

ООО «СТАТКОНТРОЛЬ» Управление технологическими объектами

Системы
автоматического
регулирования
турбин и
компрессоров

Системы
автоматизированного
управления
технологическими
установками

Профиль компании ООО «Статконтроль»

- Инженерный и технологический консалтинг в области ТЭК
- Команда высококвалифицированных специалистов
- Комплексные решения для различных секторов промышленности
- Запатентованные технологии с гибкой адаптацией под ваши задачи
- Более 30 лет опыта разработки и внедрения систем управления
- Сервисная поддержка

Управление турбомашинным оборудованием

Решения для всех видов турбомашинного оборудования:

- Управление паровыми турбинами и системой отбора пара
- Управление газовыми турбинами
- Управление компрессорами
- Модернизация и переоборудование исполнительных механизмов турбин
- Модернизация и переоборудование механизмов защиты турбин

Управление технологическими установками

- Решения для всех видов теплотехнического оборудования:
 - Управление печами и колоннами
 - Управление холодильными установками
 - Управление сепарационным оборудованием
 - Управление установками комплексной подготовки газа
 - Управление компрессорными станциями
 - Управление электрогенераторными установками и станциями

Программно-аппаратные платформы решений

Статконтроль - команда специалистов с огромным опытом в сфере разработки и внедрения систем управления турбинами и компрессорами на базе открытых платформ, реализует решения на всех типах платформ программного и аппаратного комплекса, совместимого со стандартом IEC 61131:

- Основных мировых производителей:

Honeywell, Allen Bradley, Siemens, Yokogawa, Woodward, Schneider Electric, CCC, Emerson и других;

- Крупных российских производителей и их ПТК, в том числе:

ПТК «AstraRegul», ПТК «СУРА», ПТК «КРУГ», ПТК «Текон» и других.

Актуальных производителей из КНР: **HollySys, Atekon, Consen** и др.

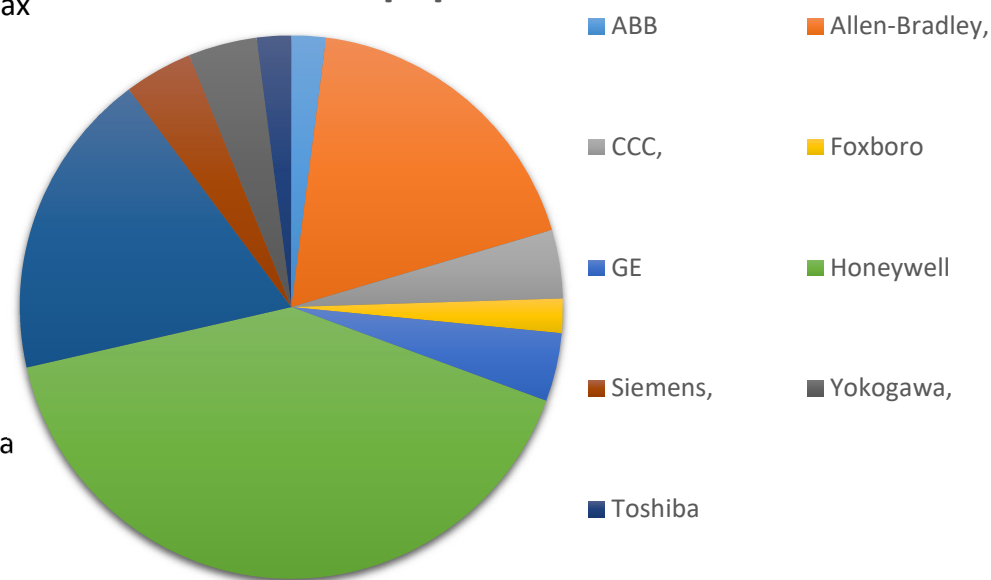
Преимущества для Заказчиков

- Единая платформа управления
- Сокращение затрат на внедрение и обслуживание
- Максимальная эффективность и надежность
- Гибкие приложения, адаптирующиеся под изменения технологического процесса
- Интеграция с существующим оборудованием
- Решение нетиповых или нестандартных задач
- Открытые алгоритмы
- Отсутствие «черных ящиков»

Основные проекты ТЭК

- СУРГУТНЕФТЕГАЗ, Киришинефтеоргсинтез, 12 проектов
- ЛУКОЙЛ - Пермнефтеоргсинтез, 6 проектов на различных промплощадках
- ЛУКОЙЛ - Ставролен, 3 проекта
- ЛУКОЙЛ - Волгограднефтепереработка, 2 проекта
- АО «ННК-ХАБАРОВСКИЙ НПЗ», 1 проект
- "Вынгапуровский ГПЗ" - филиал АО «СибурТюменьГаз», 1 проект
- Газпромнефть-МНПЗ, 2 проекта
- Газпромнефть-шельф, 3 проекта
- Филиал «АЗОТ» АО «ОХК «УРАЛХИМ» в городе Березники, 5 проектов
- Филиал «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ» в городе Кирово-Чепецк, 3 проекта
- Березовская ГРЭС, 1 проект
- АО «Апатит», производство аммиака, 2 проекта
- АО «Апатит», производство азотной кислоты, 1 проект
- ПАО «Дорогобуж», производство аммиака, 3 проекта
- ПАО «Нижнекамскнефтехим», производство этилена, 1 проект
- НОВАТЭК, Арктик СПГ 2, ИСУБ береговой части и АСУТП платформы

