

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ



В.С. Иващенко,
преподаватель Московского института
энергобезопасности и энергосбережения



Н.С. Ловинский,
инженер ООО "Техпроект"

В настоящее время в НОУ ВПО МИЭЭ проходят курсы по проектированию систем электроснабжения жилых и общественных зданий. Разработка проектной документации. По своему характеру обучение можно отнести к курсам повышения квалификации, и программа рассчитана на проектантов, уже имеющих некоторый опыт работы в этой области. Однако содержание было разработано с такой целью, чтобы курсы были полезны и начинающим специалистам, и специалистам смежных областей, например, инженерам службы эксплуатации электроустановок, проектантам смежных систем, дизайнерам интерьеров.

В последнее время все больше по всей территории Российской Федерации происходит полномасштабное внедрение автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). Особенную активность эти процессы приобрели в крупных городах с развитой инфраструктурой. Все больше и больше вопросов возникает у проектантов, связанных с аспектами проектирования и функционального назначения АИИС КУЭ.

В связи с тем, что в утвержденных рамках курса невозможно рассмотреть все вышеперечисленные аспекты, было принято решение излагать эти материалы в статьях. Цель настоящей статьи дать, по возможности, полное представление о всех сторонах коммерческого учета на рынке электроэнергии.

1. Термины и определения

Оптовый рынок – сфера купли-продажи электроэнергии (мощности), осуществляемой его субъектами в пределах Единой энергетической системы России.

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) – комплекс специализированных, метрологически аттестованных технических и программных средств, позволяющих производить измерение и вычисление сальдированной величины потребления генерации электроэнергии субъекта оптового рынка.

Оператор торговой системы (в конкурентном рынке администратор торговой системы) – специализированное юридическое лицо, осуществляющее организацию договорных отношений и финансовых расчетов между субъектами оптового рынка.

Субъект оптового рынка – юридическое лицо, вырабатывающее, транспортирующее или потребляющее электроэнергию, являющееся продавцом или покупателем электроэнергии на оптовом рынке, согласно постановлению Федеральной энергетической комиссии Российской Федерации.

Устройство сбора и передачи данных (УСПД) – многофункциональное устройство, работающее в автоматическом режиме в составе АИИС КУЭ субъекта оптового рынка, осуществляющее прием, обработку, хранение, отображение (необходимость определяется проектом) информации от счетчиков электроэнергии и обеспечивающее передачу данных (по различным каналам связи) на вышестоящие уровни сбора и обработки информации.

Точка поставки – физическая точка на элементе сети, в которой происходит поставка электроэнергии и мощности субъектом рынка и которая зафиксирована в системе действующих договоров на оптовом рынке. Точка поставки, как правило, совпадает с точкой раздела (границей) балансовой (эксплуатационной) принадлежности электрических сетей субъектов оптового рынка, но может приниматься и иной по согласованию заинтересованных сторон.

Сечение поставки – представляет собой совокупность всех элементов сети, на которых расположены точки поставки для субъекта оптового рынка.

Зона поставки – множество точек поставки в сечении поставки. Как и точки поставки, обычно совпадает с границей балансовой принадлежности субъекта рынка.

Точка учета – это физическая точка на элементе сети, в которой измеряется электрическая энергия, проходящая по данному элементу. Точка учета совпадает с точкой подключения трансформатора тока соответствующего присоединения и электросчетчика. На одном конце элемента сети может быть одна, две и более точек учета, в зависимости от схемы присоединения воздушной (кабельной) линии или трансформатора (автотрансформатора) к распределительному устройству.

Сечение учета – совокупность всех элементов сети, на которых находятся точки учета, обеспечивающие полную наблюдаемость коммерческих перетоков электроэнергии субъекта оптового рынка.

Зона учета – множество точек учета в сечении учета, в которых производится измерение всего объема поставки (покупки) электроэнергии субъектом оптового рынка. При существующем состоянии коммерческого учета сечение поставки каждого субъекта рынка может контролироваться одной или двумя зонами учета.

