикаторы событий PLC-модема», нажатием кнопки «Сетевые параметры» в группе элементов «Базовая станция» (рисунок 50). Вид формы приведен на рисунке 52. Прочитать сетевые параметры базовой станции по кнопке «Прочитать», расположенной на поле формы и убедиться, что:

– режим станции – «Базовая (БС)»;
– идентификатор сети («Network ID») не равен нулю (на рисунке 52 это 855);
– идентификатор модема (Node ID) и идентификатор базовой станции (Base ID) равны единице.

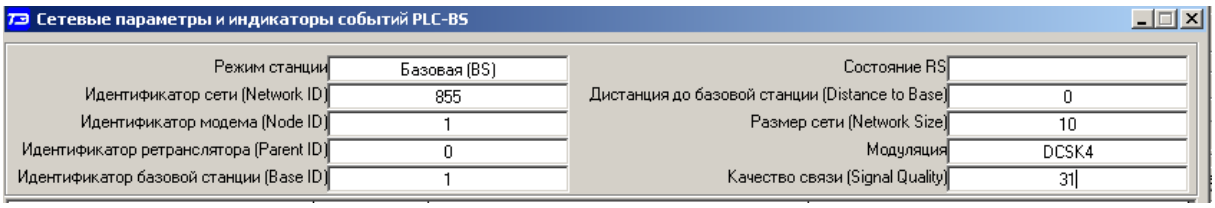


Рисунок 52 – Сетевые параметры PLC-модема М-2.01 в режиме базовой станции

25.4 Проверка подключения PLC-модема счётчика к базовой станции сети

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

25.4.2 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.

25.4.3 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.

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

– базовая станция переполнена (число уже подключенных модемов равно логическому размеру сети базовой станции);
– 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. 25.8.4.

25.5 Работа со счётчиком через инкапсулирующую базовую станцию сети

25.5.1 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.

25.5.2 В окно «Адрес удаленного модема» формы «PLC Y-NET» (рисунок 50) ввести адрес PLC-модема счётчика, в качестве которого выступает серийный номер счётчика, указанный на его шкале. Ввод производить по кнопке «Добавить» в группе элементов «Адрес удаленного модема». Переписать установленный адрес удаленного модема в базовую станцию по кнопке «Записать адрес удаленного модема в текущей сессии обмена».

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

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

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

25.6 Топология сети

25.6.1 Подключенные к базовой станции модемы удаленных счетчиков можно определить в результате чтения таблицы маршрутизации BS посредством формы «PLC Network Topology». Вызов формы производится по кнопке «Топология сети» в группе элементов «Базовая станция». Вид формы приведен на рисунке 53.

Из примера таблицы маршрутизации, приведенной на рисунке 53, следует, что:

– идентификатор сети Network ID = 914 (этот идентификатор автоматически присвоила себе базовая станция);

– размер таблицы маршрутизации MaxTableSize=99 (должен соответствовать Logical Network Size из конфигурации BS);

– число подключенных к BS в настоящее время или ранее подключаемых удаленных модемов TableSize=99;

– из них активных в настоящее время Active remotes=99;

– максимальное число хопов ретрансляции Max hops=5.

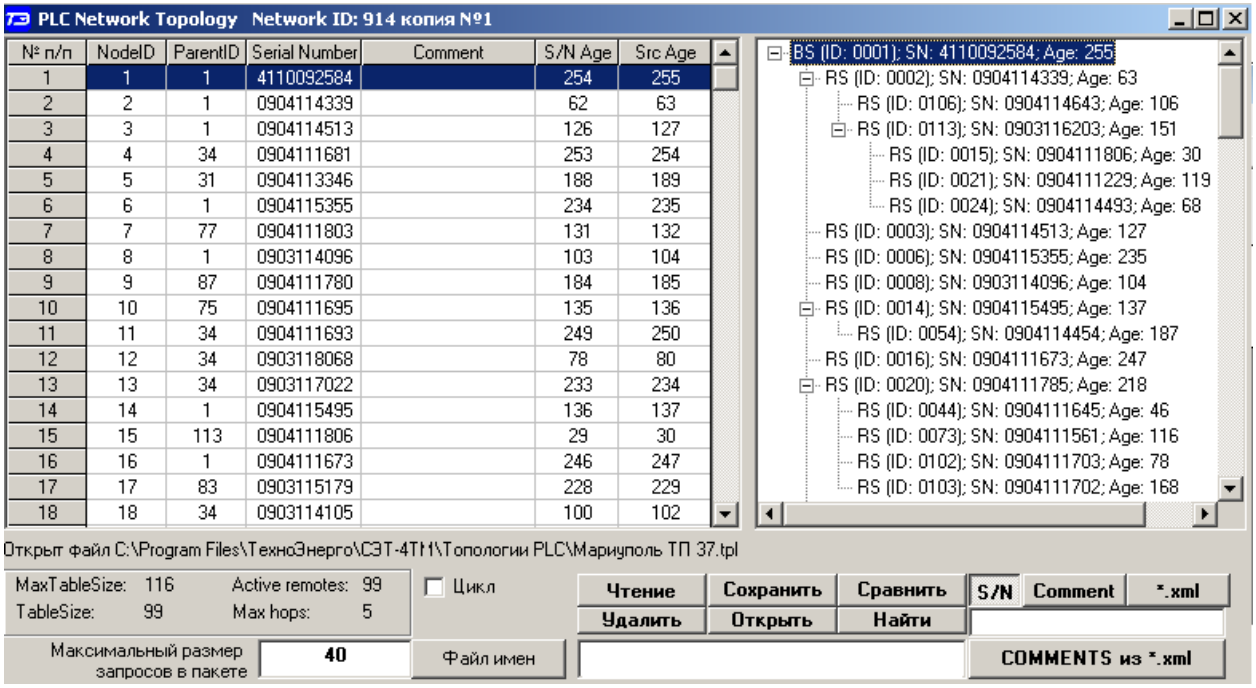


Рисунок 53 – Форма «Топология PLC сети»

25.6.2 В левой части таблицы (рисунок 53) перечислены идентификаторы удаленных модемов (NodeID, короткие сетевые адреса), которые им были присвоены базовой станцией в момент первого подключения, идентификаторы ретрансляторов (ParentID), через которые удаленные модемы подключаются к базовой станции, и серийные номера (расширенные адреса) удаленных модемов. Кроме того, в левой части таблицы приведены параметры S/N Age и Src Age, характеризующие время жизни соединения. Оба этих параметра должны быть одинаковыми или отличаться на 1-4 единицы. Если оба параметра или Src Age равны нулю, то это означает, что удаленный модем не подтвердил свое подключение к базовой станции в течение установленного времени.

25.6.3 В правой части таблицы (рисунок 53) представлена топология сети в виде дерева, из которой визуально можно определить, каким образом удаленные модем подключены к

BS. Так модем с ID=0015 находится на расстоянии трех хопов от базовой станции и подключен к ней через два ретранслятора с ID=0113 и ID=0002.

25.6.4 Прочитанная таблица маршрутизации может быть сохранена в файле по кнопке «Сохранить», расположенной на поле формы, и восстановлена из файла по кнопке «Открыть».

