


SIEMENS

Ingenuity for life



Энергосистемы будущего: вектор развития

This PDF offers an advanced interactive experience.
For the best viewing experience, please use **Acrobat Reader X** or higher.

SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●

СТГТ ●

Модернизация

Цифровизация
сервиса

Инновационные
продукты



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

Модернизация



Модернизация, обреченная на успех:
Максимальный эффект при
Минимальных затратах

→ Модернизация ПСУ

→ Газотурбинная надстройка

→ Полная реконструкция



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●
СТВ ●

Модернизация



Модернизация, обреченная на успех:
Максимальный эффект при
Минимальных затратах

→ Модернизация ПСУ

→ Газотурбинная надстройка

→ Полная реконструкция

CAPEX	>10тыс Р/кВт
КПД	37-40%
Продление ресурса	10-15 лет



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●
СТВ ●

Модернизация



Модернизация, обреченная на успех:
Максимальный эффект при
Минимальных затратах

→ Модернизация ПСУ

→ Газотурбинная надстройка

→ Полная реконструкция

CAPEX	>25 тыс Р/кВт
КПД	45-55%
Продление ресурса	15-20 лет



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●
СТГТ ●

Модернизация



Модернизация, обреченная на успех:
Максимальный эффект при
Минимальных затратах

→ Модернизация ПСУ

→ Газотурбинная надстройка

→ Полная реконструкция

CAPEX	>40 тыс €/кВт
КПД	>60%
Продление ресурса	35-40 лет

→ Киришская ГРЭС



SIEMENS

Ingenuity for life

Киришская ГРЭС полная реконструкция 6-ого блока



Конечный заказчик – «ОГК-2» («Газпром энергохолдинг»)

Заказчик – «Силовые машины»



Ценность



Решение



Мнение



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●
СТГТ ●

Киришская ГРЭС полная реконструкция 6-ого блока



Конечный заказчик – «ОГК-2» («Газпром энергохолдинг»)

Заказчик – «Силовые машины»



Ценность



Решение



Мнение



- Повышение системной надежности ОЭС Северо-Запада
- Использование существующих систем и инфраструктуры
- Увеличение технико-экономические показатели станции:
 - Дополнительная мощность 500 МВт (ПГУ - 800 МВт)
 - Увеличение КПД с 37% до 56%
 - Снижение УРУТ более чем на 30% (до 222 г/кВт*ч)



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●
СТГТ ●

Киришская ГРЭС полная реконструкция 6-ого блока



Конечный заказчик – «ОГК-2» («Газпром энергохолдинг»)

Заказчик – «Силовые машины»



Ценность



Решение



Мнение

- 2x газовые турбины SGT5-4000F,
- 2x генератора SGen5-1000A,
- АСУ ТП SPPA-T3000
- 2x котла-утилизатора, ЗИО-Подольск
- Модернизированная К-300-240, ЛМЗ
- Долгосрочный сервисный контракт на 12 лет



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●
СТГТ ●

Киришская ГРЭС полная реконструкция 6-ого блока



Конечный заказчик – «ОГК-2» («Газпром энергохолдинг»)

Заказчик – «Силовые машины»



Ценность



Решение



Мнение



**Юрий Владимирович Андреев,
Директор Киришской ГРЭС:**

«... мы реализовали масштабный инновационный проект — построили самую мощную в России парогазовую установку ПГУ-800...

Ее эксплуатация выгодна компании: на 1 МВт произведенной электроэнергии мы затрачиваем на треть меньше газа, чем на традиционных паросиловых блоках...»



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●

СТГТ ●

«Сименс Технологии Газовых Турбин» ООО

- 2015: открытие завода
- 12.700 м²: производственный комплекс
- >110 миллионов Евро: инвестиции
- > 300 рабочих мест
- Изготовлено 10 турбин SGT5-2000E

→ Газотурбинное портфолио

→ Сервис



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

→ SGT5-2000E

→ SGT5-4000F

→ Газотурбинное портфолио

→ H-100

→ Сервис



SIEMENS

Ingenuity for life

SGT5-2000E



Испытанная конструкция
обеспечивает самую высокую
надёжность в своём классе



МВт (ISO)

187

КПД

36.5%

ПГУ (1+1), МВт (ISO)

275

КПД ПГУ (1+1)

53.3%

→ Локализация



SIEMENS

Ingenuity for life

SGT5-2000E



Испытанная конструкция
обеспечивает самую высокую
надёжность в своём классе



Ротор и подшипники

- Система гидравлической оптимизации
- Защита зазоров на переходных процессах для быстрого запуска, замедление процесса снижения эффективности и сокращение утечек
- Ротор дисковой конструкции с радиальными торцевыми зубьями и центральной стяжкой
- Возможность разборки ротора на площадке

СТВ ●

СТГТ ●



SIEMENS

Ingenuity for life

SGT5-2000E



Испытанная конструкция
обеспечивает самую высокую
надёжность в своём классе



Камера сгорания

- Возможность использования различных видов топлива, от тяжелого топлива до низкокалорийных газов
- Удобный доступ к двум выносным камерам сгорания для быстрого технического обслуживания
- Облицовка керамическими плитками, возможность индивидуальной замены каждой плитки

СТВ ●

СТГТ ●



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●

СТГТ ●

SGT5-2000E



Испытанная конструкция
обеспечивает самую высокую
надёжность в своём классе



Компрессор

- Снижение вредных выбросов до 50% при постоянной температуре на выходе
- Регулируемое ВНА быстрого действия для стабилизации частоты сети
- Замена всех рабочих лопаток компрессора может производиться без выемки и разборки ротора



SIEMENS

Ingenuity for life

SGT5-2000E



Испытанная конструкция
обеспечивает самую высокую
надёжность в своём классе



Турбина

- Четырёхступенчатая конструкция, рабочие и направляющие лопатки Si3D для улучшения рабочих характеристик