Субабонент – юридическое или физическое лицо, частный предприниматель без образования юридического лица, имеющее границу балансовой (эксплуатационной) принадлежности электрических сетей с основным абонентом и получающее электроэнергию по отдельному договору.

2. Цели и задачи коммерческого учета

Целью коммерческого учета на рынке электроэнергии является получение продавцами, покупателями, оператором торговой системы и другими заинтересованными участниками рынка достоверной, соответствующей действующим нормативным документам, информации о поставке товарной продукции (электроэнергии, мощности) для организации коммерческих расчетов в соответствии с правилами работы рынка электроэнергии.

Данные коммерческого учета могут быть использованы также и для решения технических, технико-экономических и статистических задач как самого субъекта оптового рынка, так и на всех уровнях иерархии управления энергетическим производством.

Коммерческий учет для определения движения товарной продукции должен быть автоматизированным и охватывать весь объем потребления, передачи и отпуска в натуральном выражении (при невозможности это должно быть оговорено договором поставки). При этом информация неавтоматизированного коммерческого учета должна заноситься в базу данных АИИС КУЭ вручную, с периодичностью, определяемой расчетным периодом и договором с оператором торговой системы.

3. Рынок электроэнергии

На данный момент существуют "Правила коммерческого учета электроэнергии на розничных рынках" (далее "Правила"), в соответствии с которыми определяются количество потребленной электрической энергии и объемы услуг по ее передаче.

В "Правилах" функционирования розничного рынка определены общие требования к коммерческому учету на розничных рынках электроэнергии (ЭЭ).

Цель "Правил" коммерческого учета – раскрыть эти требования применительно к существующим условиям и состоянию учета электрической энергии, а также применительно к новой структуре взаимоотношений между субъектами розничного рынка.

За организацию коммерческого учета электроэнергии отвечает сетевая организация.

В соответствии с "Правилами недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг" финансовая ответственность за возникновение сверхнормативных потерь электроэнергии в сетях возлагается на обслуживающую их сетевую организацию. В связи с этим ответственность за организацию коммерческого учета и контроль за его осуществлением другими субъектами розничных рынков ЭЭ также лежит на сетевых организациях.

Основой для осуществления расчетов за электрическую энергию на розничных рынках являются показания счетчиков. Вся потребляемая ЭЭ должна учитываться по показаниям счетчиков, однако практика показывает, что это требование пока не выполняется. Поэтому "Правилами" допускается, что поставка, а также потребление электроэнергии и оказание услуг по ее передаче могут осуществляться в отсутствие средств измерений, но только по согласованию с сетевой организацией в оговоренных "Правилами" случаях и с применением предусмотренных расчетных способов.

Создание АИИС КУЭ субъектов оптового рынка осуществляется на основании специально разрабатываемых индивидуальных (нетиповых) проектов, при этом необходимо стремиться к тому, чтобы как можно большая часть функций в АИИС КУЭ выполнялась автоматически (без участия человека).

На оптовом рынке присутствуют три группы субъектов:

- энергоснабжающие и сетевые организации (розничный рынок);
- электростанции;
- потребители.

Особенностью АИИС КУЭ энергоснабжающей организации является, прежде всего, наличие удаленных контролируемых энергообъектов (от десятков до нескольких сотен километров), а также разнообразие схем сетей на границах со смежными субъектами оптового рынка.

Архитектура АИИС КУЭ энергоснабжающей организации, как правило, должна строиться в соответствии с существующей структурой оперативно-диспетчерского управления энергоснабжающей организации.

На энергообъектах (п/с), имеющих связи со смежными субъектами оптового рынка, устанавливаются устройства сбора и передачи данных (УСПД), обеспечивающие автоматический сбор информации по цифровому интерфейсу от интеллектуальных статических электросчетчиков коммерческого учета, обработку и передачу данных на сервер в центр сбора и обработки данных энергоснабжающей организации.

