**Периферийные технологии умных сетей**

**Распределенная генерация (РГ)**

Распределенная генерация (РГ) - это, как правило, мелкомасштабный источник электроэнергии, встроенный в распределительную сеть. В отличие от традиционной модели, в которой генерация и передача энергии происходит на центральном заводе, РГ находится рядом с потребителями, которых она питает. Благодаря этому, система с РГ сокращает потери на передачу и распределение электроэнергии. При этом экономия обычно составляет более 30% от общей стоимости электроэнергии. РГ включает в себя широкий спектр технологий, такие как возобновляемые источники энергии (ветряные, солнечные, гидроэлектростанции) и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). РГ может включать микропроизводство (см. ниже). РГ представляется компаниям как вызов, так и возможность. Если его не использовать, он может вызвать огромные проблемы с уровнями напряжения, колебаниями, тепловыми характеристиками и потоками энергии, но если его взять под контроль, он может стать бесценным инструментом для балансировки сети. Ключевым преимуществом интеллектуальных сетей является способность осваивать распределенную генерацию и, следовательно, поощрять ее в большей степени.

**Динамический спрос (ДС)**

Используя динамический спрос (ДС), электронные приборы (например, холодильник в вашем доме), которые не предъявляют временных требований к системе питания, могут играть определенную роль в поддержании баланса системы. Балансировка системы - это, по сути, искусство удерживания света во включённом состоянии, и за неё отвечает системный оператор передачи(СОП). СОП обеспечивает нужное место достаточным количеством электроэнергии в нужное время, и ключевым индикатором, используемым СОП при выполнении этой роли, является частота напряжения в сети (называемое системной частотой), которое должно поддерживаться в допустимых границах.

Возвращаясь к примеру с холодильником, ДС автоматически регулирует его рабочий цикл (количество времени, которое он потребляет) в ответ на изменение частоты системы в сети. Этот ответ является автоматическим и немедленным, обеспечивая СОП потенциал ценного, хотя и неконтролируемого, балансирующего инструмента.

**Замораживание стоимости балансировки системы**

В настоящее время операторы передающих систем (СОП) вынуждены обращаться к крупным электростанциям, часто работающим в неэффективном режиме ожидания, чтобы сохранить свет включенным в случае серьезной потери генерации. Создание таких электростанций обходится дорого, как с точки зрения стоимости, так и с точки зрения углерода. Исследование, проведенное в Великобритании в 2008 году, показало, что 40 миллионов холодильников, оснащенных динамическим спросом (ДС), могут обеспечить более 1000 мегаватт частотной характеристики – эквивалент большой электростанции. Это означает, что общая экономия CO2 составляет более 1,7 миллиона тонн в год. Таким образом, если бы новые холодильники были обязаны включать ДС в качестве стандарта (в соответствии с директивой ЕС, которая будет постепенно отказываться от ламп накаливания), у нас есть потенциал уменьшить нашу зависимость от запасов, основанных на дорогостоящей, богатой углеродом генераторной установке.

**Сетевое накапливание энергии**

Извечная проблема для электроэнергетики заключается в том, что хранить электроэнергию в больших объемах очень сложно, поэтому производство и спрос должны быть согласованы в режиме реального времени. Кроме того, с ожидаемым увеличением производства энергии из непредсказуемых возобновляемых источников, таких как ветер и солнце, проблема усугубляется. Что вы можете сделать со всем электричеством, полученным от ветряной электростанции во время шторма в 3 часа ночи? И откуда взять достаточное количество электричества, чтобы вскипятить чайники во время перерыва в тихий, пасмурный день финала Кубка мира?

Одним из решений, используемых в течение некоторого времени, является насосное хранилище, в котором вода закачивается в резервуар для хранения, когда электричество в избытке, и высвобождается через турбины для выработки электроэнергии в периоды высокого спроса. Беда в том, что насосные хранилища строятся дорого и требуют подходящего расположения, как правило, в горах – вдали от районов повышенного спроса. В настоящее время ведутся исследования в области новых сетевых технологий хранения энергии, включая:

1. Батареи, которые дорого производить, дорого обслуживать и которые имеют ограниченный срок службы;
2. Сжатый воздух, который требует таких же крупномасштабных объектов, как насосное хранилище;
3. Маховики, только для хранения в небольших масштабах;
4. Водород, произведенный с использованием электричества в «мёртвый» час, а затем объединенный с кислородом для получения электричества в час-пик, но с более низкой эффективностью, чем накачанные аккумуляторы или батареи;
5. Сверхпроводящее магнитное накопление энергии (СНЭ) - средство накопления энергии в магнитном поле, создаваемом потоком постоянного тока в криогенно охлаждаемой сверхпроводящей катушке. Он работает только для небольших количеств энергии и, к тому же, стоит дорого. Когда мы говорим о сетевом накоплении энергии, справедливо будет сказать, что нам еще предстоит пройти долгий путь.