

Типовые решения для каналов GPRS-связи в системах АСКУЭ и АИИС КУЭ РРЭ (АИИС ТУЭ РРЭ)

Разделы:

Введение

Типовая структура АИИС КУЭ РРЭ

Типовая схема построения АИИС КУЭ РРЭ

Законченное решение на базе AnCom RM/D и AnCom Server RM

Соответствие требованиям СОЕВ

Безопасность канала передачи

Надежность канала передачи

Дополнительные возможности

Введение

До недавнего времени развитие АИИС КУЭ розничного рынка электроэнергетики (РРЭ) сдерживалось отсутствием относительно дешевых средств сбора данных от большого количества приборов учета, установленных по границе балансовой принадлежности (0,4кВ).

Появление устойчиво работающих GPRS/EDGE каналов передачи данных, имеющих низкую стоимость внедрения и обслуживания, а также высокую масштабируемость решений, привлекло в АИИС КУЭ РРЭ существенные инвестиции.

В настоящее время в различных регионах реализуются программы автоматизированного сбора показаний с приборов учета (AMR-системы и их развитие AMI-технологии). АИИС КУЭ РРЭ, использующая GPRS-каналы передачи, может строиться по двухуровневой или трехуровневой схеме, должна соответствовать требованиям СОЕВ (система обеспечения единства времени) и обеспечивать безопасность и надежность передачи данных. Внедрение АИИС КУЭ РРЭ позволяет осуществлять: учет отпущенной электроэнергии, контроль баланса полученной и отпущенной электроэнергии, контроль параметров качества электроэнергии, удаленное конфигурирование счетчиков электроэнергии и УСПД, а так же удаленный сбор полной информации со счетчиков по запросу для разрешения конфликтных ситуаций с абонентами.

Типовая структура АИИС КУЭ РРЭ

Двухуровневая:

- Верхний уровень - информационно-вычислительный комплекс центра обработки данных (сервера сбора, обработки и хранения данных, автоматизированные рабочие места). В масштабных системах для обеспечения связи с объектами учета между LAN диспетчерского пункта и сетью GSM-оператора организуется VPN-туннель. В простых системах достаточно иметь в диспетчерском пункте компьютер со статическим глобальным IP-адресом и выходом в Интернет.
- Нижний уровень – информационно измерительный, состоящий из приборов и каналов связи. Приборы учета устанавливаются на трансформаторных и распределительных подстанциях, ВРУ мелкомоторных потребителей, ВРУ муниципальных предприятий, ВРУ многоквартирных домов, вводах в индивидуальные дома частного сектора и т.п. Если на объекте устанавливается несколько приборов учета, то они объединяются в сеть по интерфейсу RS-485. GPRS-модем подключается к сети RS-485 и обеспечивает каналы связи для сбора показаний со всех приборов учета. Дополнительные входы модема позволяют организовать охранную и пожарную сигнализацию на объекте. Информация о возникновении нештатной ситуации оперативно передается на диспетчерский

пункт по GPRS и одновременно во вневедомственную охрану и/или МЧС с помощью SMS-сообщений.

При необходимости используется трехуровневая схема построения АИИС КУЭ, в которой на энергообъекте или в центре дополнительно устанавливается УСПД.

