



Научно-технический центр
Единой энергетической системы

АО «НТЦ ЕЭС»

Санкт-Петербург
2022

ntcees.ru



АО «НТЦ ЕЭС» – многопрофильный российский научно-исследовательский центр, дочерняя компания АО «Системный оператор Единой энергетической системы». Научно – исследовательская деятельность АО «НТЦ ЕЭС» построена на базе старейшего центра исследований в электроэнергетике – Научно-исследовательского института по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения (основан в 1945 году). Сегодня компания специализируется на разработке прикладных, инженерных и инвестиционных решений для всех этапов производственного цикла в энергетике и представлена в четырех городах России: Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге и Новосибирске.

Развитие энергосистем

Разработчик инженерных и инвестиционных решений в сфере развития энергосистем

Системные исследования

Решение задач в области надежности, живучести, управляемости и мониторинга электроэнергетических систем и систем внутреннего электроснабжения промышленных предприятий

Противоаварийная автоматика, системы управления и релейной защиты

Решение задач в области автоматического противоаварийного управления электроэнергетических систем, систем мониторинга запасов устойчивости, проведение испытаний



Миссия НТЦ ЭЭС

содействие экономическому развитию Российской Федерации за счёт построения эффективных энергосистем

- Проектирование перспективного развития энергосистем
- Испытания и настройка систем противоаварийной автоматики
- Разработка и сопровождение специализированных программных и программно-аппаратных комплексов
- ТЭО и комплексное сопровождение присоединения к электрическим сетям, в том числе генерации на базе ВИЭ
- Развитие технологий оперативно - диспетчерского управления
- Оптимизация условий энергоснабжения промышленных потребителей
- Разработка нормативной правовой и технической документации
- Научно-исследовательская деятельность в электроэнергетике

более

200

работ, выполняемых ежегодно

от 0,5 до 1200 МВт

Объекты единичной мощностью

Более 1000

Авторские свидетельства и патенты на изобретения

30

Программные комплексы

Более 300 человек

Персонал

6 докторов 32 кандидатов наук

Научный потенциал

Заказчики в России, странах ближнего и дальнего зарубежья

Органы федеральной и региональной исполнительной власти, промышленные холдинги и производства, генерирующие компании, электросетевые и энергосбытовые организации, отраслевые ассоциации



Научно-технический центр
Единой энергетической системы

Развитие энергосистем



- Участие в разработке схемы и программы развития электроэнергетических систем России и генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики
- Разработка и экспертиза схем выдачи мощности электростанций / внешнего электроснабжения потребителей
- Разработка замещающих мероприятий, обеспечивающих вывод из эксплуатации объектов электроэнергетики
- Выполнение разделов "Балансы и режимы" в составе проектной документации
- Разработка и технико-экономическое обоснование мероприятий (проектов) по развитию (сооружению, реконструкции и пр.) электросетевых объектов (линий электропередачи и подстанций) и объектов генерации (объектов по производству электрической энергии)
- Разработка решений для работы объектов, функционирующих на основе ВИЭ в составе энергосистемы
- Выявление рисков нарушения внешнего и внутреннего энергоснабжения потребителей, разработка технических и организационных мер для их исключения
- Разработка комплексных программ развития электрических сетей всех классов напряжения

6650 МВт

совокупной мощности ТЭС, ГЭС и АЭС,
введенных в эксплуатацию
на основе разработанных СВМ

90%

всех российских ВЭС
введено в эксплуатацию
на основе разработанных СВМ

**155
проектов**
для 45 регионов
России

общее количество разработанных программ развития субъектов РФ, территориальных энергосистем, муниципальных образований





