

Наименование работы	Стадия	Год	Описание
Создание системы АРЧМ НЭС Казахстана	Проектная документация Поставка оборудования, СМР, ПНР Модификация программного обеспечения	2021	Разработка, поставка и ввод в работу технического и алгоритмического обеспечения системы АРЧМ НЭС Казахстана. Центральный регулятор выполнен на базе терминалов КПА-М нового поколения (модификация RAPTOR), разработано алгоритмическое и программное обеспечение. Организация связи с контролируемые объектами, пусконаладочные работы, испытания проводились удаленным образом
Разработка проектной и рабочей документации по проекту "Подключение локальной энергосистемы (ГПУ-ДГУ) микрорайона "Берёзовое к электрическим сетям АО "РЭС"	Проектная и рабочая документация	2021	Разработка проектной документации по обоснованию достаточности применения автоматики опережающего сбалансированного деления (АОСД) при подключении локальной энергосистемы к Единой энергосистеме. Подготовка рабочей документации по подключению АОСД к существующим ИТС
Создание ЦСПА НЭС Казахстана	Проектная документация Поставка оборудования, СМР, ПНР Модификация программного обеспечения	2020	В кратчайшие сроки удаленным образом выполнен весь объем работ по созданию на технических средствах заказчика ЦСПА НЭС Казахстана. Осуществлено сопряжение с ситеой SCADA и организован обмен информации с низовыми объектами
Поставка шкафа КПА-М-02-10010-УХЛ4 (АОДС, ЗВМ) на объект, шеф-наладочные работы, участие в комплексной проверке системы ПА ТП-1 10кВ ООО "ХолодИнвест"	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2020	
Разработка проектной и рабочей документации по проекту "Технологическое присоединение ГПУ Jenbacher JMS 320 GS на параллельную работу с энергосистемой с нулевым экспортом электрической энергии (мощность) в сеть АО "РЭС"	Проектная документация, рабочая документация	2020	Разработка проектной документации по применению автоматики опережающего при подключении локальной энергосистемы к Единой энергосистеме.
Работы по модификации программного обеспечения программно-технического комплекса верхнего уровня централизованной системы противоаварийной автоматики ОЭС Сибири состоящего из ПО ПТК верхнего уровня ЦСПА ОЭС Сибири, работающего под ОС QNX, автономного ПК ПТК верхнего уровня ЦСПА ОЭС Сибири под ОС MS Windows, базы данных ПТК верхнего уровня ЦСПА ОЭС Сибири	Проектная документация ПНР Модификация программного обеспечения	2020	Осуществлен перевод технологического программного обеспечения ЦСПА ОЭС Сибири под управление Российской Защищенной операционной системы Astra Linux (версия Смоленск), что позволило как обеспечить высокий уровень информационной безопасности, так и значительно сократить время выбора управляющих воздействий
Разработка нового алгоритма локальной автоматики разгрузки при перегрузке по мощности	НИОКР	2019	
Модернизация центрального регулятора и корректировка ПО системы группового регулирования	ПНР Модификация программного	2019	Выполнена реконструкция системы ГРАРМ Усть-Хантайстой ГЭС

активной и реактивной мощности	обеспечения		
Работы по адаптации системы группового регулирования активной мощности (ГРАМ) для работы с регулятором турбины, установленной на гидроагрегате №2 (ГА2) Новосибирской ГЭС	ПНР Модификация программного обеспечения	2019	
Работы по модификации программного обеспечения ПТК верхнего уровня ЦСПА ОЭС Сибири	Проектная документация ПНР Модификация программного обеспечения	2019	Модификация программного обеспечения была направлена: 1. Обеспечение выбора управляющих воздействий по условиям сохранения динамической устойчивости. 2. На повышение скорости выбора управляющих воздействий путем реализации глубокого распараллеливания вычислительного процесса.
Разработка технико-экономического обоснования Централизованной системы противоаварийной автоматики (ЦСПА) НЭС Казахстана	Технико-экономическое обоснование	2018	Выполнен анализ режимов работы энергосистемы Республики Казахстан, разработана структура ЦСПА , приведена оценка экономической эффективности.
Разработка технико-экономического обоснования Системы автоматического регулирования частоты и перетоков мощности (АРЧМ) НЭС Казахстана	Технико-экономическое обоснование	2018	Выполнен анализ режимов работы энергосистемы Республики Казахстан, разработана структура системы АРЧМ , приведена оценка экономической эффективности.