На электростанциях-субъектах оптового рынка, как правило, АИИС КУЭ должна обеспечивать помимо коммерческих расчетов по отходящим линиям и присоединениям абонентов по прямым фидерам расчет баланса электроэнергии по электростанции. Информация от коммерческих электросчетчиков должна собираться отдельно от технического учета, на разные УСПД и далее передаваться на сервер сбора и обработки данных АИИС КУЭ электростанции (в соответствии с РД34.09.101-94).

Для потребителей-субъектов оптового рынка АИИС КУЭ должна строиться только по принципу автоматической системы. Вся информация от коммерческих электросчетчиков (включая субабонентов) должна собираться и обрабатываться в УСПД.

Информация в центр сбора и обработки данных АИИС КУЭ должна поступать непосредственно из УСПД (при каскадном включении УСПД из центрального УСПД) потребителя-субъекта оптового рынка.

УСПД должен обеспечивать передачу информации о электропотреблении субабонентов к поставщику электроэнергии субабонентам.

4. Расположение технических средств коммерческого учета

Схема расстановки технических средств коммерческого учета определяется проектом АИИС КУЭ и находит отражение в договорах. Порядок обмена коммерческой информацией на оптовом рынке определяется договорными отношениями между субъектами рынка и Оператором торговой системы.

Системы коммерческого учета (в том числе АИИС КУЭ) субъектов рынка должны создаваться таким образом, чтобы сечение поставки и сечение учета для них совпадали, а на каждую зону поставки приходилось две зоны учета по обе стороны от зоны поставки.

Данное требование необходимо реализовать в целях резервирования средств коммерческого учета, контроля достоверности информации и возможности расчетного определения потерь электроэнергии (мощности) в элементах сети.

Сечения поставки и учета могут не совпадать, а субъект оптового рынка может иметь только одну зону учета, что отражается в договоре поставки с Оператором торговой системы оптового рынка.

При расчетах субъекта рынка по двухставочному тарифу временно, до ввода в эксплуатацию АИИС КУЭ, допускается использование информации о фактических среднесуточных значениях мощности в контрольные часы суток на основе телеизмерений мощности из ОИК, но не более 6 месяцев, что должно определяться в договорах поставки по согласованию с Оператором торговой системы.

В целях достоверности показаний приборов учета на элементах сети, входящих в сечение поставки, на остальных присоединениях системы шин (секции), от которой отходят данные элементы сети, должны устанавливаться измерительные комплексы средств технического учета для составления баланса по системе шин (секции) не реже одного раза в месяц.

С целью контроля достоверности коммерческого учета на энергообъектах субъектов оптового рынка должно проводиться периодическое измерение небаланса электроэнергии и мощности (по системам шин или ВЛ в соответствии с договором).

По согласованию между Оператором торговой системы и субъектом оптового рынка допускается устанавливать в зоне поставки стационарные технические средства контроля качества электроэнергии.

Потери рассчитываются субъектами оптового рынка и согласуются ОТС в соответствии с заключенными договорами и действующим законодательством РФ.

5. Архитектура АИИС КУЭ

В связи с тем, что все субъекты оптового рынка в коммерческих взаимоотношениях являются равноправными сторонами договора, АИИС КУЭ субъектов оптового рынка должны находиться на одном уровне в иерархии АИИС КУЭ оптового рынка. Центры сбора информации от АИИС КУЭ Оператора торговой системы и органов оперативно-диспетчерского управления представляют верхний уровень АИИС КУЭ оптового рынка.

На уровне субъекта оптового рынка должна собираться и храниться не менее трех лет вся коммерческая информация о поставленной (купленной) товарной продукции на оптовом рынке (сальдо-переток электроэнергии и мощности) в соответствии с техническим заданием на создание АИИС КУЭ, включая результаты контроля небаланса на шинах п/с, и с договорами поставки электроэнергии между субъектом и Оператором торговой системы оптового рынка.

