

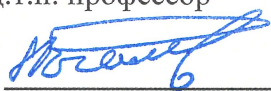


Некоммерческое партнерство  
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ  
Единой энергетической системы»

109044 г. Москва, Воронцовский пер., дом 2  
Тел. (495) 912-1078, 912-5799, факс (495) 632-7285  
E-mail: [dtv@nts-ees.ru](mailto:dtv@nts-ees.ru), <http://www.nts-ees.ru/>  
ИНН 7717150757

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель научно-технической  
коллегии НП «НТС ЕЭС»,  
д.т.н. профессор

  
Н.Д. Рогалев  
«10» мая 2023 г.

## ПРОТОКОЛ

заседания секции «Автоматизированный учет электроэнергии и управление  
электропотреблением» НТС ЕЭС

по теме

Пути оптимизации метрологического обеспечения учёта электрической энергии

25.04.2023 г.

№ 20

г. Москва

**Заседание проводилось в комбинированном формате (очно и дистанционно).**

**Присутствовали:** 26 человек (список прилагается)

**На заседании выступили:**

С вступительным словом об участии в XI Российском международном энергетическом форуме (РМЭФ-2023), прошедшего с 18-20 апреля 2023 года, выступил Александр Васильевич Покатилов - Председатель секции «Автоматизированный учет электроэнергии и управление электропотреблением». В рамках форума, под председательством Президента НП «НТС ЕЭС» Н. Д. Рогалева прошел Круглый стол НТС ЕЭС по теме «Устойчивое развитие электроэнергетики РФ: энергетическая безопасность, низкоуглеродное развитие, рынок электроэнергии, цифровизация, распределенная генерация». Александр Васильевич осветил основные темы и главные идеи представленных докладов. С более подробной информацией о событиях форума и с полным содержанием докладов можно ознакомиться на официальном сайте НП «НТС ЕЭС» - <https://www.nts-ees.ru/>.

Доклад «Пути оптимизации метрологического обеспечения учёта электрической энергии» (Приложение 1) представил Максим Викторович Гришин, заместитель

начальника отдела 206.1 «Метрологическое обеспечение электрических измерений в промышленности» ФГБУ «ВНИИМС».

В настоящее время вносятся изменения в Федеральный закон №102 «Об обеспечении единства измерений» (далее - 102-ФЗ), который сейчас находится на рассмотрении в Госдуме. Основные выдержки из закона:

- учет энергетических ресурсов относится к сфере государственного регулирования (осталось без изменений);

- будет реализована возможность прекращения действия утверждения типа средств измерений (одно из вносимых изменений).

- измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, должны выполняться по методикам (методам) измерений аттестованным и внесенным в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, за исключением методик (методов) измерений, предназначенных для выполнения прямых измерений, с применением средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку (осталось без изменений);

- тип средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежит обязательному утверждению. При утверждении типа средств измерений устанавливаются показатели точности, интервал между поверками средств измерений, а также методика поверки данного типа средств измерений (осталось без изменений).

Так же, в настоящее время вносятся изменения в ряд нормативно правовых актов (далее – НПА), уже внесены изменения в Федеральный закон №35 «Об электроэнергетике», где зафиксировали определение интеллектуальной системы учета (далее – ИСУ), которое говорит о том, что ИСУ не является средством измерений (далее – СИ), а именно - интеллектуальная система учета электрической энергии (мощности) - совокупность функционально объединенных компонентов и устройств, предназначенная для удаленного сбора, обработки, передачи показаний приборов учета электрической энергии, обеспечивающая информационный обмен, хранение показаний приборов учета электрической энергии, удаленное управление ее компонентами, устройствами и приборами учета электрической энергии, не влияющее на результаты измерений, выполняемых приборами учета электрической энергии, а также предоставление информации о результатах измерений, данных о количестве и иных параметрах электрической энергии в соответствии с правилами предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности), утвержденными Правительством Российской Федерации.

Основным посылом, интересующем нас, в подготовленном проекте постановления Правительства по внесению изменений в НПА является предоставление возможности обеспечения коммерческого учета электрической энергии в точках поставки оптового рынка не только автоматизированными информационно-измерительными системами коммерческого учета электроэнергии и мощности (далее - АИИС КУЭ), но и отдельными приборами учета электрической энергии и техническими средствами, обеспечивающими сбор, обработку, хранение результатов измерений и передачу организации коммерческой инфраструктуры данных коммерческого учета, без необходимости их включения в данную систему коммерческого учета и утверждения типа. Внесение соответствующих изменений планируется и в Правила оптового рынка электрической энергии и мощности, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации № 1172 от 27.12.2010, и в Основные положения функционирования розничных рынков электрической энергии, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации № 442 от 04.05.2012.