«Техническое перевооружение ПС 1150 кВ Алтай. (Замена оборудования АДВ)» Проектная документация, Противоаварийная автоматика, ССПИ	Проектная документация	2018	В данной работе предусмотрено: - модернизация комплекса централизованной противоаварийной автоматики с функцией выбора дозировки управляющих воздействий (АДВ), установленного на ПС 1150 кВ Алтай; - реконструкция структуры телепередачи аварийных сигналов о срабатывании пусковых органов и команд управляющих воздействий для функционирования АДВ ПС 1150 кВ Алтай с учетом включения ВЛ 500 кВ ПС Усть-Каменогорская – Семей- ПС 1150 кВ Экибастузская; - реконструкция системы сбора и передачи доаварийной информации для проектируемого устройства АДВ с использованием каналов телепередачи ВОЛС и ВЧ, включая согласование протоколов передачи информации ТМ ПА ОЭС Казахстана и ОЭС Сибири; - разработка алгоритма выбора управляющих воздействий устройством АДВ по принципу 2-ДО. - приведены технические решения по замене оборудования АДВ ПС 1150 кВ Алтай на вновь создаваемый унифицированный комплекс АДВ, а также необходимые решения по организации телепередачи аварийных сигналов и команд управления по ВЧ каналам и каналам ВОЛС в контролируемом районе управления.

Расчеты установившихся режимов и статической устойчивости сети 110-220 кВ, примыкающей к Харанорской ГРЭС и динамической устойчивости генерирующего оборудования Харанорской ГРЭС для определения необходимости и объемов модернизации ЛАПНУ Харанорской ГРЭС у устройств РЗА смежных подстанций с разработкой перечня мероприятий, ориентировочной оценкой их стоимости и сроков реализации (с разбивкой по этапам)	Проектная документация	2017	
Назаровская ГРЭС Проектирование, изготовление и поставка оборудования ПА, выполнение СМР и ПНР на объекте	Проектная документация, Рабочая документация Поставка оборудования, СМР, ПНР	2016	
АСДУ Усть-Хантайской ГЭС	Проектная документация, Рабочая документация	2015	
Разработка проектной документации на модернизацию централизованной системы противоаварийной автоматики (ЦСПА) ОЭС Урала с целью перевода на алгоритмическую платформу ЦСПА третьего поколения	Проектная документация	2015	Проведено исследование устойчивости параллельной работы ОЭС Урала в районе управления ЦСПА на текущий этап и на перспективу 2016, 2019 гг, разработаны требования и технические решения по модернизации ЦСПА ОЭС Урала с целью перехода на платформу ЦСПА нового (третьего) поколения, определены затраты собственников или иных законных владельцев объектов электроэнергетики на реализацию проектных решений по модернизации ЦСПА ОЭС Урала. Сетевой график модернизации ЦСПА ОЭС Урала
ПС 500 кВ Усть-Каменогорская. Изготовление, поставка оборудования ПА, выполнение шеф-монтажных и шеф-наладочных работ на объекте.	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2015	Создание комплекса ЛАПНУ на ПС 500 кВ Усть-Каменогорская (Республика Казахстан)
ПС 500 кВ Семей. Изготовление, поставка оборудования ПА	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2015	Создание комплекса ЛАПНУ на ПС 500 кВ Семей (Республика Казахстан)
«Реконструкция ОРУ-500 кВ Саяно-Шушенская ГЭС с заменой выключателей ВВБК-500 на комплектное распределительное устройство КРУЭ-500 кВ (под ключ) для нужд ОАО «РусГидро» и объектов МЭС Сибири. Проектирование ПА ССПДИ, изготовление и поставка оборудования, Шеф-наладка)	Проектная документация, Рабочая документация Поставка оборудования, СМР, ПНР	2015	Создание в ОЭС Сибири нового района противоаварийного управления с центром ЛАПНУ на Саяно-Шушенской ГЭС, включая реконструкцию ПА на смежных объектах, входящих в район управления. Система ЛАПНУ данного района управления включает в себя комплекс АДВ, устройства ФТКЗ и пр. Данная система предусматривает тесное взаимодействие отдельных ее подсистем, в части настройки срабатывания в режиме он-лайн, контроля за за ресурсом управления на СШГЭС и пр.

