



**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

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

Н.Д. Рогалев

«26» февраля 2026 г.

ПРОТОКОЛ

совместного заседания секции «Электротехническое оборудование»
НП «НТС ЕЭС» и НТС АО «Россети Научно-технический центр» по теме:

Разработка типовых требований к построению единой цифровой сети АСМД (ЕС АСМД) основного оборудования, эксплуатируемого на ПС 110-750 кВ, на базе CIM-модели с созданием единого облачного сервера и реализацией пилотного проекта ЕС АСМД с применением современных датчиков и средств мониторинга, этапы 18, 20 21.

от 11 февраля 2026 г.

г. Москва

Присутствовали члены НТС очно в 220-й переговорной, посредством видеосвязи и в заочной форме:

- | | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПАНФИЛОВ
Дмитрий Иванович | - Начальник Департамента НТС и научно-технической информации - Научный руководитель АО «Россети Научно-технический центр»; |
| ДЕМЕНТЬЕВ
Юрий Александрович | - Главный научный сотрудник Управления организации научно-технического совета Департамента НТС и научно-технической информации АО «Россети Научно-технический центр»; |

ХРЕННИКОВ

Александр Юрьевич

- Председатель секции «Электротехническое оборудование» НП НТС ЕЭС, ученый секретарь НТС Управления организации научно-технического совета Департамента НТС и научно-технической информации АО «Россети Научно-технический центр»;

ВОРОТНИЦКИЙ

Валерий Эдуардович

- Главный научный сотрудник Управления организации научно-технического совета Департамента НТС и научно-технической информации АО «Россети Научно-технический центр»;

МОРЖИН

Юрий Иванович

- Ведущий научный сотрудник Управления организации научно-технического совета Департамента НТС и научно-технической информации АО «Россети Научно-технический центр»;

СМЕКАЛОВ

Владимир Валентинович

- Научный сотрудник Управления подстанций Центра электротехнического оборудования АО «Россети Научно-технический центр»;

СОРОКИН

Дмитрий Владимирович

- Заместитель научного руководителя Управления организации научно-технического совета Департамента НТС и научно-технической информации АО «Россети Научно-технический центр»;

КУЛИКОВ

Александр Леонидович

- Заместитель научного руководителя Управления организации научно-технического совета Департамента НТС и научно-технической информации АО «Россети Научно-технический центр»;

ПОПОВ

Сергей Григорьевич

- Начальник управления функциональных и сертифицированных испытаний вторичного оборудования энергообъектов Департамента автоматизированных систем АО «Россети Научно-технический центр»;

СОКУР

Павел Вячеславович

- Ведущий эксперт Отдела преобразовательной техники Управления качеством электроэнергии АО «Россети Научно-

технический центр»;

РЯБЧЕНКО

Владимир Николаевич

- Главный технолог Управления перспективного развития электрических сетей АО «Россети Научно-технический центр»;

ТОКАРСКИЙ

Андрей Юрьевич

- Ведущий эксперт Управления перспективного развития электрических сетей АО «Россети Научно-технический центр»;

МАКОКЛЮЕВ

Борис Иванович

- Главный научный сотрудник Управления организации научно-технического совета Департамента НТС и научно-технической информации АО «Россети Научно-технический центр»;

РАБИНОВИЧ

Марк Аркадьевич

- Главный научный сотрудник Управления организации научно-технического совета Департамента НТС и научно-технической информации АО «Россети Научно-технический центр»;

ЛАЧУГИН

Владимир Федорович

- Ведущий научный сотрудник Управления организации НТС Департамента НТС и научно-технической информации АО «Россети Научно-технический центр»;

РУДНЕВ

Николай Сергеевич

- Начальник Управления по проверке качества и разработке оборудования ВЛ и ПС Департамента аттестации оборудования «Россети Научно-технический центр»;

КАЛИНКИНА

Маргарита Анатольевна

- Заместитель начальника управления – начальник отдела реализации НИОКР Управления энергоэффективных технологий и снижения потерь АО «Россети Научно-технический центр»;

ЩЕДРИН

Михаил Борисович

- Ведущий эксперт Дирекции интеллектуальной собственности «Россети Научно-технический центр».

