



Опыт НИУ «МЭИ» в сфере выполнения НИОКР в интересах предприятий энергетического машиностроения, энергетических и электросетевых компаний

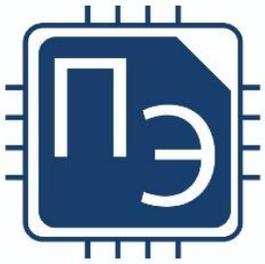
Директор центра инновационного развития – Комаров Иван Игоревич

Партнеры НИУ «МЭИ» в



Старт научного направления

2011 год, начальные условия



Сложные решения и шаг в неизвестность

2023 год, сейчас

- Полностью остановлена работа по направлению «Автомобильная электроника» (некогда флагманское направление, критически пострадало и угасало после кризиса 2008 г.);
- В штате кафедры несколько научных коллективов, работающих и зарабатывающих вне периметра кафедры;
- НИОКР нет;
- Бюджет кафедры недостаточен для уверенного функционирования подразделения.
- Годовой объем НИОКР около 100 млн руб. в год.
- Реальные разработки «под завод» ничего общего с тем, что делала кафедра до этого, не имеют. Даже в части систем управления, где кафедра считала себя профессионалом.
- Решение актуальных проблем отрасли, переход к выполнению ОКР
- Доведение разработок до высокого уровня готовности

Первые шаги

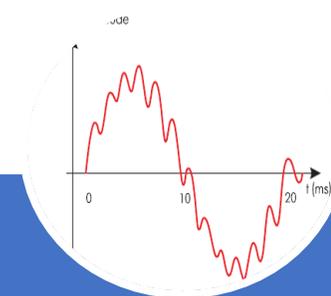
Основные задачи Энергетической электроники можно свести к решению важнейших проблем в электроэнергетических системах



Реактивная мощность
в ЛЭП



Провалы напряжения
в ЛЭП



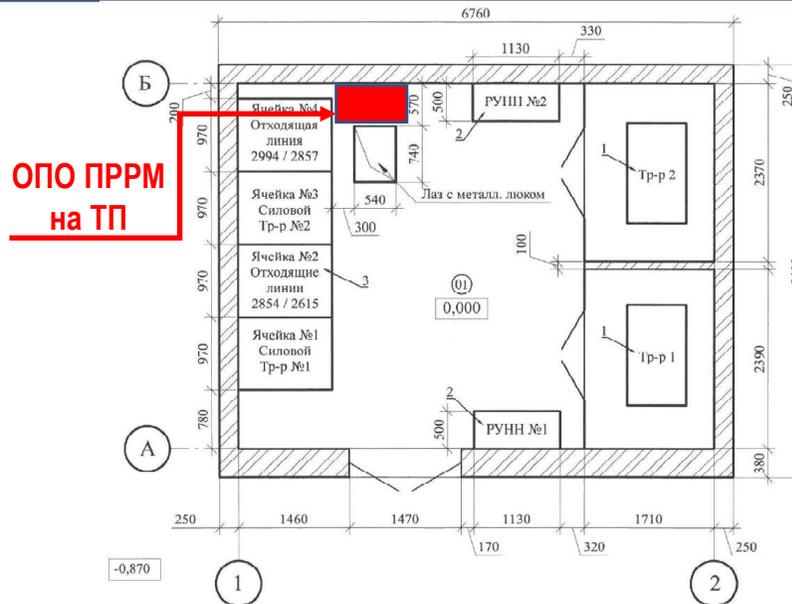
Генерация гармоник
потребителями в ЛЭП

- КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ
- СТАБИЛИЗАЦИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ
- ФИЛЬТРАЦИЯ ВЫСШИХ ГАРМОНИК ТОКА В СЕТИ

Компенсация реактивной мощности в ЛЭП



Полупроводниковый регулятор реактивной мощности (ПРРМ), разработанный на кафедре Промышленной электроники и устанавливаемый в энергетическом комплексе Россетей для проведения опытно-промышленной эксплуатации



Территория ТП для размещения ПРРМ

Особенности разработанного ПРРМ:

