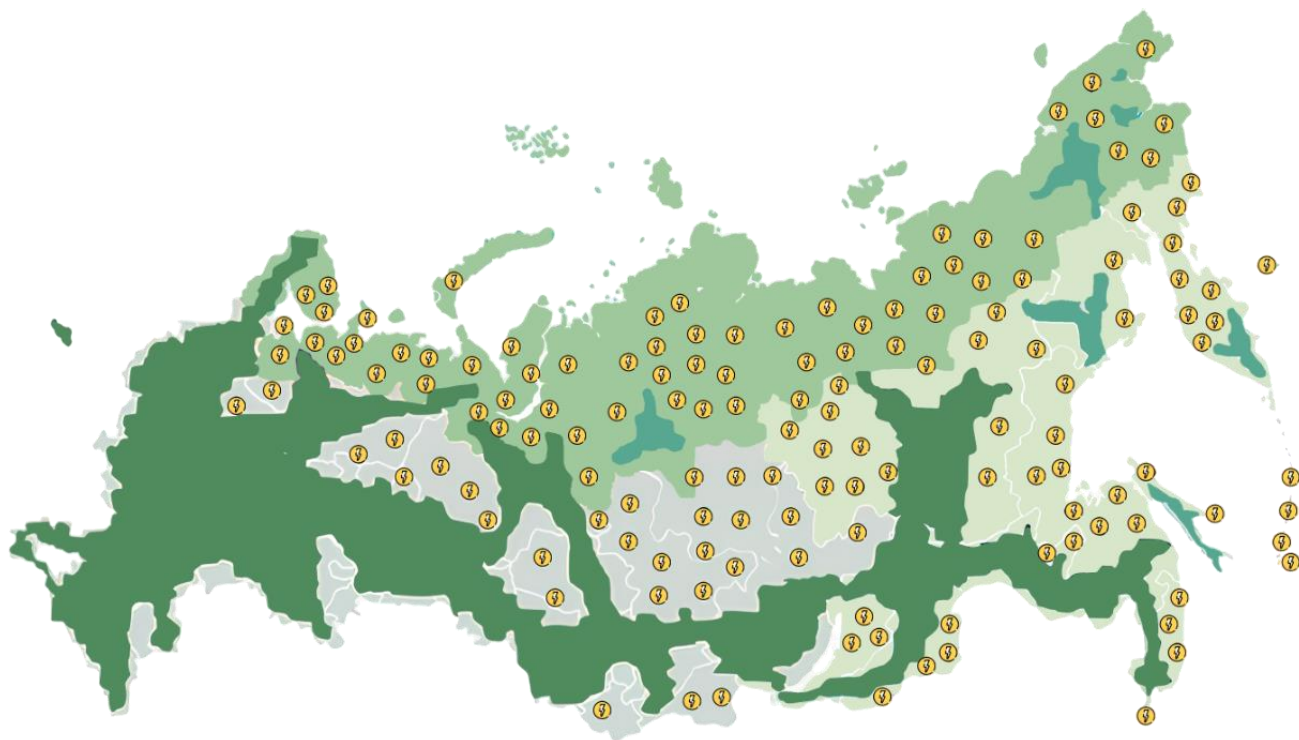


 ООО «Системотехника»

Практика применения литий-ионных СНЭЭ: от автономной генерации и «поддержки» сети – к концепции «Microgrid» адаптивной электрической сети

■ ЕЭС России ■ Арктическая зона ■ Дальневосточный федеральный округ ■ Изолированные энергосистемы ⚡ Локальные энергосистемы



527 населенных пунктов

общее количество объектов локальной генерации:
459 дизельных, **12** газотурбинных и газопоршневых электростанций

суммарная установленная электрическая мощность составляет более **823 МВт**

по разным оценкам, общая мощность локальной генерации в РФ может превышать **4 ГВт**

