



iDomus[®]
intelligent house



AMI FOR ELECTRICITY

White Paper

1.	SMART METERING – WHY?	3
2.	ЧТО ТАКОЕ АМІ	5
3.	ЗАЧЕМ НУЖНА АМІ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ	5
4.	АРХИТЕКТУРА АМІ	7
5.	АМІ BY IDOMUS	8
6.	WUM КОНЦЕНТРАТОРЫ	10
7.	HES SIMBA	12
8.	СТРОИМ АМІ ВМЕСТЕ	14

1 SMART METERING – WHY?

Smart Metering (умный учёт) играет важную роль в энергетической эффективности и управлении энергопотреблением.

Вот 10 причин, почему Smart Metering действительно необходим:

1. **Точное измерение:** Умные счетчики предоставляют точную информацию о потреблении электроэнергии. Это помогает пользователям более точно контролировать свое потребление и принимать меры по его оптимизации.
2. **Расчет фактического потребления:** Smart metering позволяет проводить расчет фактического потребления электроэнергии за определённые периоды времени, что устраняет необходимость оценочных счетов или учёта по показаниям предыдущего периода, а также позволяет вводить дифференцированные тарифы.
3. **Мониторинг в реальном времени:** Умные счетчики предоставляют данные о потреблении в режиме реального времени. Это позволяет пользователям отслеживать свое энергопотребление и реагировать на него, например, выявлять энергозатратные устройства или изменять свои привычки потребления.
4. **Удаленное считывание:** Счетчики связаны с центральной системой, которая может считывать данные удаленно. Это упрощает процесс сбора информации о потреблении и устраняет необходимость ручного снятия показаний счетчиков.
5. **Детализированная информация:** Умные счетчики предоставляют более детализированную информацию о потреблении энергии, например, по часам или дням недели. Это помогает пользователям лучше понимать, как и когда они используют энергию и принимать меры по ее оптимизации.
6. **Дистанционное управление:** Smart metering позволяет операторам сети дистанционно управлять счетчиками и регулировать их работу. Например, можно производить удаленное включение или отключение электроэнергии, устанавливать тарифы в зависимости от времени суток или изменять лимиты потребления.
7. **Обнаружение и устранение проблем:** Умные счетчики могут автоматически обнаруживать аномалии в потреблении энергии, такие как утечки или повышенное потребление. Это помогает операторам сети быстро реагировать на проблемы и предотвращать негативные последствия.

8. **Интеграция с другими умными системами:** Smart metering может быть интегрировано с другими умными системами в доме или офисе, такими как системы управления освещением, отоплением и кондиционированием воздуха. Это создает возможности для автоматизации и оптимизации энергопотребления.
9. **Поддержка динамических тарифов:** Умные счетчики позволяют внедрять динамические тарифы, основанные на времени суток или пиковых нагрузках. Это стимулирует пользователей снижать потребление энергии в периоды пиковой нагрузки, что способствует более эффективному использованию энергоресурсов.
10. **Информированное принятие решений:** Smart metering предоставляет пользователям информацию о потреблении энергии, которая может быть использована для анализа и принятия информированных решений о сокращении расходов или оптимизации системы.

Все эти преимущества делают Smart Metering важным инструментом для эффективного управления энергопотреблением, повышения энергетической эффективности и содействия устойчивому развитию.

2 ЧТО ТАКОЕ AMI

Система AMI (Advanced Metering Infrastructure) представляет собой интегрированную сетевую инфраструктуру, которая включает в себя умные счетчики электроэнергии, газа, воды и других утилит, а также сетевые коммуникации и центральную систему управления. Она предоставляет возможность автоматизированного сбора данных о потреблении ресурсов, их передачи и обработки.

Система AMI позволяет оперативно мониторить и управлять потреблением, оптимизировать расход ресурсов, предлагать гибкие тарифные планы и услуги, а также обеспечивать более надежный и эффективный учет и управление энергоресурсами.