Согласно докладу, предложенное правовое регулирование в проекте постановления Правительства противоречит 102-ФЗ, который говорит о том, что все косвенные измерения выполняются по аттестованной методике измерений (далее – МИ), а измерение электроэнергии в точке поставке с помощью прибора учета не прямого включения через трансформатор тока (далее - ТТ) и/или трансформатор напряжения (далее – ТН) являются именно косвенными измерениями.

Было рассмотрено метрологическое обеспечение учета электрической энергии на оптовом рынке в настоящее время.

Метрологическое обеспечение (далее – МО) АИИС КУЭ заключается в проведение испытаний с целью утверждения типа АИИС КУЭ и ее поверки, а также разработки методики измерений и ее аттестации, с внесением ее в ФИФ ОЕИ. Основными метрологическими характеристиками АИИС КУЭ являются активная и реактивная электроэнергия, и пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU).

Основные временные затраты приходятся на утверждение типа АИИС КУЭ, а именно на оформление комплекта документов по результатам испытаний, их подписания, их проверки в Госреестре, и на госуслугу в Росстандарте. Общий срок работ, в настоящее время, по МО АИИС КУЭ составляет 6 и более календарных месяцев. При этом необходимо отметить, что при внесении изменений в АИИС КУЭ (а данная процедура востребована), временные затраты аналогичны.

В докладе были даны следующие предложения по оптимизации МО учета электрической энергии. В связи с введением интеллектуальной системы учета, к которой планируется подключать приборы учета, в том числе счетчики электроэнергии прямого и трансформаторного включения, предлагается:

- ввести понятие - условно «измерительный канал счетчика» (далее – ИКсч), состоящего из измерительных ТТ, ТН, вторичных цепей и счетчиков электроэнергии;
- не проводить испытания ИКсч и АИИС КУЭ с целью утверждения типа (по желанию заказчика);
- в целях легитимности учета электрической энергии с использованием ИКсч в который входят ТТ, ТН, вторичные цепи и счетчик на оптовом рынке электроэнергии разрабатывать методики измерений электроэнергии с использованием счетчиков, ТТ и ТН, входящих в ИКсч и аттестовать их с последующим внесением в ФИФ ОЕИ (например, МИ электроэнергии на ПС «Московская», которая включает расчет погрешности измерений проводимых с помощью измерительных компонентов счетчиков, ТТ и ТН).

Регламентный срок внесения МИ в ФИФ ОЕИ отсутствует, но разработка и внесение изменений в МИ по временным затратам меньше процедуры утверждения типа. Ориентировочный срок выполнения работ по МИ и ее регистрации в ФИФ ОЕИ порядка 1,5-2 календарных месяца.

При разработке и аттестации МИ предполагается выезд специалиста на место эксплуатации АИИС КУЭ с целью проверки всех необходимых параметров и экспериментального опробования МИ.

При этом процедура проверки ИКсч в большинстве своем аналогична процедуре для измерительно канала АИИС КУЭ, за исключением СОЕВ. Предполагается, что в СОЕВ ИКсч входит счетчик электроэнергии, который обеспечивает требования по пределам допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), не более  $\pm 5$  с при внешней синхронизации (например, от УСВ) один раз в сутки (например, счетчик СЭТ Рег. № 36697-17 имеет точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии,  $\pm 0,5$  с/сут изменение точности хода часов во включенном состоянии в диапазоне рабочих температур от  $-40$  до  $+60$  °С,  $\pm 0,1$  с/°С /сут), таким образом можно ограничить температурный режим в диапазоне от  $-25$  до  $+60$  °С для обеспечения  $\pm 5$  с/сут, что вполне реально. И так в зависимости от типа счетчиков подбирать необходимый диапазон температур.

В настоящее время ФГБУ «ВНИИМС» в рамках ТК 445 «Метрология учета энергоресурсов» разрабатывает три ГОСТа на АИИС КУЭ – Общие технические условия, Методы испытания и Методика поверки. Предполагается, что в ГОСТах будут

предусмотрены требования как к АИИС КУЭ, так и к ИКсч и соответственно их МО, а также различные их виды (серийные и единичные, а также будет предусмотрена разработка МИ электроэнергии с использованием счетчика, ТТ и ТН - ИКсч).