- **Научно-исследовательская работа по разработке схемы и программы перспективного развития электроэнергетики ХМАО – Югры.**
 - В условиях неопределённости глобальных рынков нефти и газа и необходимости сдерживания тарифных последствий от реализации объектов электроэнергетики, **найжены оптимальные технические решения** по обеспечению перспективного спроса на электрическую мощность на территории с высокой плотностью потребления (большое количество нефтегазодобывающих промыслов),
- **Работа по выполнению расчетов УР, СУ и ТКЗ для раздела «Балансы и режимы» в рамках ПИР по титулу «Строительство ПС 500 кВ Нижнеангарская трансформаторной мощностью 1002 МВА и СКРМ 730 Мвар, строительство одноцепной ВЛ 500 кВ Нижнеангарская – Усть-Кут ориентировочной протяженностью 465 км, реконструкция ВЛ 220 кВ Кичера – Новый Уоян и ВЛ 220 кВ Ангоя – Новый Уоян (для технологического присоединения энергопринимающих устройств ОАО «РЖД») (Иркутская область, Республика Бурятия, Забайкальский край, Республика Саха (Якутия))**
 - В рамках формирования раздела БиР применен **комплексный подход по определению «траектории» развития электрических сетей** 220-500 кВ, обеспечивающих электроснабжение потребителей Бодайбинского энергетического кольца (АО «РЖД», Группа «Полюс», ООО «ИНК, ПАО «Газпром»), с 2023 по 2027 годы, которая включает в себя семь этапов с сооружением 4 ВЛ 500 кВ, общей протяженностью более 1480 км, одной ПС 500 кВ и установкой 4 АТ 500 кВ общей мощностью 2004 МВА, а также генерирующего объекта мощностью 456 МВт.
- **Разработка схемы выдачи мощности Костромской ГРЭС** в рамках отбора проектов модернизации тепловых электростанций.
 - В условиях взятых ПАО «Интер РАО ЕЭС» обязательств по поставке электрической мощности в рамках ДПМ в срок 2024-го года, позволит минимизировать количество мероприятий **для успешного прохождения процедуры технологического присоединения.**





Научно-технический центр
Единой энергетической системы

Системные исследования



- Обеспечение надежности функционирования ЕЭС, отдельных энергосистем и энергообъектов
- Повышение уровня управляемости и наблюдаемости энергосистем и отдельных энергообъектов
- Совершенствование систем автоматики, регулирования и защиты на базе цифровых технологий
- Разработка специализированного программного обеспечения для расчетов и анализа электрических режимов, токов короткого замыкания, режимного управления, мониторинга состояния электротехнического оборудования и систем управления
- Разработка проектной и рабочей документации по РЗА и ПА

более
35

сертификационных испытаний в рамках участия в СДС АО «СО ЕЭС» в качестве органа по добровольной сертификации

более
150

Проектов в области **анализа текущих и перспективных электрических режимов** и устойчивости электроэнергетических систем



Экспериментальная база

- цифро-аналого-физический комплекс, включающий самую большую в мире электродинамическую модель
- один из самых производительных в России программно-аппаратных комплексов реального времени (RTDS)

Разработка в интересах субъектов электроэнергетики

- Проектов Стандартов организации по устройствам режимного управления, системам регулирования агрегатного, станционного и системного уровней
- Цифровых динамических и режимных моделей энергосистем и энергообъектов в формате программно-вычислительных комплексов Rastrwin3, Eurostag, RuStab, PowerFactory и др.
- Систем мониторинга состояния основного электротехнического оборудования и его систем регулирования
- Систем анализа и прогнозирования работы энергосистем промышленных предприятий
- Технологии и систем управления, обеспечивающих устойчивую работу генераторов на электростанциях, оборудованных, в том числе, ПГУ и ГТУ



Надежность функционирования энергосистем и энергообъектов

31

Проект в области развития технологий производства, накопления и передачи электрической энергии

51

Проектов в области развития технологий оперативно-диспетчерского управления энергосистемами

46

Проектов в области разработки и проектирования устройств и систем релейной защиты, режимного и противоаварийного управления для энергообъектов и энергосистем

28

Проектов в области моделирования энергосистем, генерирующих и энергопринимающих устройств, объектов электросетевого хозяйства, систем управления агрегатного, станционного и системного уровней

Нормативное регулирование

39

Проектов в области сертификации оборудования и устройств в Системе добровольной сертификации АО «СО ЕЭС»

Технические решения для объектов электроэнергетики

94

Проекта в области решения задач по обеспечению надежности, живучести и управляемости электроэнергетических систем и систем внутреннего электроснабжения промышленных предприятий

151

Проект в области анализа текущих и перспективных электрических режимов и устойчивости электроэнергетических систем

93

Проектов в области испытаний и настройки систем управления агрегатного, станционного и системного уровней

51

Лицензии на право использования разработанного ПО (ПВК «АРУ РЗА» - 17, RuStab – 26)



- **Разработка проекта системы противоаварийного управления энергосистемы Республики Таджикистан.**
 - Выбраны типы и параметры устройств и систем противоаварийного управления, обеспечена их расстановка в ключевых точках энергосистемы.