СТВ ●

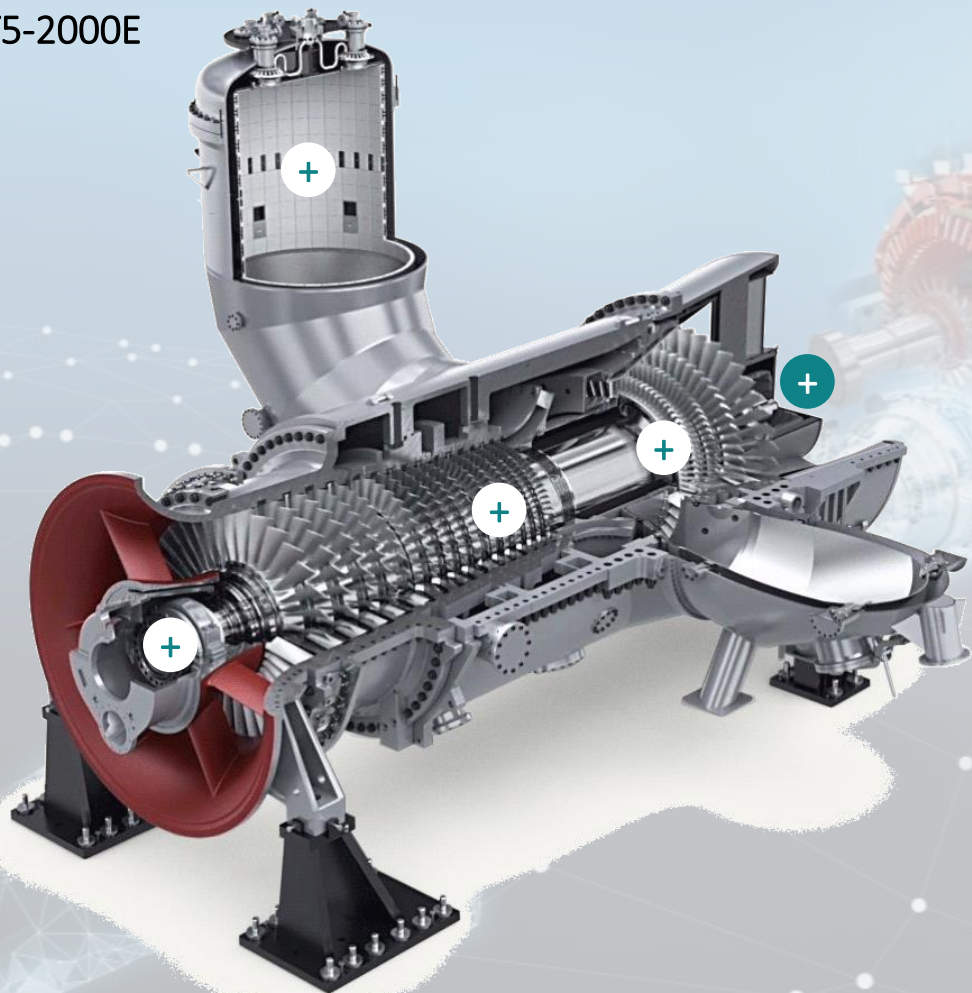
СТГТ ●



SIEMENS

Ingenuity for life

SGT5-2000E



Испытанная конструкция
обеспечивает самую высокую
надёжность в своём классе



Осевой выхлоп

- Привод генератора расположен со стороны компрессора для оптимальной схемы потока

СТВ ●

СТГТ ●



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●

СТГТ ●

SGT5-2000E



Уровень локализации
в соответствии с положениями
Постановления Правительства РФ
от 17 июля 2015 г. N 719
"О подтверждении производства
промышленной продукции на
территории Российской Федерации»



2016: >30%

2018: >50%

2020: >70%



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

→ Газотурбинное портфолио

→ Сервис

→ Комплексное сервисное обслуживание

→ Центр по ремонту и восстановлению компонентов горячего тракта



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

→ Газотурбинное портфолио

→ Сервис

→ Комплексное сервисное обслуживание

→ Центр по ремонту и восстановлению компонентов горячего тракта

- Мониторинг
- Ремонт
- Модернизация оборудования



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

→ Газотурбинное портфолио

→ Сервис

→ Комплексное сервисное обслуживание

→ Центр по ремонту и восстановлению компонентов горячего тракта

- Инспекция и рекомендации
- Восстановление
- Нанесение нового покрытия
- Завершающие работы



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

«Сименс Трансформаторы» ООО

- 2012: открытие завода
- 17.000 м²: производственный комплекс
- 50 миллионов € инвестиций
- > 300 рабочих мест
- Изготовлено > 400 трансформаторов

→ Электросиловое портфолио

→ Сервис



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●



Блочные и сетевые трансформаторы
(10-250 МВА, 35-330 кВ)



Автотрансформаторы
(10-200 МВА, 110-330 кВ)



Мобильные трансформаторы
(6,3-125 МВА, 10-330 кВ)

→ Электросиловое портфолио

→ Трансформаторы с MIDEЛ™
(10-250 МВА, 10-330 кВ)

→ Сервис



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

→ Электросиловое портфолио

→ Сервис

- Оценка состояния и диагностика
- Online-мониторинг
- Консультации и экспертный анализ
- Техническое обслуживание и увеличение срока службы
- Запасные части и вспомогательные устройства
- Ремонт и реконструкция
- Транспортировка, монтаж, пусконаладка



SIEMENS

Ingenuity for life

Цифровизация сервиса

Цифровой мир, к которому можно прикоснуться



→ Оптимизация

→ Flex LTP

→ Аддитивное производство



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

Цифровизация сервиса

Цифровой мир, к которому можно прикоснуться

→ Оптимизация

→ Flex LTP

→ Аддитивное производство

- Гибкость: сокращение времени запуска до 25%
- Эффективность: сокращение потребления топлива до 25%
- Доступность: повышение коэффициента готовности до 32%
- Экологичность: сокращение NOx выбросов до 34%



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●


Цифровизация сервиса


Цифровой мир, к которому можно прикоснуться


→ Оптимизация

→ Flex LTP

→ Аддитивное производство

 Максимальная доступность

 Увеличение
производительности

 Сокращение затрат на
протяжении всей эксплуатации
оборудования

 Индивидуальные гарантии



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●
СТВ ●

Цифровизация сервиса

Цифровой мир, к которому можно прикоснуться

→ Оптимизация

→ Flex LTP

→ Аддитивное производство

- Технология для применения в промышленном производстве

→ Преимущества



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●

СТГТ ●

Аддитивное производство

Отличный инструмент для
оптимизации решений



Быстрый выход на
рынок



Гибкая
производственная
система



Качество



Эффективность



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●
СТГТ ●

Аддитивное производство

Отличный инструмент для
оптимизации решений



Быстрый выход на
рынок

Испытание как неотъемлемая часть процесса

- Параллельная комплексная разработка
- Радикальные подходы моделирования
- Обширный диапазон целей и результатов разработки
- Быстрый цикл разработки продукта

Комплексное развитие → прохождение цикла не за несколько лет, а за несколько месяцев