25.6.5 Посредством таблицы маршрутизации можно легко адресовать конфигуратор для дальнейшей работы с удаленным счетчиком. Для этого нужно дважды щелкнуть левой кнопкой указателя «мышь» по строчке счетчика из таблицы. При этом адрес модема счетчика (серийный номер) переписывается в окно «Адрес удаленного модема» формы «PLC Y-NET» и конфигуратор запрашивает: «Записать адрес удаленного модема в текущей сессии обмена?». На утвердительный ответ конфигуратор переписывает адрес модема в базовую станцию и полностью готов к работе с удаленным счетчиком, адрес которого записан в окне «Сетевой адрес».

25.7 Конфигурирование PLC-модема счётчика

25.7.1 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.

25.7.2 Чтение и изменение конфигурационных параметров модема может производиться через оптопорт (местное конфигурирование), через радиомодем (RF2) 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 51.

25.7.3 К конфигурационным параметрам относятся:

заводские параметры и установки;

параметры пользователя;

сетевые параметры конфигурации.

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

25.7.5 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.

25.7.6 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.

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

25.7.6.2 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.

25.7.6.3 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 отключеньями 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.

25.7.6.4 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».

25.8 Управление функциями PLC-модема счётчика

25.8.1 Управление функциями PLC-модема счётчика может производиться через оптопорт (местное управление), радиомодем (RF2) 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 54.

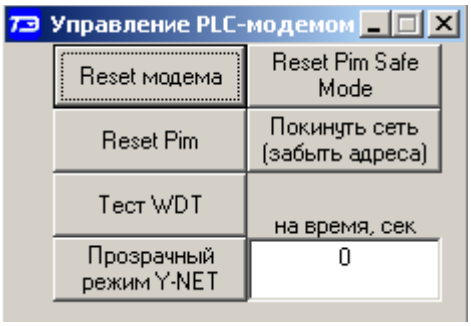


Рисунок 54 –Форма «Управление PLC-модемом»

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

25.8.3 По кнопке «Reset Pim Safe Mode» можно произвести перезапуск PLC-модуля с установкой его параметров по умолчанию. После этой процедуры параметры модема, контро-

лируемые системой диагностики, будут восстановлены в соответствии с параметрами конфигурации модема.

25.8.4 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 предыдущего 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».

25.9 Сетевые параметры и индикаторы событий

25.9.1 Чтение сетевых параметров и индикаторов событий PLC-модема счетчика может производиться через оптопорт, радиомодем (RF2) или через электрическую сеть посредством формы «Сетевые параметры и индикаторы событий PLC-модема». Вызов формы производится по кнопке «Сетевые параметры» в группе элементов «Удаленный модем», расположенной на поле генеральной формы «PLC Y-NET». Внешний вид формы приведен на рисунке 55.

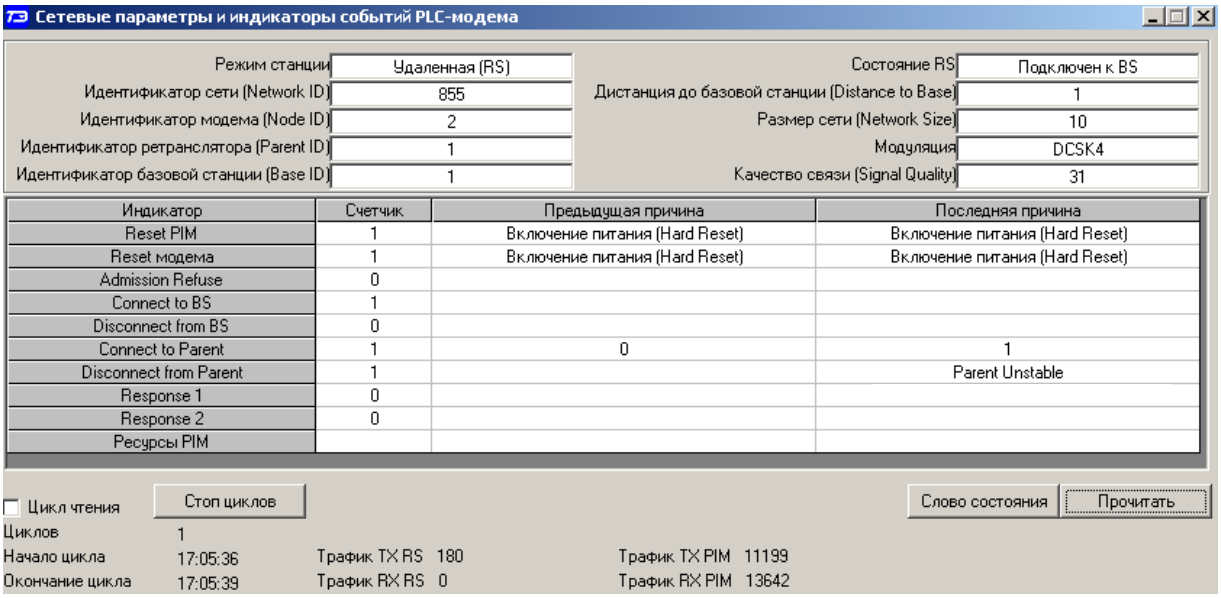


Рисунок 55 – Форма «Сетевые параметры и индикаторы событий PLC-модема»

25.9.2 Сетевые параметры и индикаторы событий являются информационными и описаны в п. 25.2.4. В PLC-модемах счетчиков индикаторы событий энергонезависимые и не сбрасываются при перезапуске модема, как в М-2.01(Т). Для очистки любого индикатора нужно на его строке нажать правой кнопкой манипулятора «мышь» и из предлагаемого меню выбрать опцию «Очистить этот индикатор» или «Очистить все индикаторы». Так же можно сбросить счетчики трафика.

26 Работа со счётчиком через встроенный радиомодем

26.1 Подключение счётчика к компьютеру для работы через радиомодем должно производиться посредством терминала Т-1.01МТ, входящего в состав комплекта счётчиков наружной установки, по схеме, приведенной на рисунке Б.4 приложения Б. При этом терминал будет выполнять функцию удаленного радиомодема компьютера. Кроме того, подключение к счетчику со стороны компьютера может производиться через модем ISM М-4.02(Т) по схеме, приведенной на рисунке Б.5 приложения Б.

26.1.1 Для работы через оптопорт терминала, подготовить компьютер, как описано в п. 2.5, установив параметр «Время ожидания ответа счётчика» 2000 мс.

26.1.2 Для работы через модем ISM M-4.02(T), подготовить компьютер, как описано в п. 2.6, установив параметр «Время ожидания ответа счётчика» 2000 мс.

26.1.3 Открыть форму «Радиомодем» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 56.



Рисунок 56 – Форма «Радиомодем»

Форма содержит две группы элементов:

«Радиомодем терминала» - для работы с терминалом (или радиомодемом M-4.02(T));

«Радиомодем счетчика» - для работы с удаленным счетчиком по радиоканалу.

26.1.4 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, равный его серийному номеру (на рисунке 56 это 3002160002), или общий адрес 0000000000 (десять нулей) и завершить ввод нажатием клавиши Enter;
– нажать кнопку «Тест связи» (с терминалом) в группе элементов «Радиомодем терминала» и убедиться, что в информационной строке конфигуратора появилось сообщение «Обмен успешно завершен».