*источник: круглый стол РМЭФ-2024: "[Собственная генерация VS централизованное энергоснабжение](#)", М. Губанов, руководитель направления по энергетике и ЖКХ АО «КРДВ и А»

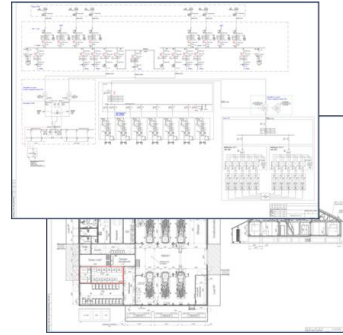
СНЭ ТРИАТЛОН ESS



Более 11 объектов применения с совокупной установленной мощностью объектов >15 МВт

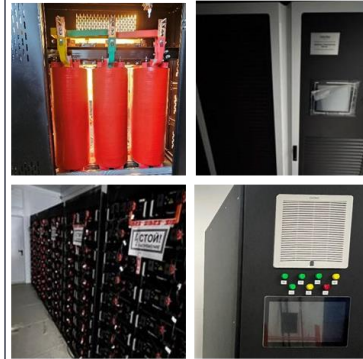


АГЭК САНГАР. РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)



- поставка и интеграция СНЭ 1 000 кВт
- энергоёмкость СНЭ: 1 079 кВт·ч
- СНЭ собственной сборки
- ЛСУ (САУ) СНЭ с российским ПО и собственными уникальными алгоритмами для изолированных Microgrid
- обеспечение стабильной и максимально эффективной работы автономной (ДЭС 3 МВт) и ВИЭ (СЭС 2 МВт) в изолированной энергосистеме
- функции обеспечения переходных процессов без токовых пауз (режим ИБП), замещение вращающегося резерва ГУ и ограничение dP/dt генератора за счет СНЭ, подхвата мощности потерянного генератора без задержки, обеспечение максимальной генерации СЭС и др.

АГЭК УСТЬ-КУЙГА. РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)



- поставка и интеграция СНЭ 500 кВт
- энергоёмкость СНЭ: 539 кВт·ч
- СНЭ собственной сборки
- ЛСУ (САУ) СНЭ с российским ПО и собственными уникальными алгоритмами для изолированных Microgrid
- обеспечение стабильной и максимально эффективной работы автономной (ДЭС 1,5 МВт) и ВИЭ (СЭС 1 МВт) в изолированной энергосистеме
- функции обеспечения переходных процессов без токовых пауз (режим ИБП), замещение вращающегося резерва ГУ и ограничение dP/dt генератора за счет СНЭ, подхвата мощности потерянного генератора без задержки, обеспечение максимальной генерации СЭС и др.



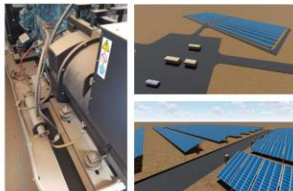
АГЭК ЧУМПУ-КЫТЫЛ. РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)

- поставка и интеграция СНЭ 100 кВт
- энергоёмкость СНЭ: 100 кВт-ч
- разработка, поставка и наладка АСУ всего энергокомплекса; полностью российское ПО
- ЛСУ (АСУ) СНЭ с российским ПО и собственными уникальными алгоритмами для изолированных Microgrid
- функции обеспечения переходных процессов без токовых пауз, замещение вращающегося резерва, ограничение dP/dt генератора, подхвата мощности генератора без задержки и др.



