

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ

А.А.ГУРЕЕВ, В.А.ЖДАНОВ, студенты группы ЭПб-191 (КузГТУ)

Научный руководитель: О.А. ДИНКЕЛЬ, старший преподаватель кафедры
ЭГПП (КузГТУ)

Кузбасский государственный технический университет
им. Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В современном обществе информационные технологии помогают открыть больше возможности инновационных подходов к решению различных задач, таких как автоматизация и управление энергообъектами. Благодаря этому удается создавать подстанции нового типа – цифровые подстанции.

На нынешнем этапе развития происходит значительно важный процесс в развитии технологии производства: уменьшение стоимости и времени на строительство подстанции, ее размеры, улучшение надежности и качества энергоснабжения потребителей.

Создание цифровой подстанции является оптимальным решением данной проблемы. Происходит объединение энергосетевой и информационной инфраструктуры в узлах сети.

Цифровая подстанция (ЦПС) – составляющая активно-адаптивной электрической сети с функциями контроля, защиты и управления. Данная система основана на передаче информации, зашифрованной в цифровом виде. Безопасные условия работы, исключающие электрическую связь между высоковольтным оборудованием, релейной автоматики и управления – одно из главных достоинств ЦПС. Это позволяет уменьшить требования к занимаемой площади, издержки на строительство и обслуживание всей системы и эксплуатационные затраты.

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) создана для того, чтобы обеспечивать сбор сведений, которые присущи параметрам технологических процессов, также производит операции по управлению оборудованием как прямо, так и дистанционно. Данная система незаменима для получения информации диспетчерским пунктом и центром управления. Помимо этого появляется возможность определить эффективность управления всей энергосистемы.

Также присутствует такой положительный фактор, как возможность скоростного обмена данными между устройствами. Это позволяет

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»
18-20 ноября 2021 года**

401-2

отказаться от большого количества медных кабельных связей и дополнительных устройств.

Одной из отличительных черт ЦПС являются ее вторичные цепи. Это цифровые каналы для передачи данных, образующие одну информационную структуру. Наличие шины процесса – это одно из главных составляющих цифровой подстанции. Шина процесса МЭК 61850 описывает процесс сбора информации с трансформаторов, преобразователей, которые были установлены на первичном оборудовании.

Исходя из вышеперечисленного можно сделать вывод, что основу цифровой подстанции составляет огромная телекоммуникационная инфраструктура, созданная на базе современных технологий. Устройства автоматизации трансформируются в машины со специальным программным обеспечением, система защиты и управления ЦПС – в логические программные модули, в которых заключен различный функционал и обновленная степень защиты.

Внедрение инновационного оборудования в промышленном масштабе невозможно. Это объясняется существованием стратегических вопросов, которые периодически игнорируются производители и энергетические компании. К таким вопросам относятся:

- создание общей отраслевой нормативно - технической базы с информацией по разработке, проектированию, эксплуатации оборудования ЦПС;
- обучение специализирующихся организаций проектированию ЦПС;
- разработка инструментария специального назначения;
- поиск и реализация способов усовершенствования системы защиты и автоматизации, разработка оптимальной структуры ЦПС, отдельных систем;
- анализ показателей надежности оборудования ЦПС, сбор статистики;
- решение вопросов метрологической аттестации систем автоматизации, в том числе и систем АИИСКУЭ с поддержкой МЭК 61850.

Повышенная сложность, новизна стандартов, вероятность проникновения «вирусов» – недостатки протокола МЭК 61850. ЦПС является заложником в технологическом процессе. Для ее работы требуется проектный и наладочный персонал, ведь требуется установить и запустить оборудование, суметь исключить возникновение внештатных ситуаций. Нескончаемый и постоянно увеличивающийся в объеме поток информации, приходящий на ЦПС, требует грамотную обработку, защиту

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»
18-20 ноября 2021 года**

401-3

и хранение данных. В связи с этим возникает необходимость резервирования поставляемой информации по дополнительным каналам.

Создание общей отраслевой нормативно - правовой базы – это самый востребованный и важный вопрос при создании ЦПС. Это порождает много вопросов относительно интеграции оборудования в данных условиях на объекте электроэнергетики. Ситуация доходит вплоть до абсолютной несовместимости информации компонентов ЦПС от разных производителей. Исходя из этого нецелесообразно внедрение данной технологии как в экономическом плане, так и в технологическом.

Технологии SmartGridи ЦПС на сегодняшний день практически готовы к внедрению в современный технологический процесс. Но недостаточное финансирование в связи с борьбой за рентабельность и отсутствие грамотно составленной экономической модели применения создает огромное препятствие для их масштабного распространения.

Не подлежит сомнению факт скорого внедрения беспроводных сетей IoT. Основная часть участников рынка ожидает от ПАО «Россети» строительство глобальной сети LoRaWAN. Данная сеть сможет обеспечить бесперебойную работу необходимых устройств на всем пути от генерации до конечного потребителя. Она даст возможность сохранить и защитить необходимые данные процессов потребления, а также сможет самостоятельно формировать аналитические данные по энергетическому балансу, предоставив определенному кругу пользователей необходимую информацию.

Ведь не секрет, что для приобретения более качественных услуг электроэнергии многие потребители самостоятельно размещают в своих жилых помещениях, на рабочих местах элементы smart-технологии. Но существует огромная вероятность, что совсем скоро они станут драйверами применения технологии IoT.

В современном обществе активным развитием системы IoT занимается ПАО «Россети». Например, в России уже существует ЦПС «Медведевская», расположенная в Москве. Данная подстанция работает на оборудовании, производитель которого Россия. В ЦПС «Медведевская» внедряют цифровые сети, цифровые двойники энергетических объектов.

Для постоянного развития технологических процессов разработаны стандарты, проекты, различные программы, внесены изменения в целый ряд Федеральных законов. Основные толчки, дающие развитие, получают из программ Министерства энергетики Российской Федерации «Цифровая трансформация электроэнергетики России» и Научно - технической инициативы 2035.

Список литературы:

1. Цифровая электроэнергетика // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/technoserv/blog/342268/> (дата обращения: 06.12.2019).
2. Тесленок, А.И. Современные проблемы в сфере цифровых подстанций / А.И. Тесленок // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: сб. ст. по мат. LXII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 2(61) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://sibac.info/archive/technic/2\(61\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/2(61).pdf) (дата обращения: 06.12.2019).
3. Чернышова, М.В. К вопросу о реализации стратегии внедрения цифровых подстанций / М.В. Чернышова // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» [Электронный ресурс]. -URL: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018008741>
4. Применение IoT в российской электроэнергетике // WaveAccess // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.waveaccess.ru/> (дата обращения: 06.12.2019).

Информация об авторах:

- Гуреев Александр Алексеевич, студент гр. ЭПб-191, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, gureevalex02@yandex.ru
- Жданов Владислав Александрович, студент гр. ЭПб-191, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, vladislav.zhdanov.2001@mail.ru
- Динкель Олеся Александровна, старший преподаватель кафедры ЭГПП КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, dinkeloa@kuzstu.ru