

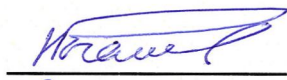
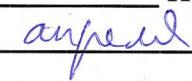


Некоммерческое партнерство
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ
Единой энергетической системы»

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

«УТВЕРЖДАЮ»

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


Н.Д. Роголев
« 27 »  2016 г.

ПРОТОКОЛ

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

по теме

«Цифровая подстанция/станция: опыт создания, цифровые измерения, стандарт
МЭК 61850-9-2, используемые технические решения»

20.04.2016 г.

№ 4

г. Москва

Присутствовали: 25 человек (список прилагается)

На заседании выступили:

С вступительным словом о работе секции за 2015 – 2016 гг. председатель секции «Автоматизированный учет электроэнергии и управление электропотреблением» А.В. Покатилов. Александр Васильевич отметил, что 14 декабря 2015 г. избран новый президент НП «НТС ЕЭС» - Роголев Николай Дмитриевич – ректор НИУ «МЭИ», доктор технических наук, профессор. Так же, было освещено выполнение поручений согласно протоколам заседаний секции за 2015 г. В завершении Руководитель секции проинформировал участников о выходе Приказа Министерства энергетики РФ №179 от 15 марта 2016 года об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства средств измерений, выполняемых при учете используемых энергетических ресурсов, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений (Приложение 1).

С основным докладом

«Применение электронных трансформаторов АО «Профотек» для целей коммерческого учета и контроля качества электроэнергии», выступил директор по разработкам, начальник испытательного центра АО «Профотек» М.А. Янин (Приложение 2).

В своем докладе Максим Анатольевич акцентировал внимание на основных отличиях между использованием оптических и обычных измерительных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН), описал положительные и отрицательные стороны их применения, показал возможность перехода на новые технологии не только при строительстве новых блоков, но и при модернизации оборудования.

Классический аналоговый ТТ осуществляет масштабное преобразование измеряемой величины, доставку на место измерения (по возможности – в неискаженном виде) и последующую оцифровку в каждом устройстве. Как следствие, возникают проблемы несовпадения данных ТМиС и АИИС КУЭ, небаланс по шинам, подстанциям и изменение класса точности ТТ и ТН в процессе эксплуатации.

Электронный ТТ осуществляет масштабное преобразование измеряемой величины в такую же или иную физическую форму и ее измерение непосредственно на месте преобразования с последующим использованием единого цифрового кода в каждом устройстве. Данные ТМиС и АИИС КУЭ при их использовании совпадают.

Далее докладчик сравнил процессы измерения напряжения:

- в классическом аналоговом ТН значение измеренной величины во всех приборах всегда не совпадают и, как правило, ниже реального значения (каждый прибор вносит свою дополнительную погрешность).
- в электронном ТН значение измеренной величины во всех приборах одинаковые и соответствуют реальному значению.

Докладчик отметил особенности работы делителей напряжения АО «Профотек»:

- Активная компенсация ТКЕ делителя;
- Делитель напряжения ненагруженный, без индуктивной части;
- Полоса пропускания 5000 Гц по уровню -1dB (классический НДЕ – срез на 600Гц);
- Каждый замер снабжен детальной диагностической информацией;
- Погрешность не зависит от нагрузок кернов и вторичных цепей;
- Полная гальваническая развязка ЦАП от первичной сети.

Затем докладчик сравнил процессы измерений тока:

- в классическом аналоговом ТТ значение измеренной величины в различных приборах не совпадают. Приборы имеют различные амплитудные и частотные характеристики;
- в электронном ТТ значение измеренной величины во всех приборах одинаковые и соответствуют реальному значению.

И отметил особенности работы электронно-оптических ТТ АО «Профотек»:

- Оптический волоконный датчик тока (позволяет использовать данные токов, напряжений, частоты – непосредственно данные измеренные трансформатором транслируются Системному оператору и т.д. Для совместимости со старыми системами есть ЦАП, который можно подключать к обычным счетчикам).

- Активная компенсация ТК эффекта Фарадея, термостабильное волокно.
- Высоковольтная часть полностью пассивная.
- Полоса пропускания от 0 (постоянный ток) до 9000 Гц по уровню -1dB.
- Каждый замер снабжен детальной диагностической информацией.
- Погрешность не зависит от нагрузок измерительных кернов и вторичных цепей.
- Полная гальваническая развязка ЦАП от первичной сети, отсутствует перенапряжение при размыкании цепи.