Приглашённые:

ГУК Александр Александрович	Главный эксперт Департамента эксплуатации основного оборудования ПАО «Россети»;
БОГОМОЛОВ Дмитрий Владимирович	Главный специалист по испытаниям и измерениям службы диагностики Филиал ПАО «Россети» - Московское ПМЭС;
АФОНИН Иван Сергеевич	Заместитель Генерального директора ООО «БО-ЭНЕРГО.АСТС»;
ПОСПЕЕВ Леонид Михайлович	Начальник технического отдела ООО «БО-ЭНЕРГО.АСТС»;
СТЕПАНОВА Екатерина Михайловна	Ведущий менеджер проектов НИОКР ООО «БО-ЭНЕРГО.АСТС».

Слушали: доклад Афонина Ивана Сергеевича, заместителя Генерального директора ООО «БО-ЭНЕРГО.АСТС» о выполнении НИОКР по теме: «Разработка типовых требований к построению единой цифровой сети АСМД (ЕС АСМД) основного оборудования, эксплуатируемого на ПС 110-750 кВ, на базе СИМ-модели с созданием единого облачного сервера и реализацией пилотного проекта ЕС АСМД с применением современных датчиков и средств мониторинга» этапов:

□ Этап 18. Проведение опытно-промышленной эксплуатации ЕС АСМД. Комплексные испытания кейса «Отработка диагностических моделей в соответствии со сценариями и ролями пользователей».

□ Этап 20. Корректировка технической документации по результатам опытно-промышленной эксплуатации.

□ Этап 21. Рассмотрение результатов опытно-промышленной эксплуатации, и корректировка конструкторской и эксплуатационной документации по результатам опытно-промышленной эксплуатации (при необходимости).

Сведения о выполняемой работе:

Работа выполняется по договору от 22.03.2021 №788615/21 с ПАО «Россети» (далее – Договор НИОКР).

Основная цель НИОКР:

Создание новых предпосылок и инструментов для перехода на обслуживание контролируемого оборудования по текущему состоянию и

отказа от регламентированных испытаний и измерений в пользу АСМД, а именно:

Повышение эффективности применения и уровня доверия к АСМД и их компонентам, в частности предоставление каждому конкретному пользователю информации в необходимом конкретно ему объеме, в нужное время и в нужном месте.

Для этого необходимо создание типовой структуры сети АСМД ПС, в т.ч.:

- создание базисного профиля информационной модели АСМД ПС в соответствии с группой ГОСТ Р 58651;
- исключение излишнего дублирования информационных потоков, организация сквозной передачи данных на основании созданных правил интеграции;
- обеспечение системного сбора, хранения и обработки диагностической информации на базе единого облачного сервера, в т.ч. для накопления больших данных (Big Data);
- определение оптимального набора пользовательской информации (стандартизация и типизация объема данных) и постоянно действующих потребителей системы для каждого уровня (уровень объекта, уровень предприятия, уровень регионального филиала, уровень центрального аппарата и т.п.);
- реализация механизма выдачи автоматизированных рекомендаций по необходимым действиям на основании расчетов математических моделей оценки технического состояния контролируемого оборудования;
- разработка типовых экранных форм с применением современных концепций, с возможным отказом от схематичных изображений основного оборудования и применением вариативных шрифтов для оптимизации отображения динамики изменения контролируемых ЕС АСМД параметров; с рациональным распределением информации, направляемой от АСМД конечным пользователям вплоть до применения принципа, при котором на экране отображается необходимый минимум информации;
- реализация вывода данных о техническом состоянии в формате ИТС (раскладка значений ИТС по функциональным узлам, общий ИТС оборудования);
- реализация автоматизированного заполнения форм, требуемых в соответствии с форматами для силового оборудования, предусмотренными АС СиОИ (ЗАО «ТИ ЕЭС»);
- создание и проведение ОПЭ прототипа малообслуживаемого газоанализатора нового поколения (МГНП) для применения в типовой единой цифровой сети АСМД
- уравнивание статуса информации с АСМД и протоколов испытаний/измерений в электрической и химической лаборатории.