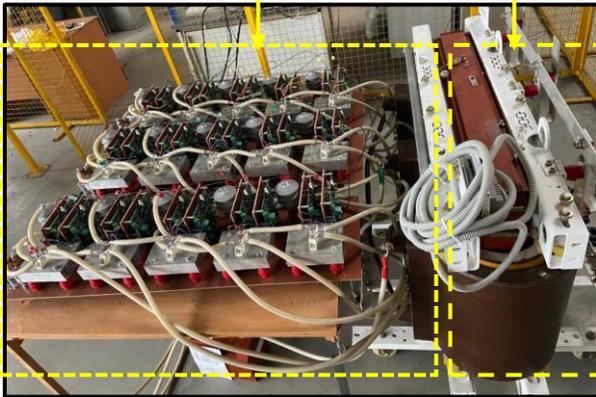
- Раздельное управление фазами;
- Синусоидальная форма регулируемого тока (отсутствие генерации высших гармоник);
- Силовые компоненты отечественного производства;
- Возможность автоматической работы в режимах регулирования реактивной мощности и стабилизации напряжения;
- Работа в составе ЦТП на протоколе передачи данных МЭК 61850 (GSM и Ethernet каналы).

Регулирование и стабилизация переменного напряжения

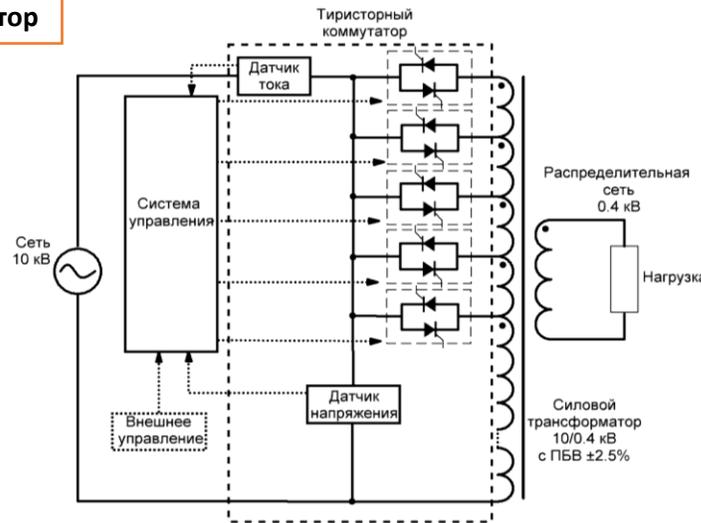
Реализация полупроводниковых устройств регулирования выходного напряжения трансформатора (ПУРНТ) для трансформаторных подстанций класса 6-10/0,4 кВ

Тиристорный коммутатор

Трансформатор



Физическая модель ПУРНТ



Параметры	Значение
Класс напряжения питающей сети, кВ	6-10
Частота питающей сети, Гц	50-400
Номинальная передаваемая мощность, кВА	250
Коэффициент мощности в установившемся режиме	Не менее 0.95
Гармонический состав напряжений и токов во всём диапазоне регулирования напряжений на стороне НН	Полное отсутствие высших гармоник
КПД	Не менее 0.99
Принцип регулирования	Дискретный
Тип управления	Цифровое автономное
Быстродействие регулирования, мс	20
Стандарт телеуправления и телесигнализации	МЭК 61850

Модель студенческого КБ



Производство конкурентоспособной
продукции



СТУДЕНЧЕСКИЕ КБ
СИЛОВЫХ МАШИН



Подготовка квалифицированных
кадров

получение практических навыков по решению актуальных
конструкторских и технологических задач

Студенческое конструкторское бюро работает с
предприятиями, расположенными в городах:

- Санкт-Петербург;
- Калуга;

Выполняя задачи для нужд:

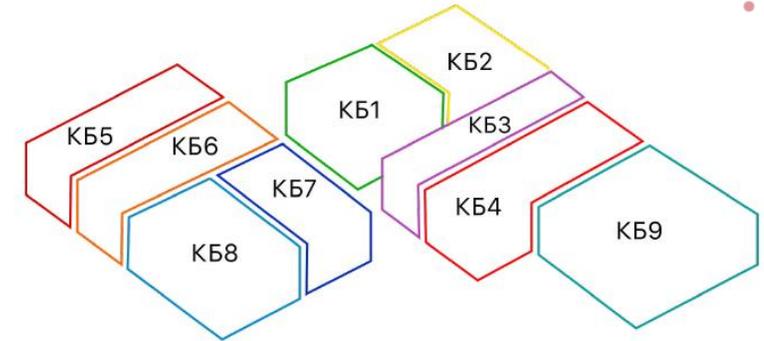
- Ленинградский металлический завод;
 - Завод Электросила;
- Калужский турбинный завод.