СЭС КОШ-АГАЧ. РЕСПУБЛИКА АЛТАЙ

- разработка технического решения и интеграция АСУ и СХЭ 750 кВт-ч компании SAFT и преобразовательной техники разных производителей в единую СНЭ
- функция управляемой выдачи мощности СЭС за счёт СНЭ
- обеспечение резервного электроснабжения и сглаживания неравномерности генерации



АВТОНОМНАЯ ЭНЕРГОСИСТЕМА 3 МВт. АФРИКА

- поставка ДЭС
- технико-экономическое обоснование и моделирование СНЭ и СЭС
- консалтинг и проектирование СНЭ и СЭС



АГЭК ТУНГОКОЧЕН. ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ

- поставка и интеграция СНЭ 100 кВт
- энергоёмкость СНЭ: 300 кВт-ч
- ЛСУ (АСУ) СНЭ с российским ПО и собственными уникальными алгоритмами для изолированных Microgrid
- полностью российское ПО АСУ ТП
- функции обеспечения переходных процессов без токовых пауз, замещение вращающегося резерва, ограничение dP/dt генератора, подхвата мощности генератора без задержки и др.



АГЭК. ЮГ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

- генподряд на строительство станции и ввод в эксплуатацию
- разработка АСУ и SCADA
- интеграция СНЭ с ДЭС и СЭС



ГОК в МАГАДАНСКОЙ ОБЛ.

- поставка и интеграция СНЭ 1,0 МВт
- энергоёмкость СНЭ: 1,5 МВт-ч
- автономная солнечно-дизельная электростанция, (ДЭС 4,6 МВт) и ВИЭ (СЭС 2,5 МВт)
- ЛСУ (АСУ) СНЭ с российским ПО и собственными уникальными алгоритмами для изолированных Microgrid
- полностью российское ПО ЛСУ СНЭ
- функции обеспечения переходных процессов без токовых пауз, замещение вращающегося резерва, ограничение dP/dt генератора, подхвата мощности генератора без задержки и др.



АВТОНОМНАЯ ВДЭС. НЕНЕЦКИЙ АО

- АСУ ТП и функции автоматики балансирования мощности ДЭС, ВЭС
- опция по внедрению СНЭ



АВТОНОМНАЯ ГОСТИНИЦА ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛ.

- гибридный инвертор со встроенной СНЭ
- оборудование собственного производства (в полном цикле)



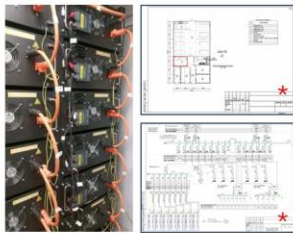
АГЭК ДОЛИНОВКА. КАМЧАТСКИЙ КРАЙ

- поставка СНЭ стороннего производителя
- полностью российское ПО АСУ ТП АГЭК
- автономная энергосистема с собственной генерацией (ДЭС 900 кВт) и ВИЭ (СЭС 107 кВт)



ПАО «ГАЗПРОМ»

- ИБП (с функцией СНЭ) полностью российского производства
- унифицированная система бесперебойного питания с функцией накопления энергии
- ТУ 27.11.50-00109931023-2023



АГЭК УЛАХАН-КЮЁЛЬ. РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)

- поставка и интеграция СХЭ для СНЭ 150 кВт
- энергоёмкость СНЭ: 115 кВт·ч
- разработка, поставка и наладка АСУ всего энергокомплекса полностью российское ПО
- ЛСУ (САУ) СНЭ с российским ПО и собственными уникальными алгоритмами для изолированных Microgrid
- обеспечение стабильной и максимально эффективной работы автономной (ДЭС 500 кВт) и ВИЭ (СЭС >350 МВт) в изолированной энергосистеме
- функции обеспечения переходных процессов без токовых пауз (режим ИБП), замещение вращающегося резерва ГУ и ограничение dP/dt генератора за счет СНЭ, подхвата мощности потерянного генератора без задержки, обеспечение максимальной генерации СЭС и др.

★ для просмотра – двойной клик на интересующую схему



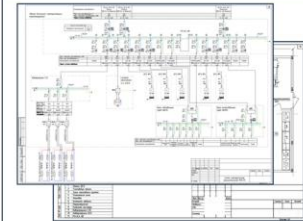
АГЭК САСЫР. РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)

- поставка и интеграция СНЭ 120 кВт
- энергоёмкость СНЭ: 200 кВт·ч
- разработка, поставка и наладка АСУ всего энергокомплекса; полностью российское ПО
- ЛСУ (САУ) СНЭ с российским ПО и собственными уникальными алгоритмами для изолированных Microgrid
- функции обеспечения переходных процессов без токовых пауз (режим ИБП), замещение вращающегося резерва ГУ и ограничение dP/dt генератора за счет СНЭ, подхвата мощности потерянного генератора без задержки, обеспечение максимальной генерации СЭС и др.



