The background consists of several overlapping diagonal bands of color, creating a sense of depth and motion. The colors transition from dark red and orange at the bottom left to bright yellow and cyan at the top right, with intermediate shades of blue, green, and purple.

White Paper

WUM

Wireless Universal Multi-mesh

1.	ПРОПРИЕТАРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	3
2.	ГИБРИДНАЯ ПЛАТФОРМА	5
3.	MULTI-MESH	7
4.	WUM КОНЦЕНТРАТОРЫ	12
5.	АРХИТЕКТУРА WUM	15
6.	РЕАЛИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ WUM	17



1 ПРОПРИЕТАРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

WUM – Wireless Universal Multi-mesh, проприетарная технология компании iDomus, включающая линейку специализированных IIoT-контроллеров – концентраторов данных и центрального программного обеспечения, используемая для построения автоматических систем контроля и учёта энергопотребления.

WUM – это коммуникационная платформа, обеспечивающая считывание данных с умных электросчётов и использующая для транспорта данных различные беспроводные технологии.

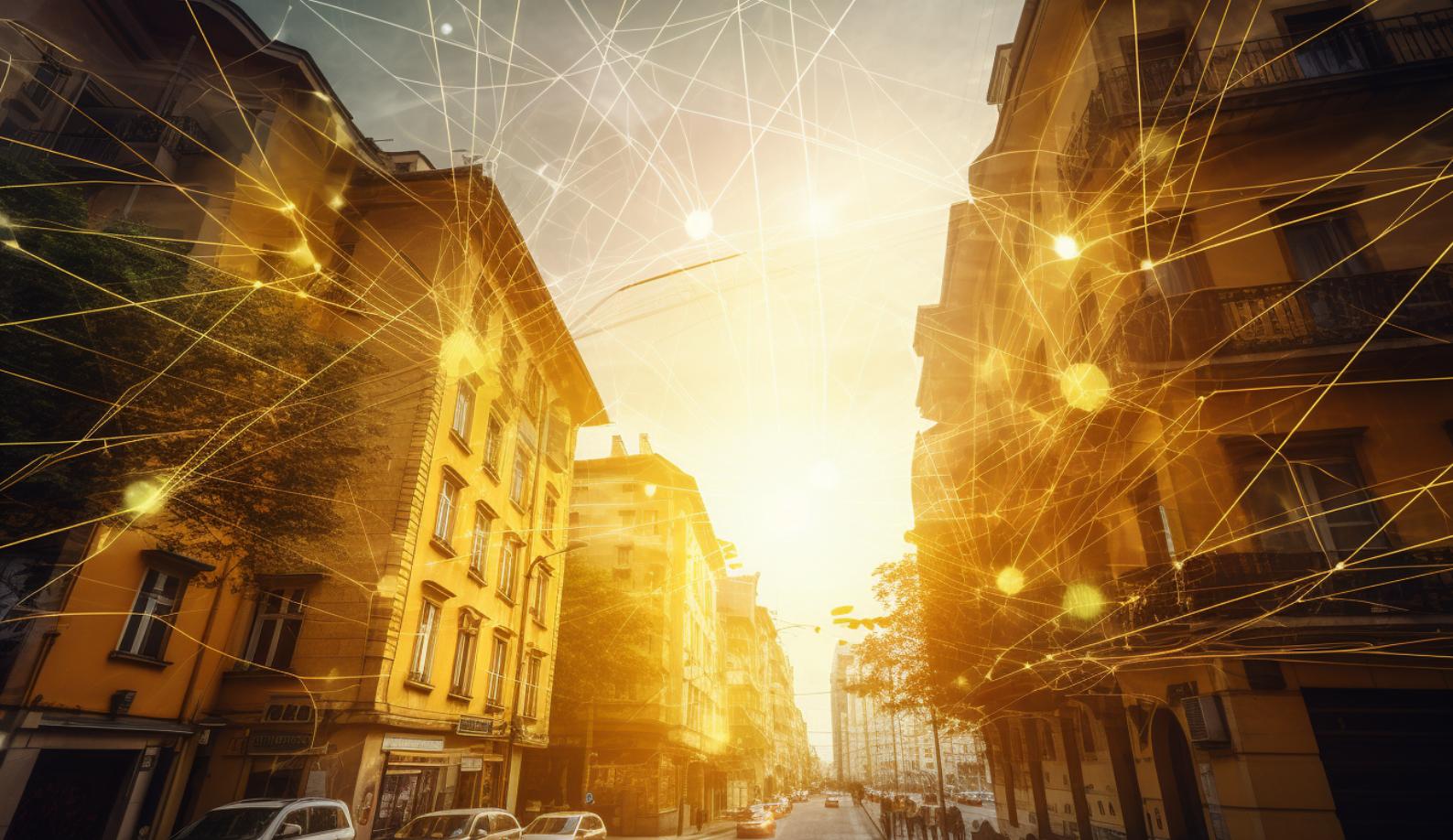
Концентраторы данных WUM

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.



