



**ООО НТЦ "Арго"**  
**энергосберегающее оборудование и технологии**

## **Каталог выпускаемой продукции**

**www:** [www. argoivanovo.ru](http://www.argoivanovo.ru)

**E-mail:** [post@rtc-argo.ru](mailto:post@rtc-argo.ru)

**Адрес:** г. Иваново, ул. Комсомольская, 26

**Тел/факс:** (0932) 35-44-35, 41-70-04, 41-69-13

## Введение

НТЦ "АРГО" основан в 1991 году группой специалистов в области микропроцессорной техники. С момента своего создания фирма развивалась в направлении **разработки, изготовления и внедрения автоматизированных систем коммерческого учета энергоресурсов**. Специалистами фирмы разработан и налажен серийный выпуск приборов комплексного учета тепловой и электрической энергии (многоставочный тариф), горячей и холодной воды, газа. Номенклатура выпускаемых фирмой изделий насчитывает свыше 20 наименований. Все приборы сертифицированы и внесены в Государственный реестр средств измерений под № 15878-96 и допущены к применению в Российской Федерации, сертификат № 2537. Межповерочный интервал - 4 года.

**Приборы рекомендованы Главгосэнергонадзором России** к применению в коммерческих узлах учета - экспертное заключение № 054-Р от 15.07.97

С 1995 года установлены партнерские отношения с А/О "Тепловодемер" г. Мытищи. В том же году организована группа по проектированию и монтажу коммерческих узлов учета тепловой энергии на базе приборов А/О "Тепловодемер". Специалистами фирмы выполняется весь комплекс работ от проектирования до аттестации коммерческого узла учета, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

С 1997 года производим монтаж трубопроводов из полипропилена для холодного и горячего водоснабжения.

С 1998 года налажено сотрудничество с Нижегородским заводом им. М.В. Фрунзе. Организована группа по монтажу оборудования для учета расхода электроэнергии по многоставочному тарифу.

С 1999 года создана группа по проектированию и монтажу автономных систем отопления и кондиционирования.

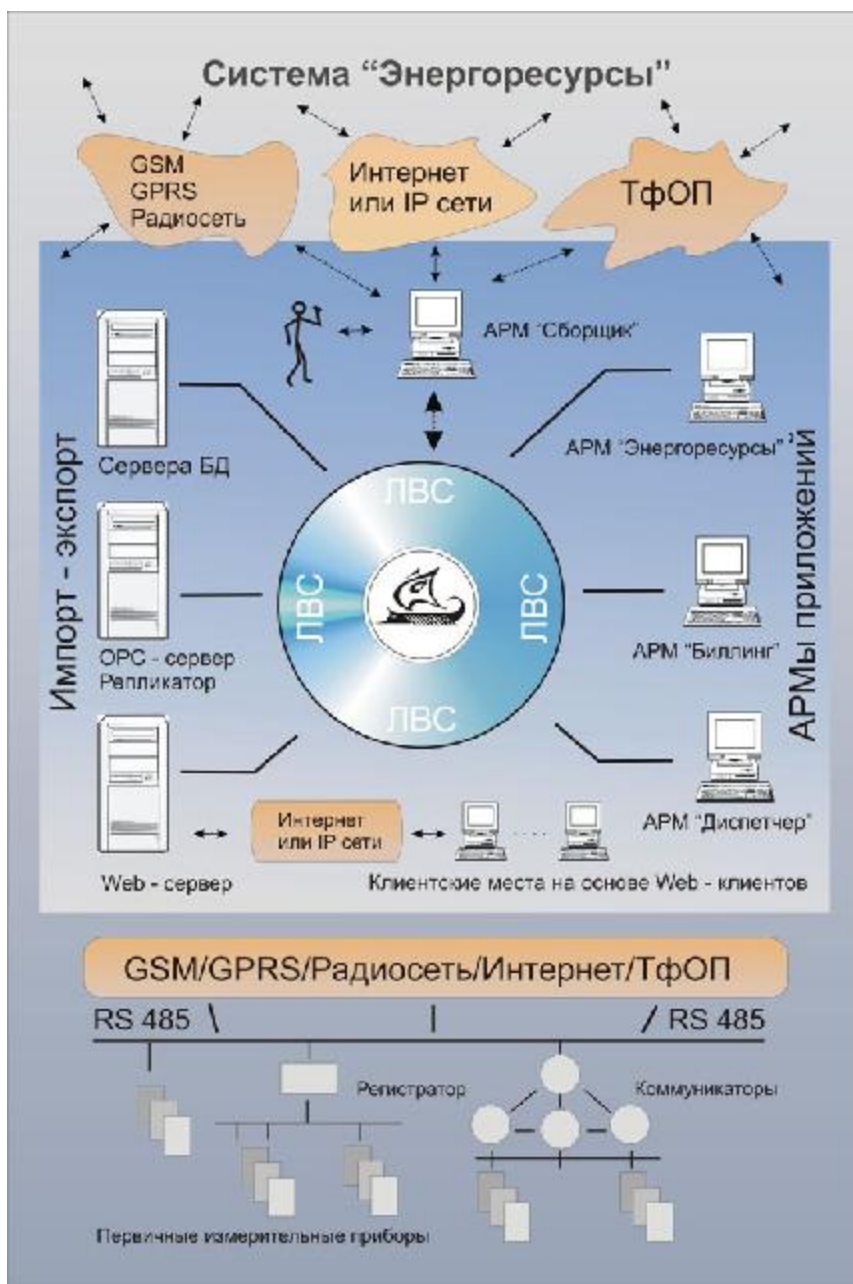
С 2003 года установлены партнерские отношения с фирмой «Инкотекс».

**На все виды деятельности:** проектирование, монтаж, пуско-наладочные работы, изготовление средств измерения **имеются лицензии** №№ 071 от 21.04.95; 070 от 13.03.97; 0027 от 25.04.97.

В настоящее время НТЦ "АРГО" формирует дилерскую сеть. Фирма ищет потенциальных партнеров, как фирм, так и частных лиц, для взаимовыгодного сотрудничества в области экономии энергоресурсов. Мы обеспечиваем всей необходимой технической и рекламной продукцией, проводим подготовку специалистов. На сегодняшний день мы активно сотрудничаем с более чем 20 официальными представителями нашей фирмы.

*Надеемся на плодотворное и продолжительное сотрудничество с Вашей фирмой.*

## Автоматизированная система учета «АРГО:Энергоресурсы»



Одной из основных задач энергоучета на сегодняшний день является объединение отдельных точек учета в автоматизированные системы.

Автоматизированная система учета параметров энергопотребления «Энергоресурсы» представляет собой результат многолетних работ в области создания технических средств и технологий учета энергоресурсов, проводимых научно-техническим центром «Арго» в тесном творческом сотрудничестве с фирмой «Инкотекс», Нижегородским заводом им. М.В. Фрунзе, АО «Тепловодемер».

Система предназначена для организации учета потребления электрической и тепловой энергии, учета расхода воды и газа. Технические решения позволяют использовать систему для учета энергопотребления как промышленных предприятий, так и

объектов жилищно-коммунального хозяйства; состав технических средств в обоих случаях может быть аналогичным.

Безусловно, учет потребления энергоресурсов на объектах жилищно-коммунального хозяйства в отличие от промышленных объектов имеет определенную специфику:

- Большое количество компактно расположенных точек учета. Вследствие этого стоимость технических средств, устанавливаемых на отдельно взятой точке учета, оказывает определяющее влияние на стоимость всей системы и, по возможности, должна быть уменьшена до минимума.
- Малое количество контролируемых параметров энергопотребления объектов ЖКХ, относительно редкая периодичность контроля.

Система имеет необходимые программно-технические элементы для решения задач диспетчеризации, управления и автоматизации. Например – легко совмещаются задачи по диспетчеризации отдельно взятой котельной и коммерческому учету теплоносителей.

Архитектура системы «Энергоресурсы» адаптивна с учетом конкретных условий эксплуатации. Специфика решаемых задач учитывается при разработке программного обеспечения уровня главных специалистов и при настройке программно-технического обеспечения подсистемы сбора и предварительной обработки информации.

Одним из основных требований, реализованных при разработке системы, стала возможность интеграции в рамках одной системы приборов учета, выпускаемых различными производителями.

### Состав и принцип работы системы

Система «Энергоресурсы» имеет многоуровневую структуру и состоит из следующих компонент:

#### 1. Первичные приборы учета:

- интеллектуальные измерительные устройства с последовательными интерфейсами: например, счетчики электроэнергии Меркурий -200, Меркурий-230, ПСЧ-3ТА, ПСЧ-4ТА, СЭБ-2А, ЦЭ6822, ЦЭ6850; теплосчетчики Multical-III, Supercal-431, ВТД; расходомеры РСЦ, ЭРСВ и др.;
- приборы с число-импульсным выходом: счетчики электроэнергии, газа, водомеры типа ВСТ, ВСХД и др.;
- приборы с токовым/потенциальным выходом: датчики температуры, давления и др.;
- устройства с частотным выходом.

2. Адаптеры числоимпульсных, частотных и аналоговых сигналов серии MUR-1001.5 – микропроцессорные устройства, преобразующие поступающие от первичных приборов сигналы в цифровой код.

3. Средства связи регистраторов с первичными приборами учета и адаптерами – коммутационные устройства: PLC-концентратор Меркурий-225 (Инкотекс), GSM-коммуникатор (Нижегородский завод им. Фрунзе), радиомодемы, ретрансляторы и коммутаторы (ООО НТЦ «Арго»).

4. Регистраторы серии MUR-1001 - микропроцессорные устройства, накапливающие информацию от адаптеров и интеллектуальных первичных приборов в базах данных. Тип фиксируемых данных (текущие значения или архивы), состав контролируемых параметров, периодичность чтения данных из устройств, параметры настроек каналов связи с



устройствами задаются программно. Опрос подключенных к регистратору устройств производится по сигналам энергонезависимого таймера и может происходить периодически или в соответствии с заданным расписанием. Предусмотрена возможность анализа данных по задаваемому алгоритму с записью результатов в аварийные базы данных. Данные из баз считываются по запросу средств верхнего уровня системы или отправляются по инициативе регистратора в соответствии с запрограммированным алгоритмом.

5. *Средства передачи данных от регистратора к компьютеру* – модемы, радиомодемы, PLC, GSM-модемы, адаптеры дальней связи, сейверы. Сейвер представляет собой малогабаритное энергонезависимое устройство, служащее для копирования данных из регистраторов или других интеллектуальных первичных приборов учета в компьютер или вывода отчетов на принтер.

6. *Дополнительные устройства* – источники основного и резервного (бесперебойного) питания, средства защиты линий связи, согласующие устройства.

7. *IBM-компьютеры с программным обеспечением верхнего уровня системы* – «Энергоресурсы». Программное обеспечение функционирует в операционной среде Windows 95/98/NT и состоит из 3 уровней:

- транспортного, обеспечивающего взаимодействие между подсистемой сбора информации и прикладным уровнем: прием информации от регистраторов, интеллектуальных первичных приборов учета, сейверов; ведение локальной базы данных;
- прикладного, использующего базы данных транспортного уровня: автоматизированное рабочее место энергетика, экономиста и пр.;
- системного, включающего инструментальные программные средства: программы-конфигураторы, служащие для описания архитектуры системы и настройки отдельных элементов, и средства тестирования.

В регистраторах предусмотрены транзитные команды, обеспечивающие связь верхнего уровня системы с интеллектуальными первичными приборами учета (например, при задании тарифного расписания счетчиков электроэнергии, чтении базы данных электросчетчиков, работе с новыми устройствами и т.д.).

Все компоненты программного обеспечения верхнего уровня системы могут функционировать на одном рабочем месте или в ЛВС предприятия.

8. *Межсистемные интерфейсы* – программные средства для организации информационного обмена между компонентами верхнего уровня. Систему «Энергоресурсы» можно встраивать как элемент более глобальной системы с одной стороны, а с другой – система «Энергоресурсы» может являться консолидирующим элементом локальных подсистем. Связь с внешним миром реализуется через:

- взаимодействие с различными СУБД при помощи модулей «Репликатор», либо со специализированными драйверами БД, либо напрямую с СУБД;
- взаимодействие посредством OPC-интерфейса (промышленный интерфейс для встраивания в SCADA-системы);
- WEB-интерфейс – использование технологий «тонкого клиента».

### **Достоинства системы**

- Универсальность, обусловленная широким спектром поддерживаемых в системе первичных приборов учета. Кроме возможности относительно простого перехода от учета отдельных видов энергоресурсов к комплексному учету параметров энергопотребления в рамках единой системы, это качество существенно снижает затраты заказчика при вводе системы. Внедрение системы не предполагает полной замены всех установленных ранее приборов на новые модели какого-либо конкретного типа, максимально используется имеющееся оборудование;
- «открытость» системы: экспорт/импорт баз данных, взаимодействие с другими системами;
- высокая степень адаптации к объекту, достигаемая за счет гибкой системы настроек всех компонентов системы;
- возможность поэтапного внедрения системы и поэтапного наращивания функций: технических средств «первичные приборы – адаптеры – регистратор» в ряде случаев оказывается достаточным;
- высокая степень живучести системы за счет резервного хранения информации на различных уровнях (база данных электросчетчика, база данных регистратора, базы данных верхнего уровня системы);
- защищенность информации от несанкционированного доступа на всех уровнях системы;
- возможность оперативной перенастройки системы, включения/исключения новых элементов, изменения вида генерируемых отчетов и пр.;
- развитая система диагностики.

### **Перспективы развития системы**

- Дальнейшее расширение состава поддерживаемых первичных приборов учета;
- расширение функционального состава автоматизированных рабочих мест;
- внедрение в состав системы оптимизации режимов энергопотребления и функций управления энергооборудованием;
- работы по организации взаимодействия системы «Энергоресурсы» с другими системами аналогичного назначения и объединению систем в единую систему учета энергоресурсов в масштабах города;
- разработка подсистем диагностики технического состояния энергооборудования;
- разработка подсистем управления инженерными сооружениями (так называемый «Умный дом») на базе существующих технических средств (PLC-технология, сетевые радиотехнологии, регистраторы);
- разработка специализированного графического интерфейса, включающего карту города, базы данных по энергетическому оборудованию и энергообъектам, и использующего систему «Энергоресурсы» в качестве подсистемы.

# Технические средства системы учета энергоресурсов

## Микропроцессорные устройства регистрации

### Регистраторы серии МУР 1001. Особенности и сферы применения

Первые разработки в области систем учета энергоресурсов были выполнены в начале 90-х годов группой специалистов Ивановского энергетического института (ныне ИГЭУ). К этому времени коллективом разработчиков был накоплен практический опыт разработки и внедрения микропроцессорных систем диагностики технического состояния машиностроительного и энергетического оборудования. Спрос на системы учета в начале 90-х годов только начинал появляться, общая экономическая ситуация в стране была достаточно сложной, поэтому первые разработки систем учета электроэнергии были выполнены в единичных экземплярах.

Примерно к середине 90-х годов в связи с изменением тарифов повысился спрос на системы коммерческого учета тепловой энергии. К этому времени на рынке средств учета энергоресурсов появились импортные тепловычислители типа Supercal-430, которые обладали рядом неоспоримых достоинств по сравнению с предлагавшимися ранее приборами учета: невысокая стоимость, компактность, простота эксплуатации, энергонезависимость. Внедрению этих тепловычислителей на узлах учета тепловой энергии препятствовало несоответствие приборов российским Правилам учета тепловой энергии, в соответствии которыми оборудование узла учета должно обеспечивать почасовую регистрацию параметров теплопотребления. Supercal-430 не имел такой функции. Для решения этой проблемы специалистами НТЦ «Арго» было разработано микропроцессорное устройство регистрации МУР 1001.1. Регистратор имел встроенные энергонезависимые часы реального времени и энергонезависимую память. По показаниям встроенных часов регистратор считывал текущие показания подключенных к нему тепловычислителей и записывал данные в базы. При подключении к регистратору принтера командами с кнопок на передней панели регистратора можно было вывести отчеты за выбранные сутки или отчетный период. Вид отчета определялся схемой теплоснабжения, которую можно было установить на этапе предпродажной подготовки регистратора. В регистраторе МУР 1001.1 предусмотрен последовательный интерфейс для связи с компьютером, однако, видимо из-за недостаточного на тот период времени распространения персональных компьютеров, распределенных систем учета с использованием регистратора было внедрено мало. Регистратор МУР 1001.1 преимущественно использовался без компьютера, автономно: отчеты с параметрами теплопотребления выводились на принтер, подписывались ответственными за эксплуатацию узла учета лицами и сдавались в теплоотпускающую организацию. Простота эксплуатации и надежность регистратора в сочетании с относительно невысокой стоимостью обеспечили регистратору МУР 1001.1 успех на рынке средств учета тепловой энергии. Развитию этого успеха и продвижению регистратора МУР 1001.1 на рынке приборов учета в немалой степени способствовало ЗАО «Тепловономер», с которым в начале 90-х годов были установлены деловые партнерские отношения. Регистратор МУР 1001.1 выпускался в период с 1995 по 1997 год. Выпуск регистратора был прекращен в связи с появлением новой, более перспективной разработки – регистратора МУР 1001.6.

Принципиальное отличие регистратора МУР 1001.6 от предыдущей модели заключается прежде всего в возможности подключения большего числа типов приборов учета. Если МУР 1001.1 'умел' работать только с тепловычислителем Supercal-430, то МУР

1001.6 поддерживает работу с теплосчетчиками Multical различных исполнений, Supercal-431, СПТ-941, адаптерами числоимпульсных и аналоговых сигналов.

Кроме новых схмотехнических решений в регистраторе МУР 1001.6 применено новое программное обеспечение. Отличительной особенностью программного обеспечения МУР 1001.6 является возможность программного задания количества подключенных устройств и их типов, состава регистрируемых параметров, периодичности опроса устройств, вида генерируемых отчетов. Такая особенность, безусловно, расширяет функциональные возможности регистратора, но и имеет негативную сторону: по сравнению с МУР 1001.1 настройка МУР 1001.6 была более сложной и требовала некоторой подготовки. Этот факт в первые месяцы выпуска регистратора МУР 1001.6 даже вызывал у заказчиков некоторое раздражение и сетования, что предыдущий регистратор (МУР 1001.1) был намного лучше. Так как МУР 1001.1 функционально проигрывал МУР 1001.6, полностью соглашаться с мнением отдельных заказчиков было нельзя, и оптимальными решениями в этой ситуации стали:



- создание дилерской сети, подготовка технических специалистов сотрудников фирм-дилеров;
- разработка специального программного обеспечения для настройки регистраторов – конфигураторов с глубоко продуманным, понятным пользователю интерфейсом.

