

ГИБРИДНАЯ МУЛЬТИ ПРОТОКОЛЬНАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НА МИКРОЧИПЕ

А.Р. Максютов (Компания MobixChip)

Отмечено, что основным трендом мирового рынка систем учета энергоресурсов является переход к построению усовершенствованной инфраструктуры, подразумевающей использование «интеллектуальных» системы двустороннего обмена данными и управления. При реализации подобных систем в качестве среды передачи данных обычно используется радиоканал (RF) либо линия электропередачи (PLC – Power line communication), каждая из которых имеет свои ограничения. Представлены конкурентные преимущества и основные компоненты технологии n-Dnet™ от компании MobixChip, базирующейся на гибридной передаче данных по RF и PLC каналам в единой виртуальной коммуникационной сети (3DC). На сегодняшний день технология n-Dnet™ реализована на уровне печатной платы, разработчики анонсируют выход микрочипа n-Dnet™ – MXC-100 Tatar.

Ключевые слова: система учета энергоресурсов, интеллектуальная системы двустороннего обмена данными и управления, радиоканал, линия электропередачи, единая виртуальная коммуникационная сеть, печатная плата, микрочип.

В настоящее время основным трендом мирового рынка систем учета энергоресурсов является переход к построению усовершенствованной инфраструктуры (Advanced Metering Infrastructure, AMI). Основные задачи систем уровня AMI: сокращение потерь в сетях, оптимизация потребления, предотвращение мошенничества, снижение влияния на окружающую среду, удаленное управление [1, 2]. Для эффективного решения этих задач необходимы интеллектуальные системы двустороннего обмена данными и управления. На рис. 1 представлена типичная схема AMI, осуществляющая обмен информацией по интеллектуальной энергосети между ЦОД (центром обработки данных) поставщика энергии и домовыми сетями (home-area network, HAN), используя при этом «местные» (neighborhood-area network, NAN) и глобальные (wide-area network, WAN) сети для сбора данных.

Большинство существующих систем AMI используют для передачи данных радиоканал (RF) либо электропроводку (PLC) и сталкиваются со следующими проблемами:

- **PLC:** ограничены низковольтными сетями, не способны преодолевать многофазовые сети и трансформаторы, что существенно увеличивает стоимость инсталляции (малое число счетчиков на концентратор, дополнительные биджи и спец. оборудование);

- **RF:** Открытые каналы перегружены (для их использования необходимо большое число ретрансляторов, что ограничивает производительность системы), закрытые (в том числе GSM) требуют дорогостоящего лицензирования (абонентской платы). Кроме того, они подвержены помехам внутри помещений.

Процессы установки систем AMI с использованием лишь одного из каналов могут предполагать сложные процедуры и длительное обучение специалистов. При этом техническая поддержка системы в динамичном окружении требует значительных ресурсов.

Конкурентные преимущества технологии n-Dnet™

Технология n-Dnet™ запатентована компанией MobixChip. Она базируется на гибридной передаче

данных по самоорганизующимся (mesh) RF и PLC каналам в единой виртуальной коммуникационной сети (3DC).

Динамическое сочетание технологий передачи данных по PLC и RF каналам в единой виртуальной и физической средах значительно снижает стоимость и время развертывания, использования и обслуживания AMI систем, а также значительно повышает надежность передачи данных и возможности масштабирования.

Вероятность потери данных одновременно в двух каналах близка к нулю, а помехи каждого из каналов компенсируются передачей информации по другому.

