

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПОДСТАНЦИИ 110/10 кВ

И.В. Святкин, А.В. Паршина, И.В. Лофицкий
«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева», г. Самара

Высоковольтная подстанция является одним из ключевых функциональных узлов современной системы электроснабжения. Подстанция 110/10 кВ по своему функциональному назначению является понижающей подстанцией, предназначенной для приема и преобразования электроэнергии 110 кВ, распределения электрической энергии 10 кВ.

В соответствие с Федеральным законом №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» все объекты энергетики должны применять автоматизированные системы коммерческого учёта электроэнергии для повышения энергоэффективности.

При строительстве новой подстанции предусматривается создание автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ), предназначенной для эффективной автоматизации коммерческого учета электроэнергии и мощности, а также регистрации и хранения параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации для последующего анализа [1].

Проектируемая АИИС КУЭ, структурная схема представлена на рисунке 1, построена по иерархической структуре и состоит из трех уровней.

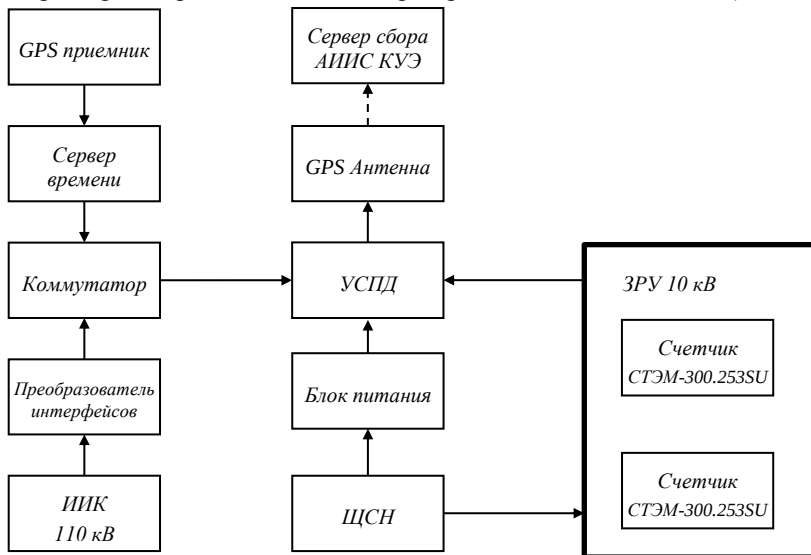
Первый уровень реализуется информационно-измерительными комплексами (ИИК), состоящими из измерительных трансформаторов тока и напряжения, измерительных цепей и электронных счетчиков электроэнергии [2]. На вводах 110 кВ устанавливаются трансформаторы тока класса точности 0,2S, трансформаторы напряжения класса точности 0,2. На вводах 110 кВ устанавливаются счетчики СТЭМ-300.255SU с цифровым интерфейсом RS-485. На всех присоединениях 10 кВ устанавливаются трансформаторы тока класса точности 0,5S, трансформаторы напряжения класса точности 0,5.

Для передачи информации от электросчетчиков до устройства сбора и передачи данных (УСПД) используется промышленный кабель интерфейса RS-485.

Второй уровень АИИС КУЭ состоит из УСПД со встроенным программным обеспечением.

УСПД представляет собой многофункциональный микропроцессорный контроллер, который выполняет роль интеллектуального посредника между

первичными приборами учета электроэнергии и серверами верхнего уровня. В качестве УСПД может применяться контроллер измерительный программируемый SM160-02М производства завода «Промприбор», г. Владимир [3]. УСПД посредством коммутатора получает информацию со счетчиков СТЭМ-300.253SU, входящих в состав информационно-измерительного комплекса (электроэнергия, поступившая с высоковольтной линии 110 кВ); со счетчиков СТЭМ-300.253SU, входящих в состав ЗРУ (электроэнергия, предназначенная для распределения по линии 10 кВ).



ИИК – информационно-измерительный комплекс, УСПД – устройство сбора и передачи данных, ЗРУ – закрытое распределительное устройство, ЩСН – щит собственных нужд

Рисунок 1 – Структурная схема АИИС КУЭ

Устройство сбора и передачи данных (УСПД) обеспечивает установку настраиваемых параметров при первоначальной установке, в процессе эксплуатации самого контроллера и при замене счетчиков, изменении схемы учета, коммуникационных параметров и т.п.

Синхронизация времени всех устройств системы АИИС КУЭ осуществляется с сервера точного времени, источником точного времени является GPS/ГЛОНАСС. Сохранность информации обеспечивается собственной памятью счетчика, УСПД.

Третьим уровнем системы является потребитель информации – центр сбора и обработки данных. Информация с вновь устанавливаемого УСПД поступает в центр приема на существующие серверы.

Основное и резервное электропитание шкафа системы осуществляется от двух вводов сети переменного тока 220 В частотой 50 Гц со щита собственных нужд (ЩСН) подстанции. При пропадании электропитания на УСПД обеспечивается сохранность памяти программ и данных на время до 3,5 лет, а также обеспечивается непрерывная работа часов. Резервное питание ~220В для проектируемых счетчиков осуществляется от ЩСН.

Применение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта позволяет не только осуществлять оперативный контроль за количеством передаваемой электроэнергии, но и выстраивать единую информационную модель генерации, преобразования, передачи и распределения электрической энергии, что позволяет оптимизировать режимы потребления, предотвращать факты несанкционированного доступа, повышать эффективность использования энергоресурсов.

Список использованных источников

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс»

2. Матвеев Ю.В. Анализ погрешности измерений количества энергии в автоматизированной системе ее контроля и учета. Journal of Advanced Research in Technical Science. 2021. № 26. С. 59-62

3. Интеллектуальный контроллер SM160-02M : Системы и Технологии [Электронный ресурс]. URL: <https://sicon.ru/prod/oborud/ustroystva-sbora-i-peredachi-dannykh/sm160-02m/?ysclid=mmmbz3d8r6p804922529> (дата обращения 04.03.2026)

Святкин Иван Владимирович, студ. гр. 3231-110403D, Sviatkin63@mail.ru
Паршина Александра Валерьевна, к.т.н., доцент, каф. электротехники, parshina.av@ssau.ru
Лофицкий Игорь Вадимович, к.т.н., доцент, каф. РЭС, ivl60@mai.ru

УДК 629.056.8

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОИСКА СИГНАЛА НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ BEIDOU

Ю. С. Шарыченкова

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», г. Самара

Ключевые слова: навигационная система BeiDou, поиск навигационного сигнала, частота Доплера, автокорреляционная функция (АКФ).

Спутниковые навигационные системы применяются в авиации и