Поставка ЛАПНУ на ПС 500 кВ Восход	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2014	Создание комплекса ЛАПНУ на ПС 220 кВ Восход
Усть-Илимская ГЭС, Братская ГЭС. Изготовление, поставка оборудования ПА, выполнение шеф-монтажных и шеф-наладочных работ на объектах.	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2014	
Создание координирующего комплекса противоаварийного управления ОЭС Сибири	Проектная документация	2012	Выполнен проект создания ЦСПА ОЭС Сибири , с центром управления в ОДУ Сибири г. Кемерово
Система АРЧМ. Разработка предТЭО реконструкции системы сбора и передачи информации комплекса автоматического регулирования частоты и мощности ОЭС Сибири	Предварительное технико-экономическое обоснование	2012	
Поставка ЛАПНУ, КУСАОН , ФОЛ, АЛАР, АОПН, АОПО, ИУОН, ЧДА, ШИП, ШППСПА на объекты Норильской энергосистемы	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2012	Выполнена реконструкция комплексов ЛАПНУ Усть-Хантайской ГЭС и Курейской ГЭС Создано интеллектуальное координирующее устройство САОН (КУСАОН), обеспечившее оптимальное привлечение нагрузки к управлению для целей ПА
Поставка ЛАПНУ , ШППСПА на ПС 220 кВ Могоча	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2012	Создание комплекса ЛАПНУ на ПС 220 кВ Могоча
Поставка ЛАПНУ , ФОЛ, АЛАР, ЗНПФ, АОПН, АУЛР, ФТКЗ, АОПЧ, АОПО, ШППСПА, ШИП на Харанорскую ГРЭС	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2012	Создание комплекса ЛАПНУ на Харанорской ГРЭС
Комплексная реконструкция ОРУ 500 кВ Саяно-Шушенской ГЭС. Противоаварийная автоматика, релейная защита, средства связи. Проектная и рабочая документация	Проектная документация, Рабочая документация	2012	В соответствии с проектом перспективного развития системы ПАУ в ОЭС Сибири на СШГЭС предусмотрено создание центра ПАУ с выделенным районом управления.
Реконструкция ПС 1150 кВ Итатская. Замена оборудования комплекса УДВП Западной и Центральной части ОЭС Сибири (под ключ, включая проектирование, изготовление и поставка оборудования, СМР и ПНР)	Проектная документация, Рабочая документация Поставка оборудования, СМР, ПНР	2012	Выполнена замена действующего комплекса УДВП на ПС 1150 кВ Итатская, контролирующего самый обширный район управления в ОЭС Сибири, на комплекс ЛАПНУ нового поколения, состоящий из двух независимых дублированных комплектов один из которых выполняет функции ненагруженного резерва, что обеспечивает повышение надежности функционирования и удобства эксплуатации.
Централизованная система противоаварийной автоматики ОЭС Сибири (ЦСПА ОЭС Сибири)	Предварительное технико-экономическое обоснование	2011	Начат комплекс работ по созданию ЦСПА ОЭС Сибири
«Норильскэнерго». Реконструкция противоаварийной автоматики энергосистемы». Рабочая документация. Противоаварийная автоматика».	Рабочая документация	2011	Выполнены работы по исследованию устойчивости параллельной работы Курейской, Усть-Хантайской ГЭС, Норильских ТЭЦ, определены объемы и виды противоаварийных мероприятий, разработаны требования по созданию ЛАПНУ Усть-Хантайской и

		Курейской ГЭС. На базе этого разработаны системы ПА на этих и смежных объектах
Разработка стандарта "Автоматическое противоаварийное управление режимом энергосистемы . Противоаварийная автоматика энергосистем."	Разработка стандарта	2011 По заданию системного оператора разработан стандарт организации "Автоматическое противоаварийное управление режимом энергосистемы . Противоаварийная автоматика энергосистем."
ВЛ 500 кВ Богучанская ГЭС – Ангара (вторая цепь) и открытый пункт перехода (500 кВ) на строящейся Богучанской ГЭС с токопроводами связи (500 кВ)	Проектная документация, Рабочая документация	2010 Создание в ОЭС Сибири нового района противоаварийного управления с центром ЛАПНУ на Богучанской ГЭС, включая комплекс АДВ на станции, ССПИ, систему телепередачи сигналов и команд управления для ПА.