Платформы



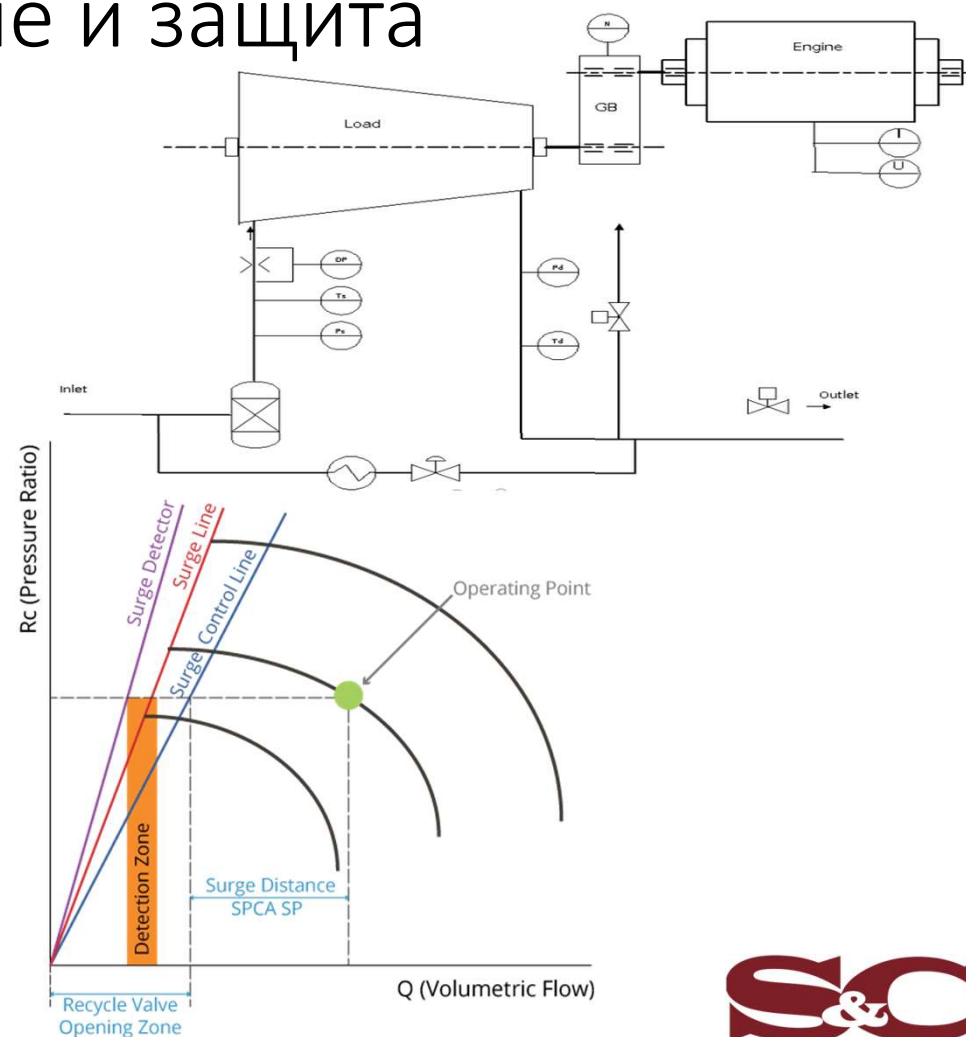
Разработка Систем Управления

Предлагаемые решения:

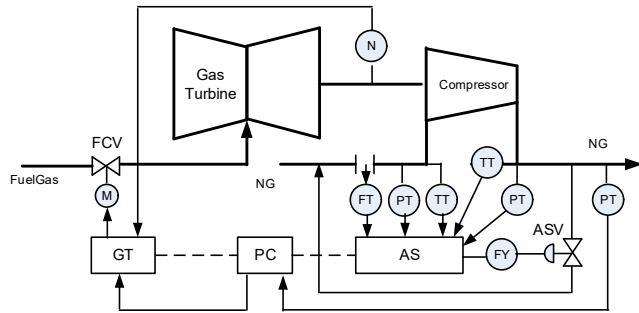
- Разработка систем автоматизации оборудования любого объёма и сложности
- Антипомпажное регулирование и защита
- Регулирование производительности группы агрегатов
- Регулирование паровой турбиной
- Регулирование газовой турбиной
- Управление отбором паровой турбины
- Комплексное регулирование больших агрегатов

Антипомпажное управление и защита

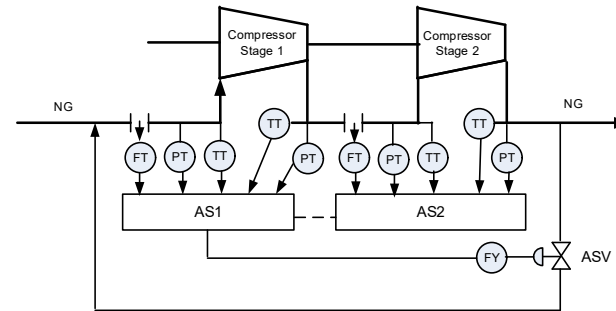
- Предотвращение помпажа компрессора включая
- Упреждающее регулирование открытым контуром (RT)
- Многосвязное регулирование (LD)
- Антипомпажная защита многосекционных компрессоров
- Многоэтапные алгоритмы пуска и останова
- Расчёты и выбор клапанов рециркуляции



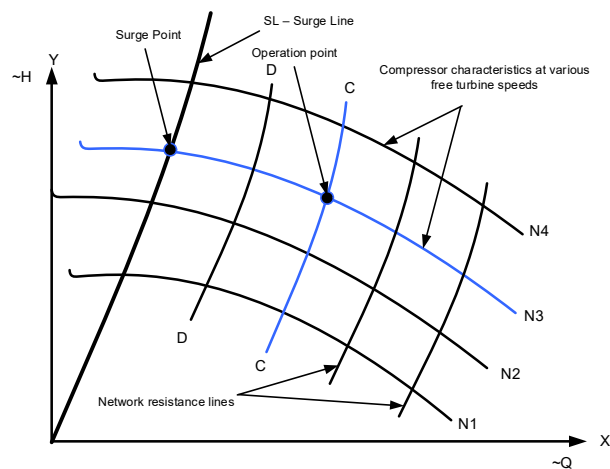
Антипомпажное управление и защита



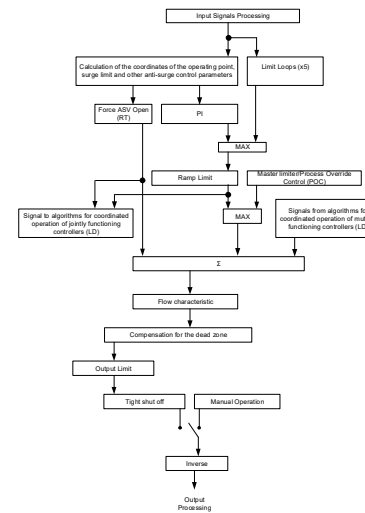
Антипомпажная защита односекционного компрессора