В то же время, уже существуют нормативные документы на МИ, это ГОСТ Р 8.563-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений», Приказ от 15 декабря 2015 года № 4091 «Об утверждении Порядка аттестации первичных референтных методик (методов) измерений, референтных методик (методов) измерений и методик (методов) измерений и их применения, в соответствии с которыми уже сейчас можно перейти на МО учета электрической энергии путем разработки МИ с использованием измерительных компонентов ИКсч.

В ГОСТ на общие технические условия предполагается включить АИИС КУЭ и ИК как серийного производства, так и единичного типа. А в методах испытаний предусмотреть возможность вместо утверждения типа разрабатывать МИ и проводить их апробацию в рамках аттестации.

Далее в докладе была рассмотрена еще одна возможность оптимизации МО учета электрической энергии на основе балансового учета электроэнергии.

Оптимизация основана на разработке алгоритма и модели дистанционного статистического метода исследований метрологических характеристик измерительных компонентов ИК АИИС КУЭ.

Все АИИС КУЭ являются смежными и для другой стороны (поставщик и потребитель), с обеих сторон АИИС КУЭ имеет свои утвержденные метрологические характеристики. Предлагается создать подсистему балансового учета в виде сервера и специализированного программного обеспечения, на которую поступают данные, а именно ток, напряжение, электроэнергия, частота и др. с двух смежных систем. В программное обеспечение зашито значение небаланса между двумя системами, посчитанное на основании проведенных расчетов исходя из классов точности ИК. Далее собираются статистические данные и мониторинг двух смежных систем. Предполагается, что если за некоторый временной интервал, например, четыре года две системы не вышли за пределы рассчитанного небаланса то, с определенной вероятностью измерительные каналы и измерительные компоненты, в них входящие, не вышли за установленные в их описании типа метрологические характеристики. На основании вышесказанного, предполагается возможность продления срока поверки измерительного канала (аналогично с компонентами). При этом, в случае выхода за рассчитанный предел небаланса, предусмотрен выезд бригады поверителей с целью полного обследования измерительных каналов с целью поиска причины небаланса.

Соответственно, если за МПИ ИК АИИС КУЭ не наблюдался выход небаланса за рассчитанные границы, то поверка ИК АИИС КУЭ продлевается автоматически. Такой же алгоритм будет действовать для измерительных компонентов ИК, например, если МПИ для некоторого типа ТТ составляет восемь лет и за 8 лет не наблюдался выход небаланса за рассчитанные границы, то поверка ТТ продлевается автоматически.

Суть предложений заключается в создании новых подходов к процедуре поверки ИК в составе АИИС КУЭ. Предлагается дополнить существующую систему поверки ИК имитационной поверкой. Назовем создаваемую систему – Балансовый учет электроэнергии.

Работа по балансовому учету электроэнергии предполагает разработку методик (по измерению небаланса, продлению межповерочного интервала и/или дистанционной поверки), алгоритма (в формате специализированного ПО) и модели (на базе интеллектуальных приборов учета) для обеспечения удаленного сбора статистических метрологических характеристик о компонентах ИК АИИС КУЭ и обработки получаемых данных в реальном режиме времени.

Выполнение работы позволит построить алгоритм и модель для следующих целей:

1) Дистанционно принимать решения о метрологическом состоянии компонентов ИК в АИИС КУЭ, в частности, проводить их внеочередную поверку (при обнаружении допустимых отклонений) или продлевать межповерочный интервал без поверки (если допустимых отклонений нет).

2) Осуществлять мероприятия по энергосбережению на объектах, где установлена АИИС КУЭ за счет непрерывного мониторинга и выявления потерь.

3) Повысить энергобезопасность объекта, где установлена АИИС КУЭ, за счет снижения количества выводов из эксплуатации энергоустановок для проведения метрологических работ (поверок, калибровок и т.д.).

При полученной статистической информации об измерительных компонентах ИК АИИС КУЭ и проведения их калибровки, можно поставить вопрос о возможности улучшения погрешности ИКсч путем калибровки измерительных ТТ и ТН и включение в расчет МИ их действующих значений.

Также возможно внесение действующих коэффициентов трансформации в счетчики.

Основные плюсы от предложенных путей оптимизации МО учета электроэнергии:

- сокращение сроков МО учета электроэнергии до 2 месяцев.
- снижения затрат на МО учета электроэнергии (при использовании системы балансового учета электроэнергии).

- повышения точности учета электроэнергии (путем калибровки ТТ и ТН), по желанию заказчика.