Основные задачи работы:

Информационно-теоретические исследования, в составе:

- Оценка способа и масштаба использования результатов НИОКР Заказчиком с оценкой планируемого экономического эффекта;
- Оценка конкурентоспособности продукции, планируемой к производству на основе результатов НИОКР;
- Анализ нормативно-технической документации и нормативных правовых актов, определяющих требования к проведению и периодичности испытаний и измерений в целях внесения изменений по равнозначному статусу информации с АСМД и лабораторных протоколов испытаний/измерений.

Патентные исследования с целью выявления технических решений, охраняемых патентами, включая патентные ландшафты на основании проведенного исследования.

Разработка Требований к единой цифровой сети АСМД (ЕС АСМД) включает:

- Концепция организации ЕС АСМД;
- Классификация и анализ подходов к организации ЕС АСМД в зависимости от существующих состояний оснащения ПС;
- Общие принципы организации ЕС АСМД.

Разработка Эскизного проекта, содержащего:

- Технические решения на основе оптимизации основных параметров ЕС АСМД;
- Область рационального (эффективного) применения ЕС АСМД;
- Алгоритм выбора оптимальной конфигурации при разработке ОТР при проектировании ЕС АСМД ПС.

Выбор объектов внедрения ЕС АСМД ПС 220-750 кВ с учетом области рационального применения.

Разработка Конструктивных решений ЕС АСМД ПС для формирования оптимального набора пользовательской информации (стандартизация и типизация объема данных) для каждого уровня системы (уровень объекта, уровень предприятия, уровень регионального филиала, уровень центрального аппарата и т.п.), определение в рамках каждого из уровней постоянно действующих потребителей системы.

Разработка Технических решений по типовым экранным формам с применением современных концепций, исключающих нагрузку конечного пользователя излишней информацией, не требующейся в режиме онлайн.

Разработка Технических решений по автоматизированному заполнению регламентных форм, требуемых к отправке на уровни регулирующих и контролирующих органов.

Разработка конструктивных и технических решений по созданию малообслуживаемого газоанализатора нового поколения.

Разработка Методики выдачи рекомендаций на основании расчетов математических моделей АСМД по необходимым действиям для постепенного перехода на «обслуживание основного оборудования по состоянию» и отказа от избыточных испытаний, связанных с выводом контролируемого оборудования из работы.

Разработка предложений в нормативные правовые акты и нормативные технические документы по возможности отказа от регламентированных периодических испытаний и измерений в пользу АСМД при её наличии.

Разработка Конструкторской документации на ЕС АСМД ПС.

Разработка Программной документации на ПО ЕС АСМД ПС «Диагностика».

Разработка Программной документации на ПО ЕС АСМД ПС «Коммуникации».

Разработка Программной документации на ПО ЕС АСМД «Облачный сервер».

Разработка Конструкторской документации на малообслуживаемый газоанализатор нового поколения.

Подготовка Проекта патентной заявки на полезную модель МГНП и ПО (или иное, определить в ходе выполнения работ).

Изготовление ПО ЕС АСМД.

Изготовление Опытного образца малообслуживаемого газоанализатора нового поколения.

Разработка программы и методики испытаний ЕС АСМД.

Разработка программы и методики испытаний малообслуживаемого газоанализатора нового поколения.

Выполнение монтажных и пуско-наладочных работ ЕС АСМД и малообслуживаемого газоанализатора нового поколения на выбранных объектах внедрения.

Реализация утвержденных программ и методик испытания.

