



**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. Роголев

«17» января 2020 г.

**ПРОТОКОЛ**

совместного заседания секции «Электротехническое оборудование»  
НП «НТС ЕЭС» и НТС АО «НТЦ ФСК ЕЭС» по теме:

**Создание системы волнового ОМП, подключенного к системе шин, с  
использованием цифрового обмена данными с устройствами защиты по  
протоколу 61850, этап 5.**

09 января 2020 г.

г. Москва

**Присутствовали члены секции и НТС:**

**ДЕМЕНТЬЕВ**  
Юрий Александрович

- Советник Генерального директора  
**Председатель НТС АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;**

**ХРЕННИКОВ**  
Александр Юрьевич

- Начальник Отдела обеспечения деятельности  
НТС и НТИ, **Учёный секретарь НТС АО «НТЦ  
ФСК ЕЭС»;**

**МОРЖИН**  
Юрий Иванович

- Главный научный сотрудник Отдела обеспечения НТС и  
научно-технической информации, **заместитель  
Председателя АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;**

**ВОРОТНИЦКИЙ**  
Валерий Эдуардович

- Главный научный сотрудник Отдела обеспечения НТС и  
научно-технической информации, **заместитель  
Председателя АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;**

- ПОПОВ**  
Сергей Григорьевич
- РЯБЧЕНКО**  
Владимир Николаевич
- ТОКАРСКИЙ**  
Андрей Юрьевич
- ЛЬВОВ**  
Юрий Николаевич
- РАБИНОВИЧ**  
Марк Аркадьевич
- НОВИКОВ**  
Николай Леонтьевич
- ДРОБЫШЕВСКИЙ**  
Александр Александрович
- Присутствовали:**
- Арутюнов**  
Сергей Альпиньевич
- Константинов**  
Александр Владимирович
- Горюшин**  
Юрий Александрович
- Вазюлин**  
Михаил Викторович
- Митрофанов**  
Николай Николаевич
- Зам. начальник Центра – начальник отдела разработки технологии «Цифровая подстанция» АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
  - Главный технолог Отдела анализа и развития инновационных технологий Дирекции по проектированию и реализации инновационных проектов АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
  - Ведущий эксперт Отдела анализа и развития инновационных технологий АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
  - Главный научный сотрудник Отдела обеспечения НТС и НТИ АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
  - Главный научный сотрудник Отдела обеспечения НТС и НТИ АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
  - Заместитель научного руководителя АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
  - Главный эксперт Отдела трансформаторного и реакторного оборудования АО «НТЦ ФСК ЕЭС».
  - Начальник отдела научно-технических программ Департамента инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС»;
  - Главный специалист отдела организации технического обслуживания и ремонта ПС Департамента ПС ПАО «ФСК ЕЭС»;
  - Начальник отдела трансформаторного и реакторного оборудования ЦИС АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
  - Главный специалист ОРТ ЦПС АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
  - Главный специалист ОРТ ЦПС АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;

<b>Рыжков</b> Константин Александрович	- Руководитель дирекции по управлению проектами АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
<b>Румянцев</b> Андрей Алексеевич	- Зав. лабораторией ОПЦПС АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
<b>Лачугин</b> Владимир Федорович	- Зав. лабораторией АО «ЭНИН»;
<b>Ларин</b> Василий Серафимович	- Главный специалист ВЭИ – филиал ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ»;
<b>Панибратец</b> Анатолий Николаевич	- Главный специалист ВЭИ – филиал ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ».

#### **Слушали:**

Доклад заместителя начальника Центра – начальника отдела разработки технологии «Цифровая подстанция» АО «НТЦ ФСК ЕЭС» **Сергея Григорьевича Попова** о выполнении этапа 5 НИОКР «Создание системы волнового ОМП, подключенного к системе шин, с использованием цифрового обмена данными с устройствами защиты по протоколу 61850».

Работа выполняется АО «НТЦ ФСК ЕЭС по договору с ПАО «ФСК ЕЭС» № И-75-10-02/17 от «22» декабря 2017 г.

