

Концепция Microgrid и распределённой энергетики как стратегия поэтапного развития энергонезависимости предприятия

Стабильная и непрерывная работа вашей инфраструктуры

Разрабатываем

Производим

Интегрируем

Обслуживаем



Решаемые задачи

▲
Повышение надежности
электроснабжения от
ЕЭС России



▲
Повышение
эффективности
электрооборудование



▲
Снижение общих
операционных
расходов на ЭС

- снижение за счет изменения графика потребления (за счет накопления энергии);
- снижение расхода топлива и моточасов собственной генерации
- компенсация резкопеременной нагрузки/генерации (ВИЭ);

▲
Решение проблем с
подключением к ЕЭС
для новых предприятий

Строительство предприятия без подключения к ЕЭС с работой полностью на собственной генерации (магистральный газ или СПГ)

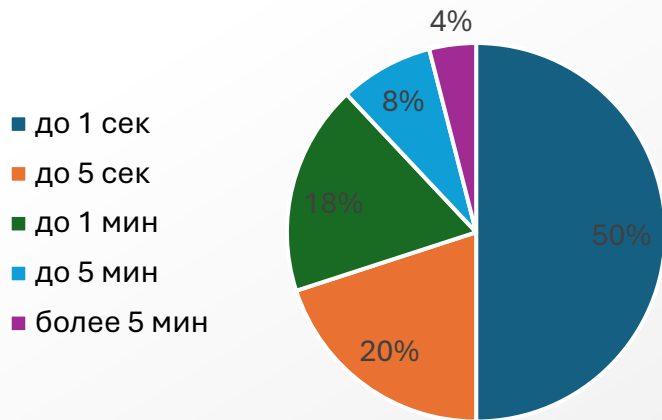
Перспективные задачи, которые можно обеспечить предлагаемой технологией



Статистика по электроснабжению



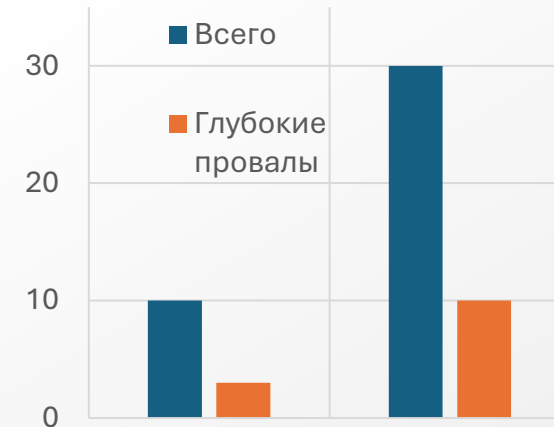
Предприятие из нефтегазовой отрасли
в Северо-западном округе



Суммарно за год более 70 нарушений электроснабжения.
Одно серьезное нарушение - более 70 миллионов.



