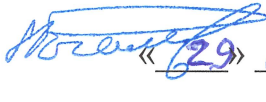




**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Президент НП «НТС ЕЭС»,
д.т.н., профессор

 Н.Д. Роголев
«29» ноября 2022 г.

ПРОТОКОЛ

заседания секции «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средств автоматического системного управления в ЕЭС России» и секции «Управления режимами энергосистем, РЗА» НП «НТС ЕЭС» по теме: **«Разработка распределенной интеллектуальной системы управления распределительными электрическими сетями (микроэнергосистемами)»»**

27 декабря 2022 г.

г. Москва

Присутствовало: 54 человека.

На заседании выступили:

С вступительным словом:

- Председатель секции «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средства автоматического системного управления в ЕЭС России», к.т.н. – А.В. Жуков

С докладом:

- «Разработка распределенной интеллектуальной системы управления распределительными электрическими сетями (микроэнергосистемами)» – Е.А. Волошин (Центр НТИ «Технологии транспортировки электроэнергии и распределенных интеллектуальных энергосистем» ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ») (приложение 1).

В обсуждении докладов и прениях выступили:

А.В. Жуков, А.А. Шапеев, А.А. Волошин, Е.А. Волошин, Д.А. Новицкий, А.Г. Фишов.

Заслушав доклады, выступления участников в дискуссии, заседание отмечает следующее:

1. В рамках выполнения НИОКР «Разработка распределенной интеллектуальной системы управления распределительными электрическими сетями (микроэнергосистемами)» Центром НТИ МЭИ разработан ПТК РСУМ, выполняющий функции распределенного управления узлами распределительных сетей (микроэнергосистем) в нормальных и в послеаварийных режимах.

2. Предложенный способ позволяет проводить управление работой оборудования в узлах сети с целью обеспечения питания потребителей (поддержание нормального режима работы), обеспечения надежности и качества питания потребителей, обеспечение работы сети в послеаварийном режиме.

3. Платформа ПТК РСУМ представлена в виде мультиагентной платформы, где центром является искусственный интеллект (агент мультиагентной системы). Помимо интеллектуальной части, платформа содержит вспомогательные сервисы, построенные по принципам мультисервисной архитектуры. Данное решение позволяет выполнить систему распределенной и обеспечить расширяемость, универсальность, адаптивность, самонастройку и самоорганизацию системы.

4. Разработанная система управления на базе ПТК РСУМ способна выполнять прогнозы потребления и генерации в узле на сутки вперед с учетом команд управления. В соответствии с прогнозом выполнять операции по распределению управляющих воздействий между узлами (аукционы между агентами узлов сети, относящихся к мультиагентной системе). При наступлении события управляющие воздействие поступает на контроллер оборудования, который отвечает за исполнение и мониторинг выполнения команды управления. Тем самым система распределенного управления обеспечивает достижение целей по: обеспечению нормального режима в сети, обеспечению надежности, обеспечению качества электроэнергии, обеспечению восстановления режима работы сети и работы сети в изолированном режиме. Основным инструментом построения оптимального распределения команд управления между узлами является внутренняя экономическая модель, где главным критерием работы узла является снижение затрат и увеличение доходов.

5. Исследование носит перспективный характер и не нацелено на замену существующих подходов к созданию распределительных электрических сетей в ближайшей перспективе. Результаты исследований нацелены на преодоление технологических барьеров создания распределённых систем управления для электроэнергетических систем.

6. Необходимо определить границы применимости разработанной технологии при различных комбинациях и составах оборудования и в различных режимных ситуациях (возникновение аварий).

7. Продолжение исследований распределённых систем управления на физической модели микроэнергосистем с реальными устройствами позволит получить определить применимость разработанной технологии в реальных условиях. Центр НТИ МЭИ разрабатывает собственный полигон для проведения испытаний разработанной технологии для подтверждения характеристик надежности и совместной работы с уже применяемыми системами защиты и автоматического управления.

8. Необходимо рассмотреть задачи сетевого управления в части управления микроэнергосистемами с точки зрения управления режимом энергосистемы и линиями электропередач низкого напряжения при восстановлении топологии после аварий. Центр НТИ МЭИ уже проводил исследования по управлению восстановлению топологии сети после аварий.

9. Разработанная технология не определяет ограничений на состав оборудования микроэнергосистемы и нацелена работы в условиях изменяющегося состава оборудования. Эффективность работы системы при различном составе оборудования требует проведения дополнительных испытаний для определения критериев применимости разработанной технологии.

10. Вопросы управления группой энергосистем были рассмотрены в исследования Центра НТИ МЭИ для больших энергосистем, но разработанные решения не могут быть масштабированы для сетей низкого напряжения. Для сетей низкого напряжения возможным решением является использование вставок постоянного тока – энергорouting.

11. Разработанная технология предназначена для выполнения функций управления микроэнергосистемой как в нормальных, так и в послеаварийных режимах.

Рассмотрев материалы НТС и заслушав докладчиков, совместное заседание секции «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средств автоматического системного управления» и секции «Управления режимами энергосистем, РЗА» НИ «НТС ЕЭС» **приняло следующие решения:**

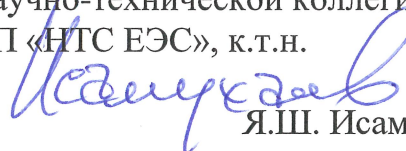
1. Одобрить в целом результаты НИОКР «Разработка распределенной интеллектуальной системы управления распределительными электрическими сетями (микроэнергосистемами)».

2. Рекомендовать провести исследования на физической модели оборудования для подтверждения характеристик разработанного программно-технического комплекса и совместной работы с применяемыми в распределительных сетях средствами автоматики и релейной защиты.

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

 В.В. Молодюк

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

 Я.Ш. Исамухамедов

Председатель секции «Управление
режимами энергосистем, РЗА»
НИ «НТС ЕЭС»

 А.Ф. Бондаренко

Ученый секретарь секции
«Управление режимами энергосистем,
РЗА» НИ «НТС ЕЭС», к.т.н.

 Ю.И. Лужковский

Председатель секции «Проблемы
надежности и эффективности
релейной защиты и средства
автоматического системного
управления в ЕЭС России» НИ
«НТС ЕЭС», к.т.н.

 А.В. Жуков

Ученый секретарь секции «Проблемы
надежности и эффективности
релейной защиты и средства
автоматического системного
управления в ЕЭС России» НИ
«НТС ЕЭС»

 А.И. Расщепляев