

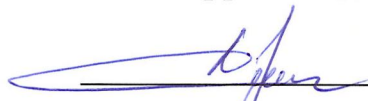


Некоммерческое партнерство
**«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ
Единой энергетической системы»**

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»,
член-корр. РАН, д.т.н., профессор

 А.Ф. Дьяков
«14» декабря 2012 г.

ПРОТОКОЛ

заседания секции Информационных технологий НП «НТС ЕЭС» по теме:
**«Системы управления и информационно-технические аспекты
создания кластеров интеллектуальной электрической сети ОЭС
Востока».**

6 декабря 2012 года

№ 3

г. Москва

Присутствовали:
Всего: 31 чел.

Повестка дня:

1. ЗАО «НОВИНТЕХ»

Пилотный проект кластера ИЭС ААС «Эльгауголь». Основные технические решения. Адаптивная автоматическая система регулирования напряжения и реактивной мощности.

2. ОАО «СО ЕЭС»

Новая централизованная система противоаварийной автоматики ОЭС Востока.

На заседании выступили:

С вступительным словом: Председатель секции информационных технологий, заместитель генерального директора ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» Моржин Ю.И.

Суть вопроса:

Интеллектуализация ОЭС Востока является пилотным проектом ОАО «ФСК ЕЭС». Предусмотрено создать три пилотных кластера:

- «Эльгауголь»;
- Транзит: п/ст Комсомольская – Ванино;
- Приморский край.

Работы по созданию кластера «Эльгауголь» реализуются ЗАО «НОВИНТЕХ».

По первому вопросу повестки дня с докладом выступили:

Докладчик: Советник Генерального директора ЗАО «НОВИНТЕХ» Маргулян А.М.

Содокладчик: Заместитель директора ООО «ЭНТЕЛ» Волошин А.А.
(Материалы прилагаются)

По второму вопросу повестки дня с докладом выступил:

Докладчик: Заместитель директора по управлению режимами ЕЭС ОАО «СО ЕЭС» Жуков А.В.

Первый вопрос повестки дня:

Пилотный проект кластера ИЭС ААС «Эльгауголь». Основные технические решения. Адаптивная автоматическая система регулирования напряжения и реактивной мощности.

Суть и цели рассматриваемого проекта:

Основные направления работ и цель проекта по созданию интеллектуальных контуров ААС на объектах кластера ИЭС ААС «Эльгауголь:

- Разработка основных технических решений проекта,
- Проектная и исследовательская работа,
- Комплексные испытания технических решений для создания элементов интеллектуальной сети в различных режимах функционирования,
- Комплексные стендовые испытания оборудования,
- Поставка оборудования на объекты кластера,
- Ввод в опытную эксплуатацию оборудования,
- Внедрение элементов ИЭС ААС на основе современных технологий с контролем результатов на каждом этапе,
- Оценка технико-экономических показателей предлагаемых инновационных решений,
- Выдача рекомендаций производителям по улучшению технических характеристик применяемого в проекте оборудования,

- Выработка рекомендаций по изменению существующей и разработке новой нормативно-технической документации,
- Сравнительный анализ работы интеллектуального и классического контуров кластера.

Краткая характеристика работы кластера «Эльгауголь»

Для электроснабжения Эльгинского угольного комплекса будут построены три подстанции 220 кВ: «Эльгауголь», «А» и «Б» и две линии электропередачи 220 кВ протяженностью 268 км каждая, включая специальный переход через Зейское водохранилище. Кроме того, будет проведена реконструкция действующей подстанции 220 кВ «Призейская».

Электроснабжение Эльгинского угольного комплекса будет реализовано в два этапа. К концу 2012 года ОАО «ФСК ЕЭС» создаст условия для обеспечения комплекса электроэнергией в объеме 83 МВт, а к концу 2014 года – 134 МВт.

Основные решаемые проблемы:

- Обеспечение резервирования энергоснабжения
- Обеспечение противоаварийного и режимного управления.

Для достижения поставленной цели и выполнения задач проекта предлагается организовать пилотные зоны на ПС 220 кВ «Призейская», ПС 220 кВ «Эльгауголь», ПС 220 кВ «А» и ПС 220 кВ «Б» с организацией на ПС «Призейская» центра управления группой ПС (ЦУГП).

