

# ВЫСОКИЙ ИНТЕЛЛЕКТ ЭНЕРГЕТИКИ



ЛИДЕРСТВА

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ  
КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОГРАММЫ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**



**РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ В 79 СУБЪЕКТАХ РФ  
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ В 18 ГОРОДАХ РФ**



# Роль Smart Metering в решении задач по энергосбережению



В статье рассказано о создании трех систем АСКУЭ в России, построенных на основе ПО Resource Data Manager – уникальной разработки, позволяющей контролировать миллионы счетчиков.

Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», г. Москва

В последние годы одной из приоритетных задач России, как и многих других стран, является обеспечение энергоэффективности и реализация мероприятий по энергосбережению. В связи с этим возникает необходимость создавать системы, позволяющие объективно оценивать потребление энергоресурсов, поскольку опыт подтверждает: невозможно сэкономить то, что нельзя измерить. Для подсчета расхода электроэнергии требуются достоверные современные средства измерения, технологически отличные от приборов прошлых поколений.

На смену морально устаревшим приборам учета в мире приходит «интеллектуальная» система учета энергоресурсов Smart Metering (умные измерения – *англ.*), способная на качественно новом уровне надежности обеспечить:

- измерение энергетических ресурсов;
- управление и контроль за их поставкой, транспортировкой и потреблением;
- автоматизированную передачу, обработку и предоставление информации о потреблении ресурсов;

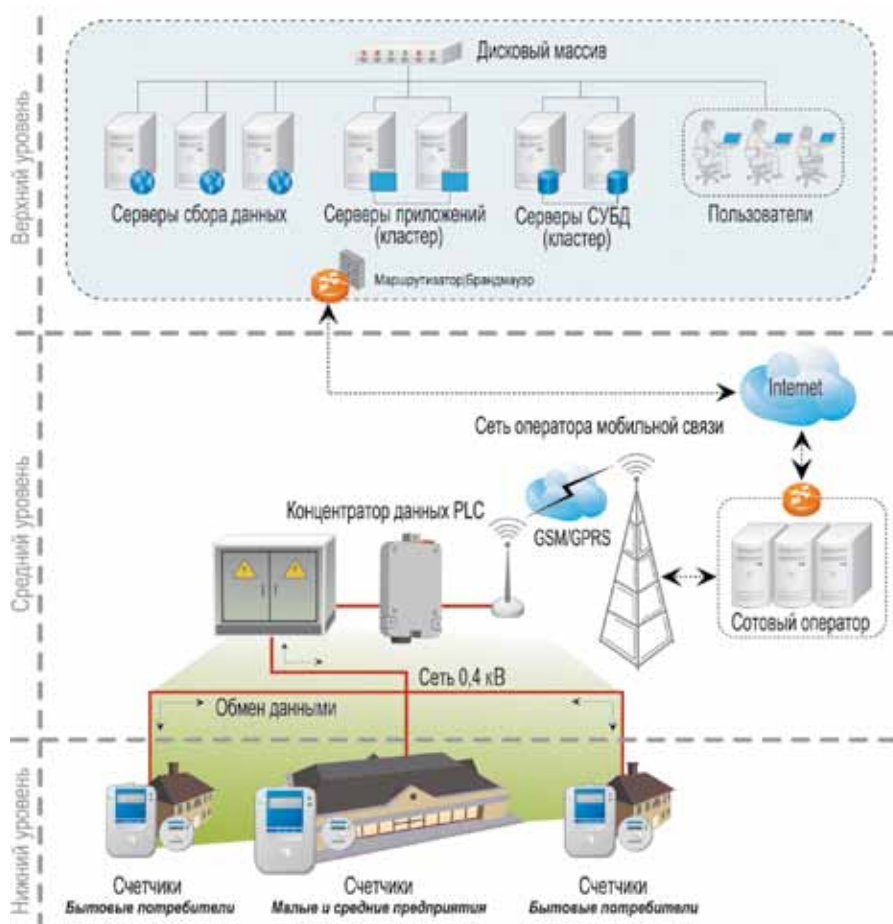


Рис. 1. Схема организации Smart Metering

► формирование ситуационных баз данных об энергопотреблении с элементами информационной поддержки задач управления потреблением энергоресурсов и ряд других задач.

