SYSTEM TECHNIK
power solutions

POWER CONVERSION LAB

Поколения развития СНЭЭ в части интеграции и управления на примере собственного опыта в России и за рубежом. Что ждет завтра.



Стабильная и непрерывная
работа вашей инфраструктуры

- Разрабатываем
- Производим
- Интегрируем
- Обслуживаем

Краткая хронология развития и тенденции СНЭ в мире

• До 2015 - только нишевые проекты (часто пилоты), в части накопления энергии - доминирование ГАЭС
• 2016–2020: рост «сетевых батарей» для регулирования частоты/пиков и интеграции ВИЭ; резкое падение стоимости литий-ионных АКБ.
• 2021–2024: переход к «массовому» строительству СНЭ (особенно США и Китай), ключевые тренды:
– доминирование LFP (литий-железофосфатные) в стационарных системах,
– рост типовой длительности 2 → 4 часа и выше (в зависимости от рынка),
– **развитие grid-forming инверторов** СНЭ (СНЭ, которые могут формировать сеть, следовательно переводить Microgrid в автономный режим без длительных прерываний, возможность работы в слабых сетях или с очень высокой долей ВИЭ более 50%; возможность реагировать на небаланс в сети менее чем за 50 мс)
– фокус на безопасности





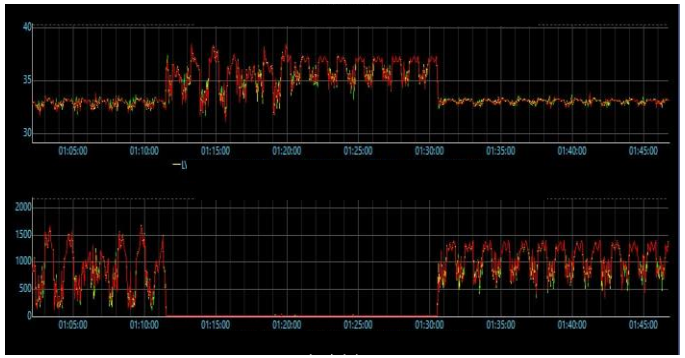
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

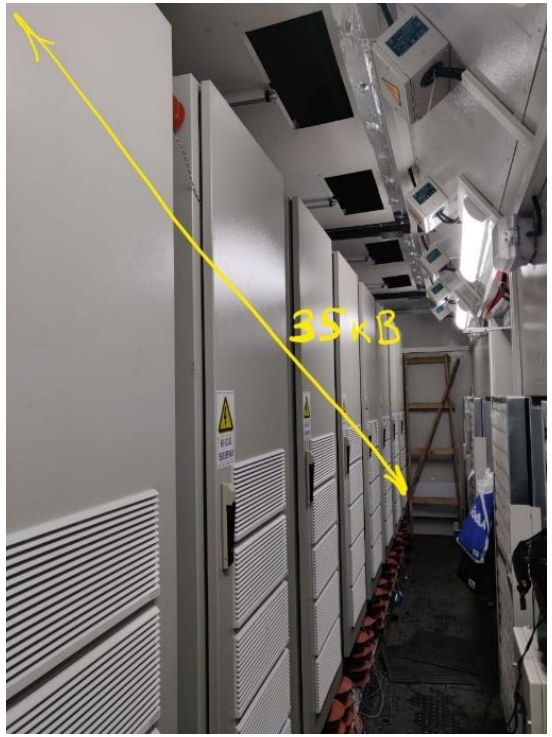
2017-2024



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.