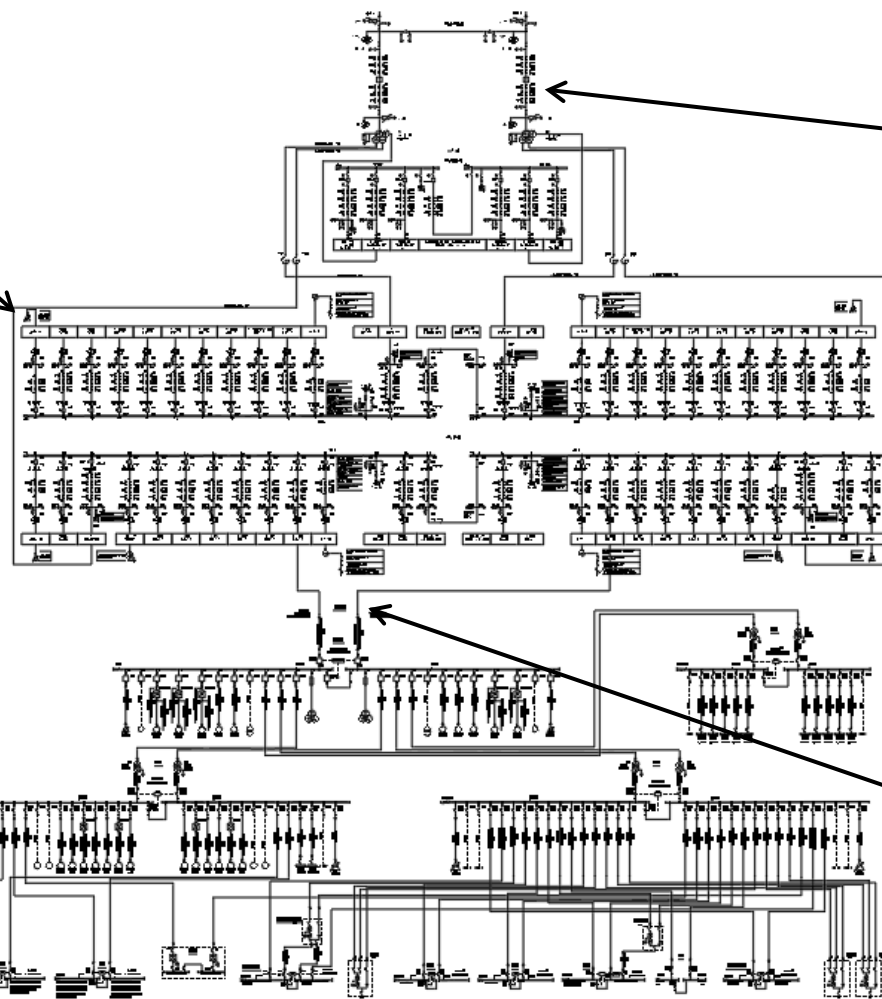
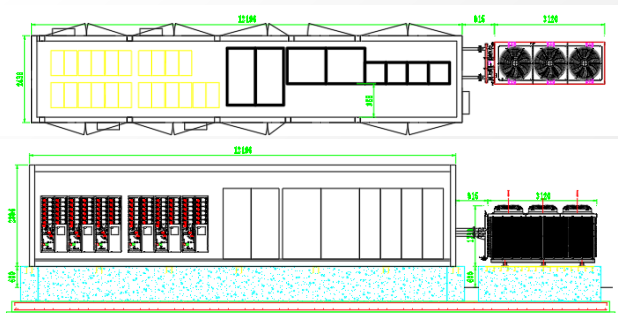
Предприятие из нефтегазовой отрасли
в Сибирском округе



За 2 месяца более 10 нарушений.
За полгода более 30 нарушений.
1/3 имеет глубокие провалы, которые могут привести к отключению ответственного оборудования.
Одно серьезное нарушение - до 200 миллионов рублей.

