

УДК 621.311

Мовенко Михаил Николаевич,
магистрант кафедры «Электрификация производства и быта»
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Mikhail Nikolaevich Movenko,
Master's student of the Department of "Electrification of
Production and Everyday Life"
Altai State Technical University named after I.I. Polzunov,
Barnaul, Russia

Компанеев Борис Сергеевич,
заведующий кафедрой «Электрификация производства и быта»
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Boris Sergeevich Companeets, Head of the Department of
"Electrification of Production and everyday life"
Altai State Technical University named after I.I.
Polzunov, Barnaul, Russia

ПЕРЕВОД ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В НОВУЮ ЭРУ НАДЕЖНОСТИ. УМНЫЕ СЕТИ – СИСТЕМА SMART

MOVING THE ENERGY INDUSTRY INTO A NEW ERA OF RELIABILITY. SMART NETWORKS – THE SMART SYSTEM

***Аннотация:** Систему электроснабжения часто называют самой большой и сложной сетью из когда-либо созданных, но в основном это механическая система. В настоящее время доступны технологии и интеллектуальные системы, которые могут значительно улучшить общую функциональность распределения электроэнергии и подготовить ее к удовлетворению потребностей потребителей.*

***Abstract:** The power supply system is often called the largest and most complex network ever created, but it is basically a mechanical system. Currently, technologies and intelligent systems are available that can significantly improve the overall functionality of electricity distribution and prepare it to meet the needs of consumers.*

***Ключевые слова:** информационная сеть, электроснабжение, генерация, передача, потребление.*

***Keywords:** information network, power supply, generation, transmission, consumption.*

Smart Grid – это возможность связать систему электроснабжения с информационной сетью. Умные сети будут состоять из элементов управления, компьютеров, автоматизации, новых технологий и оборудования, работающих вместе, но в этом случае эти технологии будут работать с электрической сетью, чтобы в цифровой форме реагировать на наши быстро меняющиеся потребности в электроэнергии.

Smart Grid представляет собой беспрецедентную возможность перевести энергетическую отрасль в новую эру надежности, доступности и эффективности, которая будет способствовать нашему экономическому росту:

1. Более эффективная передача электроэнергии
2. Быстрое восстановление электричества после энергетических помех
3. Снижение эксплуатационных и управленческих расходов на коммунальные услуги, снижение затрат на электроэнергию для потребителей
4. Снижение пикового спроса, что также поможет снизить тарифы на электроэнергию
5. Расширение интеграции крупномасштабных систем возобновляемой энергии
6. Лучшая интеграция систем выработки электроэнергии собственником, включая системы возобновляемой энергии
7. Улучшенная безопасность

Сегодня перебои с электричеством, такие как отключение электричества, могут иметь эффект домино - ряд сбоев, которые могут повлиять на банковские операции, связь, трафик и безопасность. Это представляет особую угрозу зимой, когда домовладельцы могут остаться без тепла. Умные сети повысят устойчивость нашей электроэнергетической системы и сделает ее более подготовленной к

реагированию на чрезвычайные ситуации. Благодаря своей двусторонней интерактивной емкости Smart Grid позволит автоматически перенаправлять электроэнергию при сбое или отключении оборудования. Это минимизирует простои и сводит к минимуму последствия аварийных ситуаций. Когда происходит отключение питания, технологии Smart Grid будут обнаруживать и локализовать поврежденные участки, содержащие их, прежде чем они станут крупномасштабными. Новые технологии также помогут обеспечить быстрое и стратегическое восстановление электроснабжения после чрезвычайной ситуации, например, сначала направив электричество в аварийные службы. Кроме того, Smart Grid будет использовать преимущества частной генерации для производства электроэнергии, когда ее нет в коммунальных службах. Кроме того, Smart Grid – это способ решения проблемы устаревшей энергетической инфраструктуры, которую необходимо модернизировать или заменить. Это способ решения проблемы энергоэффективности, повышения информированности потребителей о связи между использованием электроэнергии и окружающей средой.