АГЭК ХОНУУ. РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)

- поставка и интеграция СНЭ 630 кВт (6 кВ)
- СНЭ собственной сборки с системой поддержания климата и температуры пола
- обеспечение стабильной и максимально эффективной работы автономной ДЭС 3,3 МВт и ВИЭ (СЭС 1 МВт) в изолированной энергосистеме
- ЛСУ (САУ) СНЭ с российским ПО и собственными уникальными алгоритмами для изолированных Microgrid
- энергоёмкость СНЭ: 550 кВт·ч
- обеспечение стабильной и максимально эффективной работы автономной (ДЭС 500 кВт) и ВИЭ (СЭС >350 МВт) в изолированной энергосистеме
- разработка, поставка и наладка АСУ всего энергокомплекса; полностью российское ПО
- функции обеспечения переходных процессов без токовых пауз (режим ИБП), замещение вращающегося резерва ГУ и ограничение dP/dt генератора за счет СНЭ, подхвата мощности потерянного генератора без задержки, обеспечение максимальной генерации СЭС и др.



АГЭК КУЛУН-ЕЛБЮТ. РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)

- поставка и интеграция СНЭ 100 кВт
- энергоёмкость СНЭ: 100 кВт·ч
- разработка, поставка и наладка АСУ всего энергокомплекса; полностью российское ПО
- ЛСУ (САУ) СНЭ с российским ПО и собственными уникальными алгоритмами для изолированных Microgrid
- функции обеспечения переходных процессов без токовых пауз (режим ИБП), замещение вращающегося резерва ГУ и ограничение dP/dt генератора за счет СНЭ, подхвата мощности потерянного генератора без задержки, обеспечение максимальной генерации СЭС и др.

Фото оборудования на объекте (изолированная энергосистема):