Смежные субъекты оптового рынка, участвующие в договорных отношениях, должны, по согласованию с Оператором торговой системы, обеспечить передачу Оператору необходимой коммерческой информации между АИИС КУЭ субъектов.

Центр сбора и обработки информации Оператора торговой системы должен обеспечить:

- прием и обработку первичной коммерческой информации от АИИС КУЭ субъектов оптового рынка с периодичностью, определенной правилами оптового рынка;
- предоставление информации для проведения финансовых расчетов в соответствии с заключенными договорами между субъектами оптового рынка;
- архивацию и хранение коммерческой информации в базе данных не менее трех лет;
- автоматический контроль работоспособности АИИС КУЭ субъектов оптового рынка;
- ведение базы данных технических и программных средств АИИС КУЭ субъектов оптового рынка;

- диагностику комплекса технических и программных средств центра сбора информации.

Основу измерительного канала системы коммерческого учета составляют измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), их вторичные цепи, счетчик электрической энергии.

Для АИИС КУЭ, использующих статические счетчики электрической энергии на базе микропроцессоров с цифровым выходом, измерительные каналы заканчиваются на информационном выходе электросчетчика. При использовании индукционных электросчетчиков с телеметрическими приставками или статических электросчетчиков с импульсным выходом в измерительные каналы входят телеметрические линии связи и устройства сбора и обработки данных (УСПД).

Измерительные каналы учета электроэнергии организуются в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и должны обеспечивать метрологические характеристики в соответствии с требованиями Госстандарта РФ (ГОСТ РФ).

При новом строительстве, реконструкции или техперевооружении энергообъектов с присоединениями, входящими в сечение поставки (учета) для измерительных каналов, рекомендуется:

- устанавливать трансформаторы тока в трех фазах (кроме сетей с изолированной нейтралью);
- исключать из измерительных токовых цепей устройства РЗА;
- применять специальные трансформаторы тока класса точности 0,2S, 0,5S;
- производить подключение электросчетчиков к измерительным трансформаторам напряжения отдельным кабелем;
- выводить измерительные цепи учета на специальные испытательные блоки (испытательные коробки), устанавливаемые в непосредственной близости от электросчетчиков, и обеспечить возможность их пломбировки;
- применять статические трехэлементные счетчики электрической энергии на базе микропроцессоров с цифровым выходом.

Средства измерений должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений РФ и иметь действующие свидетельства о поверке.

На каждый измерительный комплекс коммерческого учета субъект оптового рынка должен иметь паспорт-протокол (по форме РД34.09.101-94), который должен переоформляться при всех производимых изменениях в измерительных каналах и при проведении плановых работ по периодической поверке средств измерений.

Каналы связи для передачи информации от АИИС КУЭ субъектов оптового рынка, входящих в РАО "ЕЭС России", на вышестоящий уровень организуются в соответствии с существующей структурой оперативно-диспетчерского управления РАО "ЕЭС России" и нормативными документами по построению средств диспетчерского и технологического управления (СДТУ).

Потребители – субъекты оптового рынка организуют отдельный канал связи для передачи данных от АИИС КУЭ в центр сбора и обработки информации

Оператора торговой системы (существующий канал передачи данных должен быть сохранен). Канал связи должен быть двухстороннего действия и "непрерывным", т. е. без любых пунктов промежуточного накопления и обработки информации.

Пропускная способность каналов связи от потребителей субъектов оптового рынка до приемных станций Оператора торговой системы должна составлять не менее 24 кБит/с. Технические средства и способ организации канала связи определяются при разработке конкретных проектов АИИС КУЭ.

В обязательном порядке предусматривается организация дублирующего канала связи.

При наличии у потребителя субъекта оптового рынка сечений поставки с другими субъектами оптового рынка необходимо организовывать каналы передачи информации от АИИС КУЭ потребителя к этим субъектам оптового рынка.

