

Нуруллаев Орзикул Убаевич

Кафедра электротехнологий Джизакского политехнического института

РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы интеллектуализации электроэнергетики, создания интеллектуальной энергетической системы (ИЭС), развития системы стандартизации и нормативно-технического обеспечения в отрасли электроэнергетики. Для достижения целей в энергетике необходим новый глобальный подход к производству, передаче, распределению, измерению, поставкам, накоплению и хранению, а также потреблению электроэнергии. Потребуется широкомасштабное внедрение систем стандартизации по интеграции технологий, таким образом, предопределяет актуальность развития еще одного направления научных исследований.

Ключевые слова: стандартизация, интеллектуальная электросеть, интеллектуализация электроэнергетики, директивы, стандарты энергоэффективности, интеллектуальная коммуникационная сеть, модернизация, диверсификация источников.

Нуруллаев Орзикул Убаевич

Жиззах Политехника институти, Электротехника кафедраси

Аннотация: Мақолада электр энергетикани интеллектуаллаштириш, интеллектуал энергетик тизимни яратиш, электр энергетика тармоқларида стандартлаштириш тизими ва меъёрий-техник таъминотни ривожлантириш масалалари кўриб чиқилган. Бу мақсадларга эришиш учун электр энергияни ишлаб чиқариш, узатиш, тақсимлаш, ўлчаш, етказиш, йиғиш ва сақлаш, шунингдек фойдаланишга нисбатан янги глобал ёндашув зарур. Технологиялар интеграллашуви бўйича стандартлаштириш тизимини кенг кўламли жорий қилиш талаб қилинади. Шу тариқа илмий тадқиқотларда янги бир йўналиш ривожланишининг долзарблиги келиб чиқади.

Калит сўзлар: стандартлаштириш, интеллектуал энерготармоқ, электр энергетикани интеллектуаллаштириш, директивалар, энергосамарадорлик стандартлари, интеллектуал коммуникацион тармоқ, такомиллаштириш, манбаларни диверсификациялаш.

Nurullaev Orzigul Ubaevich

Annotation: The article deals with the issues of the intellectualization of the power industry, the creation of an intelligent energy system (IES), the development of a standardization system and regulatory and technical support in the power industry. To achieve energy goals, a new global approach to the production, transmission, distribution, measurement, supply, storage and storage, as well as electricity consumption is needed. Large-scale implementation of standardization systems for the integration of technologies will be required, thus predetermining the relevance of the development of another area of research.

Keywords: standardization, smart grid, directives, energy efficiency standards, country's energy policy, smart communication network, renewable energy sources, modernization, diversification of sources.

Вопросы развития системы стандартизации и нормативно-технического обеспечения в отрасли электроэнергетики связаны с гармонизацией комплексов стандартов и других нормативно-технических документов (НТД), которые объединяли бы множество интеллектуальных цифровых вычислительных и коммуникационных технологий и электрических архитектур. Установленные нормы и процедуры процессов и услуг функционально и информационно должны быть совместимы и обеспечивать необходимые показатели надежности, безопасности и качества. Необходимо отметить, что интеллектуальные системы отличаются от других самодиагностикой и саморегулированием и должны отражать технические и организационные потребности в устойчивой информационно-безопасной интеллектуальной электросети с учетом конфиденциальности. Участники должны получить возможность сбора, использования, обработки, хранения, передачи и удаления всей информации. Это позволит предоставлять услуги интеллектуальных электросетей на базе соответствующей информационно-коммуникационной системы, которая по своей природе будет являться защищенной в очень важной инфраструктуре сетей передачи и распределения электроэнергии, а также в подключенных устройствах (здания, зарядная станция - до конечных узлов). Всеобъемлющие стандарты,

относящиеся к безопасности и защите личных данных, могут применяться к данным учета иных коммунальных услуг [1].

Интеллектуальная электросеть - это система доставки электроэнергии от генерирующих энергию предприятий до потребителей, интегрированная с коммуникационными и информационными технологиями и обеспечивающая улучшенную прозрачность функционирования энергосистемы, качественное обслуживание заказчиков и предоставляющая экологические преимущества.

В энергетической политике страны, предусматривается последовательная трансформацию отраслей ТЭК, в «современную высокотехнологичную и эффективную инфраструктуру, обеспечивающую как количественный, так и качественный экономический рост», переход к новой, клиентоориентированной парадигме развития электроэнергетики, которая все чаще именуется интеллектуальной энергетикой.

