



**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:

**Разработка унифицированного модульного преобразовательного  
устройства для обеспечения качества электроэнергии подстанций, этап 3.1.**

14 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»;
- СМЕКАЛОВ**  
Владимир Валентинович
- Начальник Центра управления надежностью и активами, заместитель Председателя АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
- СОКУР**  
Павел Вячеславович
- Заведующий сектором электрических машин Центра качества электроэнергии АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
- РЯБЧЕНКО**  
Владимир Николаевич
- Главный технолог Отдела анализа и развития инновационных технологий Дирекции по проектированию и реализации инновационных проектов АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
- ТОКАРСКИЙ**  
Андрей Юрьевич
- Ведущий эксперт Отдела анализа и развития инновационных технологий АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
- ПЕШКОВ**  
Максим Валерьевич
- Заместитель начальника Центра качества электроэнергии АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
- АБАКШИН**  
Павел Сергеевич
- Начальник отдела автоматизации планирования режимов энергообъединений Департамента энергоэффективности технологий в энергетике АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
- ЛЬВОВ**  
Юрий Николаевич
- Главный научный сотрудник Отдела обеспечения НТС и НТИ АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
- РАБИНОВИЧ**  
Марк Аркадьевич
- Главный научный сотрудник Отдела обеспечения НТС и НТИ АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
- НОВИКОВ**  
Николай Леонтьевич
- Заместитель научного руководителя АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
- МАТИНЯН**  
Александр Маратович
- Начальник Отдела моделирования и исследования управляемых электропередач переменного и постоянного тока Центра качества электроэнергии АО «НТЦ ФСК ЕЭС».

**Приглашённые:**

- Силаев**  
Максим Андреевич - Ассистент кафедры ЭЭС «НИУ «МЭИ»;
- Тульский**  
Владимир Николаевич - Директор ИЭЭ «НИУ «МЭИ»;
- Семенюк**  
Олег Игоревич - Руководитель проектов АО «Ай-Теко»;
- Соловьев**  
Евгений Николаевич - Руководитель проектов АО «Ай-Теко»;
- Сорокин**  
Дмитрий Владимирович - Заместитель руководителя АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;
- Гусарова**  
Анастасия Александровна - Главный специалист ЦУУиБ АО «НТЦ ФСК ЕЭС».

**Слушали:**

Доклад начальника отдела моделирования и исследования управляемых электропередач переменного и постоянного тока Центра качества электроэнергетики АО «НТЦ ФСК ЕЭС» **Матиняна Александра Маратовича** о выполнении этапа 3.1 «Разработка конструкторской документации на систему управления МПУ. Изготовление вспомогательных узлов опытного образца МПУ» НИОКР по теме: «Разработка унифицированного модульного преобразовательного устройства для обеспечения качества электроэнергии».

**Сведения о выполняемой работе:**

Работа выполняется по договору от 19.07.2019 № И-5-1901/19 с ПАО «ФСК ЕЭС».

**Основная цель работы** - разработка и создание опытного образца унифицированного модульного преобразовательного устройства (далее – МПУ) для комплексного повышения качества электроэнергии (стабилизации напряжения, уменьшения несимметрии и высших гармоник, ослабление фликера) за счет компенсации неактивных составляющих токов нагрузок (реактивной мощности, токов высших гармоник, токов обратной последовательности) и выполненного на отечественной элементной базе.

**Основные задачи работы:**

1. Анализ мирового опыта применения мощных активных фильтро-компенсирующих, фильтро-симметрирующих устройств, предназначенных для обеспечения показателей качества электроэнергии (ПКЭ) в сетях общего

назначения и патентные исследования о защите применяемых технических решениях.

2. Выбор пилотного объекта внедрения опытного образца МПУ.
3. Разработка Технических требований к МПУ на основании анализа результатов мониторинга качества электроэнергии в ЕНЭС для выбранного пилотного объекта.
4. Разработка технического задания на разработку МПУ.
5. Разработка МПУ.
6. Изготовление опытного образца модуля преобразователя напряжения МПУ.
7. Изготовление опытного образца системы управления МПУ.
8. Изготовление опытного образца МПУ.
9. Разработка программ и методик заводских испытаний элементов МПУ и МПУ в сборе.
10. Проведение заводских испытаний элементов МПУ и МПУ в сборе.
11. Разработка проекта установки МПУ на объекте внедрения.
12. Разработка программы и методики комплексного опробования МПУ на объекте внедрения.
13. Транспортировка, монтаж и наладка МПУ на объекте внедрения.
14. Разработка программы проведения опытно-промышленной эксплуатации МПУ на объекте внедрения.
15. Сопровождение опытно-промышленной эксплуатации МПУ на объекте внедрения и анализ результатов опытно-промышленной эксплуатации МПУ на объекте внедрения.
16. Разработка проекта Методических указаний по применению МПУ в электрических сетях в формате стандарта организации (СТО ПАО «ФСК ЕЭС»).
17. Формирование интеллектуального портфеля и нематериальных активов ПАО «ФСК ЕЭС» путем патентования разработанных технологических, технических решений и регистрации созданного программного обеспечения.