При наличии у потребителей субъектов оптового рынка сечений поставки с субабонентами необходимо организовывать канал передачи информации от АИИС КУЭ потребителя до субъекта оптового рынка, являющегося поставщиком электроэнергии для субабонентов.

6. Создание и ввод в эксплуатацию АИИС КУЭ

Координатором работ по созданию АИИС КУЭ субъектов оптового рынка является Оператор торговой системы.

Субъект оптового рынка (кандидат) обращается с письменным запросом к Оператору торговой системы о выдаче технических условий (ТУ) на создание (модернизацию) АИИС КУЭ.

Оператор торговой системы в течение 2-х дней после получения запроса направляет опросный лист, на который субъект оптового рынка должен подготовить ответ и представить необходимую документацию.

Оператор торговой системы обязан в течение 10 дней выдать ТУ на создание АИИС КУЭ, дать мотивированный отказ или запросить дополнительную информацию.

На основании ТУ субъект оптового рынка (кандидат) должен разработать техническое задание (ТЗ) на проектирование АИИС КУЭ.

ТЗ должно быть согласовано со всеми заинтересованными сторонами и содержать план-график выполнения этапов работ по созданию и внедрению АИИС КУЭ.

На стадии проектирования должны быть:

- уточнены границы эксплуатационной ответственности;
- выбраны места размещения точек коммерческого учета;
- выбраны технические средства;
- определены места сбора и обработки первичной информации;
- проработаны вопросы организации системы передачи информации на уровне субъекта оптового рынка;
- проработаны вопросы организации основных и резервных каналов связи от субъекта оптового рынка к смежным уровням и к центру сбора и

- обработки данных АИИС КУЭ оптового рынка (Оператору торговой системы);
- решены вопросы защиты от несанкционированного доступа как к техническим средствам, так и к программно – информационному обеспечению;
- проработаны вопросы автоматической диагностики работоспособности АИИС КУЭ;
- определены выходные формы предоставления информации для пользователей;
- решены вопросы синхронизации работы технических средств и привязки их к системе единого астрономического времени.

Проект должен быть согласован с заинтересованными сторонами и утвержден Оператором торговой системы.

В период выполнения монтажных работ особое внимание должно быть уделено проведению ревизии средств коммерческого учета (измерительных цепей, измерительных трансформаторов тока и напряжения, электросчетчиков) и защиты от несанкционированного доступа (Постановление Правительства РФ 1619 от 27.12.1997 г.).

Пуско-наладка АИИС КУЭ должна завершаться опытной эксплуатацией в полном объеме, с передачей информации на смежные уровни и в центр сбора и обработки информации АИИС КУЭ оптового рынка.

На этапе опытной эксплуатации должна быть проведена поверка измерительных каналов с целью определения метрологических характеристик в соответствии с действующими нормативно – техническими документами Госстандарта РФ.

Опытная эксплуатация завершается составлением соответствующего Акта.

Срок проведения опытной эксплуатации от 1 до 3 месяцев.

На основании Акта о завершении опытной эксплуатации субъект оптового рынка обращается к Оператору торговой системы с письмом о готовности АИИС КУЭ к сдаче в промышленную эксплуатацию.

Оператор торговой системы в течение 5 дней должен направить своих представителей для пломбирования, установки паролей и запуска АИИС КУЭ субъекта оптового рынка в опытно-промышленную эксплуатацию сроком на один календарный месяц.

При выявлении сбоев или отказов в процессе опытно – промышленной эксплуатации АИИС КУЭ субъект оптового рынка принимает меры к их устранению и сообщает Оператору торговой системы о готовности к повторному запуску АИИС КУЭ в опытно-промышленную эксплуатацию.

При успешном завершении опытно – промышленной эксплуатации Оператор торговой системы формирует комиссию и программу приемки АИИС КУЭ субъекта оптового рынка в промышленную эксплуатацию.