Антипомпажная защита многосекционного компрессора



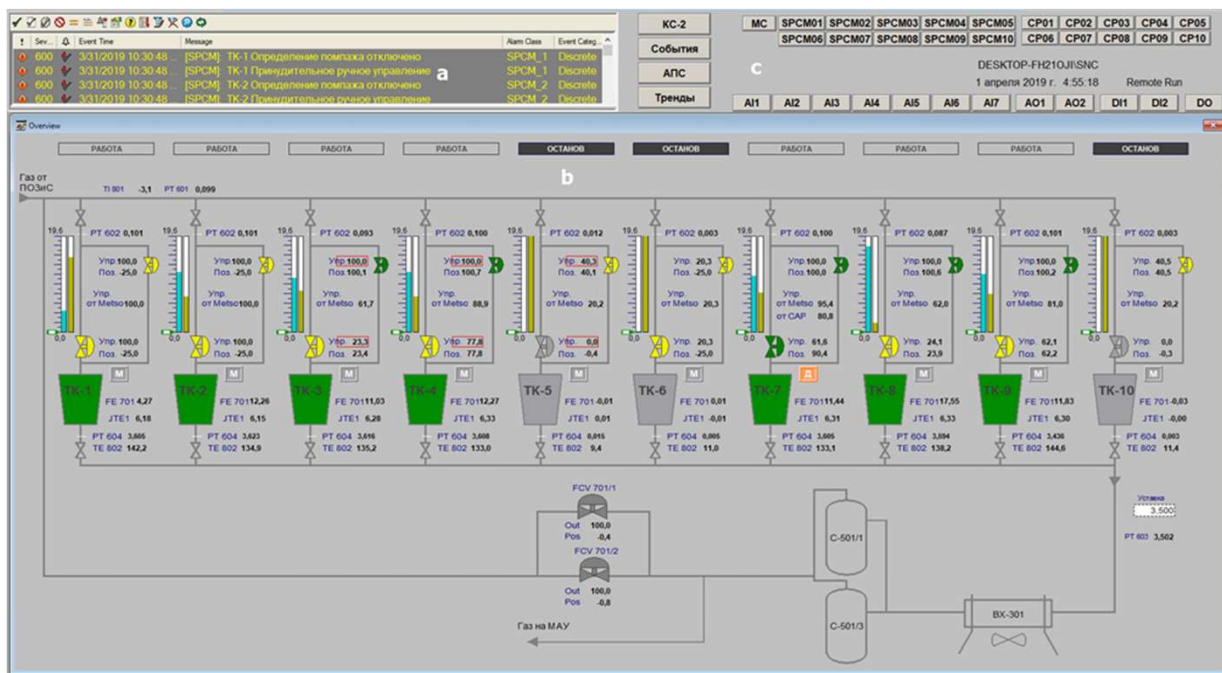
ГДХ компрессора



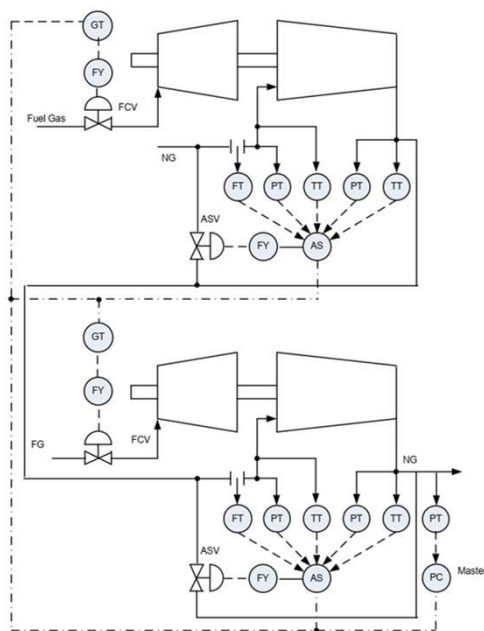
Функциональная диаграмма антипомпажного регулятора

Регулирование группы агрегатов

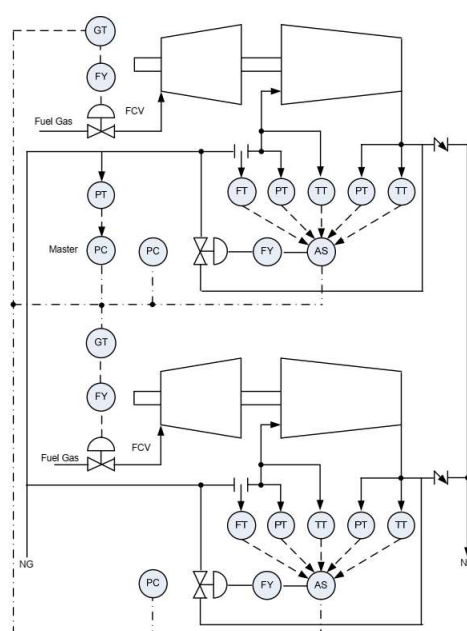
- Стабилизация основной переменной процесса цеха/установки
- Деление нагрузки между агрегатами
- Предельное регулирование нескольких параметров



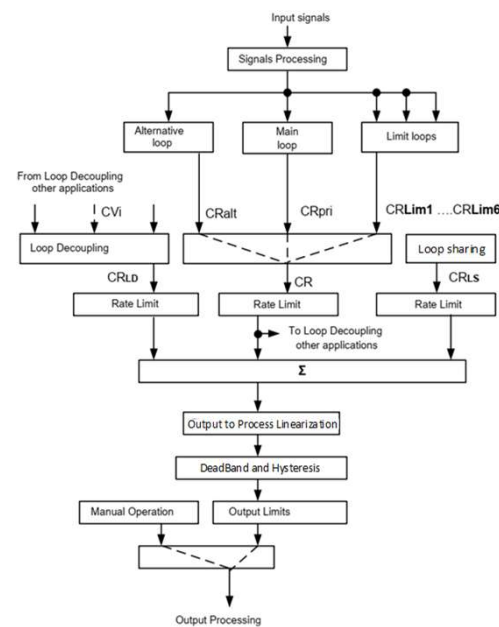
Регулятор производительности группы агрегатов