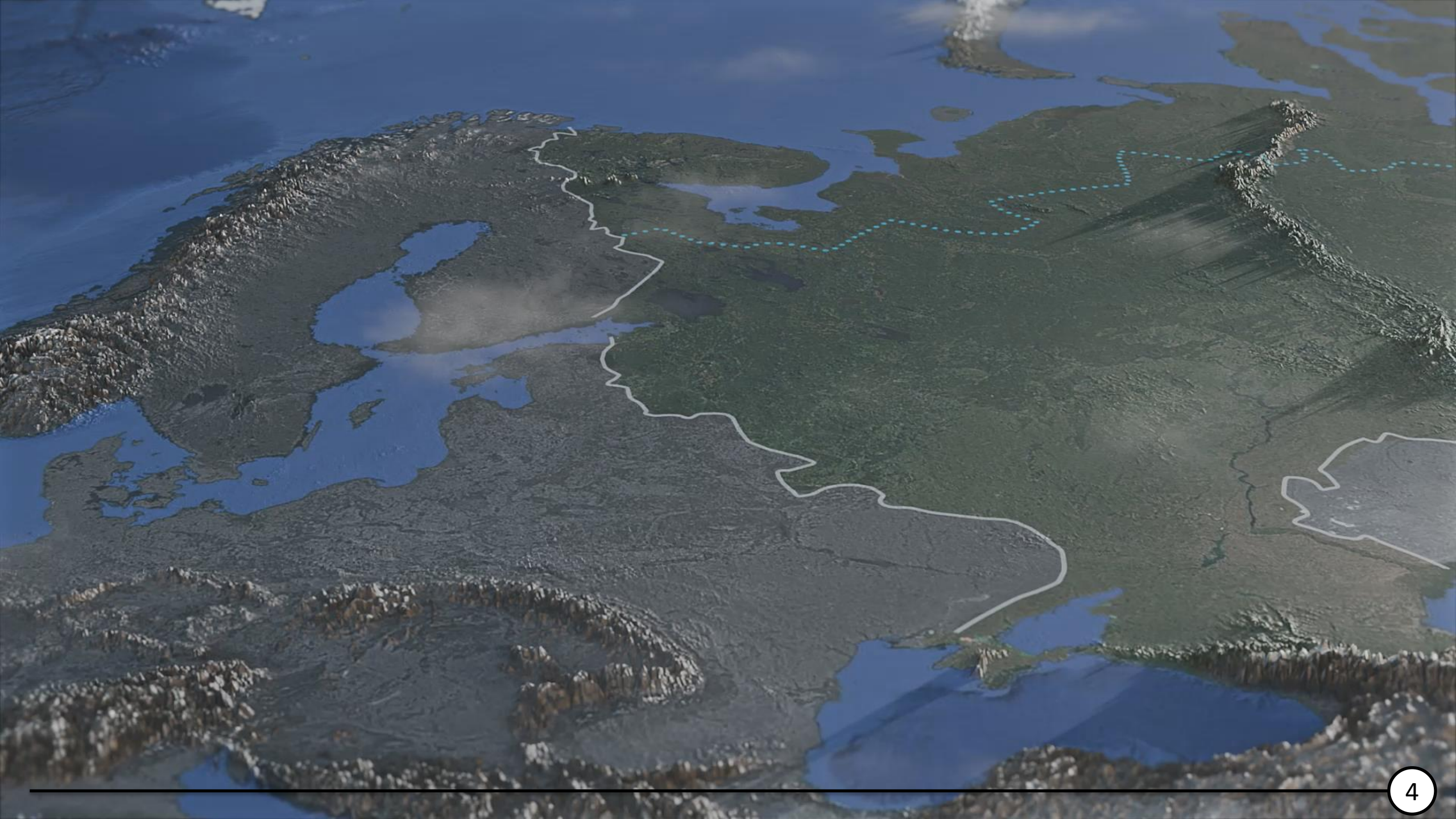






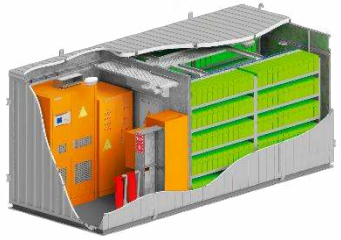
Поставка и наладка более 30 комплектов (более 400 МВА) СТАТКОМ способствовало получению опыта:

1) Работа с быстродействующим компенсатором искажений напряжения (СТАТКОМ - реактивной мощностью).
2) Работа с высоковольтными преобразователями типа ММС (от 6 до 35 кВ без трансформатора)



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМА ТРИАТЛОН ESS

СНЭ и система ТРИАТЛОН ESS



Сетевые энергосистемы





Повышение надежности и качества ЭЭ, компенсация провалов напряжения, снижение платы на ОРЭМ и за пиковый час

Плавный переход (до 10 мс) между сетевым и автономным электроснабжением

Автономные энергосистемы с собственной генерацией



Без ВИЭ

Экономия топлива до 30%, увеличение ресурса генераторов (замещение вращающегося резерва)

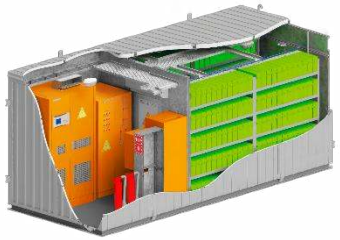


С ВИЭ

Экономия топлива 30-70%, увеличение ресурса генераторов

Поиск решения быстрого переключения (2021-2025)

СНЭ* и система ТРИАТЛОН ESS



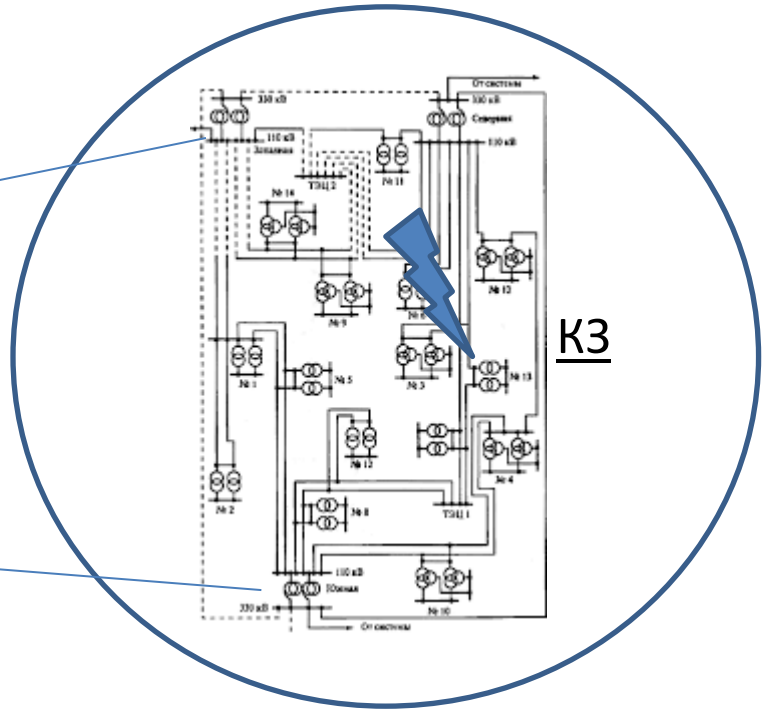
Решает максимальный объем возможных проблем в сети

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



Электроснабжение потребителя

Два ввода



Электросеть (ЕЭС)