Предполагается создать цифровые системы управления (ЦСУ), РЗА и АИС УЭР нового поколения, базирующиеся на цифровой шине процесса (ИЕС 61850-9-2). Источником информации для шины процесса будут служить устройства сопряжения с шиной (УСШ), преобразующие мгновенные значения тока и напряжения в цифровой поток ИЕС 61850-9-2., а также дискретные сигналы в сообщения формата GOOSE.

На присоединениях ВЛ 220кВ предусматривается установка устройств системы векторных измерений (PMU).

В ЦУГП планируется установить ПТК для мониторинга сети и управления оборудованием.

Основой предлагаемого решения является полное и всестороннее применение стандарта ИЕС 61850 (части 8-1 и 9-2). Это позволяет получить ряд существенных преимуществ:

- Снижение капитальных затрат на кабельные связи и монтаж и наладку,
- Информационную интеграцию всех систем технологического управления ПС в единое информационное пространство,
- Повышение скоростей информационного обмена,

- Повышение точности измерений за счет исключения дополнительных погрешностей,
- Снижение эксплуатационных расходов,
- Повышение надежности работы ПС.

Основным новшеством в данном проекте является использование шины процесса (ProcessBus), которая позволяет обеспечить большую часть описанных выше преимуществ.

Для организации единого времени технологической шины процесса применяются серверы времени с поддержкой протокола РТР.

ЦСУ обеспечивает выполнение всех технологических и общесистемных функций, соответствующих требованиям ОАО «ФСК ЕЭС» и отраслевых нормативных документов. Поддержка технологических функций включает сбор и обработку аналоговых и дискретных сигналов, управление оборудованием, определение места повреждения, регистрация аварийных событий и процессов, контроль показателей качества электроэнергии.

Для отработки технических решений на этапе разработки проекта была разработана динамическая модель кластера Эльгауголь и прилегающей сети.

Модель была реализована на всережимном моделирующем комплексе разработки ТПУ.

Для имитации реальных режимов и проверки правильности работы вторичного оборудования планируется использовать динамическую модель кластера на базе специализированного программно-аппаратного комплекса, устанавливаемого в составе ПТК Центра управления группой ПС кластера.

Итогом проведенных испытаний является определение поставщиков оборудования, отвечающих свойству совместимости стандарта МЭК 61850, разработка методик проведения пуско-наладочных работ оборудования комплекса, руководств по обслуживанию системы и проведению плановых проверок.

Проект ААС кластера «Эльгауголь» является пилотным и не имеет аналогов в ЕЭС России. Реализация проекта требует аккумулирования передовых решений в области цифровых технологий автоматизации и их применение на строящихся подстанциях кластера «Эльгауголь». Опыт, который будет получен в процессе разработки проекта, проведения испытаний, ввода в опытную эксплуатацию и последующего обслуживания интеллектуальных сегментов трудно переоценить – он будет востребован как разработчиками оборудования, так и проектными, инжиниринговыми и сервисными компаниями. Результаты опытной эксплуатации кластера лягут в основу нормативно-технической документации, регламентирующей базовые технические принципы разработки цифровых систем управления, их проектирования, ввода в работу и эксплуатации. Проект ААС кластера «Эльгауголь» является отправной точкой для реализации решений по элементам активно-адаптивного управления и предоставляет возможность на практике сравнить их с традиционными решениями.

В дальнейшем планируется разработка Концепции Адаптивной автоматической системы регулирования напряжения и реактивной мощности.

В прениях выступили: Гельфанд А.М., Горюшин Ю., Костенко В.В., Жуков А.В., Дементьев Ю.А.

ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» Моржин Ю.И.

В.: Предполагается ли подобная разработка для Ванинского транзита?

О.: Предполагается.

ОАО «Холдинг МРСК» Кужеков С.С.

В.: Не в полной мере в презентации показан математический аппарат (физический смысл проекта). Каков оптимальный режим?

О.: Оптимальный режим – это режим, который соответствует минимуму потерь при передаче электроэнергии.

ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» С.Г. Попов

В.: Из каких параметров Вы исходили при определении потерь на подстанции?

О.: Т.к. точных данных о будущем профиле нагрузок в настоящее время еще нет, то мы для определения потерь на подстанции задавали графики нагрузок соответствующие предельно возможным режимам с максимальной скоростью изменения нагрузок потребителей

ОАО «ФСК ЕЭС» Горюшин Ю.