В настоящее время выпуск регистратора МУР 1001.6 прекращается, т.к. интерес со стороны заказчиков к регистратору снизился. Отчасти это объясняется появлением новых типов прибора, сочетающих функции теплосчетчика и регистратора; с другой стороны, вследствие развития средств вычислительной техники и связи принятое десятилетие назад решение сегодня выглядит несколько старомодным: так же как и МУР 1001.1, регистратор МУР 1001.6 ориентирован преимущественно на автономную работу, вывод отчетов на принтер.

Схмотехнические решения, принятые при разработке МУР 100.6, легли в основу регистратора МУР 1001.7, выпуск которого начался в 1998 году. Основным мотивом разработки регистратора МУР 1001.7 стал возросший интерес к учету электрической энергии. Система расчетов за потребляемую электроэнергию стала изменяться, появились тарифы, определяющую стоимость единицы энергии в зависимости от времени ее потребления. Функций генератора отчетов регистратора МУР 1001.6, ориентированного на задачи учета тепловой энергии, оказалось для решения такой задачи недостаточно, требовались серьезные изменения программного обеспечения регистратора. В регистраторе МУР 1001.7, предназначенном для учета тепловой и электрической энергии, существенно изменена структура настроечных параметров, расширен набор функций генератора отчетов. Появилась версия регистратора МУР 1001.7 с двухстрочным ЖК-индикатором. Такой регистратор обладал наиболее полным арсеналом программно-технических средств для автономной работы: просмотр параметров базы данных, текущих показаний устройств, удобный пользовательский интерфейс. Несмотря на наличие последовательного интерфейса и набор интерфейсных команд, также как МУР 1001.6, регистратор МУР 1001.7 использовался преимущественно в автономном режиме (без компьютера, вывод отчетов на принтер).

Первым прибором, предназначенным для работы в составе многоуровневой системы учета энергоресурсов, а не в автономном режиме, стал регистратор МУР 1001.2, выпуск которого начат в 1999 году. В этом регистраторе предусмотрено значительное увеличение количества подключаемых устройств, существенно расширен набор интерфейсных команд. Функция печати ограничена выводом технологических отчетов. В последующей

модификации регистратора – МУР 1001.2L вывод отчетов удален полностью, а количество подключаемых устройств увеличено до 246. В регистраторах МУР 1001.2/МУР 1001.2L предусмотрены программные настройки для работы с коммуникационным оборудованием: модемами, устройствами-коммуникаторами. Регистраторы МУР 1001.2/МУР 1001.2L нашли свое применение в системах коммерческого учета энергоресурсов как на промышленных объектах, так и на объектах ЖКХ.

Следующим шагом в разработке оборудования для задач учета энергоресурсов стали работы над регистратором МУР 1001.2RC, выпуск которого начат в 2003 году. К этому времени кроме новых технических и конструкторских решений, использованных в МУР 1001.2RC, изменилась концепция регистратора, как устройства в составе многоуровневой системы. Анализ собственного опыта, накопленного при внедрении систем учета на крупных объектах, выдвинул в качестве приоритетных направлений разработки развитие коммуникационных возможностей регистратора, гибкость механизмов формирования баз данных и расширение функциональных возможностей по работе с подключенными к регистратору устройствами. Дополнительным фактором, способствующим концептуальным изменениям регистратора, стало появление на рынке приборов учета с новыми функциональными возможностями: архивы параметров энергопотребления, журналы событий и пр..

Для организации эффективной работы с такими устройствами в регистраторе МУР 1001.2RC предусмотрены базы новых типов. Программное обеспечение регистратора включает интерпретатор языка, синтаксис которого близок языкам программирования промышленных контроллеров. Существенно расширен набор интерфейсных команд; реализована процедура рассылки, обеспечивающая по задаваемому алгоритму обмен данными с верхним уровнем системы по инициативе регистратора. Наличие нескольких баз разных типов и возможность анализа данных, зафиксированных приборами учета, расширяют сферу возможных применений регистратора до задач, тесно связанных с организацией коммерческого учета: управление исполнительными устройствами, пожарная и охранная сигнализации и т.д..

На базе упрощенного варианта регистратора МУР 1001.2RC разработаны контроллеры серии МУР 1001.2TSC для организации учета электрической энергии. Контроллер смонтирован в защищенном от внешних воздействий (IP65) корпусе, внутри которого находится плата регистратора, блок питания и GSM или радиомодем для связи со средствами верхнего уровня АСКУЭ. В зависимости от варианта исполнения связь контроллера со счетчиками электроэнергии осуществляется по проводным или радиоканалам.

Дальнейшим развитием серии МУР 1001 является регистратор МУР 1001.2RCC, находящийся в финальной стадии разработки. Регистратор представляет собой дальнейшее развитие концепции, реализованной в регистраторе МУР 1001.2RC. Регистратор МУР 1001.2RCC по сравнению с регистратором предыдущей модели способен работать с большим числом устройств и баз данных, оптимизирована работа с каналами последовательной передачи данных, развиты коммуникационные возможности.

Параллельно ведутся разработки регистратора нового типа МУР 1001.2RL на основе микроконтроллера ARM. Регистратор МУР 1001.2RL ориентирован преимущественно на организацию сбора данных и работы с базами данных, т.е., функции, традиционно присущие верхнему уровню системы – серверу сбора данных. Программное обеспечение МУР 1001.2RL функционирует под управлением ОС Linux.

## Микропроцессорное устройство регистрации МУР 1001.2RC

Серийный выпуск: с 2003 года



Микропроцессорное устройство регистрации МУР 1001.2RC (в дальнейшем регистратор) предназначено для приема, обработки, анализа и хранения информации, характеризующей хронологию изменения параметров различного рода процессов. Текущие и архивные значения параметров, описывающих протекание контролируемых процессов, периодически считываются регистратором из подключенных к нему датчиков и измерительных приборов, анализируются и записываются в базы данных. Информация из регистратора

передается по запросу в устройство, инициирующее передачу данных (персональный компьютер, Save-модуль) или рассылается регистратором в соответствии с заданным алгоритмом.

Конкретная реализация регистратора ориентирована на задачи учета потребления энергоресурсов. Однако возможности регистратора позволяют применять устройство, например, в системах пожарной и охранной сигнализации, системах контроля режимов технологических процессов, в регуляторах различного назначения и т. п..

Регистратор МУР 1001.2RC по существу представляет собой контроллер, ориентированный на выполнение операций с базами данных в качестве технического средства среднего уровня многоуровневой системы.

По сравнению с микропроцессорными устройствами регистрации предыдущих исполнений МУР 1001.2RC имеет ряд существенных отличий:

1. Наиболее существенным отличием, безусловно, является наличие в регистраторе МУР 1001.2RC принципиально новых функций, связанных с организацией баз данных. Регистратор МУР 1001.2RC может накапливать и обрабатывать данные в 8 базах. Базы данных могут быть следующих типов:

а) Периодическая база данных – текущие значения выбранных при настройке параметров указанных устройств, считанные в заданные моменты времени. Этот тип баз (в отличие от перечисленных ниже двух типов) является традиционным для регистраторов серии МУР 1001.1/2/6/7.

В регистраторе МУР 1001.2RC предусмотрено значительное расширение диапазона периодичности формирования записей (от 1 раза в секунду до 1 раза в год) и возможность ведения баз по заданному расписанию (до 120 точек в час, сутки, месяц или год).

б) База данных аварийных событий представляет собой кольцевой список записей, включающих дату/время, код активизации или дезактивизации одной из булевых

переменных – флага аварийного события, текущее состояние флагов, соответствующих другим событиям, на указанный момент времени и параметр вещественного типа.

Добавление новой записи в базу происходит по результатам периодического анализа состояния флагов. Периодичность анализа задается в пределах от 1 раза в секунду до 1 раза в год или по расписанию. Программа анализа аварийных событий подготавливается на специализированном языке программирования (аналогичном известным языкам технологического программирования), компилируется и загружается в один из банков памяти регистратора. Инструкции языка предусматривают выполнение арифметических и логических операций над битовыми и вещественными операндами, в состав которых входят зарезервированные в рабочей области программы битовые, вещественные переменные и счетчики, поля записей баз данных регистратора и переменные из банков памяти регистратора. Текущие значения булевых переменных, описывающих состояние аварийной ситуации, и вещественного параметра, включаемого в запись базы данных, формируются в соответствии с логикой работы программы.

Организация баз данных аварийных событий позволяет использовать регистратор МУР 1001.2RC в комплексе с другими техническими средствами для решения ряда задач, логически тесно связанных с задачей регистрации контролируемых параметров. В частности, для учета энергопотребления такими задачами, например, являются:

- контроль получасовых мощностей в системах электроснабжения предприятий и оповещение персонала или отключение оборудования при выходе за установленные лимиты мощности;

- анализ режимов работы тепловых сетей и оперативное оповещение технических служб при появлении утечек теплоносителя, выходе температуры или давления теплоносителя за установленные пределы и пр.;

- пожарная и охранная сигнализации.

в) Оперативный журнал – событийная база данных, протоколирующая выполняемые с регистратором операции: включение/выключение питания, тестирование (с указанием результатов), изменение параметров настройки и т. д.. В оперативный журнал включаются также сообщения о неисправности отдельных узлов регистратора. Оперативный журнал представляет интерес для специалистов, выполняющих техническое обслуживание систем на базе регистратора.

г) База архивов - содержит копию данных, хранящихся в архивах подключенных к регистратору устройств. База представляет собой множество кольцевых списков, число элементов которого равно количеству устройств, параметры которых включаются в базу. Возможность хранения в регистраторе копии архивов позволяет минимизировать трафик при передаче данных на верхний уровень системы.

Тип, структуры и особенности организации баз данных задаются при конфигурировании регистратора с учетом следующих основных ограничений:

- по количеству баз данных:

количество баз данных всех четырех типов – до 8;

оперативный журнал – один или отсутствует.

- по количеству датчиков и измерительных приборов, подключенных к регистратору - не более 255.

- по числу анализируемых аварийных ситуаций - не более 255.

2. Для одной или нескольких баз возможна рассылка записей в адрес одного абонента. Алгоритм взаимодействия регистратора с коммуникационным оборудованием и приемником сообщений задаются программно, что дает возможность использовать для рассылки различные каналы связи: телефонные и выделенные линии, GSM-каналы в режимах SMS, CSD или GPRS, радиоканалы.



3. Связь по последовательным каналам с подключенными к регистратору датчиками и измерительными приборами реализована через отдельный микроконтроллер, что дало возможность оперативно перестраивать каналы связи с датчиками под интерфейсы разных типов (RS232, RS232TTL, RS485 и др.) без изменения аппаратного обеспечения.

4. В регистраторе предусмотрена возможность перепрограммирования (в том числе и удаленно) центрального микроконтроллера и процессора ввода/вывода.



### Основные технические характеристики

#### 1. Условия эксплуатации:

- рабочий диапазон температур - от -20 до +50 °С;
- относительная влажность при 25 °С - до 80 %;

#### 2. Режим работы – непрерывный.

#### 3. Питание в зависимости от варианта исполнения:

- сеть ~220 ±22 В частотой 50 ±0,5 Гц с содержанием гармоник до 5%;
- внешний блок питания =5±0,25В, =12±0,6В, =24±1,2В мощностью не менее 500

мВт.

4. Точность хода внутренних часов ± 3 сек/сутки (при включенной автокоррекции ±0.5 сек/сутки).

5. Максимальное количество хранимых в регистраторе баз данных – 8.

6. Типы баз данных – периодическая, оперативный журнал, база аварийных событий, база архивов.

7. Периодичность формирования записей от 1 раза в секунду до 1 раза в год или по заданному расписанию (до 120 точек) в зависимости от настройки регистратора. Глубина ретроспективы (предыстории) энергопотребления, хранимой в регистраторе, зависит от числа подключенных к регистратору приборов учета, количества регистрируемых параметров и настраивается при конфигурировании регистратора.

8. Типы устройств, подключаемых к регистратору:



- тепловычислители “Multical-66C/D/E”, “Multical-401”, TCPB-010M, Малахит ТС8, ТЭРМ-02.3/4/5;
- адаптеры счетчиков с числоимпульсным выходом МУР 1001.3, МУР 1001.5 ADN8.2, МУР 1001.5СТ1, МУР 1001.5СТ2;
- адаптеры аналоговых сигналов МУР 1001.5 ADC-3/5;
- счетчики электрической энергии ПСЧ-3ТА, ПСЧ-4ТА, ПСЧ-4ТМ, СЭБ-2А, СЭТ-4ТМ, Меркурий-200, Меркурий-230А/АR/АRТ, ЦЭ6822, ЦЭ6823, ЦЭ6823М, ЦЭ6827М, ЦЭ6827М1, ЦЭ6850, ЦЭ6850М, ЕвроАльфа, ПЦ6806, СОЭТ.М-3/1, СЭТАМ-М3, EMPS различных модификаций с интерфейсом RS-485/RS-232;
- расходомеры РСЦ, ЭРСВ;
- регулятор ECL Comfort 300;
- PLC-концентратор Меркурий-225.

Состав подключаемых к регистратору устройств постоянно расширяется, актуальные данные по типам поддерживаемых можно найти на сайтах [www.rtc-argo](http://www.rtc-argo) или [argo.dsn.ru](http://argo.dsn.ru).

9. Максимальное количество подключаемых внешних устройств - 255.

10. Количество каналов последовательного интерфейса определяется исполнением регистратора. Для регистратора типового исполнения число последовательных каналов равно 6 (4 могут использоваться только для связи с внешними устройствами, 2 канала А и В для связи с компьютером, модемом, Save-модулем МУР 1001.4М или внешними устройствами).

11. Объемы банков памяти:

- ОЗУ - до 512 КВ,
- EPROM - до 64 КВ,
- Flash - до 8 МВ.

11. Время сохранения данных при отключении внешнего питания - 2 года.

12. Срок хранения параметров настройки в EEPROM - не менее 10 лет.

13. Типы интерфейсов для связи регистратора с компьютером в зависимости от варианта исполнения регистратора RS-232, RS-485, RS485 или CAN. Типовое исполнение: канал А – RS232, канал В – RS232TTL.

14. Типы интерфейсов для связи регистратора с внешними устройствами: RS232, RS232TTL, RS485 без гальванической развязки. Тип интерфейса каналов для связи с датчиками устанавливается программно на этапе конфигурирования регистратора.

15. Скорость обмена данными:

- Канал А – 50..115200 Бод;
- Канал В – 50..38400 Бод;
- Каналы для связи с датчиками – 50..19200 Бод.

16. Габаритные размеры – 156 x 116 x 60 мм.

17. Средний срок службы - 10 лет.

## Регистратор/контроллер МУР 1001.2TSC-01/15

Серийный выпуск: с 2005 года

Контроллер параметров электроэнергии МУР 1001.2TSC-xx на базе регистратора серии МУР 1001.2RC (в дальнейшем контроллер) предназначен для приема, обработки, анализа и хранения информации, характеризующей хронологию изменения параметров электроэнергии. Параметры, описывающие текущее состояние контролируемого процесса, периодически считываются контроллером из подключенных к нему



счетчиков электроэнергии, анализируются и записываются в базы данных. Информация из контроллера передается по запросу (пассивный режим) в устройство, инициирующее передачу данных (персональный компьютер посредством GSM/RMA радиоканала) или рассылается контроллером по GSM-каналу (активный режим), используя CSD/SMS/GPRS.

Контроллер TSC-xx накапливает и обрабатывает данные в нескольких базах:

- Оперативный журнал – событийная база данных, протоколирующая выполняемые с контроллером операции: включение/выключение питания, тестирование (с указанием результатов), изменение параметров настройки и т. д.. В оперативный журнал включаются также сообщения о неисправности отдельных узлов контроллера. Оперативный журнал будет представлять интерес для специалистов, выполняющих техническое обслуживание систем на базе регистратора.
- Две ретроспективные базы данных с различным периодом формирования данных (1-я база: 30 мин÷1 месяц; 2-я база: 30 сек÷1 час). БД хранит текущие значения выбранных при настройке параметров указанных устройств, считанные в заданные моменты времени. Кроме значений накопленной энергии по тарифам, в БД могут дополнительно фиксироваться значения напряжений, токов, частоты, текущих мощностей и проч. Данная информация сформированная с достаточной частотой (с периодом 30 сек-5 мин) может быть использована для мониторинга и решения задач технического учета/контроля.
- Аварийная база позволяет использовать контроллер в комплексе с другими техническими средствами для решения ряда задач, логически тесно связанных с задачей регистрации контролируемых параметров. В частности контроль баланса, выход за допустимые пределы параметров напряжения, тока, перекоса по фазам и т.д.. Результат работы данной процедуры - оповещение персонала и/или отключение оборудования при выходе за установленные лимиты.

## Технические характеристики

Исполнение МУР 1001.2TSC	01/11	02/12	03/13	14	15
Напряжение питания	~220V				
Максимальная потребляемая мощность	7W	1W	8W	1W	8W
<b>Внешние интерфейсы для связи со счетчиками:</b>					
RS-485/CAN (Isolated) 300÷38400 Bod	+				
WNC*				+	+
RMA** (1200÷19200 Bod)		+	+		
<b>Внешние интерфейсы/протоколы для связи с ПО верхнего уровня (ПО «Энергоресурсы»):</b>					
RS-232 (1200÷115200 Bod)	+				
GSM 900/1800 (9600÷57600 Bod)	+		+		+
RMA** (1200÷19200 Bod)				+	+
<b>Расылка сообщений, записей об энергопотреблении, фрагментов баз данных:</b>					
CSD (GSM Data call)	+		+		+
SMS (GSM SMS)	+		+		+
GPRS (E-mails through GSM GPRS)	+		+		+
Типы и кол-во поддерживаемых счетчиков (для TSC-01..TSC-03)	до 32 счетчиков типа ПСЧ3/4, СЭТ-4ТМ, ЦЭ6823, Меркурий 230 всех модификаций, ЦЭ6850, EuroAlpha, Alpha				
Типы и кол-во поддерживаемых счетчиков (для TSC-11..TSC-15)	до 255 счетчиков типа ПСЧ-xxx, СЭБ-xxx, СЭТ-4ТМ, ЦЭ68xx, Меркурий-xxx				
<b>Формируемые базы данных:</b>					
Оперативный журнал	+				
Ретроспективная (коммерческая) БД, период 30 мин÷1 месяц	+				
Ретроспективная (техническая) БД, период 30 сек÷1 час	+		+		+
Аварийная	+				
Каналы телесигнализации (тип датчика – «сухой контакт»)	1		1 (SMS)		1 (SMS)
Точность хода внутренних часов	± 3 сек/сутки				

Поддержка технологии «единое время»	+
Габаритные размеры	230x125x75
Температурный диапазон, °С	-40...+70
Исполнение	IP65
Средний срок службы	10 лет

\* WNC – Радиомодем (координатор) МУР 1001.9 WNC868/485

\*\* RMA - Радиомодем МУР 1001.9 RMA (10mW)

## **Микропроцессорное устройство регистрации МУР 1001.2RCC**

Начало серийного выпуска – 2007 год



Микропроцессорное устройство регистрации МУР 1001.2RCC (в дальнейшем регистратор) предназначено для обработки информации от измерительных устройств, контролирующих протекание различного рода процессов. Конкретная реализация регистратора ориентирована на решение задач учета потребления энергоресурсов. Регистратор используется в качестве устройства сбора и подготовки данных (УСПД) автоматизированной системы учета энергопотребления.

