

РОЛЬ PLC В ТЕХНОЛОГИИ SMART GRID

Наугольнова С. Б.

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенка**В статье рассмотрена и проанализирована роль PLC технологии в концепции Smart Grid.*

Постановка проблемы. Существующая электрическая инфраструктура остается неизменной на протяжении около ста лет. В то время как электрические сети подвергаются старению, спрос на электроэнергию постепенно увеличивается. Распределительные электрические очень сложны и не соответствуют современным требованиям. Отсутствие автоматизированного анализа, моральный и физический износ электросетевого оборудования, неоптимальные режимы работы электрических сетей, не совершенство учета электроэнергии, отсутствие ситуационной осведомленности, рост численности населения и спроса на энергию, глобальное изменение климата, отказы оборудования, проблемы хранения энергии, ограничения мощности производства электроэнергии, и т.д. – вот одни из многих недостатков электрических сетей [1].

В связи с этими недостатками был определен комплекс заданий по построению энергетических стратегий двадцать первого века. Основной упор был сделан на неразрывность и согласованность действий таких составляющих: энергообеспечение, энергодоступность и энергоприемлемость.

Анализ последних исследований и публикаций. Реализация устранения указанных недостатков в электрических сетях требует постановки и решения большой группы технических, экономических, организационных проблем и задач, большинство из которых раньше в мировой практике почти не рассматривались [2, 3, 4].

Цель статьи - рассмотреть роль *PLC (Power Line Communication)* в концепции Smart Grid.

Основные материалы исследования. Для оценки уровня "интеллектуализации" в мире повсеместно стал использоваться технология Smart Grid.

Smart Grid – это технология которая характеризующий системы передачи, распределения и потребления энергии с интегрированными современными цифровыми и информационными средствами для оптимизации электропотребления в режиме реального времени. Дополнительно Smart Grid преследует такие проблемы: повышение надежности электроснабжения и безотказности работы системы; повышение энергетической эффективности; сохранение окружающей среды.

Исходя из указанной целей можно выделить следующие ключевые разделы, на которых базируется развитие технологий Smart Grid: учет энергоресурсов; автоматизация распределительных сетей; управление и мониторинг состояния электротехнического оборудования; автоматизация магистральных электрических сетей и узловых подстанций; электрические сети и установки потребителей; развитие распределенной

генерации на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. [2].

На сегодня в мире существует достаточно много реализаций концепции Smart Grid. В данной статье рассмотрим роль PLC технологии в ней. Диаграмма построения Smart Grid показана на рисунке 1.

В PLC передача данных осуществляется посредством существующих линий электропередачи. В этом случае преимущество системы заключается в том, что она не требует ни каких специфических каналов передачи информации, так как конечное оборудование подключается непосредственно к сети питания, отпадает необходимость прокладки всевозможных информационных кабелей.

Есть три класса технологий PLC:

- Низкоскоростные узкополосный: технологии, работающие на низкой скорости передачи данных (< 10 кбит/с.) в низких диапазонах частот (9-148,5 кГц).

- Высокоскоростные узкополосный: технологии, работающей в полосах ОНЧ / НЧ / СЧ (3-500 кГц), которые включают в Европейский CENELEC (Европейским комитетом по стандартизации электро-техники) полосы (3-148,5 кГц), США FCC (Федеральная комиссия по связи) полоса (10-490 кГц), японская ARIB (Ассоциация радиопромышленности и бизнеса) полоса (10-450 кГц), и китайская полоса (3-500 кГц). Скорость передачи данных 50 кбит/с – 1Мбит/с;

- Широкополосный: технологии, работающие в ВЧ / ОВЧ диапазонах (1,8-250 МГц) и имеющий скорость PHY(протокол физического уровня) от нескольких килобит до нескольких сотен Мбит [5].

Дебаты о том, в чем фактическая роль PLC в Smart Grid по-прежнему открыт и продолжается: в то время как некоторые сторонники выступают в защиту, заявляя, что PLC является очень хорошим кандидатом для многих прикладных задач, другие отдают предпочтение различным типам беспроводной связи (*GSM/GPRS, RADIO, ETHERNET* и т. д.). Нет никаких сомнений, что Smart Grid будет использовать несколько типов коммуникационных технологий, начиная от волоконной оптики для беспроводной и проводной линии. Скептики утверждают, что PLC имеет неопределенное состояние стандартизации и предлагает скорость передачи данных, которая очень мала; другие, также утверждают, что PLC-модемы по-прежнему слишком дороги и что они представляют проблемы электромагнитной совместимости.[4] Последние достижения в области PLC прояснили многое из этих проблем.