Рабочее пространство СКБ



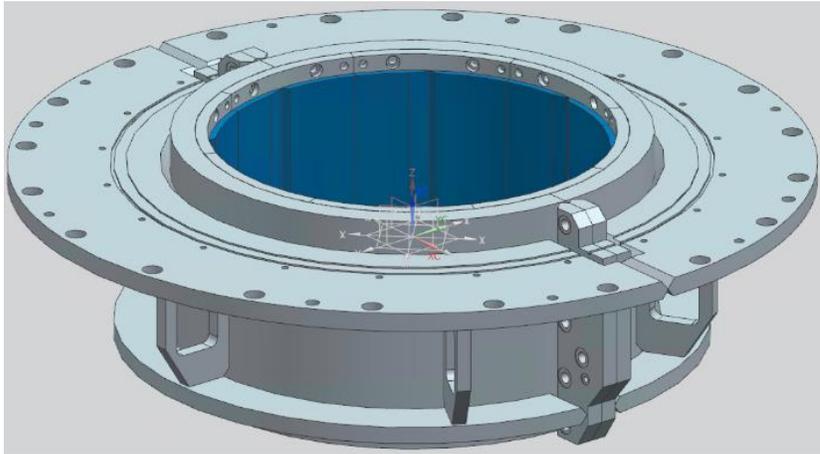
Общая площадь: 450 м²
Вместимость – 60 человек



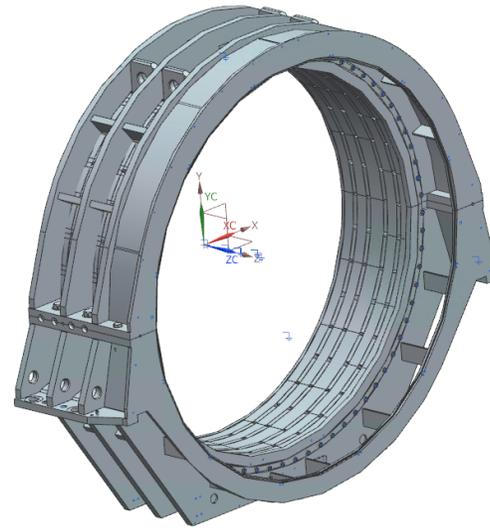
- | | |
|-----------------------------------|--|
| KB1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ | KB6 КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ |
| KB2 ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ | KB7 ГИДРО-И ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ |
| KB3 ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ | KB8 ГИДРОТУРБИНЫ |
| KB4 ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ | KB9 КОМНАТА ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ
И ВИДЕО КОНФЕРЕНЦИЙ |
| KB5 СИСТЕМЫ АВТОМАТИКИ | |