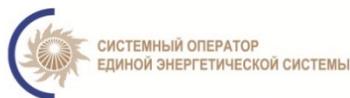
- **Разработка программного комплекса для расчета токов короткого замыкания и определение параметров срабатывания и анализа работы релейных защит в энергосистемах - ПВК «АРУ РЗА»**
 - **ПВК АРУ РЗА** внедрен в промышленную эксплуатацию в АО «СО ЕЭС». Неисключительные права на использование программного комплекса переданы ООО «ГРК «Быстринское» (ПАО «ГМК «Норильский Никель»), ООО «Ноябрьскэнергонефть» (ПАО «Газпром нефть»), ООО «Иркутская нефтяная компания», ООО Проектный Центр «ЭКРА», АО «Ачинский нефтеперерабатывающий завод Восточной нефтяной компании», АО «ГАЗПРОМ Электрогаз», ТОО «Тяжпромэлектропроект» (Казахстан), ООО «Башкирская генерирующая компания» и др.

- **Реализация «под ключ» системы противоаварийной автоматики Бийской ТЭЦ (одной из крупнейших теплоэлектростанций Сибирского Федерального округа, ООО «Сибирская генерирующая компания»).**
 - Разработана проектная, сметная и рабочая документация, выбраны установки срабатывания, обеспечены поставка, шеф-инжиниринг и пусконаладка устройств и систем противоаварийной автоматики станции.



- **Внедрение уникальной технологии фазопоротных трансформаторных комплексов.** Город Волжский Волгоградской области.
Выполнено технико-экономическое обоснование применения ФПК на **Волжской ГЭС (ПАО «РусГидро»)**, научное сопровождение проектных и пусконаладочных работ, проведен анализ работы ФПК в ходе эксплуатации и даны рекомендации по тиражированию технологии в ЕЭС России.
- **Разработка уникальной технологии онлайн анализа коммутационного состояния,** параметров электрического режима и устойчивости схем электроснабжения промышленных предприятий для применения в SCADA в интересах ООО «РН-Уватнефтегаз» (дочерняя компания ПАО «НК «Роснефть»). Тюменская область.
- **Разработка оригинальной технологии онлайн мониторинга состояния и корректности функционирования систем** регулирования турбин и систем регулирования возбуждения синхронных генераторов – системы мониторинга системных регуляторов.

В режиме онлайн технология позволяет проводить диагностику работоспособности систем регулирования энергоблоков. Система **реализована на более чем 30 электростанциях Российской Федерации.**





СНПС-Актобемунайгаз, АО,
Республика Казахстан

Проведение тестирования аппаратуры АРВ (автоматическое регулирование возбуждения) генераторов ТГ №4(80МВт), ТГ №5 (80МВт) объекта «Расширения ПТЭС-45» (ПТЭС-160МВт) на предмет применимости и эффективности в ЕЭС Казахстана.



DS GROUP, ТОО (Казахстан)
Республика Таджикистан

Работы, необходимые для внедрения программного обеспечения централизованного выбора управляющих воздействий противоаварийной автоматики с многоязычным интерфейсом и сопряжением со SCADA-системами (на оборудовании компании «БаркиТочик», Таджикистан).



Энерджи Систем Ресерчз, ТОО,
Республика Казахстан

Право использования программного комплекса для моделирования электромеханических переходных процессов в электроэнергетической системе «ПК «RuStab»», на условиях простой (неисключительной) лицензии).



Инно Тех Солюшнс, ООО
Республика Беларусь

Разработка (путем модификации) программного обеспечения Централизованной системы автоматического регулирования частоты и перетоков мощности для объекта «Строительство системы автоматического регулирования частоты и перетоков мощности в Белорусской энергосистеме». 1-я очередь. Корректировка. Работы, необходимые для разработки и проверки работоспособности программного обеспечения на оборудовании Заказчика.



Инно Тех Солюшнс, ООО Республика Беларусь

Право использования программного обеспечения
Централизованной системы автоматического регулирования
частоты и перетоков мощности.



Тяжпромэлектропроект, ТОО, Республика Казахстан

Право использования «Программно-вычислительного
комплекса для автоматизированного расчета уставок
релейной защиты и автоматики. Версия 4.0.»



Национальный диспетчерский центр Республика Монголия

Экспертиза состояния и эффективности
функционирования систем регулирования
синхронных генераторов электростанций
энергосистемы Монголии.



ТОО "Тенгизшевройл" Республика Казахстан

Экспертиза проектных решений, выполненных
компанией V&V для проекта развития энергосистемы
ТШО. Исследование устойчивости энергосистемы
ТШО при изолированной работе энергосистемы.



WORL BANK

Всемирный банк, Республика Узбекистан

Презентации и обучение по темам:

- Определение технических требований к ВЭС и СЭС для их успешной интеграции в крупные энергосистемы на примере ЕЭС России;
- Вопросы организации ЦСПА и СМЗУ в ЕЭС России в условиях развития малой традиционной и возобновляемой генерации.



