

Коновалов Юрий Васильевич,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
к.т.н., доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий», e-mail:
yrvaskon@mail.ru

Леб Максим Сергеевич,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
обучающийся группы ЭЭ-20-1, e-mail: lebmaksim2@gmail.com

Потапов Илья Николаевич,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»
обучающийся группы ЭЭ-20-1, e-mail: pogo201@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПОДСТАНЦИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Kononov Yu.V., Leb M.S., Potapov I.N.

PROSPECTS FOR THE USE OF INTELLIGENT SUBSTATIONS IN THE ELECTRIC POWER INDUSTRY

Аннотация. Рассмотрен переход программно-аппаратного комплекса подстанций на новый уровень – цифровые подстанции, также рассмотрены цели создания цифровых подстанций и этапы реализации.

Ключевые слова: цифровая подстанция, автоматизация, технологии, электроэнергетика.

Abstract. The transition of the software and hardware complex of substations to a new level - digital substations is considered, the goals of creating digital substations and the stages of implementation are also considered.

Keywords: digital substation, automation, technology, power industry.

Для успешного развития автоматизации процессов передачи, преобразования и распределения электроэнергии в масштабах Единой национальной электрической сети (ЕНЭС) разрабатывается общая концепция программно-аппаратного комплекса цифровой подстанции (ЦПС) [1, 2].

Переход к передаче сигналов в цифровом виде на всех уровнях управления подстанцией позволит получить целый ряд преимуществ, в том числе:

1. Существенно сократить затраты на кабельные вторичные цепи и каналы их прокладки, приблизив источники цифровых сигналов к первичному оборудованию.

2. Повысить электромагнитную совместимость современного вторичного оборудования – микропроцессорных устройств и вторичных цепей благодаря переходу на оптические связи.

3. Упростить и, в конечном итоге, удешевить конструкцию микропроцессорных интеллектуальных электронных устройств за счет исключения трактов ввода аналоговых сигналов.

4. Унифицировать интерфейсы устройств IED (интеллектуальные электронные устройства – Intelligent Electronic Devices), существенно упростить взаимозаменяемость этих устройств (в том числе замену устройств одного производителя на устройства другого производителя) и др.

При этом достигаются следующие цели:

- уменьшение капитальных затрат;
- увеличение точности измерений;
- сокращение возникновения возможных технических неполадок.

Реализация ЦПС осуществляется в два этапа.

Этап № 1. Использование существующего основного оборудования, к которому добавляется интерфейсный цифровой интеллектуальный модуль (как правило, размещаемый в помещении) на базе профиля стандарта МЭК 61850 (стандарт международной электротехнической комиссии, по - французски: Commission électrotechnique internationale): IEC 61 850–8.1 и IEC 61 850–9.2. Возможна корректировка состава и типа применяемых датчиков. Получение опыта эксплуатации. Разработка всей номенклатуры устройств релейной защиты и автоматики, измерений с интерфейсами IEC 61 850–8.1 и IEC 61 850–9.2 [2].

Этап № 2. Существенная модернизация основного электрооборудования с интеграцией в него специализированных цифровых необслуживаемых датчиков, полевых контроллеров, твердотельных исполнительных модулей. Расширение объема задач, выполняемых интерфейсным модулем. Доработка всех компонентов ЦПС с учетом опыта эксплуатации.

Реализация данных этапов позволяет получить преимущества, которые достигаются в метрологическом обеспечении цифровых подстанций над традиционными [3, 4]:

- отсутствие потерь при передаче информации;
- неограниченное тиражирование информации;
- единожды выполняемое аналого-цифровое преобразование (первичное измерение);
- обеспечение надежности (диагностика и тестирование).

А также повысить информационную безопасность цифровых подстанций:

- обеспечение безопасности канала;
- гибкое управление правами пользователей;
- диагностика кибер-атак;
- защита от подмены сообщений;
- защита от атак на отказ в доступе.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Копытов Н.П.** Решения в сфере электроэнергетики. Развитие в контексте цифровизации/ Н. П. Копытов // Новости ЭлектроТехники. – № 1 (115). – С. 32-33.

2. **Лобов Б.Н., Лызарь И.О., Левчук В.Э.** Понятие "цифровая подстанция" // Молодой исследователь Дона. 2020. №3 (24). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-tsifrovaya-podstantsiya> (дата обращения: 25.02.2023).

3. **Могиленко А.В.** Влияние цифровизации на энергетическую отрасль / А. В. Могиленко // Новости ЭлектроТехники. – 2018. – № 4 (112). – С. 34-37.

4. **Сазыкин В.Г., Кудряков А.Г.** Этапы развития стратегий и информационных систем управления производственными активами // Путь науки. – 2015. – № 5. – С. 42-45.