3 ЗАЧЕМ НУЖНА AMI ДЛЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ

Электрическим распределительным сетям необходима система AMI (Advanced Metering Infrastructure) по нескольким причинам:

1. **Автоматизация сбора данных:** Системы AMI автоматизируют процесс сбора показаний умных счетчиков электроэнергии. Это устраняет необходимость в ручном снятии показаний и обеспечивает точность и надежность данных.
2. **Улучшенный мониторинг:** Система AMI позволяет электрическим сетям более эффективно мониторить и управлять потреблением электроэнергии. Она предоставляет реально-временные данные о потреблении, что помогает выявить аномалии, управлять пиковыми нагрузками и оптимизировать использование энергии.
3. **Расширенные тарифные планы и услуги:** Системы AMI позволяют внедрять более гибкие тарифные планы, основанные на реальном потреблении энергии. Это дает возможность пользователям выбирать наиболее выгодные условия и стимулирует экономию ресурсов, а электрическим сетям обеспечить снижение потребления в пиковые часы, сглаживание нагрузки и более рациональное использование энергоресурсов.

4. **Быстрое обнаружение и устранение проблем:** AMI позволяет оперативно обнаруживать проблемы в сети, такие как сбои, перегрузки или неисправности. Благодаря этому можно быстро реагировать, предотвращать возможные аварии и минимизировать простои в работе электрической сети.
5. **Улучшение точности и эффективности учета:** Умные счетчики и концентраторы данных с функцией синхронизации времени, используемые в системе AMI, обеспечивают более точный и автоматизированный учет электроэнергии. Это снижает риски ошибок и способствует более справедливому и эффективному расчету потребления электроэнергии для конечных потребителей.
6. **Повышение надежности сети:** AMI позволяет электрическим сетям более эффективно контролировать и управлять состоянием сети. Благодаря информации о потреблении и состоянии счетчиков, сети могут предотвращать перегрузки, оптимизировать распределение нагрузки и повысить надежность энергоснабжения.

В итоге, система AMI является неотъемлемой частью электрических распределительных сетей, обеспечивая более эффективное управление и мониторинг, обнаружение и устранение проблем, оптимизацию ресурсов, повышение точности учета и надежности сети. Это помогает электрическим сетям обеспечивать надежное и эффективное энергоснабжение для конечных потребителей, снижать затраты и улучшать качество обслуживания.

4 АРХИТЕКТУРА АМІ

Архитектура системы АМІ может варьироваться в зависимости от конкретной реализации, но обычно она включает следующие компоненты:

1. **Smart Meters:** Умные счетчики являются основными устройствами сбора данных о потреблении ресурсов (например, электроэнергии, газа, воды). Они оснащены датчиками и возможностью связи с сетевой инфраструктурой.
2. **Data Concentrators:** Концентраторы данных или сборщики данных являются промежуточными устройствами между умными счетчиками и центральной системой управления. Они собирают, агрегируют и передают данные от умных счетчиков.
3. **Communications:** Сетевая инфраструктура обеспечивает связь между умными счетчиками, Data Concentrators и центральной системой управления. Она может включать различные технологии связи, такие как сети передачи данных (например, Ethernet, Wi-Fi) или беспроводные сети (например, LoRa, Zigbee).
4. **Head End System:** Центральная система управления (HES) является центральным узлом системы АМІ. Она принимает данные от Data Concentrators, обрабатывает их, выполняет анализ, хранение и управление данными, а также предоставляет интерфейс для мониторинга и управления системой.
5. **Customer Management System:** Система управления потребителями (CMS) отвечает за управление информацией о потребителях, их контрактах, платежах и других аспектах клиентского обслуживания.
6. **Analytics and reporting system:** Система аналитики и отчетности предоставляет возможность анализа данных о потреблении ресурсов, выявления трендов, создания отчетов и предоставления аналитической информации для принятия решений и оптимизации энергетической эффективности.
7. **User Interface:** Интерфейс пользователя (UI) предоставляет доступ к информации о потреблении, счетам, тарифам и другим данным для конечных потребителей. Это может быть мобильное приложение, веб-портал или другой инструмент для взаимодействия с системой АМІ.