Комиссия должна:

- подтвердить соответствие выполнения АИИС КУЭ утвержденному проекту;
- произвести проверку наличия необходимой документации и соответствующих свидетельств органов Госстандарта РФ;
- произвести анализ результатов опытной и опытно-промышленной эксплуатации;

- произвести проверку наличия и сохранности установленных пломб и паролей в АИИС КУЭ.

При отсутствии замечаний комиссия должна принять решение о запуске АИИС КУЭ субъекта оптового рынка в промышленную эксплуатацию.

Акт комиссии должен подтверждать техническую, метрологическую и организационную готовность использования АИИС КУЭ для коммерческих расчетов на оптовом рынке.

7. Эксплуатация и техническое обслуживание АИИС КУЭ

Эксплуатация и техническое обслуживание АИИС КУЭ субъектов оптового рынка должны осуществляться в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов и инструкций производителей технических средств и за счет средств участника оптового рынка, на чьем балансе находится комплекс технических средств АИИС КУЭ.

Эксплуатация АИИС КУЭ субъекта оптового рынка может осуществляться персоналом субъекта оптового рынка или специализированной организацией, имеющей лицензию на данный вид работ и заключившей договор с Оператором торговой системы – Оператором коммерческого учета (ОКУ).

Техническое обслуживание комплекса технических и программных средств АИИС КУЭ должно осуществляться специализированной организацией.

При эксплуатации и техническом обслуживании АИИС КУЭ должны выполняться организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности работ в соответствии с действующими правилами.

Периодическая поверка средств измерений, используемых для коммерческого учета электроэнергии и мощности субъектов оптового рынка, должна производиться в сроки, установленные Госстандартом РФ.

Все виды работ, определенные регламентом технического обслуживания АИИС КУЭ, должны выполняться с извещением (или в присутствии) представителя Оператора торговой системы.

Работы, выходящие за рамки регламента технического обслуживания АИИС КУЭ (изменение электрических схем, изменение или замена программно-го обеспечения и т.п.), должны выполняться с согласия Оператора торговой системы.

По завершению работ по техническому обслуживанию АИИС КУЭ все нарушенные в результате проведенных работ пломбы (специальные маркировочные знаки), пароли должны быть восстановлены. При необходимости должна быть внесены изменения в паспорта – протоколы на измерительные каналы.

В процессе текущей эксплуатации при обнаружении неисправности в работе АИИС КУЭ субъект оптового рынка обязан в течение одного рабочего дня проинформировать о случившемся специализированную организацию, осуществляющую техническое обслуживание.

Ответственность за работоспособность и сохранность комплекса технических и программных средств (в том числе и пломб) АИИС КУЭ должна быть предусмотрена договором эксплуатации средств коммерческого учета.

Обслуживание технических средств и каналов обрабатывающих устройств, предназначенных для передачи информации АИИС КУЭ у субъектов оптового рынка, входящих в структуру РАО "ЕЭС России", производится в соответствии с действующими инструкциями и распределением ответственности, определенными нормативными документами РАО "ЕЭС России".

Обслуживание аппаратуры передачи данных (модемов), входящих в состав АИИС КУЭ субъектов оптового рынка потребителей, производит специализированная организация (ОКУ).

Субъект оптового рынка (потребитель) заключает договор на аренду средств связи (сотовые системы, выделенные каналы, спутниковые системы и т.п.) для передачи информации от АИИС КУЭ в центр сбора и обработки информации Оператора торговой системы и несет ответственность за выполнение указанного договора. Договор на аренду средств связи заключается с оператором связи, гарантирующим выполнение требований по надежности и качеству предоставляемой услуги.

8. Использование коммерческой информации от АИИС КУЭ для расчетов

Пользователями коммерческой информации АИИС КУЭ субъекта оптового рынка являются:

- Оператор торговой системы;
- ЦДУ;
- ОДУ;
- АО "Энерго", имеющее границу с субъектом оптового рынка;
- субъект оптового рынка.

Измеряемыми показателями коммерческого учета является количество поставленной на оптовый рынок или полученной с оптового рынка активной (кВт.ч) и реактивной (кВар.ч) электроэнергии за расчетный период согласно заключенным договорам.