В программно-технических решениях, реализованных в регистраторе МУР 1001.2RCC, воплощен богатый практический опыт, накопленный при разработке и эксплуатации регистраторов предыдущих исполнений, прежде всего, МУР 1001.2RC. В то же время МУР 1001.2RCC имеет ряд существенных функциональных отличий от регистратора МУР 1001.2RC:

### 1. Параллельное выполнение задач.

Реализация программного обеспечения регистратора в виде процессов, обменивающихся между собой данными, обеспечила квазипараллельное выполнение процедур работы по каналам связи (опрос внешних устройств и обработка интерфейсных команд), формирования записей в базах данных, анализа данных и рассылки сообщений. Кроме очевидных преимуществ, заключающихся в исключении влияния времени выполнения отдельной процедуры на выполнение других операций – как это происходит при последовательной работе модулей программного обеспечения, этот принцип позволил уменьшить время формирования записей (за счет организации одновременной работы с устройствами по нескольким каналам) и упростить процесс добавления модулей с новыми функциональными возможностями.

### 2. Каналы передачи данных.

В регистраторе МУР 1001.2RCC предусмотрено 4 канала последовательной связи. Каждый из каналов может использоваться как для связи с нижним (счетчики тепловой и электрической энергии, расходомеры и т.д.), так и верхним (персональный компьютер)

уровнями системы. Возможна работа в дуплексном режиме (одновременно прием и передача).

Максимальная скорость передачи данных по каналам – 115200 Бод.

### 3. Работа с внешними устройствами.

Количество внешних устройств, подключаемых к регистратору МУР 1001.2RCC, увеличено до 1024. Это решение продиктовано опытом внедрения АСКУЭ в жилищно-коммунальном секторе городов-мегаполисов, в которых экономически предпочтительнее установить одно устройство УСПД на весь жилой дом. Число точек учета в таком доме может измеряться несколькими сотнями, возможностей регистратора-прототипа уже недостаточно.

### 4. Базы данных.

Увеличение количества подключаемых к регистратору устройств потребовало и увеличения числа баз данных. Типы баз данных остались теми же, как в регистраторе-прототипе (периодическая, оперативный журнал, аварийная, база архивов), а максимальное количество баз увеличено до 1024 (в прототипе – 8). Увеличение числа баз позволило упростить структуру баз архивов (в новом регистраторе база архивов содержит данные по одному устройству) и оптимизировать некоторые настройки регистратора.

Реализация новых функций регистратора потребовала и кардинальных схемотехнических изменений. В регистраторе МУР 1001.2RCC применен однокристалльный микроконтроллер фирмы Silicon Laboratories с максимальной производительностью 100 MIPS (100 миллионов операций в секунду), что примерно в 25 раз превышает производительность микроконтроллера, используемого в регистраторе-прототипе МУР 1001.2RC. Такого быстродействия оказалось достаточно для реализации предусмотренных функций на одном микроконтроллере без использования дополнительных сопроцессоров, что позволило упростить схемотехнику регистратора. Высокое быстродействие микроконтроллера, богатый набор периферии (в том числе и средства обработки аналоговых сигналов) создают условия для последующего развития программного обеспечения и расширения функциональных возможностей регистратора.

## Основные технические характеристики МУР 1001.2RCC

### 1. Условия эксплуатации:

- рабочий диапазон температур - от -20 до +50 °С;
- относительная влажность при 25 °С - до 80 %;

### 2. Режим работы – непрерывный.

### 3. Питание в зависимости от варианта исполнения:

- сеть ~220 ±22 В частотой 50 ±0,5 Гц с содержанием гармоник до 5%;
- внешний блок питания =5±0,25В, =12±0,6В, =24±1,2В мощностью не менее 500

мВт.

4. Точность хода внутренних часов ± 3 сек/сутки (при включенной автокоррекции ±0.5 сек/сутки).

5. Максимальное количество хранимых в регистраторе баз данных – 1024.

6. Типы баз данных – периодическая, оперативный журнал, база аварийных событий, база архивов.

7. Периодичность формирования записей от 1 раза в секунду до 1 раза в год или по заданному расписанию в зависимости от настройки регистратора. Глубина ретроспективы (предыстории) энергопотребления, хранимой в регистраторе, зависит от числа подключенных к регистратору приборов учета, количества регистрируемых параметров и настраивается при конфигурировании регистратора.

8. Максимальное количество подключаемых внешних устройств - 1024.
9. Количество каналов последовательного интерфейса - 4.
10. Типы интерфейсов каналов последовательной связи в зависимости от варианта исполнения RS-232, RS-485, RS485 или CAN.
11. Максимальная скорость обмена данными по каналам последовательного интерфейса – 115200 Бод.
12. Время сохранения данных при отключении внешнего питания - 2 года.
13. Срок хранения параметров настройки - не менее 10 лет.
14. Габаритные размеры – 105 x 116 x 60 мм.
15. Средний срок службы - 10 лет.



## Адаптеры дискретных сигналов

### Адаптер числоимпульсных сигналов МУР 1001.5 ADN8 / ADN15

Серийный выпуск: с 1996 года

Модуль МУР 1001.5 ADN предназначен для подключения датчиков с числоимпульсным выходом и используется как автономно, так и совместно с микропроцессорными устройствами регистрации МУР 1001.6, МУР 1001.7 и МУР 1001.2.

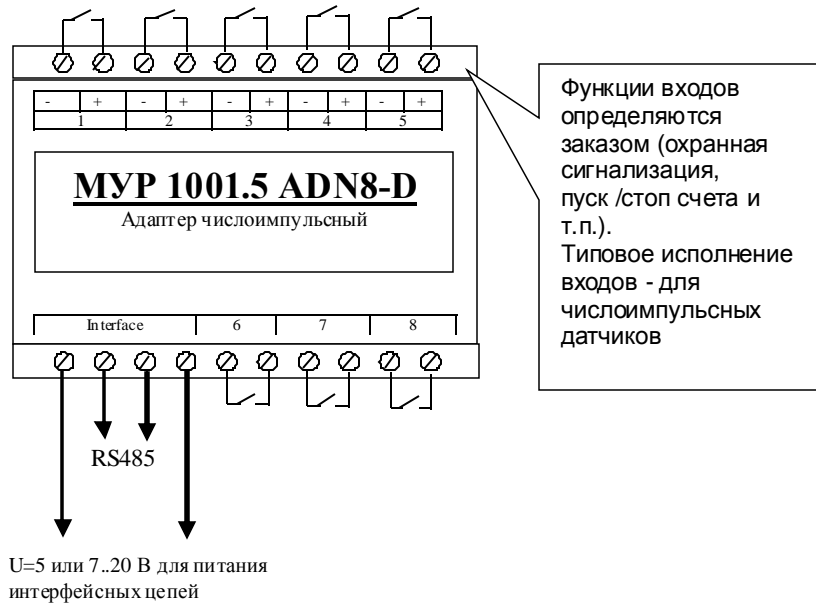
Модуль представляет собой энергонезависимый счетчик кол-ва импульсов на 8 или 15 каналов (ADN8 и ADN15 соответственно).

#### Технические характеристики

- Условия эксплуатации:
  - рабочий диапазон температур от - 20 до +50 гр. С;
  - относительная влажность при 25 гр. С - до 80 %.
- По каждому из каналов организован энергонезависимый счетчик емкостью 4 байта (переполнение наступит по приходу 4 294 967 296 импульсов). Показания по всем каналам синхронны на момент чтения данных.
- Максимальное количество подключаемых внешних устройств с числоимпульсным выходом - 8 (ADN8), 15 (ADN15) (например, расходомеров типа ВСТ, счетчики электрической энергии с импульсным выходом ЦЭ 6807 и т.д.). Тип датчиков - «сухой контакт».
- Минимальная длительность низкого уровня входного сигнала - 20 мс.
- Минимальная длительность высокого уровня входного сигнала - 20 мс.
- Максимальная длина кабеля от датчиков до адаптера - 30 метров.
- Подключение к регистраторам (компьютеру) по интерфейсу RS485 на расстояние до 1,2 км.
- Для получения данных по последовательному каналу необходимо питание интерфейсных цепей модуля 5В ± 10% (или 7..20V в зависимости от варианта исполнения), потребляемый ток не более 40 мА.
- Типы интерфейсов: RS-232, RS-485, RS-485G, RS-485GT
- Параметры канала связи: скорость 2400 Бод, формат 8N1
- Питание:
  - Автономное от литиевой батареи не менее 3 лет;
  - 5В ± 5% (с регистратора или с автономного источника) или 7..20V в зависимости от варианта исполнения.
- Габаритные размеры - 70X86X60 мм.
- Средний срок службы - 10 лет.







## Модуль дискретного ввода MYP 1001.5 DI8

Серийный выпуск: с 2004 года

Модуль MYP 1001.5 DI8 предназначен для работы с датчиками с дискретным выходом и используется как автономно, так и совместно с микропроцессорными устройствами регистрации MYP 1001.6, MYP 1001.7 и MYP 1001.2xxx.

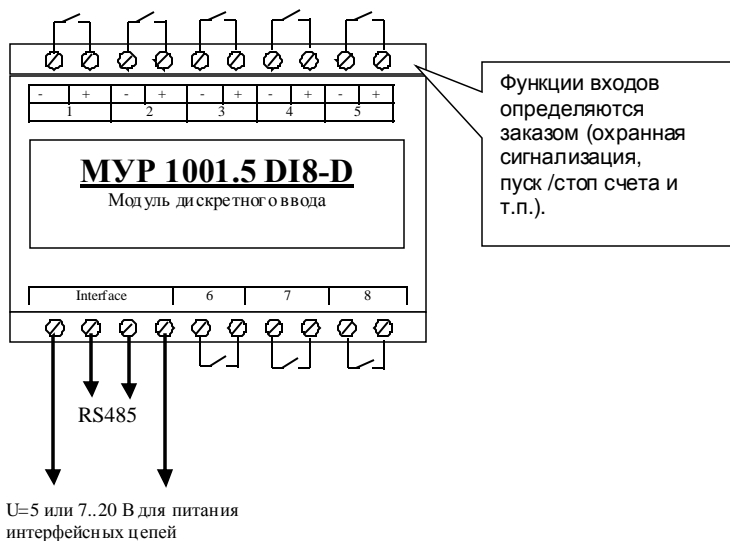
В модуле реализована функция триггера – при переходе канала в противоположное состояние факт перехода фиксируется. Триггер сбрасывается в исходное состояние при опросе значение входов адаптера через интерфейс.

### Технические характеристики

- Условия эксплуатации:
  - рабочий диапазон температур от - 20 до +50 гр. С;
  - относительная влажность при 25 гр. С - до 80 %.
- Максимальное количество подключаемых датчиков – 8.  
Тип датчиков - «сухой контакт».
- По каждому из каналов организован энергонезависимый счетчик емкостью 4 байта (переполнение наступит по приходу 4 294 967 296 импульсов). Показания по всем каналам синхронны на момент чтения данных.
- По каждому из каналов организован триггер перехода в состояние «0» и состояние «1». Показания всех триггеров синхронны на момент чтения данных.
- Минимальная длительность низкого уровня входного сигнала - 20 мс.



- Минимальная длительность высокого уровня входного сигнала - 20 мс.
- Подключение к регистраторам (компьютеру) по интерфейсу RS485 на расстояние до 1,2 км.
- Для получения данных по последовательному каналу необходимо питание интерфейсных цепей модуля  $5V \pm 10\%$  (или 7..20V в зависимости от варианта исполнения), потребляемый ток не более 40 мА.
- Типы интерфейсов: RS-232, RS-485, RS-485G, RS-485GT
- Параметры канала связи: скорость 2400 Бод, формат 8N1
- Питание:
  - $5V \pm 5\%$  (с регистратора или с автономного источника) или 7..20V в зависимости от варианта исполнения.
- Габаритные размеры - 70X86X60 мм.
- Средний срок службы - 10 лет.



## Интерфейсные модули

### Преобразователь интерфейсов AD232/485

Серийный выпуск: с 1994 года



Преобразователь интерфейсов AD232(TTL)(TTL\_MC)/485 (G)(T) предназначен для работы регистраторов МУР 1001.1, МУР 1001.6, МУР 1001.7, МУР 1001.2, МУР 1001.2 RC8 и прочих приборов в информационной сети RS485, подключения устройств с интерфейсом RS485 к интерфейсу RS232 (TTL/TTL\_MC).

Линия связи между адаптером и устройствами – коаксиальный кабель или витая пара с волновым сопротивлением 50 Ом. Скорость обмена по сети RS485 - 300 ... 57600 бод.

Адаптер выполнен в корпусе из ударопрочного пластика. Тип корпуса – для крепления на DIN-рейку. В верхней части расположены светодиоды индикации передаваемых данных "Tx" (232->485), принимаемых данных "Rx" (485->232), а также разъемные клеммы для подключения интерфейса RS-485 и питания +5V - клемма X1. В нижней части расположен разъемные клеммы для подключения источника питания +5V и интерфейса RS232 (TTL) – клемма X2.

Питание адаптера осуществляется одним или двумя стабилизированными источниками питания +5V ± 10%. Схема питания зависит от варианта исполнения:

- G – питание подается одновременно на клеммы X1 и X2 двумя независимыми (гальванически развязанными) источниками питания;
- GT – питание подается на клемму X1 либо X2 (клеммы питания на разъемах X1 и X2 электрически соединены),

- исполнение без гальванической развязки - питание подается на клемму X1 либо X2 (клеммы питания на разъемах X1 и X2 электрически соединены).

### Технические характеристики

- Скорость обмена 300-57600 бод (определяется устройством автоматически).
- Максимальное количество подключаемых устройств к RS485 - 32.
- Гальваническая развязка между каналами RS232 (TTL) и RS485 для исполнения G, GT.
- Питание от внешнего источника +5В.
- Внутренний механизм автоматического определения направления приема/передачи по RS485.
- Условия эксплуатации:
  - рабочий диапазон температур от + 5 до +50 гр. С;
  - относительная влажность при 25 гр. С - до 80 %.

### Коммутатор МУР 1001.9 НК32

Серийный выпуск: с 2004 года

Модуль МУР 1001.9 НК32 предназначен для подключения сегментов сетей интеллектуальных устройств к общей линии RS-485/CAN с различными протоколами и скоростями обмена. Применение модуля позволяет повысить надежность системы в целом за счет сегментирования отдельных участков ее сети. Наиболее часто применяется в бытовом секторе.

Надежность сети может быть повышена за счет использования контроллеров сети, сегментирующих сеть на отдельные участки, как при объединении отдельных узлов учета по интерфейсу, так и внутри узла учета (рис.1). Повреждение отдельных участков не приводит к неисправности сети в целом.

Модуль представляет собой адресуемый интеллектуальный релейный переключатель – по команде от компьютера или регистратора модуль подключает каналы. Через заданное время либо по команде компьютера или регистратора модуль возвращает переключатели в исходное положение.

Модуль выполнен в корпусе из ударопрочного полистирола и предназначен для размещения в шкафах с креплением на DIN-рейку.

Клеммы располагаются в два ряда на верхней и нижней сторонах корпуса. На нижней стороне корпуса располагаются клеммы интерфейса, по которому модуль воспринимает запросы, на верхней стороне корпуса располагаются клеммы коммутируемой линии.

Питание модуля осуществляется от внешнего источника, с подачей на контакты U+, Gnd (разъем Interface) напряжения. В зависимости от варианта исполнения подается нестабилизированное +6...20V или стабилизированное +5V напряжение.



Напряжение на клеммы U+, Gnd (разъем «Line Out») подается только на время обмена по каналу «Line Out» (коммутатор в активном состоянии, т.е. скоммутированы каналы Interface и Line Out) и предназначено для питания внешних цепей приборов учета, если конструкцией не предусмотрено их питание от внутреннего источника. В этом случае необходимо подключить источник питания на соответствующее напряжение.

Команды модуль воспринимает по интерфейсу RS-485/CAN с канала «Interface» по протоколу МУР ASCII, МУР BIN, АТ-команды в зависимости от варианта исполнения.

Обозначение аппаратной реализации модуля представляет собой запись вида:

**МУР 1001.9 НК32-Н1-Н2-Н3-Н4**, где

МУР 1001.9 НК32-общее обозначение модуля;

Н1... Н4 – идентификаторы аппаратной реализации модуля.

<b>№ поз.</b>	<b>Компонент</b>	<b>Типовое значение</b>	<b>Варианты поставки</b>	<b>Обозначение</b>
Н1	Питание	=12V	=5V ( $\pm 5\%$ ), =12V (6...20V)	Dxx, где xx-входное напряжение. Для варианта =12V можно использовать нестабилизированный источник постоянного напряжения в диапазоне 6..20V
Н2	Коммутатор питания внешней линии (канал Line Out)	Есть	Есть, Нет	Kx, где x=2, если коммутатор питания присутствует, x=1, если отсутствует
Н3	Протокол обмена	АВ	А, В, М (в комбинациях)	Exxx, где xxx-комбинация поддерживаемых протоколов обмена (А-ASCII, В-BIN, М-Модемные АТ-команда)
Н4	Тип клемм	Винтовые	Винтовые Разъемные	G P

Пример обозначения модуля:

**МУР 1001.9 НК32-D12-K2-EAB-P**

Модуль с входным напряжением питания 6...20V, с коммутацией питания на внешнюю линию, поддерживаемые протоколы обмена – ASCII, BIN, клеммы – разъемные.



## PLC-модем МУР 1001.9 PLC

Серийный выпуск: с 2002 года

PLC-модем МУР 1001.9 PLC представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство для приема/передачи данных по сети 0,4кВ. Модем предназначен для построения многоиерархических информационно-измерительных систем, коммерческих систем сбора данных, телеизмерения, телеуправления, и т.д. Работая в «прозрачном» режиме, модем легко встраивается в уже построенные системы без необходимости доработки программного обеспечения.

Дальность связи зависит от состояния сети 0,4 кВ, текущей нагрузки, наличия помех и т.д., и может варьироваться от нескольких сот метров до нескольких километров. Дальность связи можно увеличить благодаря возможности работы модема в режиме «Ретранслятор».

Модем устанавливается в защитном шкафу на DIN-рейку вместе с другим оборудованием АСКУЭ. Рекомендуется закрепить DIN-рейку на заднюю стенку шкафа в горизонтальном положении. Допускается вертикальное крепление DIN-рейки, а также размещение DIN-рейки на боковых, верхней и нижней стенках шкафа. Металлический шкаф должен быть заземлен.



### Принципы работы

Модем может функционировать в одном из четырех режимов: «Прозрачный», «Пакетный», «Стробирование», «Ретранслятор».