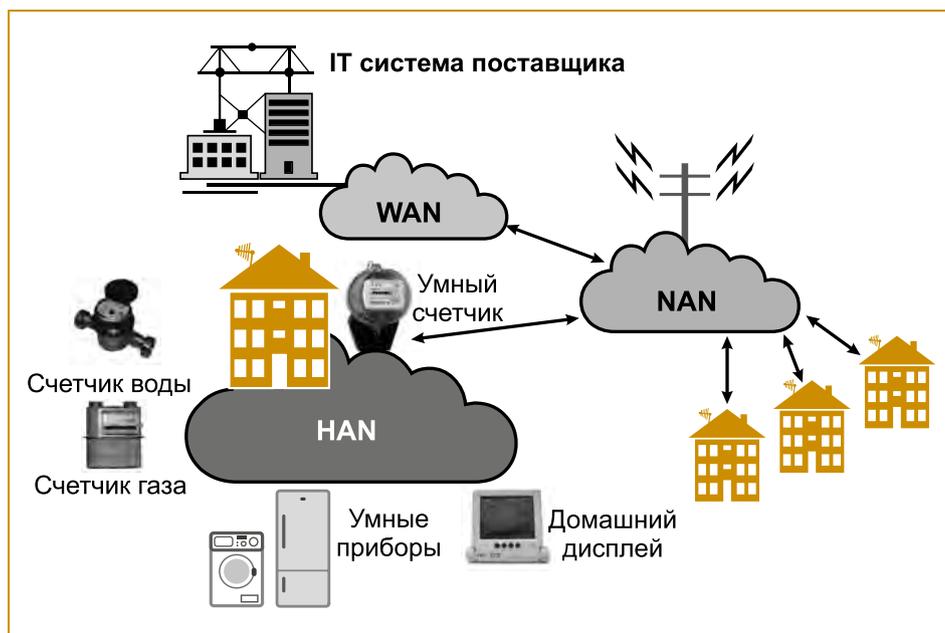


Рис. 1. Типичная архитектура AMI

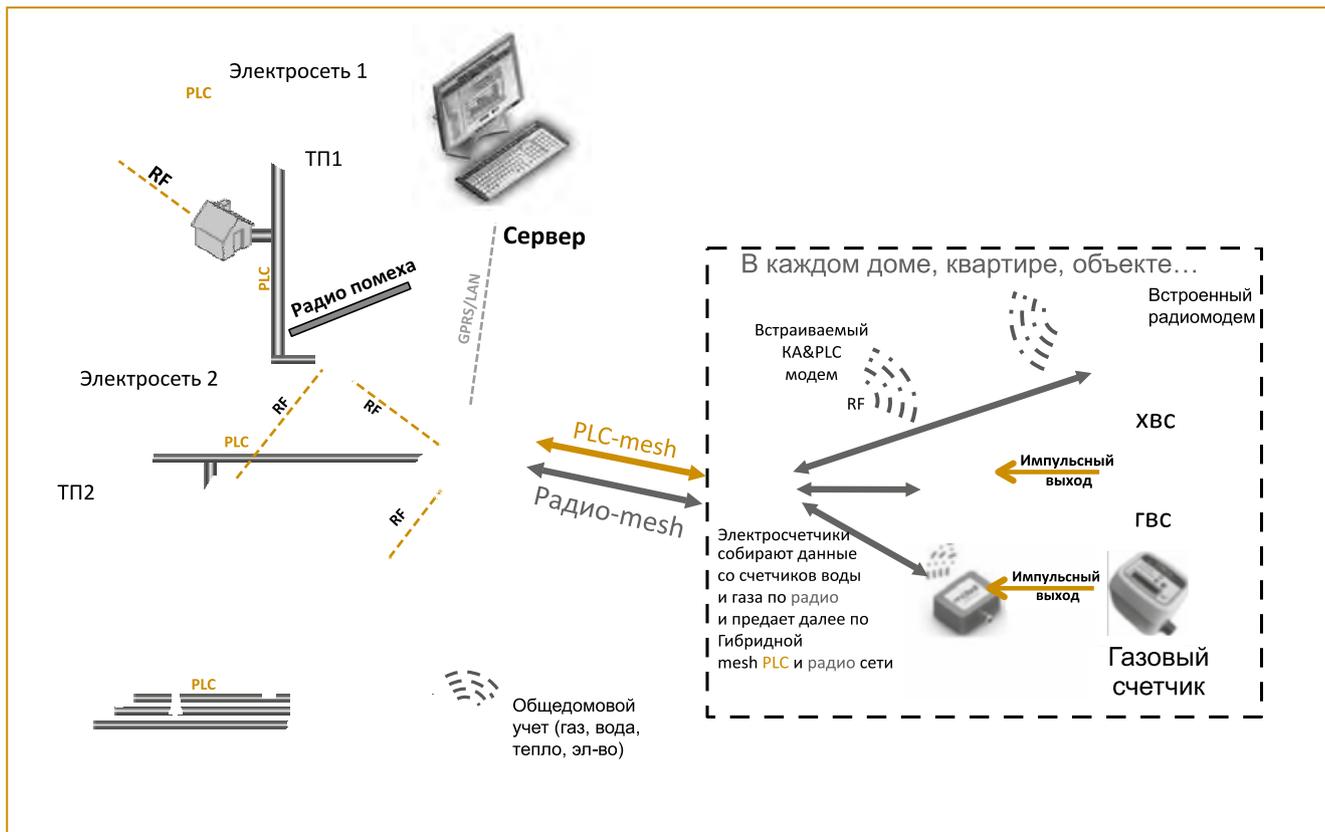


Рис. 2. Макет решения комплексного учета энергоресурсов

Сложные препятствия (бетонные стены, трансформаторы) для n-Dnet™ становятся преодолимыми.

Применение двух каналов позволяет использовать открытые (бесплатные) радиочастоты и не устанавливать дополнительного оборудования для решения проблем, характерных для каждого из каналов, в результате чего создается надежное решение без дополнительных затрат.

Особенностью n-Dnet™ является также то, что каждый передатчик информации в ней выступает одновременно ее приемником (рис. 2).

Сеть способна к самообучению и автоматической реконфигурации: все пакеты передаются по кратчайшим, наименее загруженным путям. В случае выхода из строя любого узла сеть сама находит альтернативные пути передачи данных.

Конкурентные преимущества n-Dnet™:

- низкая стоимость и простота инсталляции и использования (автоматическая конфигурация сети после установки, нет необходимости постоянной реконфигурации);
- устойчивость: неподверженность влиянию помех, отсутствие сетевых столкновений (interferences);
- автоматическая оптимизация работы сети при добавлении нового элемента. Программное обеспечение в каждом из элементов самостоятельно изменяют силу сигнала, частоту и топологию передачи;
- простота архитектуры сети, высокая производительность, масштабируемость, отсутствие физических барьеров для расширения;

- неподверженность недостаткам каждого из каналов (PLC, RF) в отдельности;