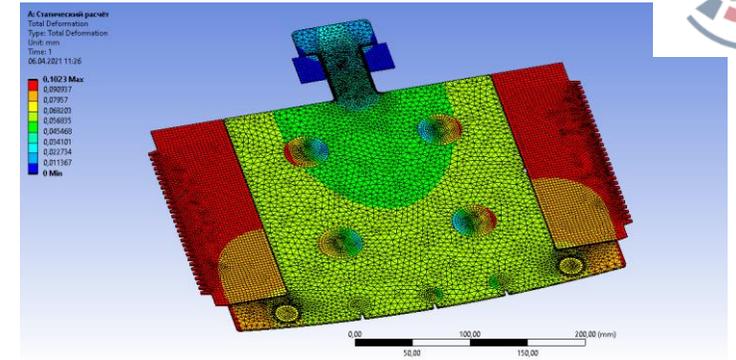
Результаты работы сотрудников СКБ



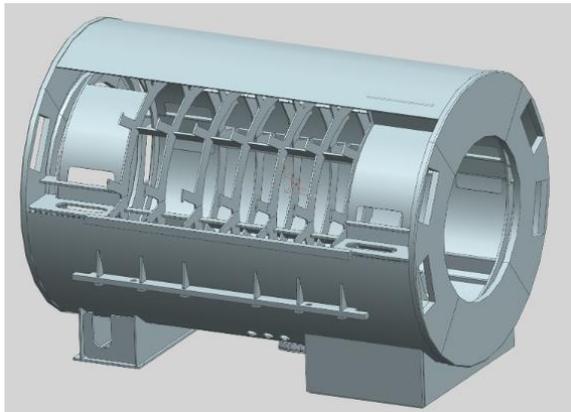
Подшипник направляющий на водяной смазке вала гидротурбины



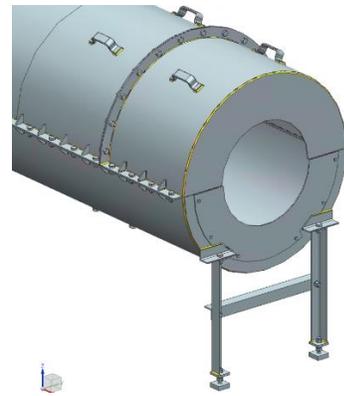
Станина электродвигателя постоянного тока типа МП-4000-63



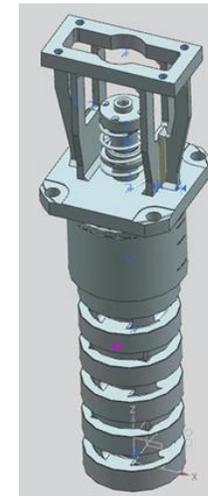
Прочностной расчет полюса гидрогенератора



Корпус турбогенератора ТВВ-350



Кожух вала промежуточного ГТЭ 170.1



Отсечной золотник паровой турбины

Цель и ключевые партнеры КНТП «ЭБМ»

Цель программы **КНТП «Энергетика больших мощностей нового поколения»** – создание технологической основы энергетики будущего на ближайшие 50 лет

Ответственный исполнитель



МИНПРОМТОРГ
РОССИИ

Соисполнители



Объем финансирования программы составит **90 млрд руб.**

I-III этапы 2023 – 2029 гг.

Проведение НИОКР
63,01 млрд руб.

IV этап 2030 – 2037 гг.

Пилотная отработка технологий
26,99 млрд руб.

Индустриальные партнеры



В программу входят **11** комплексных проектов



Тепловая энергетика (генерация) - **6** проектов:
«ГТУ большой мощности», «ТЭС на ССКП пара», «ТЭЦ нового поколения»,
«ТЭС на углекислотном рабочем теле» и др.



Гидроэнергетика (генерация) - **3** проекта, включая:
«Гидромашины повышенной мощности», «ГЭС-ГАЭС» и др.



Передача и распределение энергии - **2** проекта: «Силовая электроника для цифровой энергетики», «Интеллектуальные системы управления энергетическими системами»



будут разработаны технологии производства и передачи электрической энергии с качественно новым уровнем энергетической эффективности, надежности и экологической безопасности

Партнеры



Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого



Институт теплофизики им.
С.С. Кутателадзе СО РАН



ОАО «НПО ЦКТИ»



Поддержка Программы



Поддержку Программе выразили:

1. ФОИВы:

- Минпромторг России
- Минэнерго России

2. Совет Федерации (зам. Председателя комитета по экономической политике К.К. Долгов)

3. Генерирующие, электросетевые компании, ассоциации:



**ИНТЕР
РАО ЕЭС**



Выполненные задачи за период 2020-2022 гг.

Предложение о разработке программы ✓

Комплексный план научных исследований ✓

Письма поддержки от генерирующих и электросетевых компаний ✓

КНТП «Энергетика больших мощностей нового поколения»

Технические задания и календарные планы по проектам ✓

Оценки экономической эффективности проектов ✓

Маркетинговый анализ, оценка динамики рынка ✓

Все необходимые документы по КНТП разработаны!

Процедура согласования КНТП ЭБМ

Процедура согласования КНТП определена Постановлением Правительства Российской Федерации № 162 от 19.02.2019 г.





**Директор центра инновационного развития
Комаров Иван Игоревич**