Интеллектуальная энергетика является естественным этапом эволюции систем энергообеспечения экономики страны, исходя из адаптации к новым требованиям потребителей к качеству и стоимости используемой ими электроэнергии. Схема создания интеллектуальной энергосистемы показан на рис.1.

Интеллектуализация электроэнергетики, создание интеллектуальной энергетической системы (ИЭС), рассматривается как один из ключевых инструментов механизмов реализации, таким образом, предопределяет актуальность развития еще одного направления научных исследований [2].

Каждое интеллектуальное устройство (датчик, контроллер, элемент сравнения, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), интерфейс) может накапливать, хранить и выдавать информацию о том, где и кем оно было изготовлено, приобретено и установлено, о рабочих характеристиках, результатах диагностики и т.д. Идеология «интеллектуальных средств» становится частью практически любой продукции в сфере измерений,

систем автоматического контроля, технической диагностики, телеизмерений и другие [3].

Ценность интеллектуальной энергии заключается в том, что предприятия электроэнергетики смогут "сгладить" потребность в электроэнергии в моменты максимальной нагрузки, отказаться от использования горячих резервов и снизить потребность в долгосрочных капиталовложениях в создание дополнительных генерирующих предприятий, а также сократить необходимость других инвестиций, например в реорганизацию системы для повышения производительности. Формирование интеллектуальной электросети начинается с создания интеллектуальной коммуникационной сети IP-сеть.



Рис. 1. Схема создания интеллектуальной энергосистемы

Интеллектуальные электросети имеют ключевое значение в процессе преобразования возможностей имеющейся системы энергопоставок с учетом:

- сокращения выбросов парниковых газов;
- увеличения выработки потребляемой энергии из возобновляемых

источников энергии;

- снижения потребления первичной энергии по сравнению с запланированным уровнем путем повышения энергоэффективности и ресурсосбережения, обеспечения высокого уровня надежности, качества и рентабельности электроснабжения в условиях открытого рынка. Поскольку инвестиции в электрогенерирующие и сетевые инфраструктуры являются сферами долгосрочной доходности, они требуют стабильной нормативной базы.

Для достижения целей в энергетике необходим новый глобальный подход к производству, передаче, распределению, измерению, поставкам, накоплению и хранению, а также потреблению электроэнергии. Потребуется широкомасштабное внедрение систем стандартизации по интеграции технологий хранения энергии. Стандарты энергоэффективности станут общим вектором развития, спрос - существенным фактором в энергосистемах, возрастающая электрификация транспорта - одной из стратегических задач.

Необходимо отметить, что многие энергоустановки распределённого производства энергии, в основном работающие на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ), будут интегрированы в распределительные сети среднего и низкого напряжения.

Электрической системе в целом придется развиваться наиболее оптимальным образом, чтобы отвечать новым задачам и потребностям своих пользователей. Целесообразно при создании интеллектуальной ЕЭС учесть зарубежный опыт Европейского союза (ЕС) и США. Анализ показал, что существует следующая нормативно-техническая основа создания интеллектуальной электроэнергетической системы:

- Директива 2004/22/ЕС об измерительных приборах (сокращенно - Директива MID);
- Директива 2006/32/ЕС об эффективности конечного использования

энергии и энергетических услугах;

- Директива 2004/8/ЕС о продвижении когенерации на внутреннем энергетическом рынке; Директива о стимулировании использования энергии из возобновляемых источников (2009/28/ЕС. статья 16);

- Директивы 2009/72/ЕС и 2009/73/ЕС ('Третий энергетический пакет') и другие. Необходимо отметить, что CEN (Европейский комитет стандартов), CENELEC (Европейский комитет по стандартизации в электротехнике) и ETSI (Европейский институт стандартов электросвязи) призваны разработать нормативную базу, позволяющую европейским организациям по стандартизации непрерывно улучшать и совершенствовать стандарты в области интеллектуальных электросетей, обеспечивая взаимную согласованность и способствуя непрерывной инновации [4].