Технологии Smart Metering позволяют оценить эффективность внедрения энергосберегающих технологий, сделать прозрачными расчеты за использованные энергоресурсы, оперативно получать данные о текущем расходе электроэнергии и его режимах, контролировать исправность счетчиков, осуществлять сведение баланса по группам счетчиков (что помогает выявлять безучетное потребление и факты воздействия на счетчики). Внедрение технологии Smart Metering – ключевой элемент создания интеллектуальных электроэнергетических систем с активно-адаптивной сетью (Smart Grid), благодаря которым надежность и эффективность энергоснабжения выводится на новый уровень.

Сегодня создание систем АСКУЭ на основе технологии Smart Metering (рис. 1) получило широкое распространение среди электросетевых, энергосбытовых компаний, инфраструктурных предприятий различных отраслей, жилищных и управляющих организаций. В этой статье мы хотели бы рассмотреть опыт создания трех коммерческих систем учета электроэнергии, построенных «Инженерным центром «Энергоаудитконтроль», который одним из первых в России стал специализироваться на внедрении технологии Smart Metering. За десять лет работы в данной отрасли инженерным центром было создано свыше 350 тысяч «умных» точек учета.

#### Система учета для ОАО «РЖД»

Крупнейшим проектом в России по установке интеллектуальных приборов учета можно назвать АИИС КУЭ для компании «Российские железные дороги» (240 тысяч «умных» приборов учета в 79 субъектах РФ). В ходе работ были установлены однофазные и многофазные счетчики KNUM 1023/1021/2023 и концентраторы данных DC 1000/SL. Кроме того, была внедрена и подтвердила свою высокую производительность собственная разработка компании

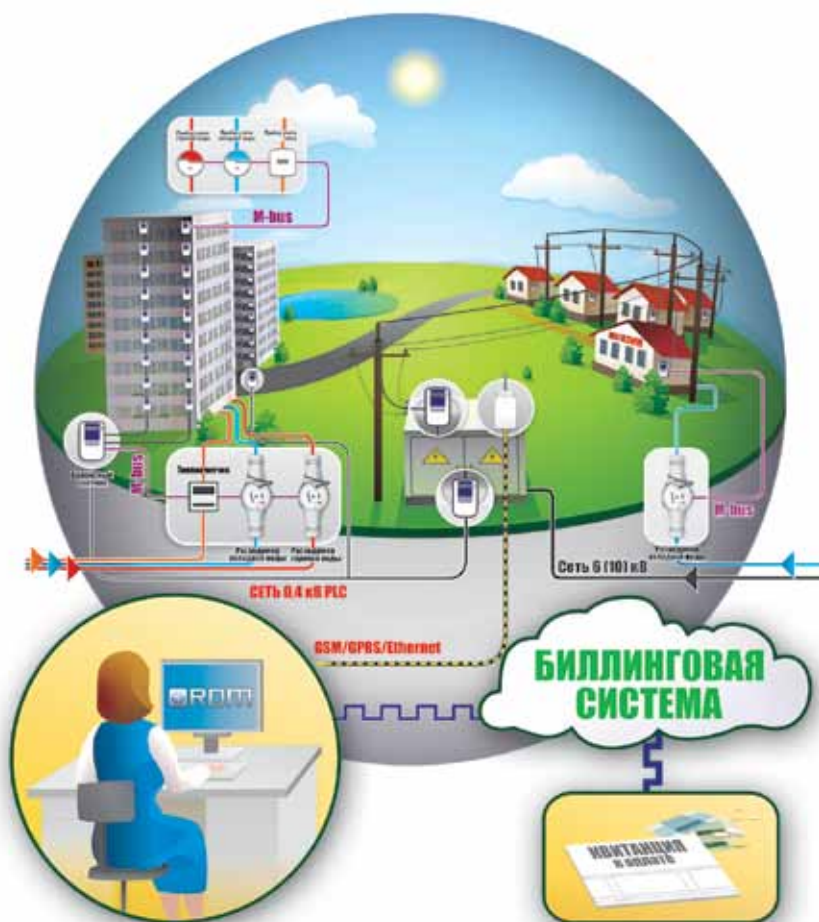


Рис. 2. Уникальная российская разработка RDM способна функционировать в составе автоматизированных систем с несколькими миллионами точек учета

