

Александр Сенин (КОМПЭЛ)

SMART GRID — ЛОКОМОТИВ РАЗВИТИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ



С появлением приставки «Smart» энергосистеме предстоит по настоящему «поумнеть». И это действительно революция, так как требует огромной перестройки сложившейся инфраструктуры генерации, распределения и потребления.

За более чем вековую историю энергетики энергосети использовались только в одном направлении — от генерирующих компаний к потребителям. Однако при современном стремлении перейти к возобновляемым источникам энергии, и потребители могут становиться поставщиками энергии. Текущая потребность рынка — организация информационных потоков от конечных энергопотребляющих устройств. Поэтому столь актуальным становится создание информационного пространства на всех уровнях генерации, распределения и потребления (Smart Grid, т.е. «интеллектуальная сеть»).

С созданием инфраструктуры обмена информацией о произведенной, переданной и потребленной энергии в реальном времени между поставщиками и потребителями энергоресурсов становится возможным повышение эффективности всей энергосистемы, подключение новых потребителей без введения новых генерирующих мощностей. Это достигается оптимизацией распределения, снижения пиковых нагрузок, локализации потерь и повышения надежности за счет непрерывного контроля.

Для того, чтобы «поумнеть», энергосистеме необходимо начать с самого низа — с конечных потребителей. Уже сейчас некоторые производители бытовой техники встраивают в свою продукцию средства мониторинга собственного энергопотребления. В идеале каждая стиральная машина, получая информацию о текущих тарифах на электроэнергию и воду, сможет сообщить хозяину, сколько будет стоить конкретная стирка.

Для России это звучит пока довольно футуристично, и одна из задач, которая ставится 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» куда как понятнее, но совсем

не проще — установка всем коммерческим потребителям энергоресурсов индивидуальных приборов учета. Что создает огромный рынок, учитывая низкую оснащенность ЖКХ общедомовым учетом, и столь же низкую оснащенность индивидуальных потребителей приборами учета тепла, воды и газа.

К современным приборам учета предъявляются требования, для реализации которых требуется применение новой элементной базы:

- высокая точность измерений;
- измерения не только количества потребленной энергии, но и параметров энергопотребления, качества энергоснабжения;
- развитые средства обмена информацией, поддержка промышленных стандартов и протоколов, масштабируемость;
- невысокая стоимость конечного изделия для внедрения на массовом рынке.

Производители электронных компонентов, удовлетворяя возникший спрос, постоянно выпускают новинки для применения в современных приборах учета. В линейках продукции компаний **Texas Instruments, Maxim, ST, ON Semi** присутствуют все компоненты для создания полностью законченных устройств.

В этом году в дополнение к широко известной линейке микросхем **MSP430FE4xxx** и **MSP430F4xxx**, применяемых в счетчиках электроэнергии, компания **Texas Instruments** выпустила новый аналоговый фронт-энд **MSP430AFE2xx**, который сочетает в себе 24-разрядное сигма-дельта АЦП (до трех), вычислительное ядро MSP430, низкое энергопотребление и невысокую стоимость. На этой микросхеме можно построить как законченный бюджетный счетчик электроэнергии, так и использовать ее в качестве

измерителя в интеллектуальных счетчиках, устройствах мониторинга энергопотребления и контроля качества электропитания. Семейство фронт-энд **MSP430AFE2xx** достаточно универсально и может использоваться не только в счетчиках электроэнергии, но и в расходомерах, счетчиках газа.

Заинтересованная в рынке приборов учета компания **Maxim** в 2010 году приобрела **Teridian Semiconductor** с ее линейкой микросхем для электросчетчиков и систем мониторинга энергопотребления. Новые ИС четвертого поколения **71M654x** компании **Maxim** для применения в электросчетчиках являются системами на кристалле (SoC), включающими в себя как измерительную часть с метрологическим вычислительным ядром, так и ядро хост-контроллера, оснащенного часами реального времени с независимым питанием и термокомпенсацией, драйвером ЖКИ-индикатора. Для оцифровки измеряемого сигнала используется 22-битный сигма-дельта АЦП и входной мультиплексор. Такое решение позволяет упростить и ускорить процесс калибровки счетчика. Дополнительной интересной особенностью является фирменное решение с использованием интерфейса шунта **71M6xxx**. Используя эту ИС, можно снизить стоимость и габариты счетчика за счет применения шунтов вместо ТТИ в трехфазных счетчиках и в однофазных счетчиках с защитой от хищения.

На данный момент не существует стандартного решения для обмена информацией между счетчиками и системами учета. Существуют как традиционные схемы с УСПД, собирающими информацию со счетчиков по проводным интерфейсам, так и решения на беспроводных интерфейсах, модемах для электропроводки, решения на базе GSM и т.д.