Режим **«Прозрачный»** целесообразно использовать для обмена данными от сторонних производителей оборудования. Конец пакета определяется по межбайтному интервалу [100ms], пакет не более 58 байт.

Режим **«Пакетный»** служит для построения информационных сетей передачи данных: точка-точка, точка - много точек, точка - много точек с базовой станцией и их комбинации.

Для электросчетчика *Mercury 230 AR* поддерживаются инкапсулированные запросы: считывание и упаковка заданных данных.

Режим **«Стробирование»** позволяет по внутреннему RTC фиксировать данные по активному суммарному тарифу по счетчика Mercury 230AR на 00:00 часов. Зафиксированные данные хранятся в течение суток, далее перетираются новыми значениями.

Приведенный механизм позволяет производить корректный суточный баланс по объекту.

Режим **«Ретранслятор»** может быть прописан в любой модем.

При этом модем безусловно «повторяет» принятый пакет. Рекомендуется применять не более 2-3 колен ретрансляции.

Варианты исполнения МУР 1001.9 PLC

Обозначение аппаратной реализации модема представляет собой запись вида: **МУР 1001.9 PLC -Н1-Н2-Н3-Н4-Н5-Н6-Н7-Н8-Н9-Н10**

N поз.	Компонент	Типовое Значение	Варианты Поставки	Обозначение
H1	Ведущий/ ведомый	Ведомый	Ведущий/ Ведомый	M/S
H2	Часы реального времени	RTC0	Отсутствует, энергозависимые, энергонезависимые	RTCX, где : X=0 – RTC отсутств.; X=1 – энергозав.; X=L – энергонезав.
H3	Объем дополнительной EEPROM/FRAM	Отсутствует	Отсутствует, 4, 8, 16, 32 Кб	E/FXX, где XX - объем внешней EEPROM/FRAM в Кб
H4	Напряжение питания	~220В	=12В, =24В, ~220В	1-й D – постоянное, А - переменное напряжение; число после символа – напряжение
H5	Телемеханика	Отсутствует	Клеммы ввода/вывода	IO0 / IO8
H6	Тип интерфейса	RS485	RS232, RS485, CAN	RSXXXG*Т*, где XXX - 232; 485 ; G - гальваническая развязка; Т – внутренний преобразователь DC/DC
H8	Скорость обмена по PLC	50 Бод	50 / 100 Бод	LXX, где XX – скорость обмена по PLC
H9	Ключ управления нагрузкой	Отсутствует	Отсутствует	K0
			Коммутация нагрузки ~220В, ток до 2А	K2
			Работа с УЗО	KУ
H10	Тип корпуса	Под DIN-рейку	Под DIN-рейку	DIN
			Без корпуса	Z
			Корпус IP65	IP65

#### Технические характеристики

Диапазон рабочих температур

-40 °С..+50 °С

Напряжение питания вариантное исполнение:

=5В, =12В, ~220В

Потребляемый ток

не более 50 мА

Габаритные размеры

100 x 70 x 65 мм

Тип интерфейса

RS485/RS232/CAN

Скорость обмена по интерфейсу

1200/2400/4800/9600 Бод

Режим обмена

синхронный

Контроль потока данных

отключен

Скорость обмена в канале

50, 100 Бод

Контроль пакетов

CRC8

Максимальная длина пакета

58 байт

PLC-модем динамически отслеживает состояние линии связи и *адаптивно* корректирует собственную чувствительность и мощность. Это позволяет применять его на как на сильно зашумленных линиях (например, на линиях с мощными электродвигателями - насосные станции), так и на линиях с обычной нагрузкой – жилые поселки.



## Радиомодем МУР 1001.9 RMA

Серийный выпуск: с 2004 года

Радиомодем представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство для приема/передачи данных по радиоканалу при выходной мощности до 10 мВт, что позволяет использовать его без получения разрешений органов ГосСвязьНадзора.

Модем предназначен для построения информационно-измерительных систем с произвольной топологией, применяется в коммерческих системах сбора данных, телеизмерения, телеуправления, и т.д. Работая в «прозрачном» режиме, модем легко встраивается в уже построенные системы без необходимости доработки программного обеспечения.

Дальность связи зависит от рельефа местности, радиообстановки, от характеристик применяемых совместно с модемом антенн и т.д., и может варьироваться от нескольких сот метров до нескольких километров в условиях прямой видимости. Дальность связи можно увеличить благодаря возможности работы модема в режиме «Ретранслятор».

В случае обновления внутреннего программного обеспечения можно не снимая с объекта переписать радиомодем.

В модеме предусмотрен режим «Регистратор» - используется для сети систем учета энергоресурсов. В этом режиме модем дополнительно опрашивает подчиненные устройства по RS-485 интерфейсу, привязывая показания к астрономическому времени и занося их в энергонезависимую память.

Конструктивно модем выпускается в двух исполнениях: для монтажа на DIN рейку и в герметичном корпусе (степень защиты IP 65).

Передача и прием осуществляется в пакетном режиме, в соответствии с конфигурацией, прописанной в радиомодем. Каждый переданный пакет подтверждается, и в случае отсутствия подтверждения радиомодем повторяет пакет до тех пор, пока он не пройдет до получателя либо пока количество повторов не превысит соответствующий параметр конфигурации. Каждый принятый пакет проверяется на целостность и достоверность.

Каждый прибор может ретранслировать данные от одного радиомодема другому. На основе данных приборов можно построить сеть передачи данных.



Вариант исполнения

Обозначение аппаратной реализации модема представляет собой запись вида:  
**МУР 1001.9 RMA -Н1-Н2-Н3-Н4-Н5-Н6-Н7-Н8**

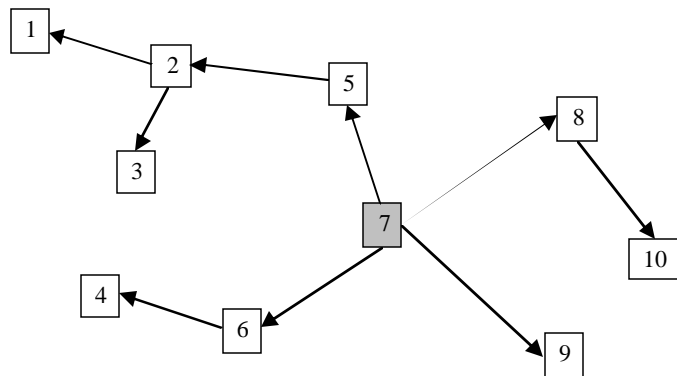
	Компонент	Типовое значение	Варианты поставки	Обозначение
H1	Объем ОЗУ (RAM)	128 Кб	0.4, 128 Кб	RXXXX, где XXXX - объем ОЗУ в Кб
H2	Объем доп. EEPROM/FRAM	16 Кб	Отсутствует, 8, 16, 32, 64 Кб	E/FXX, где XX - объем внешней EEPROM/FRAM в Кб
H3	Напряжение питания	=5В	=12В, =24В, ~220В*	1-й D – постоянное, А - переменное напряжение; число после символа – номинальное напряжение.
H4	Тип клемм	Разъемные	Винтовые Разъемные	G P**
H5	Тип интерфейса первого канала	RS232	RS232, RS485	RSXXX, где XXX - 232; 485
H6	Дополнительный адаптер связи	Отсутствует	Отсутствует	A0
			Встроенный адаптер связи RS232TTL, USB, CAN	A - и обозначение адаптера RS232TTL, USB, CAN. Символ G после обозначения типа интерфейса - гальваническая развязка
H7	Тип корпуса	DIN	Под DIN-рейку	DIN
			Корпус со степенью защиты IP65	IP65
H8	Диапазон частот	433 МГц	868, 915 МГц	B XX, где XX - 433, 868, 915

### Технические характеристики МУР 1001.9 RMA

Диапазон рабочих температур	-40 °С..+50 °С
Напряжение питания	вариантное исполнение: =5В, =12В, ~220В
Потребляемый ток	Прием - не более 67 мА передача – не более 118мА (для питания =12В)
Габаритные размеры	100 x 70 x 65, мм
Тип ВЧ разъема	SMA
Интерфейсный разъем	DB-9
Разъем питания	разъемная клемма лифтового типа под винт
Тип интерфейса	RS485/RS232
Скорость обмена по интерфейсу	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 Бод
Формат данных	7/8 бит, чет/нечет/отсутств., 1 или 2 стоп-бит
Режим обмена	Синхронный
Контроль потока данных	Отключен
Диапазон частот	433, 868, 902..928 МГц
Чувствительность приемника	-113 dbm
Диапазон мощностей передатчика	1..10 мВт
Метод модуляции	2FSK
Ширина полосы модуляции	5..250 кГц
Шаг перестройки частоты	500 Гц
Скорость обмена в эфире	600, 1200, 2400, 9600, 4800, 9600, 19200, 38400, 76800, 153200
Контроль потока данных	CSMA/CA, подтверждение доставки, автоматические повторы передачи
Контроль пакетов	CRC8
Коррекция ошибок	(16,8) код Хэмминга, Рида-Соломона

Объем ОЗУ	До 128 Кб
Объем EEPROM	До 4 Кб
Real Time-Clock	По заказу, д/режима «Регистратор»
Li-ION battery	По заказу, д/режима «Регистратор»
Объем FRAM	До 8 Кб (по заказу, д/режима «Регистратор»)

Каждый прибор может ретранслировать данные от одного радиомодема другому. На основе данных приборов можно построить сеть передачи данных.



Организация радиосети с произвольной структурой

#### Основные типы антенн

с круговой диаграммой направленности

направленные антенны



### Адаптер МУР 1001.9 EU 10/100

Серийный выпуск: с 2003 года

Адаптер выполнен в корпусе из ударопрочного полистирола с креплением на DIN-рейку. В верхней части адаптера расположен разъем для подключения сети EtherNet; в нижней - клеммы для подключения последовательного интерфейса и источника питания.

При помощи адаптера регистратор МУР 1001.2 RC8 может рассылать сообщения по Internet/Intranet, содержащие фрагменты баз данных, а также сигналы аварийных событий.

Ключевые возможности:

- Преобразование последовательный порт - Ethernet/Fast Ethernet;
- Встроенный WWW-сервер;
- Электронная почта (только передача);
- Использование стека протоколов TCP/IP и WWW-технологий;



- Автоматический выбор протоколов 10/100BASE-T;
- Простая настройка с применением WWW-интерфейса;
- Простая адаптация HTML WWW-страниц и конфигурация экранных форм;
- Интерактивные WWW-страницы посредством использования Java-апплетов;
- Парольная защита;
- Модернизация встроенного ПО через сеть;
- Низкий уровень излучения;
- Высокая производительность (12 MIPS при тактовой частоте процессора 48 МГц, скорость обмена данными 10/100 Мбит/с);
- Расширенный диапазон рабочей температуры от -40 до +75° С.

#### Технические характеристики

##### Условия эксплуатации:

- рабочий диапазон температур
- относительная влажность при 25 °С -

-40... +75 °С;

до 80 %.

##### Питание

5 ±0.5В, <0.5А

##### Средний срок службы

10 лет.

##### Характеристики последовательного интерфейса (UART):

- Тип интерфейса (определяется при заказе)

RS-485 ,RS-485 с гальванической развязкой,RS-232

- Скорость обмена по UART

300...921600 Бод;

- Поддерживаемый формат

7, 8 бит

- Четность

Odd, Even, None

##### Характеристики сетевого интерфейса:

- Поддерживаемые типы сети

Ethernet 10Base-T или 100Base-TX

(Автоматический выбор)

- Разъем Ethernet-интерфейса

RJ-45

- Поддерживаемые протоколы

TCP/IP, UDP/IP, ARP, ICMP, SNMP, TFTP, Telnet, DHCP, BOOTP, HTTP, и AutoIP

- Безопасность

защита паролем, шифрование 256-bit AES Rijndael

Адаптер MYP 1001.9 EU предназначен для подключения виртуального последовательного порта к сети EtherNet. Данные адаптеры используются для создания на основе сети EtherNet узлов учета расхода энергоресурсов и для построения информационно-измерительных систем.

## Интерфейсный модуль МУР 1001.9МС485

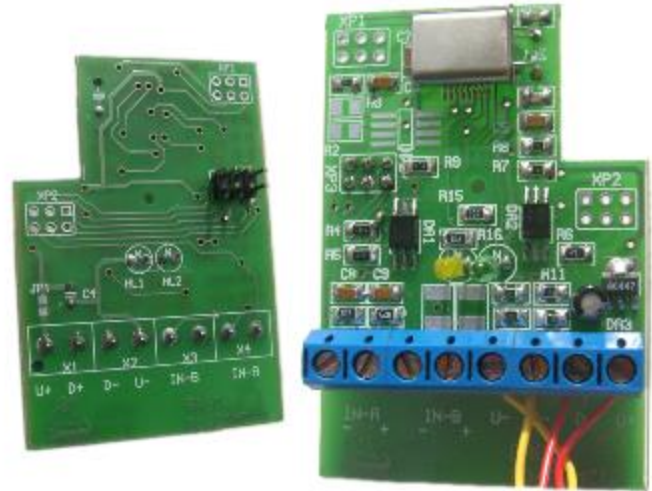
Серийный выпуск: с 2005 года

Модуль МУР 1001.9МС485 предназначен для подключения тепловычислителей *Multical III* и *Multical 401* в сеть *RS-485* или к модему (при исполнении модуля с интерфейсом *RS-232*). С помощью модуля в сеть *RS-485* можно включить приборы, протоколы обмена которых изначально не предусматривают работу в сети (соединение «точка-точка»). Модуль выполнен в виде встраиваемого модуля, предназначенного для размещения внутри корпусов тепловычислителей *Multical III* или *Multical 401* вместо сменного интерфейсного модуля.

Модуль представляет собой адресуемый интеллектуальный коммутатор, работающий через механизм транзитных команд регистраторов серии *МУР 1001.x*.

На нижние клеммы выведены линии интерфейса *RS-485* и цепи питания интерфейса. Клеммы IN-A и IN-B аналогичны по назначению соответствующим клеммам на сменном интерфейсном модуле. Они представляют собой импульсные входы для подключения дополнительных расходомеров.

Питание модуля осуществляется от внешнего источника подачей на контакты U+, U-(GND) нестабилизированного напряжения 5...18V. Тепловычислитель гальванически развязан от напряжения питания модуля. Модуль воспринимает по интерфейсу *RS-485/CAN* пакеты данных по протоколам *МУР ASCII* или *МУР BIN*.



### Технические характеристики

- Условия эксплуатации:
  - рабочий диапазон температур от - 20 до +50 °С;
  - относительная влажность при 25 °С - до 80 %;
- Число интерфейсных каналов – 1;
- Питание модуля: +5...18 V;
- Интерфейс – *RS-485*;
- Скорость обмена с модулем - 150..9600 Бод, заводская настройка 9600 Бод;
- Формат передачи данных - 8N1;
- Протоколы обмена: *МУР ASCII* и *МУР BIN*;
- Средний срок службы – 10 лет.



## Радиомодемы МУР 1001.9 WNC/WNR

Серийный выпуск: с 2007 года

Радиомодемы серии МУР 1001.9 WNC/WNR выполнены с поддержкой технологии WSSN и используются для организации транспортного канала от счетчиков до регистратора или иного устройства.



Радиомодемы представлены в корпусе на DIN-рейку (по заказу – в корпусе IP65). Все варианты модемов имеют асинхронный последовательный интерфейс. Тип интерфейса определяется платой-адаптером, которая устанавливается на штыревом разъеме (RS-232, RS-485, CL (Токовая петля)). По интерфейсу RS-485 можно подключить до 32 счетчиков, по интерфейсу Current Loop (токовая петля) – до 4-х счетчиков. Для интерфейса RS-485 предусмотрена дополнительная подпитка счетчиков, требующих внешнее питание для интерфейса (например, Меркурий-200/230 производства «Инкотекс»).

Питание модемов осуществляется либо от сети ~220 (встроенный блок питания), либо от внешнего источника

=12V.

Радиомодемы обладают рядом функций:

- Аппаратный и программный контроль качества связи и надежности передачи, перестройка структуры сети (связей) между узлами, в зависимости от условий связи, автоматическое прокладывание маршрутов.
- Подключение к радиосети защищено паролем и/или жесткой привязкой устройств к координатору. Обмен в радиоканале защищен шифром RC4 (256-бит).
- Контроль ухода несущей частоты. Из-за возможных температурных перепадов (один модем на улице на морозе, другой в помещении), а также естественного старения электронных компонентов, может произойти значительный уход несущей частоты от первоначальной рабочей. Радиомодем автоматически корректирует рабочие параметры высокочастотного тракта.
- Управляемый режим индикации – отключение/включение светодиодной индикации всех модемов сети из одной точки (от координатора). Включенная индикация – используется для наладки, отключенная индикация может быть использована для рабочего режима, чтобы не привлекать внимание к оборудованию посторонних лиц. Изменение режима свечения осуществляется путем кратковременного замыкания контактных площадок.



- Внутри радиосети поддерживается механизм «единое время» - внутренние часы всех устройств, находящихся в сети синхронизируются с высокой точностью.
- Поддержка задачи «телесигнализация». К каждому модему можно подключить датчик типа «сухой контакт» (например на открывание щита с оборудованием). При возникновении тревожного импульса, информация об проникновении будет доставлена до центрального узла (координатора). Эта информация доступна для регистратора и ПО «Энергоресурсы».
- Поддержка различных способов управления нагрузкой потребителя – с использованием УЗО, либо автомата с расцепителем, либо поляризованного рэле (возможно и включение и выключение нагрузки).
- Два режима работы с первичными преобразователями – через встроенный драйвер счетчика, либо прозрачный протоколо-независимый канал.
- Поддержка энергонезависимых устройств WNE (оконечные устройства с радиоинтерфейсом, с батарейным питанием, например – счетчики воды).
- Прозрачная интеграция в систему «Энергоресурсы». Протокол обмена радиомодема адаптирован для работы с регистраторами МУР 1001.2 RC8, а также для работы непосредственно с ПО «Энергоресурсы». Организация канала данных при работе в системе - полностью прозрачна.

Радиомодемы серии WNC/WNR являются функционально законченной аппаратурой и решают задачи физического и транспортного уровня при приеме/передаче информации по радиоканалу. Модемы относятся к радиоэлектронным средствам, не подлежащим регистрации в органах Минсвязи (в соответствии с постановлением правительства РФ от 12.10.2004 №539).

Варианты исполнения радиомодемов:

```

МУР   XXX / YYY / AAA / Cxxx - DDD
1001.9
WNC-
МУР   XXX / YYY / AAA / Rxxx - DDD
1001.9
WNR-

```

**XXX** – Рабочий частотный диапазон. Варианты исполнения:

- **2400** Mhz (1 mW);
- **868** Mhz (10 mW);
- **433** Mhz (10 mW).

**YYY** – Тип терминального интерфейса.

- **232** – RS-232 интерфейс
- **485** – RS-485 интерфейс
- **CL** – Интерфейс типа «токовая петля».