Места установки для повышения устойчивости энергосистемы предприятия

Установка на вводах ЦРП

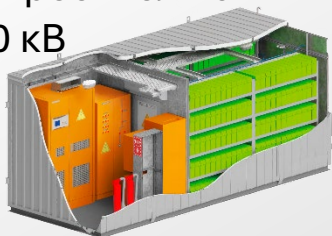


Установка после ГПП

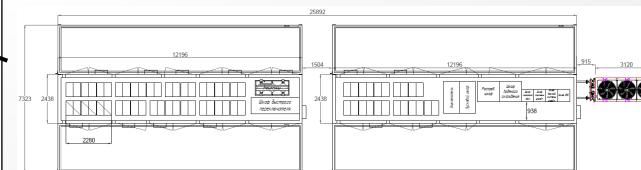


POWER
CONVERSION
LAB

Установка на вводах
конечного потребителя 0.4-
10 кВ

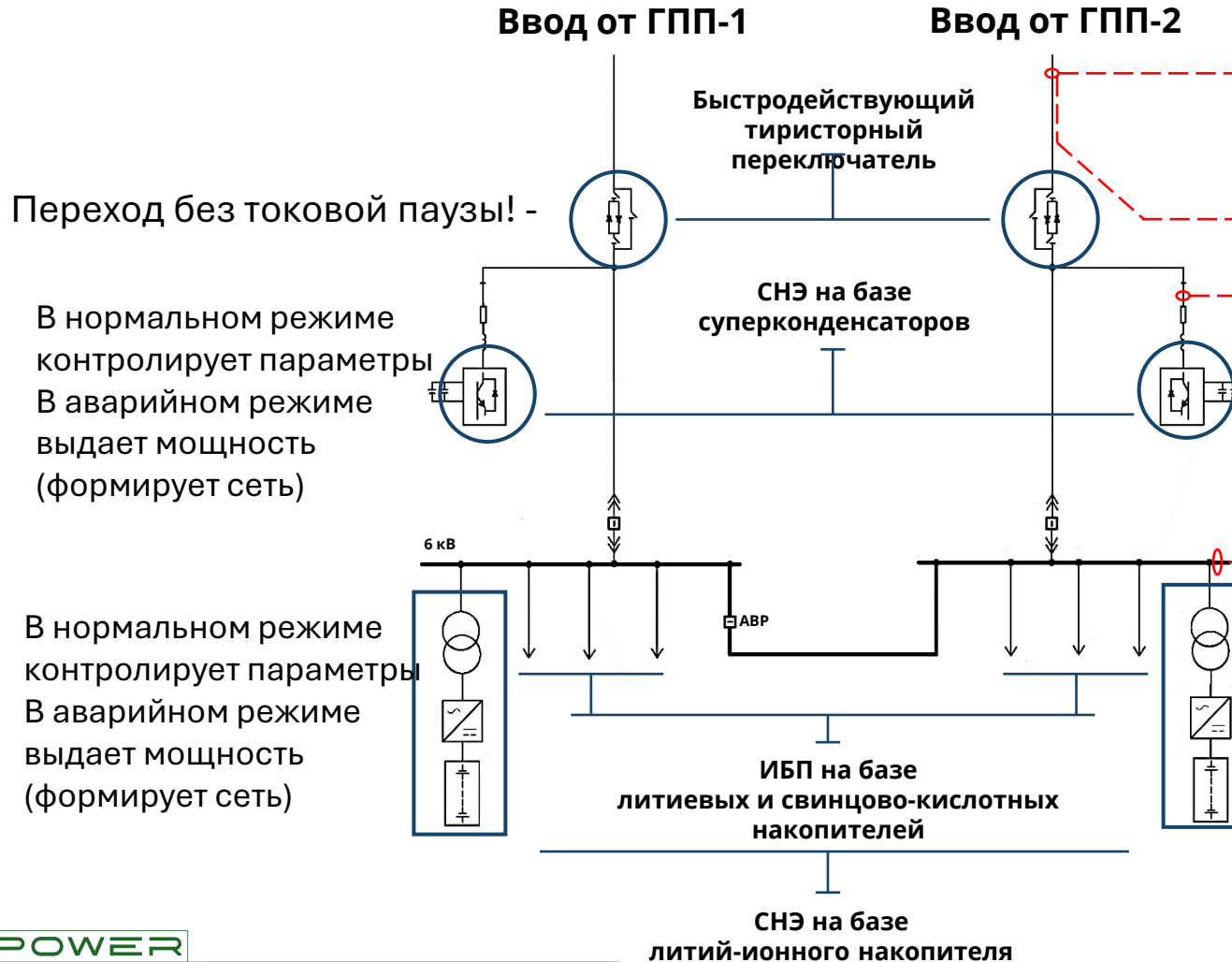


Установка после ГПП



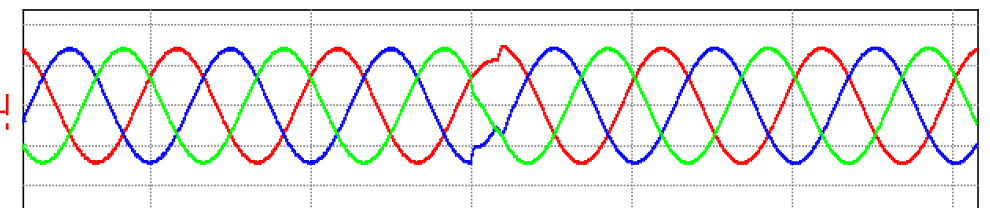
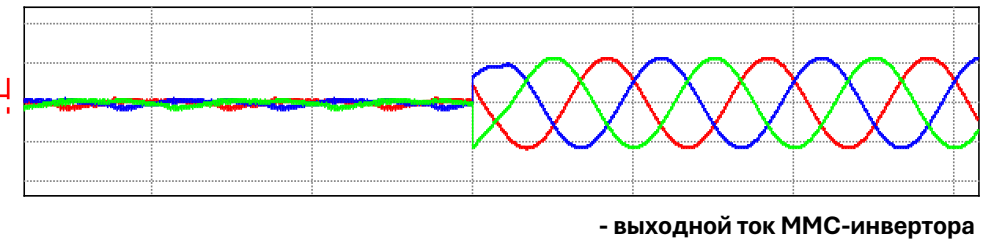
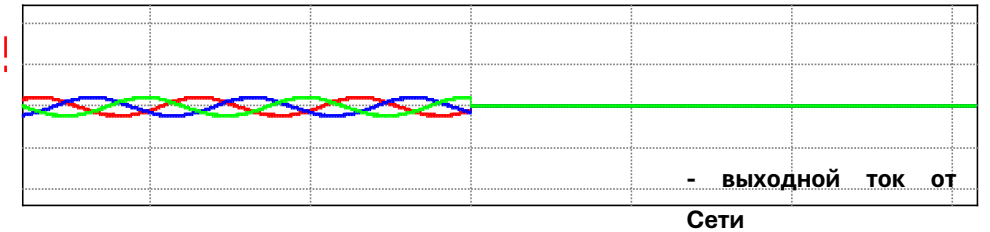
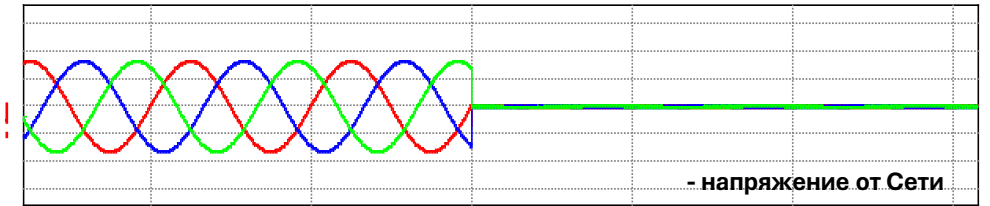
Комплексное решение длительной устойчивости

Актуально для сетевых энергообъектов – для промышленных предприятий логистики и переработки, нефтегазохимии и др.



Переход без токовой паузы! -

- В нормальном режиме контролирует параметры
- В аварийном режиме выдает мощность (формирует сеть)
- В нормальном режиме контролирует параметры
- В аварийном режиме выдает мощность (формирует сеть)



История развития компетенций



Начало бизнеса по направлению поставок ИБП и инверторной техники с АКБ

2010

Начало развития новых компетенций в части САУ и силовой преобразовательной техники в рамках

НОЦ «ВИЭ» при СПБПУ под руководством В.В. Елистратова, д.т.н., профессор, Заслуженный энергетик РФ



Открытие направления в области автономной генерации (ДЭС и ГПУ)

2011-2012

Первый опыт проектирования и моделирования автономных изолированных ВДЭС в рамках НОЦ «ВИЭ»

Первый стенд гибридной электростанции ДЭС-СЭС-ВЭС в рамках НОЦ ВИЭ с простой системой управления

Открытие компании «ВТР Инжиниринг» (СПб) для проектирования автономных ВДЭС

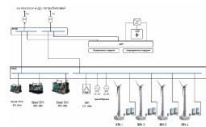


Создание Российской линейки ИБП и Инверторов «Импульс»; частичная локализация производства

Развитие комплексного сервиса по оборудованию

2013-2014

ООО «ВТР Инжиниринг» в партнерстве с ведущими инженерами (имеющим опыт реализации проектов в GE, ABB и нестандартной преобразовательной техники) разрабатывает ТЭО и проект для ВДЭС Амдерма (1,2 МВт)



В рамках международного проекта Kolarktic в партнерстве с «ТрансЗападСтрой»