Общая архитектура АМІ предусматривает сбор, передачу, обработку и анализ данных о потреблении ресурсов, а также управление и контроль энергетическими ресурсами для обеспечения эффективности, надежности и оптимального использования энергии.

5 AMI BY IDOMUS

Для успешного и эффективного построения AMI компания iDomus разработала комплексное аппаратно-программное решение, включающее:

Коммуникационную платформу WUM (Wireless Universal Multi-mesh) и соответствующую линейку Data Concentrators - концентраторов данных, шлюзов и специализированных модулей;



The image shows the SiMBA logo. The letters 'Si' are in a bold, black, sans-serif font, enclosed within a yellow square border. To the right of the square is the number '14' in a small font. Further to the right, the letters 'MBA' are in a larger, bold, black, sans-serif font. The entire logo is set against a light yellow background with a subtle, abstract pattern of thin, curved lines.

Программное обеспечение для центральной системы управления - HES SiMBA (System for intelligent Metering Billing and Analytics).

Это решение специально разработано для операторов электросетей и обладает рядом очевидных выгодных характеристик:

- Не надо менять существующие, уже установленные умные счётчики;
- Нет привязки к производителям новых счётчиков;
- Поддержка основных протоколов и стандартов, использование гибридных проводных/беспроводных технологий, обеспечивает высокую интеграционную открытость и гибкость;
- Технология Multi-mesh расширяет покрытие, экономит на шлюзах и ежемесячных GSM-абонементах;
- Централизованное управление всей системой из “единого окна”, использование элементов plug & play для конфигурации основных компонентов, предоставляет возможность для её быстрого развёртывания и упрощённой эксплуатации;
- Централизованная синхронизация времени всех компонентов системы обеспечивает точность и корректность учёта данных;
- Формирование архивов данных в 30-45 дней для каждого счётчика в отдельности на первичном уровне при ежечасном считывании всех его показаний;
- Компрессия и шифрование всех данных для максимальной безопасности и оптимизации процесса передачи данных.

Построение системы AMI с использованием интегрированного комплекса WUM + HES SiMBA позволит компании оператору:

- обеспечить централизованный мониторинг всех распределительных сетей,
- оперативно выявлять несанкционированные подключения к электросети и пресекать хищения электроэнергии;
- внедрить передовые технологии хранения электроэнергии;
- реализовать систему мульти тарифного расчёта с потребителями за поставляемую электроэнергию;
- значительно сократить потери в сети и повысить показатели энергоэффективности.

6 WUM КОНЦЕНТРАТОРЫ

Концентраторы данных в системе AMI играют ключевую роль - они собирают информацию с умных счетчиков электроэнергии и передают ее в центральную систему управления. Концентраторы данных выполняют функции связи, обработки и агрегации данных, обеспечивая эффективную передачу информации между умными счетчиками и системой управления. Они также могут выполнять функции управления сетью, координации связи и контроля качества данных.

Преимущества использования концентраторов данных в системе AMI включают:

1. **Сбор и агрегация данных:** концентраторы данных собирают данные от умных счетчиков электроэнергии и выполняют их агрегацию. Это позволяет сократить объем передаваемых данных и оптимизировать пропускную способность сети.
2. **Управление связью:** концентраторы данных обеспечивают связь между умными счетчиками и центральной системой управления. Они выполняют функции маршрутизации и передачи данных, обеспечивая эффективное взаимодействие между устройствами.
3. **Улучшенная надежность:** концентраторы данных обеспечивают резервирование и переключение между различными коммуникационными путями. Это повышает надежность передачи данных и обеспечивает более стабильную работу системы AMI.
4. **Уменьшение нагрузки на сеть:** концентраторы данных выполняют функцию локальной обработки данных и принятия решений. Это позволяет снизить нагрузку на центральную систему и сократить задержки в передаче данных.
5. **Возможность обратной связи:** концентраторы данных могут обеспечивать обратную связь с умными счетчиками, позволяя настроить и управлять параметрами работы устройств. Это обеспечивает гибкость и возможность удаленного управления счетчиками.