- обратная связь со счетчиком (дистанционное отключение, смена тарифа, управление пиковым потреблением, совместимость с системами типа «умный дом»).

Основные узлы системы n-Dnet

На сегодняшний день технология n-Dnet™ реализована на уровне печатной платы и является неотъемлемой составляющей продукции, реализуемой MobixChip. Перечислим основные компоненты системы n-Dnet.

Интегрируемый модуль (end-point) n-Dnet™ — сердце технологии, обеспечивающее интеграцию со счетчиками любых производителей. Каждый счетчик в системах MobixChip либо содержит такой модуль, либо соединяется с сетью через хаб.

Хаб (мини-хаб) n-Dnet™ позволяет соединить до 32 счетчиков через цифровые и импульсные выходы (RS-485/232 или Pulse). Содержит модуль памяти для резервного копирования данных и позволяет дистанционно управлять точкой доступа (отключение/включение подачи воды, газа или электричества, изменение тарифа и пр).

Концентратор n-Dnet™ — главный узел сбора данных в сети. Автоматически интегрируется в сеть и начинает сбор данных (по RF и PLC со счетчиков и хабов), исходя из оптимальной конфигурации сети. Поддерживает до 500 точек, включает модуль памяти для хранения до 20 тыс. считываний, подключен к системе управления данными (MDM).



Рис. 3. Чип МХС-100 Tamar

Система управления данными обеспечивает доступ к данным системы (в том числе через Web-интерфейс с возможностью интеграции с прочими приложениями): уведомления и напоминания, биллинг, управление сетями, создание профилей пользователей, аналитических сводок и пр.