3D модель

3D-печать
SLM-методом

Обработка

Имитация

Испытания



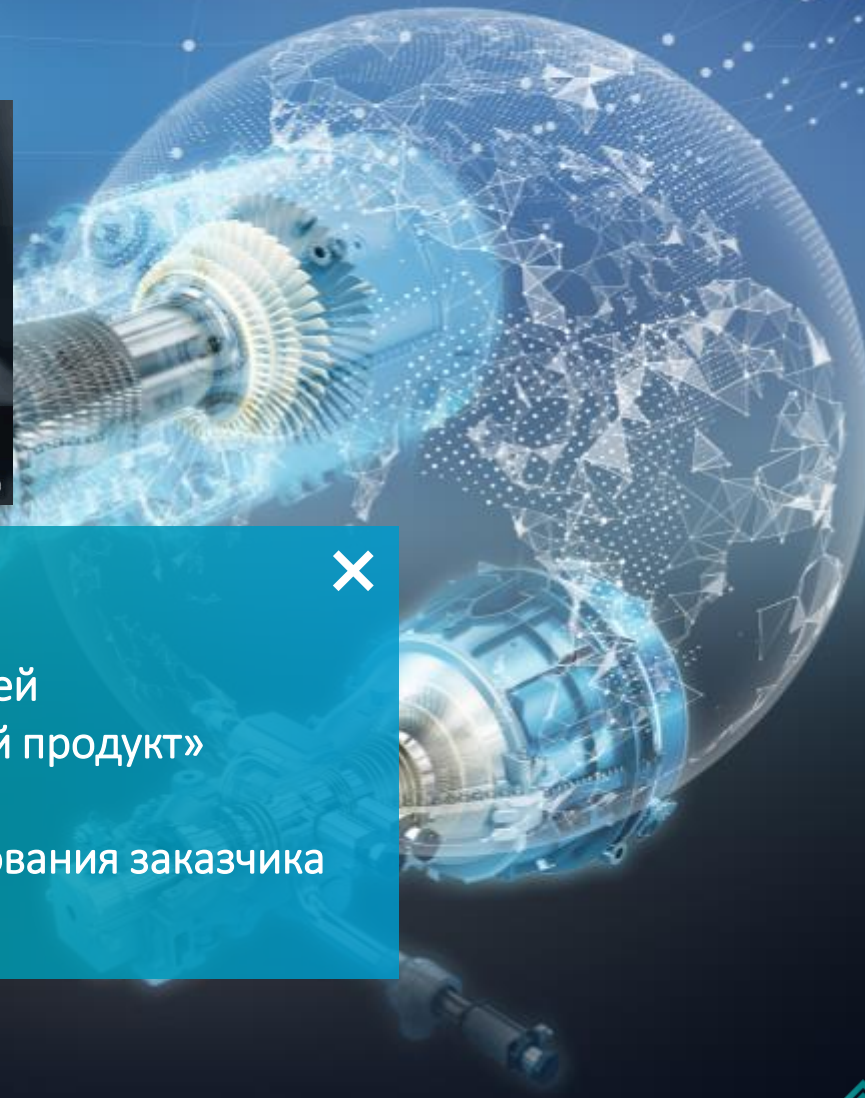
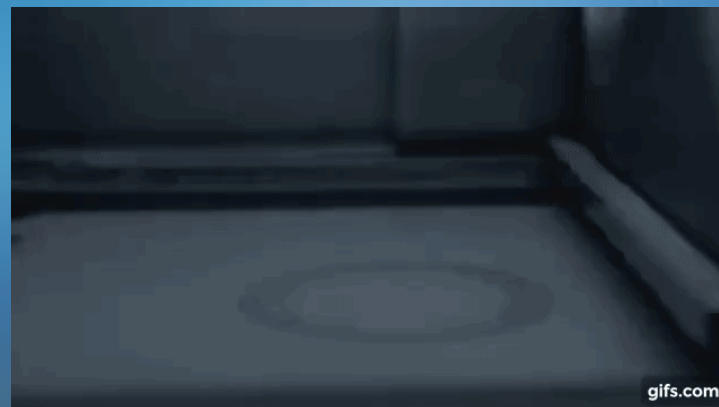
SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●
СТГТ ●

Аддитивное производство

Отличный инструмент для
оптимизации решений



Гибкая
производственная
система

3D-печать

- Изготовление уже снятых с эксплуатации деталей
- Сокращение срока реализации «заказ – готовый продукт»
- Изготовление частей по запросу
- Эксплуатационная гибкость - учитываются требования заказчика



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●

СТГТ ●

Аддитивное производство

Отличный инструмент для
оптимизации решений



Качество

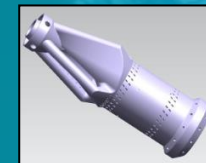
Традиционная горелка

- 13 составляющих частей / 18 сварных соединений
- Термозащитное покрытие
- Срок реализации 26 мес.



«Напечатанная» горелка

- 1 единая деталь
- Без термозащитного покрытия
- Срок реализации 3 мес.



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●
СТВ ●

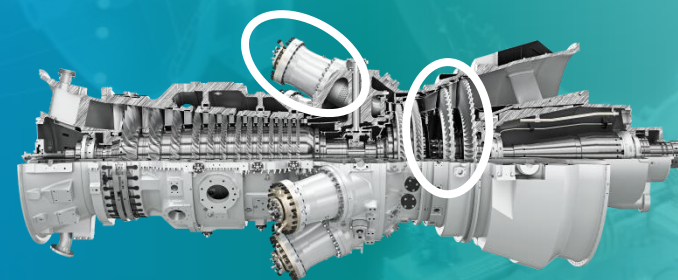
Аддитивное производство

Отличный инструмент для
оптимизации решений



Эффективность

Сложные высокотехнологичные
модели способствуют повышению
производственных показателей



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

Аддитивное производство

Отличный инструмент для
оптимизации решений



Эффективность

Ремонт газотурбинных горелок перешел на новый уровень

- Повышение эффективности
- Сокращение сроков ремонта
- Легкое обновление до современного уровня



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

Аддитивное производство

Отличный инструмент для
оптимизации решений



Эффективность

Турбинная лопатка

- Моделирование облегченных конструкций
- Минимизация риска путем контроля температуры лопатки до её отливки
- Уровневый анализ термopрочности
- Испытание на полномасштабном двигателе



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

Инновационные продукты

Будущее в ваших руках

→ HL класс

→ SIESTART

→ Генераторные РУ

→ Трансформаторы с
диэлектриком MIDEL™



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●
СТГ ●

Новый HL-класс

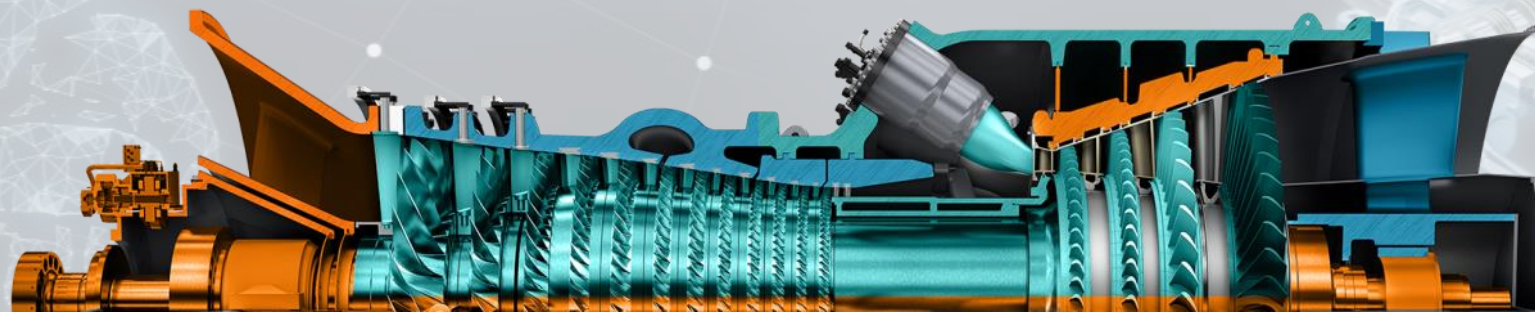
Эволюционно развивающаяся конструкция сочетает в себе лучшие черты зарекомендовавших себя моделей