В качестве центральной системы управления используется проприетарная программная платформа HES SiMBA - System for intelligent Metering Billing and Analytics. Также, концентраторы данных WUM могут работать и с другими HES посредством API.



2 ГИБРИДНАЯ ПЛАТФОРМА

WUM является гибридной коммуникационной платформой, которая:

- Использует совместно для транспорта данных различные беспроводные технологии - LoRa, Wi-Fi и GSM/LTE/GPRS;
- Позволяет считывание данных с умных приборов учёта электроэнергии как посредством проводного, так и беспроводного подключения.

Платформа WUM, как гибридная беспроводная коммуникационная система в рамках AMI, имеет следующие преимущества:

1. **Расширенный охват сети:** Использование различных беспроводных технологий, таких как LoRa, Wi-Fi и GSM/LTE/GPRS, позволяет значительно расширить охват сети. Это особенно полезно в случаях, когда счетчики расположены на большой территории или в удаленных местах.

- 2. Высокая гибкость и надежность:** Гибридная комбинация различных беспроводных технологий обеспечивает гибкость и надежность съема данных. Если одна из технологий недоступна или имеет проблемы, другие технологии могут быть использованы для непрерывного сбора данных.
- 3. Оптимальное использование ресурсов:** Гибридная система позволяет оптимально использовать доступные ресурсы. Например, LoRa может использоваться для считывания данных с удаленных счетчиков, Wi-Fi - для счетчиков, находящихся вблизи базовых станций, а GSM/LTE/GPRS - для широкополосного покрытия и связи в отдаленных местах.
- 4. Гибкость в выборе связи:** Операторы электросетей могут выбирать наиболее подходящий способ связи для каждого конкретного счетчика в зависимости от его местоположения, доступности сетей и требований к пропускной способности и надежности.
- 5. Масштабируемость и адаптивность:** Гибридная коммуникационная система AMI позволяет легко масштабировать и адаптировать сеть в соответствии с изменяющимися потребностями и условиями. Новые счетчики могут быть легко добавлены в существующую сеть, а технологии могут быть изменены или обновлены без значительных изменений в инфраструктуре.

Основное преимущество системы WUM заключается в универсальности и гибкости считывания данных. Она позволяет работать с разными типами счетчиков, включая проводные и беспроводные, обеспечивая широкий охват и возможность считывания данных с различных устройств, что упрощает развитие и эксплуатацию распределительных сетей.

3 MULTI-MESH

WUM является Multi-mesh системой, где основной беспроводной технологией для транспорта данных является LoRa Mesh.

Технология LoRa Mesh представляет собой беспроводную сеть, которая работает на основе протокола LoRaWAN (Long Range Wide Area Network), и предлагает следующие преимущества:

- 1. Расширенный радиус покрытия:** LoRa mesh использует многоуровневую сеть узлов для передачи данных, что позволяет увеличить радиус покрытия сети. Узлы могут работать в режиме ретрансляции данных, что обеспечивает доставку сообщений на большие расстояния даже в труднодоступных местах.
- 2. Самоорганизация и автоматическое восстановление сети:** Технология LoRa mesh позволяет сети самостоятельно организовываться и восстанавливаться при возникновении сбоев или отключений. Узлы автоматически настраиваются на поиск альтернативных путей связи и обеспечивают надежную доставку данных даже при наличии преград или неполадок.
- 3. Высокая масштабируемость:** LoRa mesh позволяет добавлять новые узлы в сеть без необходимости дополнительной инфраструктуры. Это делает технологию масштабируемой и гибкой, позволяя адаптироваться к различным сценариям применения.
- 4. Энергоэффективность:** Узлы, работающие на основе технологии LoRa mesh, имеют низкое энергопотребление, что обеспечивает длительное время автономной работы. Это особенно важно для устройств, которые могут быть установлены в удаленных или труднодоступных местах.

