



Система АСКУЭ
на основе электросчетчика-коммуникатора
Меркурий-230 АРТ

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ



СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ «ЭКОТЕК»
2. ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ «ЭКОТЕК»
3. СОСТАВ СИСТЕМЫ «ЭКОТЕК»
4. СЧЕТЧИК–КОММУНИКАТОР
 - 4.1. Конструкция
 - 4.2. Передача данных счетчиком-коммуникатором
 - 4.3. Конфигурация счетчика-коммуникатора (программа нижнего уровня)
 - 4.4. Синхронизация времени
5. ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ПРОГРАММА (ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ)
 - 5.1. Каналы трансляции данных
 - 5.2. Структура диспетчерской программы
 - 5.2.1. OPC-server
 - 5.2.2. Ядро программы
 - 5.2.3. Пользовательский интерфейс диспетчерской программы
6. СЕТЕВАЯ (КЛИЕНТСКАЯ) ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ПРОГРАММА
7. КОММУНИКАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СЕРВЕРА

СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ «ЭКОТЕК»

1. НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ «ЭКОТЕК»

Система «ЭКОТЕК» обеспечивает контроль режимов работы энергетического оборудования, параметров энергоснабжения, коммерческий и технический учет электрической энергии.

Система «ЭКОТЕК» предназначена для применения на промышленных предприятиях, электростанциях, энергоснабжающих организациях, сетевых организациях отрасли электроэнергетики. Система «ЭКОТЕК» строится на взаимосвязи счетчика-коммуникатора с подчиненными ему счетчиками (если на объекте несколько узлов учета) и с диспетчерским сервером, принимающим информацию от этих узлов. Таким образом основу системы составляет счетчик-коммуникатора, устройство, объединившее в себе и заменившее собой весь аппаратно-программный комплекс АСКУЭ нижнего уровня.

2. ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ «ЭКОТЕК»

Система «ЭКОТЕК» представляет собой техническое решение, обеспечивающее реализацию задач аппаратно-программного комплекса Автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) и обладает следующими отличительными особенностями:

1. Радиус действия системы не ограничен.
2. Система «ЭКОТЕК» автоматически синхронизирует все узлы по единому времени через сервер точного времени
3. Система «ЭКОТЕК» не требует проектирование создания АСКУЭ на объектах, производится только замена устаревших счетчиков на современные.
4. Система «ЭКОТЕК» не требует специальных навыков при монтаже, достаточно навыков при установки электросчетчиков.
5. Не требует ни какого дополнительного оборудования АСКУЭ (мультиплексоры, УСПД, модемы и т.д.)
6. Система «ЭКОТЕК» не требует проведения телефонных линий связи к узлам учета.
7. Скорость передачи данных значительно выше скорости при коммутируемой или радио связи.
8. Система «ЭКОТЕК» обеспечивает одновременную коммуникацию с множеством узлов учета.
9. Прямые затраты на создание системы во много раз ниже известных систем АСКУЭ (не более 20 тыс. руб. за 1 узел учета - зависит от количества точек учета на объекте)
10. Эксплуатационные расходы системы составляют от 5,4 руб. в месяц на 1 узел учета при получасовой дискретности получения данных (15,36 руб./мБайт, 250 Байт пакет информации, 1440 получасовых периодов в месяце).
11. Система «ЭКОТЕК» обеспечивает абсолютную идентичность показаний счетчиков полученным на диспетчерском сервере. Погрешность системы определяется только погрешностью измерительной ее части (измерительные трансформаторы и счетчики).
12. Система «ЭКОТЕК» способно контролировать параметры энергоснабжения с дискретностью от 5 секунд.
13. Количество контролируемых узлов учета одним сервером 260 000 и ограничивается пропускной способностью канала связи.
14. Количество пользователей информации также ограничивается только пропускной способностью канала связи и превосходит реально возможные масштабы.
15. Моноблочное исполнении аппаратной части системы (счетчика-коммуникатора) обеспечивает максимальную защиту от несанкционированного вмешательства в узлы системы.

СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ «ЭКОТЕК»

16. Себестоимость на создание системы «ЭКОТЕК» в несколько раз ниже известных систем АСКУЭ.

Система «ЭКОТЕК» разработана с учетом достижений современной технологии и максимально адаптирована для ее массового применения.

3. СОСТАВ СИСТЕМЫ «ЭКОТЕК»

Основу системы «ЭКОТЕК» составляет активный счетчик-коммуникатор, который способен опрашивать ведомые счетчики и передавать данные по каналу GSM-GPRS через сеть Интернет на диспетчерский сервер.



Рис.1 Элементы системы «ЭКОТЕК»

Коммуникационная среда – сеть сотовой связи GSM с каналами DATA, SMS и GPRS. Дополнительно ведутся разработки счетчика-коммуникатора с терминалом спутниковой связи, для применения в регионах с отсутствием доступа к услугам сотовой связи, а также начата подготовка к использованию систем связи 3G.

4. СЧЕТЧИК–КОММУНИКАТОР

4.1. КОНСТРУКЦИЯ

Счетчик – коммуникатор конструктивно выполнен на основе счетчика электрической энергии «Меркурий-230» производства «Инкотекс» Москва, практически может быть выполнен на основе любого электронного счетчика. Счетчик «Меркурий-230 ART» производит измерение энергии цифровым методом с частотой выборок равной 4000 Гц (период 250 мкс) по каждому каналу измеряемой величины напряжения или тока.