**Cxxx** – программно-аппаратное исполнение координатора. Наличие функции кодируется соответствующей буквой.

- **A** – Поддержка функции «сигнализация» - 1 дискретный вход на датчик, а также программная поддержка сбора информации о состоянии сигнализации отдельных узлов.
- **B** – Функция термостатирования – 1 дискретный TTL-выход на управление нагревательным элементом. Датчик температуры – встроенный.
- **C** – Поддержка GSM-модема – 1 TTL-выход на управление питанием GSM-модема, поддержка приема/отправки SMS-сообщений, GPRS (Email) сообщений.
- **D** – Поддержка ретроспективной базы данных событий по узлам (1 Mb Flash).

- **E** – Детектор наличия напряжения ~220V – отдельный вход, позволяющий подать ~220V с одной из фаз.
- **F** – Питание ~220V – встроенный блок питания на 220V.
- **G** – Питание =12V – клеммы для подачи питания =12V.
- **H** – 4 разъема RG-11 для подключения 4-х счетчиков при помощи шнура МШ-4

**Rxxx** – Программно-аппаратное исполнение маршрутизатора. Наличие функции кодируется соответствующей буквой:

- **A** – Поддержка функции «сигнализация» - 1 дискретный вход на датчик
- **B** – Функция термостатирования – 1 дискретный TTL-выход на управление нагревательным элементом. Датчик температуры – встроенный.
- **C** – Детектор наличия напряжения ~220V – отдельный вход, позволяющий подать ~220V с одной из фаз.
- **D** – Функция управления нагрузкой – 2 TTL-выхода на устройства управления нагрузкой (на отключение и на включение) – совмещается с функциями “A” - “C”
- **E** – Функция управления нагрузкой – 4 TTL-выхода на устройства управления нагрузкой (4 выхода на отключение либо 2 на отключение+2 на включение) – не совмещается с функциями “A” - “D”.
- **F** – Питание ~220V – встроенный блок питания на 220V.
- **G** – Питание =12V – клеммы для подачи питания =12V.
- **H** – 4 разъема RG-11 для подключения 4-х счетчиков при помощи шнура МШ-4.

**AAA** – Тип антенны:

- **AS10** – встроенная всенаправленная антенна, с кабелем 30 см.
- **AS11** – встроенная всенаправленная антенна, с кабелем 60 см.
- **AE00** – Антенная отсутствует, SMA-разъем (папа).

**DDD** - Тип корпуса:

- **DIN** – корпус на DIN-рейку
- **IP** – пылевлагозащищенный корпус с гермовводами, степень защиты IP65

Пример: МУР 1001.9 WNC-2400/485/AS10/CFH-DIN – координатор с рабочей частотой 2.4ГГц, интерфейс-RS-485, встроенная всенаправленная антенна 30 см, питание ~220V, разъемы для подключения интерфейса.

- Центральный узел может выступать как активный шлюз в другую среду – GSM, Ethernet, и проч. По необходимости сеть может отправить SMS или E-mail сообщение через соответствующий шлюз.
- В каждом устройстве есть поддержка обновления/изменения внутреннего ПО – таким образом можно менять функционал каждого устройства в отдельности.

### Технические характеристики

Исполнение (частота)	2,4 Ghz	868 Mhz	433 Mhz
Мощность передатчика	1mW	10 mW	10mW
Скорость в радиозфире	100 kBit/s	95 kBit/s	95 kBit/s
Модуляция сигнала	4-OQPSK	GFSK	GFSK
Доступный диапазон частот, MHz	2401÷2452	868÷868,2	433,075÷434,790
Ширина канала, kHz	230	205	205
Разрешение коллизий	CSMA/CA	CSMA/CA	CSMA/CA
Обнаружение ошибок	CRC16	CRC16	CRC16
Шифрование	RC4-256	RC4-256	RC4-256



Чувствительность, dbm	-95	-101	-100
Отклонение показаний часов различных устройств в сети	±0.3 сек	±0.3 сек	±0.3 сек

## Вспомогательное оборудование

### Блоки питания

#### БП (5С/12С/12НС) (100/700/1200) (Д10/Д20) (У)

Блоки питания серии БП (5С/12С/12НС) 100 Д10, БП (5С/12С/12НС) 700 Д20 (У), БП (5С/12С/12НС) 1200 Д20 предназначены для питания постоянным током модулей МУР 1001, а также прочей радиоэлектронной аппаратуры. Питание блока осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В, частотой 50Гц. Блок может эксплуатироваться в интервале температур -40<sup>0</sup>С...+70<sup>0</sup>С при относительной влажности воздуха не более 95%.

Блок питания предназначен для размещения в шкафах с креплением на DIN-рейку.

Варианты исполнения

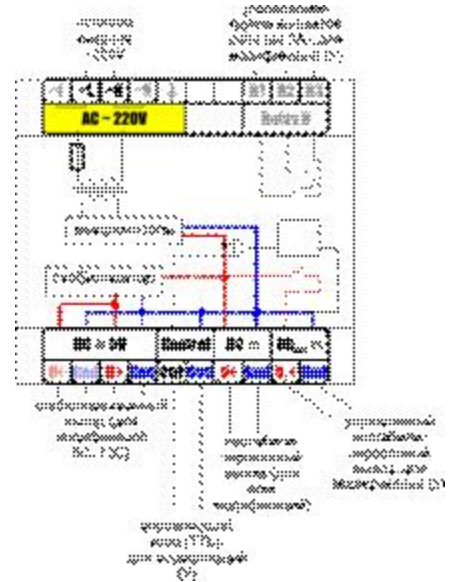
Обозначение аппаратной реализации представляет собой запись вида:



БП	Выходное напряжение, В	Номинальный ток, mA	Управл яемое реле	Тип корпуса
БП 5 С 100 Д10	5	100	-	Д10
БП 5 С 700 Д20	5	700	-	Д20
БП 5 С 700 Д20 У	5	700	+	Д20
БП 12 НС 100 Д10	12	100	-	Д10
БП 12 НС 1200 Д20	12	1200	-	Д20
БП 12 НС 700 Д20	12	700	-	Д20
БП 12 НС 700 Д20У	12	700	+	Д20
БП 12 С 100 Д10	12	100	-	Д10
БП 12 С 1200 Д20	12	1200	-	Д20
БП 12 С 700 Д20	12	700	-	Д20

### Технические характеристики

- Условия эксплуатации:
  - рабочий диапазон температур от - 40 до +70 гр. С;
  - относительная влажность при 25 гр. С - до 80 %.
- Питание переменным током:  $\sim 220V \pm 15\%$ ;
- Выходное напряжение (нестабилизированное) – 12..20V
- Выходное напряжение (стабилизированное) – 5/12V  $\pm 5\%$
- Средний срок службы – 10 лет.
- Габаритные размеры:
  - для исполнения Д10 – 35x86x60 мм;
  - для исполнения Д20 - 70x86x60 мм.



### Модуль грозозащиты МУР 1001.9МТ

Серийный выпуск: с 2005 года

Устройство грозозащиты МУР 1001.9МТ, разработанное в ООО НТЦ «Арго», предназначено для эффективной защиты цепей RS-485 или RS-422 от импульсных перенапряжений различного рода, возникающих при грозовых разрядах или при работе в системах промышленной электроники. Обеспечивает поглощение энергии внешней импульсной перегрузки, ограничивая напряжение на защищаемой линии на уровне около 5В или иного напряжения, указанного в технических характеристиках, зависит от типа исполнения.

Встроенные газовые разрядники срабатывают как при превышении напряжения на линии, так и при превышении напряжения между линией и землей (клеммой заземления). Модуль устанавливается в разрыв уходящего/приходящего кабеля, клемма заземления соединяется с защитной землей всего комплекса.



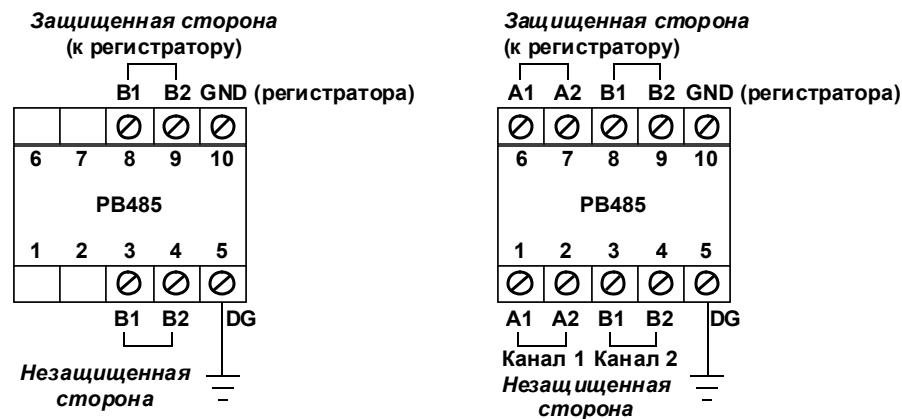
Модуль МУР 1001.9МТ является комбинированным защитным устройством и выпускается в двух вариантах: на 1 или 2 линии.

В случае использования одной линии RS-485, второй канал устройства защиты может быть использован для защиты цепей питания.

При поступлении на вход импульса перенапряжения первым включается суппрессор, как самый быстрый элемент защиты. Схема рассчитана так, чтобы импульс тока через диод не смог разрушить его, прежде чем включится газовый разрядник.

Защитные устройства размещают в корпусах, монтируемых на DIN-рейку, и имеют разъемные клеммы. Это удобно при проектировании, наладке и сервисном обслуживании системы.

### Варианты исполнения



Модуль МУР 1001.9МТ может исполняться в двух вариантах: для подключения к одной или двум защищаемым линиям.

В случае использования одной линии RS-485, второй канал устройства защиты может быть использован для защиты цепей питания.

### Технические характеристики

Параметр	RS-485	DC 5V	Питание		
			DC 10V	DC 15V	DC 20V
Уровень порога ограничения напряжения между сигнальными линиями и GND, В	5.2	5.2	10.4	15.6	20.8
Максимальный ток в сигнальных линиях при 25°C, мА	200	450	450	500	500
Ток утечки при номинальном рабочем напряжении, мкА	<5	<5	<10	<12	<15
Последовательное сопротивление, Ом	4.7	1	1	2	2
Полоса пропускания (ослабление 3дВ)	нагрузка 50/150 Ом	1.3	--	--	--
		МГц	--	--	--
	нагрузка 600 Ом	130	--	--	--
		кГц	--	--	--
Время срабатывания	линия - Gnd, нс		<=1		
	линия - DG, нс		<=100		
Максимальное пиковое выходное напряжение при воздействии импульса 1кВ/мкс	линия - Gnd, В		<22		
	линия - DG, В		<600		
Диапазон рабочих температур, °C			-40 ... +60		
Размеры	со съёмными клеммами		113x63x32 мм		
	с несъёмными клеммами		88x63x32 мм		

## Программное обеспечение

---

### Общие сведения

ПО «Энергоресурсы» предназначено для организации учета потребления/генерации электрической (по одностарифной/многотарифной системам) и тепловой энергии, учета расхода воды, газа, пара, сточных вод. Технические решения позволяют использовать систему для учета энергопотребления как промышленных предприятий, так и объектов жилищно-коммунального хозяйства как в коммерческих так и в технологических целях.

Количество приборов учета ограничений не имеет и определяется техническими возможностями используемого оборудования.

Система может базироваться на трех типах баз данных: Paradox, Interbase(Firebird), MSSQL2000. Выбор типа базы данных определяется размерами системы и требованиями к надежности ее функционирования. Так Paradox предназначен для небольших локальных решений. Interbase для довольно крупных локальных и сетевых решений. Является надежным и недорогим решением, так как с системой поставляется бесплатный сервер базы данных. MSSQL2000 предназначен для крупных, в основном сетевых решений с высокими требованиями к надежности. Сервер базы данных MSSQL2000 пользователь приобретает отдельно. Также возможно использование других ODBC-совместимых баз данных.

Система может работать как с одной базой данных, расположенной локально или удаленно, так и одновременно с несколькими базами данных, расположенными на локальном и удаленных компьютерах. Возможна организация системы с одним или несколькими серверами сбора и одним или несколькими рабочими местами. Таким образом система подразделяется на локальную и сетевую версию.

Программный комплекс «Энергоресурсы» имеет модульную структуру и состоит из набора компонентов, который варьируется в зависимости от конфигурации конкретной системы учета. Это позволяет собрать оптимальную конфигурацию для каждого конкретного случая и упрощает обновление и обслуживание системы.

### Требования к аппаратным средствам и операционной системе

Для нормального функционирования системы «Энергоресурсы» предъявляются следующие минимальные требования:

- Компьютер на базе процессора Pentium с тактовой частотой от 800МГц и выше.
- Дисплей и видеоадаптер с поддержкой режима не хуже 800x600 256 цветов.




- 80 Мб свободного пространства на жестком диске (без учета места для базы данных).
- Минимальные требования по оперативной памяти: 128Мб для Windows 2000, 256Мб для Windows XP.
- Наличие COM-портов для подключения приборов учета и коммуникационного оборудования.
- Операционная система: Windows 2000, Windows XP, более поздние версии.

При построении крупных систем с большим количеством приборов учета эти требования могут возрастать.

Так как программа разработана для использования под ОС Windows, то необходимо иметь общие навыки работы с любой Windows-программой (работа с мышью, окнами, списками, кнопками, меню...).




## Краткое описание компонентов системы

По функциональному признаку модули комплекса разбиты на группы. На текущий момент комплекс состоит из следующего набора модулей:


	<p>«Администратор» обеспечивает настройку подсистемы сбора и хранения информации, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подключение и настройку различных баз данных, основанных на различных СУБД (Paradox, Interbase MSSQL и прочие ODBC-совместимые СУБД);</li> <li>• администрирование доступа в систему (пользователи, пароли, привилегии);</li> <li>• администрирование устройств в системе (создание учетных записей устройств в системе, настройка параметров связи и проч.)</li> <li>• выполнение операций с устройствами (коррекция отдельных параметров устройств, чтение БД и проч.) – ручной режим;</li> <li>• настройка расписания выполнения заданий (для автоматического сбора информации);</li> <li>• просмотр журнала событий.</li> </ul>
	<p><b>Группа модулей сбора данных</b></p>
	<p>«Трансфер» обеспечивает выполнение заданий в ручном и автоматическом режиме. Задание может представлять собой набор операций, ассоциированных с устройствами и программами. Например, задание может включать в себя следующие операции: дозвониться до объекта сбора по модему, скачать данные с устройства</p>









	<p>А, потом скачать данные с устройства Б, скорректировать часы на устройстве В, а затем выключить компьютер. Задания настраиваются в «Администраторе». Процесс выполнения заданий визуализирован. Несколько заданий могут выполняться в параллельном режиме.</p>
--	---




	<p>«Трансфер-SVC» по своим функциям аналогичен модулю «Трансфер», но выполнен в виде службы Windows. Имеет HTML-интерфейс и предназначен в основном для работы на крупных необслуживаемых серверах сбора данных.</p>
	<p>«Saver-Prog» позволяет диагностировать устройства типа МУР 1001.4М, формировать списки заданий для Save - модуля (МУР 1001.4), автоматически определять количество данных, необходимых для чтения с Save – модуля. (Save-модуль – устройство, позволяющее снимать данные со счетчиков и регистраторов в отсутствии прямого канала связи до устройства).</p>
	<p>«SMS-трансфер» позволяет принимать SMS-сообщения о энергопотреблении от регистраторов серии МУР 1001.2RC в Online-режиме, автоматически идентифицируя регистратор-отправитель. Модуль автоматически разбирает сообщения и пополняет базу данных, контролируя достоверность информации.</p>
	<p>«EMail-трансфер» позволяет принимать с почтовых серверов POP3 сообщения с данными от регистраторов серии МУР 1001.2RC в Online-режиме, автоматически идентифицируя регистратор-отправитель. Модуль автоматически разбирает сообщения и пополняет базу данных, контролируя достоверность информации. Ориентирован в основном для передачи данных от регистраторов по GPRS.</p>
	<p>«Модем-ресивер» позволяет принимать информацию от регистраторов серии МУР 1001.2RC в Online-режиме, автоматически идентифицируя регистратор-отправитель. Модуль автоматически разбирает сообщения и пополняет базу данных, контролируя достоверность информации.</p>
	<p>«КПК-Saver» позволяет формировать список заданий по сбору данных с устройств учета для КПК.</p>

 <span>Просмотр</span>	<p><b>Группа модулей просмотра данных</b></p>
 <span>Отчеты</span>	<p>«Отчеты» дают возможность создавать отчеты произвольной структуры и формировать их на основе полученных данных. При конструировании отчета могут быть использованы арифметические выражения любой сложности. Поддерживается обработка по временным интервалам (тарифная сетка, работа по сменам и т.д.). Результатом генерации отчетов будет рассчитанная таблица и графики. Предусмотрен экспорт таблиц в Microsoft Excel.</p>
 <span>Отчеты +</span>	<p>«Отчеты Плюс» отличаются усовершенствованным алгоритмом работы, позволяющим генерировать более сложные отчеты с использованием нескольких больших массивов данных (БД) одновременно. В этой версии также включены дополнительные функции: расширенное тарифное расписание (с точностью до минуты за год), произвольные интервалы генерации отчетов, экспорт таблиц в HTML, Excel, экспорт графиков в GIF, EMF форматы и многое другое.</p>
 <span>Отчеты-НН</span>	<p>«Отчеты-НН» позволяет формировать отчеты произвольной формы с использованием Excel со всеми его возможностями.</p>
 <span>"Наш дом"</span>	<p>«Наш дом» предназначен для генерации отчетов, ориентированных на системы АСКУЭ бытового сектора. Позволяет группировать счетчики по географическому принципу или схеме потребления, вычислять расход энергоресурсов по всем потребителям в группе за указанный временной интервал, сводить балансы по схемам балансовой принадлежности.</p>



 <p>Инспектор</p>	<p>«Инспектор» позволяет посмотреть ретроспективные и мгновенные показания устройств в том виде, в котором они поступают от устройств, произвести первичную обработку данных, построить графики показаний устройств и сгенерировать простейшие отчеты.</p>
 <p>Показания</p>	<p>«Показания» позволяет строить простые отчеты в HTML-формате по всем параметрам всех адаптеров регистратора без предварительной настройки выходных форм.</p>
 <p>Сервис</p>	<p><b>Группа модулей, выполняющих сервисные функции</b></p>
 <p>Репликатор</p>	<p>«Репликатор» позволяет реплицировать (копировать) данные системы «Энергоресурсы» из нескольких баз данных в одну БД. Применяется в сетевом варианте «Энергоресурсы». Есть возможность репликации данных по расписанию.</p>
 <p>Анализатор</p>	<p>«Анализатор» анализирует данные, собранные системой Энергоресурсы. Производит анализ в ручном и автоматическом режиме данных либо за любой временной интервал, либо по мере поступления данных. Наиболее частое применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализ технического состояния средств измерений и средств сбора данных (т.е. проверка наличия связи, проверка кодов ошибок, возвращенных устройствами);</li> <li>• анализ целостности данных (т.е. проверка на отсутствие пропусков записей);</li> <li>• анализ данных на соответствие технологическим требованиям (например, проверка параметров на соответствие заданному диапазону).</li> </ul> <p>Анализатор гибко настраивается при помощи решающих правил для анализа данных. Возможно использование автоматического оповещения обслуживающего персонала при возникновении нештатной ситуации (через модуль «Рассылка»).</p>

