



Электроэнергетика и электротехника

ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»

Содержание

Для перехода на выбранную услугу нажмите по заголовку на слайде «Содержание»



Расчет электрических режимов

1. Расчет установившегося режима работы электроустановок
2. Расчет токов короткого замыкания
3. Расчет сетей постоянного тока
4. Расчет установившегося режима работы электрической сетей

Оценка надежности сети и качества электроэнергии

1. Расчет показателей надежности электроэнергетического оборудования
2. Расчет надежности электрической сети
3. Моделирование режимов систем электроснабжения для оценки качества электроэнергии

Обеспечение условий безопасности жилых и рабочих мест

1. Расчет электромагнитных полей промышленной частоты
2. Расчёт и проектирование освещения различных объектов



Расчет и
моделирование

Содержание

Для перехода на выбранную услугу нажмите по заголовку на слайде «Содержание»



Разработка и внедрение устройств электроники

1. Разработка системы мониторинга перенапряжений на ПС и ВЛ
2. Разработка и производство устройств силовой энергетической электроники
3. Проектирование и производство доверенных программно-аппаратных комплексов



Разработка устройств

Электротехнические испытания и диагностика устройств и оборудования

1. Высоковольтные испытания
2. Испытание элементов управления электроэнергетическими системами на электродинамической (физической) модели
3. Проведение телевизионного контроля электрооборудования



Технические расчеты

Содержание

Для перехода на выбранную услугу нажмите по заголовку на слайде «Содержание»



Релейная защита и автоматика

1. Координация релейной защиты сети оперативного постоянного тока
2. Цифровые двойники для проектирования и реверс инжиниринга
3. Испытание проверки устройств релейной защиты на соответствие функциональным требованиям
4. Разработка и прототипирование интеллектуальных устройств для электроэнергетики



Расчет и моделирование



Технические расчеты



Разработка устройств

Защита оборудования от перенапряжений

1. Проектирование молниезащиты



Разработка и производство устройств силовой энергетической электроники

Разработка и производство устройств силовой энергетической электроники



Описание услуги

Разработка и производство устройств **силовой электроники и преобразовательной техники** для управления режимами работы и нормализации показателей качества электрической энергии в распределительных электрических сетях

Область применения:

Распределительные электрические сети, системы энергоснабжения предприятий

Опыт работы:

Создан широкий номенклатурный ряд технологий и устройств, включающий: регуляторы-стабилизаторы переменного напряжения, компенсаторы реактивной мощности, устройства симметрирования и пр. по заказам ПАО «Россети», ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «Электровыпрямитель», АО ВО «Электроаппарат и др.

Основные заказчики:

ПАО «Россети», ПАО «Русгидро» АО «БЭСК» АО «ОЭК», ПАО «СУЭНКО» и другие электросетевые компании, генерирующие компании, промышленные предприятия, строительные компании.

Разработка и производство устройств силовой энергетической электроники



Компенсаторы реактивной мощности (KPM) 0,4 кВ - от 50 до 200 кVar



ОПЭ КРМ в ПАО «Россети Ленэнерго»



По заказу ПАО «Россети Ленэнерго» произведена разработка и ОПЭ модульной системы заглубленного исполнения с силовыми выключателями для КЛ 6-10 кВ



Совместно с ЭА в рамках ПП.218 разработаны КТП 6-10/0,4 кВ с полупроводниковыми устройствами регулирования выходного напряжения трансформаторов под нагрузкой (ПУРНТ)

На базе ОПЗ МЭИ и АО ВО «Электроаппарат» (ЭА) организовано производство устройств стабилизации напряжения 0,4 кВ мощностью от 50 до 160 кВА. Пилотные тестирования и поставки произведены в ОЭК, ДЗО ПАО «Россети»



Проектирование и производство доверенных программно- аппаратных комплексов

Проектирование и производство доверенных программно-аппаратных комплексов



Описание услуги

Разработка и производство доверенных программно-аппаратных комплексов на основе отечественной микропроцессорной элементной базы для различных областей применения

Область применения:

Системы автоматизации, управления, диагностики, мониторинга, АСУТП, РЗиА

Опыт работы:

Создан номенклатурный ряд ПАК для энергетической КИИ на базе микропроцессорных систем КОМДИВ и микроконтроллеров АМУР

Основные заказчики:

ПАО «Россети», ПАО «Русгидро» АО «БЭСК» АО «ОЭК», ПАО «СУЭНКО» и другие электросетевые компании и генерирующие компании, промышленные предприятия, строительные компании

Проектирование и производство доверенных программно-аппаратных комплексов



Многофункциональное устройство регистрации процессов и определения мест повреждения ВЛ 220 кВ



Коммуникационный контроллер PIOT-1 для интеграции объектов энергетической электроники в единую систему ДУ



Модульные системы для управления устройствами силовой электроники



Программно-аппаратный комплекс зарядной станции электромобиля



Программируемый одноплатный контроллер телемеханики PLK-C



Контроллер низковольтного питания



Высоковольтные испытания

Испытания на:

1) Прямое воздействие молнии (раздел 23.0 КТ-160G):

- испытание на прямой удар молнии;
- выявление источников воспламенения, вызванных искрением (для топливных систем).

2) Испытание на воздействие электростатического разряда (раздел 25.0 КТ-160G).

3) Испытание на избирательную поражаемость молнией.

Область применения:

Испытания летной техники и изоляции

Опыт работы:

- Сертификационные испытания образцов воздухозаборника, створок капота и реверсивного устройства мотогондолы **ПД-14** в обеспечение выполнения требований п. 25.581 «Защита от молнии» СБ-21
- Испытания лопасти несущего винта вертолета **Ка-62** на прямое воздействие молнии в зоне 1А
- Проведение сертификационных испытаний элементов типовой конструкции хвостового оперения самолета **МС-21** на молниестойкость
- Проведение испытаний **клапана слива конденсата и остатков топлива** в молниезащищённом исполнении ОСТ 114909-2001 на воздействие разряда молнии согласно ОСТ 101089-2010
- Проведение сертификационных испытаний на молниестойкость фрагментов и агрегатов самолета **МС-21**

Основные заказчики:

ПАО «ЯКОВЛЕВ», ПАО «Туполев», АО «Авиастар-СП», ПАО «Казанский вертолётный завод», Иркутский авиационный завод и т.д.

Средства испытаний:

1) Генератор тока молнии четырёхкомпонентный ГТМ-4

- Амплитуда импульсного тока первого обратного разряда: **200 кА**
- Амплитуда импульсного тока повторного обратного разряда: **100 кА**
Переносимый заряд постоянной составляющей: **200 Кл**

2) Цифровые запоминающие осциллографы **Tektronix**;

3) Генератор импульсных напряжений **ГИН-1000** на 1МВ (испытание на избирательность);

4) Высоковольтный испытательный аппарат **СКАТ-70** и **коротрон** (электростатический разряд).



Высоковольтный испытательный зал НИУ МЭИ

Проектирование молниезащиты

Описание услуги:

Для проектирования молниезащиты ПС разработан автоматизированный программный комплекс проектирования (*EMTLab*), учитывающий:

- выбор типа и места установки молниеотводов, расчет зон защиты;
- расчет набегающих волн грозовых перенапряжений и выбор параметров и мест установки устройств защиты;
- расчет импульсных помех во вторичных цепях и выбор средств защиты от опасных воздействий на вторичное оборудование и кабели;
- определение вероятного числа и повторяемости превышающих некоторый заданный уровень опасных воздействий (превышающих допустимые напряжения и токи), возникающих в схеме подстанции от набегающих с ВЛ грозовых волн;

Опыт работы:

“Исследование механизмов формирования восходящего лидерного разряда как стадии поражения молнией наземных объектов” для министерства образования и науки РФ

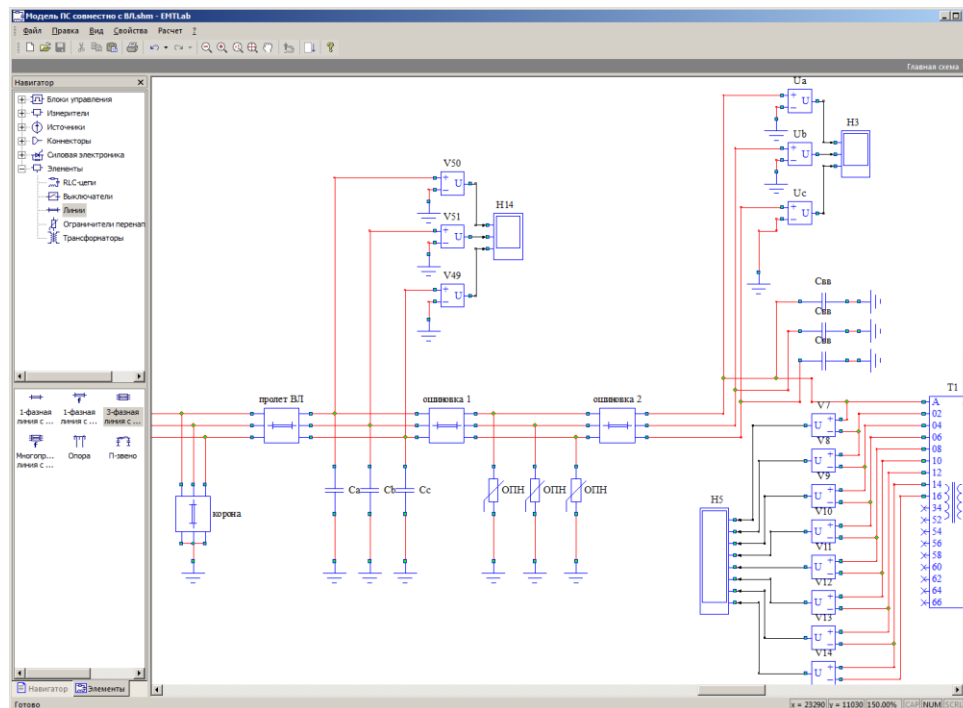
Область применения:

Подстанции, воздушные линии

Основные заказчики:

ПАО «Россети», ПАО «Газпром», ПАО «Интер РАО» и т.д.

