



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ и ПРАКТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ К ПОНЯТИЮ УМНЫХ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМЫ.

Исраилов Фахриддин Мурадқосимович.

Джизакский политехнический институт дотцент кафедры метрологии и
стандартизации

Студент Джиз Пи: Маманов Отабек Холмирзаевич

Аннотация:

В статье приведены определения, различные атрибуты и признаки SMART GRID в наиболее развитых странах. Установлено, что существующие и перспективные схемные и конструктивные решения, позволяющие автоматизировать процесс управления режимами городских электрических сетей в условиях SMART GRID, весьма разнообразны. Сформулированы и представлены основные направления развития автоматической системы управления режимами SMART GRID.

Ключевые слова: SMART GRID, интеллектуальные сети, схема, информация, режим, управление, направление развития.

Abstract:

In the article are given the definitions of the SMART GRID, its various attributes and characteristics in most developed countries. It is revealed that the existing and future circuit and constructive solutions that can automate the process of managing modes of urban electric networks under the SMART GRID conditions are manifold. Therefore, the present article presents and features the main directions of development of automatic control modes of the SMART GRID.

Keywords: the SMART GRID, smart networks, diagram, information, mode, management, development direction.



International Conference on Economics, Finance, Banking and Management

Hosted online from Paris, France

Website: econfseries.com

24th June, 2025

Основным компонентом системы электроснабжения любой местности являются электрические сети, которые способны осуществлять распределение электроэнергии по территории города с помощью городских (в основном кабельных) сетей 6-10 кВ и содержит трансформаторные подстанции (Т11) и линии, соединяющие центры питания (ЦП) с ТП и ТП между собой, а также распределительные сети до 1000 В, питающие потребителей электрической энергии [4]. При этом сети 35-110 кВ и выше называются электроснабжающими, а сборные шины 6-10 кВ питающих подстанций - центрами питания городских сетей.

Необходимость разработки универсальной промышленно-вычислительного комплекса, основными его функциями которого являются: создание модели электрической сети в реальном времени и решение основных технических задач эксплуатации городских сетей - расчет и анализ режима, оптимизация точек разреза, оценка чувствительности максимальных токовых защит, расчет и анализ емкостных токов замыкания на землю и зарядных токов и т. д.

Инновации в функционировании электроэнергетики, повышение требований к технологическим аспектам отрасли, в поисках систем надежности в большинстве развитых стран предопределили переход к модернизации электрических сетей энергосистем на основе инновационной организационной структуры SMART GRID (интеллектуальных/ умных электрических сетей). При этом модернизация предполагает не только обновление основных производственных фондов, текущих и инвестиционных активов электрических сетей (проводников, трансформаторов, средств измерения и передачи информации, коммутационных аппаратов, паспортизации...), но и обеспечение энергетической безопасности и эффективности (энергетической и экономической) за счет нового типа сетей - «интеллектуальной» модели.

Несмотря на отсутствие в мировой практике единой трактовки определения понятия SMART GRID, данный термин (умные или интеллектуальные сети) официально используется с 2003 года и используются ее различные атрибуты и признаки [3].



International Conference on Economics, Finance, Banking and Management

Hosted online from Paris, France

Website: econfseries.com

24th June, 2025

В западных странах SMART GRID связывают, прежде всего, с интеграцией возобновляемых источников энергии с электроэнергетическими системами и формированием у электрических сетей активных и адаптивных свойств, таких как самодиагностика и самовосстановление. Также акцент делается на соединенные в единую информационную сеть и позволяющие оптимизировать расход энергии в разное время суток.

В России SMART GRID называется интеллектуальной электроэнергетической системой с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС). Под ней понимается комплекс электрооборудования (воздушные линии передачи, трансформаторы, выключатели и т. п.), подключенный к генерирующим источникам и потребителям на новых принципах, технологиях передачи и управления процессами. Предполагается объединение на новом технологическом уровне электрических сетей, потребителей и производителей электроэнергии в единую автоматизированную систему с активно-адаптивной сетью[4].

Информационная система SMART GRID строится на оперативно-информационных комплексах (ОИК), включающих: устройства телеизмерения параметров режима электрической системы, сбора и агрегирования информации, каналы связи, базы данных, системы оперативного отображения параметров режима, программного обеспечения, обрабатывающего результаты телеизмерений и формирующего задания для объектов диспетчерского управления, электронные журналы - средства регистрации событий и диспетчерских команд.

Для того чтобы электрическая сеть превратилась в SMART GRID, недостаточно внедрения на ее объектах отдельных «умных» элементов. Требуется также адекватное информационное обеспечение, т. е. создание единого информационно-технологического пространства.