26.1.5 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 счетчика, равный его серийному номеру (на рисунке 56 это 1909200002) 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 завершен»;
– нажать кнопку «Тест связи» (с радиомодемом счетчика) в группе элементов «Радиомодем счетчика» и убедиться, что в информационной строке конфигуратора появилось сообщение «Обмен успешно завершен».

26.1.6 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 57: короткий адрес – 2, расширенный адрес - 1909200002);
– нажать кнопку «Тест связи» (со счетчиком) на поле формы «Параметры соединения» (рисунок 1) и убедиться, что в информационной строке конфигуратора появилось сообщение «Обмен успешно завершен».

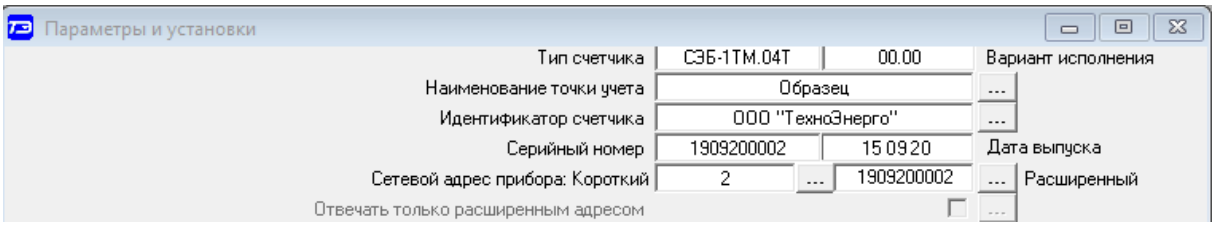


Рисунок 57 – Короткий и расширенный адрес счетчика

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

26.2 Поиск доступных счетчиков

26.2.1 С помощью терминала (или радиомодема М-4.02(Т)) можно определить счетчики, находящиеся в зоне радиовидимости терминала. Поиск счетчиков производится посредством формы «Доступные счетчики», вид которой приведен на рисунке 58. Вызов формы производится по кнопке «Поиск доступных счетчиков» на поле формы «Радиомодем» (рисунок 56).



Рисунок 58 – Форма «Доступные счетчики»

26.2.2 Для начала поиска нажать кнопку «Поиск» на поле формы «Доступные счетчики». После чего конфигуратор выдается сообщение:

ПРОИЗВОДИТСЯ ПОИСК ДОСТУПНЫХ СЧЕТЧИКОВ.
ОЖИДАЙТЕ.

26.2.3 Время ожидания составляет 5-7 секунд. По окончанию этого времени таблица заполняется информацией о найденных счетчиках, как показано на рисунке 58. 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.

26.2.4 Для работы с любым найденным счетчиком из таблицы (рисунок 58) 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. 26.1.5).

26.2.5 Для дальнейшей работы со счетчиком нужно указать конфигуратору сетевой адрес счетчика, как описано в п. 26.1.6, и работать со счетчиком посредством штатных форм конфигуратора, так же как через интерфейс RS-485 или оптопорт.

27 Работа со счётчиком через встроенный коммуникатор GSM, UMTS, LTE

27.1 Все встроенные коммуникаторы выполнены в рамках единой идеологии, имеют одинаковое схемно-техническое решение, одинаковую элементную базу, одинаковое программное обеспечение, одинаковые функциональные возможности и отличаются только типом установленного модуля связи.

27.2 Любой коммуникатор может работать через сеть Интернет как клиент и сервер TCP/IP в режиме пакетной передачи данных с использованием технологии GPRS, HSPA, и в режиме канальной передачи данных с использованием технологии CSD. Коммуникатор, как клиент TCP/IP поддерживает одновременно четыре исходящих соединения, и как сервер TCP/IP поддерживает одновременно два входящих соединения. По своим свойствам встроенные коммуникаторы соответствует коммуникаторам серии TE101.

27.3 Разница между коммуникаторами, встроенными в счетчики СЭБ-1ТМ.04Т, и коммуникаторами серии TE101 заключается в следующем:

- отсутствуют входы телесигнализации и выходы телеуправления;
- отсутствуют собственные часы, и коммуникатор вычитывает время из счетчика, в который он встроен;
- нет своего собственного серийного номера, коммуникатор вычитывает его из счетчика и присваивает себе;
- скорость обмена между коммуникатором и счетчиком фиксированная 38400 бит/с с битом контроля нечетности;
- в счетчик можно установить только одну внешнюю пользовательскую SIM-карту, вторая SIM-карта может быть в ЧИП-исполнении, поставляется заказчиком и устанавливается в коммуникатор на предприятии-изготовителе.

27.4 Конфигурирование встроенного коммуникатора может производиться через оптопорт счетчика (местное конфигурирование), через радиомодем счетчика (RF2) или через сеть мобильной связи (удаленное конфигурирование) посредством ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» всеми формами из меню «Коммуникаторы: 3G С-1.03, серий С-1, TE101». Подробное описание конфигурирования, работы коммуникатора и организации коммуникационной среды приведено в документе «Коммуникаторы серии TE101. Руководство по эксплуатации». Документ доступен на сайте предприятия-изготовителя по адресу https://te-nn.ru/.

27.5 После установления соединения, работа со счетчиком через встроенный коммуникатор производится посредством штатных форм конфигуратора из меню счетчика так же, как и через интерфейс RS-485, оптопорт или радиомодем. При этом, параметры «Время ожидания ответа счетчика, мс» и «Системный TimeOut, мс» должны устанавливаться на форме «Параметры соединения» конфигуратора (рисунок 2):

- 15000 мс и 50 мс соответственно при работе через канал пакетной передачи данных (GPRS, HSPA);
- 6000 мс и 100 мс соответственно при работе через канал CSD.

Для повышения производительности обмена в сети мобильной связи на поле формы «Параметры и установки» конфигуратора следует установить флаг «Пакетный протокол». При этом производительность обмена возрастает от 5 до 10 раз.

27.6 Встроенный коммуникатор может производить рассылку SMS с прочитанной из

счетчика энергией на начало суток и на начало месяца. Рассылка производится по конфигурируемому расписанию на конфигурируемые абонентские номера. Конфигурирование коммуникатора для рассылки SMS производится посредством формы «SMS» конфигуратора.

27.6.1 На рисунке 59 представлена вкладка «Расписание отправки SMS с энергией», в которой задано расписание отправки каждый день в 09:00 и в 18:00. На рисунке 60 представлена вкладка «Расписание отправки SMS с энергией», в которой задано расписание отправки 25-го числа каждого месяца в 10:00.

