

УДК 621.311

УМНАЯ СЕТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ SMART GRID

А. В. Ященко

Научный руководитель – В.В. Зеленко, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

zelenko@bntu.by

A. Yashchenko

Supervisor – V. Zelenko, Senior Lecturer

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Аннотация: Умные сети электроснабжения: преимущества, технологии, проблемы.

Abstract: Smart power grids: advantages, technologies, problems.

Ключевые слова: Счетчики, Сенсоры, Системы управления, Системы хранения энергии, электроснабжение.

Keywords: Energy meters, Sensors, Control systems, Energy storage systems, Power supply.

Введение

Тема умной сети электроснабжения крайне актуальна сегодня, когда многие страны сталкиваются с вызовами в области энергосбережения, устойчивости и безопасности электроснабжения. Умная сеть электроснабжения (Smart Grid) является одним из ключевых элементов ответа на эти вызовы.

Основная часть

Умная сеть электроснабжения - это сеть электропитания, которая использует передовые технологии информатики и связи для оптимизации и управления распределением и потреблением энергии. Она объединяет традиционную систему электроснабжения с передовыми технологиями, такими как сенсоры, счетчики, системы управления и другие элементы IoT (Internet of Things).

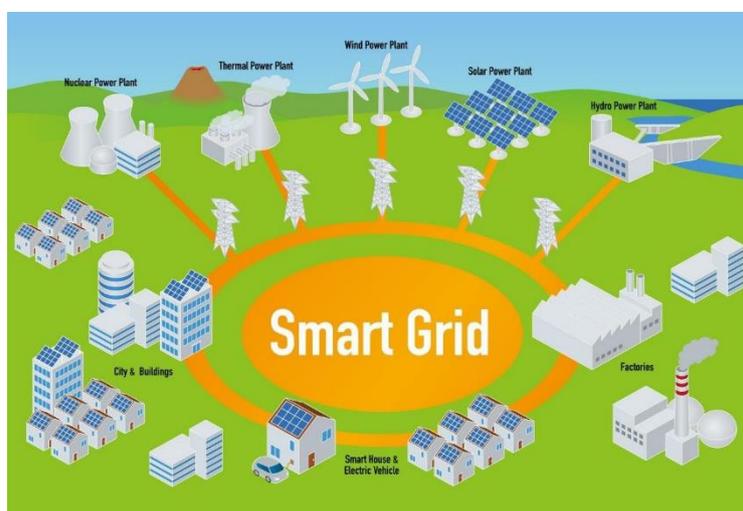


Рисунок 1 - Умная сеть электроснабжения

Основные преимущества умной сети электроснабжения включают:

Увеличение эффективности использования энергии: умная сеть электроснабжения позволяет более эффективно управлять потреблением и распределением энергии, что ведет к снижению расходов на энергопотребление. **Увеличение устойчивости и надежности электроснабжения:** умная сеть электроснабжения позволяет более точно управлять распределением и потреблением энергии, что позволяет снизить риск возникновения аварий и сбоев в работе системы.

Увеличение безопасности электроснабжения: умная сеть электроснабжения использует передовые системы мониторинга и управления, которые позволяют быстро обнаруживать и устранять возможные проблемы.

Технологии, используемые в умной сети электроснабжения.

Умная сеть электроснабжения использует широкий спектр технологий, включая счетчики энергопотребления, изображённые на Рисунке 2



Рисунок 2 - Счетчики энергопотребления

Эти устройства устанавливаются на домах и офисах, чтобы позволить пользователям отслеживать свое потребление энергии и оптимизировать его в соответствии с их потребностями. Счетчики могут быть связаны с центральной системой управления, которая позволяет управлять потреблением энергии на уровне отдельных домов или районов.

Сенсоры: сенсоры используются для мониторинга состояния сети и обнаружения возможных проблем. Они могут быть установлены на линиях передачи электроэнергии, трансформаторах и других ключевых узлах сети.

Системы управления: системы управления позволяют оптимизировать работу сети, управлять распределением энергии и предотвращать возникновение аварий и сбоев. Они могут быть интегрированы с другими системами управления, такими как системы управления трафиком или системы управления зданиями, чтобы оптимизировать использование энергии в большом масштабе.