В целом, использование концентраторов данных в системе AMI обеспечивает эффективный сбор и передачу данных, улучшенную надежность связи, снижение нагрузки на сеть и возможность обратной связи с устройствами. Это способствует более эффективному управлению энергоресурсами и повышению качества обслуживания.

Концентраторы данных WUM используют:

- проводное соединение по шине промышленного стандарта RS-485 для считывания данных с умных однофазных и трёхфазных счётчиков учёта электроэнергии;
- беспроводные технологии Wi-Fi Mesh и LoRa Mesh для передачи данных между собой в рамках единого сетевого сегмента;
- беспроводные технологии GSM/LTE/GPRS для передачи данных на центральную систему управления (HES) для дальнейшей обработки, хранения и анализа.

Каждый концентратор данных WUM, вне зависимости от комплектации по части радио (имеет ли он на борту одно или несколько средств передачи - Wi-Fi, LoRa или LTE/GPRS) может обслуживать до 64-х электрических счётчиков без дополнительного усиления сигнала по шине.

При этом, концентраторы WUM являются универсальными и имеют возможность интеграции различных типов счётчиков от разных производителей, так как поддерживают все основные международные протоколы связи: DLMS/COSEM, IEC 62056-21, Modbus, а также другие открытые протоколы, включая и проприетарные, но общедоступные для интеграции и использования.

Архитектура WUM является очень гибкой и оптимальной для лёгкого развёртывания, так как любой из концентраторов данных WUM может быть назначен шлюзом, при этом полностью выполняя все свои основные функции – концентратор WUM может параллельно обслуживать до 64-х электрических счётчиков, подключённых к нему непосредственно, и собирать данные с нескольких сотен других концентраторов по радио, чтобы затем передать их на центральный сервер системы AMI.

Коммуникационная платформа WUM не требует отдельных дорогостоящих LoRaWAN шлюзов для сбора данных со всех концентраторов, что делает её экономически очень эффективной.

7 HES SIMBA

HES SiMBA - это центральная система управления и мониторинга в сети умных счетчиков электроэнергии. Она отвечает за сбор, обработку и управление данными, получаемыми от умных счетчиков. HES выполняет функции сбора показаний счетчиков, мониторинга энергопотребления, управления энергосетью и обработки данных для анализа и принятия решений.

Universal HES (Universal Head End System) - это расширенная версия обычного HES, которая предлагает дополнительные преимущества и функциональность. Вот несколько основных преимуществ Universal HES по сравнению с обычным HES:



1. **Универсальность:** Universal HES обеспечивает поддержку и совместимость с различными типами умных счетчиков и протоколами связи. Он может работать с широким спектром устройств, что делает его более гибким и масштабируемым решением.
2. **Интеграция:** Universal HES позволяет интегрировать данные из различных систем и источников, включая не только счетчики электроэнергии, но и газа, воды и других утилит. Это обеспечивает более полное представление о потреблении ресурсов и повышает эффективность управления ими.
3. **Расширенные функции анализа данных:** Universal HES предлагает более продвинутые алгоритмы анализа данных, позволяя проводить более глубокий и точный анализ потребления энергии. Это позволяет выявлять тенденции, аномалии и оптимизировать использование ресурсов.

HES SiMBA от iDomus является универсальной программной платформой HES.

4. **Гибридная модель связи:** Universal HES поддерживает различные технологии связи, включая проводные и беспроводные. Это позволяет использовать оптимальный метод связи в зависимости от требований и особенностей конкретной инфраструктуры.
5. **Улучшенная безопасность:** Universal HES обеспечивает дополнительные механизмы безопасности и защиты данных, включая шифрование и аутентификацию. Это важно для обеспечения конфиденциальности и целостности данных в системе AMI.

В итоге, Universal HES предлагает универсальность, интеграцию с различными устройствами, расширенные функции анализа данных, гибридную модель связи и улучшенную безопасность. Эти дополнительные возможности делают Universal HES более мощным и гибким решением для управления умными счетчиками и ресурсами.