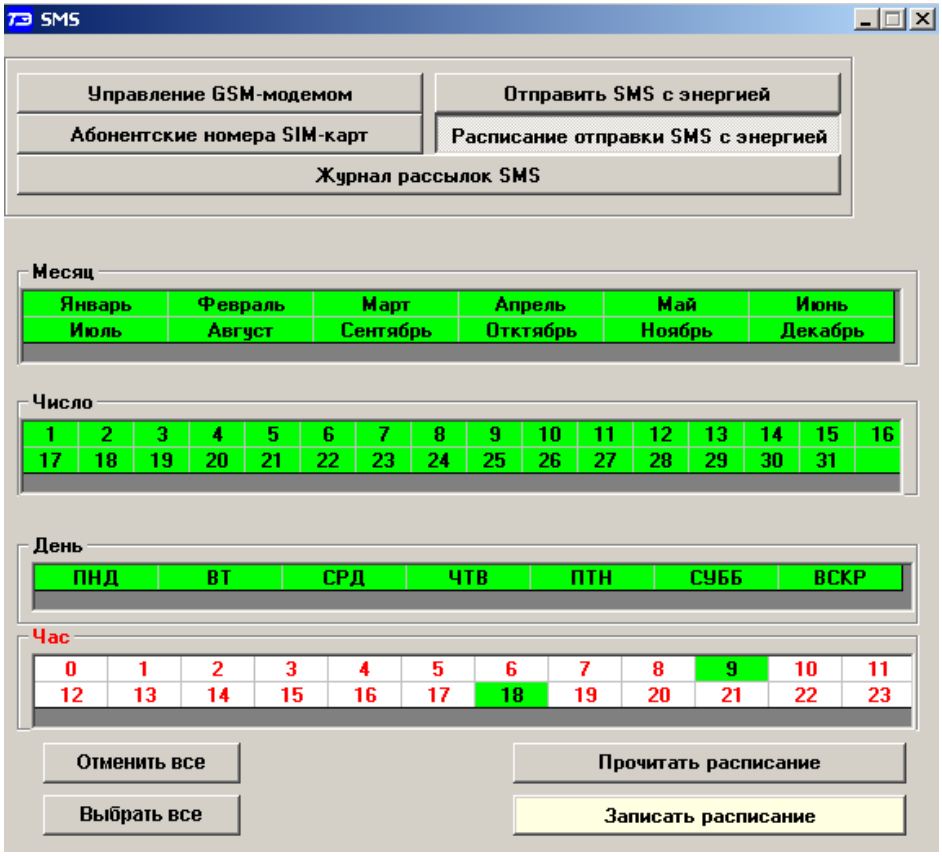


Рисунок 59 - Вкладка «Расписание отправки SMS с энергией» с указанным временем

Чтение расписания производится по кнопке «Прочитать расписание». Запись расписания производится по кнопке «Записать расписание».

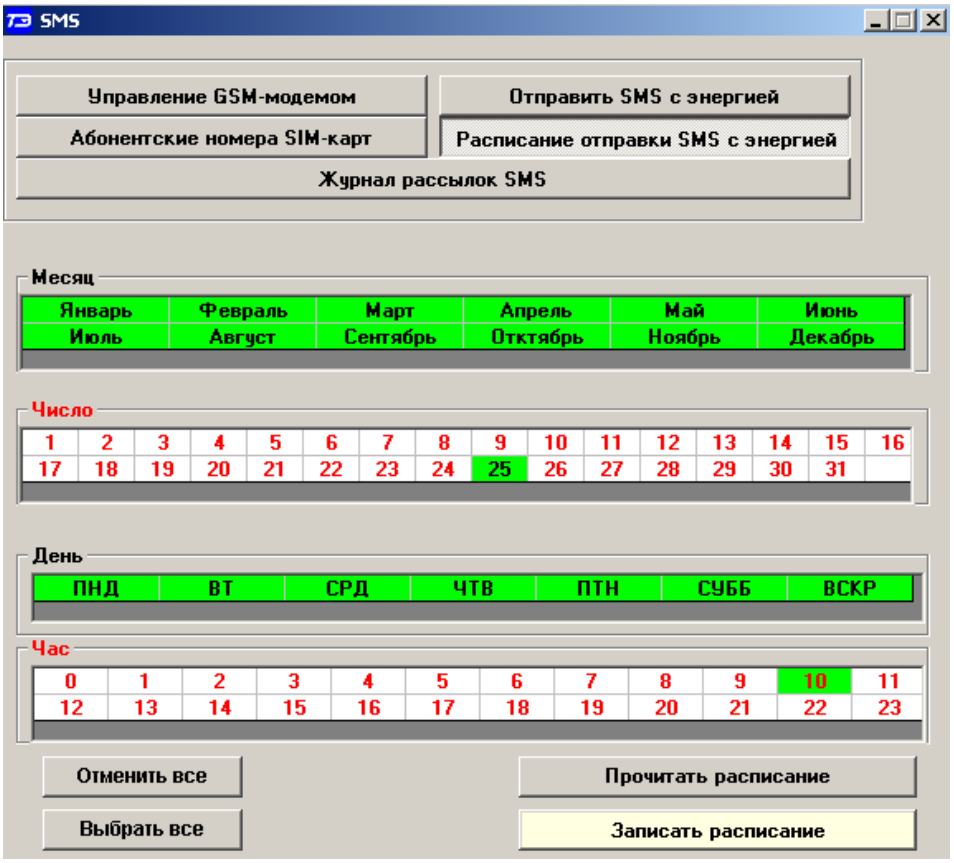


Рисунок 60 - Вкладка «Расписание отправки SMS с энергией» с указанной датой и временем

27.6.2 Запись абонентских номеров, на которые будет производиться отправка SMS, производится посредством вкладки «Отправить SMS с энергией». Вид вкладки приведен на рисунке 61

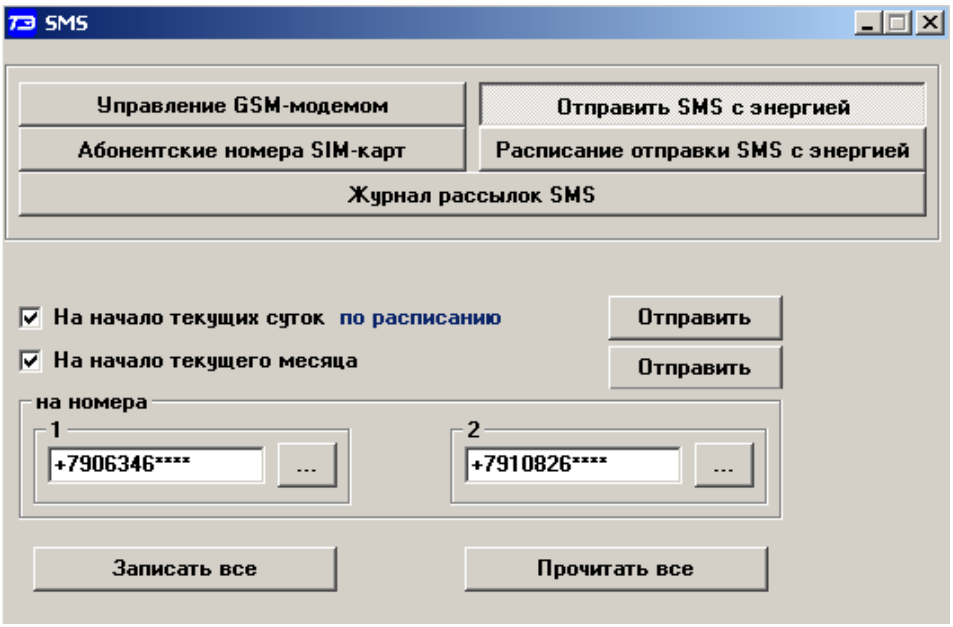


Рисунок 61 - Вкладка «Отправить SMS с энергией»

Чтение введенных параметров производится по кнопке «Прочитать все». Запись измененных параметров производится по кнопке «Записать все».