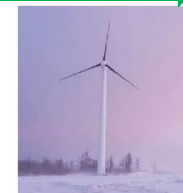
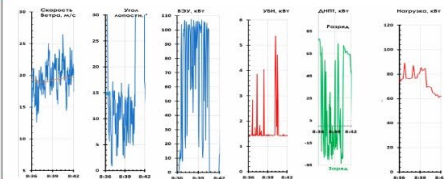
Участие команды в НИР в рамках ФЦП в составе НОЦ «ВИЭ»
- разработка алгоритмов и режимов для изолированных систем (ВДЭС и СДЭС)
- Разработка технологических решений генерации и управления энергией в изолированных системах



Масштабная система инверторного питания с распределенным мониторингом

ОТРАБОТКА МОДУЛЬНОСТИ И МАСШТАБИРОВАНИЯ

2018



«ВТР Инжиниринг» разрабатывает ПО и технические решения

Реализует первую в РФ ВДЭС с **ВЫСОКИМ** уровнем замещения дизеля

НАИБОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ режимы управления

Совместные проекты

СДЭС для Африки – отработка технических решений



2019

Разработка совместного продукта

ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО комплекса **ТЕСТИРОВАНИЕ** образцов на **СТЕНДЕ** в **НОЦ ВИЭ**



2019



РЕАЛИЗАЦИЯ СОВМЕСТНОГО ПАК для автономной ВЭС и других задач

Реализация **СИЛОВОЙ АППАРАТНОЙ ЧАСТИ** в **ПОЛНОМ** цикле разработки и сборки

ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ ИНВЕРТОР, ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ DC/DC, DC/DC ВЭУ, АБН

Реализация **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ** модулей ПО и адаптивных функций



- СНГ
- ММС-преобразователь (прямое подключение до 35 кВ без трансформатора)
- Системы бесперебойного питания

>500 МВт бесперебойного питания
> 400 МВА систем повышения эффективности и надежности электроснабжения 35 кВ



>8000 м2 соб. произв. и оф. пом.
>450 человек



История развития компетенций итоги 2017-2024

Опыт гибридной генерации

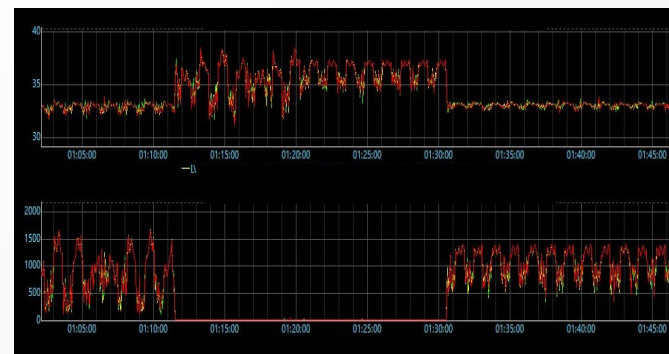


СНЭ
Арктика



Реализация более 15 проектов АГЭК – накопили компетенции по бесшовным переключениям от основного источника электроэнергии на систему накопления энергии. Работают в режиме компенсации небаланса любого характера по принципу параллельного подключения ЭДС с малым импедансом.

Инв. сист. 400 МВА в сетях 35 кВ

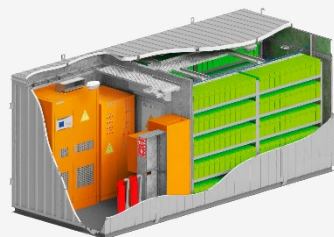


Поставка и наладка более 30 комплектов инверторных систем (более 400 МВА) СТАТКОМ обеспечило опыт:

- 1) Компенсация просадок/скачков напряжения и пов. качества
- 2) Внедрение высоковольтных преобразователей типа MMC (от 6 до 35 кВ без трансформатора)
- 3) Собственные разработки MMC и систем управления

Поиск решения быстрого переключения (2021 -2025)