При расчетах по двухставочному тарифу дополнительным измеряемым параметром является мощность (кВт), учет мощности выполняется на основе данных АИИС КУЭ.

Для обеспечения сведения товарной продукции оптового рынка и возможности привязки информации к единым временным интервалам все элементы АИИС КУЭ оптового рынка должны синхронизироваться не реже 1 раза в сутки и работать по московскому времени.

В целях получения полноценного объема информации Оператор торговой системы, ЦДУ и ОДУ осуществляют двухсторонний обмен информацией в объеме, необходимом для их нормального функционирования в соответствии с утвержденным регламентом обмена информацией.

АИИС КУЭ субъекта оптового рынка должна обеспечивать сбор, хранение в базе данных и передачу на верхний уровень в установленные сроки, или по запросу верхнего уровня, следующую коммерческую информацию:

- результаты формирования и контроля полного баланса энергии за расчетный период как критерия достоверности учета;

- базу данных технических и программных средств АИИС КУЭ, включающую в себя: описание программных средств; технические параметры УСПД; технические параметры счетчиков; технические характеристики измерительных комплексов по каждому присоединению; метрологические характеристики измерительных комплексов; место установки технических средств учета;
- информацию о потреблении-генерации электроэнергии.
- Покупатели электроэнергии:
 - суточные графики усредненных за тридцатиминутные интервалы значений активных и реактивных мощностей по каждой точке коммерческого учета;
 - суммарные суточные графики усредненных за тридцатиминутные интервалы значений активных и реактивных мощностей по объекту;
 - текущие значения активной и реактивной электроэнергии с начала месяца по каждой точке коммерческого учета;
 - суммарные величины текущих значений активной и реактивной электроэнергии с начала месяца по объекту.
- Электрические станции (в том числе АЭС и блок-станции):
 - суточные графики усредненных за тридцатиминутные интервалы значений активных и реактивных мощностей по каждой точке внешнего присоединения;
 - суммарные суточные графики усредненных за тридцатиминутные интервалы значений активных и реактивных мощностей по внешним присоединениям;
 - текущие значения активной и реактивной электроэнергии с начала месяца по каждой точке внешнего присоединения;
 - суммарные величины текущих значений активной и реактивной электроэнергии с начала месяца по внешним присоединениям;
 - суточные графики усредненных за пятнадцатиминутные (трехминутные) интервалы значений активных мощностей по каждому генератору;
 - суммарные суточные графики усредненных за пятнадцатиминутные (трехминутные) интервалы значений активных мощностей по всем генераторам;
 - текущие значения активной электроэнергии с начала месяца по каждому генератору;
 - суммарные величины текущих значений активной электроэнергии с начала месяца по всем генераторам;
 - суммарные величины текущих значений расхода активной электроэнергии на собственные нужды с начала месяца.
 - суммарные величины текущих значений расхода активной электроэнергии на хозяйственные нужды с начала месяца;
- Информация с объектов РАО "ЕЭС России" (п/с МЭС):

- суточные графики усредненных за тридцатиминутные интервалы значений активных и реактивных мощностей по каждой точке присоединения;
- суммарные суточные графики усредненных за тридцатиминутные интервалы значений активных и реактивных мощностей по присоединениям;
- текущие значения активной и реактивной электроэнергии с начала месяца по каждой точке присоединения;
- суммарные величины текущих значений активной и реактивной электроэнергии с начала месяца по присоединениям;
- суммарные величины текущих значений расхода активной электроэнергии на собственные нужды с начала месяца;
- суммарные величины текущих значений расхода активной электроэнергии на хозяйственные нужды с начала месяца.