28 Работа со счётчиком через встроенный Wi-Fi-коммуникатор

28.1 Встроенный Wi-Fi-коммуникатор TE102.01.01A поддерживает протоколы связи стандарта IEEE 802.11 b/g/n и работает в режиме клиента и (или) сервера TCP/IP. Wi-Fi-коммуникатор поддерживает до четырех исходящих и (или) входящих TCP/IP-соединений. По своим свойствам коммуникатор полностью соответствует коммуникаторам серии TE102, за исключением:

- отсутствуют входы телесигнализации и выходы телеуправления;
- отсутствуют собственные часы, и коммуникатор вычитывает время из счетчика, в который он встроен;
- нет своего собственного серийного номера, коммуникатор вычитывает его из счетчика и присваивает себе;
- скорость обмена между коммуникатором и счетчиком фиксированная 38400 бит/с с битом контроля нечетности;

28.2 Подключение счётчика к компьютеру для работы через сеть WiFi должно производиться через Wi-Fi-маршрутизатор по схеме, приведенной на рисунке Б.6 приложения Б. И маршрутизатор и компьютер должны быть подключены к одной сети Ethernet. Допускается применение любого маршрутизатора, поддерживающего протоколы связи стандарта IEEE 802.11 b/g/n. Для обеспечения удаленного доступа к счетчику через сети Интернет и Wi-Fi, маршрутизатор должен быть подключен к провайдеру Интернет.

28.3 Конфигурирование встроенного WiFi-коммуникатора может производиться через оптопорт счетчика (местное конфигурирование), через радиомодем счетчика (RF2) или через сеть Wi-Fi (удаленное конфигурирование) посредством ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» всеми формами из меню «Коммуникатор Wi-Fi». Подробное описание конфигурирования и работы коммуникатора приведено в документе «Коммуникаторы серии TE102. Руководство по эксплуатации». Документ доступен на сайте предприятия-изготовителя по адресу https://te-nn.ru/.

28.4 После установления TCP/IP-соединения, работа со счетчиком через встроенный Wi-Fi-коммуникатор производится посредством штатных форм конфигуратора из меню счетчика так же, как и через интерфейс RS-485, оптопорт или радиомодем.

Для повышения производительности обмена в сети Интернет и Wi-Fi на поле формы «Параметры и установки» конфигуратора следует установить флаг «Пакетный протокол». При этом производительность обмена возрастает.

29 Работа со счётчиком через встроенный ZigBee-модем

Встроенный ZigBee-модем (RF1) M-4.03(T).0.102 поддерживает протоколы связи, основанные на стандарте IEEE 802.15.4-2006. Выполняет функцию маршрутизатора (роутера) и обеспечивает формирование полносвязной одноранговой радиосети передачи данных в диапазоне ISM 2,4 ГГц с автоматической адресацией, маршрутизацией и оптимизацией маршрута.

Подключение счётчика к компьютеру для работы через ZigBee-модем производится через координатор сети. Схема подключения приведена на рисунке Б. приложения Б. К одному координатору может быть подключено до 250 удаленных модемов.

Конфигурирование встроенного ZigBee-модема может производиться посредством ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ», формы «ZigBee-модем».

29.1.1 Местное конфигурирование производится только через оптопорт счетчика посредством вкладки «Местное конфигурирование роутера». Вызов вкладки производится по кнопке «Местное конфигурирование» из группы элементов «Удаленный модем». Вид вкладки приведен на рисунке 62.

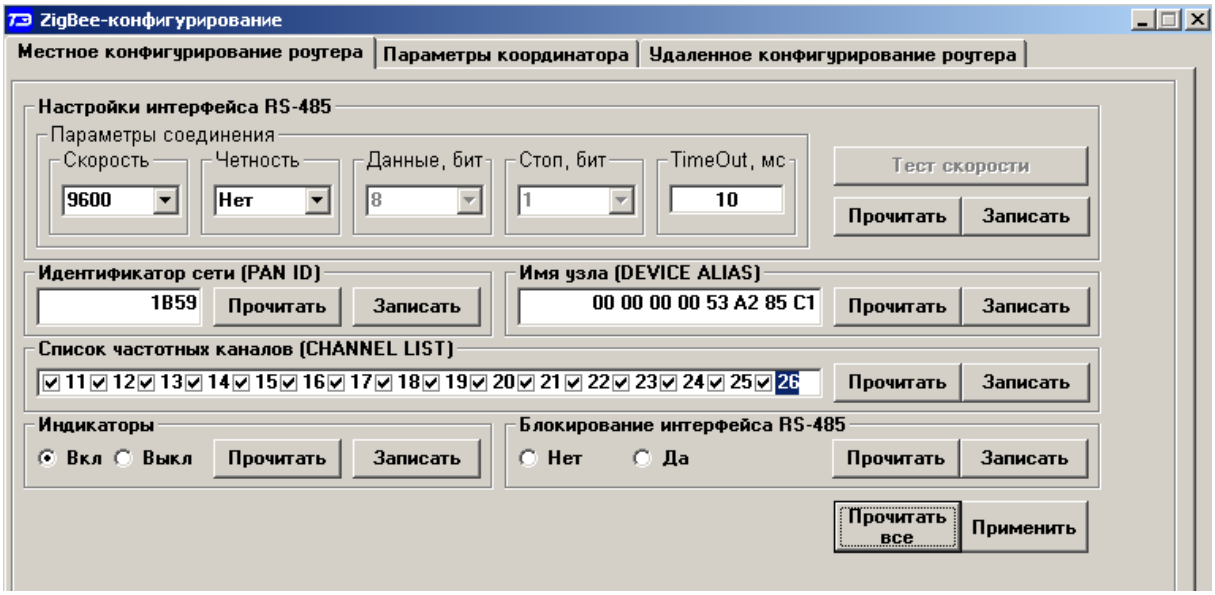


Рисунок 62 - Вкладка «Местное конфигурирование роутера»

29.1.2 Удаленное конфигурирование производится посредством вкладки «Удаленное конфигурирование роутера». Следует иметь в виду, что через вкладку «Удаленное конфигурирование роутера» можно только принудительно изменить параметры встроенного ZigBee-модема, но нельзя прочитать текущие установленные параметры.

Подробное описание конфигурирования, работы ZigBee-модема и организации сети передачи данных приведено в документе «Модемы ISM серии М-4.03Т. Руководство по эксплуатации». Документ доступен на сайте предприятия-изготовителя по адресу https://te-nn.ru/.