Счетчик учитывает:

- накопленную энергию по 4 тарифам, в двух направлениях (перетоковый);
- активную мощность по каждой фазе и сумме фаз;
- реактивную мощность по каждой фазе и сумме фаз;
- полная мощность по каждой фазе и сумме фаз;
- напряжение по каждой фазе;
- ток по каждой фазе;
- коэффициент мощности по каждой фазе и сумме фаз;
- частоту сети
- усредненные значения мощности за получасовые периоды с сохранением в архиве в течение 170 дней.

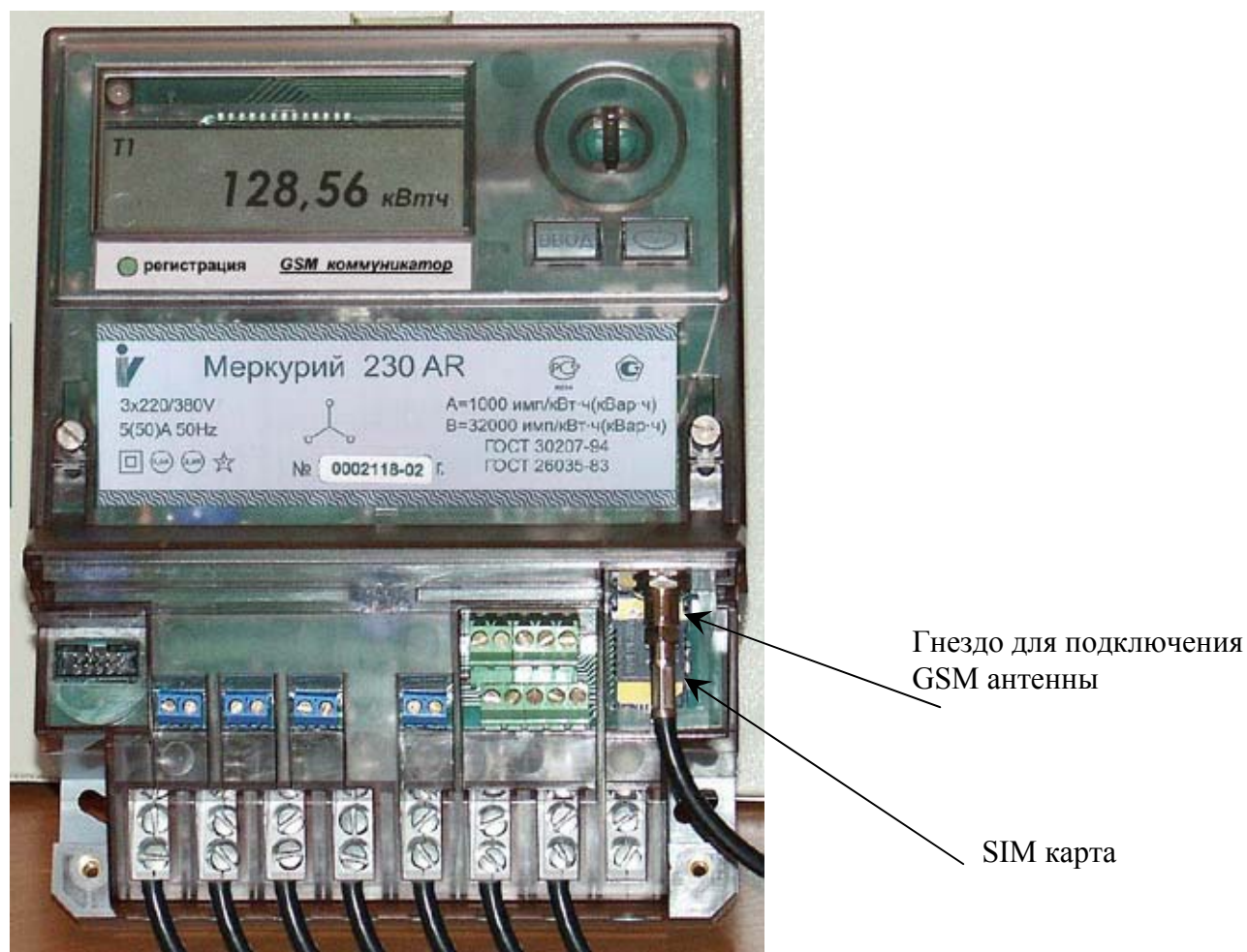


Рис.2. Счетчик-коммуникатор

СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ «ЭКОТЕК»

Счетчик – коммуникатор в отличие от счетчика стандартной комплектации дополнительно имеет контроллер и коммуникационный модуль сотовой связи производства «ТЭСС-электроникс» Москва.



GSM-GPRS модем для
скоростной передачи данных

Рис.3. Встраиваемый GPRS-модуль

Счетчик – коммуникатор является активным (ведущим) устройством по отношению к присоединенным по CAN интерфейсу ведомым счетчикам.