В.: Есть ли смысл использовать в проекте Эльгауголь систему регулирования напряжения и реактивной мощности, учитывая что планируемый переток по ЛЭП транзита составляет примерно 140 мВт и эффект от оптимизации режима и экономии потерь будет не значительным?

О.: Смысл заключается в исходной постановке задачи со стороны ОАО «ФСК ЕЭС» - разработать в рамках пилотного проекта технологическую платформу для реализации функций, необходимых для ИЭС ААС энергокластера Эльгауголь. В конечном результате мы получаем отработанную платформу, которую можно будет применять и на других объектах, где может быть достигнут больший экономический эффект, чем в энергокластере Эльгауголь.

Эффективность системы в энергокластере Эльгауголь в рамках настоящего пилотного проекта определяется:

- 1. возможностью реализации эффективного дистанционного управления СКРМ на подстанциях энергокластера с удаленного Центра Управления Группой Подстанций;
- 2. повышением качества электроэнергии, за счет снижения времени работы СКРМ в режимах с повышенной генерацией высших гармоник.

ОАО «СО ЕЭС» Жуков А.В.

В.: Ваша оценка соотношения точности параметров регулирования Q от напряжения. Как надо поддерживать уровень напряжения, для того чтобы найти разумный компромисс.

О.: Сейчас у нас точность напряжения соответствует стандартным измерениям – 0,5% и в районе 1% по реактивной мощности. В дальнейшем при переходе на цифровое оборудование мы будем иметь возможность более точного измерения.

В.: Вы заявили, что РПН выведен из процесса автоматического регулирования. Вы прогнозируете потребление и выставляете РПН на объектах в заранее определенное положение?

О.: В результате расчета оптимального режима получаем требуемые уровни напряжений на подстанциях. Зная эти уровни, можно рассчитать необходимый коэффициент трансформации и соответственно требуемую отпайку РПН. Автоматика управления РПН находится вне контура автоматического управления СКРМ.

«Институт Энергосетьпроект» Костенко В.В.

По презентации возникает много вопросов для обсуждения.

В.: Какова цель данного проекта, если уже существует отработанная технология? По условиям эксплуатации «дергать» трансформатор можно в последнюю очередь. По условиям завода – изготовителя использование системы в условиях зимы запрещается.

Можно ли использовать РПН или нельзя в течение года?

О.: Отличительной особенностью нашей разработки является возможность адаптивной самонастройки системы. Свойство адаптивности обеспечивается благодаря применению нового способа автоматического управления СКРМ с использованием обобщенного сигнала управления. Насколько нам известно разработка ОАО «Институт «Энергосетьпроект» не обладает свойством адаптивности.

Для исключения частых переключений РПН, автоматика управления РПН вынесена из контура автоматического регулирования. Переключение РПН

происходит только в случае изменений требуемых уровней напряжения на шинах, поступающих верхнего уровня системы.

В.: Как измеряется гармоническое искажение?

О.: Непосредственного измерения гармонических искажений в системе не выполняется. Известно, что величина гармонических искажений зависит от того, насколько загружены УШР. Мы сначала полностью загружаем один УШР, когда он загружен, загружаем второй, т.е. минимизируем время работы УШРов в режиме с повышенной генерацией высших гармоник.

В.: Вы не рассматривали работу системы в послеаварийном режиме?

О.: В послеаварийном режиме в процессе регулирования велика роль адаптера, который должен учитывать насколько интенсивно меняется воздействие реактивной мощности на напряжение и выполнять самонастройку регулятора. Главной задачей является поддержание требуемого уровня напряжения.

Второй вопрос повестки дня:

Новая централизованная система противоаварийной автоматики ОЭС Востока.

Энергосистемы Амурской области, Хабаровского и Приморского краев и Южно-Якутского энергорайона Республики Саха (Якутия) объединены межсистемными линиями электропередачи 500 и 220 кВ, имеют единый режим работы и образуют ОЭС Востока.

ОЭС Востока работает изолированно от ЕЭС России, а ее отличительными особенностями являются:

- преобладание в структуре генерирующих мощностей тепловых электростанций, имеющих ограниченный диапазон регулирования,
- ограниченные возможности использования регулировочных диапазонов Зейской и Бурейской ГЭС из-за необходимости обеспечения судоходства на реках Зея и Амур,
- размещение основных генерирующих источников в северо-западной части, а основных районов потребления – на юго-востоке ОЭС,
- протяженные линии электропередачи.