SGT-8000H

SGT5-4000F

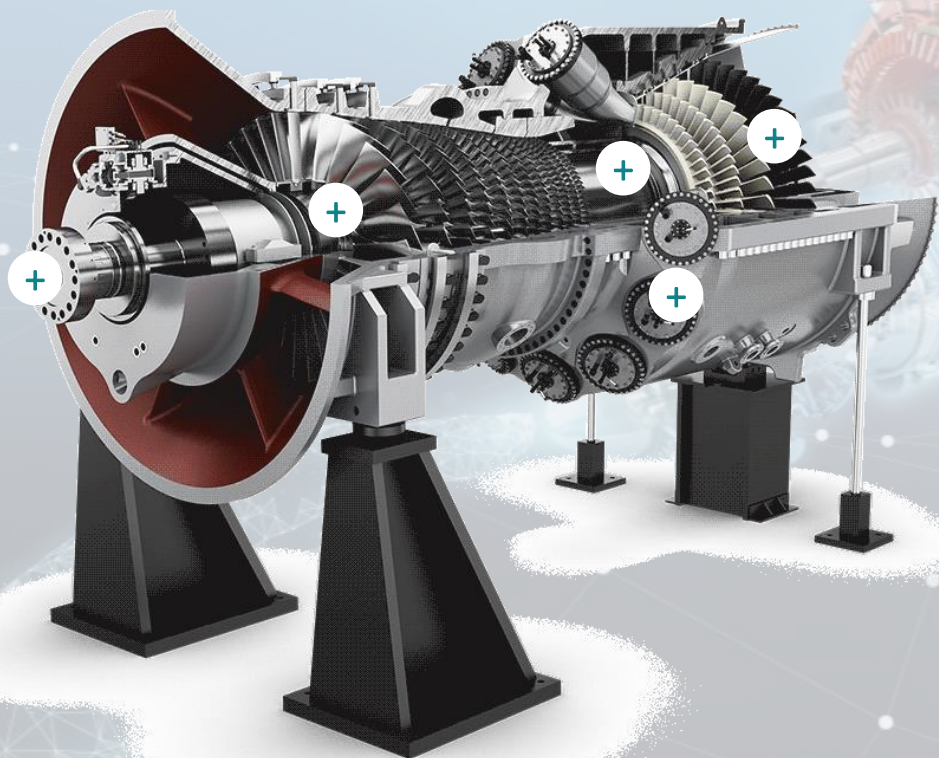
SGT6-5000F



SIEMENS

Ingenuity for life

HL-class
SGT5-8000/9000HL



Гибкость. Эффективность.
Сервисопригодность



МВт (ISO)

481-567

КПД

≥42.6%

ПГУ (1+1), МВт (ISO)

708-841

КПД ПГУ (1+1)

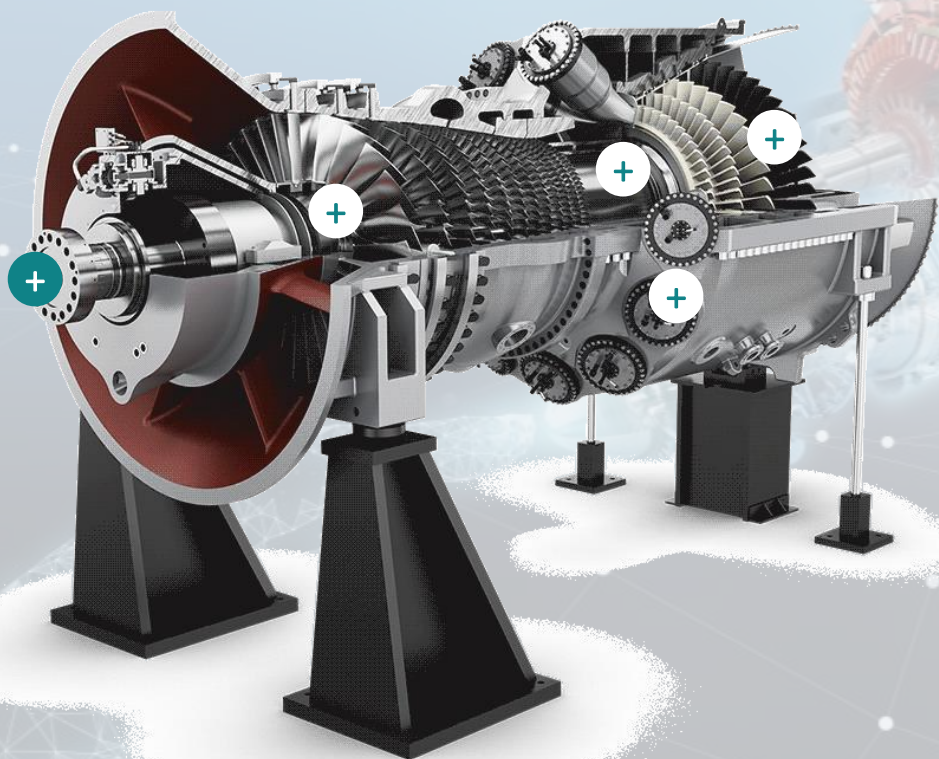
>63%



SIEMENS

Ingenuity for life

HL-class
SGT5-8000/9000HL



Гибкость. Эффективность.
Сервисопригодность



Подшипники

- Система гидравлической оптимизации зазоров (ГОЗ), обеспечивающая снижение износа и потерь в зазорах

СТВ ●

СТГТ ●

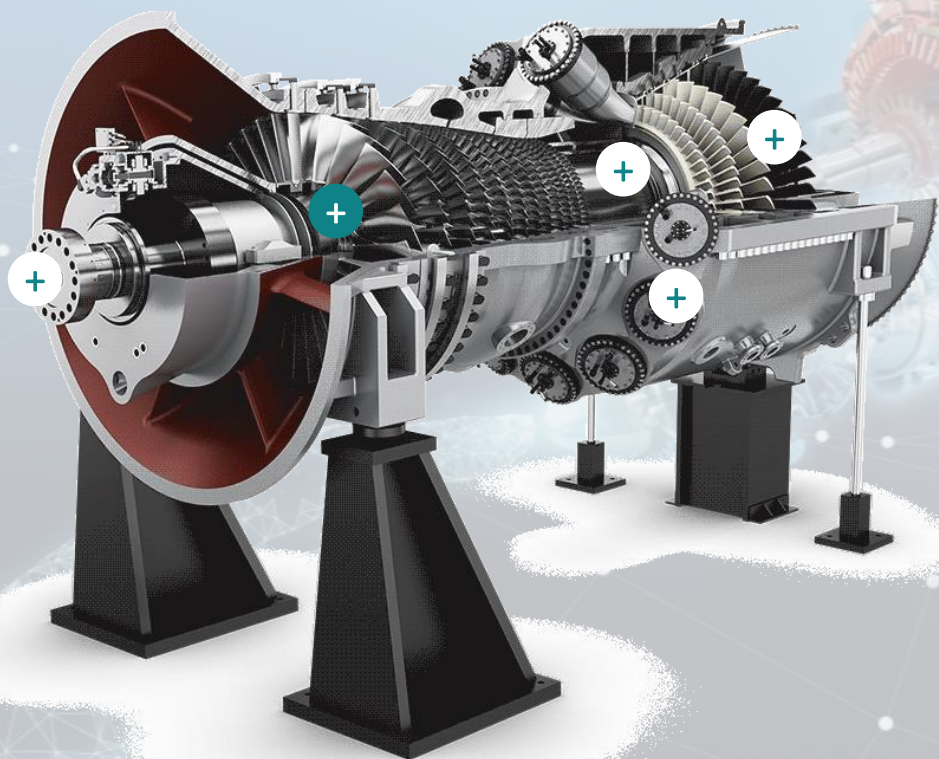


SIEMENS

Ingenuity for life

HL-class

SGT5-8000/9000HL



Гибкость. Эффективность.
Сервисопригодность



12-ступенчатый компрессор

- Три ряда регулируемых НА
- Пространственно профилированные лопатки всех ступеней
- Замена всех лопаток компрессора - без выемки и разборки ротора