Агрегаты включены последовательно



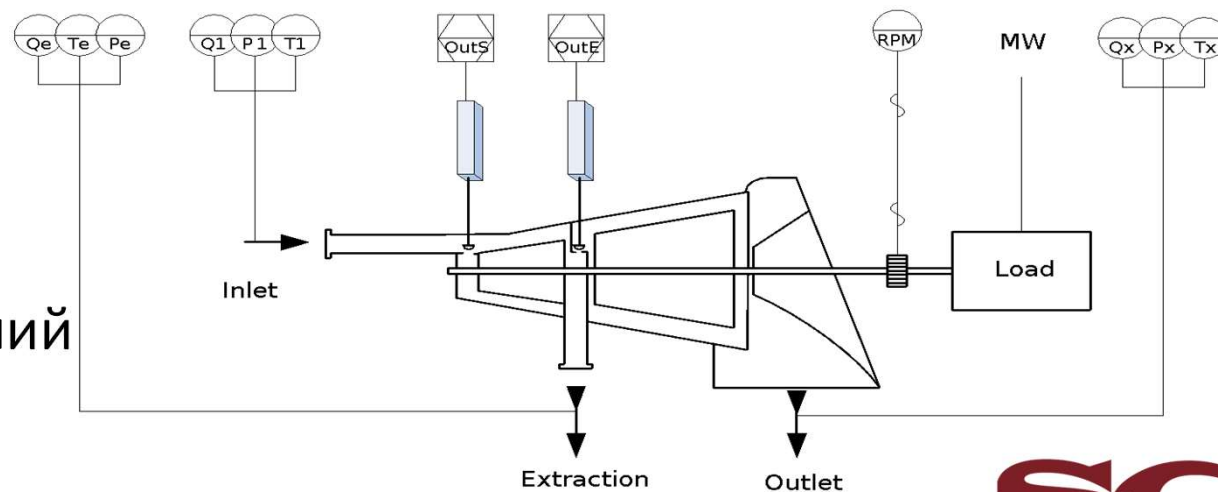
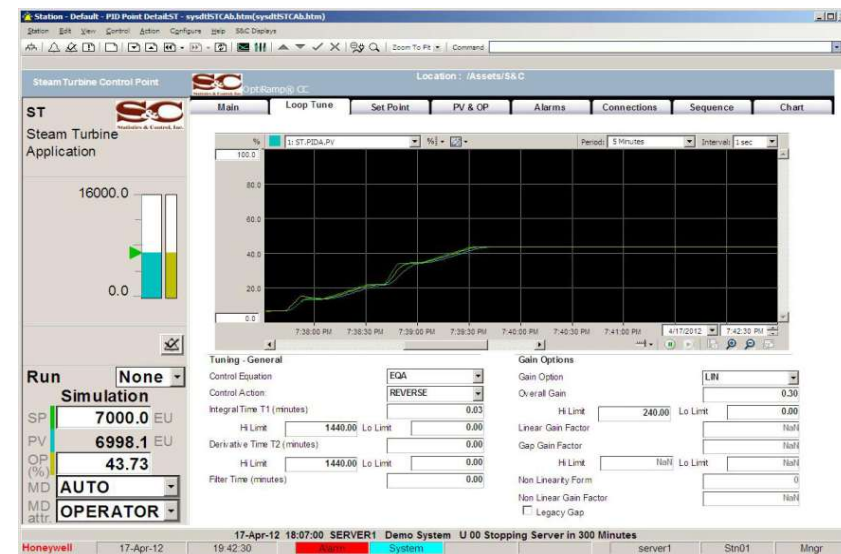
Агрегаты включены параллельно



Функциональная диаграмма регулятора производительности

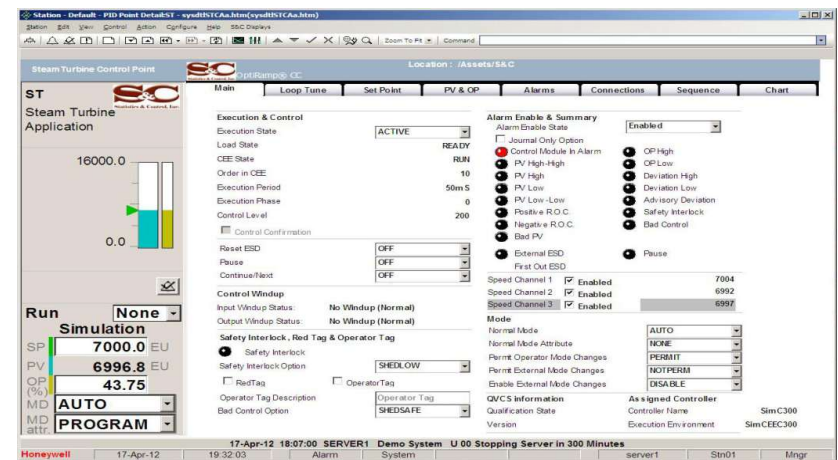
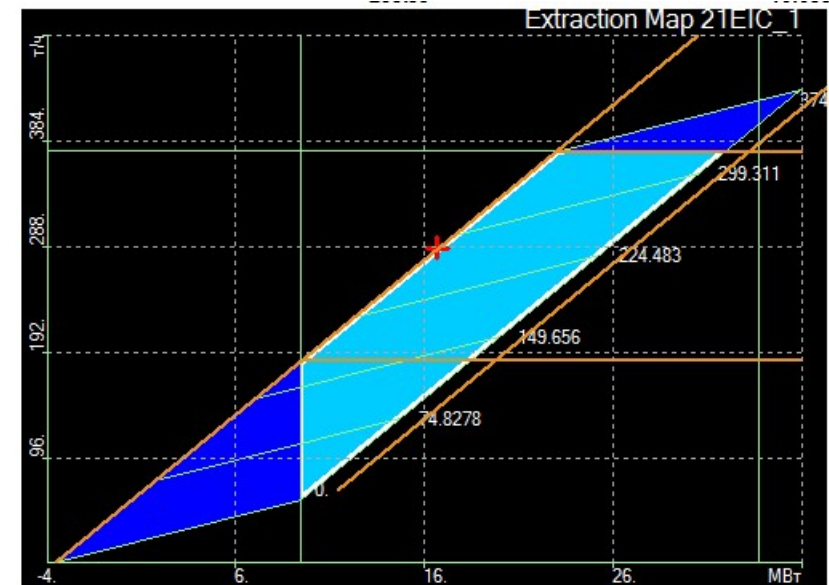
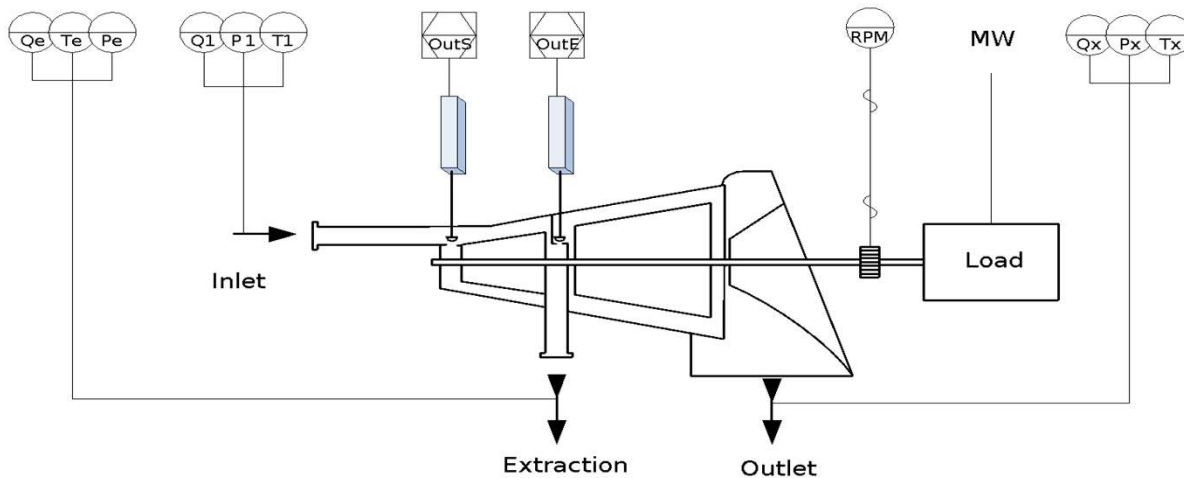
Регулирование скорости паровой турбины