База данных Оператора торговой системы должна обеспечивать сбор от субъектов оптового рынка, хранение и использование в расчетах:

- данные полного баланса энергии за расчетный период по каждому субъекту оптового рынка как критерия достоверности учета;
- сальдо покупки – продажи по каждому субъекту оптового рынка (Приложения 5.2-5.4);
- базу данных технических и программных средств АИИС КУЭ субъектов оптового рынка, включающую в себя: описание программных средств; технические параметры УСПД; технические параметры счетчиков; технические характеристики измерительных комплексов по каждому присоединению; метрологические характеристики измерительных комплексов; места установки средств учета.

Вид и периодичность предоставления форм отчетности субъектами оптового рынка для коммерческих расчетов на оптовом рынке определяется Оператором торговой системы.

Субъекты оптового рынка предъявляют Акты первичного учета Оператору торговой системы до 5 числа месяца, следующего за отчетным.

При изменении модели рынка или технологии расчета формы предоставления информации могут изменяться, что должно отражаться в договоре поставки Оператором торговой системы и фиксироваться в договорах поставки электроэнергии.

Форма актов приема-передачи определяется договором поставки.

Все технические средства и автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии должны быть защищены от несанкционированного доступа для исключения возможности искажения результатов измерения, а в необходимых случаях – для предотвращения утечки коммерческой информации.

Протоколы обмена информацией между уровнями должны обеспечивать помехоустойчивую достоверную, защищенную от несанкционированного доступа передачу коммерческой (и дополнительной) информации АИИС КУЭ, соответствовать требованиям отечественных и международных стандартов,

максимально поддерживать стандартное системное и сетевое программное обеспечение.

Межгосударственный обмен данными АИИС КУЭ производится в соответствии с взаимно согласованным порядком.

Операторы коммерческого учета (ОКУ) предоставляют услуги по техническому обслуживанию средств коммерческого учета субъектам оптового рынка и Оператору торговой системы, а также услуги субъектам оптового рынка, не оснащенным АИИС КУЭ, по сбору и первоначальной проверке данных коммерческого учета и передачи их Оператору торговой системы.

ОКУ для осуществления вышеперечисленных услуг должен пройти процедуру аккредитации у Оператора торговой системы, а также получить лицензию на выполнение своей деятельности в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Оператор торговой системы координирует деятельность ОКУ и организует функционирование центра сбора информации коммерческого учета.

ОКУ обязан качественно и своевременно выполнять возложенные на него функции, своевременно сообщать Оператору торговой системы о всех нарушениях коммерческого учета у субъекта оптового рынка (в том числе и о нарушениях с целью хищения электроэнергии).

С целью контроля деятельности ОКУ Оператор торговой системы производит выборочные контрольные проверки АИИС КУЭ субъектов оптового рынка.

Заключительные положения

Сегодня российская энергетика находится в переходном периоде реформирования. Для организации коммерческого учета объемов генерируемой, передаваемой и поставляемой (закупаемой) электроэнергии и мощности повсеместно внедряются АИИС КУЭ. Объемы заказов на разработку проектной и эксплуатационной документации АИИС КУЭ постоянно увеличиваются как на оптовом, так и на розничном рынках электроэнергии. В связи с тем, что системы коммерческого учета электроэнергии подвержены модернизации, растет спрос и на проекты по реконструкции (наращиванию, улучшению точностных характеристик и показателей надежности). Неудивителен интерес проектантов систем электроснабжения, казалось бы, к системам чисто информационным, которыми, как удалось разобраться в рамках данной статьи, являются АИИС КУЭ. Конечно, требования к АИИС КУЭ базируются на стандартах для информационно-измерительных систем – принципиально других, нежели те, по которым привыкли работать конструкторы электроустановок. Тем не менее задачи проектирования АИИС КУЭ приходится решать как компаниям, не имеющим в штате специалистов по слаботочным системам, так и наоборот, компаниям, не имеющим в штате специалистов по электроснабжению.

Таким образом, получается, что АИИС КУЭ находятся на стыке информационных систем и систем электроснабжения, и знания, получаемые слушателями на наших курсах, служат хорошей базой для специалистов планирующих работать в этой области проектирования.