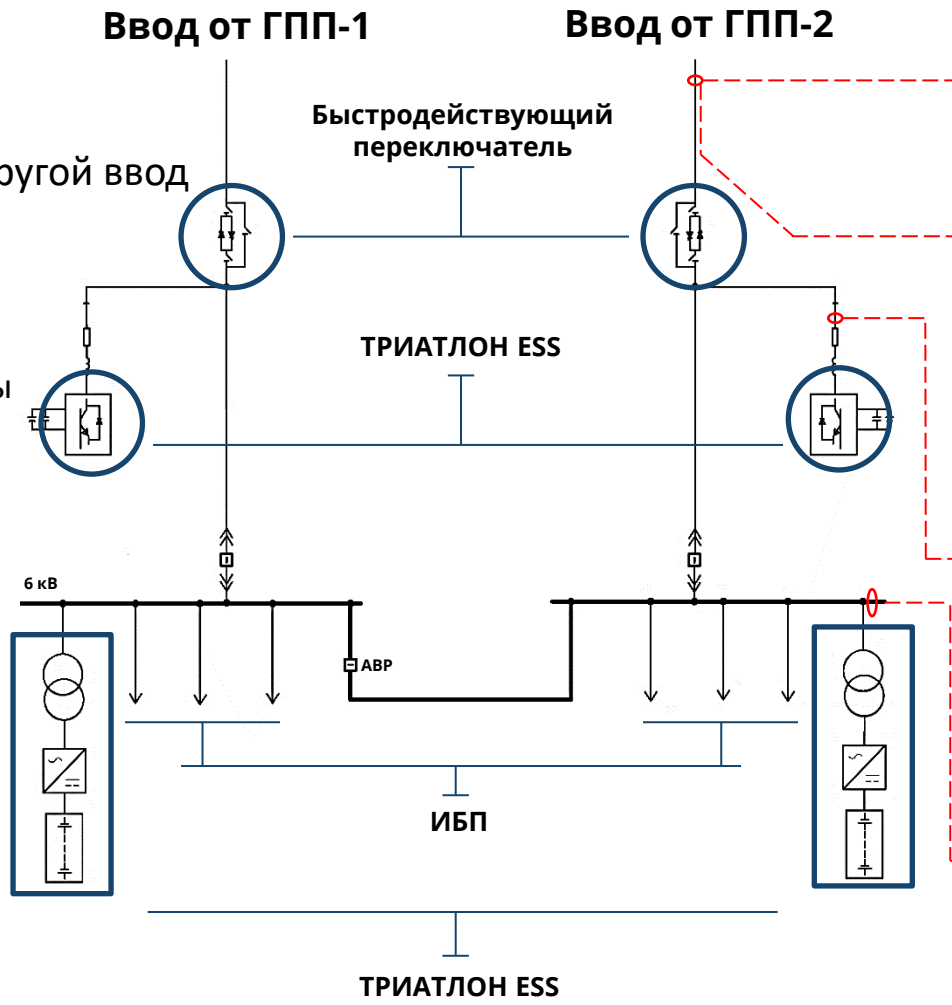
СНЭ* - система накопления энергии

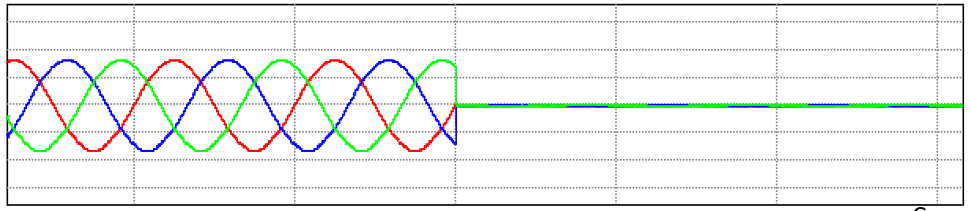
КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ

Переключение на другой ввод без токовой паузы!

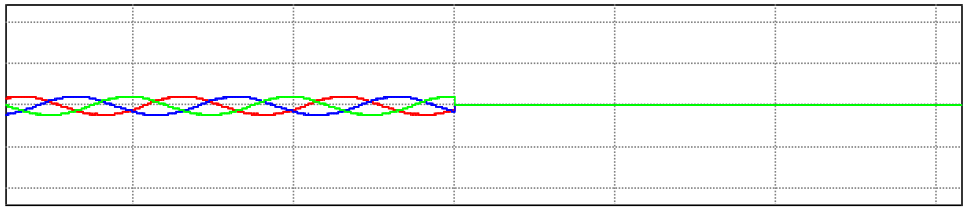
- В нормальном режиме контролирует параметры
- В аварийном режиме выдает мощность (формирует сеть)