Приложение А
(обязательное)

Схемы подключения силовых и интерфейсных цепей счётчика

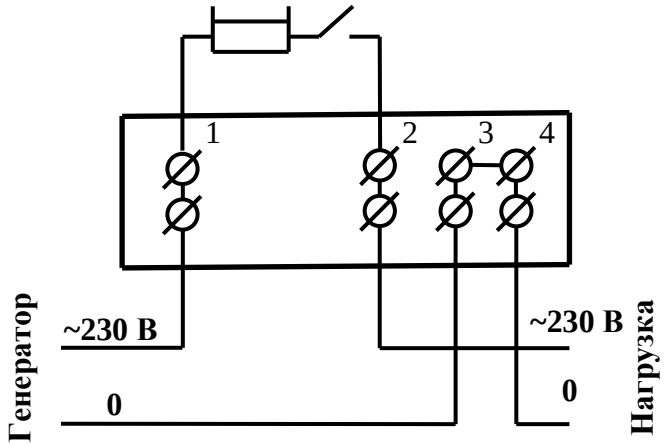


Рисунок А.1 – Схема подключения силовых и интерфейсных цепей счётчиков с одним датчиком тока

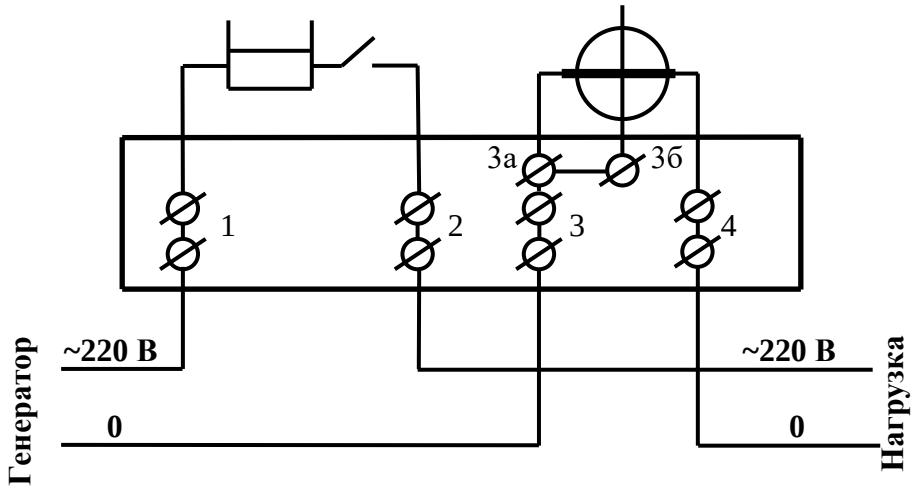
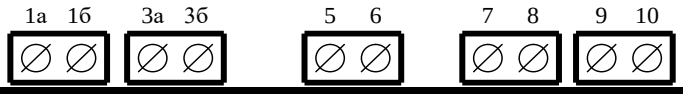
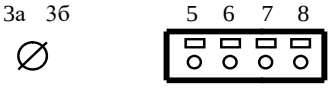


Рисунок А.2 – Схема подключения силовых и интерфейсных цепей счётчиков с двумя датчиками тока

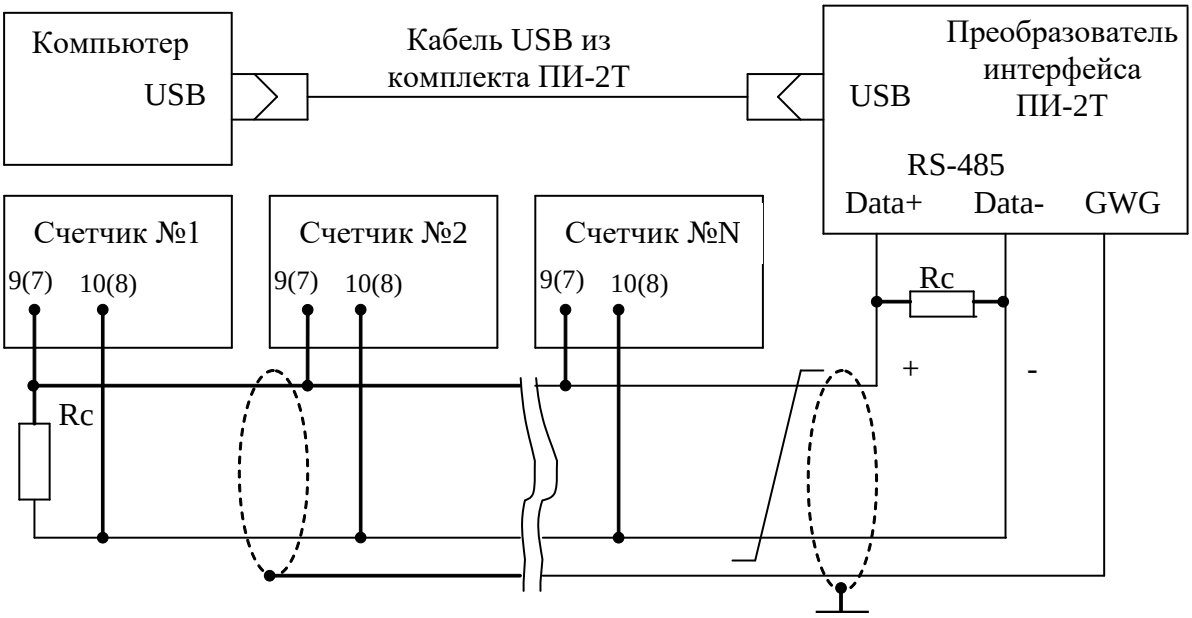
Кон-такт	Цепь	Поляр-ность	Примечание
Счётчики внутренней установки  			
1а	Фаза генератора	~	Соединены с контактом 1
1б	Фаза генератора	~	
3а	Нейтраль генератора	~	Перемычка между цепями тока и напряжения
3б	Вход нейтрали счетчика	~	
5	Испытательный выход	+	Umакс=30 В, Iмакс=50 мА
6		-	
7	Питание дополнительных интерфейсных модулей [1)]	+	Постоянное напряжение 12 В, $I_{макс}$=200 мА
8		-	
9	RS-485 линия A	+	Минимум +0,3 В при отсутствии обмена
10	RS-485 линия B	-	
Счётчики наружной установки			
3	Напряжение генератора	~	Перемычка между цепями тока и напряжения
3*	Вход напряжения счетчика	~	
5	Испытательный выход	+	Umакс=30 В, Iмакс=50 мА
6		-	
Счётчики установки на DIN-рейку  			
3а	Напряжение генератора	~	Перемычка между цепями тока и напряжения
3б	Вход напряжения счетчика	~	
5	Испытательный выход	+	Umакс=30 В, Iмакс=50 мА
6		-	
7	RS-485 линия A	+	Минимум +0,3 В при отсутствии обмена
8	RS-485 линия B	-	

[1)] Для исполнений СЭБ-1ТМ.04Т.00 - СЭБ-1ТМ.04Т.03 выход питания дополнительных интерфейсных модулей (12 В, $I_{макс}$=200 мА); для исполнений СЭБ-1ТМ.04Т.04 - СЭБ-1ТМ.04Т.05 вход внешнего питания интерфейса RS-485 (от 6 до 12 В).

Рисунок А.3 - Назначение контактов соединителей интерфейсных цепей

Приложение Б
(рекомендуемое)

Схемы подключения счётчиков к компьютеру



Примечания

1 Rc – согласующий резистор 120 Ом.
2 Монтаж вести экранированной витой парой с волновым сопротивлением ρ=120 Ом.
3 Экран витой пары заземляется в одной точке со стороны преобразователя интерфейса ПИ-2Т.
4 В скобках номера контактов счетчиков для установки на DIN-рейку.
5 Постоянное напряжение между контактами «9(7)» и «10(8)» 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 Б.1 - Схема подключения счётчиков к компьютеру через интерфейс RS-485