По последним данным, есть два аспекта, которые

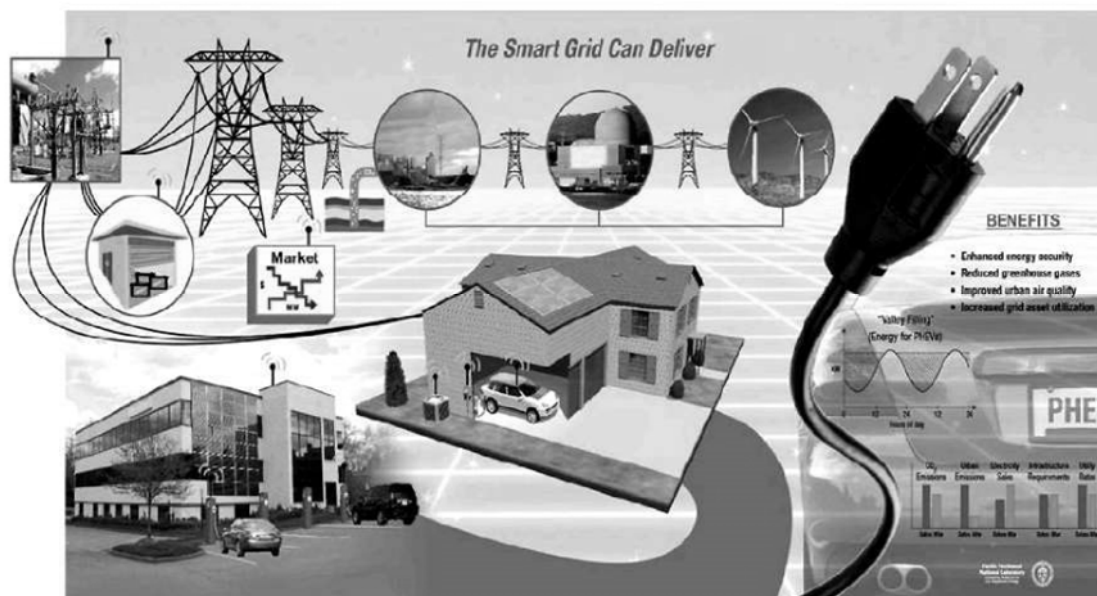


Рисунок 1 - Диаграмма Smart Grid (Источник Department of Energy of U.S.)

могут помешать успеху PLC на рынке. Некоторые PLC-производители продвигают для использования приложений - исключительно BB-PLC-модемов, которые не предназначены для приложений Smart Grid, но изначально предназначенных для поддержки домашней / офисной локальной сети (или приложений доступ в Интернет).

Данные решения имеют ограниченный диапазон измерений и, имеют излишне усложненную конструкцию для применения в Smart Grid. Кроме того, существует несколько технологий PLC, которые можно использовать в приложениях Smart Grid. Вторым препятствием для принятия PLC в Smart Grid связано с состояние стандартизации PLC [4].

Выводы. В заключение можно обобщить основные преимущества, предлагаемые PLC, для Smart Grid:

- PLC позволяет эксплуатировать уже существующую кабельную инфраструктуру, таким образом, значительно уменьшая стоимость развертывания резервного канала связи.
- PLC предлагает существенные преимущества при работе с такими прикладными задачами, как телезащита, где обеспечение низких и предельных значений задержки имеет решающее значение.
- PLC обеспечивает канал связи, который находится под прямым и полным контролем утилиты, что является одним из основных преимуществ при работе в странах, где телекоммуникационные рынки де-регулируются.

Список использованных источников

1. Воротницкий В. Э. Снижение потерь электроэнергии – важнейший путь энергосбережения в электрических сетях / В. Э. Воротницкий // Энергосбережение. – 2014. – № 3.

2. Каплун В. В. SMART GRID як інноваційна платформа розвитку електроенергетичних систем / Каплун В. В., Козирський В. В. // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2011. – Вип. 11. Т 4.

3. Черемисин Н. М. Автоматизация учета и управления электропотреблением: учебное пособие для вузов / Н. М. Черемисин, В. М. Зубко ; М-во образования и науки Украины. – К., 2004. – 175 с.

4. Galli S. For the Grid and Through the Grid: The Role of Power Line Communications in the Smart Grid / S. Galli, A. Scaglione, Zh. Wang // To appear in the proceedings of the IEEE. – 2011.

5. Лифшиц А. М. Роль PLC в Smart Grid или проблемы информационного обеспечения распределительных сетей среднего напряжения / А. М. Лифшиц // Автоматизация и ИТ в энергетике. – 2013. – № 6.

Анотація

РОЛЬ PLC В ТЕХНОЛОГИИ SMART GRID

Наугольнова С. Б.

У статті розглянута й проаналізована роль PLC технології в концепції Smart Grid.

Abstract

THE ROLE OF PLC IN THE SMART GRID TECHNOLOGY

S. Naugolnova

The article describes and analyzes the role of PLC technology in the concept of Smart Grid.