Известно, что в правовом поле SMART GRID опирается на пять семейств международных стандартов, два из которых посвящены общей информационной модели (CIM), необходимой для оперативного сбора и обмена данными между аппаратурой и сетями. Для этой цели целесообразно иметь современные базы данных городских электрических сетей и



International Conference on Economics, Finance, Banking and Management

Hosted online from Paris, France

Website: econfseries.com

24th June, 2025

телемеханические средства сбора и передачи информации. В информационном поле важнейшим элементом SMART GRID в сетях любого уровня является цифровая подстанция [7].

Информация с цифровых подстанций SMART GRID концентрируется и передается на следующий уровень управления - в SMART-диспетчерские, потому что цифровые подстанции в присутствии постоянного обслуживающего персонала не нуждаются.

Например, ИЭС ААС России представляет собой систему электроэнергетики нового поколения, основанную на мультиагентном принципе организации и управления ее функционированием и развитием с целью обеспечения эффективного использования всех ресурсов (природных, социально-производственных, человеческих) для надежного, качественного и эффективного электроснабжения потребителей за счет гибкого взаимодействия всех субъектов (всех видов генерации, электрических сетей и потребителей) на основе современных технологических средств и единой интеллектуальной иерархической системы управления. Важнейшая роль в ИЭС ААС отводится активно-адаптивной электрической сети как технологической инфраструктуре электроэнергетики, наделяющей интеллектуальную энергосистему принципиально новыми свойствами [6].

В Беларуси термин «SMART GRID» в распределительных электрических сетях определен СТП 09110.47.104-11 ГПО «Белэнерго». В соответствии с SMART GRID представляет собой систему нового поколения, интегрирующую производителей, потребителей электроэнергии и электрические сети, образуя единое информационное и коммуникационное пространство. SMART GRID позволяет в реальном времени отслеживать и контролировать режимы работы всех участников процесса выработки, передачи и потребления электроэнергии, оперативно реагировать в автоматическом режиме на изменения параметров и осуществлять бесперебойное электроснабжение с максимальной экономической эффективностью при снижении влияния человеческого фактора.

Внедрение интеллектуальной сети «SMARTGRID» в Кыргызстане, позволило бы энергетическим компаниям управлять всей сетью энергосбережения как



International Conference on Economics, Finance, Banking and Management

Hosted online from Paris, France

Website: econfseries.com

24th June, 2025

единой системой, т.е. модель управления интеллектуальными электроэнергетическими системами открывает возможности развития будущего страны. У потребителей появилась бы возможность точного регулирования расхода энергии в домах и квартирах.

Однако нельзя не сказать и трудностях при внедрении системы, одной из которых является- недостаточное понимание необходимости модернизации в электроэнергетике. Данная программа требует колоссальных преобразований электрических сетей, требующие больших денежных ресурсов, которые окупаются в течение длительного периода времени.

Выводы:

1. SMART GRID –комменсализм информационных технологий, электроэнергетики, электроники, телекоммуникаций, сенсоров, программного обеспечения и математики.
2. SMART GRID представляет собой самоуправляемую, интеллектуальную, распределенную, сверхдиагностирующуюся и сверхвосстанавливающуюся систему, состоящую из информационно-телекоммуникационной и электроэнергетической частей, в которой активно-адаптивными сетями объединены в единое информационно-коммутационное пространство комплекс электрооборудования и клиенты, которые одновременно могут являться потребителями и производителями электроэнергии.

Литература:

1. Адаптация зарубежных проектов на территории Кыргызской Республики <https://vesti.kg/politika/item/55661-chertezhi-dlya-modernizatsii-tets-bishkeka-na-40-ne-byli-adaptirovany-pod-zakony-kr.html>
2. Интеллектуальные электрические сети в России - предпосылки [Электронный ресурс] // Умные сети и интеллектуальные энергетические системы. Режим доступа: <http://venture-biz.ru/energetika-energoberezhenie/290-intellektualnye-seti>.
3. Кобец, Б. Б. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции SMART GRID / Б. Б. Кобец, И. О. Волкова. М.: ИАЦ Энергия, 2010. 208 с.



International Conference on Economics, Finance, Banking and Management

Hosted online from Paris, France

Website: econfseries.com

24th June, 2025

4. Козлов, В. А. Городские распределительные электрические сети / В. А. Козлов. Л.: Энер-гоиздат, 1982. 224 с.
5. Скопинцев В.А. Качество электроэнергетических систем: надежность, безопасность, экономичность, живучесть. – М.: Энергоатомиздат, 2009.
6. Савина, Н. В. Инновационное развитие электроэнергетики на основе технологий SMART GRID / Н. В. Савина. Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2014. 136 с.
7. SMART GRID или умные сети электроснабжения [Электронный ресурс] // Энэка. Инженерно-консалтинговая компания. Режим доступа: http://www.eneca.by/ru_smartgrid0/.