СТВ ●

СТГТ ●

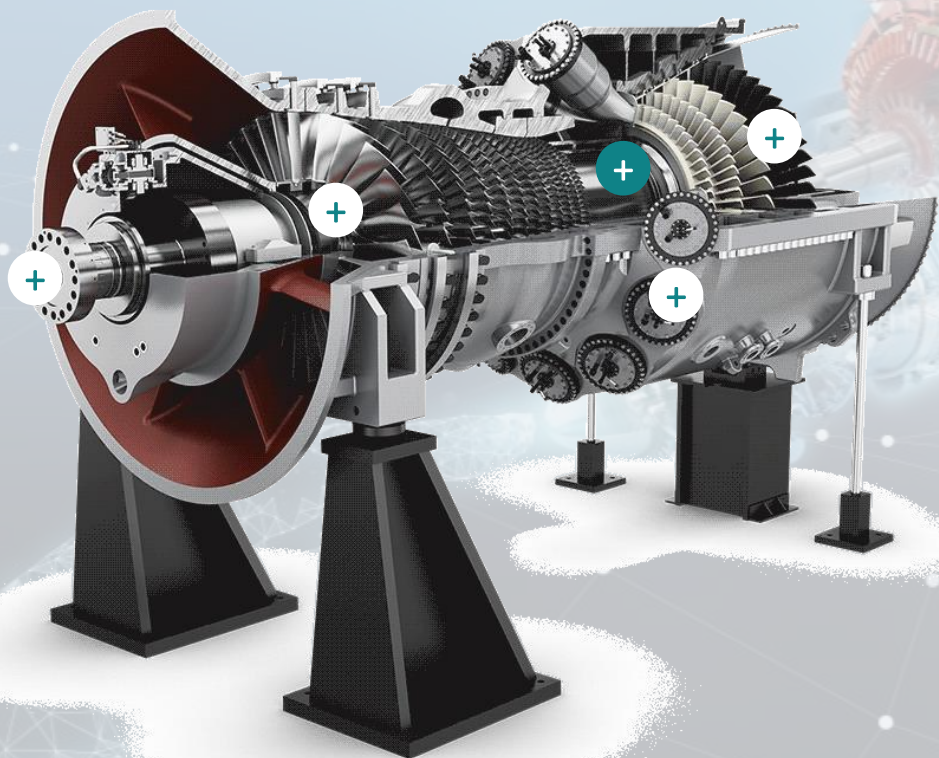


SIEMENS

Ingenuity for life

HL-class

SGT5-8000/9000HL



Гибкость. Эффективность.
Сервисопригодность



Ротор с единой центральной стяжкой

- Дисковый ротор с воздушным охлаждением компонентов горячего тракта
- Простота сервиса ротора на площадке

СТВ ●

СТГТ ●

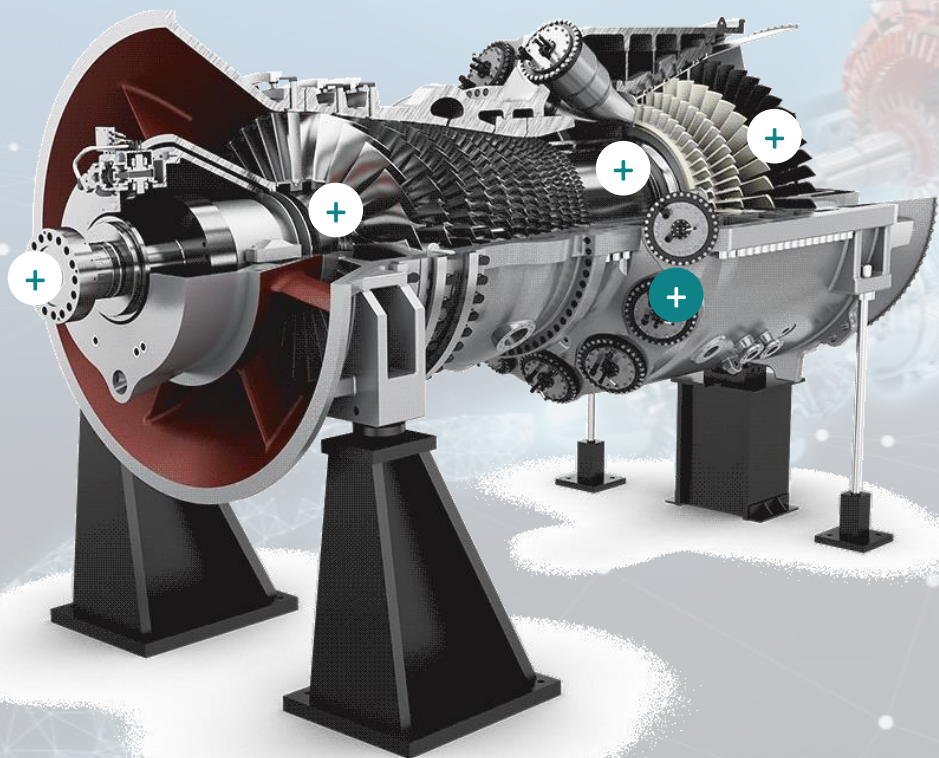


SIEMENS

Ingenuity for life

HL-class

SGT5-8000/9000HL



Гибкость. Эффективность.
Сервисопригодность



Система сгорания

- Усовершенствованная трубчатая камера сгорания с возможностью эксплуатации на двух видах топлива (12/16 горелочных устройств)

СТВ ●

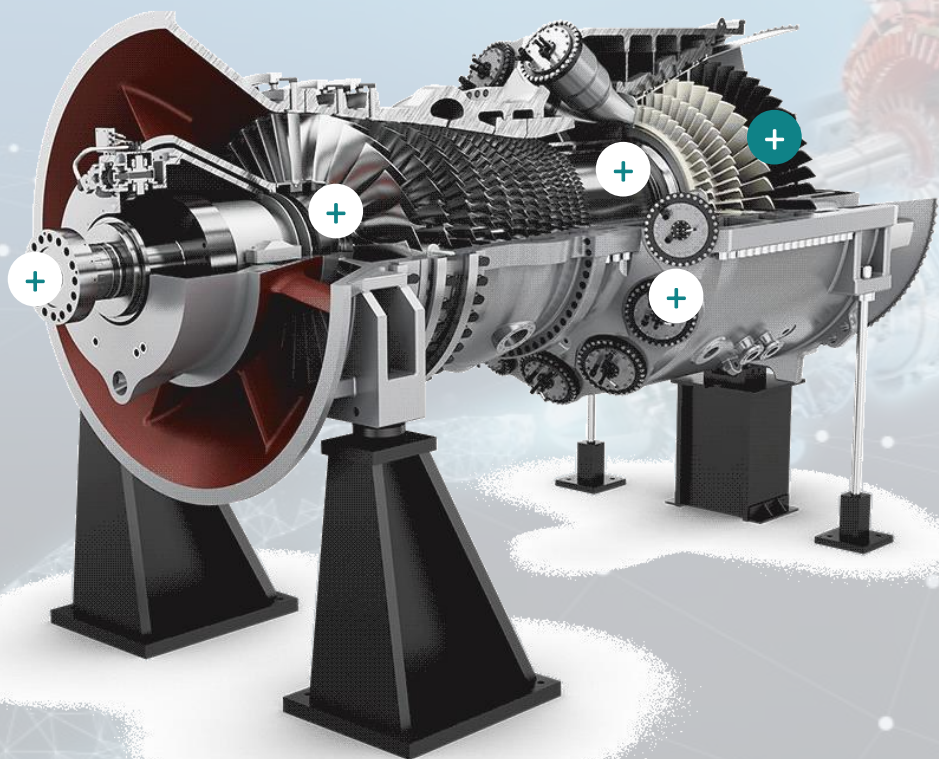
СТГТ ●



SIEMENS

Ingenuity for life

HL-class
SGT5-8000/9000HL



Гибкость. Эффективность.
Сервисопригодность



4-ступенчатая турбина

- Высокоэффективная система воздушного охлаждения
- Пространственно профилированные лопатки всех ступеней
- Замена всех лопаток турбины - без выемки ротора; замена НЛ1, РЛ1 и РЛ4 - без съема корпуса