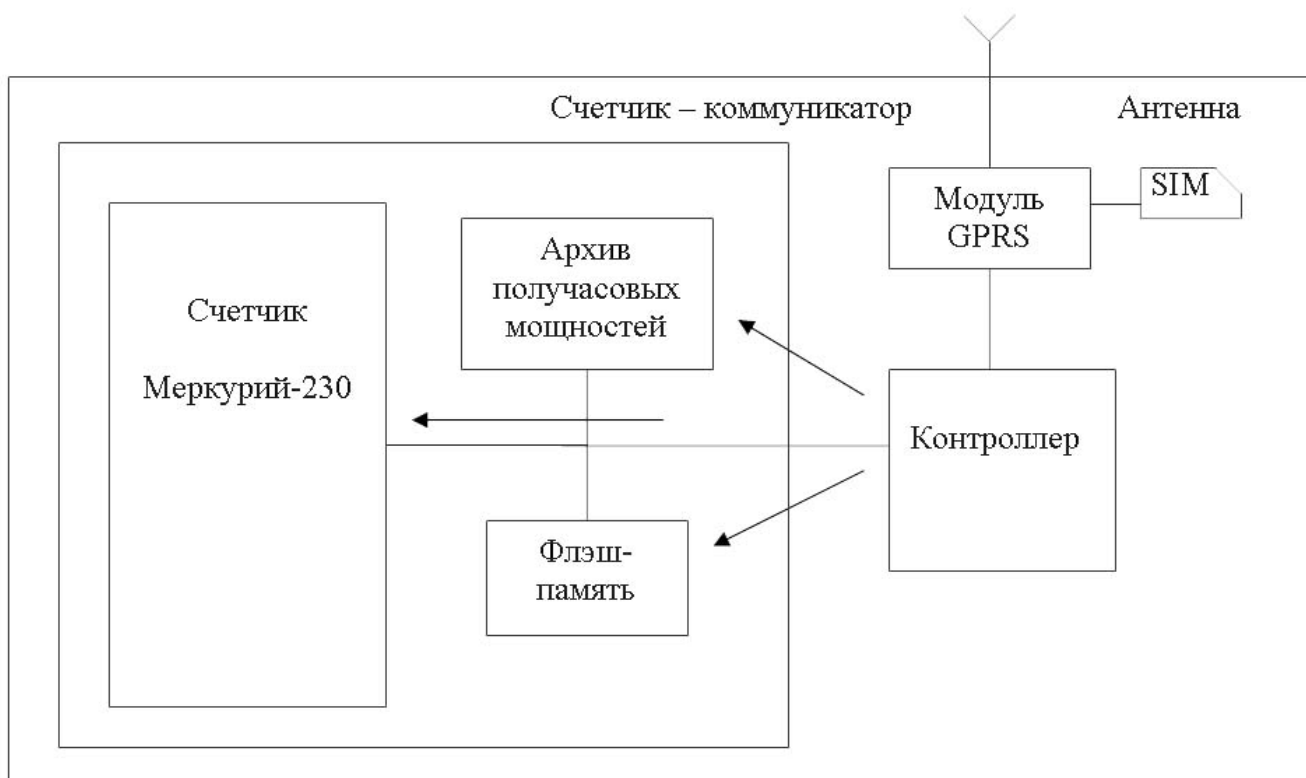


Рис.4. Структурная схема Счетчика-коммуникатора.

Контроллер коммуникатора опрашивает регистры памяти флэш-памяти собственного счетчика и счетчиков на шине CAN.

Данные получасового периода накапливаются в архиве и хранятся не менее 90 дней, все показатели за последний период, измеренные и вычисленные счетчиком, хранятся во флэш-памяти счетчика до следующего получасового периода, что необходимо для предотвращения запаздывания периода считывания при опросе ведомых счетчиков по CAN интерфейсу.

СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ «ЭКОТЕК»

4.2. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ СЧЕТЧИКОМ-КОММУНИКАТОРОМ

Счетчик – коммунитор инициативно передает данные по каналу GPRS (SMS) на сервер приема данных администратора коммерческого учета в период, на IP-адрес или номер телефона, установленные служебным ПО «конфигуратор коммунитора». Не рекомендуется устанавливать период инициатив передачи данных счетчика–коммунитора – менее 5 секунд. По умолчанию установлен 30 минутный период передачи данных. Коммунитор автоматически определяет наличие на CAN-интерфейсе других счетчиков, определяет их сетевые адреса, синхронизирует системное время и опрашивает эти счетчики для передачи информации на сервер в установленные периоды времени. В случае отказа GPRS канала счетчик – коммунитор переключается в режим передачи данных SMS сообщениями. Администратор коммерческого учета имеет возможность запросить данные счетчиков при необходимости по каналам GPRS, SMS или по модемному DATA (dial up) каналу.

Основным рабочим каналом является GPRS, каналы SMS и DATA являются резервными.

В целях защиты от несанкционированного доступа и проникновения вирусов в сетях GPRS запрещен доступ к терминальному GPRS-устройству (в данном случае к счетчику-коммунитору). Счетчик-коммунитор может выполнять запросы на передачу информации только по определенному IP-адресу сервера диспетчера (устанавливается конфигуратором коммунитора).