Докладчик подробно описал формат цифровой информации потока МЭК 61850-9-2LE. Выделил два основных формата кадров: SV80 (для защит) – 80 выборок на период промышленной частоты, частота дискретизации 4000 Гц и SV256 (для коммерческого учета и контроля качества) – 256 выборок на период промышленной частоты, частота дискретизации 12800 Гц.

Так же был пояснен состав кадра, содержащий:

- Метку времени;
- Идентификатор источника данных, информация для маршрутизации пакетов (MAC, VLAN и т.д.);
- Флаг качества метки времени;
- 4 фазы тока (I1, I2, I3, IN); ток нейтрали–вычисляется, шаг дискретизации 0.001А;
- 4 фазы напряжения (U1, U2, U3, UN); ток нейтрали–вычисляется, шаг дискретизации 0.01В;
- 8 флагов качества – по одному для каждого замера тока и напряжения.

Следующая особенность электронно-оптических ТТ АО «Профотек» это специфика их выбора для работы. Расширенный коэффициент первичного тока до 6 раз: решение проблемы линий перетоков и большого аварийного запаса линий: при максимальном токе в линии 1000 А и фактическом 200 А достаточно поставить ТТЭО с номинальным током 200 (1000) А. Для классических трансформаторов эти граничные условия означают выбор ТТ с током 1000А и работа в зоне высоких погрешностей 1-20% от номинального. Пассивная измерительная часть не зависит от токов термической и динамической стойкости. Для классических трансформаторов ради обеспечения прохождения токов КЗ часто завышается номинал. Широкий частотный диапазон позволяет создавать системы

контроля качества высокого класса на всех уровнях напряжения, что недостижимо с классическими трансформаторами.

Докладчик описал возможную структуру измерительного канала, в случае применения ТТЭО. Рассматривался вариант структуры, при котором устанавливаются независимые трансформаторы напряжения и тока, каждый счетчик формирует цифровой поток 61850-9-2, оба трансформатора синхронизируются от источника времени и, по желанию, могут передавать данные в систему телемеханики по протоколу 8-1 для непосредственной передачи Системному оператору. Из плюсов получаем независимые приборы, высокий класс точности на канал. Данная схема отработывалась в Казани на подстанции Магистральная. Преимуществом данной системы является то, что вес единичной фазы на трансформаторы тока/напряжения очень низкий (не требует специальных строительных конструкций).

Альтернативный вариант, который в данный момент проходит испытания для внесения в Росреестр, предусматривает установку совмещенного трансформатора тока и напряжения. В этом случае, в два раза уменьшаются массо-габаритные требования по установке, в два раза меньше количество необходимых входных портов синхронизации времени и выходных портов коммутаторов и счетчиков, потоки уже синхронизированы. Без дополнительных преобразований могут поступать данные Системному оператору. В перспективе (сейчас ведется разработка) в таком комбинированном трансформаторе будет предусмотрен функционал счетчика, в этом случае весь измерительный канал будет в одном изделии.

Докладчик обратил внимание на главные преимущества цифрового ИИК:

1. Отсутствие погрешности от потерь во вторичных цепях, что решает все проблемы связанные с потерями в цепях напряжения; проблемы связанные с наводками на вторичные цепи; проблемы связанные с искажениями фазовых характеристик и передаточных характеристик, вследствие того, что жилы в кабелях перекручены, дают собственную индуктивность и тоже влияют на передачу. При расчете экономического эффекта, при строительстве станции/подстанцию с нуля, отсутствие необходимости прокладки большого количества кабелей компенсирует все стоимостные характеристики, которые могут возникнуть дополнительно.
2. Возможность работы в расширенном классе точности по току с перекрытием в 5-6 раз.
3. Широкая полоса пропускания, которая гарантирует правильный учет при наличии гармоник в сети.

4. Погрешность ИИК не зависит от загрузки соседних кернов и каких-либо переключений, она всегда стабильна, по ней можно сводить балансировку.
5. Полное соответствие данных КУЭ и ТМиС – решается проблема расхождения данных.
6. Нечувствительность к наличию постоянной составляющей и отсутствие эффекта намагниченности ТТ.
7. Полная погрешность канала составляет не более 0.5% по активной и реактивной энергии (включая погрешность вычисления мощности), что позволяет точнее вести режимы и гарантирует сходимость балансов.
8. Появляется возможность делать учет на вставках постоянного тока, что сейчас игнорируется в принципе.