- Регулирование скорости турбины
- Регулирование давления в отборе
- Защита от превышения допустимой частоты
- Автоматический пуск
- и останов турбины
- Каскадное регулирование
- Переоборудование измерений и исполнительной части



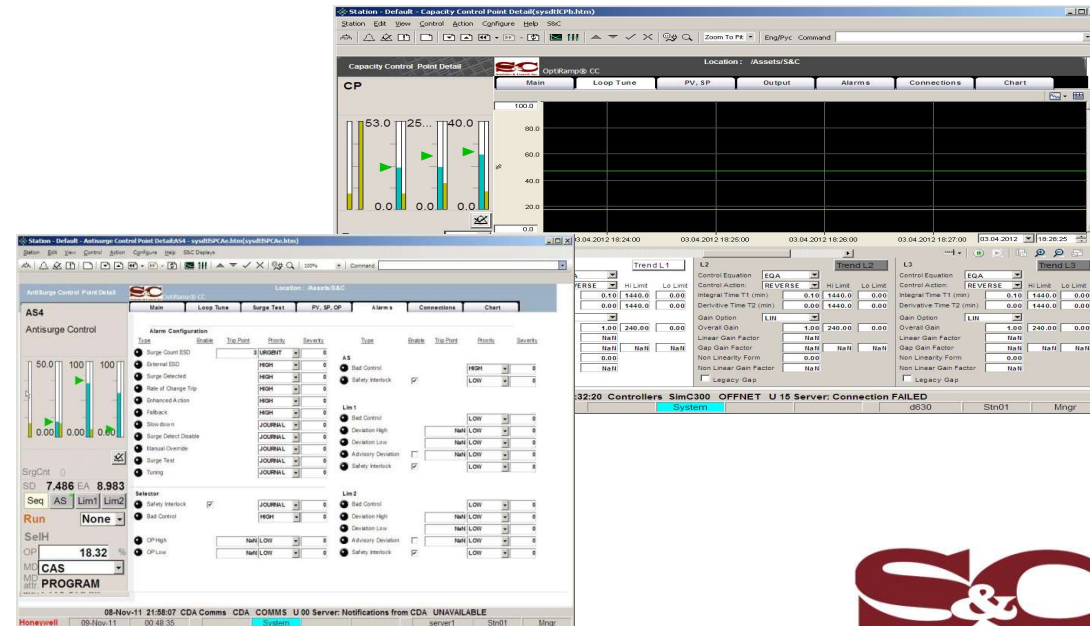
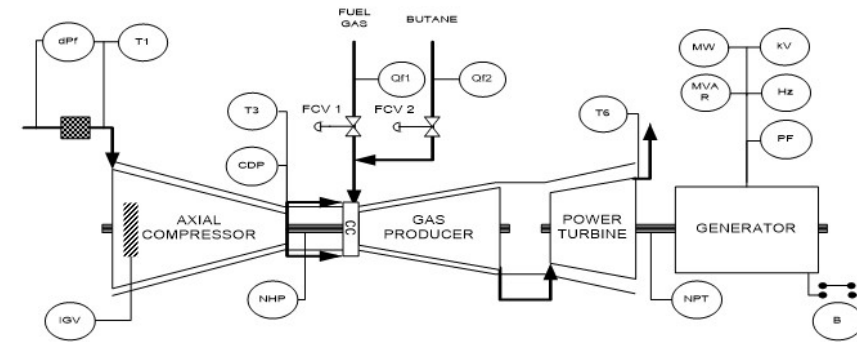
Управление отбором на паровой турбине

- Управление давлением отбора
- Визуализация графика отбора



Управление газовой турбиной

- Регулирование частоты турбины
- Управление исполнительными агрегатами и механизмами турбины
- Предельное регулирование
- Контроль состояния турбины
- Обеспечение пуска и останова
- Противоаварийная защита



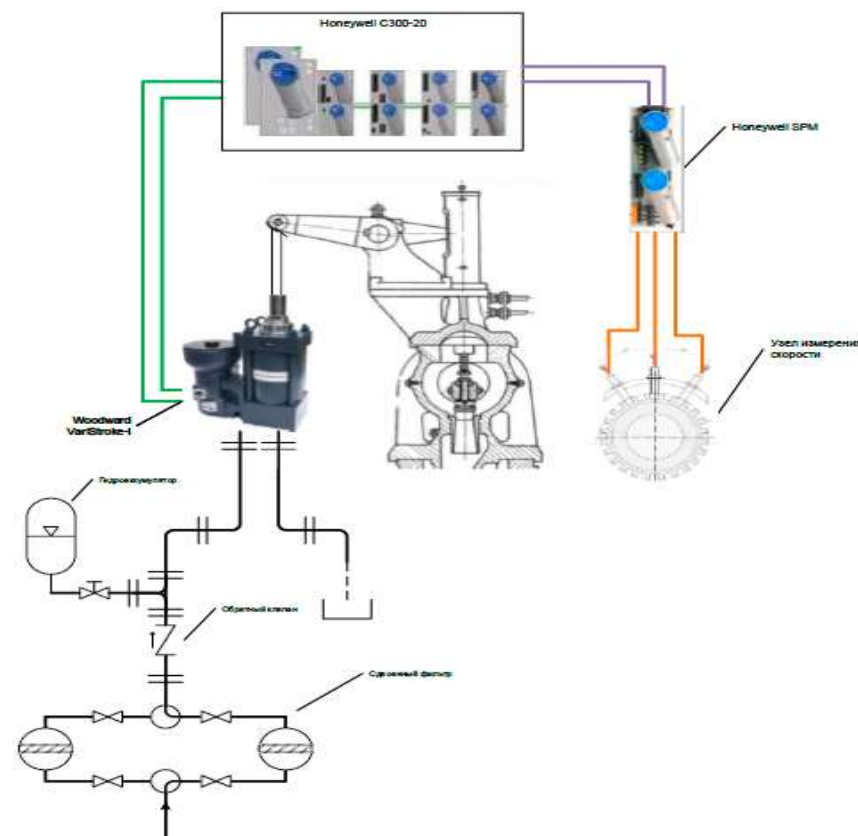
Проектирование любой сложности

Предлагаемые решения:

- Полный цикл проектирования АСУТП
- Технический аудит работы оборудования
- Переоборудование и замена исполнительных механизмов
- Реверс-инжиниринг систем управления различных производителей
- Построение моделей оборудования и процессов
- Анализ технологических показателей