Проектирование молниезащиты



Модель ПС в EMTLab для расчета переходных процессов при попадании молнии в ВЛ



Разработка системы мониторинга перенапряжений на ПС и ВЛ

Разработка системы мониторинга перенапряжений на ПС и ВЛ



Описание услуги

Мониторинг грозовых и коммутационных перенапряжений во вторичных цепях ПС, определение и своевременное устранение нарушений в обеспечении электромагнитной совместимости (ЭМС) вторичного оборудования и систем связи.

Опыт работы

Создание комплекса электрооборудования (КЭО) и базовых технологий для повышения надежности и грозоупорности воздушных линий и подстанций распределительных сетей 6-110 кВ с Ишлейским заводом высоковольтной аппаратуры (ООО «ИЗВА»).

Разработка рекомендаций по применению автоматизированной системы определения мест удара молнии и параметров молнии для повышения надежности работы энергетических систем с ПАО «ЕЭС России».

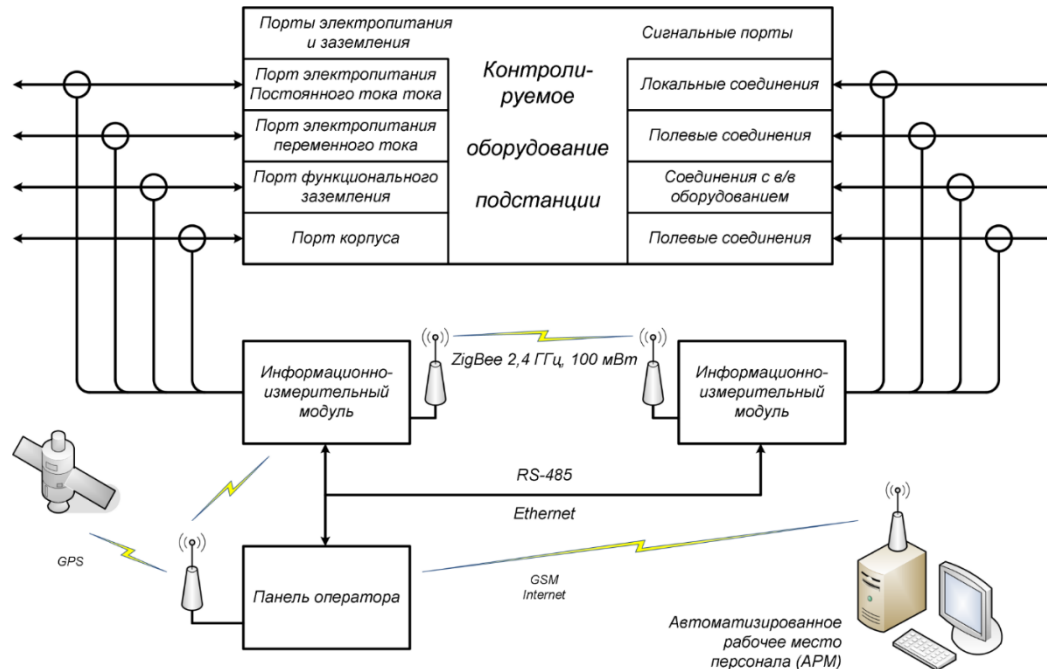
Область применения:

Подстанции, энергообъекты

Основные заказчики:

ПАО «Россети», ПАО «Газпром», ПАО «Интер РАО» и т.д.

Разработка системы мониторинга перенапряжений на ПС и ВЛ



Архитектура системы мониторинга

Разработка системы мониторинга перенапряжений на ПС и ВЛ



- Широкий диапазон частот, обеспечивающий фиксацию импульсов микросекундной длительности.
- Возможность применения бесконтактных датчиков.
- Возможность беспроводной связи между компонентами системы и беспроводной передачи данных на расстояния до несколько сотен километров.
- Измерение уровня перенапряжений до 4 кВ.
- Эффективная защита портов вторичного оборудования благодаря применению схемы комбинированного УЗИП

Измеряемая величина	Значение
1. Контролируемые параметры электромагнитной обстановки	а) импульсные помехи, обусловленные грозовой деятельностью б) импульсные помехи, обусловленные КЗ и коммутациями первичного оборудования
2. Число контролируемых каналов	3 ÷ 12
3. Диапазон измерения напряжения	500 В ÷ 4 кВ
4. Период дискретизации	0,5 ÷ 2 мкс
5. Поддерживаемые интерфейсы	Ethernet, GSM



Кафедра Техники и электрофизики
высоких напряжений

Заведующий кафедрой
Темников Александр Георгиевич



Расчет установившегося режима работы электрической сети

Расчет установившегося режима работы электрической сети



Описание услуги

Расчет проводится для проверки соответствия выбранного оборудования установившемуся режиму. В ходе расчета моделируется система электроснабжения с необходимой детализацией и производится верификация расчетной модели.

В ходе анализа определяются:

- Напряжения в узлах
- Потоки мощности
- Потери напряжения и мощности

Опыт работы:

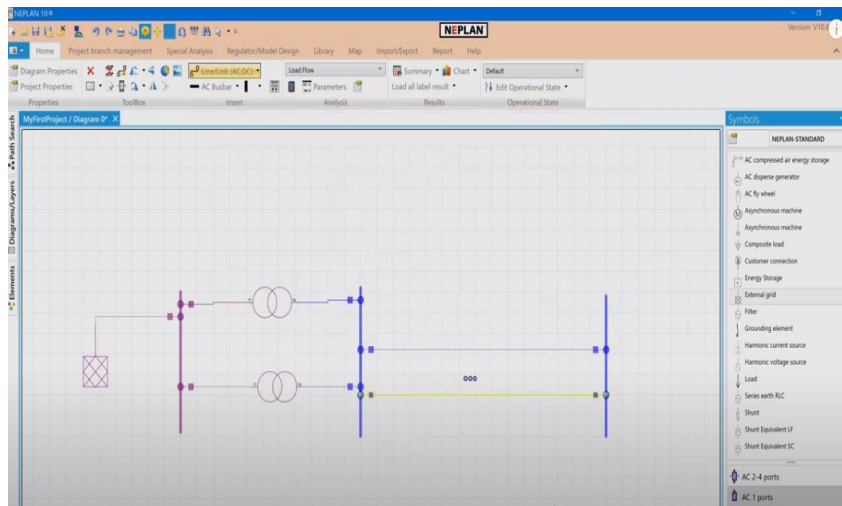
Проверка загрузки оборудования центров питания распределительных сетей ПАО «Россети Московский регион»

Основные заказчики:

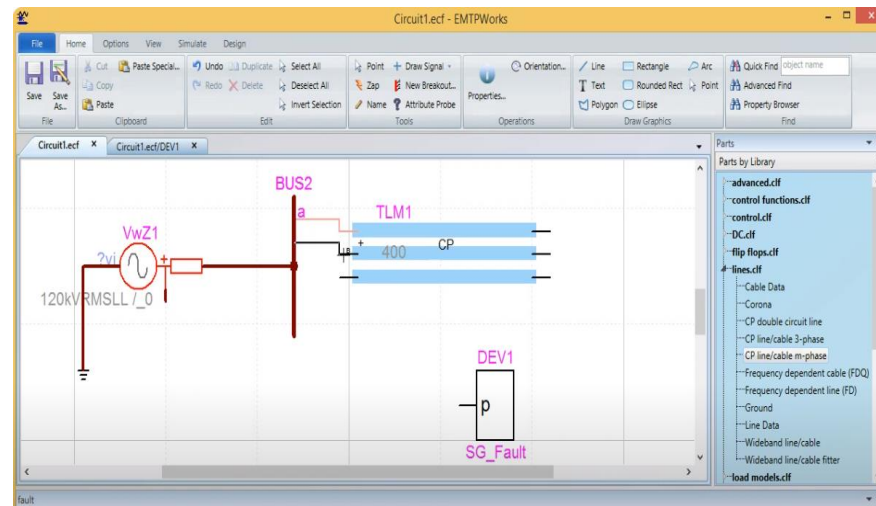
ПАО «Россети», АО «БЭСК» АО «ОЭК», АО «Оборонэнерго», ПАО «СУЭНКО» и другие электросетевые компании

Работа может быть выполнена в ПО: *NEPLAN, EMTP-RV*

Расчет установившегося режима работы электрической сети



Фрагмент расчетной модели в ПО NEPLAN



Фрагмент расчетной модели в ПО EMTP-RV



Расчет токов короткого замыкания

Расчет токов короткого замыкания электрической сети



Описание услуги

Расчет проводится для проверки коммутационных аппаратов на возможность отключения тока короткого замыкания в соответствии с требуемым стандартом (ГОСТ 28249-93, ГОСТ 52735-2007, МЭК - IEC 60909) или ANSI - C37.010, C37.13). Выполняется после расчета установившегося режима и подготавливает к расчету уставок релейной защиты.

По результатам проведенного расчета:

- составляется отчет о проверке коммутационных аппаратов,
- определяются величины токов короткого замыкания.
- проводится проверка необходимости замены коммутационных аппаратов или предлагаются мероприятия по координации токов короткого замыкания, которые могут включать в себя как схемные решения, так и замену оборудования или добавление токоограничивающих устройств.