Типовая схема построения АИИС КУЭ РРЭ

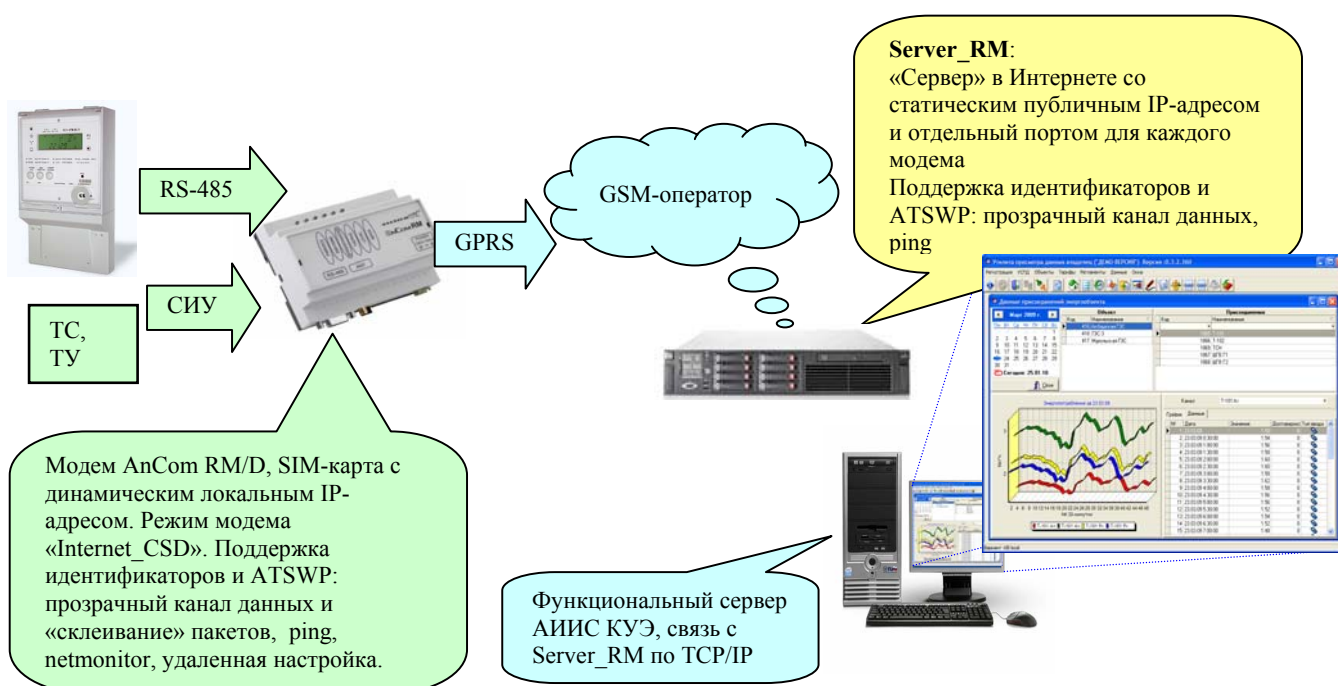
Типовая схема построения включает в себя установленные на объектах шкафы энергоучета (в состав шкафа входят электросчетчики, модемы, устройства коммутации, GSM-антенна – целесообразно использовать вандалозащищенную двухдиапазонную антенну, установленную на верхней крышке шкафа) и центра обработки данных (сервера, рабочие места и т.п.).

На Рис. 1 представлена схема построения АИИС КУЭ РРЭ, реализованная в ООО "Волгаэнергоприбор", г. Самара. Двухуровневая АИИС предназначена для коммерческого и технического учета электроэнергии розничного рынка отпущенной электроэнергии с распределительных и трансформаторных подстанций (РП, РТП, ТП, РУ) сетей 6-10/0,4 кВ. Дополнительно планируется: измерение состояния питающей сети и нагрузки (мгновенные значения), измерение температуры, контроль доступа к объекту, пожарная сигнализация, дистанционное отключение нагрузки.

В модемах, установленных в шкафы энергоучета, используются SIM-карты с дешевыми и распространенными тарифами (динамические локальные IP-адреса). Модемы автоматически устанавливают связь с центром обработки и поддерживают устойчивость соединения. В зависимости от особенностей применения пользователь может оптимизировать соотношение времени восстановления соединения (надежность) и стоимости (трафик).

В центре обработки данных установлено программное обеспечение AnCom Server_RM, обеспечивающее связь со всеми модемами и использующее статический публичный IP-адрес. При этом желательно (а в больших проектах обязательно) использовать VPN-туннель между GSM-оператором и центром обработки. Сервер поддерживает простое подключение функционального программного обеспечения энергоучета (в том числе OPC-серверов и SCADA-систем), охранно-пожарных систем и технологических программ для дистанционной настройки модемов и анализа радиообстановки в пунктах энергоучета.

Рис.1 Схема АИИС КУЭ РРЭ, ООО "Волгаэнергоприбор", г. Самара.



В АИИС КУЭ РРЭ, построенных на базе модемов AnCom RM/D обеспечиваются:

- законченное решение для канала связи: модемы AnCom RM/D на нижнем уровне и ПО AnCom Server RM на верхнем уровне;
- соответствие требованиям СОЕВ;
- надежность и безопасность канала передачи;
- расширенные функциональные возможности;

Законченное решение на базе AnCom RM/D и AnCom Server RM обеспечивает:

- автоматическое установление и поддержание устойчивой работы канала передачи данных между модемами (SIM-карты с дешевыми динамическими локальными IP-адресами) и компьютером, подключенным к Интернет (статический глобальный IP-адрес, желательно VPN-туннель);
- на нижнем уровне: интерфейсы RS-232C и/или RS-485; каналы системы измерения и управления;
- на верхнем уровне:
 - простое подключение функционального ПО, выступающего в роли TCP client (в том числе, OPC- серверов);
 - каждый модем виден в виде четырех IP-портов (данные UART1 и UART2, СИУ, технологический);
 - встроенная в Server RM поддержка идентификаторов и протокола ATSWP.