Были освещены проблемы, которые существуют на пути легализации цифрового учета. В 2010 году были приняты и ГОСТы на электронные трансформаторы тока и напряжения. Сейчас есть возможность построения ИИК на классических счетчиках и цифровых трансформаторах (они внесены в Госреестр СИ). До сентября 2015 года поверить трансформатор тока по цифре было невозможно. В сентябре в испытательном центре АО «Профотек» были завершены работы по созданию эталонов тока, напряжения, мощности с возможностью компарирования цифровых потоков 61850-9-2, проведены работы по их обслуживаемости к первичным эталонам РФ, по сравнению с международными эталонами, проведена первичная поверка (кл. 0.01%). Цифровые трансформаторы АО «Профотек» внесены в Госреестр СИ по выходу 61850, сейчас идет оформление сертификатов.

Сейчас компанией ведутся работы по внесению в Госреестр СИ счетчиков ARIS с функциями ПКЭ и комбинированного ТТ/ТН Профотек (и расширяется функциональность комбинированного ТТ/ТН АО «Профотек» в части коммерческого учета с целью выполнения функций ИИК / ИВКЭ).

То, что было сформулировано выше, можно использовать прямо сейчас, но существуют проблемы при попытке легализовать коммерческий учет, построенный непосредственно на подстанциях с трансформаторами тока и напряжения не в линии, а по классическим схемам. На сегодняшний день нет ни одного регламента рынка, который позволил бы как-то оценивать и применять цифровые ИИК. Применяя вариант с трансформаторами в линии все просто, как только мы говорим, что ТН у нас один, а ТТ совсем другой и они расположены один в шинах, другой в линии, мы должны в регламенты рынка сделать какие-то правки, которые позволят нормировать требования к системе передачи данных и связям между трансформаторами и счетчиками, которые

позволят счетчику отслеживать правильность схемы измерений. Эта работа не велась, не планировалась, поэтому докладчик обратил внимание членов секции на необходимость поставить в планы и активизировать эту работу, чтобы в ближайшее время решить этот вопрос, так как пока эта работа не сделана, все цифровые системы учета будут построены только на трансформаторах в линиях, что позволит использовать только 30% того потенциала, который можно реализовать.

С отдельным докладом выступил

Представитель ЗАО «Инженерно-технический центр «Континуум» г. Ярославль А.С. Кириллов на тему «Цифровая подстанция» (Приложение 3).

В рамках выступления докладчик рассмотрел три вопроса: общие соображения относительно цифровой подстанции, некоторые аспекты строительства цифровых подстанций, собственный опыт. Александр Сергеевич отметил, что в понимании ЗАО «ИТЦ «Континуум» цифровая подстанция нужна для того, чтобы: повысить качество функционирования и снизить стоимость создания и эксплуатации.

Докладчик пояснил, что вопрос стоимости был ключевым при создании цифровых станций/подстанций (была известна проблема – зависимость потребителей от одного поставщика решений). То есть, с точки зрения идеологов цифровой подстанции, подстанция должна состоять из блоков, при этом можно было бы заменить любой блок на блок другого производителя, не перестраивая при этом всю подстанцию при минимальных трудовых и временных затратах. Очевидно, что создание множества устройств и их объединение повышает стоимость за счет их объединения, поэтому предлагается очень внимательно относиться к возможностям объединения и оценке именно экономической эффективности. Второй экономический фактор при переходе к цифровым подстанциям это переход к безлюдным технологиям обслуживания подстанции. Что мешает перейти к безлюдному обслуживанию - низкая наблюдаемость и проблема специфичности определенных решений. С точки зрения капитальных вложений в цифровую подстанцию - сокращение кабельного хозяйства, сокращение клеммных сборок, сокращение количества определённых устройств, снижение цены проектных и монтажных ошибок (ошибка в коммутации может быть нивелирована в настройках цифрового оборудования удаленно без выезда на подстанцию). Еще один вопрос – расширение кадрового резерва для обслуживания, цифровая подстанция это еще один шаг в сторону IT-объекта, здесь уровень IT-инфраструктуры выше, уровень электротехнической части ниже, по мнению докладчика IT-специалистов на рынке труда больше чем электротехнического персонала.

Кириллов С.А. рассмотрел понятие «Цифровая станция/подстанция», как комплексный подход к построению систем управления современным энергообъектом на базе единой линейки стандартов. Нормативная база ЦПС – серия стандартов МЭК 61850. Ключевая особенность МЭК 61850 переход к семантической модели представления данных.