#### **Отметили:**

**Основная цель работы** - разработка, изготовление, испытания и установка на выбранных пилотных объектах системы ОМП на базе волнового принципа двусторонних измерений (далее – Система волнового ОМП) для нескольких ВЛ 220-750 кВ, подключенных к системе шин одного класса напряжения подстанции, в составе самостоятельных устройств ОМП, отдельного типоразмера, каждое из которых связано с аналогичным устройством, установленным на шинах подстанций противоположных концов этих ВЛ 220 - 750 кВ по каналу связи, предназначенному для передачи информации, требуемой для определения расстояния до места повреждения на ВЛ, в виде меток времени.

#### **Должны быть разработаны:**

Акты приема-передачи опытного образца Системы волнового ОМП с приложением справок расчета его стоимости для каждого пилотного объекта.

Проекты установки системы волнового ОМП на выбранных пилотных объектах, согласованные с эксплуатирующей организацией.

Акты выполнения монтажных и пуско-наладочных работ устройств волнового ОМП на пилотных объектах.

Акты установки Системы ОМП на пилотных объектах.

Акты проведения обучения эксплуатационного персонала.

Руководство по эксплуатации Системы ОМП на ПС ЕНЭС.

Руководство системного программиста.

Руководство оператора.

Программа проведения комплексных испытаний Системы ОМП на выбранных пилотных объектах, согласованная и утвержденная Заказчиком. Утвержденная Заказчиком программа и методика опытно-промышленной эксплуатации опытного образца Системы ОМП.

Проект Технических условий (ТУ) на систему волнового ОМП.

Проект СТО ПАО «ФСК ЕЭС» по стандартизации информационного обмена на основе МЭК 61850 с учетом результатов НИОКР ПАО «ФСК ЕЭС» «Разработка электронного каталога типовых проектных решений для проектирования и конфигурирования оборудования системы защиты, управления ПС, включая решения по Цифровым ПС с применением наилучших доступных технологий».

Проекты заявок на патентование результатов принятых технических решений и программ для ЭВМ, проект Лицензионного соглашения. Технический отчет.

Статья по тематике выполняемой Работы для публикации в отраслевых научно-технических журналах.

Заключение о результатах выполненной Работы по этапу 5 внешней экспертной организацией.

### **Результаты работ на пятом этапе:**

Составлены акты приема-передачи опытного образца Системы ОМП с приложением справки-расчета его стоимости.

Разработаны и утверждены проекты установки системы волнового ОМП на выбранных пилотных объектах, согласованные с эксплуатирующей организацией.

Составлены акты выполнения монтажных и пуско-наладочных работ устройств волнового ОМП на пилотных объектах.

Подготовлены акты установки Системы ОМП на пилотных объектах.

Подписаны акты проведения обучения эксплуатационного персонала.

Разработано и передано на пилотные объекты Руководство по эксплуатации Системы ОМП на ПС ЕНЭС.

Разработано и передано на пилотные объекты Руководство системного программиста.

Разработано и передано на пилотные объекты Руководство оператора.

Разработана Программа проведения комплексных испытаний Системы ОМП на выбранных пилотных объектах.

Утверждена Заказчиком программа и методика опытно-промышленной эксплуатации опытного образца Системы ОМП.

Разработан проект Технических условий (ТУ) на систему волнового ОМП.

Разработан проект СТО ПАО «ФСК ЕЭС» по стандартизации информационного обмена на основе МЭК 61850 с учетом результатов НИОКР ПАО «ФСК ЕЭС» «Разработка электронного каталога типовых проектных решений для проектирования и конфигурирования оборудования системы защиты, управления ПС, включая решения по Цифровым ПС с применением наилучших доступных технологий».

Проекты заявок на патентование результатов принятых технических решений и программ для ЭВМ.

Статья по тематике выполняемой Работы для публикации в отраслевых научно-технических журналах.

#### **Отметили:**

Акты выполнения монтажных и пуско-наладочных работ волнового ОМП на пилотных объектах представлены для подстанции 330 кВ Каменногорская без замечаний, а для подстанций 400/330 кВ Выборгская и 330 кВ Восточная - с замечаниями.

По подстанции Выборгская замечания эксплуатации относятся к подключению датчиков волнового ОМП к трансформаторам напряжения первой и второй систем шин на ОРУ 330 кВ, а на подстанции Восточная – к наладке волнового ОМП в полном объеме, в том числе по передаче сигналов срабатывания защит ВЛ 330 кВ Восточная- Выборгская с помощью GOOSE сообщений к волновому ОМП и отображению информации, поступающей от волнового ОМП в АСУ ТП подстанции.