Разработка стандарта ПАО «Россети» «Критерии принятия решений по результатам расчетов математических моделей, выполняемых АСМД».

Разработка стандарта ПАО «Россети» «Типовые требования к единой цифровой сети АСМД, включая мнемокадры SCADA».

Подготовка Научно-технической статьи по тематике выполняемой Работы для публикации в отраслевых научно-технических журналах.

Задачи этапа 18 «Проведение опытно-промышленной эксплуатации ЕС АСМД. Комплексные испытания кейса «Отработка диагностических моделей в соответствии со сценариями и ролями пользователей»:

1. Подписание протокола испытаний кейса «Отработка диагностических моделей в соответствии со сценариями и ролями пользователей»;

2. Подготовка методики выдачи рекомендаций на основании расчетов математических моделей АСМД;

3. Подписание акта об окончании опытно-промышленной эксплуатации ЕС АСМД;

4. Проведение внешней экспертизы результатов выполненной Работы по этапу;

5. Подписание протокола внутренней экспертизы результатов этапа Работы научно-технического совета, или секции научно-технического совета,

с участием Заказчика, или других заинтересованных организаций по решению Сторон;

6. Подписание заключения экспертной комиссии по рассмотрению и оценке результатов Работы по этапу.

Перечень рассмотренной отчетной документации:

1. Протоколы испытаний кейса «Отработка диагностических моделей в соответствии со сценариями и ролями пользователей»;

2. Методика выдачи рекомендаций на основании расчетов математических моделей АСМД;

3. Акт об окончании опытно-промышленной эксплуатации ЕС АСМД.

Задачи этапа 20 «Корректировка технической документации по результатам опытно-промышленной эксплуатации»:

1. Корректировка Эскизного проекта (при необходимости);

2. Корректировка Устава проекта (при необходимости);

3. Корректировка технических требований, технического предложения с учетом выбора способа передачи данных ПС-ОС (МЭК 61850 или CIM) по итогам ОПЭ;

4. Подготовка перечня мероприятий по устранению выявленных в процессе опытно-промышленной эксплуатации недостатков ЕС АСМД и МГНП, в части конструкторской документации, алгоритмов и эксплуатационной документации (при необходимости);

5. Подготовка отчета о выполнении мероприятий по устранению выявленных в процессе опытно-промышленной эксплуатации недостатков ЕС АСМД и МГНП, в части конструкторской документации, алгоритмов и эксплуатационной документации (при необходимости);

6. Подготовка проектов СТО «Критерии принятия решений по результатам расчетов математических моделей, выполняемых АСМД» и СТО «Типовые требования к единой цифровой сети АСМД, включая мнемокадры SCADA» (вторая редакция);

7. Подготовка типового регламента взаимодействия при организации автоматизированной диагностики в группе компаний «Россети»

8. Подготовка статьи по тематике выполняемой Работы, для публикации в отраслевых научно-технических журналах;

9. Утверждение типа средства измерения на малообслуживаемого газоанализатора нового поколения;

10. Проведение внешней экспертизы результатов выполненной Работы по этапу;

11. Подписание протокола внутренней экспертизы результатов этапа Работы научно-технического совета, или секции научно-технического совета, с участием Заказчика, или других заинтересованных организаций по решению Сторон;

12. Подписание заключения экспертной комиссии по рассмотрению и оценке результатов Работы по этапу.

Перечень рассмотренной отчетной документации:

1. Откорректированный Эскизный проект;
2. Откорректированный Устав проекта;
3. Откорректированные технические требования, техническое предложение с учетом выбора способа передачи данных ПС-ОС (МЭК 61850 или CIM) по итогам ОПЭ;
4. Перечень мероприятий по устранению выявленных в процессе опытно-промышленной эксплуатации недостатков ЕС АСМД и МГНП, в части конструкторской документации, алгоритмов и эксплуатационной документации (при необходимости);
5. Отчет о выполнении мероприятий по устранению выявленных в процессе опытно-промышленной эксплуатации недостатков ЕС АСМД и МГНП, в части конструкторской документации, алгоритмов и эксплуатационной документации (при необходимости);
6. Проекты СТО «Критерии принятия решений по результатам расчетов математических моделей, выполняемых АСМД» и СТО «Типовые требования к единой цифровой сети АСМД, включая мнемокадры SCADA» (вторая редакция);
7. Типовой регламент взаимодействия при организации автоматизированной диагностики в группе компаний «Россети»;
8. Статья по тематике выполняемой Работы, для публикации в отраслевых научно-технических журналах;
9. Сертификат об утверждении типа средств измерений № 93298-24. Задачи этапа 21 «Рассмотрение результатов опытно-промышленной эксплуатации, и корректировка конструкторской и эксплуатационной документации по результатам опытно-промышленной эксплуатации (при необходимости)»:
 1. Подготовка итогового отчета с анализом результатов опытно-промышленной эксплуатации ЕС АСМД и МГНП на выбранном объекте;
 2. Корректировка конструкторской документации;
 3. Корректировка эксплуатационной документации;
 4. Корректировка технических условий;
 5. Подготовка проекта лицензионного договора о предоставлении предприятию-изготовителю права использования созданной научно-технической продукции;
 6. Проведение внешней экспертизы результатов выполненной Работы по этапу;
 7. Подписание протокола внутренней экспертизы результатов этапа Работы научно-технического совета, или секции научно-технического совета, с участием Заказчика, или других заинтересованных организаций по решению Сторон;
 8. Подписание заключения экспертной комиссии по рассмотрению и оценке результатов Работы по этапу.
 9. Подготовка презентации;
 10. Подготовка пояснительной записки;
 11. Подготовка проекта решения Технического совета.

Перечень рассмотренной отчетной документации:

1. Итоговый отчет с анализом результатов опытно-промышленной эксплуатации ЕС АСМД и МГНП на выбранном объекте;
2. Откорректированная конструкторская документация;
3. Откорректированная эксплуатационная документация;
4. Откорректированные технические условия;
5. Проект лицензионного договора о предоставлении предприятию-изготовителю права использования созданной научно-технической продукции;
6. Презентация;
7. Пояснительная записка;
8. Проект решения Технического совета.

Получено положительное заключение о результатах выполненной по этапам 18, 20, 21 работы от внешней экспертной организации. Эксперт – Савельев Виталий Андреевич, д.т.н., профессор кафедры: «Электрические станции, подстанции и диагностика электрооборудования» Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина».

В обсуждении доклада приняли участие: В.В. Смекалов, Ю.А. Дементьев, Д.В. Сорокин, Д.И. Панфилов, А.Ю. Хренников, А.А. Гук, Д.В. Богомолов, Е.М. Степанова, Л.М. Поспеев, Ю.И. Моржин, В.Н. Рябченко.

Отметили:

1. Работы по этапам 18, 20 и 21 НИОКР «Разработка типовых требований к построению единой цифровой сети АСМД (ЕС АСМД) основного оборудования, эксплуатируемого на ПС 110-750 кВ, на базе CIM-модели с созданием единого облачного сервера и реализацией пилотного проекта ЕС АСМД с применением современных датчиков и средств мониторинга» выполнены в соответствии с требованиями технического задания и календарного плана.

2. Успешно пройдена опытно-промышленная эксплуатация ЕС АСМД и МГНП, которая была проведена в рамках этапов 15-19 Договора.

3. Проведено 8 демонстраций работы ЕС АСМД для членов экспертной комиссии в рамках сдачи испытаний в соответствии с программой и методикой опытно-промышленной эксплуатации ЕС АСМД (БО-2110-06.ПИ1). Согласованы и подписаны соответствующие протоколы испытаний.

4. В рамках ОПЭ велось заполнение журнала учета и устранения замечаний, большая часть из них устранена. В срок до 28.02.2025 предусмотрено устранение незакрытых замечаний в рамках гарантийных обязательств по Договору.