Переходя к базису цифровой подстанции у ЗАО «НТЦ Континуум» родилась следующая концепция – цифровая подстанция это единство четырех свойств: измерений, представления, коммуникаций, описания (именно эти свойства цифровой подстанций являются двигателями ее технической и экономической эффективности).

Далее докладчик перешел от вопросов теории к отдельному вопросу – построение цифровой подстанции. В выступлении был рассмотрен вариант построения ИИК на цифровой подстанции. В рамках стандарта заявлена функция MU (свойство преобразования аналогового сигнала в поток цифровых значений), соответственно в зависимости от того куда эта функция будет встроена формируются три комбинаторных варианта:

- встраиваем функция MU в измерительный трансформатор и получаем цифровой трансформатор (цифровой трансформатор стоит дороже обычного, рыночные устройства доступны только для высоких напряжений от 110 кВ и выше, несколько меньшая надежность по сравнению с обычным традиционным трансформатором);

- встраиваем функция MU в отдельный прибор (построение ИИК на базе SAMU с использованием трансформатора с аналоговым интерфейсом), может подключаться как к традиционному измерительному, так и к электронному трансформатору (установка непосредственно к измерительному трансформатору) – снижение потерь, не влияют никакие помехи, существующий трансформатор остается, на его базе строится цифровой трансформатор, для случая, когда на станции/подстанции создается фрагмент цифровой; компромисс по стоимости (плюс по надежности и по экономике).

- построение ИИК без использования MU – размещение функций MU в ИЕТ устройстве (экономичный вариант, возможность использования существующих трансформаторов, сохранение всех недостатков традиционных трансформаторов и аналоговых вторичных измерительных цепей).

Докладчик выделил

«революционный» подход, предусматривающий полный и единовременный переход на ЦПС. В случае высокого напряжения (идет новое строительство) имеет смысл устанавливать цифровые трансформаторы. Если это среднее напряжение, то можно рассматривать варианты на базе электронных трансформаторов.

Другой подход - «эволюционный», предусматривающий возможность поэтапного внедрения ЦПС, при модернизации.

Опытный полигон «Цифровая подстанция» (ПС 301 – ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС») - наиболее репрезентативный и актуальный для решения исследовательских задач объект, построенный с применением походов «Цифровой» подстанции. В рамках опытного полигона были апробированы способы построения ИИК на базе «цифровых» трансформаторов и полевых преобразователей (SAMU), построены функционирующие сегменты полевой и станционной шины, реализован верхний уровень ЦПС. На полигоне прошли испытания опытные образцы устройств и программно-аппаратных комплексов, разработанных ИТЦ Континуум:

1. SAMU для традиционных измерительных трансформаторов тока и напряжения в измерительном и защитном исполнении;
2. УСВИ (устройство синхронизированных векторных измерений) в качестве IED устройства, функционирующего от потока МЭК 61850-9-2;
3. Тестово-моделирующий комплекс, предназначенный для проведения испытаний и сопровождения пуско-наладочных работ на ЦПС.

Александр Сергеевич сделал следующие выводы из опыта создания и эксплуатации ЦПС:

1. Вариант построения ЦИИК с использованием SAMU имеет ряд преимуществ и может рассматриваться как альтернатива «цифровым» трансформаторам на присоединениях ВН, в частности как вариант переходного периода не требующий замены высоковольтного оборудования.

2. Совмещение функций IED устройства и Merging Unit-а имеет ряд значимых технических и экономических преимуществ, в особенности для присоединений СН.

3. Пуско-наладка и эксплуатация технологического ЦПС затруднена отсутствием специализированных и удобных тестовых средств.

4. Значительный процент IED устройств (в особенности построенных на базе устаревших моделей) уязвим к избыточному трафику, в частности, к «штормовым» нагрузкам.

5. Недостаточное внимание уделяется коммуникационной составляющей и вопросам синхронизации.

С рецензией на доклад выступил директор по информационно-управляющим системам ОАО "НТЦ ФСК ЕЭС", д.т.н. Ю.И. Моржин (см. Приложение 4).

Юрий Иванович сформулировал определение цифровой подстанций как подстанции с высоким уровнем автоматизации управления, в которой все технологические процессы управления оборудованием ПС и взаимосвязь с внешними системами осуществляется с помощью цифровых информационных потоков, формируемых по протоколам информационного обмена, определяемыми стандартами МЭК (IEC 61850).

Рецензент выделил основные отличия «цифровой подстанции» от «традиционной», а именно: появление шины процесса, по которой информация передается от измерительных приборов к РЗ и другому оборудованию по цифровому протоколу 61850-9.2 (а не в виде токов и напряжения); замена медных кабелей на оптоволокно; использование оптических и электронных трансформаторов тока напряжения.

