

УДК 621.311

«УМНЫЕ СЕТИ» - «SMART GRID»

Г. Ю. Шарманова, студент гр. ЭПб-121, III курс

Л. А. Гончар, студент гр. ЭПб-121, III курс

Научный руководитель: Т. Л. Долгопол, доцент

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Безопасность и жизнедеятельность общества и государства в целом зависит от электроэнергетики. Как известно, к технологическому ядру энергосистемы относят электрические сети. И с каждым годом к ним предъявляют все большие требования по безопасности, экономичности, надежности и качеству.

В первую очередь совершенствование и инновационное развитие электрических сетей с применением новейших технологий должна начинаться с инфраструктуры, ведь основой для дальнейшего развития всей энергетики должны служить именно эти преобразования.

На сегодняшний день, «Smart Grid» или «Умные сети», являются наиболее глобальным направлением в энергетике. Суть «Умных сетей» состоит в том, чтобы сделать генерацию, передачу и распределение энергии более «интеллектуальными», обеспечить сети усовершенствованными средствами диагностики, алгоритмами, современными электронными системами управления, новейшими ограничителями токов короткого замыкания, сверхпроводящими линиями и другими новейшими средствами, которые разрабатываются учеными по всему миру.

Иными словами, систему «Smart Grid» можно представить, как совокупность, уже известных для каждого из Интернета, информационных технологий с силовой электротехникой. Применение данных сетей помогает при передаче электроэнергии к потребителю от генератора уменьшать потери электрической энергии в разы, кратно увеличить надежность энергосбережение, увеличить возможность оптимально перераспределить потоки энергии, тем самым уменьшая пиковые нагрузки. И исходя из этого получается, что потребитель может выбирать между конкурентными генерирующими компаниями, находясь в условиях рыночных отношений.

Строительство сети «Smart Grid» представляет собой сложную задачу, началом которой является детальная количественная оценка требований к системе, определение реальных целей, и требуемого уровня функционирования необходимого для их достижения.

Все это иллюстрирует описание основных идей системы и применяемого оборудования.

Исходя из чего необходимо детализировать стратегию построения системы «Smart Grid», и в особенности той части сети, которая относится к системе электроснабжения.

На сегодняшний день существующие электрические сети подразумевают систему односторонней передачи электроэнергии, которая состоит из нескольких генерирующих станций большой мощности, связанных с потребителями электрической энергии. Данные системы не учитывают то, что потребитель также может пользоваться возобновляемыми источниками энергии, например, сегодня многие потребители устанавливают солнечные батареи и ветровые электростанции. В современных условиях реализации политики сбережения энергии необходима такая системы, которая позволила бы не только передавать электрическую энергию, но и информацию о ней, так как с каждым днем спрос на альтернативные источники электроэнергии возрастает. Причем новая система должна являться двухсторонней, то есть не только от генерации к потребителю, но и от потребителя к генерации.

Одним из направлений совершенствования электросетей подобным образом является внедрение технологии «Smart Grid» («Умные сети»). Среди специалистов нет общего мнения, которое бы определяло, что представляет собой система «Smart Grid». European Technology Platform SmartGrids определяет систему таким образом: «Smart Grids» (умные сети) – это электрические сети, удовлетворяющие будущим требованиям по энергоэффективному и экономичному функционированию энергосистемы за счет скоординированного управления и при помощи современных двусторонних коммуникаций между элементами электрических сетей, электрическими станциями, аккумулирующими источниками и потребителями.

Системы «Smart Grid» состоит из следующих элементов:

1. Smart Sensons and Devices – интеллектуальные датчики и устройства для распределительных и магистральных сетей;
2. IT Hardware and Software – IT-решения, которые используются в основном в распределительных и магистральных сетях;
3. Smart Grid Integrated Communications – интегрированные системы контроля и управления – совокупные решения в области автоматизации; который аналог известных систем ERP в пределах предприятия;
4. Smart Metering Hardware and Software – интеллектуальные счетчики в форме ПАС.

В традиционных сетях к потребителю электроэнергии ток от генерации поступает с определенной заданной величиной сопротивления и напряжения. Но после внедрения «Умных сетей» электрическая сеть может самостоятельно изменять величину подачи электрической энергии в результате увеличения либо снижения режима потребления. У каждого потребителя электроэнергии устанавливаются «интеллектуальные» счетчики, передающие информацию о потреблении. Все это допускает корректировку использования электрических приборов во времени и перераспределение электроэнергии при необходимости, снижая тем самым расходы на нее.

С введением системы «Smart Grid» в масштабах страны, во-первых, повысится надежность снабжения электроэнергией потребителей и обеспечится безотказность работы энергетической системы. Во-вторых, улучшится экологическая обстановка в стране, так как часть используемых альтернативных источников энергии увеличится. В-третьих, сохраняя требуемые качества электроэнергии повысится эффективность расхода энергетических ресурсов.