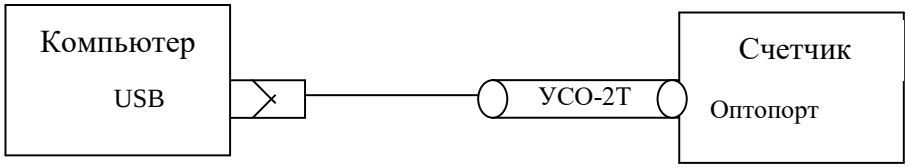
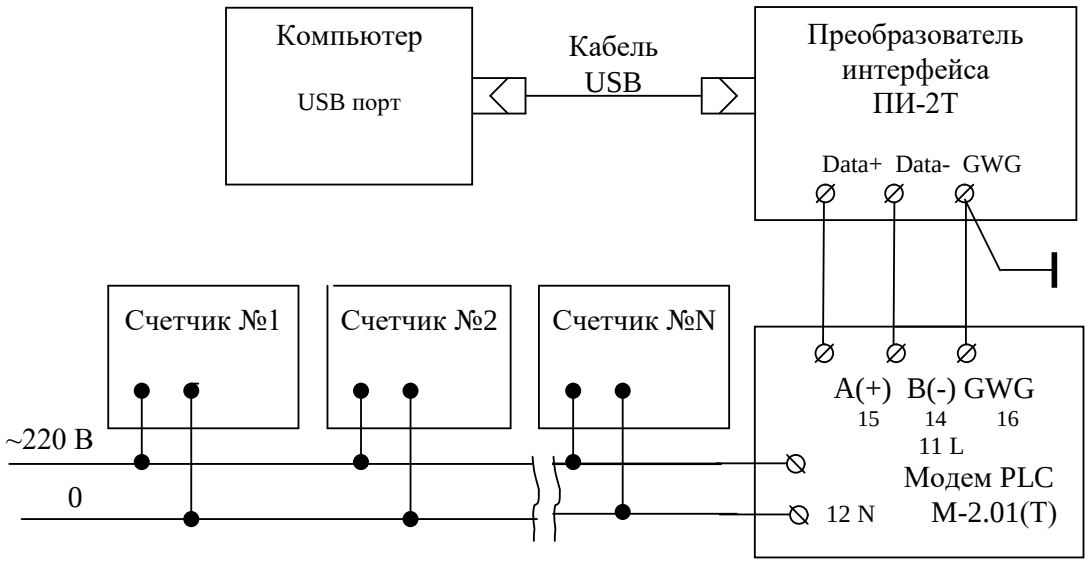


Рисунок Б.2 - Схема подключения счётчика к компьютеру через оптопорт



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

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

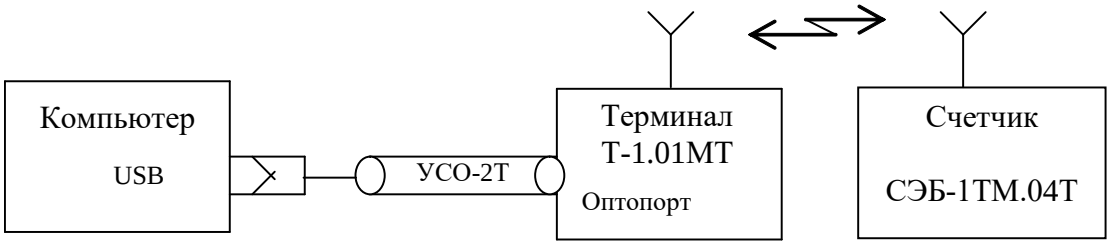


Рисунок Б.4 - Схема подключения счётчика к компьютеру через терминал Т-1.01М

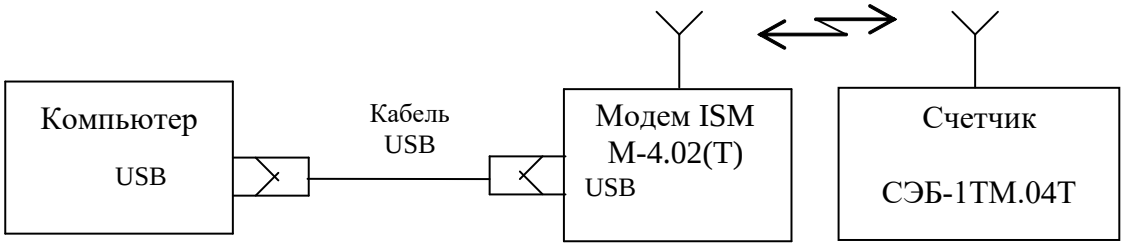


Рисунок Б.5 - Схема подключения счётчика к компьютеру через модем ISM М-4.02(Т)

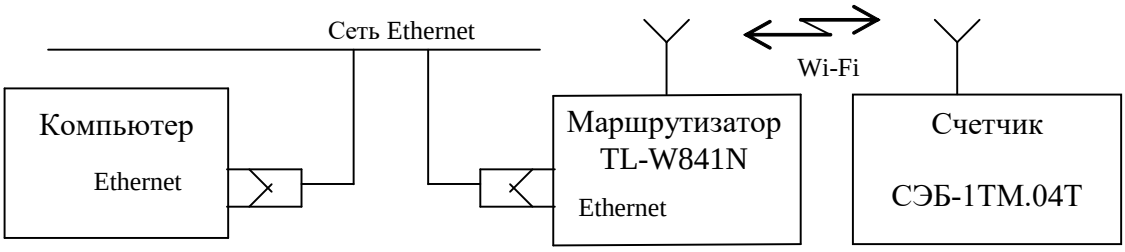


Рисунок Б.6 - Схема подключения счётчика к компьютеру через Wi-Fi-коммуникатор

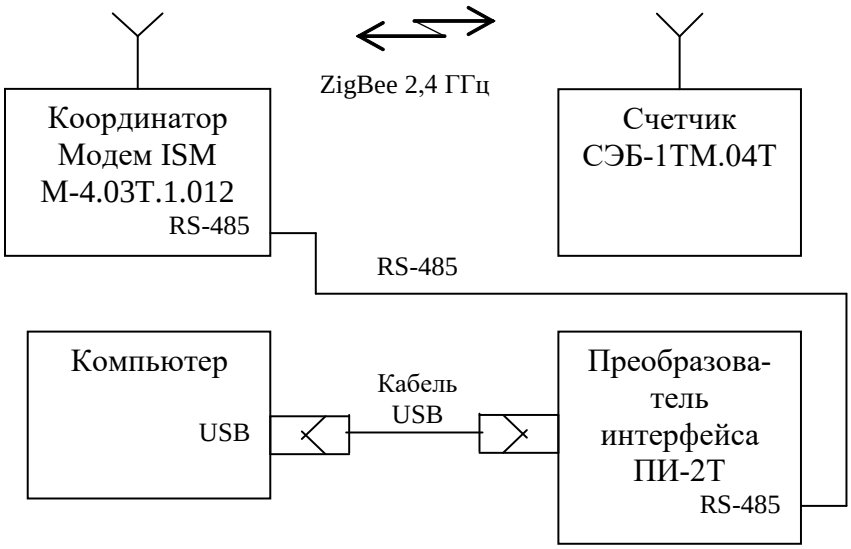


Рисунок Б.7 - Схема подключения счётчика с ZigBee-модемом к компьютеру через координатор М-4.03Т.1.012

Приложение В
(справочное)

Сообщения об ошибках и режимах управления нагрузкой

В.1 Сообщения об ошибках и способы их устранения приведены в таблице В.1. Сообщения режимов управления нагрузкой приведены в таблице В.2.
В таблице В.3 приводятся сообщения о фактах вскрытия электронных пломб на корпусе и крышке зажимов счетчика и фактах нарушения параметров ПКЭ.