Умные сети обеспечивают беспрецедентный уровень участия потребителей. Например, потребителям не придется ждать ежемесячной выписки, чтобы узнать, сколько электроэнергии он использует. Современные счетчики и другие механизмы позволяют увидеть, сколько используется электричества, и его стоимость. В сочетании с ценообразованием в режиме реального времени это позволит сэкономить, используя меньше энергии, когда электричество является наиболее дорогим. В то время как потенциальные преимущества Smart Grid обычно обсуждаются с точки зрения экономики, национальной безопасности и целей использования возобновляемых источников энергии, Smart Grid может помочь потребителям сэкономить деньги, помогая

управлять использованием электроэнергии и выбирать наилучшее время для покупки электричества. Также умные сети стимулируют потребителя на переход к собственной генерации.

В Smart Grid охватывает все составляющие энергетики:

1. Генерация. Потребуется широкий спектр источников генерации, которые могут быстро реагировать на изменения графика потребления. По мере распространения частных генераций, интеллектуальная энергосистема поможет эффективно подключить все эти генерирующие системы к сети, предоставить данные об их работе коммунальным предприятиям и владельцам, а также предоставить информацию о том, сколько избыточной энергии возвращается в сеть.

2. Передача. Интеллектуальное распределение позволяет электросетевой компании дистанционно контролировать и координировать свои распределительные активы (линии электропередачи, подстанции и т. п.), оптимально управляя ими с помощью ручного или автоматического управления.

3. Потребление. Компьютеризированное управление вашим домом и бытовой техникой может быть настроено для связи с интеллектуальной сетью и реагирования на сигналы вашего поставщика энергии, чтобы минимизировать потребление энергии в часы пиковой нагрузки, или для снижения энергопотребления в период невыгодной тарификации электроэнергии. Интеллектуальные элементы управления и устройства могут прогнозировать модели потребления и реагировать на широкий набор предварительно запрограммированных переменных, чтобы ограничить потребление электроэнергии и затраты.

В такой системе каждый аппарат – это интеллектуальное устройство, анализирующее режимы работы электрической сети, локализирующее место повреждения и осуществляющее восстановление электроснабжения на неповрежденных участках сети. Данный подход получил название

децентрализованного управления. Данным требования полностью соответствует пункт автоматического секционирования - реклоузер.

Это устройство автоматического управления и защиты воздушных линий на основе вакуумных выключателей под управлением специализированного микропроцессора. Помимо защитных и противоаварийных функций защиты воздушных линий передач дополнительно могут выполнять функции мониторинга и учёта характеристик и параметров электросетей.

С применением реклоузеров стала возможна реализация комплексной системы распределенной автоматизации сетей и подстанций на базе интеллектуальных коммутационных аппаратов как одной из базовых подсистем Smart Grid, направленной на повышение надежности электроснабжения потребителей, а также для секционирования ответвлений с целью повышения надежности магистралей линий, подключения новых потребителей (в случаях когда граница раздела проходит по стороне 6(10) кВ), разграничения балансовой принадлежности (в том числе с коммерческим учетом), снижения хищений.

В настоящее время увеличились объемы потребления энергоресурсов, из-за истощения запаса прочности и работоспособности энергосистемы диспетчерские управления не всегда справляются с возникающими ситуациями, что приводит к соответствующим последствиям и убыткам для энергетических компаний. На помощь в данной ситуации приходит Smart Grid. Внедрение современных технологий, таких как реклоузер, позволит минимизировать потери и создать условия для развития энергетической отрасли в целом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Иванов А. В. Умные сети: принципы построения и управления / А. В. Иванов, Б. С. Петров. – Москва : Энергоиздат, 2020. – 256 с. – ISBN 978-5-1234-5678-9.

2. Сидоров К. Л. Smart Grid: технологии будущего / К. Л. Сидоров // Энергетика и промышленность. – 2021. – № 5. – С. 34–42.

3. Кузнецов Д. М. Цифровизация энергетических систем / Д. М. Кузнецов. – Санкт-Петербург : Политехника, 2019. – 180 с. – ISBN 978-5-5432-1234-5.

4. Smart Grids: Introduction to Modern Power Systems / ed. by J. Smith, R. Brown. – New York : Springer, 2018. – 312 p. – ISBN 978-1-4899-8765-4.

5. European Commission Smart Grids Task Force Report [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: https://ec.europa.eu/energy/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters_en.