

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, ЕЕ СТРУКТУРА И РАЗВИТИЕ

Ефремова Светлана Александровна

студент, Оренбургский государственный университет, РФ, г. Оренбург

Зацепина Анастасия Николаевна

студент, Оренбургский государственный университет, РФ, г. Оренбург

В связи с тем, что в последние десятилетия энергосистемы в России не претерпевают колоссальных изменений, пребывая в стагнации, интерес к стремительно развивающемуся направлению преобразования сетей электроснабжения неумолимо растет. Созданные на основе инновационных достижений и передовых технологиях, модернизированные сети получили название «Smart Grid». Несмотря на обилие различных переводов понятия, одним из которых, на наш взгляд, наиболее точно отражающим его суть является «интеллектуальная электроэнергетическая система», в русскоговорящей среде устойчивого эквивалента до сих пор не существует.

Smart Grid за рубежом — общепринятый термин, но его однозначная интерпретация также до конца не выработана. Одно из возможных определений понятия - «имеющая способность к саморегулированию автоматизированная энергетическая система, составными элементами которой являются генераторы различных типов, аккумулирующие устройства, распределительные и магистральные сети и потребители электрической энергии, управляемые единым информационным каналом». Основной же целью Smart Grid является контроль и оптимизация энергопотребления, оперативное реагирование на изменения различных параметров в автоматическом режиме и осуществление электроснабжения с максимально возможной экономической эффективностью и надежностью.

Как и всякая система, интеллектуальная сеть имеет множество составных элементов. К основным ее компонентам можно отнести следующие:

- специальное оборудование, ответственное за образование каналов связи и обеспечивающее передачу информацию во всех существующих физических средах, например, модули передачи сигналов, в том числе аппаратные кодеры и декодеры;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера, представляющее собой программно-аппаратный комплекс, служащий для приема и обработки информации в системе и главным образом предназначенный для контроля работы распределительной сети;
- микропроцессорное устройство релейной защиты и автоматики, к функциям которого относятся аварийного отключения энергосистем, регистрация чрезвычайных ситуаций, а в некоторых случаях и опережение отключения синхронных электродвигателей при возникновении неустойчивости и дальнейшее резервирование защит и выключателей;
- устройства телемеханики, обеспечивающие контроль электрического оборудования;
- полифункциональные модули, предназначенные для измерения базовых параметров и параметров качества электроэнергии. Одним из таких модулей являются умные счетчики, устанавливаемые в домах и на предприятиях. В отличие от традиционных аналоговых устройств цифровые позволяют осуществлять двустороннюю связь между производителями и

потребителями. Данные же, собранные с помощью интеллектуальных счетчиков, важны, поскольку на основе их анализа электростанции способны прогнозировать периоды пикового спроса и реагировать на них. Это позволяет корректировать интенсивность производства, когда требуется меньшая или, напротив, большая мощность.

Smart Grid помогает повысить гибкость и эффективность традиционной сети, а также открывает новые возможности для более прерывистых методов генерации – таких, как ветер и солнце. Помимо этого, к основным преимуществам умных сетей относятся надежность и высокое качество электроснабжения, его экологичность и снижение финансовых затрат. Применение технологии интеллектуальной сети позволяет предотвратить массовые отключения электроэнергии, обеспечивает безопасное функционирование каждого элемента, при этом снижая потребности в генерирующих мощностях. Это в свою очередь приводит к уменьшению выбросов угарного газа в атмосферу, тем самым повышая экологичность энергосистем. Кроме всего прочего, умные сети благоприятствуют оптимальной эксплуатации инфраструктуры электроэнергетической отрасли. По оценке «Россетей», по сравнению со стандартными, Smart Grid позволяют сократить затраты на эксплуатацию на 25-30%.

Однако помимо неоспоримых преимуществ у интеллектуальных сетей имеется ряд существенных недостатков, являющихся сдерживающим фактором для повсеместного распространения технологии. В процессе внедрения Smart Grid в массовое использование в первую очередь необходимо осуществить замену традиционных аналоговых счетчиков на более сложные электронные, что несет за собой колоссальные расходы. Поскольку данная концепция сформировалась относительно недавно, ее явным недостатком является также отсутствие общепринятых норм и стандартов, официальной технологической документации. Обеспечение же двухстороннего информационного потока между производителями и потребителями электроэнергии с помощью открытой системы связи делает эксплуатацию более уязвимой в вопросах безопасности. В дополнение к вышеперечисленному, стоит отметить, что режим работы распределительных сетей изучен не в полной мере: необходимо дальнейшее исследование вопросов взаимодействия различных систем распределения при широком внедрении многих типов и конструкций распределенных источников энергии – в частности, их работа в трудных условиях.

В настоящий момент в России делаются лишь первые шаги в реализации фундаментальных организационных инициатив по Smart Grid, а также тестирование отдельных технических решений. В некоторых российских энергетических компаниях разрабатываются проекты, которые предусматривают использование элементов базиса интеллектуальной сети.

Формально их можно разделить на инфраструктурные, системные и локальные.

Среди локальных проектов наибольшую популярность приобрела идея создания так называемого умного города. Согласно определению, данному Британским институтом стандартов, умный город представляет собой согласованную эффективную работу физических, цифровых и человеческих систем, внедренных в искусственно созданную среду, с целью создания устойчивого, благополучного и всестороннего будущего для граждан. Концепция Smart City позволяет повысить качество и производительность городских служб, а также минимизировать потребление и расход ресурсов, улучшить связь между городскими жителями и государством. Функциональными областями локальных проектов являются умная энергетика, транспорт, водо- и газоснабжение, городская среда и умный дом.

К инфраструктурным проектам относится идея создания Единой технологической сети связи электроэнергетики с использованием модернизированных волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), а также система мониторинга переходных режимов (СМНР). СМНР регистрирует и анализирует изменения параметров векторных величин энергосистемы, что способствует более точным настройкам автоматики защиты.

В августе 2020 года стало известно об очередном системном проекте цифровизации городского хозяйства в России, базисом которого будет являться агрегационная платформа Clarinet. Планируется объединить несколько субплатформ, которые включают в себя прогнозирование чрезвычайных ситуаций, а также IT-системы по аналитике Smart City и управлению различными видами транспорта. Ожидается, что к осуществлению проекта будут

привлечены как ведущие российские, так и зарубежные вузы.

Переход к концепции Smart Grid является долговременной стратегией, которая на всех уровнях ее реализации должна поддерживаться государством. Инновационная технология предполагает техническую модернизацию основных элементов инфраструктуры и сказывается на изменении правил работы всего рынка. Поэтому именно стратегия повышения энергоэффективности и безопасности системы электроснабжения страны в целом является движущей силой прогресса в энергетике.

Список литературы:

1. Бурман А.П., Розанов Ю.К., Шакарян Ю.Г. Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем: учебное пособие. –М.: Издательский дом МЭИ, 2012.
2. Кобец Б. Б., Волкова И. О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid. —М.: ИАЦ Энергия, 2010.
3. Fereidoon P. Sioshansi. Smart Grid: Integrating Renewable, Distributed & Efficient Energy («Умные» сети: эффективное внедрение возобновляемой и распределённой электроэнергии). –2012