Для реализации предложенных путей оптимизации МО УЭЭ необходимо:

1. Для применения МИ – обсудить и согласовать данную позицию внутри структуры Росстандарта, предложить ее АО «АТС» для включения в регламенты.
2. Для внедрения балансового учета электроэнергии - согласовать внутри структуры Росстандарта, внести необходимые изменения в НПА и предложить АО «АТС» для включения в регламенты.

**В обсуждении доклада приняли участие:**

Представители АО «ИнфоТеКС», АО «НТЦ ФСК ЕЭС», ФГБУ «ВНИИМС», ФБУ «Пензенский ЦСМ», ООО «РУСЭНЕРГОРЕСУРС», ФБУ «Ростест-Москва», ПАО «Россети». Были подняты и обсуждались следующие вопросы.

Повышение точности учета электроэнергии предлагается реализовать путем калибровки ТТ и ТН. Калибровка на данный момент находится вне сферы действия гос регулирования, в докладе было предложено проработать вариант, при котором, на основе собранных в течении нескольких лет статистических данных все средства измерений работают в допуске, то допускается понизить значение балансового порога и, в случае схождения баланса, калибровка может служить подтверждением того, что можно улучшить метрологические характеристики средства измерений.

Оптимизировать МО так же предлагается за счет отсутствия выездов для проверок ТТ, ТН, счетчиков, ИК. Если будет поставлен сервер (вопросы по месту установки и доступа к серверу предлагается рассмотреть позднее), разработана Методика измерений, разработано программное обеспечение и т.д. В таком случае, если за условные 4 года данные не вышли за допускаемые пределы, то поверка удаленно продлевается. В случае выхода за допускаемые пределы, выезжает бригада поверителей, исследует два смежных измерительных канала, находит причину небаланса, составляется отчет о необходимости устранения замечаний.

При обсуждении отметили, что фиксация баланса между двумя системами в интересах обоих смежных субъектов, в связи с чем высока вероятность минимизации случаев выхода за допустимые пределы.

Переход от Описания типа к Методике измерений предполагается не в части всей измерительной системы, а только в части измерительных каналов. В части функции обеспечения единого времени предполагается сохранить существующий порядок – проходить поверку СОЕВ и контроль выхода времени в счетчике за допустимые пределы  $\pm 5$  с/сут.

Измерительная система — это набор технических средств, функционирующих как единое целое. Было высказано мнение о возможных рисках ухода от вышеописанного единства.

Выступающие обратили внимание на то, что МПИ устанавливается в рамках утверждённого типа средства измерения и продление этого интервала не является легитимным в настоящее время без внесения изменений в 102-ФЗ.

Обсудили альтернативное видение метрологического обеспечения ИСУЭ. Идея заключалась в разработке типовой методики измерений с учетом различных сочетаний ТТ, ТН, счетчиков с разными классами точности и параллельно ответственному ведению паспортов-протоколов на измерительные комплексы (с визами органов Росстандарта).

Неоднократно были высказаны сомнения в самом принципе балансового метода.

Согласно предложенному варианту оптимизации МО у участников рынка есть выбор: оставить МО системы таким, какое оно есть на данный момент, полностью уйти от Описания типа и перейти на Методику измерений или комбинировать два предыдущих метода обеспечения МО (часть точек одним методом, часть другим).

Обозначили риски по требованиям информационной безопасности участников рынка при необходимости передачи данных коммерческого учета на какой-либо сторонний сервер.

Отметили целесообразность введения определения предложенного термина «балансовый метод учета электроэнергии».

**Заслушав выступление и обсуждение секция «Автоматизированный учёт электроэнергии и управление электропотреблением» НТС ЕЭС отметила:**

- ✓ Важность и актуальность рассматриваемых в докладе вопросов. В настоящее время в электроэнергетике активно проводятся работы по внедрению цифровых измерительных приборов в электрических сетях, а также совершенствованию и развитию интеллектуального учета в электросетевом комплексе России. Совершенствование и развитие интеллектуального учета в электроэнергетике не может сопровождаться без развития и оптимизации МО.
- ✓ Основным преимуществом предложенного варианта перехода от «Описания типа» к варианту «Методика измерений» является существенное сокращение сроков метрологического обеспечения учета электроэнергии (ориентировочно с 6 до 2 месяцев).
- ✓ Предложенный метод учета баланса электроэнергии в отличие от «традиционного» (внутри станции, по системе шин и т.д.) предполагает сведение баланса по двум


смежным системам (два смежных измерительных канала на одной линии с двух сторон балансовой принадлежности).