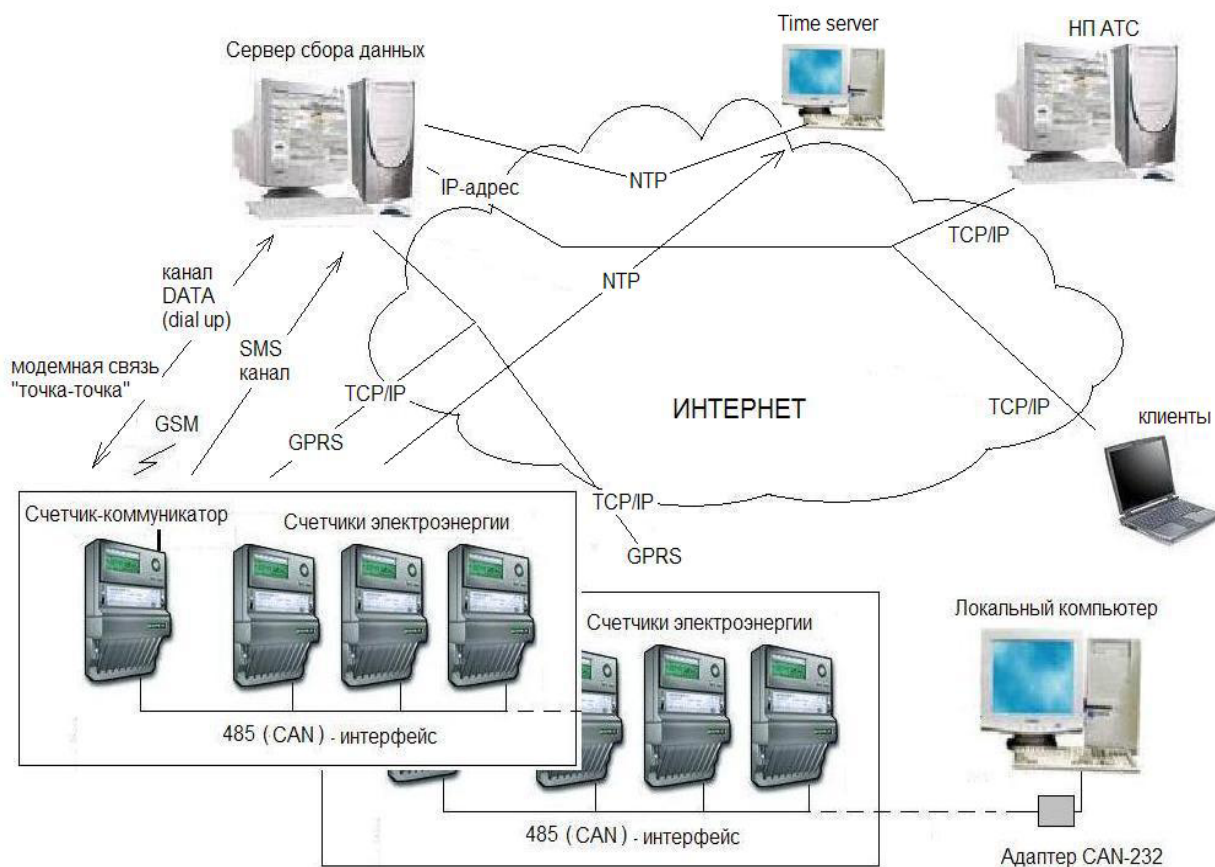


Рис.5. Схема взаимосвязи между элементами системы «ЭКОТЕК»

СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ «ЭКОТЕК»

4.3. КОНФИГУРАЦИ СЧЕТЧИКА-КОММУНИКАТОРА

(программа нижнего уровня)

При подключении программы конфигурации коммуникатора к счетчику коммуникатору программа считывает показатели настройки со счетчика. При необходимости изменения или установки параметров конфигурации вводятся новые значения:

- Ручная установка даты и времени.
- Изменение серийного номера счетчика-коммуникатора.
- Изменения паролей.
- Номер телефона диспетчерской для передачи данных по каналам SMS, DATA.
- IP адрес для передачи данных по каналу GPRS.
- период считывания и трансляции данных счетчиков (интервал инициативных срезов).

В окне настройки канала GPRS устанавливаются параметры доступа к сети GPRS в соответствии с установками предлагаемыми оператором связи:

- номер доступа,
- APN,
- логиин, пароль.

При наличии статического адреса SIM карты коммуникатора необходимо установить параметры адреса. Не все операторы связи предлагают могут обеспечить статический адрес, в этом случае в адресе указываются 0.0.0.0, т.е. динамический адрес, который при кратковременном выключении коммуникатора изменится, но при включении счетчик-коммуникатор опять зарегистрирует на сервере свой новый IPадрес.

Счетчик коммуникатор автоматически определяет наличие других счетчиков на шине CAN-интерфейса и их сетевые адреса.