СНЭ и система **ТРИАТЛОН ESS**



**Собственный
независимый третий
резервный ввод/источник
время переключений
до 10 мс**

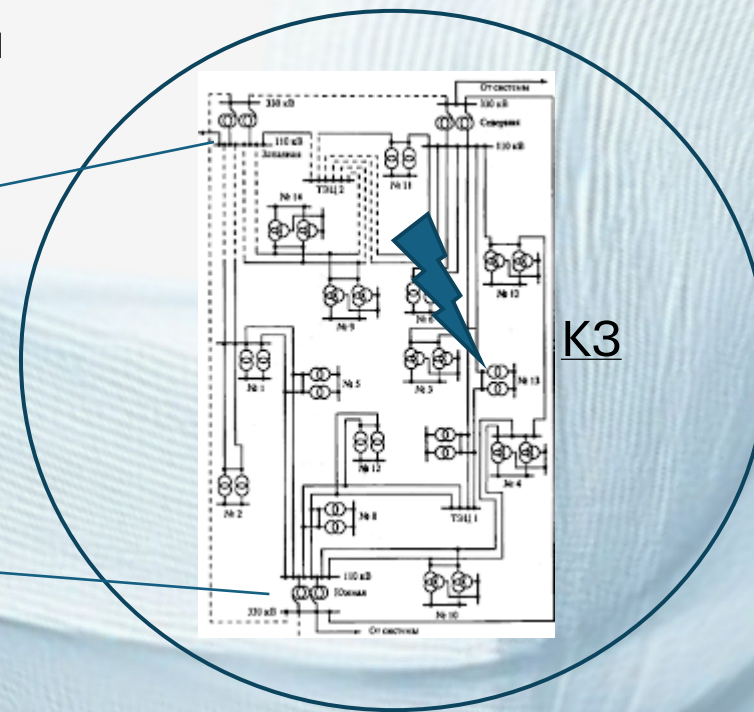
Решает любую проблему в сети



Два ввода

**Электроснабжение
потребителя**

**Концепция независимого источника
или
Бесшовный переход в «остров»**



Электросеть ЕЭС

Поиск решения для обеспечения комплексной системы

Итог работы по СНЭ и ММС за 7 лет

Для задачи обеспечения повышения надежности электросети предприятия (с подключением с ЕЭС) при любых видах отклонения напряжения сети (включая полное прерывание) необходимо обеспечить:

1. Возможность работы СНЭ в режиме источника ЭДС с моделью регулирования по принципу ВСМ (VSG); СНЭ по схеме низковольтного преобразования стандартно обеспечивает до 3 МВА (или до 5 МВА нестандартные решения); ММС схема обеспечивает до 50 МВА (доступно с 2025 года);

2. Обеспечить переключение (изолированность) сети предприятия на период провала: вставка постоянного тока (схема ИБП) или быстродействующее переключение (ускоренный БАВР – быстрее 15 мс).

Развитие компетенций по быстродействующему переключению

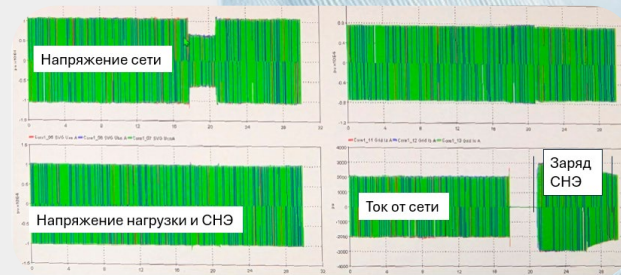
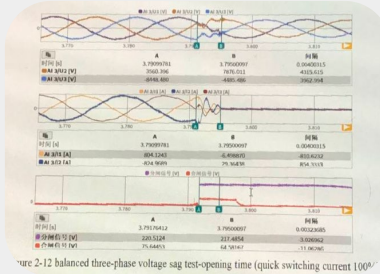
Static Transfer Switch – статический быстродействующий тиристорный переключатель. Переключатель работает по схожему принципу, закрытие тиристоров осуществляется при пересечении тока через 0, и это ускоряется за счет подкачки мощности от СНЭ.

Данная технология поставляется ГК «Системотехника» мощности до 1 МВА в объеме более 500 МВА в России и СНГ.