Реконструкция ПС 1150 кВ Итатская. Замена оборудования комплекса УДВП Западной и Центральной части ОЭС Сибири	Проектная документация, Рабочая документация	2010 По данному титулу выполнены проектные работы по замене действующего комплекса УДВП на ПС 1150 кВ Итатская на комплекс ЛАПНУ нового поколения, состоящий из двух независимых дублированных комплектов один из которых выполняет функции ненагруженного резерва, что обеспечивает повышение надежности функционирования и удобства эксплуатации.
Предварительное технико-экономическое обоснование реконструкции противоаварийной автоматики на связях ОЭС Урала и ОЭС Сибири с учетом ввода воздушной линии 500 кВ Восход - Ишим - Курган	Предварительное технико-экономическое обоснование	2010 В работе рассмотрены вопросы формирования очередного центра ПАУ на ПС 500 кВ Восход, вопросы организации взаимодействия АДВ на ПС 500 кВ Восход с комплексами АДВ на ПС 500 кВ Таврическая, АДВ на ПС 1150 кВ Экибастузская
Поставка ЛАПНУ , ФОЛ, АЛАР, ЗНПФ, АОПН, АУЛР, ШППСПА, ШИП на ПС 500 кВ Камала	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2010 Создание комплекса ЛАПНУ на ПС 500 кВ Камала (в соответствии с концепцией развития системы ПА)
Поставка ЛАПНУ , ФОЛ, АЛАР, ЗНПФ, АОПН, АУЛР, ФТКЗ, АОПЧ, АОПО, ШППСПА, ШИП на Богучанскую ГЭС	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2010 Создание комплекса ЛАПНУ на Богучанской ГЭС (в соответствии с концепцией развития системы ПА)
Поставка ЛАПНУ , ФОЛ, АЛАР, ЗНПФ, АОПН, АУЛР, ФТКЗ, АОПЧ, АОПО, ШППСПА на Саяно-Шушенскую ГЭС	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2010 Создание комплекса ЛАПНУ на Саяно-Шушенской ГЭС (в соответствии с концепцией развития системы ПА)
Разработка НТД по ПА «Типовые алгоритмы локальных устройств ПА (ФОЛ, ФОДЛ, ФОТ (ФОАТ), АОПН)»	Разработка типовых алгоритмов	2010 По заданию ОАО "ФСК ЕЭС" разработаны типовые алгоритмы локальных устройств ПА (ФОЛ, ФОДЛ, ФОТ (ФОАТ), АОПН)
Разработка проектной документации «Создание комплекса АПНУ на Харанорской ГРЭС»	Проектная и рабочая документация	2010
Предварительное технико-экономическое обоснование реконструкции системы противоаварийной автоматики в операционной зоне филиала ОАО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ	Предварительное технико-экономическое обоснование	2009 Выполнены работы по исследованию устойчивости Барнаульской энергосистемы, разработаны требования к системе ПА, разработана структура адаптивного САОН Барнаульской энергосистемы, разработаны технических

			решений по организации каналов передачи информации ПА, включая систему сбора и передачи доаварийной информации (ССПИ), устройства передачи аварийных сигналов и команд (УПАСК), а также каналы межмашинного обмена информацией (ММОИ) между устройствами ПА.
Предварительное технико-экономическое обоснование реконструкции системы противоаварийной автоматики в операционной зоне Новосибирского РДУ	Предварительное технико-экономическое обоснование	2009	В работе выполнены работы по исследованию устойчивости Новосибирской энергосистемы, разработаны требования к системе ПА, разработана структура адаптивного САОН Новосибирской энергосистемы, разработаны технических решений по организации каналов передачи информации ПА, включая систему сбора и передачи доаварийной информации (ССПИ), устройства передачи аварийных сигналов и команд (УПАСК), а также каналы межмашинного обмена информацией (ММОИ) между устройствами ПА.