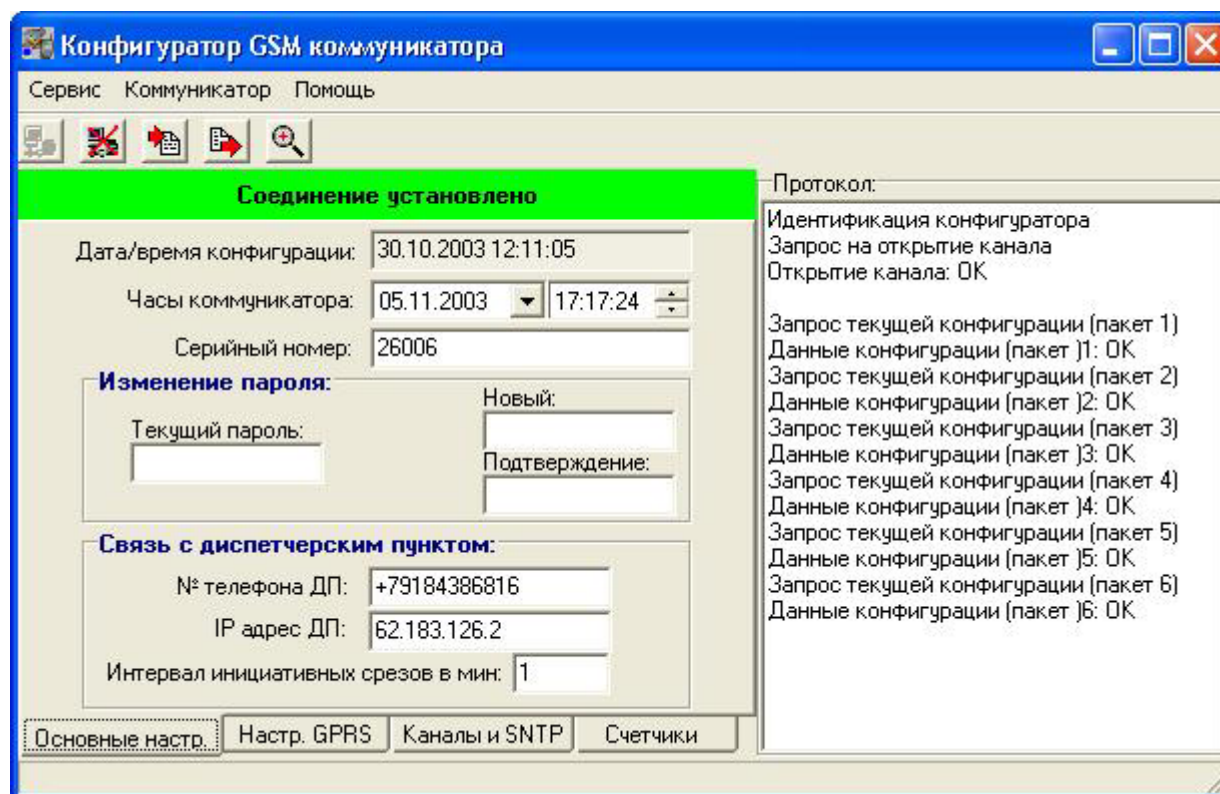
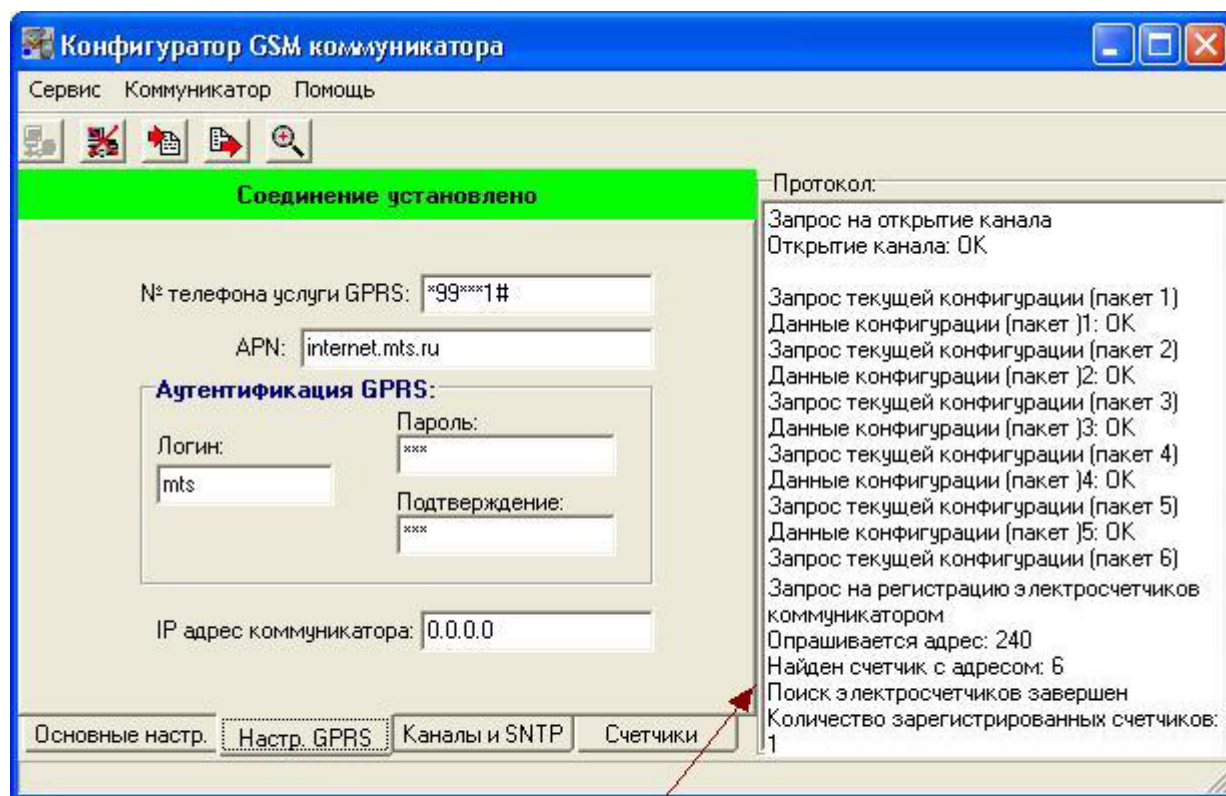


Рис. 6. Основные настройки конфигуратором коммуникатора

СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ «ЭКОТЕК»



Коммуникатор автоматически определяет счетчики на CAN интерфейсе и их сетевые адреса

Рис.7. Настройки GPRS соединения в конфигураторе коммуникатора

Необходимо помнить, что при GPRS соединении счетчики постоянно находятся на связи с сервером и при обращении к серверу не требуется установки соединения, а данные моментально транслируются на IP-адрес сервера.