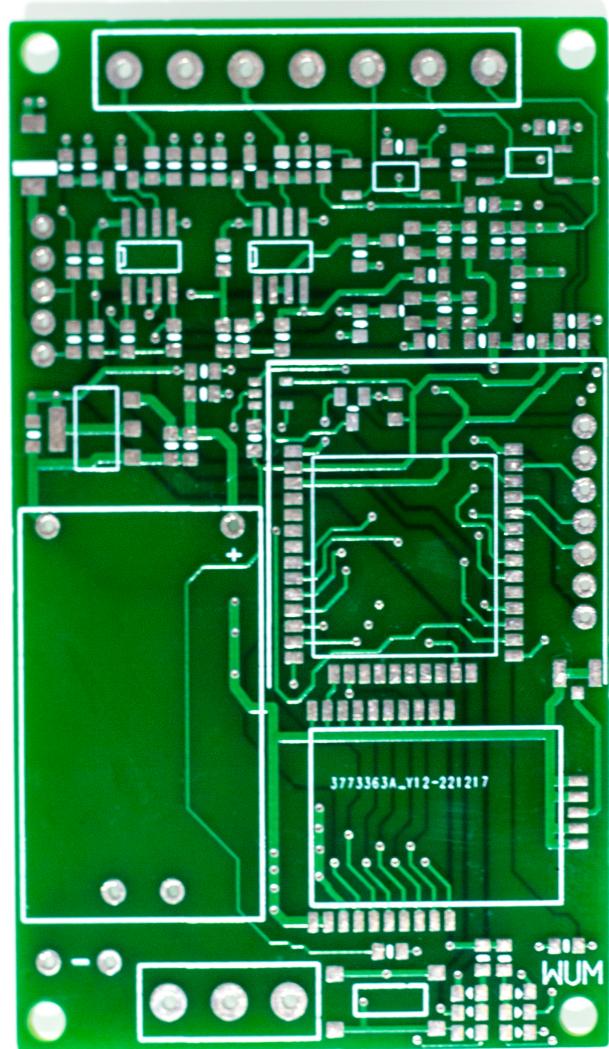
5. **Гибридная модель связи:** LoRa mesh поддерживает комбинацию множества типов связи, включая радиосвязь на большие расстояния, локальные сети и облачные серверы. Это позволяет создать гибридную инфраструктуру связи, обеспечивающую оптимальную производительность и надежность передачи данных.
6. **Низкая стоимость внедрения и эксплуатации:** Технология LoRa mesh использует нелицензируемую частоту, что позволяет избежать затрат на приобретение и поддержание специальных разрешений. Кроме того, низкое энергопотребление узлов сети и их долгий срок службы значительно снижают эксплуатационные затраты.
7. **Высокая надежность и устойчивость к помехам:** Технология LoRa mesh использует передачу данных с низким уровнем мощности, что обеспечивает высокую надежность связи даже в условиях сильных помех и шума. Благодаря своей устойчивости к помехам, LoRa mesh может использоваться в различных окружениях, включая городские и промышленные области.
8. **Безопасность данных:** Технология LoRaWAN, на которой основана LoRa mesh, обеспечивает криптографическую защиту данных на всех уровнях передачи. Это включает аутентификацию, шифрование и обеспечение целостности данных, что гарантирует конфиденциальность и безопасность передаваемой информации.

В итоге, технология LoRa mesh предлагает преимущества в виде расширенного радиуса покрытия, самоорганизации, масштабируемости, энергоэффективности, гибридной модели связи, низкой стоимости внедрения и эксплуатации, надежности и устойчивости к помехам, а также безопасности данных.

Она идеально подходит для развертывания систем мониторинга и управления, включая умные счетчики, датчики окружающей среды, системы умного города и другие приложения Интернета вещей (IoT), где требуется надежная и экономически эффективная связь на большой территории.

Для отказоустойчивой передачи данных на более коротких отрезках используется технология Wi-Fi mesh, особенно там, где невозможно организовать проводное соединение – между этажами многоквартирного жилого комплекса, к примеру, или между различными помещениями в офисном здании.

Wi-Fi Mesh - это технология беспроводной сети, которая использует несколько точек доступа для создания единой сети с широким покрытием. Она позволяет расширить зону покрытия Wi-Fi, улучшить качество сигнала и обеспечить более стабильное подключение в разных секторах здания, между этажами и даже между подъездами. Каждая точка доступа в Wi-Fi Mesh работает как ретранслятор, передавая сигнал другим точкам доступа и обеспечивая непрерывное и бесперебойное покрытие Wi-Fi.