«Энергоаудитконтроль» – программное обеспечение Resource Data Manager (RDM).

Это был уникальный по своей специфике и сложности проект, потому что требовалось создать интеллектуальную систему учета на всей территории сетей РЖД – от Калининграда до Хабаровска. Проанализировав существующие на рынке предложения, сотрудники инженерного центра пришли к выводу, что в данном случае от программного обеспечения требуется более широкая функциональность и высокая производительность. Поэтому было принято решение разработать новое программное обеспечение, которое позволило бы создавать масштабные системы учета в соответствии со всеми российскими условиями и требованиями (рис. 2). RDM можно по праву назвать уникальной разработкой российских специалистов – это первая в России (и одна из немногих в мире) программа для автоматизированного ведения

учета электроэнергии и других ресурсов с количеством точек учета от нескольких штук до нескольких миллионов (крупные города, области, районы, энергосбытовые и сетевые компании).

RDM оптимизирована для хранения и обработки больших объемов информации и получила оптимальную, легко масштабируемую и удобную в эксплуатации структуру. ПО используется для построения АИИС КУЭ в соответствии с требованиями розничного рынка электроэнергии. Существуют варианты конфигурации программы для различных групп заказчиков с учетом конкретных функциональных потребностей. Предусмотрена возможность коммерческого и технического учета не только электроэнергии, но и других ресурсов – газа, тепла, воды, которые расходуются как промышленными, так и бытовыми потребителями. Подобный набор функций соответствует самым передовым мировым разработкам в сфере программного

обеспечения систем Smart Metering. Программа поддерживает оборудование различных производителей, этот перечень постоянно расширяется – в RDM изначально заложены возможности для адаптации к различным системам и приборам учета.

Благодаря данному ПО поставщик электроэнергии имеет возможность осуществлять сбор профилей по точкам учета или группам таких точек с заданным интервалом времени по любым величинам, измеряемым прибором учета, – нагрузке, частоте, напряжению, фазным углам, токам и др. Пользователь просматривает диагностические данные для анализа различных параметров, в том числе и параметров качества электроэнергии. Специально для реализации проектов АСКУЭ на розничном рынке электроэнергии в RDM предусмотрена возможность отправлять массовые команды на любое количество приборов учета и проводить мониторинг их выполнения в режиме реального времени.

За последнее время в результате проведенной доработки функциональных возможностей ПО появилась возможность управлять договорами и контрагентами, рассчитывать агрегированные данные по потреблению электроэнергии; кроме того, были разработаны веб-версия диспетчера и веб-кабинет абонента. В 2013 году запланировано дальнейшее развитие программного комплекса RDM для внедрения в АСКУЭ как розничного, так и оптового рынков электроэнергии, а также адаптация системы для зарубежных стран, в том числе Европейского союза.

#### Пилотный проект федеральной программы в Пермском крае

Другим важным этапом стал реализованный в Перми в 2011–2012 годах пилотный проект в рамках федеральной программы «Считай. Экономь. Плати». Он предполагал работу пяти компаний-интеграторов и установку 49,9 тысяч приборов учета, испытание различных технических решений для тиражирования в других регионах России. Специалисты компании «Энергоаудитконтроль»



Рис. 3. «Умные» приборы учета, установленные компанией «Энергоаудитконтроль», с успехом работают в интеллектуальных сетях

провели длительные стендовые испытания на полигонах, где в реальных условиях сравнили технические характеристики приборов учета всех основных российских и зарубежных производителей. И выбор оборудования, оптимально соответствующего проекту, был сделан в пользу счетчиков KNUM. Одной из заслуженных побед компании стало получение в августе 2012 года диплома ОАО «Холдинг МРСК» за лучшее соответствие приборов учета техническим требованиям проекта (рис. 3).