Также положительной функцией умных сетей является возможность получения информации о потреблении и оплате счета каждого из потребителей, то есть поможет решить проблему с неплательщиками. А совмещение средств диагностики и современных средств управления необходимо, чтобы потребитель, в зависимости от изменения цен на электрическую энергию, смог самостоятельно выбрать приемлемую для него энергоснабжающую организацию.

За рубежом внедрение системы «Smart Grid» увеличивается, ведь интерес к системе становится больше с каждым днем. В некоторых штатах США уже проводились испытания по введению новой системы, в результате которых пиковые нагрузки на электрическую сеть снизились и расход на счета за электроэнергию уменьшился в среднем на 10%. Президентом США в 2010 году на реконструкцию электросетей было выделено 4,4 млрд долл. И по некоторым оценкам к 2020 году внедренная система умных сетей позволит США, за счет повышения надежности и уменьшения потребления электрической энергии, сэкономить около 1,8 трлн долл. В Европе систему умных сетей тоже не обходят стороной. Там введена программа финансирования на 30 лет по распространению «Smart Grid» в размере 750 млрд долл. Из европейских стран наиболее активно и масштабно «Умные сети» нашли распространение в Дании, ведь именно в этой стране используется наибольшее количество возобновляемых источников энергии, выработка энергии ветренными источниками здесь составляет около 20% от общего объема генерации.

Потребление энергии с каждым годом растет, и по мнению специалистов, исследующих рынок электроэнергетики, потребность в электричестве к 2030 году возрастет вдвое. В связи с этим правительства стран Европейского союза планируют снижение потребления электричества в среднем на 9% к 2017 году за счет повышения эффективности энергоиспользования. Введение системы «Smart Grid» является одним из способов повышения энергоэффективности, а также используя новые «Умные сети» к 2020 году уменьшится выброс более миллиарда углекислого газа в атмосферу.

Введение системы «Smart Grid» в России будет осуществляться в несколько этапов. В первую очередь введутся новые информационные технологии, такие как системы защиты, автоматический учет, телемеханика и другие, потом цифровые подстанции и оборудование гибких систем по передаче переменного тока.

ФСК планирует создать идею энергосистемы с «интеллектуальной» сетью, разработать нормативно-правовую базу, подготовить кадры для данной отрасли, а также разработать задачи фундаментальной и отраслевой науке и

промышленности по производству новых технологий и оборудования. На подстанции «Выборгская» в Ленинградской области ФСК успешно внедрена российская «умная» разработка. Данная разработка позволяет повысить пропускную способность ЛЭП и поддерживать требуемое качество и уровень напряжения электрических сетей энергосистемы. Система является базовым элементом для разработки новейших инновационных систем компенсации реактивной мощности и управления потоками электроэнергии.

В России исполнением идеи «Умных сетей» занимается холдинг МРСК. И уже активно внедряются новые «умные» приборы учета электрической энергии, разрабатываются центры управления сетями и повышается наблюдаемость подстанций.

Белгород является одним из первых городов, который вошел в мировой проект «Умный город», в котором ввели систему «Smart Grid». В распределительных сетях Белгорода внедрены специальные устройства, позволяющие с большой точностью определять места разрывов проводов и отключать сравнительно не большое количество потребителей электрической энергии. «Умное освещение», еще одна часть системы, действующая в городе, она контролирует состояние сетей, электропотребление и число работающих ламп. Система так же управляет уличным освещением, в зависимости от условий видимости и количества людей на улице.

Основными проблемами, которые препятствуют большему распространению технологии Smart Grid в России и в мире, являются:

- значительное количество потребителей, предъявляющих разные требования к качеству электрической энергии;
- отсутствие надежных накопителей энергии;
- значительные финансовые вложения в процессе внедрения системы Smart Grid и ее последующего обслуживания;
- отсутствие стандартов и нормативов;
- отсутствие мотивации у генерирующих компаний, так как их прибыли напрямую зависят от объемов проданной электроэнергии, а при введении новой технологии доходы могут значительно снизиться.

Сегодня в России разрабатывается несколько перспективных проектов по введению интеллектуальных энергосетей. Особый интерес представляет создание инфраструктуры «Сколково» с участием интеллектуальных сетей и использование технологии в будущих проектах фонда. Потребление электрической энергии в России может уменьшиться на 40% в результате всего комплекса мер.

Список литературы:

1. <http://udee.energohelp.com/articles/technologies/5696/>
2. Электроэнергетика России 2030: Целевое видение / Под общ. ред. Б.Ф. Вайнзихера. – М.: Альпина Бизнес Бук, 2008.
3. <http://energy.gov/oe/services/technology-development/smart-grid>