Работы по подключению датчиков волнового ОМП к трансформаторам напряжения первой и второй систем шин на ОРУ 330 кВ подстанции Выборгская планируется провести по заявке с 10 по 20 декабря 2019 года. Учитывая, что к передаче дискретных сигналов срабатывания защит ВЛ 330 кВ Восточная – Выборгская к волновому ОМП на подстанции Восточная замечаний нет, система волнового ОМП может быть введена в работу для выполнения своих функций с вводом первой очереди системы волнового ОМП в опытно-промышленную эксплуатацию (ОПЭ) на выбранных пилотных объектах.

Вторая очередь ОПЭ системы волнового ОМП должна быть проведена в период с 20 декабря 2019 года по 1 июня 2020 года. В этот период планируется следующее:

- проведение комплексных испытаний системы волнового ОМП на выбранных пилотных объектах с опытами КЗ на ВЛ Выборгская-Каменногорская;

- анализ результатов опытно-промышленной эксплуатации системы волнового ОМП на выбранных пилотных объектах;

- реализация мероприятий по устранению выявленных недостатков в части конструкторской документации и программного обеспечения системы волнового ОМП;

**В обсуждении доклада приняли участие:**

Дементьев Ю.А., Новиков Н.Л., Воротницкий В.Э., Хренников А.Ю., Львов Ю.Н., Горюшин Ю.А., Лачугин В.Ф.

На работу получено экспертное заключение доцента Кафедры релейной защиты и автоматизации энергосистем ФГБОУВО «НИУ «МЭИ» к.т.н. Я.Л. Арцишевского., в котором отмечено:

- установка на пилотных объектах электрических сетей 330 кВ МЭС Северо-Запада (подстанциях Восточная, Выборгская и Каменногорская) опытных образцов системы волнового ОМП, по количеству равных числу сборных шин 330 кВ этих подстанций, позволяет обеспечить охват одним образцом, подключенным к установленному на сборных шинах 330 кВ подстанции измерителю напряжения, нескольких ЛЭП, отходящих от этих шин, вместо установки устройств ОМП индивидуально для каждой ЛЭП в отдельности в соответствии с действующими принципами выполнения ОМП;

- установка специальных датчиков на открытых распределительных устройствах 330 кВ, подключенных к выводу высокочастотной связи емкостных трансформаторов напряжения, позволит существенно повысить точность системы волнового ОМП за счет фиксации высокочастотных составляющих напряжения, возникающих при коротких замыканиях на ЛЭП без необходимости измерения тока этой ЛЭП;

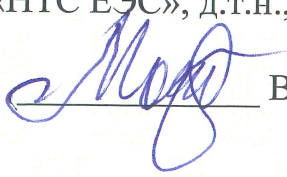
- результаты работы могут быть рекомендованы для коммерческого применения в производственной деятельности ПАО «ФСК ЕЭС» при ОМП на ЛЭП в электрических сетях 110-750 кВ.

**Совместное заседание решило:**

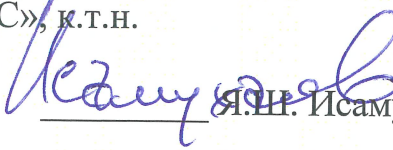
1. Одобрить результаты выполненных работ этапа 5 НИОКР «Создание системы волнового ОМП, подключенного к системе шин, с использованием цифрового обмена данными с устройствами защиты по протоколу 61850».

2. Рекомендовать ПАО «ФСК ЕЭС» принять этап 5 работы «Создание системы волнового ОМП, подключенного к системе шин, с использованием цифрового обмена данными с устройствами защиты по протоколу 61850» с учетом замечаний и рекомендаций, изложенных в разделе «Отметили» настоящего протокола.

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

  
В.В. Молодцов

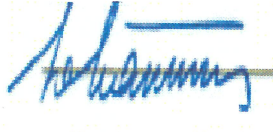
Ученый секретарь Научно-  
технической коллегии НП «НТС  
ЕЭС», к.т.н.

  
Я.И. Исамухамедов

Председатель НТС АО «НТЦ ФСК  
ЕЭС»

  
Ю.А. Дементьев

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

  
Ю.Г. Шакарян

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

  
А.Ю. Хренников