СТВ ●

СТГТ ●

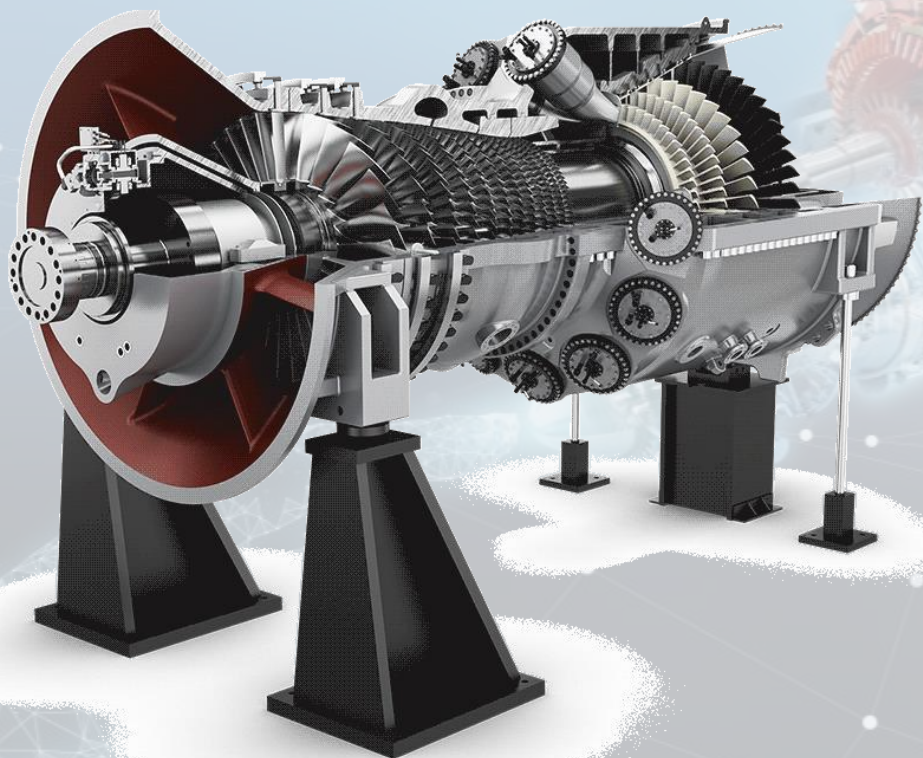


SIEMENS

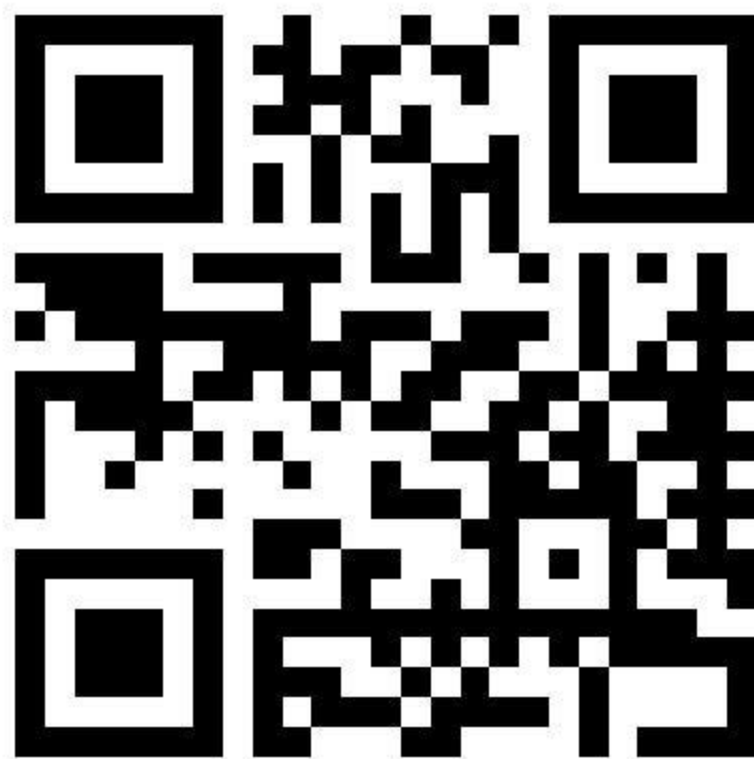
Ingenuity for life

HL-class

SGT5-8000/9000HL



Погрузитесь в виртуальный мир
газовой турбины HL-класса



СТВ ●

СТГТ ●



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●
СТГТ ●

SIESTART

Повышение эксплуатационной гибкости промышленных газовых турбин с комбинированным циклом

Использование:



- Блэкстарт
- Восстановление сети
- Контроль частоты
- Контроль напряжения
- Контроль изменений мощности
- Уменьшение времени работы турбины на минимальной мощности
- Пиковый резерв