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

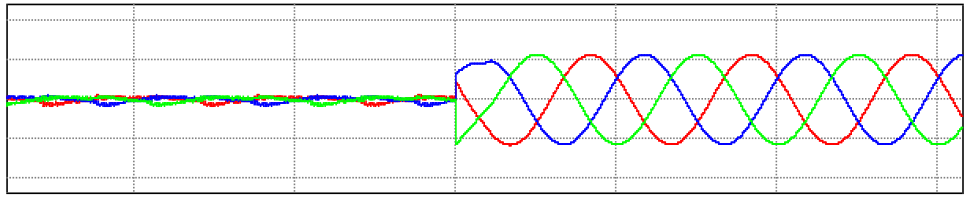




- напряжение от Сети

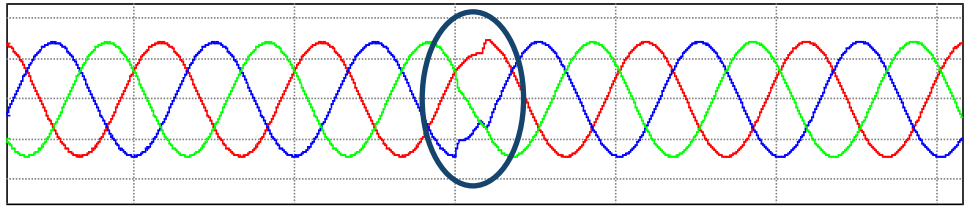


- выходной ток от Сети



- выходной ток ТРИАТЛОН ESS

Переходной процесс (переключение питания) до 10 мс



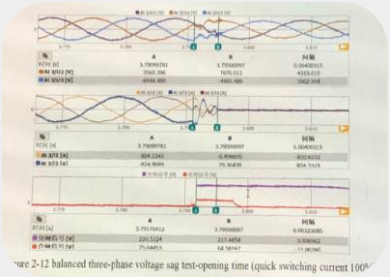
- напряжение на шине нагрузки

Напряжение на нагрузке не прерывается!

СНЭ - это далеко не только аккумулятор













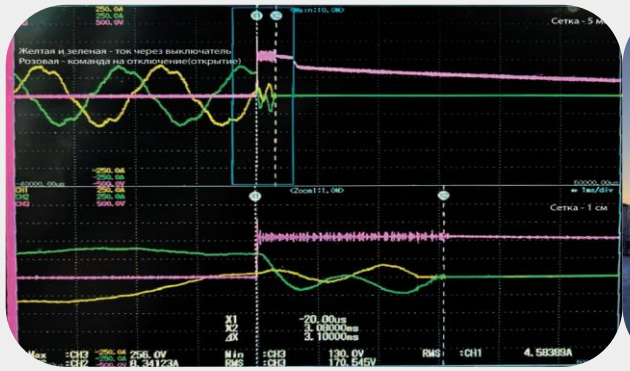
ТЕПЕРЬ ДОСТУПНЫ ВСЕ ПЛАНИРУЕМЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

УСТОЙЧИВАЯ ЭНЕРГОСИСТЕМА ПРИ ЛЮБЫХ ВОЗМУЩЕНИЯХ

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ 5-15 мс БЕЗ ПОТЕРИ НАГРУЗОК НА ТИПОВЫХ КРУ

СНИЖЕНИЕ РАСХОДОВ НА ЭЭ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕНЕРАЦИИ









Технологическая карта СНЭ



POWER CONVERSION LAB

ООО «Лаборатория Преобразовательной Техники»

(ГК "Системотехника")



@REVLADIM

Владимир Ребров
генеральный директор
+7 911 002 91 15
vladimir@rebrov.spb.ru



@MADJRONAT

Мулькаманов Эрик
технический специалист
+7 925 195 26 89
mer@sstmk.ru