В Перми, как и для системы учета на железных дорогах, было применено программное обеспечение RDM, которое было внедрено в одном из проектов нижнего уровня и объединило все пять проектов на верхнем интеграционном уровне управления системы. Анализ работы RDM показал, что программа обеспечивает близкий к 100% опрос счетчиков, что улучшает показатели, заложенные в требованиях технического задания (95%).

#### Создание АИИС КУЭ в Чувашской Республике

Инженерный центр «Энергоаудитконтроль» также специализируется на создании автоматизированных систем коммерческого учета

энергоресурсов бытовых и мелко-моторных потребителей и внедряет комплексное решение АИИС КУЭ RDM, представляющее собой интеллектуальную платформу для организации учета энергоресурсов. В состав системы входят современные микропроцессорные счетчики электрической энергии, концентраторы данных и программное обеспечение верхнего уровня RDM, предоставляющее полный набор функций, необходимых для комплексной автоматизации процесса. Одной из существенных особенностей системы является возможность подключать к ней не только электросчетчики, но и приборы учета других энергоресурсов: тепла, газа и воды. Обмен данными между концентраторами и счетчиками осуществляется с использованием существующих силовых линий электропитания 0,4 кВ потребителя с применением технологии Power Line Communication. PLC-модули, встроенные в счетчики и концентраторы, позволяют устройствам взаимодействовать между собой на большом расстоянии. Информация от концентраторов до центра сбора данных может передаваться с применением различных каналов связи.

Данные решения были реализованы компанией «Инженерный центр «Энергоаудитконтроль» в столице Чувашской Республики – Чебоксарах, городе-спутнике Новочебоксарске, Мариинском Посаде и Цивильске, тепло- и электроснабжением которых управляет ООО «Коммунальные технологии». Для создания первых двух уровней системы были использованы многотарифные счетчики электроэнергии KNUM 1021/1023/2023 и концентраторы данных DC1000/SL. Каждый концентратор данных, установленный на трансформаторных подстанциях, способен регистрировать до 1024 счетчиков электроэнергии KNUM при их подключении к сети 220/380 В. Передача информации от счетчиков в жилом доме производится по силовым кабелям в ТП и принимается концентратором. При запросе из центра сбора информации концентраторы передают архивную информацию,

собранный со всех приборов в ходе предыдущего опроса.

В настоящее время более 5000 интеллектуальных приборов учета, выбранных компанией для монтажа в четырех городах Чувашии, работают как слаженный механизм, обеспечивая многотарифный учет для жильцов, своевременную и достоверную информацию о потреблении электроэнергии, снижение коммерческих потерь.

За время эксплуатации системы удалось достичь положительного экономического результата за счет ряда составляющих. Так, была ликвидирована необходимость совершать ежемесячный обход прибо-

ров учета, установленных в жилых домах (1000 человеко-дней в год); сведено к минимуму воздействие «человеческого фактора»; диагностика работы средств измерений и учета в АСКУЭ стала проводиться в режиме реального времени; благодаря применению электросчетчиков и трансформаторов тока повышенного класса точности улучшилась точность учета; вследствие достоверного определения объемов поступившей в сеть электрической энергии снизились издержки при плате за фактические потери энергии в сети. В результате снижения потерь электроэнергии экономия в сетях составляет поряд-

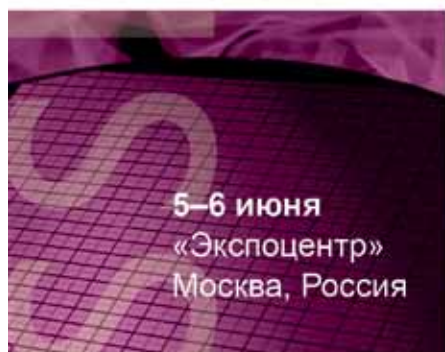
ка 10 млн кВт·ч/год. На эту же величину возрастает и оплачиваемый объем услуг по транспортировке – полезный отпуск электроэнергии.