Опыт работы:

Расчет токов КЗ и ОЗЗ для сетей 6(10) кВ Московских кабельных сетей

Основные заказчики:

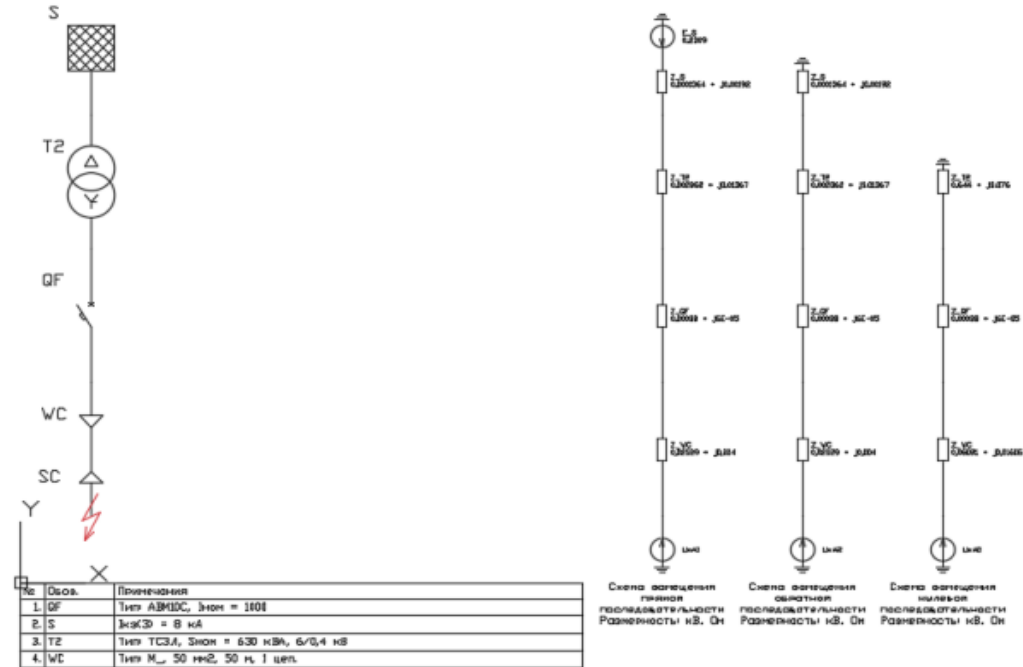
ПАО «Интер РАО», ПАО «РусГидро», АО «Юнипро», ПАО «Фортум» и другие генерирующие компании.

Работа может быть выполнена в ПО: NEPLAN, GuPlanAC (разработка МЭИ)

Расчет токов короткого замыкания



Программа GuPlanAC для расчета коротких замыканий в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ по ГОСТ 28249-93 и свыше 1 кВ по ГОСТ Р 52735-2007, проверки кабельных линий на термическую стойкость и невозгораемость, проверки защитных коммутационных аппаратов на чувствительность и селективность.



Фрагмент расчетной модели в ПО GuPlanAC

Расчет сетей постоянного тока

Расчет сетей постоянного тока



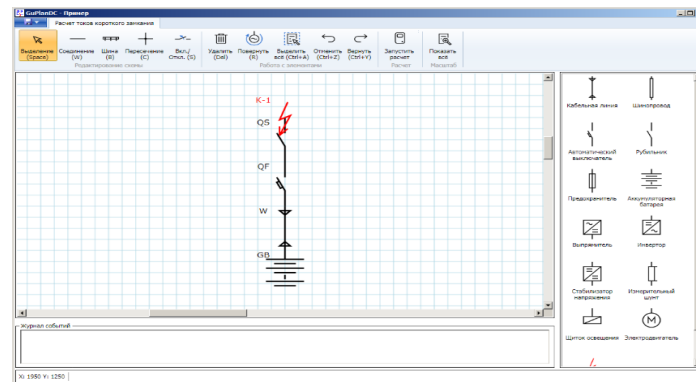
Опыт работы:

- Проведение обеспечивающих исследований для разработки СТО РЖД: Защита систем электроснабжения железной дороги от коротких замыканий и перегрузки. Методика выбора и проверки автоматических выключателей и предохранителей в электрических сетях напряжением до 1000 В / ОАО Российские железные дороги
- Разработка СТО: Методические указания по выбору оборудования СОПТ / ОАО Федеральная сетевая компания

Основные заказчики:

ПАО «Мосэнергo», ПАО «Интер РАО», ПАО «ТГК-1», ПАО «ОГК-2» и другие генерирующие компании.

Работа может быть выполнена в ПО: EMTP-RV, GuPlanDC



Фрагмент расчетной модели в ПО GuPlanDC

Расчет включает в себя:

- Расчет установившихся режимов,
- Расчет токов короткого замыкания,
- Выбор аккумуляторных батарей для системы оперативного постоянного тока.



Координация релейной защиты сети оперативного постоянного тока

Координация релейной защиты сети оперативного постоянного тока



Описание услуги

Строятся карты селективности защитных аппаратов в сети оперативного постоянного тока напряжением 24 - 400 В. Производится проверка правильности выбора и настройки расцепителей автоматических выключателей и предохранителей в электроустановках постоянного оперативного тока напряжением 24 - 400 В.

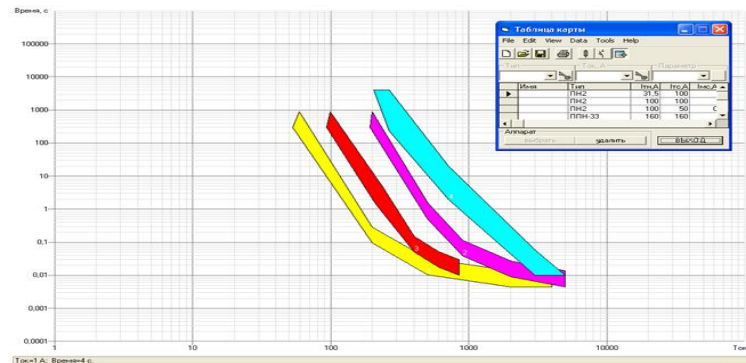
Работа может быть выполнена в ПО: GuMapsDC и NEPLAN

Область применения:

Сети оперативного тока.

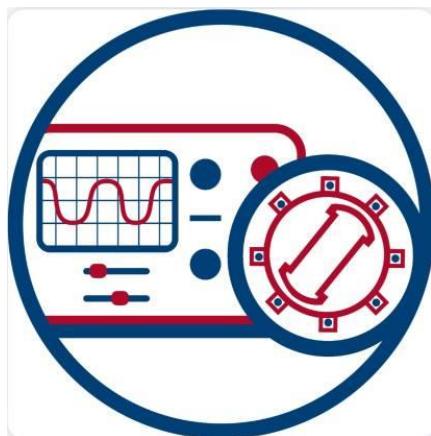
Опыт работы:

Проверка селективности защит в сети собственных нужд подстанций ПАО Россети



Пример построения карт селективности в ПО GuMapsDC

Основные заказчики: ПАО «Россети», ПАО «Мосэнергo», ПАО «Интер РАО», ПАО «ТГК-1», ПАО «ОГК-2» и другие генерирующие компании.



Кафедра Электрических станций

Заведующий кафедрой
Монаков Юрий Викторович



Моделирование режимов систем электроснабжения для оценки качества электроэнергии

Моделирование режимов систем электроснабжения для оценки качества электроэнергии



Описание услуги

Расчеты в области качества электроэнергии (КЭ) неразрывно связаны с моделированием режимов систем электроснабжения.

Данные расчеты проводятся в рамках разработки технических, методических и организационных мероприятий по управлению качеством электроэнергии.

В ходе расчета определяются:

- показатели КЭ в соответствии с ГОСТ 32144;
- уровни эмиссии гармонических составляющих токов и токов обратной последовательности;
- другие параметры, характеризующие качество электроэнергии и его влияние на оборудование;
- параметры компенсирующих устройств и т.п.

Работа выполняется в ПО: MATLAB и Microsoft Excel



Моделирование режимов систем электроснабжения для оценки качества электроэнергии



Опыт работы:

- Разработка нормативной документации в области качества электроэнергии
- Консультационные услуги в области КЭ, в том числе производство экспертиз в части КЭ и смежных областях
- Расчет несинусоидальных и несимметричных режимов
- Коммерческие измерения качества электроэнергии
- Внедрение систем мониторинга качества электроэнергии
- Выбор параметров источников бесперебойного питания

Основные заказчики:

- ПАО «Россети», АО «ОЭК» и другие электросетевые компании
- Юридические лица – потребители электроэнергии, имеющие жалобы на КЭ
- Субъекты электроэнергетики, разрабатывающие и/или внедряющие мероприятия по обеспечению КЭ

Моделирование режимов систем электроснабжения для оценки качества электроэнергии

Последние выполненные научно-технические работы:

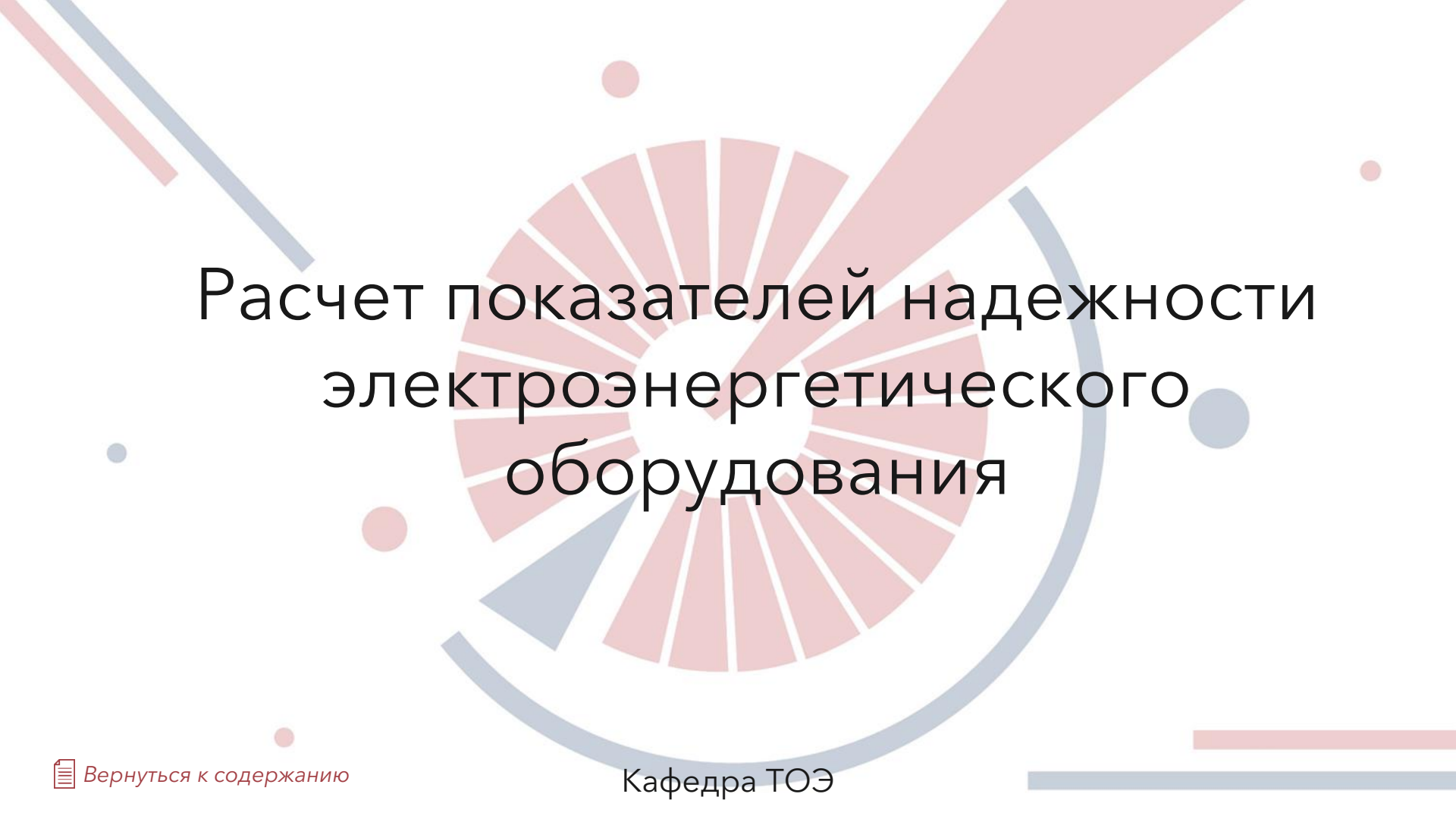
- Внедрена система мониторинга качества электроэнергии (СМКЭЭ) на одном из действующих объектов «Москва-Сити»
- Внедрен источник бесперебойного питания (ИБП) на одном из действующих объектов «Москва-Сити»
- Разработан ГОСТ Р «Электромагнитная совместимость. Нормы гармонических составляющих и составляющих обратной последовательности тока в сетях общего назначения среднего и высокого напряжения»



Внедренный ИБП



*Счетчик-измеритель показателей
качества электроэнергии*



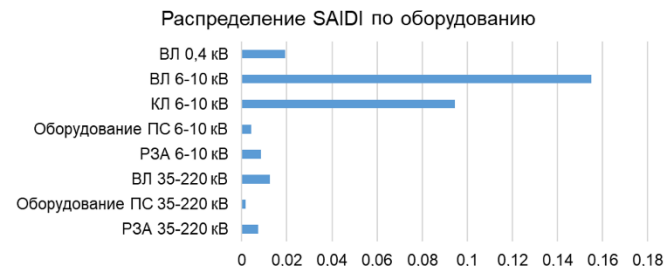
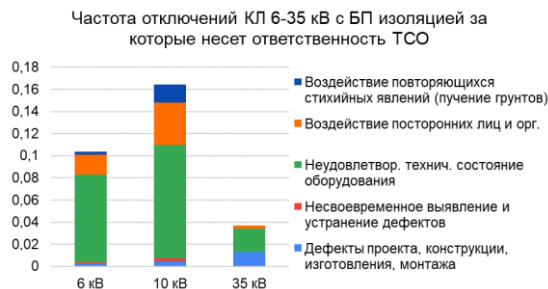
Расчет показателей надежности электроэнергетического оборудования

Расчет показателей надежности электроэнергетического оборудования

Расчет выполняется для выявления оборудования с повышенной аварийностью, определения причин отказов, приоритезации списков ремонта и замены оборудования.

В ходе расчета определяются:

- причины отказов оборудования;
- параметры потока отказов оборудования с разделением по типам оборудования и классам напряжения;
- вклады отказов оборудования в нормируемые показатели надежности электрических сетей Psaifi , Psaidi .



Расчет показателей надежности электроэнергетического оборудования



Опыт работы:

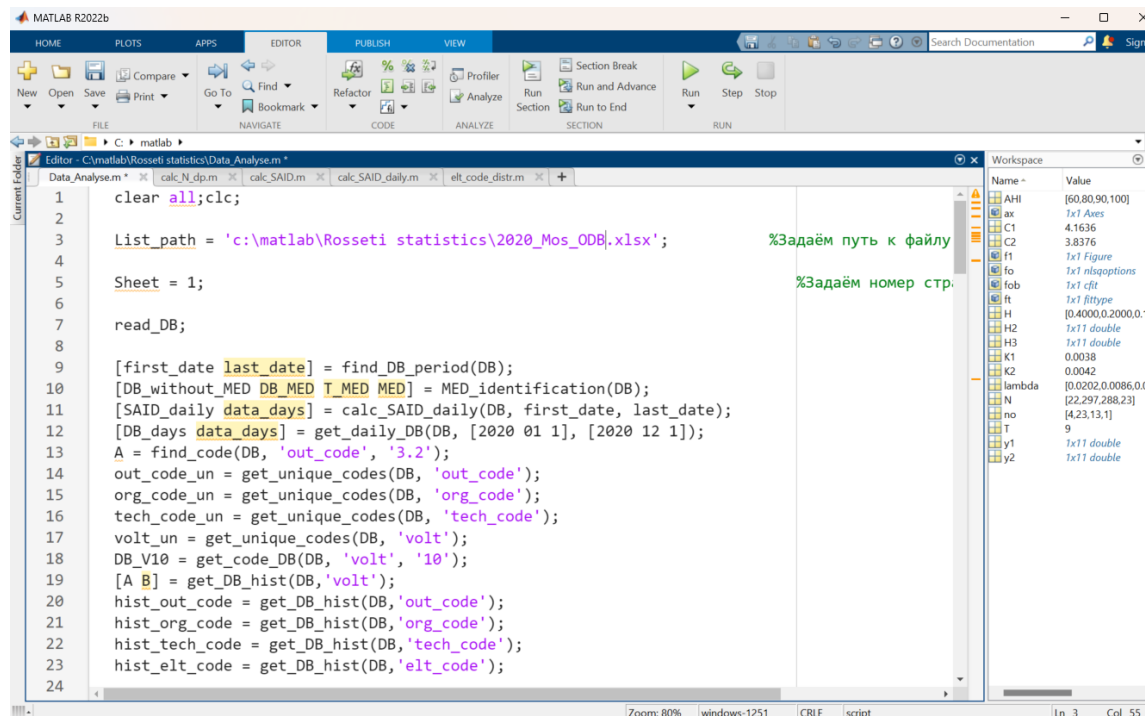
- Анализ аварийной статистики и расчет показателей надежности оборудования 0,4 - 220 кВ ПАО «Россети Московский регион»
- Разработка СТО «Методика определения количественных значений допустимых отключений объектов электросетевого хозяйства в условиях текущей эксплуатации и их влияние на показатели надёжности»

Основные заказчики:

- ПАО «Россети», АО «ОЭК» и другие электросетевые компании
- **Работа выполняется в ПО:**



Расчет показателей надежности электроэнергетического оборудования



```
1 clear all;clc;
2
3 List_path = 'c:\matlab\Rosseti_statistics\2020_Mos_ODB.xlsx'; %Задаём путь к файлу
4
5 Sheet = 1; %Задаём номер стр.
6
7 read_DB;
8
9 [first_date last_date] = find_DB_period(DB);
10 [DB_without_MED DB_MED T_MED MED] = DB_identification(DB);
11 [SAID_daily data_days] = calc_SAID_daily(DB, first_date, last_date);
12 [DB_days data_days] = get_daily_DB(DB, [2020 01 1], [2020 12 1]);
13 A = find_code(DB, 'out_code', '3.2');
14 out_code_un = get_unique_codes(DB, 'out_code');
15 org_code_un = get_unique_codes(DB, 'org_code');
16 tech_code_un = get_unique_codes(DB, 'tech_code');
17 volt_un = get_unique_codes(DB, 'volt');
18 DB_V10 = get_code_DB(DB, 'volt', '10');
19 [A B] = get_DB_hist(DB, 'volt');
20 hist_out_code = get_DB_hist(DB, 'out_code');
21 hist_org_code = get_DB_hist(DB, 'org_code');
22 hist_tech_code = get_DB_hist(DB, 'tech_code');
23 hist_elt_code = get_DB_hist(DB, 'elt_code');
24
```

Фрагмент кода для анализа аварийности оборудования в Matlab



Расчет надежности электрической сети

Описание услуги

Расчет выполняется для количественного сравнения эффекта от мероприятий по обеспечению надежности электрической сети. Применяется при обосновании технических решений по критерию надежности.

В ходе расчета определяются:

- Нормируемые показатели надежности электрической сети (P_{saifi} , P_{saidi});
- Показатели надежности электроснабжения отдельных потребителей (частота и продолжительность нарушения электроснабжения);
- «Узкие места» сети, ограничивающие надежность электроснабжения потребителей.