- ✓ Постановление Правительства РФ от 19 июня 2020 г. № 890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)» не отменяет АИИС КУЭ, ИСУЭ «упрощает» работу АИИС КУЭ на розничном рынке и точках, граничащих с оптовым рынком. Разработчики НТД и пользователи ИСУЭ сформировали запрос по упрощению метрологического обеспечения систем.
- ✓ Для поддержания предложений по оптимизации МО необходима дальнейшая проработка возникших вопросов, возможно, проведение НИОКР, с дальнейшим предоставлением результатов всем заинтересованным лицам.

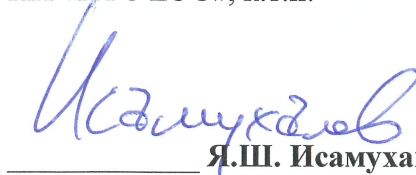
**Секция «Автоматизированный учет электроэнергии и управление электропотреблением» НТС ЕЭС решила:**

1. Продолжить работу по рассмотрению путей оптимизации МО и процедуры поверки АИИС КУЭ, ИК и измерительных компонентов, входящих в их состав.
2. Доработать балансовый метод учета электроэнергии (с учетом озвученных предложений/ замечаний) и доложить на НТС ЕЭС развернутый алгоритм его реализации и применения.
3. Проработать состав и номенклатуру разработки НПА для возможности применения указанных выше предложений по оптимизации МО.


Первый заместитель председателя  
Научно - технической коллегии  
НП «НТС ЕЭС», д.т.н., профессор

  
В. В. Молодюк

Ученый секретарь научно-  
технической коллегии  
НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

  
Я.Ш. Исамухамедов

Председатель секции  
«Автоматизированный учет  
электроэнергии и управление  
электропотреблением»,  
НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

  
А.В. Покатилов

Ученый секретарь секции  
«Автоматизированный учет  
электроэнергии и управление  
электропотреблением»,  
НП «НТС ЕЭС»

  
Е.Ю. Евенок

**Список участников заседания секции «Автоматизированный учет электроэнергии и управление электропотреблением» НТС ЕЭС, состоявшегося 25 апреля 2023 года**

1. Большаков Олег Вадимович, Электроэнергетический Совет СНГ, член секции.
2. Быков Дмитрий Сергеевич, ПАО «Мосэнерго», член секции.
3. Виноградский Роман Вячеславович, АО «Мосэнергосбыт», приглашенный.
4. Власов Виктор Владимирович, АО «Мосэнергосбыт», приглашенный.
5. Воротницкий Валерий Эдуардович, АО «НТЦ ФСК ЕЭС», член секции.
6. Генгринович Евгений Леонидович, АО «ИнфоТеКС», член секции.
7. Гончарова Ольга Юрьевна, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.
8. Гришин Максим Викторович, ФГБУ «ВНИИМС», член секции.
9. Громочкова Елена Витальевна, ФГБУ «ВНИИМС», приглашенный.
10. Данилов Александр Александрович, ФБУ «Пензенский ЦСМ», член секции.
11. Евенок Екатерина Юрьевна, ПАО «Мосэнерго», ученый секретарь секции.
12. Ежов Александр Николаевич, ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России, приглашенный.
13. Иванов Иван Петрович, ООО «Транснефтьэнерго», член секции.
14. Калинкина Маргарита Анатольевна, АО «НТЦ ФСК ЕЭС», приглашенный.
15. Коржов Геннадий Васильевич, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.
16. Коровкин Роман Владимирович, ФБУ «Ростест-Москва», член секции.
17. Кустиков Алексей Валерьевич, ООО НПП «ЭКРА», приглашенный.
18. Матисон Владимир Арнольдович, ООО НПП «ЭКРА», приглашенный.
19. Минин Александр Александрович, ПАО «Россети», приглашенный.
20. Муртазалиева Фариза Хабибовна, ПАО «Мосэнерго», член секции.
21. Пешков Александр Викторович, ПАО «Россети», приглашенный.
22. Покатилов Александр Васильевич, ПАО «Мосэнерго», руководитель секции.
23. Тимошенко Ольга Андреевна, ПАО «Мосэнерго», член секции.
24. Хрулева Юлия Рудольфовна, ООО «РУСЭНЕРГОРЕСУРС», член секции.
25. Чернецов Виктор Федорович, ФГБУ «ВНИИМС», член секции.
26. Шаталов Андрей Валерьевич, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.