Переоборудование и замена исполнительных механизмов

- Замена всех компонентов, относящихся к гидравлическому регулированию турбин (датчики, контроллер, исполнительный механизм)
- Замена существующих клапанов подачи пара и старых гидравлических регуляторов на паровых турбинах
- Реализация управления стопорным клапаном

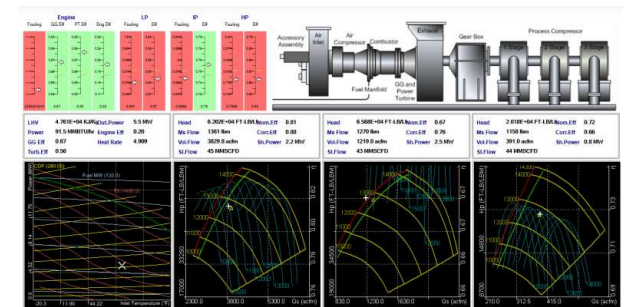


Реверс-инжиниринг

- Анализ архитектуры программной части контроллеров различных производителей
- Выявление ошибок и уязвимостей
- Восстановление алгоритмов работы оборудования
- Восстановление утраченных данных и корректировка документации
- Адаптация под новые условия эксплуатации
- Оптимизация управления оборудованием
- Реализация существующего проекта на новом оборудовании (ПТК)

Анализ технологических показателей

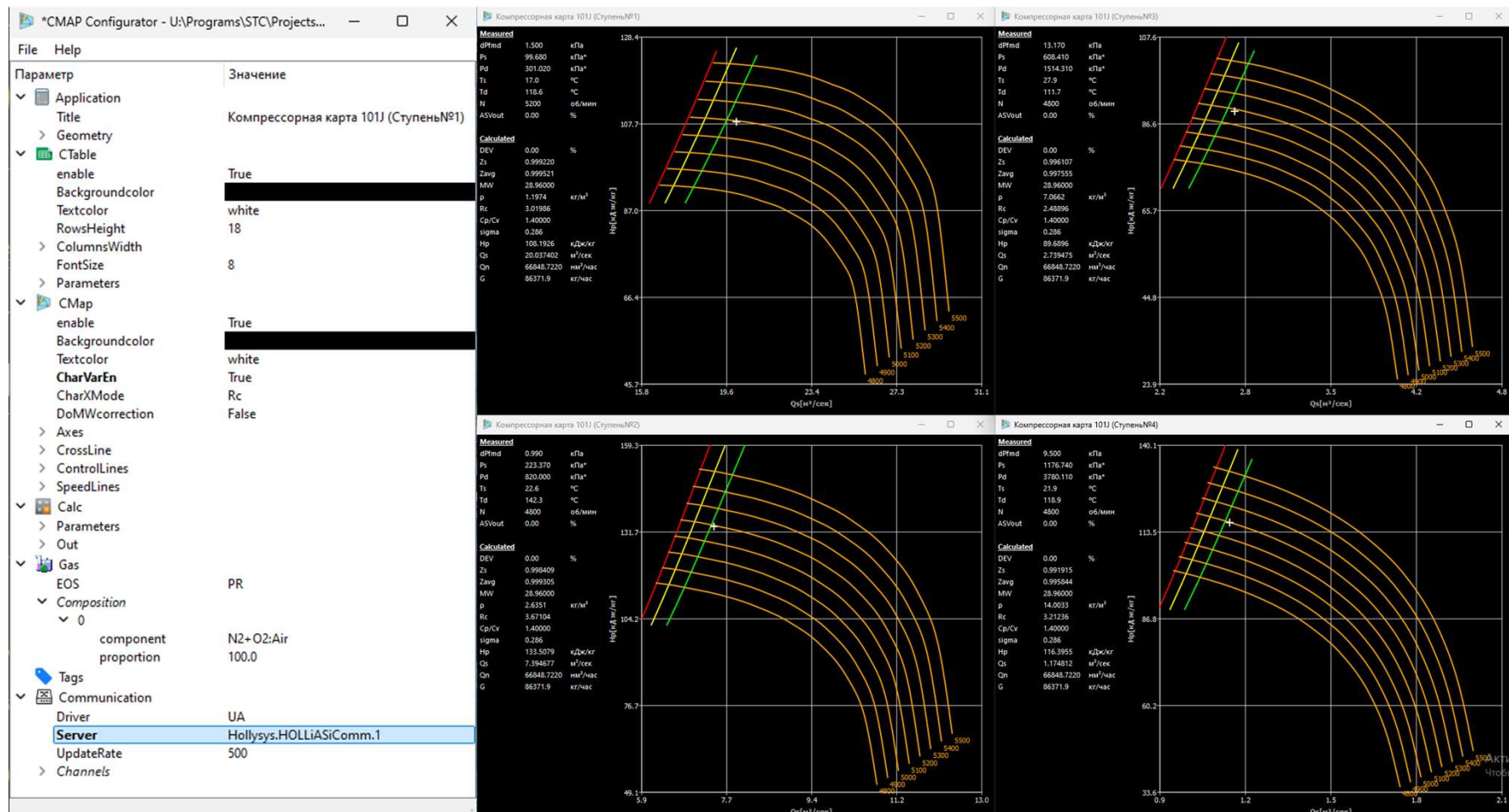
- Анализ технологических показателей
- Определение технического состояния агрегатов
- Оптимизация управления оборудованием



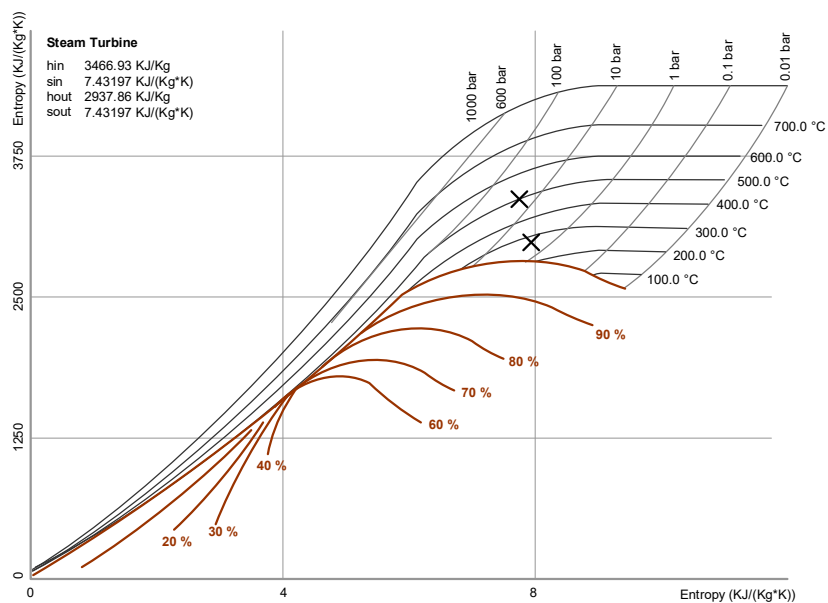
Примеры программных продуктов

- Противопомпажный регулятор
- Расчёт и визуализация газодинамических характеристик компрессора
- Расчёт и визуализация характеристик паровой турбины
- Расчёт и визуализация газодинамических характеристик газовой турбины
- Расчёт и визуализация карты генератора
- Расчет характеристик смесей компримируемых газов с подключением к Excel для автоматизации расчетов
- Многофункциональный симулятор многоступенчатых компрессоров
- Конфигуратор регуляторов для разных ПТК