Промышленная автоматизация – это использование технологий для автоматизации производственных процессов. Это может включать использование роботов, программируемых логических контроллеров (ПЛК) и других машин для выполнения задач, которые в противном случае потребовали бы вмешательства человека. Целью промышленной автоматизации является повышение эффективности, снижение затрат и повышение производительности. Они являются важнейшим компонентом промышленной автоматизации, поскольку предоставляют машинам необходимую информацию для точного выполнения своих задач [5].

Эффективные и надежные системы автоматического управления (САУ) различными промышленными установками и технологическими процессами могут быть созданы лишь на базе эффективных и надежных средств автоматизации, в ряду которых первыми стоят преобразователи различных параметров этих процессов. Использование цифровых вычислительных машин в САУ поставило перед разработчиками проблему сопряжения ЭВМ со средствами восприятия информации. В связи с чем возникла большая практическая потребность в разработке первичных преобразователей с кодовым

или цифровым выходом [6].

Усовершенствованная измерительная структура разрабатывается как инструмент ценообразования на потребление электроэнергии в жилом секторе. Она состоит из аппаратной части, программного обеспечения системы связи и программного обеспечения управления данными и системой. Структура устанавливает связь усовершенствованных измерительных устройств с бизнес-системами энергокомпаний, обеспечивая обмен информацией между клиентами, поставщиками электроэнергии, другими энергокомпаниями. Клиенты информируются о ценах на электроэнергию в режиме реального времени (или почти реального времени). Энергокомпании получают широкие возможности для снижения пиковых нагрузок электропотребления.

Диверсификация источников электроэнергии, появление «возобновляемых» источников, усложнение характера потребления за счет нелинейных нагрузок со сложной динамикой потребления, достижение предела пропускной способности электросетей в часы пик вынудило отрасль искать новые пути развития электроэнергетики. Генеральным направлением развития электроэнергетики признается создание интеллектуальных электроэнергетических сетей (SMART GRID), построенных на основе «сплава» энергетических, информационных и коммуникационных технологий.

В рамках концепции интеллектуальных сетей возможен рост доступности электроэнергии (ЭЭ) и повышение надежности энергоснабжения без увеличения экологической нагрузки. Таким образом, в последние годы в мировой электроэнергетике происходят крупные изменения, прежде всего, в области управления энергосистемами, направленные на энергосбережение, обеспечение безопасности, надежности и сокращения доли углеводородных энергоносителей. В связи с этим, естественно возникают новые измерительные задачи и новые стандарты,

происходит быстрое обновление структуры измерительных каналов и всего парка рабочих средств измерений (СИ) и электроэнергетических величин (ЭЭВ). На начальном этапе действующая отечественная законодательная нормативно-правовая и нормативно-техническая база документов (НТД) с минимальными изменениями может быть применима к создаваемой ИЭС ААС. К моменту реализации ИЭС ААС в полном технологическом объеме законодательная, нормативно-правовая и НТД база должна быть не только разработана, но и утверждена. НТД в основном должны иметь статус обязательного применения [7].

В связи с тем, что действующее законодательство в области электроэнергетики не содержит нормативов, касающихся границ ответственности субъектов интеллектуальной системы (поставщиков энергоресурсов, производителей электроэнергии, системных операторов, потребителей сетевых и распределительных компаний) за поддержание качества электроэнергии, надежности электросетей, экологической безопасности, на уровне законодательства, а также на уровне НТД, должны быть утверждены экономические санкции и порядок их применения к участникам рынка. Таким образом, можно сделать следующий вывод: на основании проведенного анализа для перехода к ИЭС ААС в ее полном технологическом объеме потребуется разработка многих дополнительных стандартов, регламентов и других нормативно-правовых и нормативно-технических документов в соответствии со следующими приоритетными областями:

- организация сетевой системы связи;
- управление распределительной сетью;
- конфиденциальность и защита информации;
- накопление и хранение электроэнергии;
- использование экономически эффективных технологий малой и средней генерации, включая альтернативные источники энергии (ветер,

солнце, приливы-отливы, геотермальные и биологические источники и пр.);

- наличие конкурентного рынка системных технологических услуг;
- участие в управлении режимом работы энергосистемы и обеспечении надежности и качества электроснабжения всех участников технологической цепи генерация – распределение – передача – потребление;
- применение нового силового оборудования, придающего электрической сети активные свойства;
- обеспечение защиты программных средств и продуктов.