 <p>Рассылка</p>	<p>«<i>Рассылка</i>» обеспечивает рассылку информационных сообщений о нештатных ситуациях обслуживающему персоналу по E-Mail, обычный/сотовый телефон, факс, МУР Terminal. Работает как в ручном режиме, так и в связке с модулями «Мониторинг», «Анализатор».</p>
 <p>Служба времени</p>	<p>«<i>Служба времени</i>» обеспечивает поддержание единого времени в системе посредством GPRS.</p>
 <p>Архивация</p>  <p>Восстановление</p>  <p>БД-Экспорт</p>  <p>ИВ-Сервис</p>	<p>Средства создания резервных архивов всех настроек и данных, восстановления из резервных архивов, обслуживания баз данных.</p>
 <p>Мониторинг</p>	<p><b>Группа модулей мониторинга параметров и состояния объекта</b></p>
 <p>Мониторинг</p>	<p>«<i>Мониторинг</i>» обеспечивает мониторинг потребления энергии по нескольким объектам с использованием плана заявленных мощностей, позволяет гибко настраиваться на источники получения данных и составить подробную картину энергопотребления предприятия. Позволяет задать любую иерархическую структуру объектов мониторинга, включая субабонентов. Возможно указание арифметических выражений для обработки данных, полученных с устройств. «Мониторинг» производит построение графиков по всем объектам мониторинга, при необходимости выводит данные через ПО «Рассылка» Производится расчет прогнозов нагрузки на текущий получас. При выходе значений параметров за заданные границы программа сигнализирует об этом.</p>

 <p>Мнемосхема</p>	<p><i>Модуль «Мнемосхема» предназначен для мониторинга состояния объекта в графическом виде. Модуль позволяет отображать схему объекта и текущее состояние параметров в аналоговом (температура, давление и т.д.) и дискретном виде (положение задвижки, положение переключателей, состояние датчиков сигнализации и т.д.). Модуль позволяет редактировать мнемосхемы объекта и отображать их в динамике. Элементами мнемосхемы могут быть изображение, статический текст, динамическое значение параметра (с предупредительным и аварийным диапазоном), дискретное изображение (изменяемое в зависимости от значения параметра), вложенная мнемосхема. Модуль позволяет напрямую управлять исполнительными устройствами, отображенными на мнемосхеме.</i></p>
 <p>Конфигуратор</p>	<p><b><i>Группа модулей, позволяющих конфигурировать регистраторы МУР 1001.2,6,7, электросчетчики.</i></b></p>
 <p>Транзит</p>	<p><i>«Транзит» позволяет конфигурировать регистраторы МУР 1001.2,6,7, подключенные через модем, транзитно конфигурировать электросчетчики, подключенные к регистраторам МУР 1001.2,6,7</i></p>
 <p>Биллинг</p>	<p><i>«Биллинг» обеспечивает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ведение учета потребления и оплаты энергоносителей индивидуальными потребителями, исходя из установленных норм потребления;</li> <li>• ввод и хранение информации об оплатах потребителей, автоматические перерасчеты начислений;</li> <li>• широкие возможности по описанию и использованию особенностей потребителей с хранением истории значений основных параметров абонента;</li> <li>• начисления за потребленные энергоносители в зависимости от установленного оборудования;</li> <li>• широкий набор возможностей по учету льгот;</li> <li>• многопользовательский сетевой режим, разделение задач между операторами по различным специализированным рабочим местам.</li> </ul>

ПО «Энергоресурсы» при необходимости могут быть доукомплектованы ПО сторонних производителей, которое функционально и логически тесно связано с ПО «Энергоресурсы».

## Поддерживаемые устройства

ПО «Энергоресурсы» напрямую (интерфейс RS-232, RS-485, через модем) поддерживают регистраторы МУР 1001.2RC/2/6/7, модули копирования данных МУР 1001.4М и еще ряд устройств различных производителей, список которых постоянно расширяется:

### ПО «Энергоресурсы»



Подключение по интерфейсу  
RS-232/RS-485/модем



#### Регистраторы MUR-1001.2RC/2/6/7

Периодически опрашивают подключенные адаптеры, ведут собственную базу данных. Позволяют в автономном режиме просматривать БД, выводить данные на принтер. Регистраторы MUR1001-2RC могут вести до 8 БД, а в случае нештатных ситуаций посылать сообщения обслуживающему персоналу на пейджер, SMS и прочие.



#### Модули копирования данных MUR-1001.4M

Позволяют копировать данные как с регистраторов, так и отдельных устройств при отсутствии канала связи с устройствами регистрации/счета



Счетчики тепла, электроэнергии, газа, адаптеры и т.д.



Подключение по интерфейсам:

- RS-232
- RS-485
- Токовая петля
- Силовая сеть (220 V)

#### Адаптеры:

- счетчики тепла, электроэнергии, газа и т.д.
- число- и импульсные адаптеры
- токовые адаптеры
- частотные адаптеры

## Перечень устройств, поддерживаемых системой

Перечень устройств, поддерживаемых напрямую (через ПО «Энергоресурсы»), через регистраторы (МУР 1001.2RC/2/6/7) и через МУР SAVER (МУР 1001.4):

Типы устройств	МУР 1001.2 RC	МУР 1001.2	МУР 1001.6	МУР 1001.7	МУР 1001.4 (Saver)	Компьютер, ПО «Энергоресурсы»
<b>Тепловычислители:</b>						
ЕЕМ-СР			+			
МАКЛО						+
Multical-II			+	+		
Multical-III66B		+	+	+		
Multical-III66C	+	+	+	+	+	
Multical-III66D	+	+	+	+	+	
Multical-III66E	+	+	+	+	+	
Multical-III66R		+	+		+	
SA94/2M					+	+
Supercal-430			+	+		
Supercal-431			+	+		
ТС-06					+	+
ТС-07					+	+
ВЗЛЕТ ТСРВ-010М	+					+
ВИС.Т						+
ВКТ-4						+
ВКТ-4М					+	+
ВКТ-5						+
ВР-97ТМ						+
ВТД-3						+
ВТД-В						+
ВТД-Г						+
ВТД-У						+
ВТЭ-1						+
КМ-5						+
КС-96					+	
Малахит-ТС8	+					+
РПТ-2200М						+
СПТ-941			+			
ТСРВ-022						+
ТСРВ-031						+
<b>Счетчики электрической энергии:</b>						
ЕвроАльфа	+					
Меркурий-200.00		+			+	
Меркурий-200.02	+	+				+

Меркурий-200.02 + модем 220	+	+				
Меркурий-230-AR/ART	+	+				+
ПСЧ-3ТА	+	+		+	+	+
ПСЧ-4ТА	+	+		+	+	+
ПЦ-6806-03		+				+
СОЭТ.М-3/1	+					
СЭБ-2А	+	+		+		+
СЭБ-2Б		+		+		
СЭТ-4ТМ.01	+	+		+	+	+
СЭТ-4ТМ.02	+	+			+	+
СЭТ-4ТМ.03	+	+				+
СЭТАМ-М3	+					
ЦЭ-6822	+					
ЦЭ-6823	+	+				
ЦЭ-6823М	+	+				
ЦЭ-6827И		+				
ЦЭ-682М1	+					
ЦЭ-6850	+	+				+
ЦЭ-6850М	+					+
<b>Счетчики газа, корректоры:</b>						
ВКГ-1						+
ВКГ-2						+
ВДД-Г						+
СПГ-761						+
<b>Расходомер:</b>						
Расходомер РСЦ		+				
УРСВ «Взлет МР»						+
ЭРСВ	+	+				
<b>Адаптеры число-импульсных сигналов:</b>						
ADN5M			+	+		
ADN8M			+	+		
МУР 1001.3	+	+				
МУР 1001.5 ADN1S	+	+				
МУР 1001.5 ADN8		+	+	+		
МУР 1001.5 ADN8.1		+	+	+		
МУР 1001.5 ADN8.2	+	+	+	+		
МУР 1001.5 ADN8.4		+	+	+		
МУР 1001.5 ADN8.5	+	+			+	+
МУР 1001.5 ADN8		+	+	+	+	+
<b>Адаптер частотных сигналов:</b>						
МУР 1001.5 F8		+				+
<b>Адаптеры аналоговых сигналов:</b>						
МУР 1001.5 ADC-3/5	+	+	+	+		
<b>Измеритель температуры:</b>						
АТ-2		+	+	+		
<b>Коммуникационное оборудование:</b>						
Меркурий-225	+					+
GSM-коммуникатор						+

## Программный модуль “Арго-биллинг”

### Назначение модуля

Модуль представляет собой готовое решение для автоматизации учетной деятельности предприятий, нуждающихся в периодических расчетах за оказываемые услуги в сфере жилищно-коммунального хозяйства:

- Товариществ собственников жилья;
- Различного рода кооперативов: садовых, гаражных, жилищно-строительных;
- Расчетных отделов энерго и ресурсо-сбытовых организаций;
- Управляющих компаний

### Основные особенности модуля

- Ведение расчетов нескольких зданий в одной информационной базе
- Возможность получения данных по приборам учета из программного комплекса НТЦ АРГО «Энергоресурсы»
- Широкие возможности пользовательской настройки, позволяющие самостоятельно настраивать методики расчета услуг без программирования
- Для арендодателей, возможность ведения учета помещений по инвентарным номерам
- Учет договоров с арендаторами на оказание услуг по помещениям
- Возможность выгрузки результатов расчетов в 1С:Бухгалтерию (счета-фактуры и акты оказания услуг)
- Разработана на технологической платформе "1С:Предприятие 7.7"
- Поставляется в четырех вариантах комплектации, отражающих нужды различных потребителей. Варианты “Лайт” и “Базовая” предназначены, в первую очередь для предприятий типа ТСЖ, варианты “Плюс” и “Проф” – для предприятий, ведущих деятельность по сдаче в аренду нежилых помещений.

### Сравнение функционала разных версий программы

Версия	Лайт	Базовая	Плюс	ПРОФ
Расчет нескольких зданий в одной информационной базе	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Возможность получения данных по приборам учета из программного комплекса НТЦ АРГО «Энергоресурсы»	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ведение учета по лицевым счетам	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Для арендодателей, возможность ведения учета помещений по инвентарным номерам	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Учет договоров с арендаторами на оказание услуг по помещениям	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Возможность выгрузки результатов расчетов в 1С:Бухгалтерию	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Работа территориально распределенных информационных баз	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

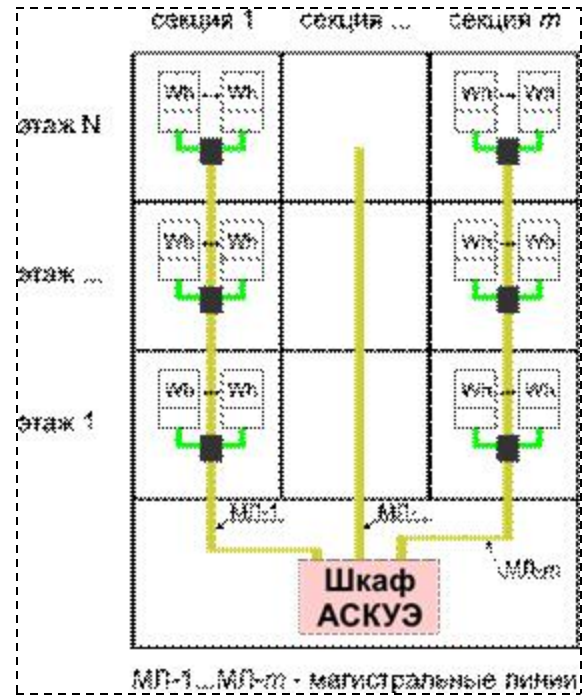


## Типовые решения

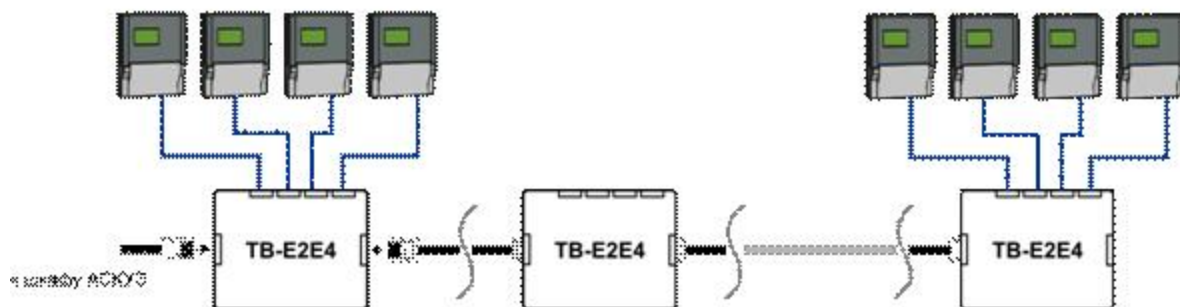
### Технология инсталляции E2E4

На основании нашего опыта внедрения АСКУЭ в многоквартирных домах бытового сектора мы можем однозначно утверждать, что отсутствие формализации подключения счетчиков к магистрали сопряжено с большими неприятностями - неверное подключение счетчика может грозить не просто отсутствием связи с ним, но и выходом интерфейсного каскада счетчика из строя, и после исправления ошибки монтажа нередко приходилось менять и сам счетчик. Если Вам доводилось заниматься монтажом сложных систем, то Вы знаете цену заверения монтажников, что "уж в четырех проводах мы не запутаемся". Даже опытные монтажники совершают ошибки, которые зачастую сложно найти. Именно поэтому предлагается технология, позволяющая свести к минимуму человеческий фактор. В этом случае монтаж разбивается на 3 этапа:

1. Производится в условиях лаборатории - программирование и тестирование счетчика. Стандартным кабелем с нормально разделанным концом (МШ4), кабель надежно подключается к счетчику. При этом есть гарантия, что клеммы надежно соединены с кабелем. Разъем RJ-11 не позволяет произвести неправильное подсоединение счетчика к внешним цепям.
2. Прокладывание магистрали, монтаж клеммных коробок и их прозвонка. Существуют стандартные тестеры для контроля монтажа телефонных линий, которые позволяют в каждой клеммной коробке проконтролировать правильность включения с одной стороны, и легко исправить ошибку, если она имеется.
3. Монтаж счетчиков и подключение их к магистрали. Подключение интерфейса сводится лишь в присоединение шнура МШ4 к этажной коробке с разъемом RJ11. При этом, что очень важно, имеется 100% уверенность, что сам счетчик исправен и верно подключен к магистрали.



Структура магистральной линии



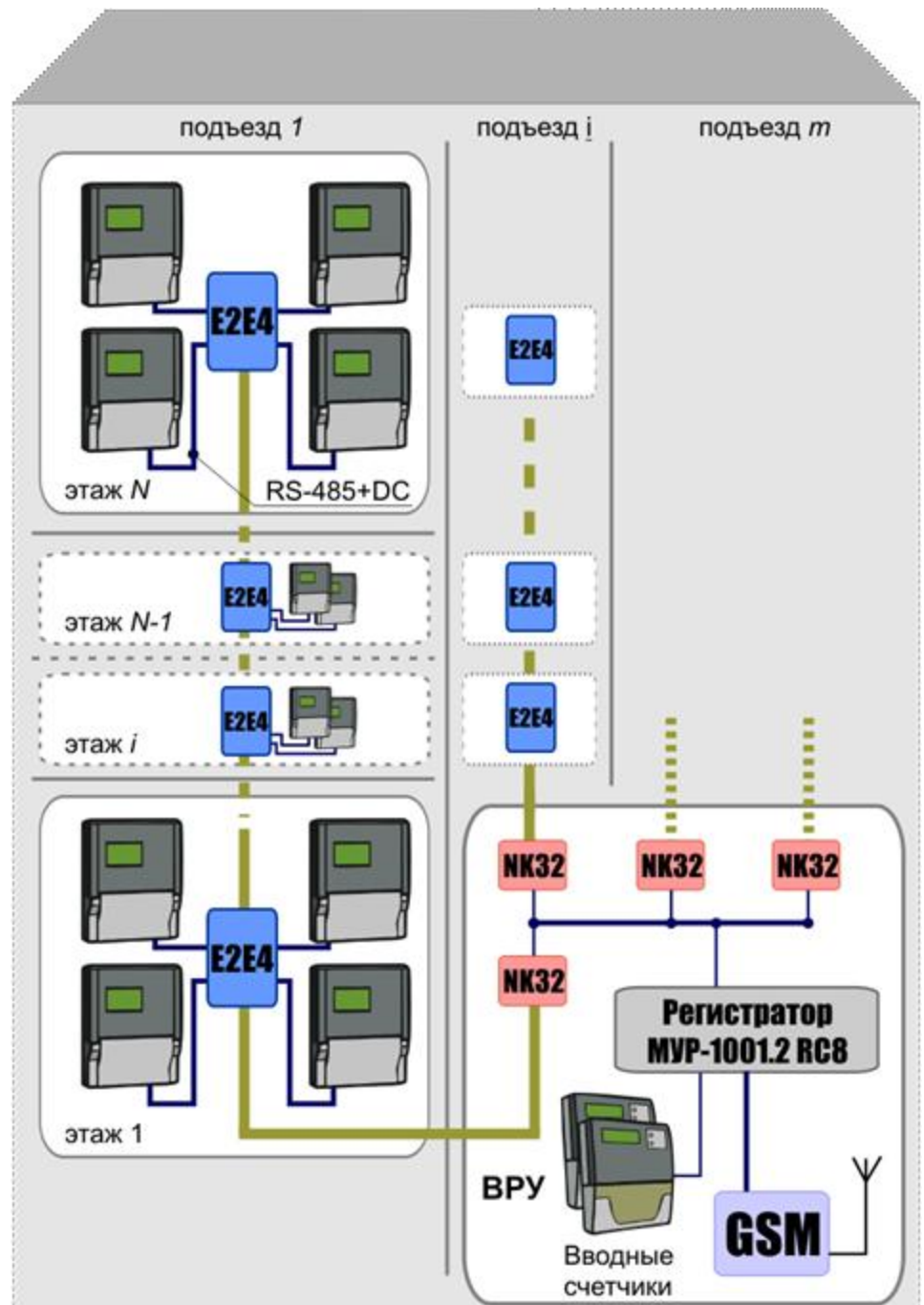


## Система АСКУЭ многоквартирного жилого дома на базе проводной технологии E2E4

На базе низковольтной проводной технологии E2E4 возможно построение систем АСКУЭ для решения задач коммерческого и технического учета энергоресурсов бытовых потребителей, а также управление нагрузкой потребителя.