WUM использует обе Mesh технологии, что делает эту коммуникационную платформу очень гибкой. Преимущества использования совместно технологий LoRa Mesh и Wi-Fi Mesh включают:

- 1. Расширенное покрытие:** Совместное использование LoRa Mesh и Wi-Fi Mesh позволяет расширить покрытие сети, обеспечивая соединение даже в отдаленных или плохо освещенных местах. LoRa Mesh предоставляет дальность передачи на большие расстояния, а Wi-Fi Mesh обеспечивает более высокую скорость передачи данных на более близких расстояниях.
- 2. Надежная и отказоустойчивая связь:** Комбинированное использование LoRa Mesh и Wi-Fi Mesh обеспечивает надежное и отказоустойчивое соединение. Если одна из сетей сталкивается с препятствиями или сбоями, другая сеть может обеспечить резервный маршрут для передачи данных, что обеспечивает более надежную связь в системе.
- 3. Гибкость и масштабируемость:** Комбинация LoRa Mesh и Wi-Fi Mesh предоставляет гибкость и масштабируемость для сетей связи. LoRa Mesh может быть использована для широкого покрытия в открытых пространствах, а Wi-Fi Mesh - для более плотных зон покрытия, обеспечивая гибкость развертывания и адаптацию к различным условиям.



Основная выгода использования multi-mesh в построении AMI заключается в повышенной надежности и гибкости сети. Multi-mesh подразумевает наличие нескольких взаимосвязанных между собой сетей, что обеспечивает резервирование и автоматическое переключение маршрутов передачи данных.

Это позволяет обойти преграды, снизить вероятность потери связи и обеспечить более стабильную и надежную передачу данных между устройствами сети AMI. Кроме того, multi-mesh обеспечивает гибкость в развертывании сети, позволяя легко добавлять и удалять устройства, а также расширять покрытие сети при необходимости.



4 КОНЦЕНТРАТОРЫ WUM

Линейка IIoT-контроллеров WUM включает в себя различные устройства

- концентраторы данных, шлюзы и специализированные модули.

Концентраторы данных – WUM CDC (Controller and Data Concentrator),

могут выпускаться в разных комплектациях:

- WUM CDC-W – имеет на борту только Wi-Fi mesh для транспорта данных на относительно небольших расстояниях;
- WUM CDC-WL – может использовать обе беспроводные технологии: Wi-Fi mesh и Lo-Ra mesh;
- WUM CDC-WLG – сочетает в себе все беспроводные технологии, включая GSM/LTE/GPRS, и помимо концентратора данных может выполнять роль шлюза.

Архитектура WUM является очень гибкой - любой из концентраторов данных WUM может быть назначен шлюзом, при этом полностью выполняя все свои базовые функции.

Вне зависимости от используемых беспроводных технологий, концентраторы данных WUM имеют следующие базовые технические характеристики:

- Поддержка основных протоколов связи: DLMS/COSEM, IEC 62056-21, Modbus;
- Возможность интеграции проприетарных, но общедоступных для использования протоколов;
- Возможность интеграции различных типов счётчиков от разных производителей;
- 2 шины RS-485 для подключения смарт-счётчиков;
- Возможность подключения до 32-х счётчиков на каждую шину в отдельности, то есть до 64-х электрических счётчиков на один концентратор;
- 2 порта на сухих контактах для считывания импульсов;
- Возможность постоянной синхронизации времени с центральной системой, что обеспечивает точность считывания, обработки и хранения первичных данных;

- Запись в собственный архив первичных данных, считанных с каждого счетчика отдельно за каждый час;
- Хранение архива считанных первичных данных на 30-45 дней в собственной памяти концентратора по всем подключенными счетчикам, в том числе в случае отключения электроэнергии;
- Шифрование всех данных посредством TLS (Transport Layer Security – Протокол защиты транспортного уровня);
- Специальный электротехнический корпус для монтажа на DIN-рейку;
- Интерфейс для прямого запитывания от источника 220В, исключающий дополнительные розетки и блоки питания;
- Условия эксплуатации – температура: -30°C - +80°C, относительная влажность – до 92%, без конденсации.

5 АРХИТЕКТУРА WUM

Архитектура WUM обладает высокой гибкостью и может быть оптимально спроектирована для наиболее быстрого и подходящего для конкретных условий развертывания. Каждый концентратор данных WUM может быть назначен в качестве шлюза, при этом выполняя все свои базовые функции. Концентратор WUM способен одновременно обслуживать до 64 электрических счетчиков, подключенных непосредственно к нему, и собирать данные с нескольких сотен других концентраторов по радиоканалам Wi-Fi и LoRa, чтобы затем передать их на центральный сервер системы AMI.

В многоквартирных жилых домах концентратор данных WUM может обслуживать один или даже несколько подъездов, если есть возможность проложить слаботочный кабель и соединить все счётчики сериальной шиной. Там, где нет возможности для прокладки кабеля – концентраторы данных с Wi-Fi mesh на борту решат проблему передачи данных на сравнительно небольших расстояниях для дальнейшей их агрегации и передачи по LoRa mesh на шлюз.