ГИБРИДНЫЙ НАКОПИТЕЛЬ



Газовая турбина

Li-ion Накопитель ЭЭ



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●
СТВ ●

Генераторные распределительные устройства



>25
лет опыта

+3,100
ГВт

установлены в
57 странах

№ 1

компания в мире
представившая 100кА
вакуумное ГРУ

безопасность
эксплуатации

~80 ГВт

установленной
мощности

→ Преимущества



SIEMENS

Ingenuity for life

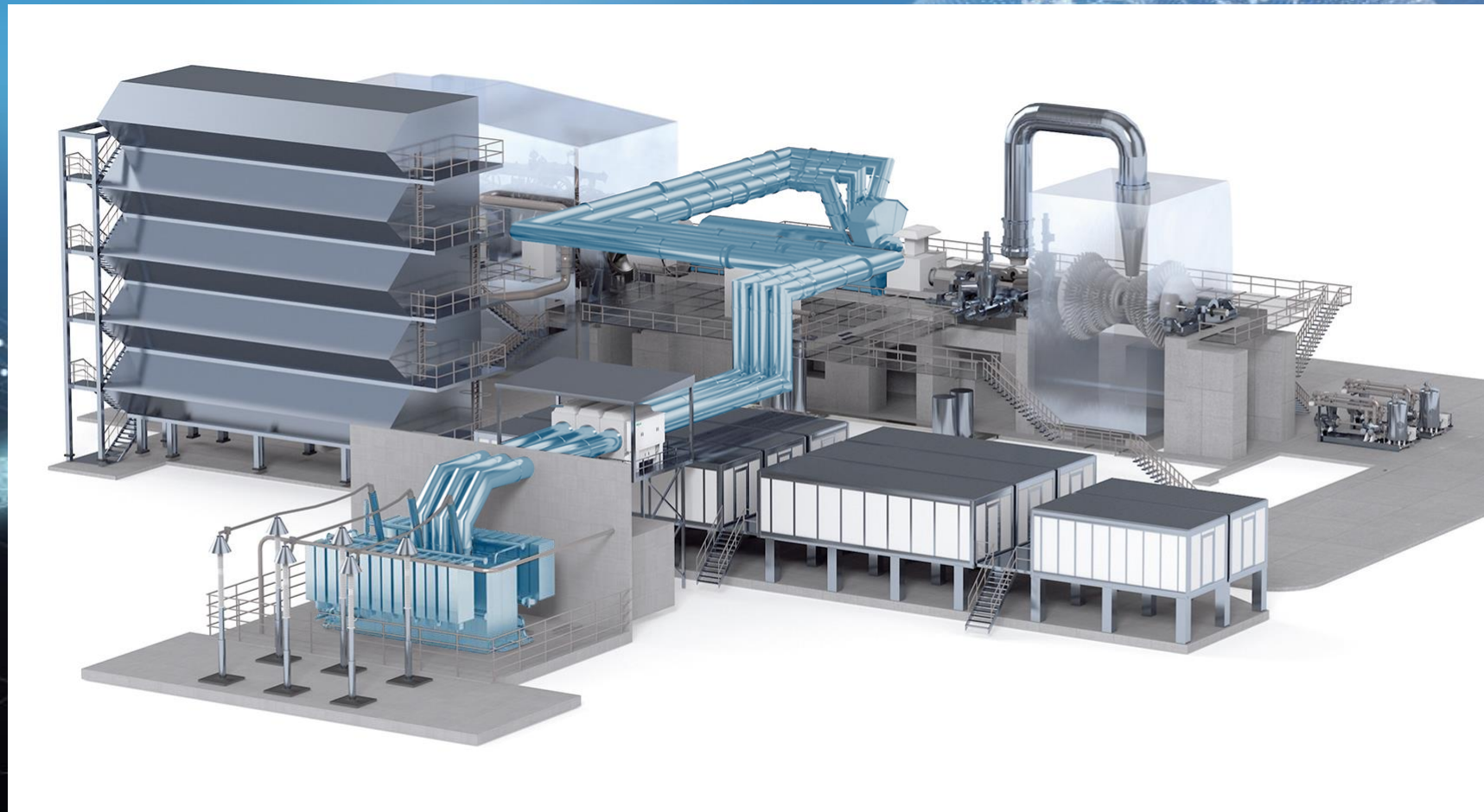
СТГТ ●

СТВ ●

→ Plug-&-Play решение

→ Минимальные требования
к обслуживанию

→ Гибкие решения



SIEMENS

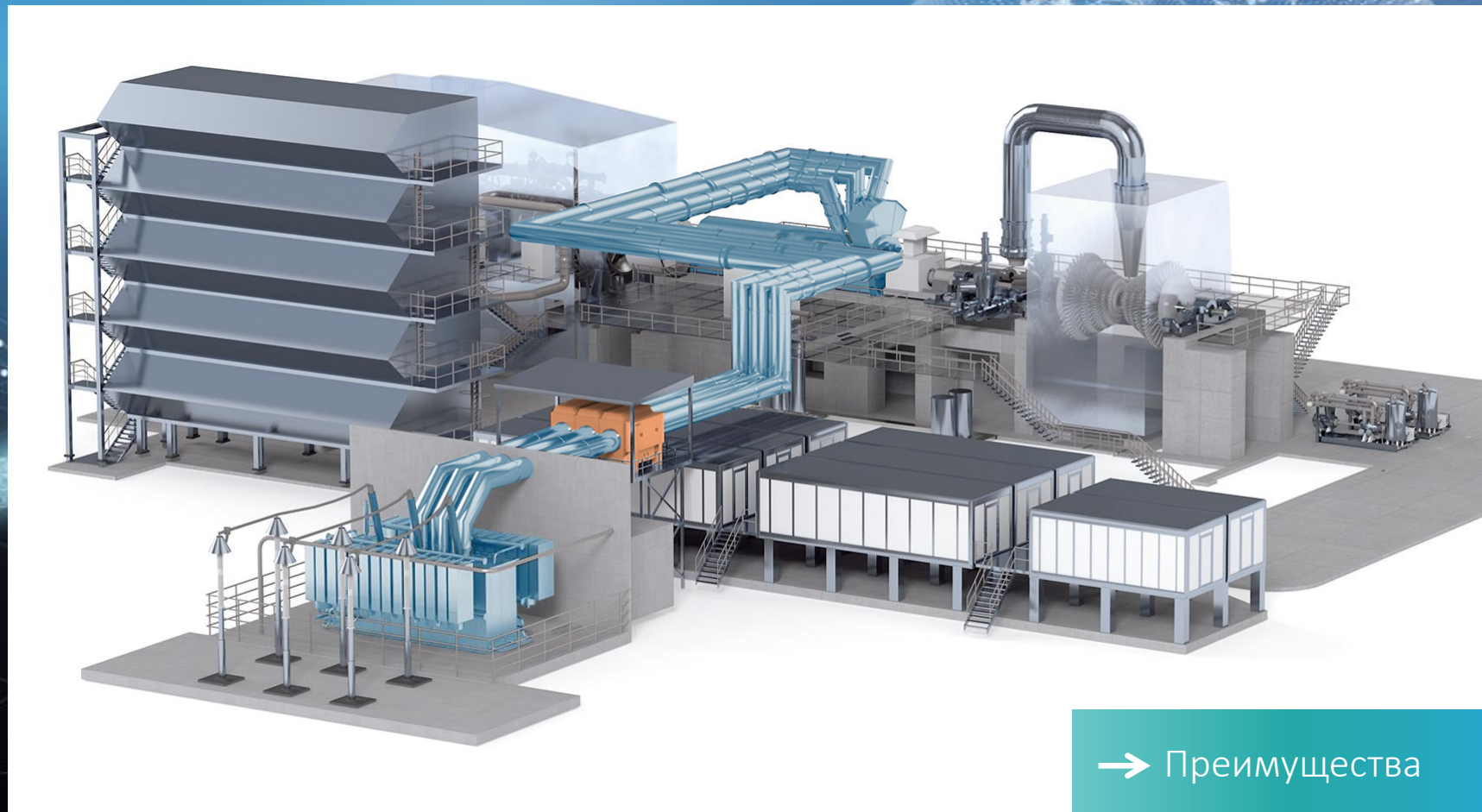
Ingenuity for life

СТВ ●
СТГ ●

→ Plug-&-Play решение

→ Минимальные требования
к обслуживанию

→ Гибкие решения



→ Преимущества



SIEMENS

Ingenuity for life

СТВ ●

СТГТ ●

→ Plug-&-Play решение

→ Минимальные требования
к обслуживанию

→ Гибкие решения

- Отсутствует необходимость работ на площадке монтажа,
- Нет специальных требований для монтажа & наладке,
- Нет газа под давлением, необходимость заполнения, хранения резерва



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

→ Plug-&Play решение

→ Минимальные требования
к обслуживанию

→ Гибкие решения

- Пружинный механизм до 20,000 СО полных операций
- 10,000 операций при 100%номинальном токе
- До 30 прерываний 100% токов КЗ



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●
СТВ ●

→ Plug-&-Play решение

→ Минимальные требования
к обслуживанию

→ Гибкие решения

- Раздельные по фазам выключатели GCB для ТЭНЕ
- Внутренняя и внешняя установка
- Невысокие требования по укреплению фундамента из-за низких динамических нагрузок