Пример внедрения

В 2014 г. компания MobixChip совместно с ОАО «Россети» успешно реализовала проект внедрения технологии n-Dnet™ в Конаковских РЭС (Тверская обл.), охватывающих более 15 населенных пунктов. В проекте использовались пять разных типов-производителей приборов с одним PLC&RF модулем связи. Процент опроса составил 99,4%. Проект позволил снизить потери на 20...25%.

Развитие проекта n-Dnet

В начале 2011 г. было принято решение о запуске проекта по реализации технологии n-Dnet™ на уровне микрочипа (system on chip, SoC).

На современном этапе многие крупные игроки рынка АМІ реализуют концепцию перехода к построению систем коммуникации на основе микрочипов, и на рынке уже присутствует ряд готовых решений. Однако все известные решения основаны на использовании только одного канала связи (PLC либо RF), в настоящее время в мире не существует конкурентного решения, использующего гибридную технологию.

В конце 2016 г. разработка чипа МХС-100 Tamar, основанного на гибридной технологии, завершилась. Устройство позволяет обеспечить:

- все преимущества технологии n-Dnet™ + низкая стоимость и низкое энергопотребление;
- универсальность: возможность интеграции с любым оборудованием, в том числе за счет соответствия всем основным международным стандартам связи;
- возможность добавления новых способов обработки сигналов по мере надобности (перепрошивка);
- потенциал выхода на новые рынки, такие как «домашние сети», производство «умной» бытовой техники и т.д.;

Любой производитель счетчиков/устройств Smart-house может установить чип Tamar на материнскую плату с минимальным числом периферийных устройств (за счет соответствия чипа семи различным стандартам), добавляя таким образом возможности n-Dnet™ к своему продукту.

Чип МХС-100 Tamar (рис. 3) оснащен универсальным асинхронным приемопередатчиком (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter, UART), предназначенным для организации связи с другими цифровыми устройствами, такими как счетчики, датчики, бытовые устройства и т.д. Обмениваясь данными по этому интерфейсу, микрочип будет собирать данные от одного и более счетчиков (с помощью RS-232/485) и передавать по гибридной PLC&RF сети.

Основные характеристики МХС-100 Tamar: внутрикристалльные RF и PLC аналоговые входные блоки (AFE); поддержка активного текущего контроля; компактный 72-контактный QFN; объем встроенной флеш-памяти — 128 Кб; поддержка множественных PLC и беспроводных протоколов; поддержка безопасной загрузки и сквозного шифрования; программируемость; поддержка широкого спектра сетевых топологий; работа в конфигурации с низкой скоростью передачи данных малой мощности, позволяющая обеспечить 10-летний срок службы аккумулятора

Ожидается, что основными потенциальными потребителями изделия станут производители счетчиков и бытовых устройств, а также системные интеграторы.

Список литературы

1. Спарлинг Дж. Преимущества управления энергопотреблением // Автоматизация в промышленности. 2012. №4.
2. Пиани Дж. «Интеллектуальная» сеть: пока еще миф, пора стать реальностью! // Автоматизация в промышленности. 2012. №4.

*Максютов Александр Расимович — технический директор компании MobixChip.
Контактный телефон (495) 629-03-01
[Http://www.mobixchip.com](http://www.mobixchip.com)*

Компания PROMETEC выпустила систему PROMOS 3+ для контроля станков и процессов

Система контроля PROMOS 3+ непрерывно взаимодействует со станком. Она получает сигналы либо непосредственно от цифрового привода станка, либо от датчиков, контролирующих параметры его работы. На основе интеллектуального датчика вибрации PROMETEC Compact Monitor создан экономичный детектор столкновений, который может интегрироваться в комплексную многоуровневую, многоканальную систему контроля.

Преимущества системы PROMOS 3+: повышение безопасности процесса и стойкости инструмента, снижение вероятности поломки ин-

струмента, минимизация масштабов повреждений в случае столкновения, гарантированное качество деталей. В результате время простоя станков сводится к минимуму, и потенциал для организации безлюдного производства растет.

К прочим преимуществам модульной системы относятся полная независимость от конкретных типов управления, компактные размеры аппаратных модулей, быстрый и простой монтаж и наладка, простота освоения системы персоналом.

<http://www.sandvik.coromant.com>