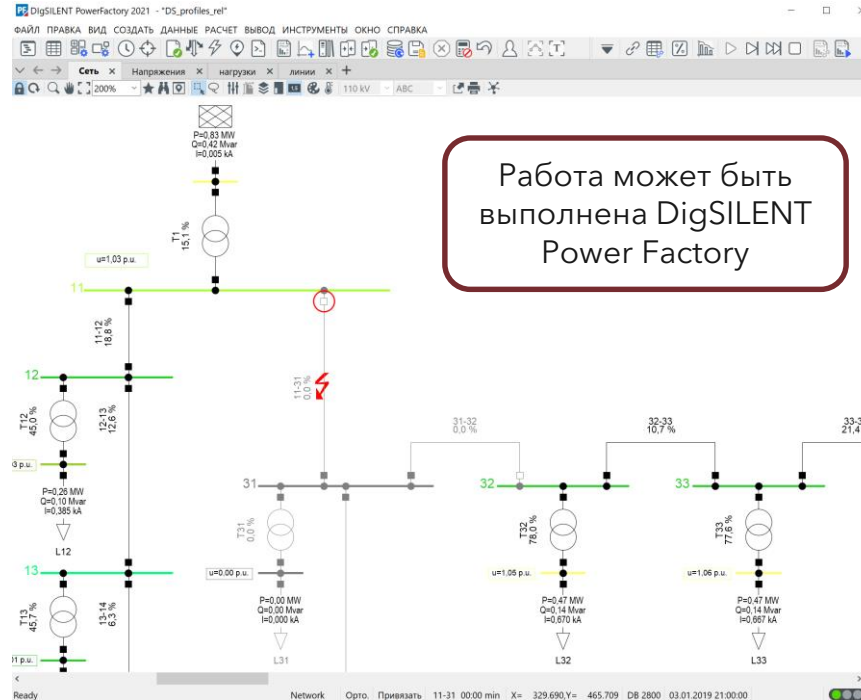
Опыт работы:

Анализ надежности распределительных сетей для ПАО «Россети Московский регион» и ПАО «Ленэнерго»

Основные заказчики:

ПАО «Россети», АО «ОЭК» и другие электросетевые компании

Расчет надежности электрической сети



Фрагмент расчетной модели в DigSILENT Power Factory



**Кафедра Теоретических основ
электротехники**

**Заведующий кафедрой
Тульский Владимир Николаевич**



Разработка и прототипирование интеллектуальных устройств для электроэнергетики

Разработка и прототипирование интеллектуальных устройств для электроэнергетики



Описание услуги

Расчет и моделирование режимов электрических сетей проводится для разработки новых алгоритмов и устройств релейной защиты и автоматики. В ходе расчета моделируется система электроснабжения и проводится верификация разрабатываемых алгоритмов на виртуальных устройствах релейной защиты и АСУ ТП.

В ходе моделирования рассчитываются :

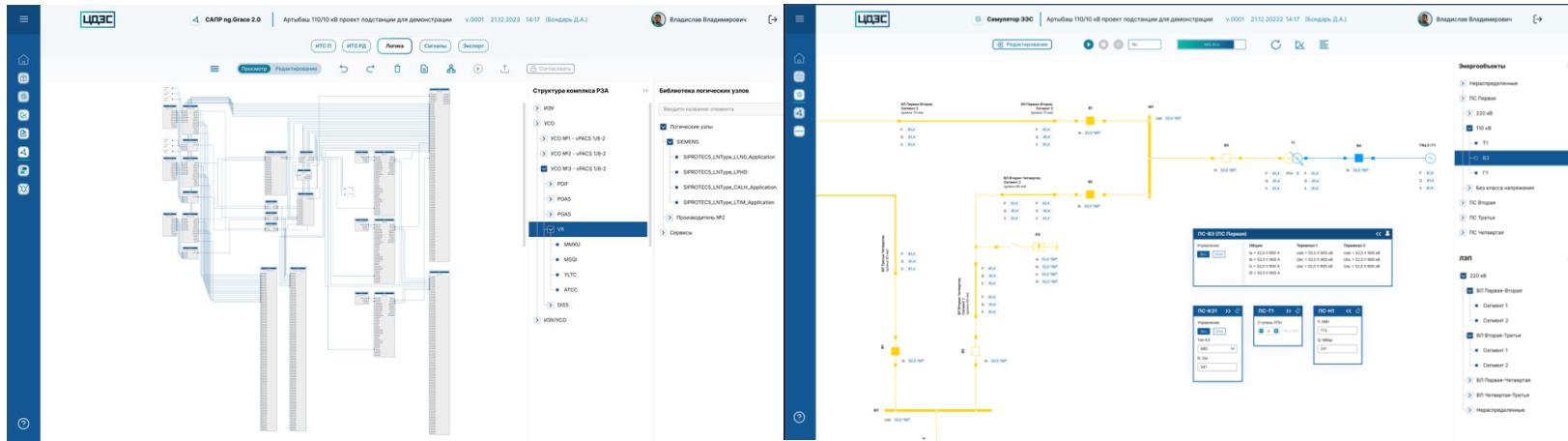
- мгновенные значения напряжения и тока в узлах,
- расчет установившихся нормальных и аварийных режимов,
- расчет токов коротких замыканий,
- автоматизированных расчет уставок РЗА,
- прием и передача данных по протоколам GOOSE, SV, MMS, МЭК 60870-5-104, С37.118,
- интерактивный пересчет режимов при получении команд управления от внешних устройств и систем.

Опыт работы:

Разработка и внедрение моделирующих комплексов в информационно-технологические системы ПАО «Ростелеком», ИЛЦС.



Фрагмент модели в ПАК АСПИ



Фрагменты расчетной модели в ЦДЭС



Испытание проверки устройств релейной защиты на соответствие функциональным требованиям

Испытание проверки устройств релейной защиты на соответствие функциональным требованиям



Испытания проводятся для проверки устройств релейной защиты на соответствие функциональным требованиям АО «СО ЕЭС». Выполняется моделирование тестовой модели энергосистемы, подключение сертифицируемого устройства к ПАК и проведение испытаний.

Проверка осуществляется по следующим требованиям :

- ГОСТ Р 70358-2022 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Требования к работе устройств релейной защиты линий электропередачи классом напряжения 110 кВ и выше в переходных режимах, сопровождающихся насыщением трансформаторов тока».
- ГОСТ Р 58979-2020 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Дифференциальная защита линий электропередачи классом напряжения 110-220 кВ. Функциональные требования».
- ГОСТ Р 58978-2020 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Дифференциальная защита линий электропередачи классом напряжения 330 кВ и выше. Функциональные требования».
- ГОСТ Р 58981-2020 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Дифференциально-фазная защита линий электропередачи классом напряжения 110-220 кВ. Функциональные требования».
- ГОСТ Р 58980-2020 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Дифференциально-фазная защита линий электропередачи классом напряжения 330 кВ и выше. Функциональные требования».
- СТО 59012820.29.160.20.001-2012 «Требования к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов».

Испытание проверки устройств релейной защиты на соответствие функциональным требованиям



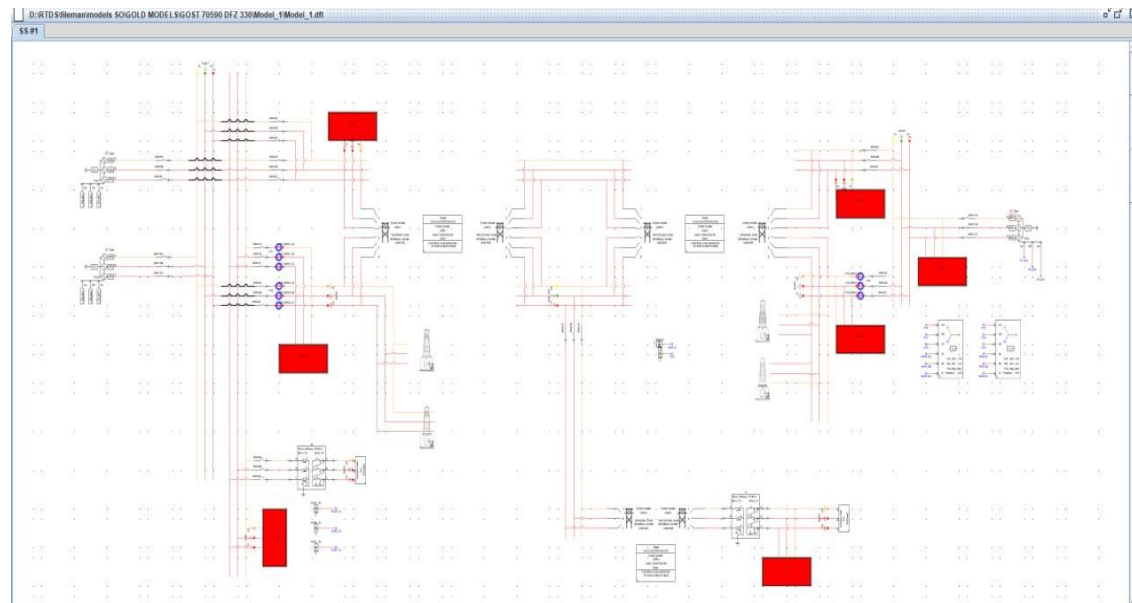
Опыт работы:

Проверка устройств РЗА
ООО «Прософт-Системы», ООО
«Энергосервис».

Работа может быть
выполнена в ПО: ПАК RSCAD.

Основные заказчики:

Разработчики устройств
РЗА, АСУ ТП (ЭТС-Проект, ООО
"Релематика", "РЗА СИСТЕМЗ"),
сетевые компании и
генерирующие компании (ПАО
Россети, ПАО РусГидро)



Фрагмент расчетной модели в ПАК RSCAD

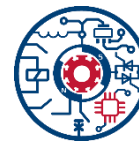


Кафедра Релейной защиты и автоматизации энергосистем

Заведующий кафедрой
Волошин Александр Александрович



Цифровые двойники для проектирования и реверс инжиниринг энергетических устройств



Описание услуги

Разработка цифровых двойников энергетических устройств на базе математического моделирования.

Области применения:

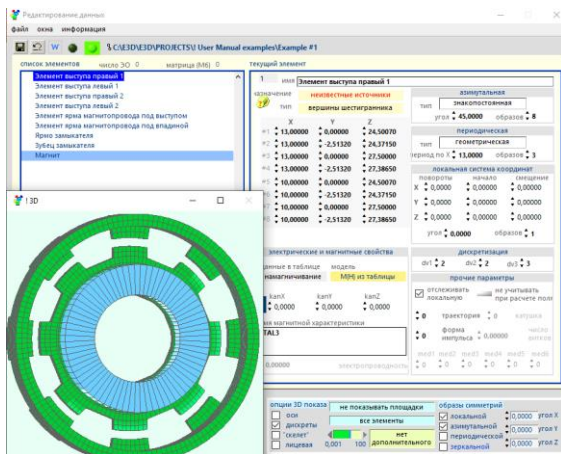
- Исследование режимов работы оборудования, в том числе при неисправностях, с целью разработки рекомендаций по эксплуатации;
- Реверс инжиниринг и модернизация на основе цифрового двойника;
- Разработка цифровых моделей для систем онлайн мониторинга;
- Разработка ПО для автоматизации процессов проектирования;
- Компьютерная имитация испытаний.