Поставка ЛАПНУ на ПС 500 кВ Алтай	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2009	Создание комплекса ЛАПНУ на ПС 500 кВ Алтай (в соответствии с концепцией развития системы ПА)
Поставка ЛАПНУ на ПС 500 кВ Таврическая	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2008	Создание комплекса ЛАПНУ на ПС 500 кВ Таврическая (в соответствии с концепцией развития системы ПА)
«Схема выдачи мощности Нижне-Курейской ГЭС». Средства и системы общесистемного назначения (ПА, АСДУ, РЗ, каналы передачи сигналов РЗА, ПА. Проектная документация.	Проектная документация	2008	В работе проведено исследование устойчивости параллельной работы генераторов Нижне-Курейской ГЭС с Норильской энергосистемой по связям 220 кВ, разработаны требования к созданию системы ПА, разработаны структурные схемы ПА, каналов передачи сигналов и и доаварийной информации ПА
Создание системы сбора и передачи информации комплекса противоаварийной автоматики (ПА) Западной и Центральной части ОЭС Сибири	Проектная документация, Рабочая документация	2007	В работе разработана новая система сбора и передачи информации для реконструированного комплекса АДВ ПС 1150 кВ Итатская, обеспечивающая выбор управляющих воздействий по методу I-ДО для Центральной и Западной части ОЭС Сибири (выполнена замена устройств ССПИ на всех объектах района управления и произведена замена аппаратуры телепередачи сигналов и команд ПА с АНКА на аппаратуру ETL)
Комплекс противоаварийной автоматики ЕЭС Казахстана с учетом строительства второй линии электропередачи 500 кВ север – юг Казахстана	Проектная документация, Рабочая документация	2007	В работе выполнены структурные, функциональные, принципиальные и полные схемы привязки устройств ПА по объектам, входящим в районы противоаварийного управления с центром АДВ на ПС 1150 кВ

			Экибастузская и ЮК ГРЭС
Концепция развития системы противоаварийного управления Восточной части ОЭС Сибири	Внестадиная работа	2007	В работе проведено исследование устойчивости параллельной работы Восточной части ОЭС Сибири, разработаны требования к созданию системы ПА, разработаны структурные схемы ПА, каналов передачи сигналов и и доаварийной информации ПА
«Разработка основных технических решений по оснащению оборудованием ПА для Богучанской ГЭС и Богучанского алюминиевого завода»	Основные технические решения	2007	Создание комплекса ЛАПНУ на Богучанской ГЭС (в соответствии с концепцией развития системы ПА)
«Разработка проекта реконструкции противоаварийной автоматики энергосистемы объекта «Норильскэнерго» Проектная документация, включая расчеты статической и динамической устойчивости,, технические решения по АПНУ, АЛАР, АОПО, АОПН, АОПЧ, АОСН в Норильской энергосистеме	Проектная документация	2006	В работе проведено исследование устойчивости параллельной работы генераторов Усть-Хантайской, Курейской ГЭС, Норильских ТЭЦ, разработаны требования к созданию системы ПА, разработаны структурные схемы ПА, каналов передачи сигналов и и доаварийной информации ПА
Изготовление, монтаж и наладка 3-х комплектов СТК на Усть-Хантайской ГЭС и 2-х комплектов СТК на Курейской ГЭС	Поставка оборудования, СМР, ПНР	2005	
Концепция развития системы противоаварийного управления Центральной и Западной части ОЭС Сибири	Внестадиная работа	2004	В работе выполнен анализ текущего состояния технических средств ПА по объектам, проведен анализ исследования устойчивости параллельной работы ОЭС Сибири на текущее время и перспективу на 10 лет, определены районы ПАУ с центрами размещения комплексов АДВ , разработаны структуры ПАУ по выделенным районам управления, разработаны места реализации УВ для всех районов ПАУ, разработаны системы ССПИ и каналов телепередачи сигналов и крманд ПА, по районам ПАУ, приведена характеристика технических средств для реализации систем ПАУ
«Реконструкция ПС 1150 кВ Итатская. Замена оборудования комплекса централизованной противоаварийной автоматики (ЦПА) Западной и Центральной части ОЭС Сибири»	Проектная и рабочая документация Поставка оборудования, СМР, ПНР	2002	Выполнен комплекс работ, обеспечивший замену ЦПА Западной и Центральной части ОЭС Сибири, реализованной посредством управляющего комплекса ТА-100, ТК-113, на микропроцессорное устройство АДВ производства ЗАО "ИАЭС". Переход на устройство нового поколения позволило значительно повисить точность выбора управляющих воздействий и надежность системы ПА
Разработка проектной и рабочей документации по титулу "Разработка устройств противоаварийной автоматики с применением микропроцессорных средств" для Усть-Хантайской ГЭС	Проектная и рабочая документация	1999	Разработана проектная и рабочая документация по созданию устройства АДВ для целей сохранения статической и динамической устойчивости на базе микропроцессорной техники