Для беспроводных интерфейсов 2,4 ГГц существует несколько протоколов передачи, среди которых наиболее удачным и динамично развивающимся выглядит протокол ZigBee, претендующий на промышленный стандарт в области Smart Metering (интеллектуальных приборов учета). В протоколе стандар-

тизирован профиль SmartEnergy, который описывает взаимодействия конечных устройств при обмене информации об энергопотреблении. В ZigBee и в профиле SmartEnergy большое внимание уделено защищенности сети, достоверности передаваемых данных и легитимности каждого узла участвовать в обмене данными по энергопотреблению.

Производители электронных компонентов выпускают широкий диапазон решений — от трансиверов, систем на кристалле до законченных модулей с радиотрактом.

С появлением открытого протокола 6LoWPAN привлекательными стали выглядеть решения для беспроводного интерфейса в субгигагерцовом диапазоне. Применяя протокол 6LoWPAN можно использовать IPv6 в каждом узле беспроводной сети. 6LoWPAN поддерживает mesh-топологию, что позволяет объединять устройства в большие, масштабируемые сети с IP адресацией.

TI предлагает решения 6LoWPAN на базе популярной микросхемы **CC1101**. Причем возможно как одночиповое решение на базе **CC430** (система на кристалле на базе **CC1101** и ядра MSP430), так и с сетевым процессором (WNP — wireless network processor) **CC1180** с прошитым стеком протокола.

Если беспроводные решения находят применения для обмена данными вну-

три помещений, то для решения проблемы «последней мили» (передача данных от счетчиков или УСПД до точки консолидации трафика) привлекательным выглядит использования технологии PLC (*Power Line Carrier*) — передача данных по существующей электропроводке. Для применения в PLC-модулях производители предлагают как одночиповые решения (MAC+PHY), так и микросхемы модемов: **ST7538/40**, **ST7570/80/90** — ST Microelectronics, **MAX2990/2992** — Maxim, **TMS320F28069** — TI, **AMIS49587** — ON Semiconductor.

При проектировании общедомовых узлов учета, а также при установке электросчетчиков проблем с организацией питания устройств в основном не возникает. Обычно применяются либо встроенные в приборы источники питания, либо монтируемые на DIN-рейку модульные преобразователи. При установке же квартирных счетчиков и расходомеров зачастую нет возможности подвести ни проводные линии связи, ни стационарное питание. Единственным выходом в данной ситуации является автономное батарейное питание. Кроме того, автономное питание обуславливается необходимостью исключить возможность вмешательства в работу счетчика путем отключения питания.

Элементы питания **EEMB** отлично зарекомендовали себя для применения

в приборах учета. Компания **EEMB** предлагает широкий перечень элементов питания различных типоразмеров и номинальных емкостей. При использовании беспроводного канала передачи информации со счетчиков также важным параметром является стандартный разрядный ток. В линейке продуктов **EEMB** присутствуют элементы питания с повышенным стандартным током разряда.

Развиваясь на Западе в условиях высокой конкуренции, рынок интеллектуальных приборов учета стимулирует производителей постоянно выпускать все новые и новые решения, ускоряет принятие стандартов. Такие гиганты IT-индустрии, как CISCO, HP, Oracle, IBM, Microsoft, SAP всерьез намерены бороться за свою долю на рынке систем управления данными для энергосистем, энергосбытовых компаний и биллинговых операторов по учету энергопотребления. Осталось создать современную базу приборов учета, которая наполнит эти системы данными. **5**

Получение технической информации,
заказ образцов, поставка —
e-mail: analog.vesti@compel.ru

КОМПЭЛ – ПОСТАВЩИК КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ АСКУЭ

Системные компоненты

(микроконтроллеры/процессоры, память, интерфейсы, RTC):

- МК – TI, STMicroelectronics
- DSP – TI
- EEPROM – STMicroelectronics, ON Semiconductor
- RTC – Maxim, TI, ST
- Драйверы интерфейсов/преобразователи уровней – TI, Maxim, ST, ONS

Измерение, обработка сигналов:

- Измерительные SoC – TI, Maxim
- Аналоговые измерительные фронт-энды (AFE) – TI, ST
- АЦП, ОУ, компараторы – TI, Maxim, STMicroelectronics

Коммуникации:

- PLC – TI, Maxim, STMicroelectronics, ON Semiconductor
- 2.4ГГц – TI, STMicroelectronics, Digi
- ISM (<1 ГГц) – TI, Digi
- GSM – Sierra Wireless

Питание:

- AC/DC (компоненты) – TI, Maxim, ON Semiconductor, STMicroelectronics, IR
- AC/DC (модульные) – MW, Peak, TDK Lambda, Power One
- Батарейное питание – EEMB



Москва
Тел.: (495) 995-0901
Факс: (495) 995-0902

Санкт-Петербург
Тел.: (812) 327-9404
Факс: (812) 327-9403

Компэл
www.compel.ru