4.4. СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ

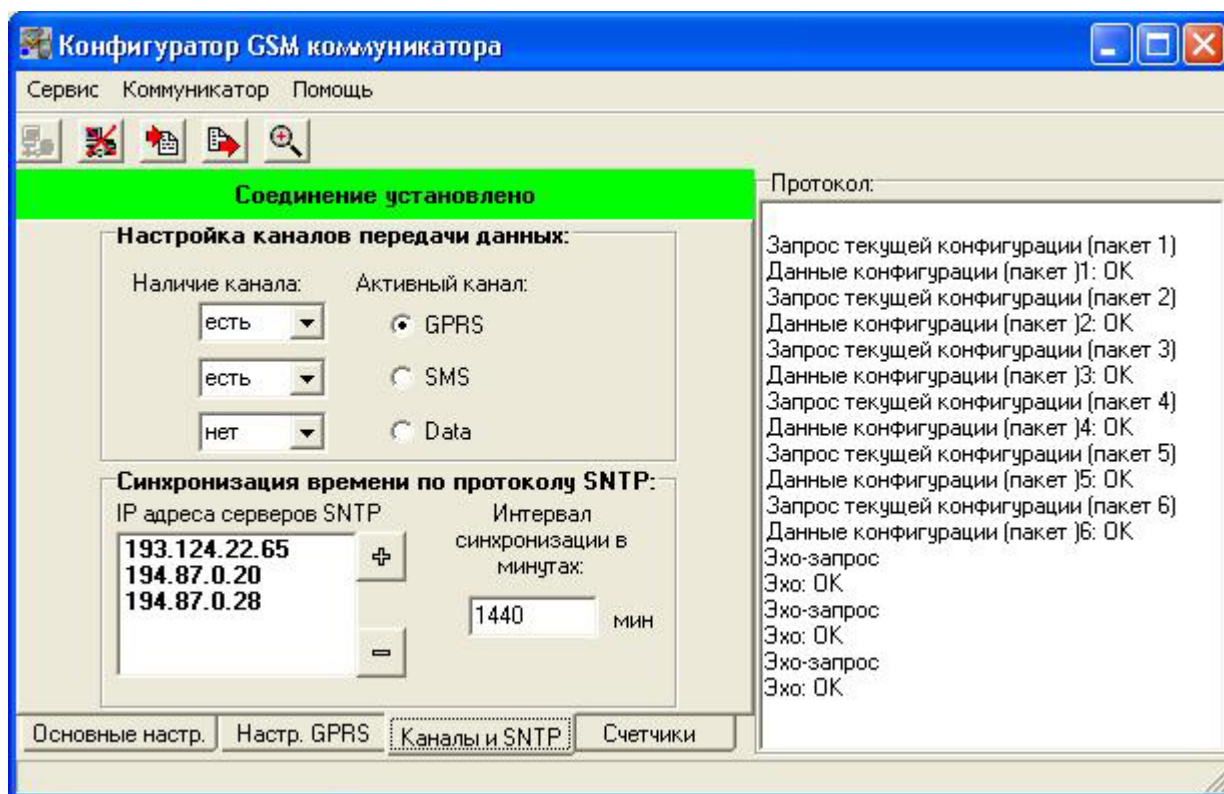


Рис.8. Настройка синхронизации времени

При подключении счетчика – коммуникатора к цепи напряжения и в дальнейшем по установленному графику счетчик – коммуникатор соединяется с сервером точного времени (конфигурируется до 4 IP-адресов) для синхронизации часов счетчиков на шине CAN интерфейса и контроллера по протоколу NTP. Период синхронизации времени устанавливается при конфигурировании коммуникатора, рекомендуемый период – 1 раз в сутки. Время синхронизируется по времени часового пояса нулевого меридиана без поправок на сезонные часы, что позволяет избежать накладок при расчетах субъектов разных часовых поясов и при переводе на сезонное время. Сервер также синхронизирует свои часы по серверу времени (стандартная функция Win-XP).

5. ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ПРОГРАММА (верхний уровень)

5.1. КАНАЛЫ ТРАНСЛЯЦИИ ДАННЫХ

Данные от счетчиков транслируются на диспетчерский сервер следующими способами:

1. Через выделенный Интернет канал на IP-адрес по протоколу TCP/IP
2. Через GPRS терминал на статический IP-адрес GPRS-модема,
3. По сети SMS на GSM (GPRS) модем сервера.
4. По модемному каналу (DATA) по запросу диспетчера через GSM (GPRS) или телефонный модем.
5. По CAN-интерфейсу локальной сети через преобразователь CAN-RS232 на локальный компьютер.

СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ «ЭКОТЕК»

5.2. СТРУКТУРА ДИСПЕТЧЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ

Диспетчерская программа имеет архитектуру по технологии SCADA и состоит из:

- OPC-server – драйвер, отвечающий за получение данных от счетчиков при каждом способе передачи данных;
- Ядро программы Ядро программного пакета GSM ACKУЭ служит для синхронизации опросов зарегистрированных в системе тегов (параметров), архивирования значений параметров по заданным алгоритмам, контроля уставок, фиксирования и рассылки алармов подключенным диспетчерским программам, маршрутизации сообщений. Ядро является OPC клиентом, поддерживающим спецификацию OPCDA 2.0. Способно работать одновременно с несколькими OPC серверами (количество ограничивается ресурсами компьютера).
- Собственно диспетчерская программа – пользовательский интерфейс реализующий работу с базами данных, тарифным меню, обеспечивает представление информации в удобном для пользователя виде, составление отчетов, графиков и балансов, облегчает навигацию по объектам, ведет журнал событий и другие пользовательские услуги.