Расчёт и визуализация газодинамических характеристик компрессора



Расчёт и визуализация характеристик паровой турбины



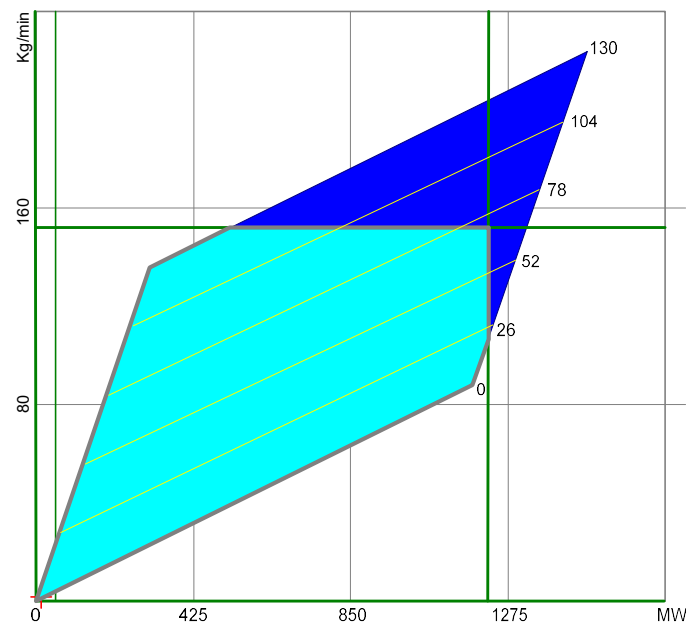
Measured Variables

P1	12
T1	2001
Pe	230
Te	205
V1	50.0 %
Ve	10.0 %

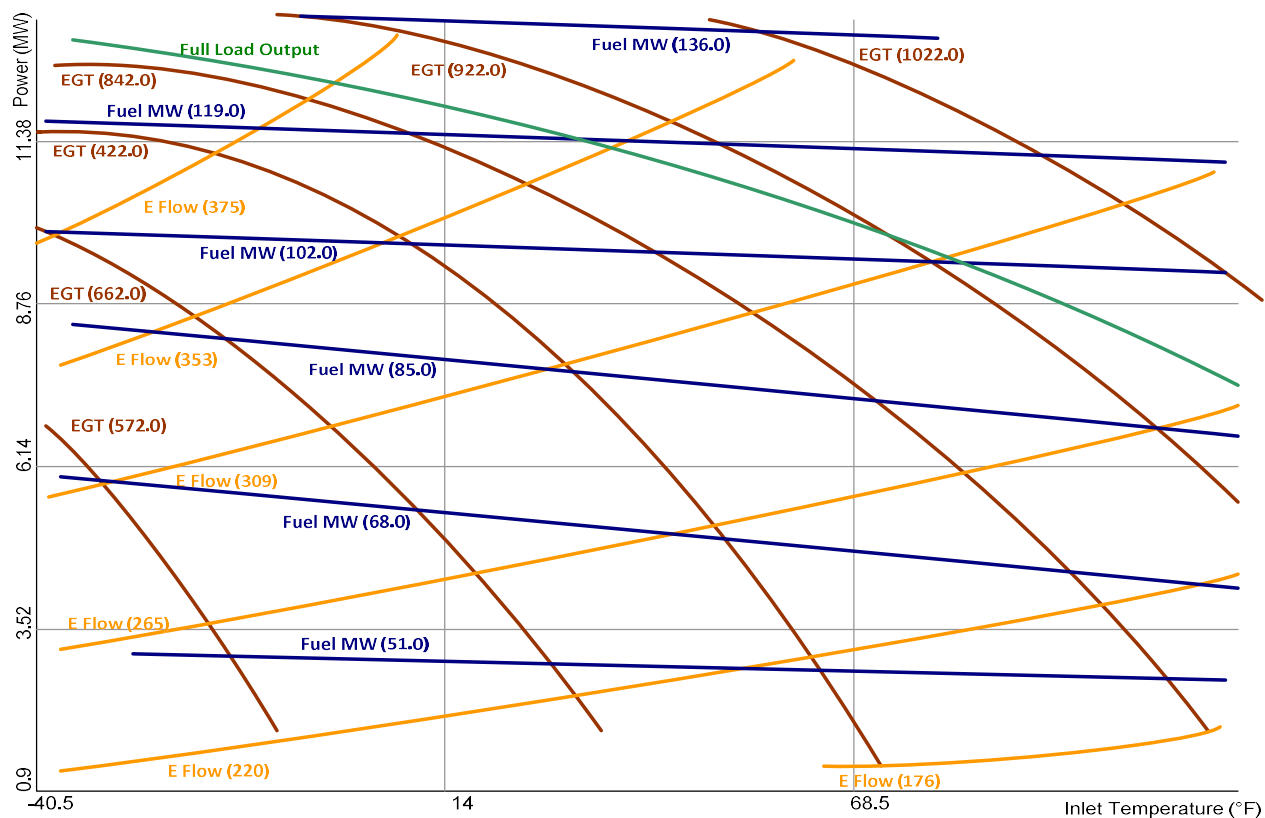
Control Limits

Computed Variables

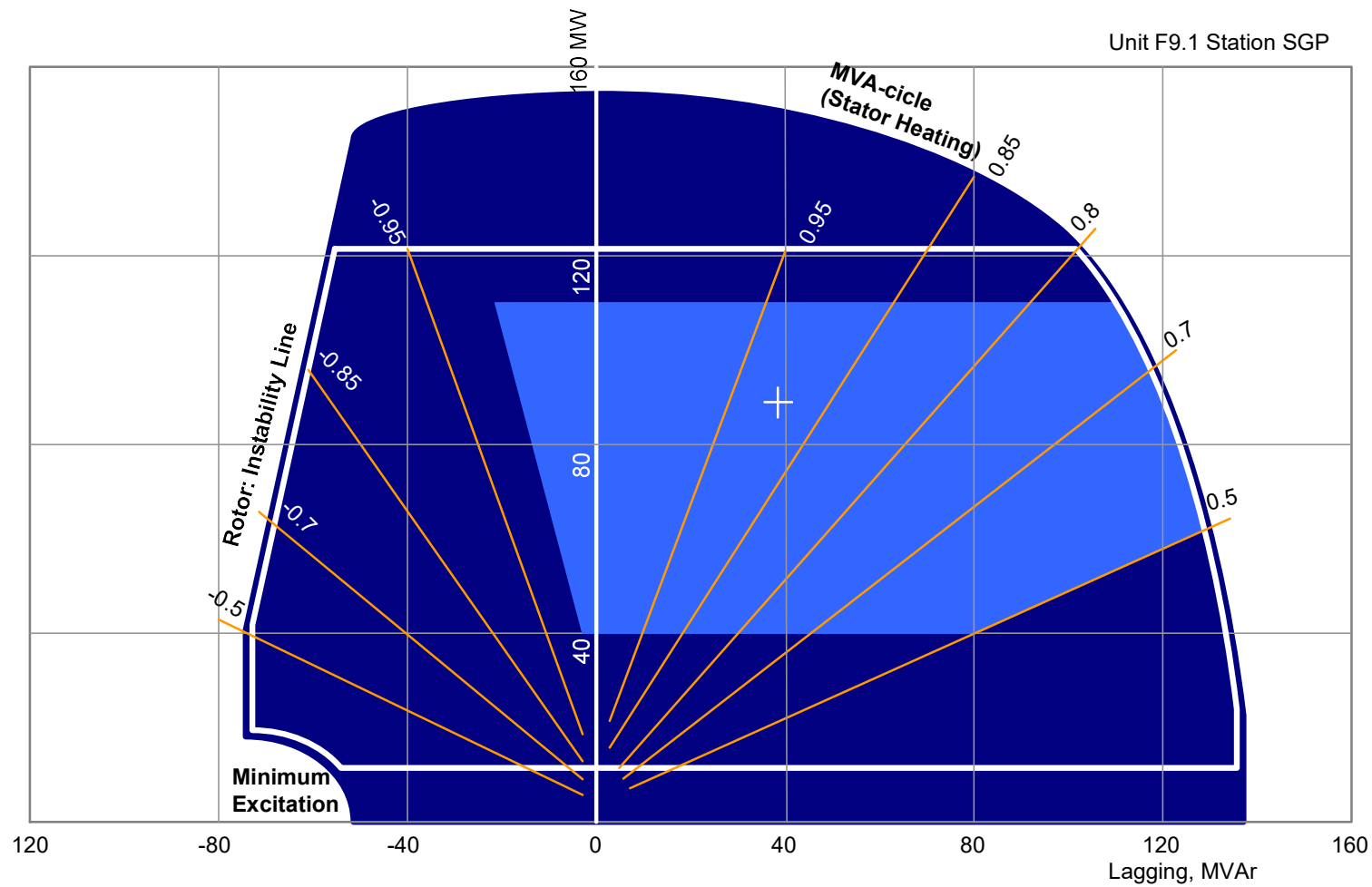
Q1	1.58074
Qx	0.188011
Qe	1.39273
MW	6.62234



Расчёт и визуализация газодинамических характеристик газовой турбины



Расчёт и визуализация карты генератора



Расчет характеристик смесей компримируемых газов с подключением к Excel для автоматизации расчетов

pyGasCalc v.23.07.2025

Formula	Name	Mole Fraction (%)
CH4	Methane	12.45
C2H6	Ethane	7.13
C3H8	Propane	3.29
C4H10	i Butane (Isobutane)	1.1
C5H12	i Pentane	0.34
H2	Hydrogen	75.69

Compute Copy to Clipboard Peng Robinson

Parameter	Value	EU
Pressure (P)	3533000	Pa(abs)