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

Номер ошибки	Описание	Способ устранения
E-01	Низкое напряжение батареи встроенных часов	Ремонт или замена батареи на эксплуатации
E-02	Ошибка формата времени и даты	Записать текущее время и дату через интерфейсы связи или Ремонт *
E-03	Часы остановлены при включении питания	Записать текущее время и дату через интерфейсы связи
E-06	Неисправна энергонезависимая память данных и журналов событий	Ремонт
E-07	Неисправна энергонезависимая память профилей №1 и №2	Ремонт
E-09	Ошибка контрольной суммы метрологически не значимой части ПО	Ремонт
E-10	Ошибка массива калибровочных коэффициентов и заводских параметров	Ремонт
E-14	Ошибка контрольной суммы загрузчика BOOT	Ремонт
E-15	Ошибка контрольной суммы метрологически значимой части ПО	Ремонт
E-17	Ошибка сетевого адреса счетчика (короткого и расширенного)	Записать адрес через интерфейсы связи. При ошибке короткого адреса используется адрес по умолчанию 255. При ошибке расширенного адреса используется адрес по умолчанию, равный серийному номеру счетчика
E-18	Ошибка массива программируемых флагов	Записать программируемые флаги через интерфейсы связи. При ошибке используется конфигурация как при выходе с предприятия-изготовителя
E-19	Ошибка текущего указателя массива профиля мощности № 1	Инициализировать массив профиля мощности № 1 (с потерей данных)
E-20	Ошибка текущего указателя массива профиля мощности № 2	Инициализировать массив профиля мощности № 2 (с потерей данных)
E-21	Ошибка паролей доступа	Записать пароль первого уровня доступа через интерфейсы связи. При ошибке используется пароль по умолчанию

Продолжение таблицы В.1

Номер ошибки	Описание	Способ устранения
E-26	Ошибка параметров настройки интерфейсов RS-485	Записать параметры через интерфейсы связи. При ошибке по умолчанию используется скорость 9600 бит/с с битом контроля нечетности
E-27	Ошибка массива параметров измерителя ПКЭ по ГОСТ 13109-97	Записать параметры измерителя качества через интерфейсы связи
E-28	Ошибка массива масок индикации	Записать маски индикации через интерфейсы связи
E-29	Ошибка массива конфигурации испытательных выходов и цифровых входов	Записать конфигурацию испытательных выходов и цифровых входов через интерфейсы связи. При ошибке устанавливается режим формирования импульсов телеметрии как при выходе с предприятия-изготовителя
E-30	Ошибка времени перехода на сезонное время	Записать параметры перехода на сезонное время через интерфейсы связи
E-31	Ошибка параметров управления нагрузкой	Произвести конфигурирование режимов управления нагрузкой. При ошибке управление нагрузкой не производится
E-35	Ошибка одного или нескольких архивов учтенной энергии	Очистить все архивы учтенной энергии (с потерей данных)
E-38	Флаг поступления широковещательного сообщения	Это не ошибка, не индицируется, присутствует в слове состояния при чтении через интерфейсы связи
E-39	Нет измеряемых напряжений (работа от резервного источника питания)	Это не ошибка. Это сообщение о работе счетчика от резервного источника питания при отсутствии измеряемых напряжений
E-40	Флаг аппаратной защиты записи памяти калибровочных коэффициентов	Это не ошибка, не индицируется, присутствует в слове состояния при чтении через интерфейсы связи
E-43	Ошибка текущего массива энергии	Очистить все массивы энергии (с потерей архивов учтенной энергии)
E-45	Ошибка параметров суточного профиля	Очистить все массивы энергии (с потерей архивов учтенной энергии)
E-46	Ошибка параметров профиля месяцев	Очистить все массивы энергии (с потерей архивов учтенной энергии)
E-47	Ошибка конфигурации распределения памяти для профилей № 1, 2	Сконфигурировать распределение памяти при помощи ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»

Продолжение таблицы В.1

Номер ошибки	Описание	Способ устранения
Е-49	Ошибка параметров пользователя: Дата начала расчётного периода; Пользовательская точность хода часов; Период усреднения вспомогательных параметров; Наименование точки учета (16 байт); Наименование точки учета (32 байт).	Записать указанные параметры пользователя через интерфейсы связи
Е-53	Ошибка контрольной суммы измерителя ПКЭ по ГОСТ 32144-2013	Записать параметры ПКЭ через интерфейсы связи
Е-55	Ошибка параметров профиля лет	Очистить все массивы энергии (с потерей архивов учтенной энергии)
Е-57	Ошибка массива расписания праздничных дней	Записать расписание через интерфейсы связи
Е-58	Ошибка массива тарифного расписания	Записать тарифное расписание через интерфейсы связи
Е-59	Ошибка массива списка перенесенных дней	Записать список перенесенных дней через интерфейсы связи
Е-60	Ошибка расписания управления нагрузкой	Записать расписание управления нагрузкой через интерфейсы связи
Примечание - Счетчики с ошибками, помеченными символом * отправлять в ремонт, если ошибка непрерывно присутствует на индикаторе счетчика и в его слове состояния. Ошибки, появляющиеся в записях статусного журнала и снятые системой реанимации счетчика, не требуют ремонта счетчика.		

Таблица В.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 прямого направления 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
OFF-27	Отключение нагрузки при превышении лимита активной мощности обратного направления Р-
OFF-29	Отключение нагрузки при превышении лимита реактивной мощности прямого направления Q+
OFF-31	Отключение нагрузки при превышении лимита реактивной мощности обратного направления Q-
OFF-45	Отключение нагрузки по лимитеру мощности

Продолжение таблицы В.2

Сообщения	Описание
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-57	A- по сумме тарифов
OFF-58	A- по тарифу 1
OFF-59	A- по тарифу 2
OFF-60	A- по тарифу 3
OFF-61	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
OFF-93	A- по сумме тарифов
OFF-94	A- по тарифу 1
OFF-95	A- по тарифу 2
OFF-96	A- по тарифу 3
OFF-97	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

Продолжение таблицы В.2

Сообщения	Описание
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
OFF120	Отключение нагрузки по началу утренних гражданских сумерек
OFF123	Отключение нагрузки по превышению максимального тока
OFF129	Отключение нагрузки по вскрытию корпуса счетчика
OFF132	Отключение нагрузки по вскрытию крышки зажимов
OFF135	Отключение нагрузки по вскрытию крышки батарейного отсека
OFF139	Отключение нагрузки по воздействию магнитного поля
OFF142	Отключение нагрузки по лимитеру небаланса токов в нулевом и фазном проводе
OFF145	Отключение нагрузки по лимитеру токов
OFF148	Отключение нагрузки по лимитеру напряжений
OFF-On	Разрешение включения нагрузки кнопками управления счетчика

Таблица В.3 - Сообщения о фактах вскрытия электронных пломб на корпусе и крышке зажимов счетчика и фактах нарушения параметров ПКЭ

Сообщения	Описание
Att-01	Открытие крышки зажимов
Att-02	Вскрытие счетчика
Att-03/04	Выход частоты за предельно-допустимые значения (+/-)
Att-05/06	Выход напряжения за предельно-допустимые значения (+/-)
Att-17	Открытие крышки батарейного отсека
Att-18	Воздействие магнитного поля повышенной индукции