### Решаемые задачи:

- Коммерческий учет электроэнергии по каждому абоненту (суточный график потребления);
- Учет электроэнергии на вводных счетчиках, фидерах, освещении, лифты и проч.
- Подведение общедомового баланса полученной и отпущенной электроэнергии;
- Управление отключением потребителя (опционально);



## **Инсталляция:**

### *1. Общедомовое оборудование.*

На многоквартирном доме устанавливается шкаф АСКУЭ (регистратор, коммутаторы МУР 1001.9 НК32, GSM-модем) в тех. помещении (чаще всего во ВРУ).

К шкафу подводятся питающее напряжение, магистральные линии от каждого подъезда (каждого стояка), а также подключаются локальные счетчики тех. учета (вводные, отходящие фидера, освещение, лифты и проч.). Количество устанавливаемых коммутаторов НК32 равно количеству подведенных магистральных линий. НК32 выполняют роль сегментирования информационной сети с шинной топологией, что значительно увеличивает надежность системы.

### *2. Этажное оборудование*

На каждом этаже устанавливается этажная коробка ТВ-Е2Е4, к которой подключаются счетчики по интерфейсу RS-485 или CAN стандартным шнуром МШ-4. Между этажами пробрасывается кабель. Каждый кабель обжимается с двух сторон разъемами RJ-45 при помощи соответствующего кримпера. С нижнего этажа кабель далее пробрасывается к шкафу АСКУЭ – блоку сбора данных и подключается на соответствующий коммутатор НК32. Получается полностью сегментированная система информационной сети.

## **Настройка системы:**

Настройка данного типа системы заключается:

1. Конфигурирование счетчиков (тарифное расписание, сетевые адреса, если требуется).
2. Конфигурирование регистратора (прописывание номеров счетчиков, номеров коммутаторов НК32).
3. Тестирование системы (опрос всех счетчиков).
4. При необходимости – поиск неисправных участков магистральных линий (замыкание, обрыв) путем поэтапного отсоединения/подключения отдельных фрагментов сети.
5. Настройка ПО верхнего уровня – чтение конфигурации и загрузка начальных показаний счетчиков.

## **Функционирование системы:**

Регистратор, по настроенному расписанию, производит периодический опрос счетчиков и формирует соответствующие базы данных. Опрос производится достаточно быстро, без задержек. Используя эту возможность можно настраивать достаточно частый опрос счетчиков и анализировать баланс электроэнергии с высокой точностью.

Опционально регистратор может рассылать базы данных по GPRS, SMS, тем самым данные будут автоматически пополняться в БД верхнего уровня. Либо по инициативе ПО верхнего уровня будет проводиться дозвон до удаленного GSM-модема и дальнейшая загрузка собранных данных. Оба способа могут работать совместно.

Если установлено оборудование для управления нагрузкой (через УЗО или автомат с расцепителем), диспетчер может удаленно дать команду на отключение потребителя. Исполнительные механизмы подключаются к счетчику, поддерживающему функцию ограничение нагрузки.

## Интеллектуальная беспроводная сеть измерителей (WSSN)



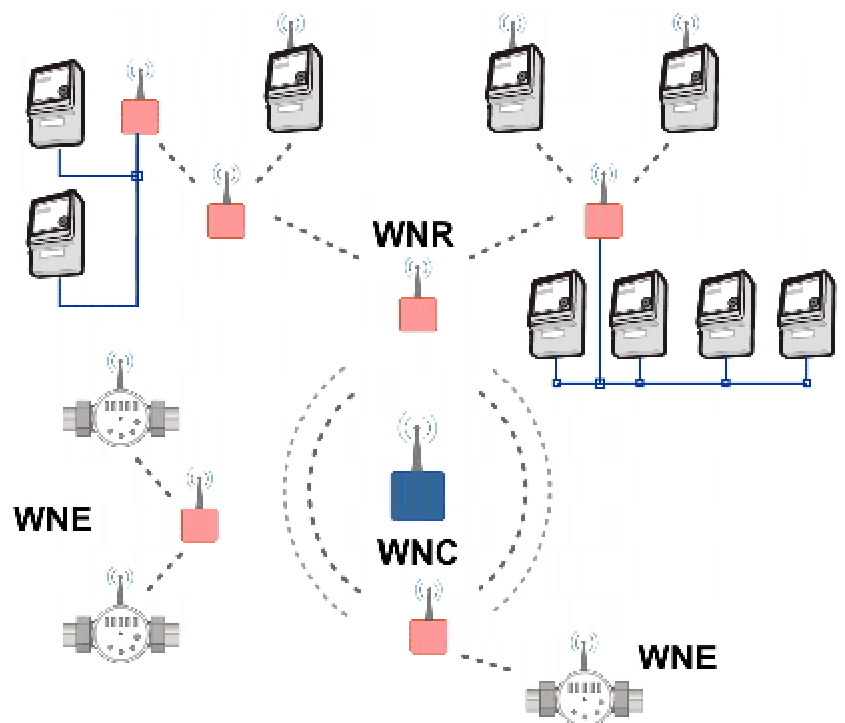
Технология WSSN (Wireless Smart Sensors Network) – комплексное программно-аппаратное решение, предназначенное для организации локальной информационной инфраструктуры датчиков и первичных преобразователей: датчики температуры, давления, расхода воды/газа, счетчики электроэнергии, прочие цифровые и импульсные датчики. Решение в первую очередь ориентировано на применение в бытовом секторе для организации беспроводной радиосети сбора данных со счетчиков воды, газа, тепла, электроэнергии, а также подсистем управления, доступа. Данная технология является альтернативой PLC-технологиям (связь по силовой сети) и прочим проводным технологиям. Ключевые особенности сети и устройств, на базе которых организуются узлы:

### Среда распространения:

- Используются нелицензируемые частотные диапазоны: вариант на 2.4 GHz (мощность 1 mW) 868 и 433 MHz (мощность 10 mW).

### Масштабируемость:

- Радиус покрытия (для одного узла)- 10-100 м (для 2.4 GHz) и 30-300 м (для 868/433 MHz), в зависимости от условий среды распространения.
- До 2000 устройств в одной сети.
- До 240 параллельно работающих сетей на одном частотном канале.
- Возможность удалять и добавлять устройства.



### Инсталляция:

- Простая автоматическая/полуавтоматическая инсталляция системы. После подачи питания узел самостоятельно подключается к сети через доступные соседние узлы. В сети отслеживается состояние узлов – в зоне действия, либо узел недоступен.
- Неограниченное географическое использование – сеть самоорганизуется, используя динамическую маршрутизацию, т.е. отдельные узлы сети самостоятельно прокладывают себе информационные маршруты до центральной точки, тем самым образуя большие площади радиопокрытия. Каждый узел постоянно адаптируется к изменяющимся условиям радиосвязи путем изменения частотного канала, прокладыванием новых маршрутов.

**Надежность:**

- Аппаратный и программный контроль качества связи и надежности передачи, перестройка структуры сети (связей) между узлами, в зависимости от условий связи.
- Кодирование и ограничение доступа в сеть.

**Скорость:**

- Скорость передачи в радиозфире – 100 kBit/sec – для большинства задач сбора/управления задержка в канале будет практически незаметной.

**Энергонезависимость:**

- Отдельные конечные узлы могут быть энергонезависимыми – для случаев, когда физически невозможно подвести источник питания к месту установки оборудования. В этом случае возможна работа узла в течении 1-10 лет от одной литиевой батареи в зависимости от поставленной задачи (в конечном итоге - интенсивности обмена информацией). Пример – встраивание в счетчики воды, газа, датчики сигнализации, датчики температуры, датчики задымленности и проч.

**Функциональность**

- Каждое из устройств входящих в сеть, кроме задач образования информационно-транспортного канала, могут решать смежные задач – формирование компактных баз данных, проводить регистрацию событий (например срабатывание датчика охраны или выход измеряемого значения за допустимый предел).
- Центральный узел может выступать как активный шлюз в другую среду – GSM, Ethernet, и проч. По необходимости сеть может отправить SMS или E-mail сообщение через соответствующий шлюз.
- В каждом устройстве есть поддержка обновления/изменения внутреннего ПО – таким образом можно менять функционал каждого устройства в отдельности.
- Внутри сети поддерживается механизм «единое время» - внутренние часы всех устройств, находящихся в сети, синхронизируются с высокой точностью.

Сеть WSSN состоит из устройств нескольких типов:

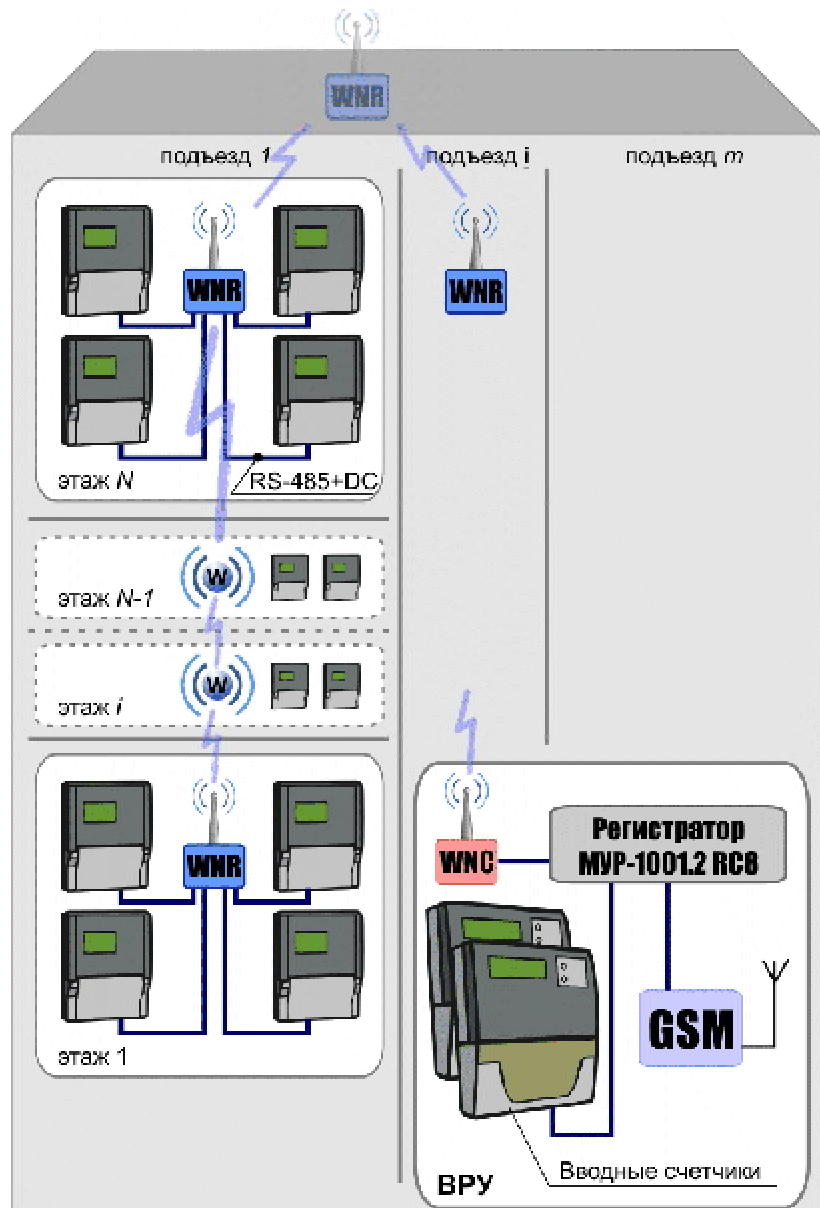
- **WNC** – координатор сети – одно устройство на сеть, с него начинается организация сети и дальнейшая ее реструктуризация. Координатор дополнительно может самостоятельно выполнять задачи по сбору данных и записи их во встроенную Flash-память.
- **WNR** – маршрутизатор, устройство, выполняющее функции динамической маршрутизации, а также функции конечной точки – организует информационный канал от подключенного к нему датчика/счетчика до координатора.
- **WNE** – энергонезависимое конечное устройство – организует информационный канал от подключенного к нему датчика/счетчика до координатора. Может ограниченно выполнять функции маршрутизатора.

## Система АСКУЭ бытовых потребителей на базе технологии WSSN

На базе беспроводной технологии WSSN возможно построение систем АСКУЭ для решения задач коммерческого и технического учета энергоресурсов бытовых потребителей, а также дополнительно решение задач диспетчеризации - контроль доступа к оборудованию, управление нагрузкой потребителя.

### Решаемые задачи:

- Коммерческий учет электроэнергии по каждому абоненту (суточный график потребления);
- Учет электроэнергии на вводных счетчиках, фидерах, освещение, лифты и проч.
- Подведение общедомового баланса полученной и отпущенной электроэнергии;
- Технологическая сигнализация на открытие щитов с приборами учета потребителей (опционально, 1 канал на этаж или абонента);
- Управление отключением потребителя (опционально).



### Условные обозначения

**WNC** координатор радиосети (МУР-1001.9 WNC)

**WNR** ] маршрутизатор радиосети (МУР-1001.9 WNR)



## **Инсталляция:**

### *1. Общедомовое оборудование (для поселка – оборудование на ТП).*

На многоквартирном доме устанавливается шкаф АСКУЭ (регистратор, координатор, GSM-модем) в тех. помещении (чаще всего во ВРУ). В поселке шкаф АСКУЭ устанавливается в ТП либо внутри железного шкафа КТП.

Альтернативой шкафу АСКУЭ может служить регистратор/контроллер параметров электроэнергии – TSC-14 либо TSC-15. К шкафу (или контроллеру) подводится только питающее напряжение ~220V, а также подключаются локальные счетчики тех. учета (вводные, отходящие фидера, освещение, лифты и проч.).

### *2. Этажное оборудование (для многоквартирного дома)*

На каждом этаже устанавливается маршрутизатор, к которому подключаются счетчики по интерфейсу (RS-485 или токовая петля) стандартным шнуром МШ-4. Для счетчиков с внешним питанием предусмотрена подпитка интерфейса непосредственно от модема (маршрутизатора).

В некоторых случаях радиосигнал между подъездами может не проходить, в этом случае устанавливается дополнительный маршрутизатор на подъезд на чердаке (крыше) или в подвале.

### *3. Абонентское оборудование (для поселка):*

На каждом доме (или на опоре перед домом) устанавливается шкаф(щит) учета, внутри которого располагается счетчик, маршрутизатор и (опционально) устройство управления нагрузкой. Такой шкаф (щит) как правило целиком пломбируется и устанавливается либо на опоре, либо на фасаде дома.

## **Настройка системы:**

Настройка данного типа системы заключается:

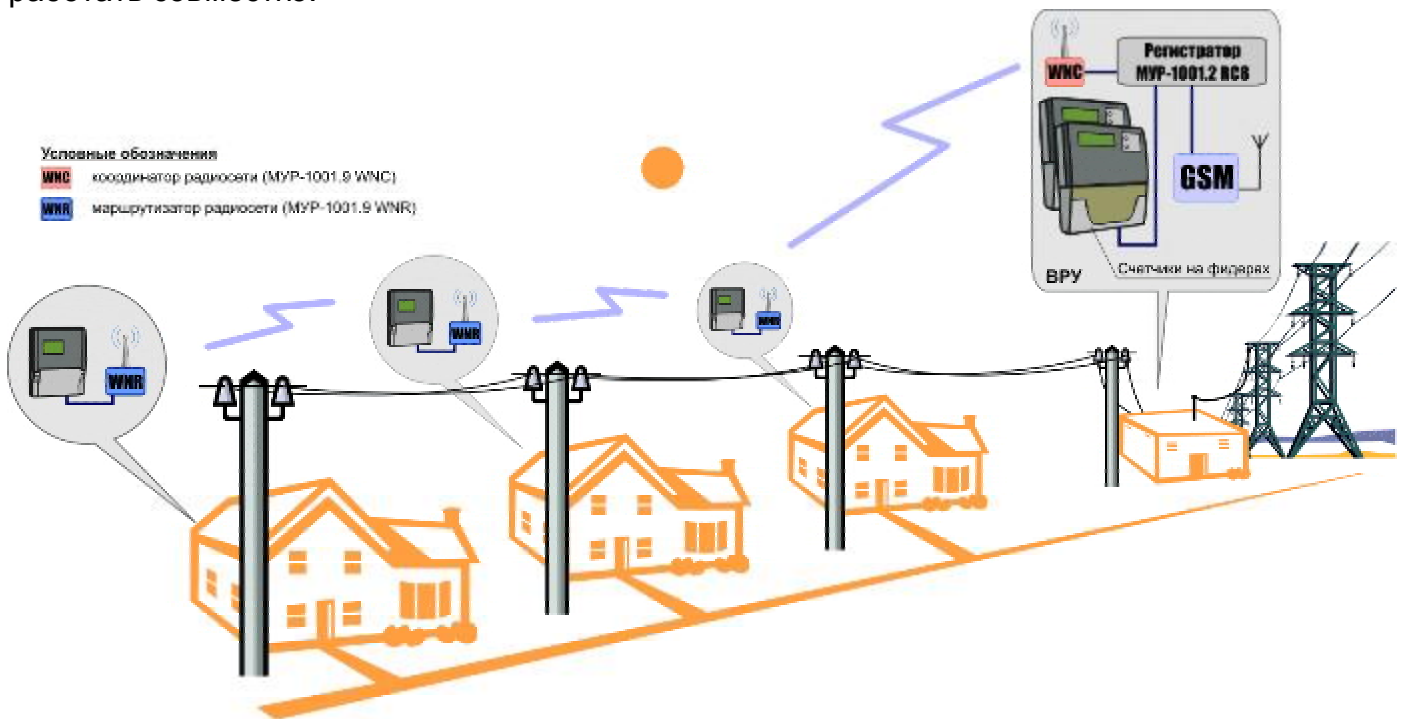
1. Конфигурирование адресов радиомодемов (может быть проведено на заводе-изготовителе) – простая процедура, может быть выполнена по радиоканалу. Каждый радиомодем должен иметь уникальный адрес.
2. Конфигурирование счетчиков (тарифное расписание, сетевые адреса, если требуется).
3. Конфигурирование регистратора (прописывание номеров счетчиков и номеров радиомодемов).
4. Тестирование системы (опрос всех счетчиков).
5. Настройка ПО верхнего уровня – чтение конфигурации и загрузка начальных показаний счетчиков.



## Функционирование системы:

При подаче питания радиосеть начинает организовываться в структуру, производится сканирование соседних узлов, регистрация отдельных узлов у координатора. Как правило, мощности и чувствительности радиомодемов хватает, чтобы преодолеть расстояние в несколько этажей между радиомодемами (для многоквартирного дома) или для поселка – связываться с несколькими соседними домами. Это значительно повышает надежность системы, так как при выходе из строя (выключении) одного из промежуточных модемов сеть перестраивается и организуется канал данных помимо нерабочих модемов.