Цифровые двойники для проектирования и реверс инжиниринга

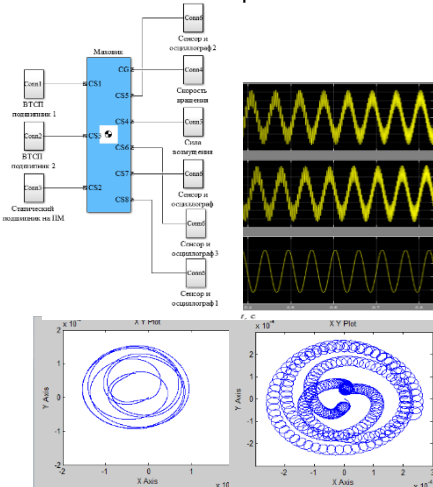


Используемое программное обеспечение:

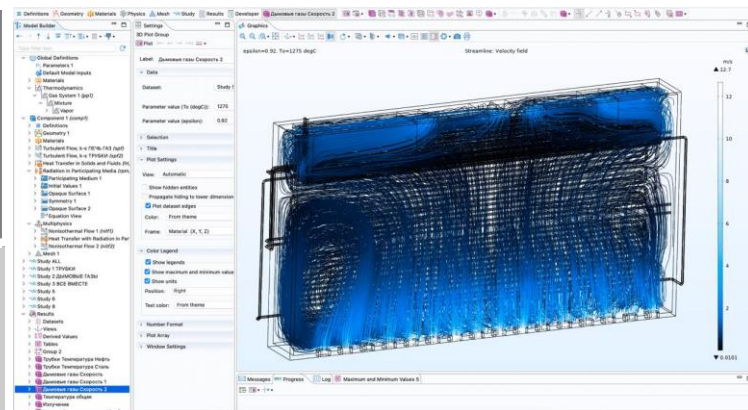
- *Matlab, OpenModelica* – для построения моделей с сосредоточенными параметрами и анализа динамики работы с учетом системы управления;
- *EasyMag3D, Comsol* – для численного расчета физических процессов;
- *Julia* – для обработки данных, разработки программного обеспечения и цифровых двойников.



EasyMAG 3D



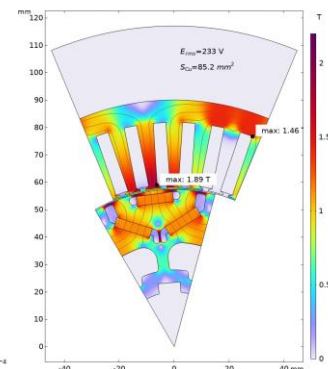
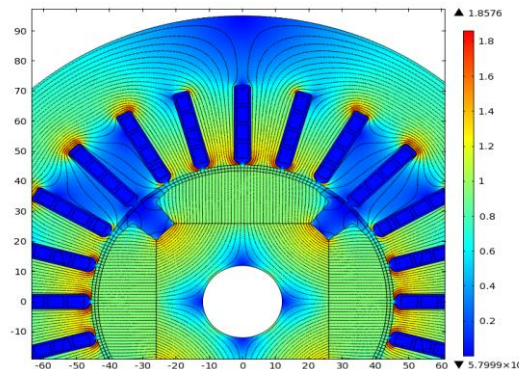
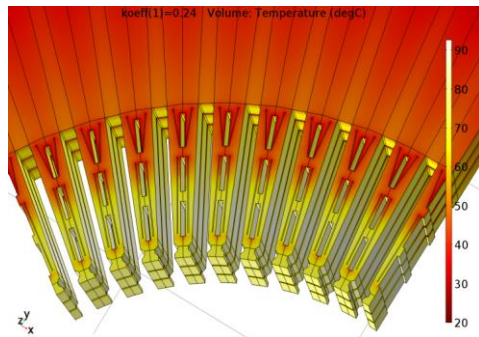
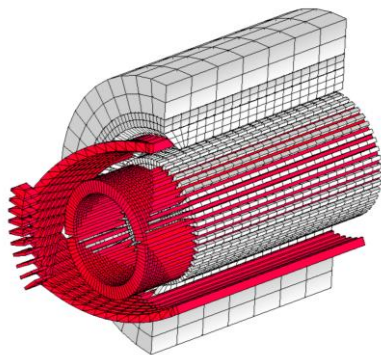
Matlab Simulink



Comsol Multiphysics

Опыт работы:

Исследование режимов работы турбогенератора при потреблении реактивной мощности, анализ теплового состояния турбогенератора ТЗФ-220, моделирование и оптимизация высокооборотного генератора с постоянными магнитами

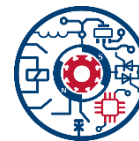


Модели теплового и электромагнитного состояния ротора и статора электрической машины

Основные заказчики:

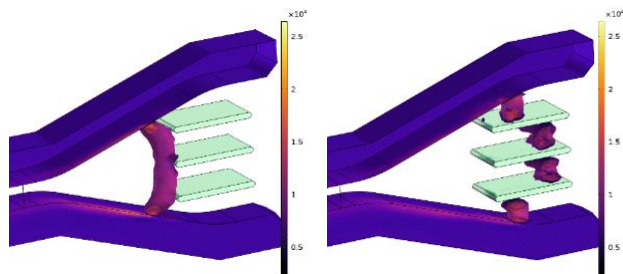
Мосэнерго, Русгидро, Силовые машины, Росатом и др. компании, производящие или эксплуатирующие электрические машины.

Цифровые двойники ЛЭП и коммутационных аппаратов

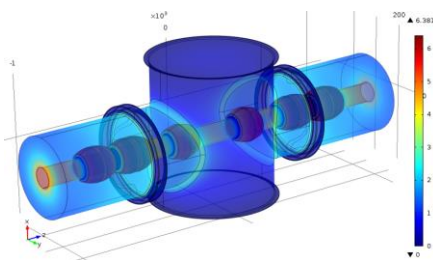


Опыт работы:

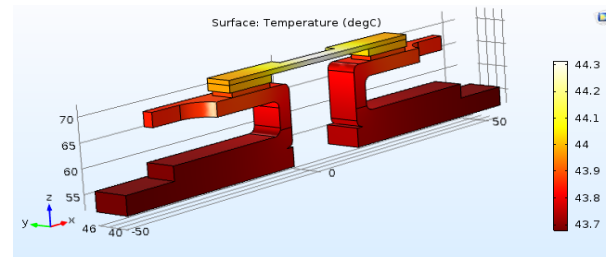
Разработка газоизолированной линии электропередач 500 кВ, моделирование динамики низковольтных дугогасительных систем, моделирование выключателя нагрузки 40 кВ, моделирование электромагнитного расходомера, моделирование теплового состояния электрических аппаратов и НКУ.



Модель процесса гашения дуги в дугогасящем аппарате



Модель газоизолированной ЛЭП



Распределение температуры контактного соединения ЛЭП

Основные заказчики:

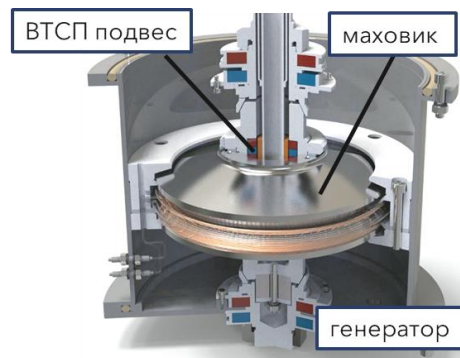
N Energy, Systeme electric, КЭАЗ, IEK Group, Русэл, ПАО Россети, АО ОЭК и др. компании-производители аппаратов управления и распределения электроэнергии

Цифровые двойники устройств электромагнитного взаимодействия

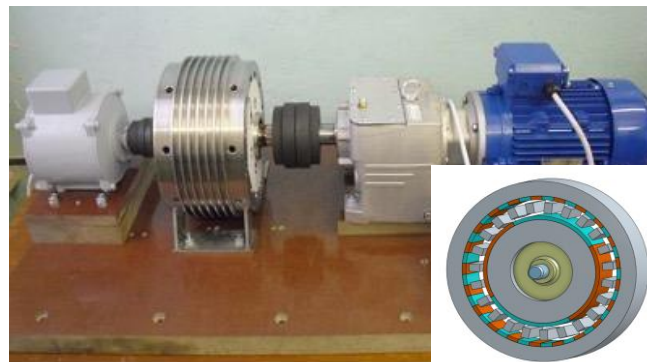


Опыт работы:

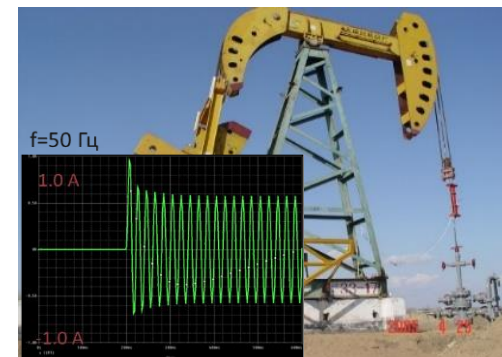
Разработка устройств на основе электромагнитного взаимодействия: кинетический накопитель энергии, бесконтактные магнитные передачи, вибрационные устройства для нефтяных скважин, МРТ на постоянных магнитах, магнитные системы для дефектоскопов MFL и ЭМА, электрогенераторы для волновой и ветроэнергетике и др.