Для регулирования режимов работы автоматики в ОДУ Востока введена система АРЧМ, которая воздействует на изменение мощности Бурейской и Зейской ГЭС.

Функции системы:

- регулирование частоты
- ограничение токовых перегрузок по переходу ЛЭП через реку Амур.

В ОДУ Востока ведутся работы по созданию централизованной системы противоаварийной автоматики (ЦСПА) ОЭС Востока, решающей следующие задачи:

- обеспечение динамической устойчивости;
- обеспечение статической устойчивости;
- предотвращение токовой перегрузки электростетевых элементов;

Временной цикл решения задач порядка 30 сек., в течение которого рассчитываются управляющие воздействия.

Верхний уровень ЦСПА находится в ОДУ Востока, низовые устройства на электростанциях – Приморская ГРЭС, Зейская ГЭС и Бурейская ГЭС.

ОАО «СО ЕЭС» ведет работы по совершенствованию систем противоаварийной автоматики, определяет направления развития функциональности и технического совершенствования этих систем, ориентируясь на современный уровень технологий и научных разработок.

ЦСПА – это программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий в автоматическом режиме сохранение устойчивости работы энергосистемы при возникновении аварийных возмущений. ЦСПА играет важную роль в обеспечении надежности электроэнергетических систем, повышает точность и сокращает избыточность управляющих воздействий, позволяет расширить область допустимых режимов работы энергосистемы.

Надежность и эффективность ЦСПА доказана многолетней успешной эксплуатацией. В настоящее время ЦСПА в промышленную эксплуатацию введены в ОЭС Урала, ОЭС Средней Волги, ОЭС Юга, ОЭС Сибири и Тюменской энергосистеме. На текущий момент успешно проведены комплексные испытания и подписан акт готовности ЦСПА ОЭС Востока к вводу в опытную эксплуатацию.

Развитие ЦСПА осуществляется под руководством ОАО «СО ЕЭС» на базе планомерного комплексного подхода и современных принципов построения сложных расчетных вычислительных комплексов, функционирующих в непрерывном режиме на базе современных программно-технических средств. Оно предусматривает создание в перспективе координирующей системы противоаварийной автоматики (КСПА) ЕЭС России, предназначенной для эффективной координации ЦСПА объединенных и региональных энергосистем.

Количество, типы, объемы и размещение средств управления в зоне действия каждой из ЦСПА определяются на основе исследований условий устойчивости при существующей и перспективных схемах энергосистемы. При этом, как и в случае применения принципа локального управления, определяющими являются наиболее тяжелые аварийные ситуации,

выявление совокупности которых представляет, естественно, еще более сложную задачу.

Другие проекты, реализуемые в ОДУ Востока:

- Линия постоянного тока 500 кВ с Китаем (Амур –Хэйхе);
- Проект ОАО «ФСК ЕЭС» - вставка на базе статкомов на подстанции Могоча - объединение ОЭС Востока и Сибири;
- Планируется строительство двухцепной линии 220 кВ Нижний Куранах – Томмот – Майя для присоединения центральных районов Якутии к ОЭС Востока;
- Системный Оператор разрабатывает проекты реконструкции локальной противоаварийной автоматики в региональных энергосистемах.

Заслушав доклад и выступления участников дискуссии заседания, решили:

1. Отметить интерес к работе ЗАО «НОВИНТЕХ» по созданию элементов ААС кластера «Эльгауголь» и важность разработки данного проекта.
2. Рассматривать данную работу в качестве пилотного проекта, учесть замечания, высказанные на заседании.
3. Рекомендовать синхронизировать взаимодействие ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «СО ЕЭС» в области создания интеллектуальной энергосистемы ОЭС Востока, включая создаваемые ААС Эльгауголь, Ванино и др.

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

 В.В. Молодюк

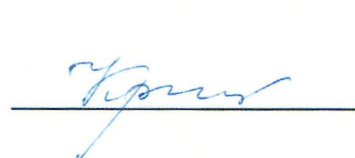
Ученый секретарь Научно-технической коллегии НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

 Я.Ш. Исамухамедов

Председатель секции Информационных технологий, заместитель генерального директора ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», д.т.н.

 Ю. И. Моржин

Ученый секретарь секции Информационных технологий

 Ю.В. Крюзбан