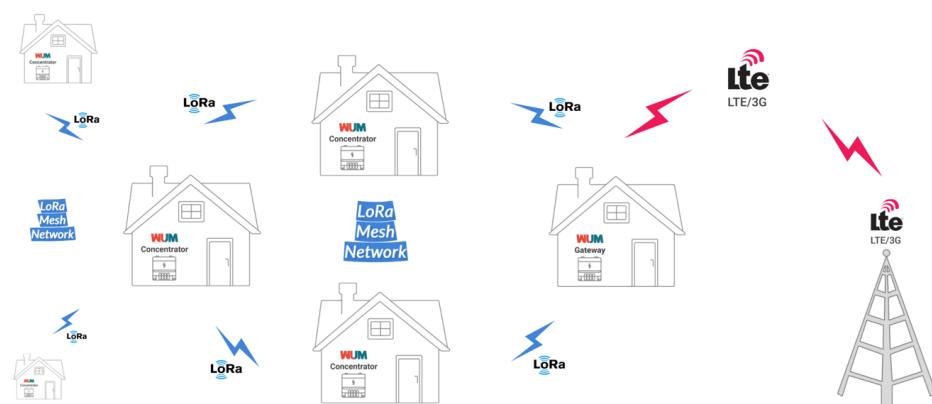
WUM

Концентраторами данных можно организовать покрытие всей зоны, подключённой к трансформаторному пункту, которая, как правило включает в себя многоэтажную и частную застройку, различные коммерческие объекты и объекты городской инфраструктуры.



Используемая технология LoRa mesh позволит обеспечить покрытие и довольно протяженного пространства коммун и сёл с преимущественно частной застройкой, при этом все ещё ограничиваясь одним шлюзом из расчёта на один трансформаторный пункт.

Частный сектор



Коммуникационная платформа WUM, за счёт использования особенностей технологии LoRa Mesh, не требует отдельных дорогостоящих LoRaWAN шлюзов для сбора данных со всех концентраторов, что делает её лёгкой в развёртывании и экономически очень эффективной.

6 РЕАЛИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ WUM

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

Заказывая решение на основе линейки IIoT-контроллеров и концентраторов данных WUM напрямую у производителя, операторы электросетей могут получить следующие преимущества:

- 1. Цена и экономия средств:** Обращение к производителю напрямую позволяет операторам получить лучшие цены и сэкономить средства. Это связано с исключением посредников и комиссий, которые могут быть включены при заказе через посредников или дистрибуторов.
- 2. Гарантия качества и поддержка:** Покупка у производителя обеспечивает операторам гарантию качества и поддержку. Производитель имеет полный контроль над процессом производства и может обеспечить соответствие высоким стандартам качества. Кроме того, производитель может предоставить техническую поддержку, консультации и обновления программного обеспечения для data concentrators.
- 3. Индивидуальные требования и настройка:** Обращение к производителю позволяет операторам электросетей внести индивидуальные требования и настройки в контроллеры и концентраторы данных. Производитель может предложить гибкость в адаптации устройств к конкретным потребностям оператора и его инфраструктуре.
- 4. Сокращение времени поставки:** Заказывая оборудование у производителя напрямую, операторы могут сократить время поставки. Это связано с тем, что производитель обладает лучшим знанием своего производственного процесса и способен обеспечить более эффективное и оперативное выполнение заказов.

- 5. Технические спецификации:** Заказывая решение напрямую у производителя, операторы электросетей имеют возможность получить устройства, которые соответствуют их конкретным техническим требованиям. Производитель может предложить различные модели и варианты конфигурации, позволяющие выбрать оптимальное решение для конкретного проекта.
- 6. Обновления и инновации:** Производитель IoT-контроллеров и концентраторов данных, работая напрямую с операторами электросетей, может обеспечить регулярные обновления программного обеспечения и предложить новые инновационные возможности. Это позволяет операторам быть в курсе последних технологических разработок и использовать их в своей системе AMI.
- 7. Долгосрочное сотрудничество:** Заказывая у производителя напрямую, операторы электросетей могут установить долгосрочное партнерство и сотрудничество. Это может привести к более глубокому пониманию потребностей оператора и способствовать разработке индивидуальных решений, а также предоставлению специализированной поддержки и консультаций.

Заказывая технологическое решение и оборудование для AMI напрямую у производителя, операторы электросетей получают целый ряд преимуществ, включая лучшую цену, гарантированное качество, индивидуальные требования, технические спецификации, обновления и инновации, а также возможность установить долгосрочное сотрудничество. Это способствует успешной реализации системы AMI и повышению эффективности оператора электросетей.