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ● СТВ ●

Генераторные распределительные устройства

Критерии клиентов



→ История успеха



SIEMENS

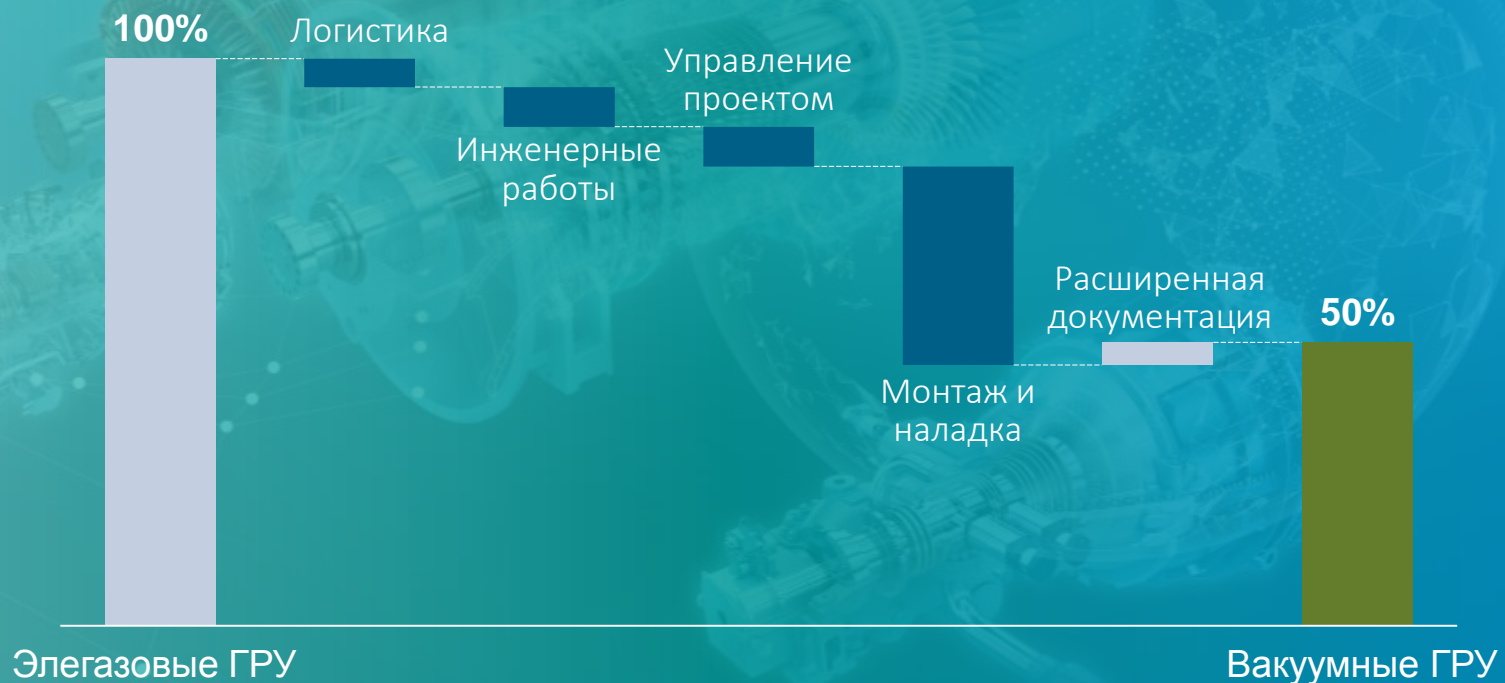
Ingenuity for life

СТВ ●
СТГТ ●

Генераторные распределительные устройства

CAPEX

Потенциальная экономия до 50 %



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ● СТВ ●

Генераторные распределительные устройства

OPEX

Потенциальная экономия до 85 %*



* Расчет снижения OPEX для типовых ТЭЦ на 35 лет эксплуатации



SIEMENS

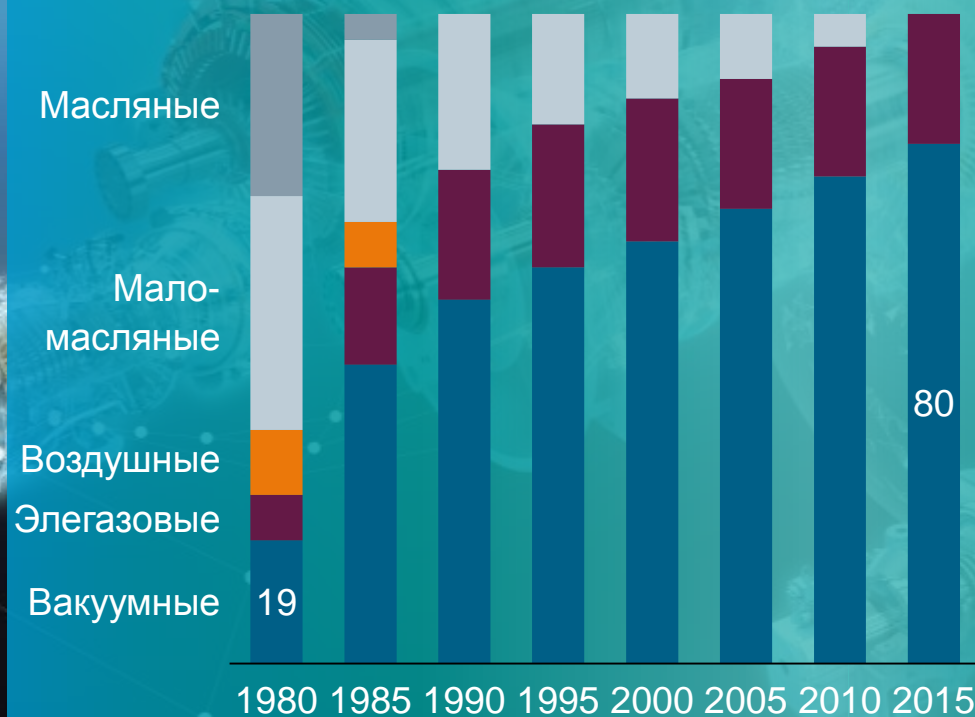
Ingenuity for life

СТГТ ● СТВ ●

Генераторные распределительные устройства

Технология сегодняшнего и
завтрашнего дня

Установленные выключатели
среднего напряжения, %



с 20% в 1980 году
до более

80%

на сегодняшний день

для вакуумных

генераторных

выключателей

ожидается тот же
сценарий развития



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●
СТВ ●

MIDEL™



Трансформаторы с жидким диэлектриком на основе синтетического эфира

Технологичность

Экономичность

MIDEL 7131

Экологичность

Безопасность



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГГ ● СТВ ●

MIDEL™



Трансформаторы с жидким диэлектриком на основе синтетического эфира

Технологичность

Отличные диэлектрические свойства

Отсутствие коррозионной активности

Устойчивость к снижению напряжения пробоя

Экономичность

MIDEL 7131

Безопасность



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ● СТВ ●

MIDEL™



Трансформаторы с жидким диэлектриком на основе синтетического эфира

Технологичность

Экономичность

Снижение расходов на капремонт и на эксплуатацию

Экономия на страховых отчислениях

MIDEL 7131

Экологичность



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

MIDEL™



Трансформаторы с жидким диэлектриком на основе синтетического эфира

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Экологически чистый и полностью биоразлагаем

Не образует шлама

ЭКОНОМИЧНОСТЬ

MIDEL 7131

Безопасность



SIEMENS

Ingenuity for life

СТГТ ●

СТВ ●

MIDEL™



Трансформаторы с жидким диэлектриком на основе синтетического эфира

Технологичность

Безопасность

Высокие температуры воспламенений и горения эфира

Долговременная стабильность при экстремальных перепадах температур

MIDEL 7131

Экологичность