**Задачи этапа 3.1 «Разработка конструкторской документации на систему управления МПУ. Изготовление вспомогательных узлов опытного образца МПУ»:**

1. Разработка и согласование с Заказчиком программы и методики заводских испытаний системы управления МПУ на физической модели (макете) узла энергосистемы, с подключенными к нему макетами МПУ и искажающей нагрузкой;
2. Разработка конструкторской документации на систему управления МПУ;
3. Разработка эскизной конструкторской документации на физическую модель (макет) узла энергосистемы, с подключенными к нему макетами МПУ и искажающей нагрузкой;
4. Изготовление макета узла энергосистемы, с подключенными к нему макетами МПУ и искажающей нагрузкой;

5. Разработка проекта Программы и методики заводских испытаний опытного образца МПУ на полигоне завода-изготовителя;
6. Разработка конструкторской документации на МПУ;
7. Изготовление опытных образцов узлов МПУ (трех фазных реакторов, системы охлаждения);
8. Исследование патентоспособности разработанных решений и подготовка патентной заявки по результатам патентных исследований при наличии результатов интеллектуальной деятельности, обладающих новизной и защита которых патентами целесообразна.

### **Результаты работ 3.1 этапа:**

Научно-технический отчет, содержащий:

- Утвержденная ПАО «ФСК ЕЭС» Программа и методика заводских испытаний системы управления МПУ на физической модели (макете) узла энергосистемы, с подключенными к нему макетами МПУ и искажающей нагрузкой;
  - Конструкторская документация на систему управления МПУ;
  - Эскизная конструкторская документация на физическую модель (макет) узла энергосистемы, с подключенными к нему макетами МПУ и искажающей нагрузкой;
  - Макет узла энергосистемы, с подключенными к нему МПУ и искажающей нагрузкой (акт изготовления);
  - Проект Программы и методики заводских испытаний опытного образца МПУ на полигоне завода-изготовителя;
  - Конструкторская документация на МПУ;
  - Опытные образцы узлов МПУ (акт изготовления трех фазных реакторов, системы охлаждения);
  - Патентная заявка на модуль многоуровневого преобразователя напряжения;
  - Прочие отчетные материалы, предусмотренные календарным планом работы: акты изготовления оборудования, экспертные заключения.

### **В обсуждении доклада приняли участие:**

Дементьев Ю.А., Моржин Ю.И., Новиков Н.Л., Воротницкий В.Э., Пешков М.В., Абакшин П.С., Сорокин Д.В., Смекалов В.В.

На работу по этапу 3.1 получено положительное экспертное заключение. Эксперт В.Н. Тульский – директор Института электроэнергетики, заведующий НИЛ НИУ МЭИ, к.т.н., доцент.

### **Отметили:**

1. Разработана программа и методика заводских испытаний системы управления МПУ на физической модели (макете) узла энергосистемы, с подключенными к нему макетами МПУ и искажающей нагрузкой.

2. Разработана конструкторская документация на систему управления МПУ. Разработанная конструкция шкафа САУ МПУ соответствует требованиям Утвержденного ПАО «ФСК ЕЭС» Технического задания на разработку и изготовление МПУ и может быть использована для изготовления опытного образца шкафа САУ МПУ в рамках этапа 3.2 данной НИОКР.

3. Разработана эскизная конструкторская документация на физическую модель (макет) узла энергосистемы, с подключенными к нему макетами МПУ и искажающей нагрузкой.

4. Изготовлен макет узла энергосистемы, с подключенными к нему макетами МПУ и искажающей нагрузкой.

5. Разработан проект Программы и методики заводских испытаний опытного образца МПУ на полигоне завода-изготовителя.

6. Разработана конструкторская документация на МПУ. Разработанная конструкция МПУ-10000/10 УХЛ 1 соответствует требованиям утвержденного ПАО «ФСК ЕЭС» технического задания на разработку и изготовление МПУ и может быть использована для изготовления опытного образца МПУ-10000/10 УХЛ 1 в рамках этапа 4 данной НИОКР.

7. Изготовлены опытные образцы узлов МПУ (три фазных реактора, система охлаждения).

8. Подготовлена патентная заявка модуль многоуровневого преобразователя напряжения.

#### **Совместное заседание решило:**

1. Одобрить результаты этапа 3.1 НИОКР «Разработка унифицированного модульного преобразовательного устройства для обеспечения качества электроэнергии».

2. Отметить актуальность выполненных работ и соответствие техническому заданию.

3. При планировании деятельности АО «НТЦ ФСК ЕЭС» на 2020 год учитывать, что испытания опытного образца МПУ-10000/10 УХЛ 1 в третьем квартале 2020 года будут выполняться согласно представленной программе и методике испытаний на подстанции 301 АО «НТЦ ФСК ЕЭС» по адресу Каширское шоссе 22, к. 3.

4. Рекомендовать ПАО «ФСК ЕЭС» принять этап 3.1 работы «Разработка конструкторской документации на систему управления МПУ. Изготовление вспомогательных узлов опытного образца МПУ», выполняемого в рамках договора от 19.07.2019 № И-5-1901/19.

5. Рекомендовать Исполнителю продолжить выполнение работы в соответствии с техническим заданием и календарным планом.

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



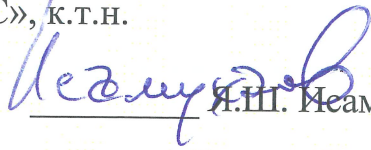
В.В. Молодюк

Председатель НТС АО «НТЦ ФСК  
ЕЭС»

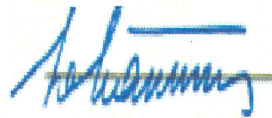


Ю.А. Дементьев

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

  
Я.Ш. Исамухамедов

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

  
Ю.Г. Шакарян

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

  
А.Ю. Хренников