5.2.1. OPC-SERVER

OPC-server первоначально при конфигурировании) формирует структуру контролируемых узлов учета, устанавливает параметры соединения при каждом его способе, контролирует качество связи, ведет протокол обмена с устройствами (счетчики и коммутаторы), индицирует полученные данные.

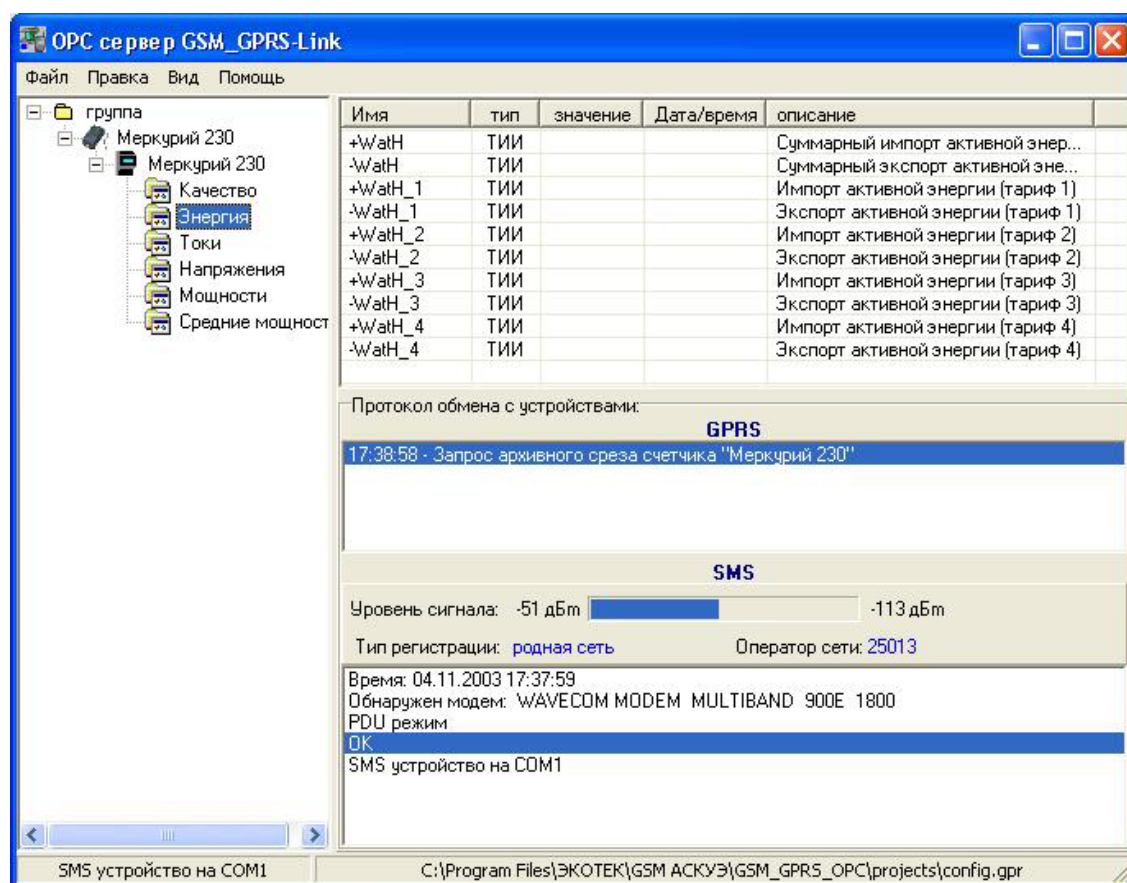


Рис. 9. OPC server диспетчерской программы

СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ «ЭКОТЕК»

5.2.2. ЯДРО ПРОГРАММЫ

Ядро программного пакета «ЭКОТЕК» служит для синхронизации опросов зарегистрированных в системе тегов (параметров), архивирования значений параметров в базе данных по заданным алгоритмам, контроля уставок, фиксирования и рассылки алармов подключенным диспетчерским программам, маршрутизации сообщений. Ядро является OPC клиентом, поддерживающим спецификацию OPCDA 2.0. Способно работать одновременно с несколькими OPC серверами (количество ограничивается ресурсами компьютера). Ядро способно работать автономно от диспетчерских программ и может быть запущено отдельно. Сетевые диспетчерские программы могут быть подключены к ядру через TCP/IP порт. При этом каждое подключение осуществляется только при успешной аутентификации. Пользователи и пароли должны быть зарегистрированы на машине, где запущено ядро, администратором локальной диспетчерской программы.

Полученная информация накапливается в базе данных Access или SQL-server, по выбору пользователя. При использовании системы с большим количеством тегов (горсети, ОАО «Энерго», НП АТС, и т.д.) рекомендуется использовать базу данных SQL-server.

5.2.3. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ДИСПЕТЧЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ

Пользовательский интерфейс разработан с целью максимального удобства работы диспетчера с информационными массивами контролируемых узлов учета.

Программа позволяет использовать масштабируемую карту местности с указанием расположенных объектов учета, при обращении к этим объектам диспетчер может получить все картину и отчеты по выбранному объекту учета за любой период.

Энергетические объекты с точками учета расположены в виде «дерева» с соответствующими связями по присоединениям, в этом же «дереве» используется поисковая система для облегчения работы с выбранным объектом.

Программа формирует отчеты за выбранный период времени в табличном или графическом виде в формате офисных приложений Windows (Word, Excel, HTML) по выбору пользователя

Диспетчерская программа позволяет строить энергетические балансы вертикальные, горизонтальные, смешанные, что позволяет обнаружить места коммерческих и технических потерь, а также проанализировать потери в сети.