HES SiMBA, помимо базовых функций управления системой, сбора данных потребления и параметров электросети, позволяет подключение дополнительных модулей – Billing и Analytics, которые призваны помочь оператору электросетей в работе с потребителями, включая:

- Генерирование электронных счёт-фактур и их автоматизированную онлайн доставку;
- Оплата онлайн по счёт-фактурам посредством подключения к различным платёжным системам;
- Организация личного web-кабинета потребителя с обеспечением защищённого к нему доступа;
- Использование специальных мобильных приложений для упрощённого доступа к персональным данным;
- Визуализация данных, работа с архивом данных для контроля за энергопотреблением и его возможного прогнозирования.

HES SiMBA может быть интегрирована с другими программными платформами посредством API interface или импорта/экспорта данных в общепринятых и распространенных форматах, таких как: JSON, XLS/XLSX, TXT, CSV, XML.

Мы являемся одновременно командой комплексных разработчиков IoT решений, включая концепт, технологии, программное обеспечение и микроэлектронику, а также компанией-производителем и системным интегратором.

-iDomus

Построение системы АМІ операторами электросетей совместно с компанией, которая является разработчиком, производителем и системным интегратором в одном лице, обеспечивает ряд преимуществ:

1. **Централизованный и согласованный подход:** Компания, выполняющая все роли разработчика, производителя и системного интегратора, может обеспечить централизованное управление и координацию проектом АМІ. Это позволяет достичь более согласованной и эффективной реализации системы.
2. **Улучшенная совместимость и интеграция:** Благодаря тому, что компания является разработчиком и производителем, она может обеспечить высокую совместимость между компонентами системы АМІ и упростить процесс интеграции с существующей инфраструктурой электросетей. Это позволяет операторам получить наибольшую пользу от системы без сложностей, связанных с несовместимостью или несогласованными компонентами.
3. **Быстрая и эффективная поддержка:** Компания, объединяющая в себе функции разработчика, производителя и системного интегратора, обладает глубоким пониманием системы АМІ и может предоставить быструю и эффективную поддержку операторам электросетей. Это включает в себя техническую поддержку, обновления и решение проблем, возникающих в процессе эксплуатации системы.
4. **Улучшенная безопасность и конфиденциальность:** Компания, контролирующая все аспекты системы АМІ, может уделять особое внимание безопасности и конфиденциальности данных. Она может разрабатывать и внедрять меры защиты данных, а также обеспечивать соответствие с соответствующими нормативными требованиями. Это помогает операторам электросетей обеспечить высокий уровень защиты и доверия к системе АМІ.

5. **Гибкость и индивидуальный подход:** Благодаря интеграции всех ролей в одной компании, операторы электросетей могут получить гибкость и индивидуальный подход в процессе разработки и реализации системы AMI.
6. **Оптимизация затрат:** Компания, являющаяся разработчиком, производителем и системным интегратором в одном лице, может обеспечить оптимизацию затрат на реализацию и эксплуатацию системы AMI. Она имеет контроль над процессом производства и может эффективно управлять издержками проекта, минимизируя необходимость во внешних поставщиках услуг.
7. **Быстрая и гибкая масштабируемость:** Компания может обеспечить быструю и гибкую масштабируемость системы AMI в соответствии с потребностями операторов электросетей. Она может легко добавлять или расширять компоненты системы, а также предоставлять обновления и новые функции по мере необходимости.
8. **Инновации и прогрессивные решения:** Благодаря наличию разработчика внутри компании, операторы электросетей могут получить доступ к инновационным и прогрессивным решениям в области систем AMI. Компания может интегрировать новые технологии и методы в свои продукты и предлагать операторам передовые решения для эффективного управления электросетями.
9. **Улучшенное партнерство и взаимодействие:** Компания, выполняющая все роли в системе AMI, может установить более тесное партнерство и взаимодействие с операторами электросетей. Это способствует более глубокому пониманию потребностей и требований операторов и позволяет компании предоставлять индивидуальные решения и поддержку на основе более тесного сотрудничества.

Компания, которая является разработчиком, производителем и системным интегратором в одном лице, предоставляет операторам электросетей полный пакет услуг и решений, что обеспечивает высокую эффективность, индивидуальный подход, оптимизацию затрат и надежность системы AMI.