С применения технологии Smart Metering в электроэнергетике любой страны, озабоченной вопросами энергоэффективности и энергосбережения, может начаться новая эра. «Умные» счетчики призваны сыграть важную роль – помимо точного учета и прочих неоспоримых преимуществ, они обеспечивают информацией о состоянии сетей низкого напряжения, что позволяет оперативно реагировать на любые изменения в них и совершенствовать сети.

Экспертный отдел,  
Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», г. Москва,  
тел.: (495) 620-0838,  
e-mail: eaudit@ackye.ru,  
www.ackye.ru

**SEMICON®**  
**Russia2013**

The Power of [Russia]



**Российский рынок  
полупроводников на  
подъеме!  
Станьте его частью!**

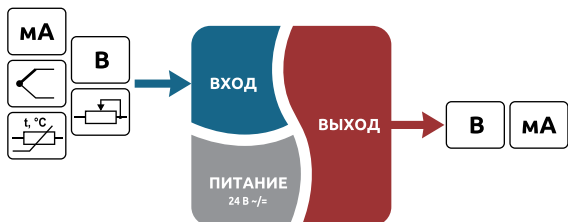
Глобальная промышленная ассоциация SEMI работает в области нано- и микроэлектроники, активно поддерживая развитие этой индустрии в России. Выставка SEMICON Russia 2013 и сопутствующие мероприятия помогут Вам встретить новых поставщиков и партнёров, а также узнать о новейших технологиях и тенденциях полупроводниковой промышленности и смежных отраслей.

[www.semiconrussia.org](http://www.semiconrussia.org)

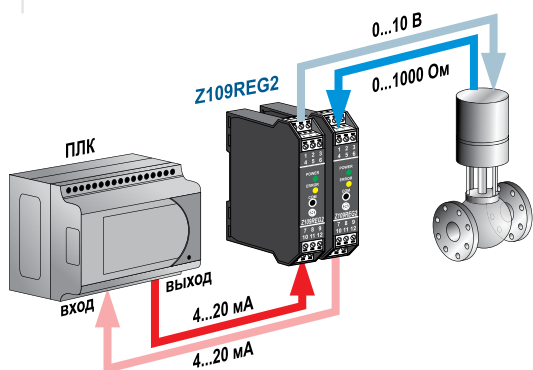
Проводится совместно с:  
**SOLARCON®**  
**Russia2013**  
Конференцией и павильоном



## Z109REG<sub>2</sub> Модуль гальванической развязки с универсальным входом



### Пример применения



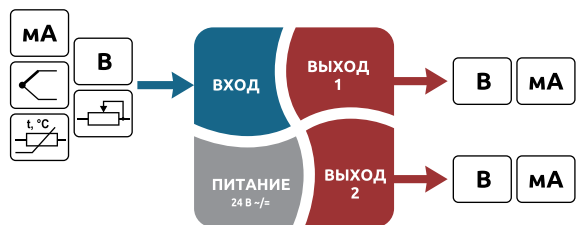
ПЛК управляет клапаном с электроприводом и датчиком положения, имеет аналоговые входы и выходы 4...20 мА, а клапан управляется сигналом 0...10 В и имеет датчик обратной связи 1000 Ом.  
Два модуля Z109REG2 не только преобразовывают разные сигналы, но и обеспечивают полную гальваническую развязку между контроллером и клапаном



**1 аналоговый выход**



## Z170REG Разветвитель с гальванической развязкой и универсальным входом



### Пример применения



Если стоит задача подать один аналоговый сигнал на два устройства, например, сигнал 4...20 мА необходимо ввести в ПЛК и одновременно отобразить на регистраторе, хорошим решением послужит модуль Z170REG. Он не только разветвляет сигналы, но и обеспечивает гальваническую развязку.



**2 аналоговых выхода**