Соответствие требованиям СОЕВ

АИИС КУЭ должна обеспечивать соответствие требованиям к СОЕВ (система обеспечения единства времени) с точностью ± 5 с/сутки. За коррекцию времени в группе счетчиков обычно отвечает УСПД, которое с заданной периодичностью получает информацию о времени от сервера точного времени или приёмника GPS/ГЛОНАСС. Использовать для синхронизации GPRS-канал, имеющий случайную задержку доставки пакетов от 3 до 30 с, нельзя. В системах, использующих модемы AnCom RM/D, коррекции времени в счетчиках и УСПД нижнего уровня может осуществляться системой верхнего уровня с использованием кратковременного перехода модема с GPRS на CSD-канал (задержка доставки 0,3...0,5 с, что соответствует требованиям к СОЕВ).

Безопасность канала передачи обеспечивается:

- на уровне SIM карты – идентификатор абонента (IMSI), ключ аутентификации (Ki), алгоритмы шифрации (A8) и аутентификации (A3), PIN-код доступа;
- на уровне модема – идентификатор IMEI, алгоритм шифрации A5;
- на уровне установления соединения - аутентификация по номеру абонента, дополнительные идентификаторы;
- шифрация данных при передаче от модема до SGSN (обслуживающий узел) алгоритм GEA1,2,3;
- криптографическая шифрация на уровне VPN (виртуального канала).

Надежность канала передачи обеспечивается:

- резервированием каналов передачи:
 - на уровне операторов GSM-связи (две SIM- карты, обеспечение автоматического перехода на резервный канал и возврата на основной при его восстановлении);
 - и услуг (переход с GPRS/EDGE на CSD, использование дублирующих SMS-сообщений);
- встроенным аппаратным перезапуском при системных зависаниях, в том числе у GSM оператора (независимый сторожевой таймер);

- контролем нештатных ситуаций в процессе работы с обеспечением максимально быстрого восстановления соединения, в том числе, за счет перезагрузки или перехода на резервный канал. Контролируются: сбои SIM-карты, уровень GSM сигнала, регистрация в GSM/GPRS сети, сбои в сети оператора связи, передача данных через TCP/IP сокет, активность на порту данных, тестовые «PING» сообщения и т.п.;

Дополнительные возможности

Встроенный в модем протокол ATSWP обеспечивает:

- «склеивание» пакетов на стороне приема позволяет считывать данные со счетчиков электроэнергии и УСПД, использующих протоколы на базе ModBus, которые не допускают разрыв пакетов в канале передачи;
- удаленное конфигурирование модемов существенно упрощает ввод системы в эксплуатацию и её дальнейшее обслуживание;
- поддержка независимых потоков данных для нескольких интерфейсов (встроенный маршрутизатор) позволяет использовать модем для передачи данных от нескольких систем, например, АСКУЭ (основной интерфейс RS-232C или RS-485), телемеханика и телеметрия (дополнительный интерфейс RS-485), охранно-пожарная сигнализация (встроенная система измерения и управления);
- локальный и удаленный Netmonitor радио-обстановки упрощает установку модемов на объектах: позволяет выбрать место установки GSM-антенны, провести анализ окружающих GSM-сот и доступности GPRS-связи что позволяет осуществить выбор оператора связи, предоставляющего наилучшие условия работы в точке установки модема;

Расширенные до 64 кБ внутренние буфера данных, позволяют применять его в системах с "трех-проводным" интерфейсом (только RxD, TxD и GND) и существенно увеличивает реальную скорость передачи;

Поддерживается модернизация встроенного ПО у пользователя.

Варианты исполнения модема с встроенной системой измерения и управления: 8 универсальных аналогово/цифровых входов, 3 выхода, термометр, источник 12В/100мА.

Технологическое ПО в комплекте поставки: настройка, тестирование, удаленное конфигурирование, TCP/IP шлюз, NetMonitor, взаимодействие с СИУ, сервер на два порта и т.п.