Результаты анализа показали, что интеллектуальные сети требуют решений новых задач, метрологического обеспечения, таких как:

1. Динамические измерения ЭЭВ.
2. Векторные измерения и создание эталонных средств измерений (речь идет об измерениях в динамическом режиме фазы напряжения в сетях относительно некоторой реперной точки, задаваемой, например, GPS. Выполнение таких измерений является важнейшим условием обеспечения устойчивости сложных сетей и прогнозирования аварийных ситуаций).
3. Создание имитаторов процессов в сетях.
4. Разработка методов и средств калибровки СИ учета контроля качества электроэнергии при их эксплуатации в интеллектуальных сетях.
5. Создание фактически новых эталонных СИ, адекватных новой структуре цифрового измерительного канала (ЦИК).

Каждый новый стандарт ИЭС ААС, в т.ч. средств измерений, должен разрабатываться по мере ее развертывания, то есть появления новых потребностей, технологий и оборудования, определения новых приоритетных направлений. Внедрение таких отраслевых стандартов, как ИЕС 61850, помогает сократить текущие расходы путем перехода на единый

протокол передачи данных. Данный стандарт связи обеспечивает совместимость устройств и исключает зависимость предприятий электроэнергетики от решений определенного производителя. Сеть, созданная на основе стандартов, обеспечивает подстанции масштабируемость и воспроизводимость. Благодаря устройствам, доступ к которым теперь можно получить по IP-сети, операторы могут повысить прозрачность функционирования энергосистемы, а инженеры получают возможность удаленного доступа к сети.

Таким образом, автоматизация подстанций за счет сетевых устройств предоставляет предприятиям электроэнергетики возможности более эффективного управления ресурсами энергосистемы и их автоматизации, что позволяет объединить сетевые функции и оптимизировать процессы эксплуатации энергосистемы. Стандарты и другие нормативно-технические документы объединяют множество интеллектуальных цифровых вычислительных и коммуникационных технологий и электрических архитектур. Каждый новый стандарт ИЭС, в т.ч. средств измерений, должен разрабатываться по мере ее развертывания, то есть появления новых потребностей, технологий и оборудования, определения новых приоритетных направлений. Интеллектуальность энергосистемы достигается за счет объединения практически миллионов конечных точек и управления ими для предоставления улучшенных возможностей для мониторинга и контроля, а также обеспечения динамического потока электроэнергии в рамках всей энергосистемы, именно здесь и определяется роль стандартизации.

Список использованной литературы.

1. Аллаев К. Энергетика нуждается в Стратегии. Экономическое обозрение №-6, 2018. С. 10-15.
2. Аллаева Г.Ж. Энергосбережение как фактор повышения

эффективности при внедрении инновационных технологий на предприятиях ТЭК // Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2014., №4, С. 212-215.

3. Мухаммадиев Б. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ //INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION. – 2024. – Т. 3. – №. 34. – С. 183-190.

4. О приоритетах развития промышленности в Республике Узбекистан в 2011-2015 годах: Постановление Президента И. Каримова от 15 декабря 2010 года. // Собрание законодательства Республики Узбекистан. 2010., № 50, С. 472; 2011., № 50, С. 512.

5. Мухаммадиев Б. С. ДЕЙСТВИЯ МАГНИТОУПРУГИХ И МАГНИТОАНИЗОТРОПНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ //Conference Zone. – 2022. – С. 139-144.

6. Юфрякова О.А., Некрасова В.А., Носов К.А., Березовская Ю.В., Некрасова К.А. Естественно-интуитивное взаимодействие с компьютером с использованием Intel RealSense SDK. 2-е изд. М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. -54 с.

7. Мухаммадиев Б. С. ОСНАЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СОВРЕМЕННЫМИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ ИЗМЕРЕНИЙ //SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2024. – Т. 3. – №. 31. – С. 44-52.

8. Saparovich M. B., Akbarovna K. M. O'LCHASH ISHLARIDA INTELLEKTUAL DATCHIKLARDAN FOYDALANISHNING AFZALLIKLARI //THE THEORY OF RECENT SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF PEDAGOGY. – 2024. – Т. 3. – №. 28. – С. 48-55.

9. Мухаммадиев Б. С., Мухаммадиева М. Б. ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВАХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА //Экономика и социум. – 2024. – №. 5-1 (120). – С. 1443-1446.