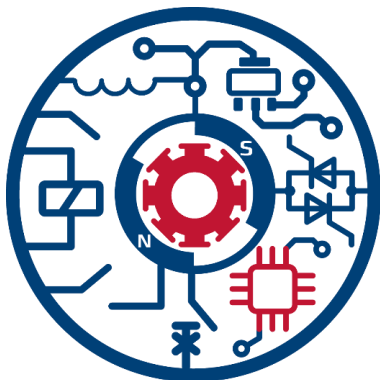
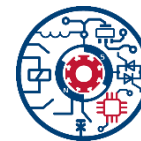
Кинетический накопитель
энергии



Устройство бесконтактной
магнитной передачи



Анализ вибрационных устройств
для нефтяных скважин



**Кафедра Электромеханики, электрических и
электронных аппаратов**

Заведующий кафедрой
Киселев Михаил Геннадьевич



Испытание элементов управления электроэнергетическими системами на электродинамической (физической) модели

Испытание элементов управления электроэнергетическими системами на электродинамической (физической) модели



НИУ «МЭИ»
КАФЕДРА
ЭЭС



Описание услуги

Проведение натурных испытаний электротехнического оборудования и систем управления им для верификации заявленных функций и характеристик перед применением на действующих установках электроэнергетических систем.

В ходе испытаний проводятся:

- Исследование устойчивости ЭЭС;
- Исследование новых элементов ЭЭС;
- Испытания и аттестация натурных образцов устройств автоматического регулирования, ПАУ, РЗ;
- Проверка теоретических положений, допущений и приближений в аналитических методах;
- Подготовка специалистов-электроэнергетиков и использование модели в качестве тренажера для эксплуатационного персонала.

Опыт работы:

1. Расчёты параметров установившихся режимов и переходных процессов электроэнергетических систем (ЭЭС), в том числе с распределённой генерацией и автономных;
2. Физическое моделирование ЭЭС для исследования установившихся режимов и переходных процессов;
3. Анализ причин нарушения устойчивости ЭЭС;
4. Оценка эффективности технических способов и средств обеспечения устойчивости ЭЭС;
5. Исследование режимов ЭЭС, содержащих элементы гибких управляемых линий электропередачи и умных электрических сетей;
6. Проверка функционирования устройств АРВ, релейной защиты и автоматики ЭЭС;
7. Испытание систем мониторинга и регистрации установившихся и переходных режимов;

Основные заказчики:

ПАО Россети, АО «ОЭК», АО «ОБОРОНЭЭРГО»

Испытание элементов управления электроэнергетическими системами на электродинамической (физической) модели

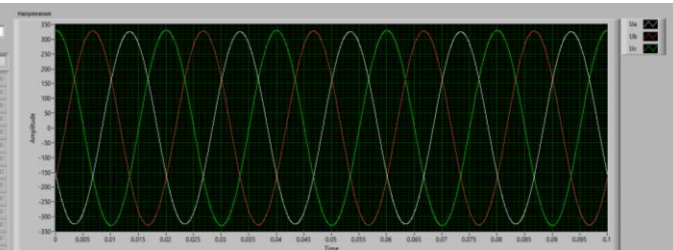


НИУ «МЭИ»
КАФЕДРА
ЭЭС



Запись в файл log

	M01	M02	M03	S01_01	S01_02	S01_03
Ua	234.475	234.489	0.131	0.000	0.000	0.000
Ub	232.276	232.384	0.140	0.000	0.000	0.000
Uc	233.740	234.050	0.139	0.000	0.000	0.000
Ia	0.018	0.004	0.012	0.000	0.000	0.000
Ib	0.024	0.006	0.016	0.000	0.000	0.000
Ic	0.021	0.004	0.011	0.000	0.000	0.000
Pab	404.621	405.237	0.177	0.000	0.000	0.000
Pbc	403.833	403.804	0.170	0.000	0.000	0.000
Pac	404.064	403.171	0.205	0.000	0.000	0.000
P	-0.007	0.076	-0.000	0.000	0.000	0.000
Q	-0.013	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000
Ptotal_0	-80.807	59.803	25.740	0.000	0.000	0.000
Ptotal_0_0	-110.664	54.680	44.963	0.000	0.000	0.000
Ptotal_0_1	-148.177	44.701	0.000	0.000	0.000	0.000

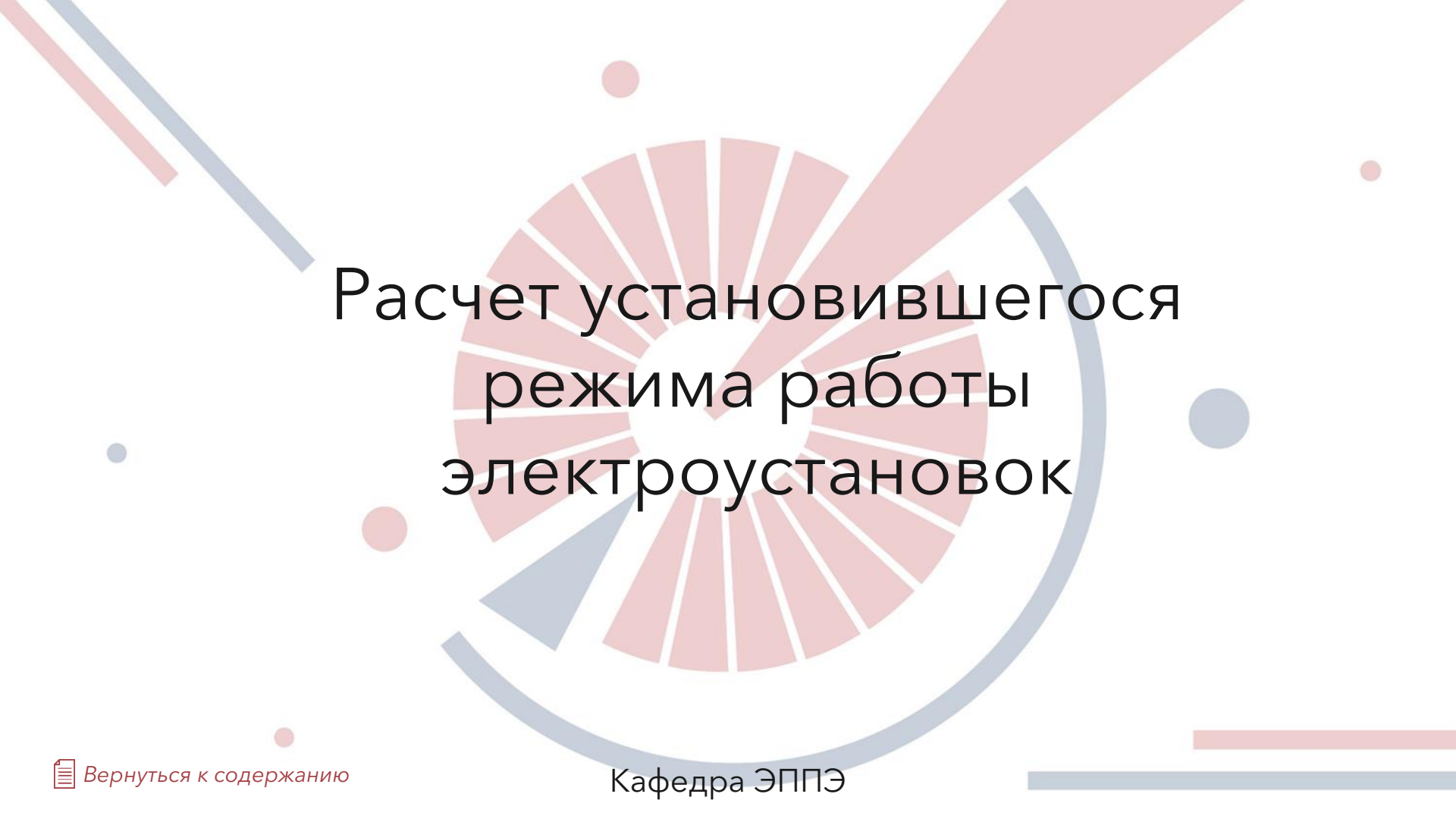




Кафедра Электроэнергетических систем

Первый заместитель заведующего кафедрой

Ринат Ришатович Насыров



Расчет установившегося режима работы электроустановок

Расчет установившегося режима работы электроустановок



Описание услуги

Расчет проводится для выбора оборудования снижения помех от искажающих электроприемников. В ходе расчета моделируется система электроснабжения, нелинейные несимметричные электроприемники и производится верификация модели на основе экспериментальных измерений.

В ходе анализа определяются:

- уровни несимметрии напряжений и токов, доза фликера
- частотные характеристики напряжений, токов, сопротивлений сети
- осциллограммы токов и напряжений искажающих электроприемников

Опыт работы:

Оценка уровней помех в сетях ООО «Сахалинская энергия»

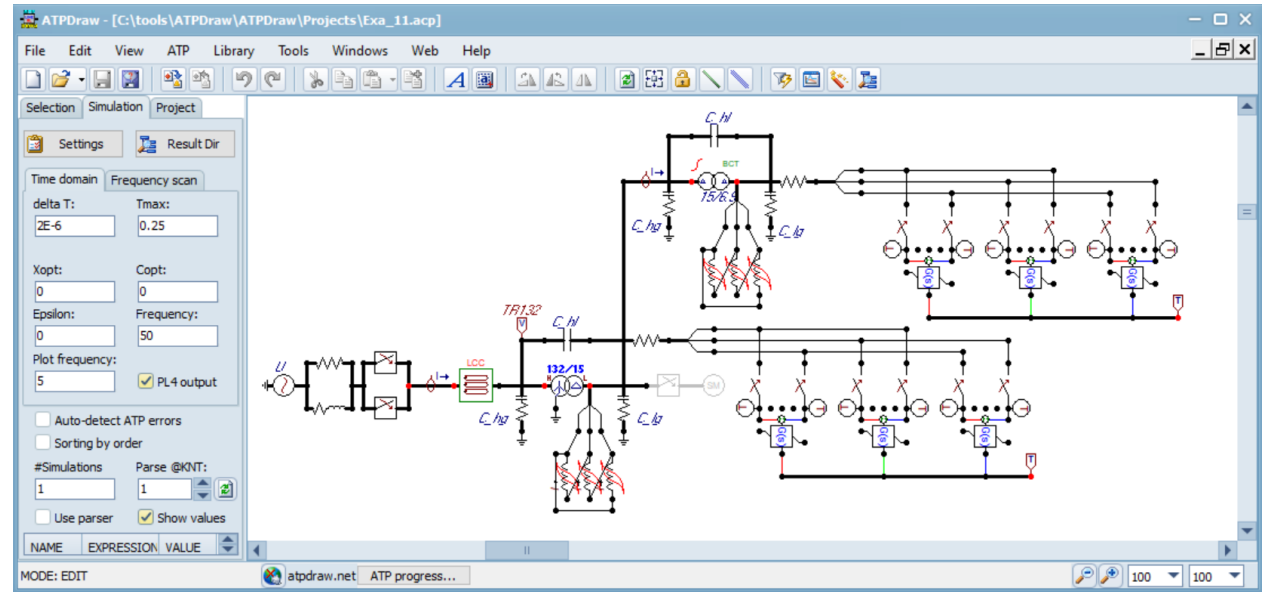
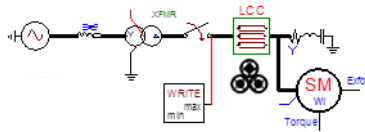
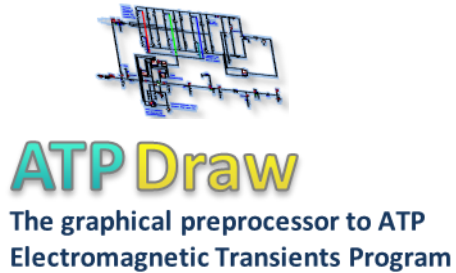
Основные заказчики:

ПАО «Россети», ОАО «РЖД», ПАО «Транснефть», др. производственные и электросетевые компании.

Расчет установившегося режима работы электроустановок



Работа может быть выполнена в ПО: ATP EMTP



Фрагмент расчетной модели в ПО ATP EMTP



Проведение тепловизионного контроля электрооборудования

Проведение тепловизионного контроля электрооборудования



Описание услуги:

- Тепловизионное обследование позволяет выявить проблемы в генераторах, трансформаторах, конденсаторах и других элементах.
- Метод эффективен для диагностики маслонеполненных трансформаторов тока, вентильных разрядников и линейных ВЧ-заградителей.
- Тепловизор также используется для проверки КРУ, КРУН, токопроводов, кабелей и воздушных линий электропередачи.

Область применения:

Силовое электрическое оборудование напряжением свыше 1кВ (генераторы, трансформаторы, конденсаторы и т.д.), оборудование подстанций и станций (вентильные разрядники, ВЧ-заградители)

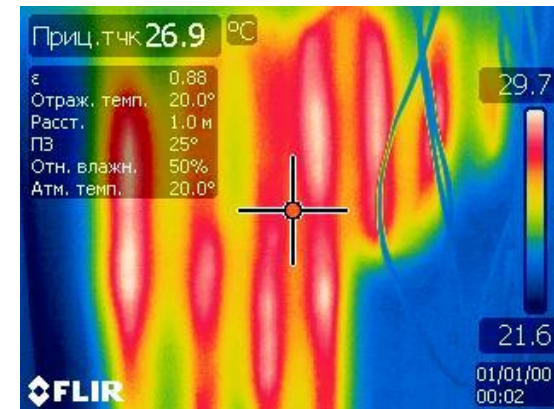
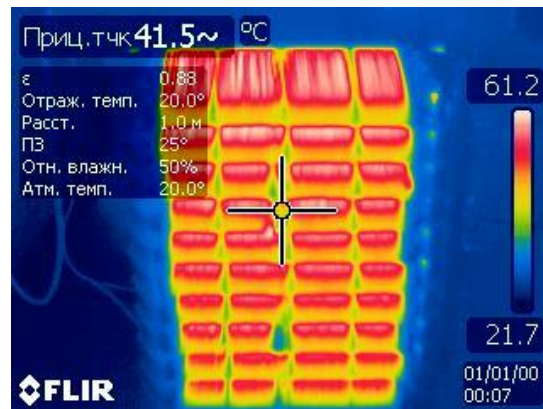
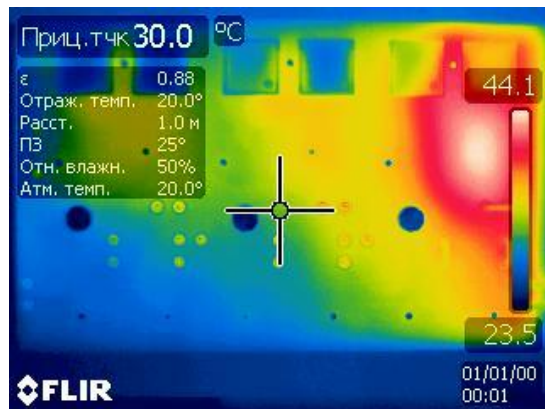
Опыт работы

Исследование и разработка энергоэффективных индукционных электротехнологических комплексов с индукционными тигельными печами путем совершенствования систем электропитания и управления для минобнауки.

Основные заказчики:

ПАО «РусГидро», ПАО «Интер РАО», ООО «Газпром энергохолдинг», ПАО «Россети», АО «ОЭК».

Проведение тепловизионного контроля электрооборудования



ПРИМЕР ТЕПЛОВИЗИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Проведение тепловизионного контроля электрооборудования



Контроль производится с помощью:



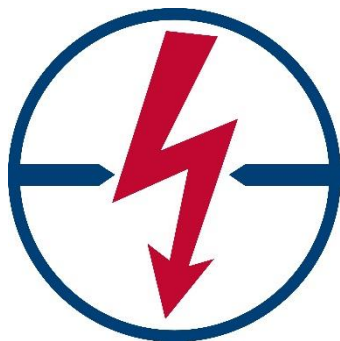
ТЕПЛОВИЗОР FLIR P620
(2 шт.)



EXTECH КЛЕЩИ
ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
(ДЛЯ ПЕРЕМЕННОГО,
ПОСТОЯННОГО ТОКА)



ТЕПЛОВИЗОР FLIR T640
(1 шт.)



**Кафедра Электроснабжения
промышленных предприятий и
электротехнологий**

**Заведующий кафедрой
Михеев Дмитрий Владимирович**



Расчёт и проектирование освещения различных объектов

Расчёт и проектирование освещения различных объектов



Описание услуги

Расчёт проводится для проектирования освещения на объекте. Выбирается оборудование, необходимое для соответствия установленным нормам и требованиям.

В ходе расчета моделируется система освещения с детализацией в ПО *Light in Night* и *Dialux*. Производится верификация расчётной модели, выполняется проект освещения объекта

Область применения:

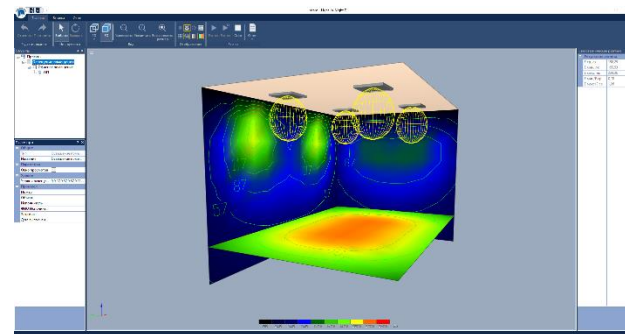
Жилые многоквартирные дома, рабочие офисные места, промышленные объекты.

Опыт работы:

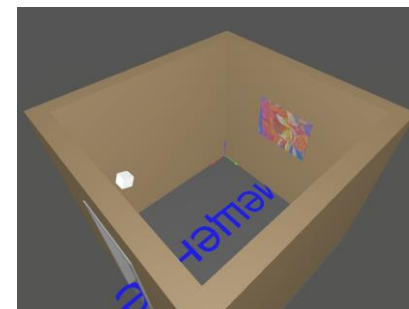
Проведение светотехнических расчётов различных объектов по проектам заказчиков

Основные заказчики:

ПАО «Россети», АО «ОЭК», ГУП «Моссвет» и другие светотехнические компании (эксплуатирующие, строительные и т.д.)



Фрагмент расчетной модели в ПО *Light in Night*



Фрагмент расчетной модели в ПО *Dialux*



Кафедра Светотехники

Заведующий кафедрой
Боос Георгий Валентинович

*Нажмите для перехода
к содержанию*

Расчет электромагнитных полей промышленной частоты

 *Вернуться к содержанию*

Кафедра ИЭиОТ

Расчет электромагнитных полей промышленной частоты



Описание услуги

Моделирование с целью анализа электромагнитной обстановки для оценки уровня электрических (ЭП) и магнитных полей (МП) промышленной частоты. Расчеты в ПО – ELMAGLEP, MagPole

Область применения:

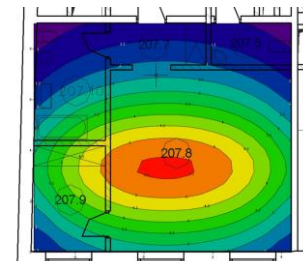
- расчет уровней ЭП и МП промышленной частоты на рабочих местах
- расчет электромагнитных параметров ВЛЭП
- расчет уровней магнитных полей в жилых помещениях

Опыт работы:

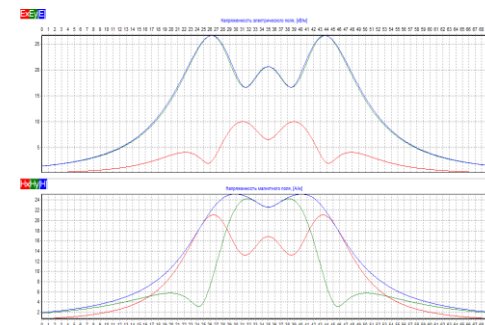
Расчеты распределения напряженности электрического и магнитного поля от воздушных линий (ОАО «ФСК ЕЭС»)

Основные заказчики:

ПАО «Интер РАО», ПАО «РусГидро», ПАО «Россети» и др объекты электросетевого комплекса



Распределение плотности магнитного поля квартиры



Напряженности МП и ЭП заземляющего устройства ПС



**Кафедра Инженерной экологии и
охраны труда**

Заведующий кафедрой
Кондратьева Ольга Евгеньевна