Научно-технический центр
Единой энергетической системы

Противоаварийная автоматика, системы управления и релейной защиты



- Создание централизованных систем противоаварийного управления энергообъединений, отдельных энергосистем и энергообъектов
- Создание систем мониторинга режимов работы энергосистем и отдельных энергообъектов
- Совершенствование устройств противоаварийной автоматики и релейной защиты на базе цифровых технологий
- Разработка специализированного программного обеспечения для автоматических расчетов условий устойчивости и анализа режимов энергообъединений, отдельных энергосистем и энергообъектов.
- Разработка проектной и рабочей документации по РЗА и ПА.

более
70

сертификационных испытаний
в рамках участия в СДС
АО «СО ЕЭС» в качестве органа
по добровольной сертификации

более
45

проектов в области **разработки
и проектирования устройств и систем**
релейной защиты, режимного
и противоаварийного управления
для энергообъектов и энергосистем



Экспериментальная база

- цифро-аналого-физический комплекс, включающий самую большую в мире электродинамическую модель
- один из самых производительных в России программно-аппаратных комплексов реального времени (RTDS)

Разработка в интересах субъектов электроэнергетики

- Проектов Стандартов организации по устройствам противоаварийной автоматики и релейной защиты
- Методик испытаний и проведение испытаний устройств противоаварийной автоматики и релейной защиты
- Систем противоаварийного управления



Надежность функционирования энергосистем и энергообъектов

Нормативное регулирование

8

Проектов по созданию систем централизованного противоаварийного управления

28

Проектов по созданию систем мониторинга запасов устойчивости энергосистем разного уровня

47

Проектов в области разработки и проектирования устройств и систем релейной защиты, режимного и противоаварийного управления для энергообъектов и энергосистем

71

Проект в области сертификации оборудования и устройств в Системе добровольной сертификации АО «СО ЕЭС»

52

Проекта по разработке методик проведения испытаний отдельных устройств и программно-технических комплексов

4

Лицензии на право использования разработанного ПО (ОС ЦСПА, ОС СМЗУ, распараллеливание расчетного цикла ЦСПА, Программа централизованного выбора УВ ПА)



- **Разработка проекта и создание Систем централизованного противоаварийного управления (ЦСПА) в шести объединенных энергосистемах ЕЭС России и двух региональных энергосистемах**
 - Разработка уникальных технологических алгоритмов выбора управляющих воздействий для обеспечения статической и динамической устойчивости энергосистемы.
 - Создание ПО, обеспечивающего циклический расчет управляющих воздействий, связь с низовыми устройствами, архивацию и контроль.
- **Разработка программного комплекса мониторинга запасов устойчивости (СМЗУ) и внедрение его в 28 ДЦ СО ЕЭС**
 - Разработка уникальных алгоритмов расчета запаса устойчивости для контролируемых сечений с учетом аварийных возмущений.
 - Создание ПО, обеспечивающего циклический расчет СМЗУ, связь со SCADA системой.
 - Обеспечение взаимодействия с системой АРЧМ.
- **Разработка и внедрение централизованного комплекса противоаварийного управления изолированно работающей энергосистемы (ПТК ПА)**
 - Разработка уникальных технологических алгоритмов выбора управляющих воздействий при возникновении небалансов активной мощности в изолированно работающей энергосистеме.



Международные проекты

Полный перечень референций предоставляется по запросу



Разработка проекта системы централизованного противоаварийного управления энергосистемы

Республики Таджикистан

- Разработка расчетных моделей ЭС и прилегающих эквивалентов
- Сбор и оценка исходной информации
- Установка и настройка ПО, обеспечивающего циклический расчет управляющих воздействий, связь с низовыми устройствами, архивацию и контроль



Разработка проекта противоаварийного управления энергосистемы

Азербайджанской республики

- Сбор и анализ исходной информации
- Разработка проектных решений по оснащению объектов энергосистемы устройствами ПА
- Выбор логических схем, алгоритмов и параметров срабатывания всех запроектированных устройств
- Осуществление авторского контроля на этапах наладки и внедрения



Научно-технический центр
Единой энергетической системы

Приглашаем к сотрудничеству

**АО «Научно-технический центр
Единой энергетической системы»**

Россия, 194223, г. Санкт-Петербург,
ул. Курчатова, д. 1, лит. А.

+7 (812) 297-54-10, доб. 272;
+7 (812) 552-62-23 (факс);
ntc@ntcees.ru.

Офис в г. Москва:
Россия, 109074, г. Москва,
Китайгородский проезд, д. 7, стр. 3.
+7 (499) 788-15-88

Ярош Денис Николаевич

Заместитель генерального директора –
директор по внешним связям и маркетингу

+7 (919) 105-41-26
yarosh-dn@so-ups.ru

ntcees.ru