Программа ведет отдельный учет по тарифным зонам групп потребителей, параметры тарифных зон и групп потребителей конфигурируются по времени применения тарифного меню.

По результатам полученных данных программа делает расшифровку выработки или потребления электроэнергии с распечаткой счета для оплаты за электроэнергию и мощность.

Диспетчерская программа контролирует предельные параметры измеренных параметров, устанавливаемые для отклонений любого параметра любого контролируемого узла учета. При превышении предельных режимов предупредительная сигнализация оповестит SMS-сообщением на мобильный телефон (до 4 адресов) оперативный персонал или руководителей о нарушении режимов работы энергетического оборудования, уставки аварийной сигнализации информируют заинтересованный персонал, чьи телефоны указаны в настройках, об отклонении параметров сети близких к аварийным режимам работы.

СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ «ЭКОТЕК»

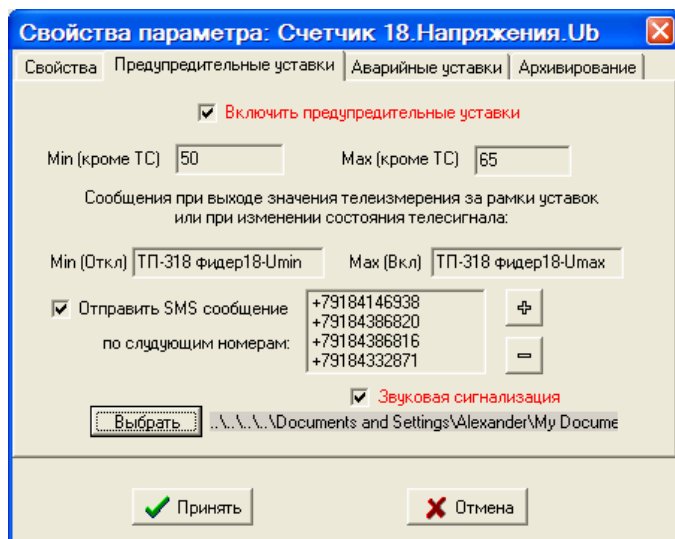


Рис.10. Установка предупредительной сигнализации

Программа имеет 2 уровня доступа: администратор и диспетчер с ограниченными возможностями по конфигурации учетных точек, тарифного меню и уставок. Программа защищена от копирования, требует регистрации у разработчика.

6. СЕТЕВАЯ (КЛИЕНТСКАЯ) ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ПРОГРАММА

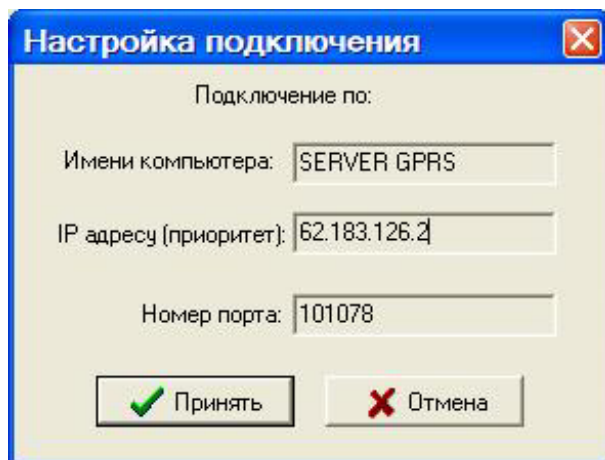


Рис.11. Установка соединения сетевой программы с сервером

Сетевая клиентская программа, пользовательский интерфейс которой, полностью соответствует диспетчерской программе позволяет обращаться к базе данных либо по локальной сети либо через Интернет соединение, указав IP-адрес сервера с базой данных. Количество пользователей клиентской программы ограничивается пропускной способностью канала связи между основным диспетчерским сервером и клиентскими компьютерами. Уровень доступа обеспечивает Администратор диспетчерского сервера. Функции клиентской программы как в диспетчерской программе, кроме функций настроек. Клиентская программа предназначена для работы только в режиме чтения.

7. КОММУНИКАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СЕРВЕРА

Сервер имеет GPRS-терминал со статическим IP-адресом для получения данных по GPRS, либо выделенную линию доступа в сеть Интернет. При небольших количествах точек учета (до 1000) предпочтительно использовать GPRS-терминал со статическим IP-адресом, этот же терминал может использоваться для получения информации по резервным каналам SMS и DATA.

Возможно использование GPRS-модемов:

Siemens-MC35 - Германия,

Wavecom Fastrack - Франция,

MT-232 – «ТЭСС-электроникс», Москва

При скорости GPRS-канала 57,6 Кб/сек через терминал рекомендуется использовать до 1000 счетчиков с режимом дискретности передачи данных от 5 минут.

При использовании SMS канала 14,4 Кб/сек рекомендуется использовать до 300 счетчиков с получасовым периодом.

В крупных системах учета электроэнергии необходимо использовать выделенный IP-канал.

Выделенная линия Интернет-соединения (2-10 Мб/сек.) позволяет использовать диспетчерской программой дискретность приема данных от счетчиков-коммуникаторов от 5 секунд, а сетевой диспетчерской программой от систем учета с ежеминутным периодом трансляции данных. Рекомендованное количество узлов учета при выделенном IP-канале более 10000. Максимальное количество ограничено 250 тыс. точек учета и определяется пропускной способностью канала связи.