Регистратор, по настроенному расписанию, производит периодический опрос и формирует соответствующие базы данных. Опционально регистратор может рассылать базы данных по GPRS, SMS, тем самым данные будут автоматически пополняться в БД верхнего уровня. Либо по инициативе ПО верхнего уровня будет проводиться дозвон до удаленного GSM-модема и дальнейшая загрузка собранных данных. Оба способа могут работать совместно.



## Расширение системы:

К данной системе сбора могут быть также подсоединены беспроводные счетчики учета тепла/воды/газа.

В дополнение к задаче сбора данных можно использовать то же оборудование для контроля доступа к абонентским щиткам (датчики открывания двери, подсоединяются к радиомодему). Радиомодем в случае срабатывания отправляет сигнал регистратору. Регистратор фиксирует срабатывание и может отправить SMS-сообщение диспетчеру.

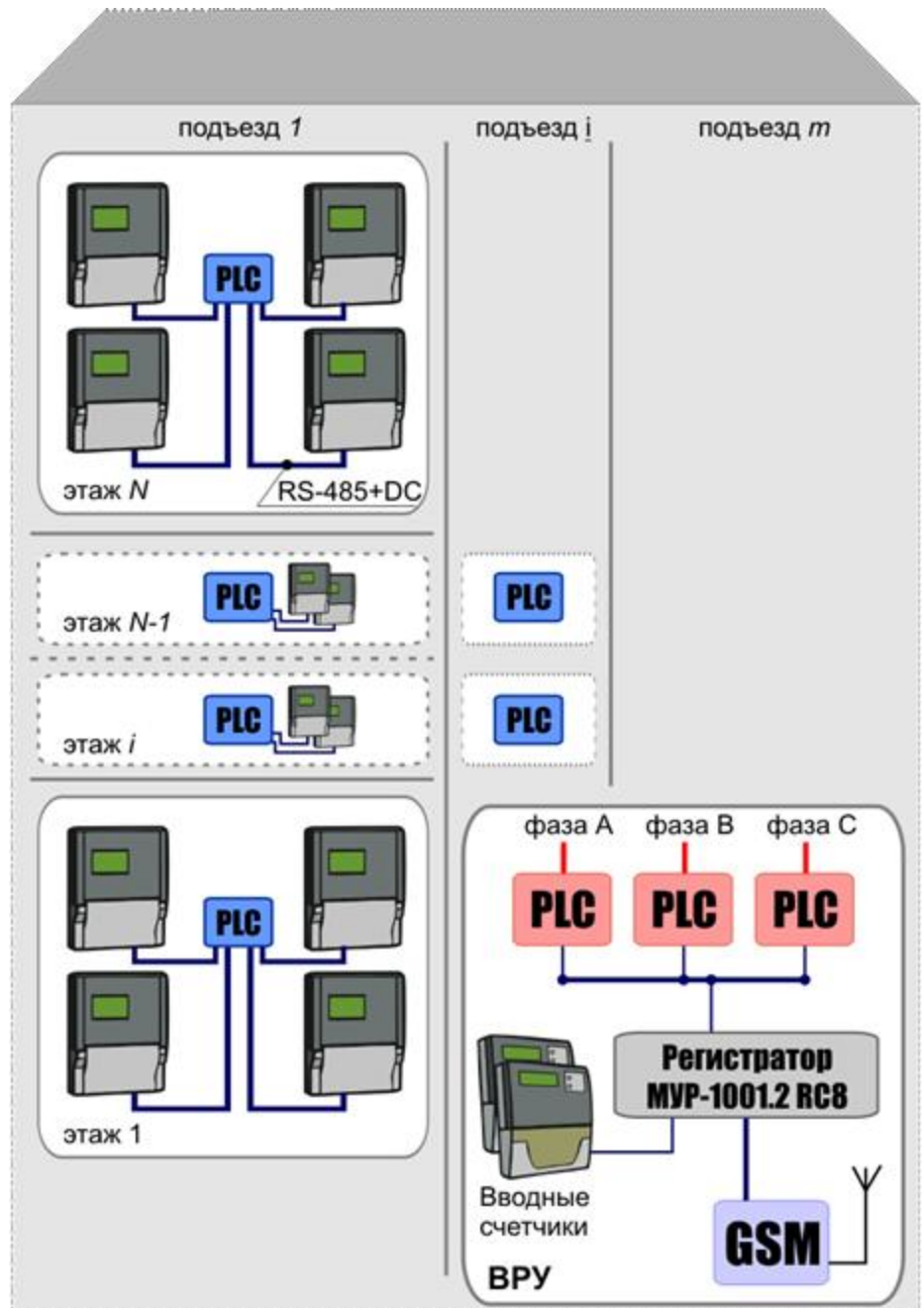
Если установлено оборудования для управления нагрузкой (через УЗО или автомат с расцепителем), диспетчер может удаленно дать команду на отключение потребителя. Исполнительные механизмы могут быть подключены как к радиомодему (до 4-х каналов управления), так и к счетчику, поддерживающему ограничение нагрузки.

## Система АСКУЭ бытовых потребителей на базе PLC-технологии Арго

На базе проводной технологии PLC (Power Line Communications – передача данных по силовым сетям) возможно построение систем АСКУЭ для решения задач коммерческого и технического учета энергоресурсов бытовых потребителей, а также управление нагрузкой потребителя.

### Решаемые задачи:

- Коммерческий учет электроэнергии по каждому абоненту (суточный график потребления);
- Учет электроэнергии на вводных счетчиках, фидерах, освещении, лифты и проч.
- Подведение общедомового баланса полученной и отпущенной электроэнергии;
- Управление отключением потребителя (опционально);



## **Инсталляция:**

### *1. Общедомовое оборудование (для поселка – оборудование на ТП).*

На многоквартирном доме устанавливается шкаф АСКУЭ (регистратор, PLC-модемы, GSM-модем) в тех. помещении (чаще всего во ВРУ). В поселке шкаф АСКУЭ устанавливается в ТП либо внутри железного шкафа КТП.

К шкафу подводятся фазные напряжения, от которых питаются конечные потребители, а также подключаются локальные счетчики тех. учета (вводные, отходящие фидера, освещение, лифты и проч.).

### *2. Этажное оборудование (для многоквартирного дома)*

На каждом этаже устанавливается PLC-модем (МУР 1001.9 PLC/485), к которому подключаются счетчики по интерфейсу (RS-485 или токовая петля) стандартным шнуром МШ-4. Для счетчиков с внешним питанием предусмотрена подпитка интерфейса непосредственно от PLC-модема.

### *3. Абонентское оборудование (для поселка)*

На каждом доме (либо на опоре перед домом, либо внутри дома) устанавливается шкаф(щит) учета, внутри которого располагается счетчик, PLC-модем и (опционально) устройство управления нагрузкой. Такой шкаф (щит) как правило целиком пломбируется.

## **Настройка системы:**

Настройка данного типа системы заключается:

1. Конфигурирование счетчиков (тарифное расписание, сетевые адреса, если требуется).
2. Конфигурирование регистратора (прописывание номеров счетчиков).
3. Тестирование системы (опрос всех счетчиков).
4. При необходимости – включение на некоторых PLC-модемах режима ретрансляции.
5. Настройка ПО верхнего уровня – чтение конфигурации и загрузка начальных показаний счетчиков.

## **Функционирование системы:**

При подаче питания каждый PLC-модем начинает подстраиваться к текущей шумовой обстановке силовой сети, подбирает чувствительность, мощность. Чаще всего есть возможность связаться по PLC-каналу от места установки шкафа АСКУЭ до каждого PLC-модема абонента. В некоторых случаях все же требуется включение функции ретрансляции на отдельных промежуточных PLC-модемах.

Особенностью системы на PLC-канале является невысокая скорость обмена. В случаях, когда требуется достаточно точно сводиться баланс на большом количестве счетчиков, последовательный опрос счетчиков может дать достаточно большую погрешность. Для устранения этого недостатка каждый абонентский PLC-модем самостоятельно опрашивает подключенные к нему счетчики и фиксирует в своей памяти

показания на определенное время (производится «защелкивание» показаний). Далее эти данные постепенно закачивает регистратор.

Регистратор, по настроенному расписанию, производит периодический опрос и формирует соответствующие базы данных.

Опционально регистратор может рассылать базы данных по GPRS, SMS, тем самым данные будут автоматически пополняться в БД верхнего уровня. Либо по инициативе ПО верхнего уровня будет проводиться дозвон до удаленного GSM-модема и дальнейшая загрузка собранных данных. Оба способа могут работать совместно.

Если установлено оборудование для управления нагрузкой (через УЗО или автомат с расцепителем), диспетчер может удаленно дать команду на отключение потребителя. Исполнительные механизмы могут быть подключены как к PLC-модему (до 4-х каналов управления), так и к счетчику, поддерживающему ограничение нагрузки.



## Сокращенный референс внедрений

### Промышленный сектор

- АО «Ивэнерго» - учет системных перетоков электроэнергии
- Московский метрополитен - учет тепловой энергии
- Храм Христа Спасителя, г. Москва – учет тепловой энергии
- Управление дерами Президента, г. Москва – учет тепловой энергии
- ОАО «Балканская звезда», г. Ярославль – система учета электрической энергии
- ОАО «Чистопольский часовой завод», г. Чистополь – система учета электрической энергии, воды, газа
- ЗАО «РАМОЗ», г. Рыбинск Ярославской области - учет электрической энергии
- ОАО «Ижсталь» - учет тепловой энергии
- ЗАО «Синтез», г. Красноярск- система учета тепловой энергии
- МУП «Водоканал», г. Иваново-система учета электрической, тепловой энергии и воды на объектах предприятия в г. Иваново и области
- г. Черноголовка Московской области - система учета тепловой энергии на ряде объектов города, система диспетчеризации ЦТП
- ОАО «Зернопродукт», г. Иваново - установка технологического увлажнения зерна, система учета электроэнергии и воды
- 308 Авиационный ремонтный завод, г. Иваново - комплексная система учета тепловой, электрической энергии и газа
- АО «ИвановоХлеб», г. Иваново- система учета выпускаемой продукции
- АООТ «Рембыттехника», г. Иваново- система учета тепловой энергии
- ОАО «Силикатный завод», г. Иваново - система учета электрической энергии
- ОАО «Шуйские ситцы», г. Шуя Ивановской области - система учета электрической энергии
- Ивановский филиал МИУ, г. Иваново - система учета тепловой энергии
- ОАО «Автокран», г. Иваново- комплексная система учета расхода газа, тепловой и электрической энергии
- ФКБ «Севергазбанк», г. Иваново - система учета тепловой энергии
- «ТЕЛЕКОМ-1", г. Иваново - система учета тепловой энергии
- «ТЕЛЕКОМ", г. Пучеж Ивановской области - система учета тепловой энергии
- ЗАО «ИвановоМебель», г. Иваново - система учета тепловой энергии
- ЗАО «ИвановоМебель», Шуйская мебельная фабрика - система учета тепловой энергии-
- ОАО «ВБКК», г. Иваново - система учета тепловой энергии
- ООО «Артис», г. Иваново - система учета тепловой энергии
- МУП ЖКХ, г. Волгореченск Костромской области - система учета тепловой энергии
- ЗАО «ИСКОЖ», г. Иваново - система учета электрической энергии
- ЗАО «ОРИГИНАЛ», г. Иваново - система учета тепловой энергии
- Энергетический колледж, г. Комсомольск Ивановской области.- система учета тепловой энергии ОАО «Химпром» г. Иваново - система учета воды и электроэнергии
- Завод Соса-Сола, г. Нижний Новгород – система учета электроэнергии
- Подстанции Западных Электрических сетей Мосэнерго: №677 Теплый Стан (56 счетчиков) и №584 Звенигород (23 счетчика) - учет электроэнергии. Внедрено фирмой «ЭНТЕЛС»
- ОАО «Старт», Нижегородская область, Сосновский район, пос.Елизарово - технический учет электроэнергии. Внедрено ЗАО «Технезис»

- ОАО «Кулебакский завод металлических конструкций», Нижегородская область, г. Кулебаки -технический учет электроэнергии. Внедрено ЗАО «Технезис»
- ОАО «Завод «Агат», Нижегородская область, г. Кстово - технический учет электроэнергии. Внедрено ЗАО «Технезис»
- ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», г. Нижний Новгород - коммерческий учет электроэнергии. Внедрено ЗАО «Технезис»
- Нижнекамские электрические сети, Зеленодольские электрические сети, республика Татарстан – система учета электрической энергии с использованием GSM-, PLC- и радиоканалов. Более 170 ТП, свыше полутора тысяч точек учета

### **Объекты ЖКХ**

- Энергосбыт АК «Якутскэнерго», г. Якутск - система учета электрической и тепловой энергии, АСКУЭ бытового сектора. Внедрено отделением Энергосбыта Якутскэнерго
- г. Хабаровск - система учета электрической энергии
- МУП «Водоканал», г. Подольск Московской области.- система "Наш дом" (поквартирный учет водопотребления)
- Поселок. «Красный ключ», г. Нижнекамск, республика Татарстан - система учета электрической энергии с использованием PLC-модемов. 19 КТП, 56 абонентов
- ДСК, г. Иваново - система учета тепловой энергии
- ГЭС г. Ковров Владимирской области - АСКУЭ бытового сектора на базе PLC-модемов, девятиэтажный и двенадцатиэтажный жилые дома
- ГЭС г. Тейково Ивановской области - АСКУЭ бытового сектора, свыше 700 точек учета
- ГЭС г. Черкесск - учет электроэнергии в бытовом секторе
- Кохмабытсервис, Ивановская область - АСКУЭ бытового сектора поселка Мелиораторов на базе PLC-модемов, биллинговая система
- Энергосбыт г. Казань - АСКУЭ бытового сектора. Внедрено ЗАО Энергоспец
- ГЭС г. Родники Ивановской области - АСКУЭ бытового сектора
- ГЭС г. Иваново - АСКУЭ бытового сектора микрорайона Суховка
- Сбытовая компания АО Ивэнерго, поселки Говядово , Афанасово, Беляницы Ивановской области.- система учета электрической энергии в бытовом секторе по проводным и PLC-каналам
- г. Новокузнецк Кемеровской области – система поквартирного учета электропотребления с использованием PLC-каналов
- г. Москва, ул. Алтайская, д. 20.- поквартирный учет потребления электроэнергии, горячей и холодной воды, 135 квартир. Внедрено ООО «Н-Электро»
- г. Электросталь Московской области, Ногинское шоссе, д. 15 - поквартирный учет электропотребления, 120 квартир. Внедрено ООО «Н-Электро»
- г. Москва, ул. Новогиреевская, д. 24 - поквартирный учет потребления горячей и холодной воды, 134 квартиры. Внедрено ООО «Н-Электро»
- г. Одинцово Московской обл., ул. Говорова, д. 11а,б,в - поквартирный учет электропотребления, 535 квартир. Внедрено ООО «Н-Электро»
- г. Ижевск – поквартирный учет электропотребления, свыше 250 точек учета
- г.Нижний Новгород - ФГУП «Нижегородский завод им.М.В.Фрунзе» АСКУЭ. Внедрено Нижегородским представительством «АРГО-НН».
- г.Нижний Новгород – ЗАО «Пивоваренная компания «Волга». АСКУЭ. Внедрено Нижегородским представительством «АРГО-НН».
- г.Нижний Новгород производственный филиал Нижнего Новгорода компании ЗАО «НБ-Ретал» АСКУЭ. Внедрено Нижегородским представительством «АРГО-НН».

- г.Нижний Новгород - ОАО «Павловский ордена Почета завод художественных металлоизделий им. Кирова» АСТУЭ. Внедрено Нижегородским представительством «АРГО-НН».

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>1</b>
<b>АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА «ЭНЕРГОРЕСУРСЫ»</b> .....	<b>2</b>
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ</b> .....	<b>6</b>
Микропроцессорные устройства регистрации .....	6
Регистраторы серии МУР 1001. Особенности и сферы применения.....	6
Микропроцессорное устройство регистрации МУР 1001.2RC .....	9
Регистратор/контроллер МУР 1001.2TSC-01/15 .....	13
Микропроцессорное устройство регистрации МУР 1001.2RCC .....	16
Адаптеры дискретных сигналов .....	19
Адаптер числоимпульсных сигналов МУР 1001.5 ADN8 / ADN15.....	19
Модуль дискретного ввода МУР 1001.5 DI8 .....	20
Интерфейсные модули.....	22
Преобразователь интерфейсов AD232/485.....	22
Коммутатор МУР 1001.9 NK32.....	23
PLC-модем МУР 1001.9 PLC .....	26
Радиомодем МУР 1001.9 RMA .....	28
Адаптер МУР 1001.9 EU 10/100 .....	30
Интерфейсный модуль МУР 1001.9MC485.....	32
Радиомодемы МУР 1001.9 WNC/WNR .....	33
Вспомогательное оборудование.....	36
Блоки питания.....	36
Модуль грозозащиты МУР 1001.9MT.....	37
<b>ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b> .....	<b>39</b>
Общие сведения .....	39
Требования к аппаратным средствам и операционной системе .....	39
Краткое описание компонентов системы.....	40
Поддерживаемые устройства .....	48
Программный модуль “Арго-биллинг” .....	51
Сравнение функционала разных версий программы.....	51
<b>ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ</b> .....	<b>52</b>
Технология инсталляции E2E4 .....	52
Система АСКУЭ многоквартирного жилого дома на базе проводной технологии E2E4 ....	54
Интеллектуальная беспроводная сеть измерителей (WSSN) .....	56
Система АСКУЭ бытовых потребителей на базе технологии WSSN.....	58
Система АСКУЭ бытовых потребителей на базе PLC-технологии Арго.....	61
<b>СОКРАЩЕННЫЙ РЕФЕРЕНС ВНЕДРЕНИЙ</b> .....	<b>64</b>



Научно-технический центр «АРГО» прилагает все усилия для того, чтобы информация, содержащаяся в этом документе, являлась точной и надежной. Однако, НТЦ «АРГО» не несет ответственности за возможные неточности и несоответствия информации в данном документе, а также сохраняет за собой право на изменение информации в этом документе в любой момент без уведомления. Для получения наиболее полной и точной информации НТЦ «АРГО» рекомендует обращаться к последним редакциям документов на сайте <http://rtc-argo.ru> или к официальным представителям, перечень которых также представлен на сайте. НТЦ «АРГО» не несет ответственности за возможный прямой или косвенный ущерб, связанный с использованием своих изделий. Перепечатка данного материала, а также распространение в коммерческих целях в любом виде без уведомления НТЦ «АРГО» запрещены. НТЦ «АРГО» не передает никаких прав на свою интеллектуальную собственность. Все торговые марки, упомянутые в данном документе, являются собственностью их владельцев.