5. Выполнена корректировка отчетной документации по результатам опытно-промышленной эксплуатации.

6. Разработаны все необходимые отчетные документы в рамках этапов 18, 20 и 21 Договора.

7. Целесообразность продолжения сотрудничества между ООО «БО-Энерго.АСТС» и экспертами ПАО «Россети» в части улучшения и развития диагностических методов и нормативно-технической базы диагностики.

8. Наличие замечаний и рекомендаций эксперта АО «Россети Научно-технический центр» Смекалова В.В. к проекту СТО «Критерии принятия решений по результатам расчетов математических моделей, выполняемых АСМД».

9. В отчетном документе «Техническое предложение с учетом выбора способа передачи данных ПС-ОС (МЭК 61850 или СІМ) по итогам ОПЭ» целесообразно выделить в отдельный раздел и более подробно описать результат решения о выбранном способе передачи данных.

9. Целесообразность переноса МГНП с АТ-5 ПС 750 кВ «Белый Раст» на автотрансформатор на учащенном контроле ХАРГ.

10. Целесообразность заключения между АО «Россети Научно-технический центр» и ООО «БО-ЭНЕРГО.АСТС» сублицензионных договоров на предоставление права использования результатов интеллектуальной деятельности НИОКР «Разработка типовых требований к построению единой цифровой сети АСМД (ЕС АСМД) основного оборудования, эксплуатируемого на ПС 110-750 кВ, на базе СІМ-модели с созданием единого облачного сервера и реализацией пилотного проекта ЕС АСМД с применением современных датчиков и средств мониторинга»:

- а) малообслуживаемого газоанализатора нового поколения;
- б) программного обеспечения ЕС АСМД.

Совместное заседание решило:


1. Одобрить с учетом замечаний согласно разделу «Отметили» настоящего протокола результаты этапов 18, 20 и 21 НИОКР «Разработка типовых требований к построению единой цифровой сети АСМД (ЕС АСМД) основного оборудования, эксплуатируемого на ПС 110-750 кВ, на базе СІМ-модели с созданием единого облачного сервера и реализацией пилотного проекта ЕС АСМД с применением современных датчиков и средств мониторинга».

2. Рекомендовать ПАО «Россети» принять с учетом замечаний согласно разделу «Отметили» настоящего протокола этапы 18, 20 и 21 НИОКР «Разработка типовых требований к построению единой цифровой сети АСМД (ЕС АСМД) основного оборудования, эксплуатируемого на ПС 110-750 кВ, на базе СІМ-модели с созданием единого облачного сервера и реализацией пилотного проекта ЕС АСМД с применением современных датчиков и средств мониторинга», выполняемого в рамках договора от 22.03.2021 №788615/21.

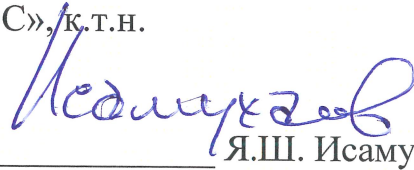
3. Рекомендовать Исполнителю, ПАО «Россети» регистрацию программного обеспечения ЕС АСМД в реестре отечественного ПО от Минцифры.

4. Рекомендовать ПАО «Россети» инициировать работы по интеграции всех систем мониторинга в ЕС АСМД. В рамках этой работы определить порядок поддержки ЕС АСМД силами ООО «БО-ЭНЕРГО.АСТС» после завершения НИОКР с учетом имеющихся гарантийных обязательств.

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.И. Исамухамедов

Председатель НТС АО «Россети
Научно-технический центр»


Ю.А. Дементьев

Председатель секции
«Электротехническое оборудование»
НП «НТС ЕЭС», д.т.н., профессор


А.Ю. Хренников

Ученый секретарь секции
«Электротехническое оборудование»
НП «НТС ЕЭС», д.т.н.


Н.М. Александров