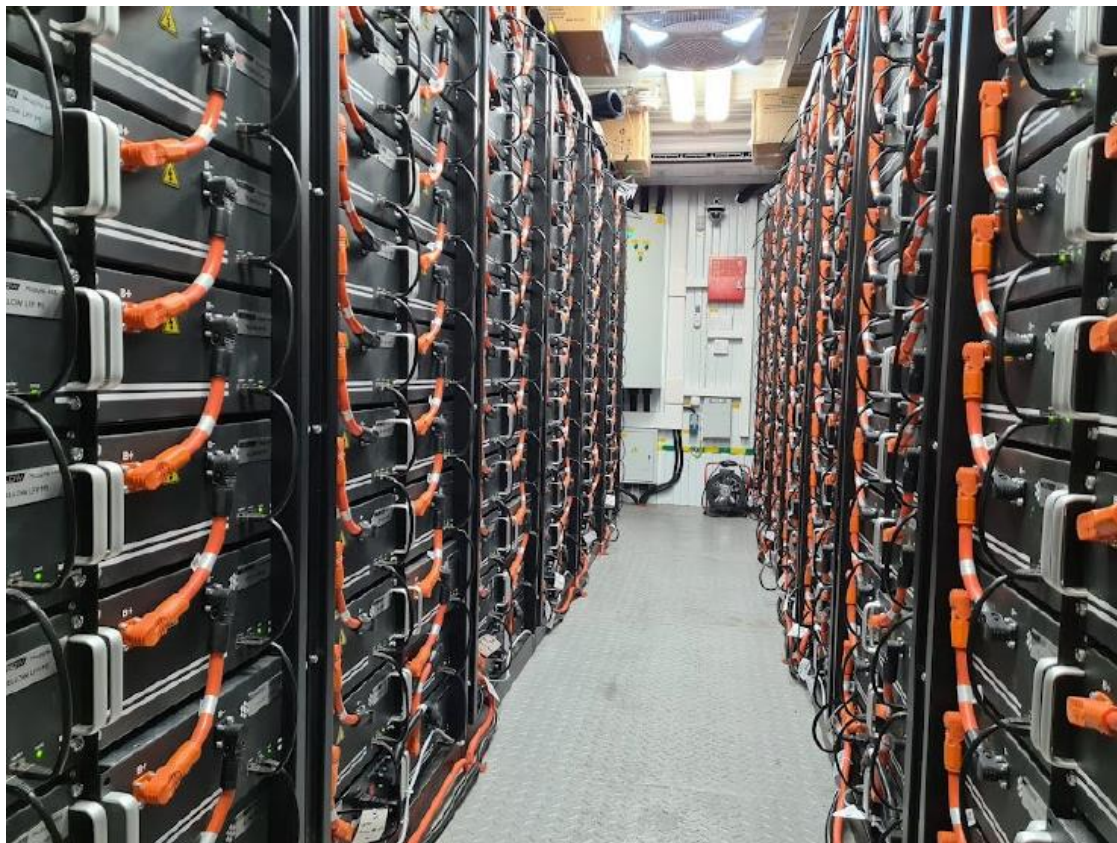
ГОК. Магаданская область

- Мощность системы: 1 000 кВт
- Ёмкость системы: 1 500 кВт*ч
- ДЭС 4,6 МВт.