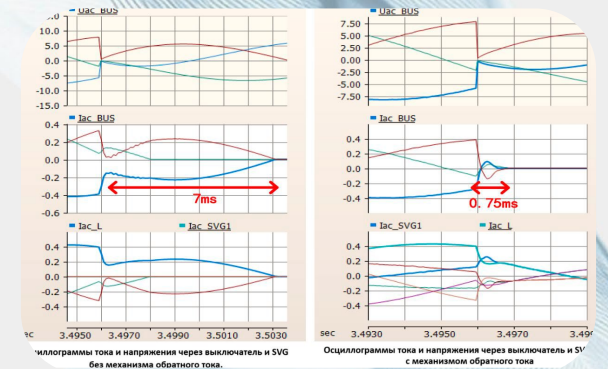
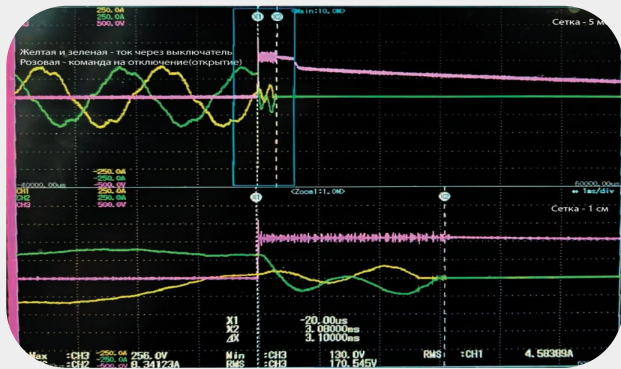
Поставленные цели на 2024/26:

Обеспечить проверку теории ускоренного закрытия вакуумного выключателя путем снижения тока дуги (ускорение перехода через ноль) за счет перехвата тока СНЭ (подпирающее напряжение).

Важный этап испытаний завершен в январе 2026



ТЕПЕРЬ ДОСТУПНЫ ВСЕ ПЛАНИРУЕМЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ
ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
УСТОЙЧИВАЯ ЭНЕРГОСИСТЕМА ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ЛЮБЫХ ВОЗМУЩЕНИЯХ
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ 5-15 мс БЕЗ ПОТЕРИ НАГРУЗОК НА ТИПОВЫХ КРУ
СНИЖЕНИЕ РАСХОДОВ НА ЭЭ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕНЕРАЦИИ



ГК СИСТЕМОТЕХНИКА

РОССИЙСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ХОЛДИНГ ПОЛНОГО ЦИКЛА



СОЗДАЁМ СИСТЕМЫ ГАРАНТИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

для объектов различного назначения по всей России



ЗАКРЫВАЕМ ВСЕ ЭТАПЫ: ОТ РАЗРАБОТКИ ДО ОБСЛУЖИВАНИЯ

гарантируем работу оборудования без сбоев

400+

РАБОТНИКОВ
В ШТАТЕ

7.5
млрд ₽



ГОДОВОЙ ОБОРОТ
ЗА 2025 ГОД

13+

ЛЕТ
НА РЫНКЕ

10 000+

РЕАЛИЗОВАННЫХ
ПРОЕКТОВ

ПРОДУКТЫ И БРЕНДЫ

ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ (ИБП)

Обеспечивают бесперебойное питание и защиту нагрузки

Импульс

Makeisan

СИСТЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ И MICROGRID

Повышают эффективность, надёжность и управляют мегаваттами мощности

POWER
CONVERSION
LAB

Power Conversion Lab

АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ (АКБ)

Служат источником автономного питания и резервирования

НовАК

YELLOW

ДИЗЕЛЬ- ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ (ДГУ)

Обеспечивают аварийное и резервное электроснабжение объектов

GeneralPower

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ

Управляют электроприводами и оптимизируют энергопотребление

Импульс

INVT

СИСТЕМЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Формируют стабильное DC-питание для промышленности и телеком-инфраструктуры

ГК «Системотехника»

СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Управляют качеством энергии, защищая оборудование от колебаний сети

Импульс

Delta

СЕРВИСНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Гарантирует надёжность оборудования на всём жизненном цикле системы

ГК «Системотехника»

КОНТАКТЫ

POWER
CONVERSION
LAB

Владимир Ребров

Генеральный директор

✉ vladimir@rebrov.spb.ru

Дмитрий Муравьёв

Для запроса дополнительной информации

✉ mdi@sstmk.ru



@revladim



@dmitry_muravev

«Лаборатория преобразовательной техники»

Входит в ГК «Системотехника»

🌐 www.sstmk.ru

☎ +7 (495) 255-03-39

☎ +7 (812) 603-91-68

☎ +7 (812) 612-44-70

🌐 www.energy-storage.ru