Были отмечены положительные аспекты:

- цифровая подстанция позволяет использовать открытые стандарты связи, интуитивно понятную и удобную шину обработки данных МЭК 61850, улучшить работу системы и повысить ее безопасность.
- цифровая подстанция позволяет сократить сроки реализации проектов, максимально повысить заводскую готовность.
- цифровая подстанция позволяет снизить инвестиционные и эксплуатационные расходы в случае тиражирования проектных решений (до 15%).

Юрий Иванович рассмотрел опыт зарубежных стран и России. В Китае более 100 действующих цифровых подстанций реализованных в рамках государственной программы инновационного развития. В Европе до 20 цифровых подстанций работает в опытном режиме (первый контур вторичного оборудования – традиционный, второй – цифровой). В РФ три цифровые подстанции (в том числе, на территории НТЦ ФСК ЕЭС – опытный полигон). Принятие за основу Европейского варианта (первый контур вторичного оборудования - традиционный, второй - цифровой) приведет к увеличению капитальных и эксплуатационных расходов примерно в 1,5 – 1,8 раза. Данный вариант может быть использован для опытных – пилотных проектов в рамках частичной модернизации вторичного оборудования подстанций.

Рецензент отметил, что переход на ЦПС логичен только при обеспечении надежности ЦПС не ниже надежности традиционной ПС. Надежность работы вторичного оборудования ЦПС достигается за счет его:

- резервирования;
- дублирования шин процесса;

- организации сегментов шин для каждого уровня напряжения (110/220/330 ... кВ);

- в наиболее ответственных местах (защита шин) возможно использование схемы “точка – точка”;

- мониторинга коммуникационной среды;

- самодиагностики;

Докладчик поделился результатом анализа, проведенного в рамках национального проекта «Цифровая подстанция», им стало предложение создания на базе отечественного оборудования полностью цифровой подстанции 110 КВ и выше с капитальными вложениями не выше, чем в традиционной ПС и надежностью не хуже, чем у традиционных ПС.

Говоря о вопросах надежности, было отмечено, что Китай данные по надежности, по непонятным причинам, озвучить не может, чему стоит уделить отдельное внимание, в отношении надежности, скорее всего, велика вероятность возникновения проблем.

Так же рецензент обозначил, что в рамках работ Национального проекта Российской Федерации - внедрение технологии цифровая подстанция (делается централизованная релейная защита, а вместе с ней АСУ ТП и все это в одном компьютере) – возникает много проблем при реализации, и не только в плане надежности.

По докладу АО «Профотек» Юрий Иванович отметил интересную особенность представленных устройств – совмещение в них функций электронного трансформатора (источника МЭК 61850-9-2) и IED устройства, осуществляющего расчет и представление по протоколу МЭК 61850-8-1 интегральных значений токов, напряжений, частоты, мощности и т.д. Подобное совмещение функций несколько отличает данные устройства от канонической схемы «Цифровой подстанции», но, возможно, это дает определенные технические и экономические преимущества.

Так же, в рецензии было отмечено, что неоспоримым преимуществом оптического трансформатора тока является возможность измерения постоянного тока, что расширяется сферу их применения.

Рецензент отметил, что переход на цифровые вторичные цепи обеспечивает большую достоверность измерений, а так же простоту модернизации и расширения.

В обсуждении и дискуссии также приняли участие:

Представители АО «Профотек», ЗАО «НТЦ Континуум», ФГУП «ВНИИМС», АО «НТЦ ФСК ЕЭС», ФБУ «Ростест-Москва», ПАО «Мосэнерго».

Заслушав выступления, обсуждения и дискуссии секция «Автоматизированный учет электроэнергии и управление электропотреблением» НТС ЕЭС отметила:

В отношении доклада М.А. Янина следующее:

1. Ориентировочная стоимость электронной части ОТТ (электронный блок) – 20% от стоимости ОТТ (электронный блок заменяемый).
2. Стоимость ОТТ 110 кВ производства Профотек в резервированном исполнении на 15-20% больше качественного классического ТТ импортного производства.
3. ОТТ производства Профотек обладает выходом «1А» для применения в классических схемах учета ЭЭ.
4. В ОТТ датчик полностью пассивный, в колонне трансформатора только оптоволоконная часть.
5. Возможность применения двух типов синхронизации – внутренняя синхронизация (встроенный генератор импульсов) и синхронизация от внешнего источника (как пример, по протоколам NTP + 1PPS, PTP).
6. Межповерочный интервал – 8 лет.
7. На сегодняшний день для реализации систем коммерческого учета с передачей данных точка-точка при установке ТН и ОТТ в линии проблем нет, для использования схем построения шин процесса с установкой ТН на секции шин рекомендуется разработка регламентирующей документации (требуется доработка регламентов рынка с целью определения требований к цифровым ИИК).