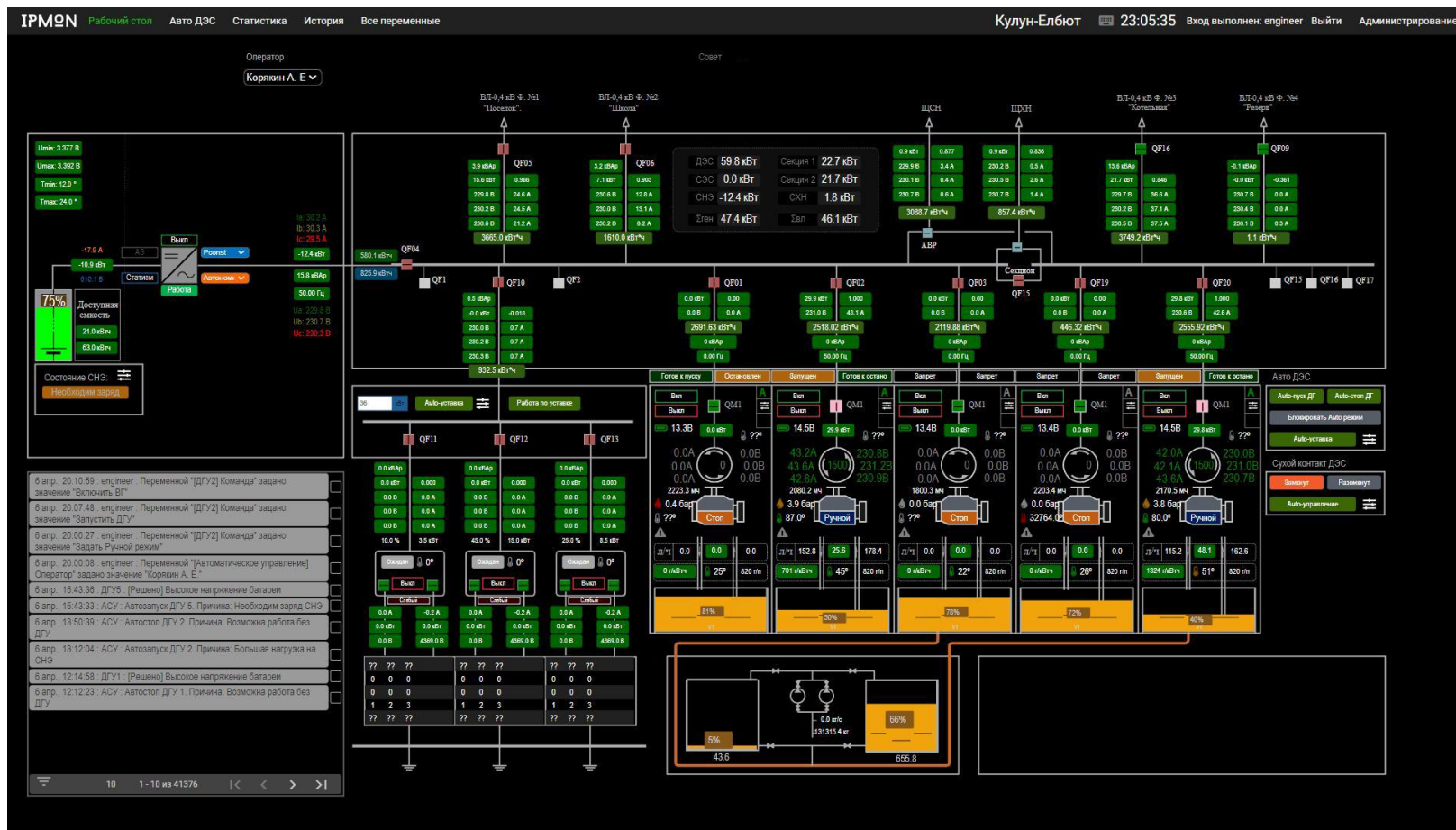
Дополнительный источник
СЭС 2,5 МВт



Установка оборудования в контейнере:



Интерфейс системы управления



Сетевая энергосистема

- Поставка и интеграция СНЭ 1000 кВт
- Энергоемкость СНЭ 1080 кВт-ч
- СНЭ собственной сборки
- ЛСУ СНЭ с ПО российской разработки
- Реализованы следующие основные функции:
обеспечение добавочной мощности (срезание пиков потребления);
обеспечение аварийного электроснабжения нагрузок совместно с ДГУ;
снижение платежей за мощность в час пиковой нагрузки (СНЭ интегрирована в систему тарифного регулирования).



Сфера применения	Эффект от реализации «Микрогрид»
Тяжёлая промышленность: нефтегаз, металлургия и др.	<ul style="list-style-type: none"> - повышение надёжности электроснабжения технологических процессов - предотвращение аварийных остановов производства - компенсация провалов напряжения - переход на собственную генерацию без перерыва электроснабжения - снижение стоимости электроэнергии за счёт управления пиковыми нагрузками
Железнодорожный транспорт	<ul style="list-style-type: none"> - плавная и быстрая компенсация провалов напряжения в контактной сети - повышение устойчивости электроснабжения при авариях в энергосистеме
Лёгкая промышленность: энергоёмкие производственные объекты	<ul style="list-style-type: none"> - снижение стоимости электроэнергии за счёт управления пиковым потреблением - повышение качества электроэнергии - снижение простоев оборудования - повышение энергонезависимости предприятия
Водный транспорт	<ul style="list-style-type: none"> - повышение надёжности электроснабжения транспортной инфраструктуры и береговых объектов - снижение затрат на топливо при использовании гибридных энергокомплексов с накопителями энергии
Энергетика	<ul style="list-style-type: none"> - повышение устойчивости локальных энергосистем - интеграция ВИЭ - компенсация провалов напряжения и стабилизация параметров сети - повышение эффективности работы распределённой генерации
Информационные технологии: ЦОД, майнинг и др.	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечение сверхнадёжного электроснабжения критической нагрузки - предотвращение потери данных и простоев оборудования - компенсация провалов напряжения - оптимизация стоимости электроэнергии



Благодарю за внимание!

Марк Смыженков | Руководитель по продажам
М +7 929 539 29 60 | sm@sstmk.ru