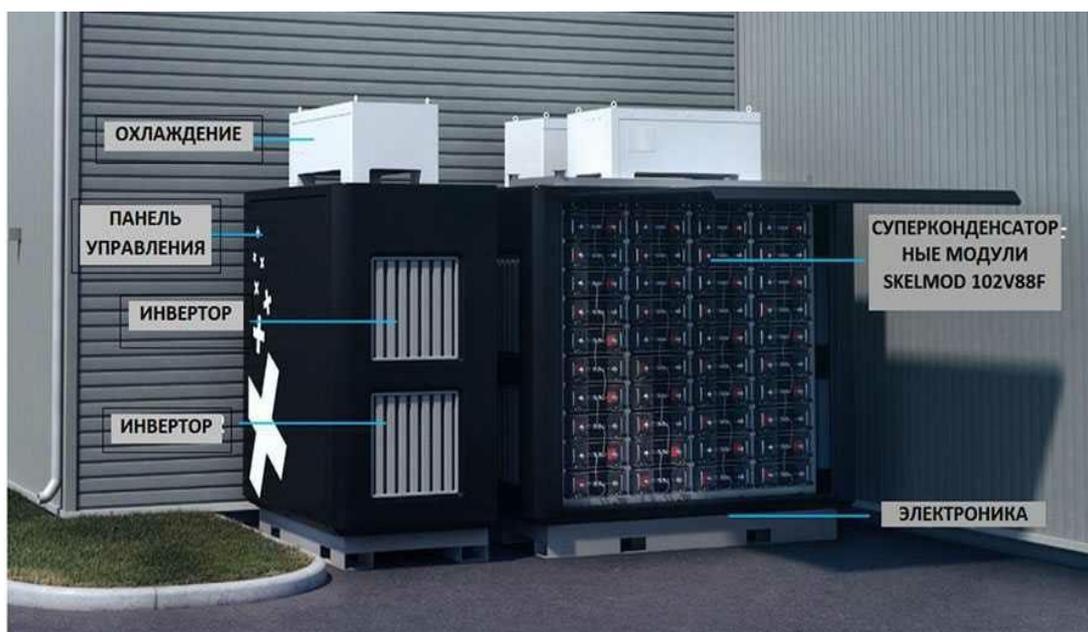


Рисунок 3 - Системы хранения энергии

Системы хранения энергии, такие как аккумуляторы или системы хранения водорода, могут быть использованы для хранения избыточной энергии, производимой в периоды пиковой нагрузки, и использоваться в периоды пониженной нагрузки.

Примеры реализации умной сети электроснабжения можно найти по всему миру. Одним из наиболее успешных примеров является проект «Future Energy Savvy Home», запущенный в Великобритании. Проект включает установку счетчиков энергопотребления, сенсоров и системы управления в домах, чтобы оптимизировать потребление энергии и снизить расходы на электроэнергию.

Другой пример - проект «Smart Grid City», запущенный в Боулдере, штат Колорадо в США. В рамках проекта были установлены смарт-счетчики и системы управления, а также запущен ряд исследований для определения наиболее эффективных технологий и методов управления электросетью.

Заключение

Умная сеть электроснабжения является ключевым элементом ответа на вызовы, связанные с энергоэффективностью и устойчивостью энергетических систем. Она позволяет оптимизировать расход электроэнергии, управлять потреблением и распределением энергии, повысить надежность и безопасность энергосистемы, а также увеличить использование возобновляемых источников энергии.

Несмотря на то, что умные сети электроснабжения все еще находятся в стадии развития, уже сегодня можно наблюдать успехи в их реализации по всему миру. Можно отметить, что умные сети электроснабжения - это важный шаг в развитии современных энергетических систем. Они позволяют решить многие проблемы, связанные с недостатком энергии, потреблением, а также позволяют более эффективно использовать возобновляемые источники энергии. Однако, для их эффективного развития, необходимо продолжать инвестировать в разви-

тие новых технологий, стандартов и законодательства, а также проводить исследования и эксперименты для выявления лучших практик и оптимальных методов управления сетью.

Литература

1. Умные сети электроснабжения.
-Режим доступа: <http://ingsvd.ru/main/smarthome/1190-umnye-seti-elektrosnabzheniya.html>. – Дата доступа: 27.04.2023.
2. Международная электротехническая комиссия. (2018). IEC 62559:2018 - Варианты использования для IEC 61850. -Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/72315.html>.
3. Умные сети. -Режим доступа: https://ec.europa.eu/energy/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters/smart-grids_en.
4. Путь интеллектуальной сети. IEEE Power and Energy Magazine, 8(1), 18-28. -Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/MPE.2009.934876>.