В отношении доклада А.С. Кириллова следующее:

ЗАО «Инженерно-технический центр «Континуум» не проводило оценку экономической эффективности (не представлен экономический эффект от внедрения) представленных на заседании секции решений по реализации различных вариантов применения технологии Цифровой подстанции.

В ходе дискуссии так же отметили:

- необходимо прорабатывать направления легализации цифрового учета в РФ;
- для внедрения цифровых подстанций необходимо вносить изменения в нормативно-правовую базу (в частности разработка типового Паспорта-протокола на ИИК);
- для РФ актуален частичный или постепенный переход на цифровые подстанции (при модернизации или расширении).

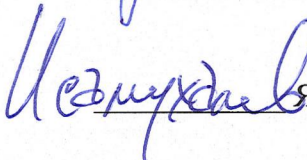
Секция «Автоматизированный учет электроэнергии и управление электропотреблением» НТС ЕЭС решила:

1. Рекомендовать ЗАО «Инженерно-технический центр «Континуум» провести оценку экономической эффективности (представить экономический эффект от внедрения) представленных на заседании секции решений по реализации различных вариантов применения технологии Цифровой подстанции.
2. От имени секции НТС ЕЭС обратиться в АО «Профотек» и в ЗАО «Инженерно-технический центр «Континуум» с просьбой провести анализ необходимости внесения изменений в нормативно-правовую базу в части применения цифровых подстанций, сформулировать возможные предложения по корректировке.
3. Через членов секции НТС ЕЭС довести до сведения технических руководителей заинтересованных в разработке цифровых станций/подстанций или их фрагментов организаций (ФСК ЕЭС, ПАО «Мосэнерго» и др.) материалы по этому вопросу, обсуждаемые на секции.

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

 А.В. Покатилов

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

 Я.Ш. Исамухамедов

Ученый секретарь секции

 Е.Ю. Морокова

Список участников заседания секции «Автоматизированный учет электроэнергии и управление электропотреблением» НТС ЕЭС, состоявшегося 20 апреля 2016 года

1. Покатилов Александр Васильевич, ПАО «Мосэнерго», руководитель секции.
2. Морокова Екатерина Юрьевна, ПАО «Мосэнерго», ученый секретарь секции.
3. Александров Леонид Борисович, АО «Профотек», член секции.
4. Балдин Сергей Кириллович, ФБУ «Ростест-Москва», приглашенный.
5. Бедин Владислав Анатольевич, ОАО «Оборонэнергосбыт», член секции.
6. Гладышев Алексей Александрович, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.
7. Гончарова Ольга Юрьевна, ПАО «Мосэнерго», приглашенная.
8. Губа Ирина Сергеевна, ПАО «Мосэнерго», член секции.
9. Двужилов Андрей Александрович, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.
10. Жданов Артем Валерьевич, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.
11. Иванов Иван Петрович, ООО «Транснефтьэнерго», член секции.
12. Кириллов Александр Сергеевич, ЗАО «НТЦ Континуум», приглашенный.
13. Кишкурно Эдуард Антонович, Ассоциация «НП «Совет рынка», член секции.
14. Коржов Геннадий Васильевич, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.
15. Моржин Юрий Иванович, АО «НТЦ ФСК ЕЭС», приглашенный.
16. Новиков Вадим Владимирович, ВНИИМС Росстандарта, член секции.
17. Попов Сергей Григорьевич, АО «НТЦ ФСК ЕЭС», приглашенный.
18. Ромашина Татьяна Васильевна, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.
19. Сердцев Алексей Александрович, ЗАО «НТЦ Континуум», приглашенный.
20. Тацин Антон Вячеславович, ООО «Ситиэнерго», член секции.
21. Федоров Сергей Михайлович, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.
22. Хрулева Юлия Рудольфовна, АО «АтомЭнергоСбыт», член секции.
23. Царев Владимир Владимирович, ПАО «Мосэнерго», приглашенный.
24. Чернецов Виктор Федорович, ВНИИМС, приглашенный.
25. Янин Максим Анатольевич, АО «Профотек», приглашенный.