Temperature (T)	313.15	K
Specified composition	100.0	%
Compressibility factor (Z)	0.9932334150180919	-
Molar mass (M)	8.004771	g/mol
Mass density (ρ)	10.935892714191763	kg/m ³
Mass specific Calorific value	64697.71832535659	kJ/kg
Volume specific Calorific value	21908.182999999997	kJ/m ³
Heat capacity ratio (Cp/Cv)	1.368449	-
Mass specific heat capacity const volume (Cv)	8077.988060000001	J/(kg*K)
Van der Waals value (μ)	1.16481243536785e-06	K/Pa

GasCalc - E... Поиск

Файл Главная Вставка Рисование Разметка страниц Формулы Данные Рецензирование Вид Автоматизировать Справка Foxit PDF

Вставить Шрифт Выравнивание Число Условное форматирование Форматировать как таблицу Ячейки Редактирование Надстройки Copilot

Буфер обмена Стили

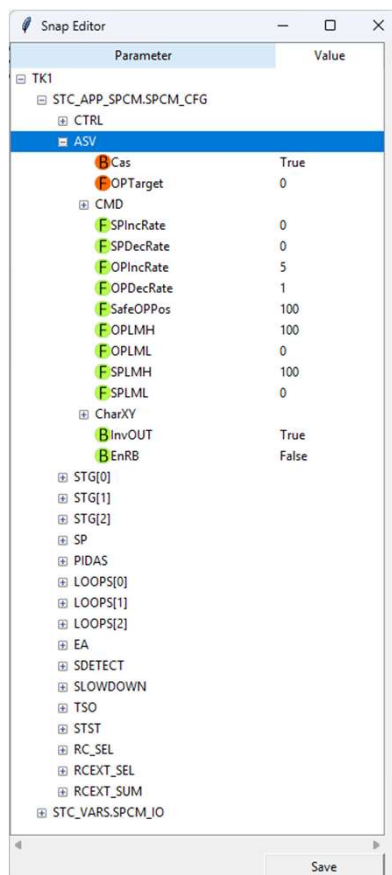
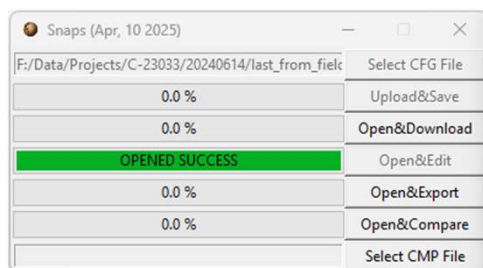
H17

P	T	EOS	Mole fraction	Formula	Name	Parameter	Value
2488000	328.15	RK	4.49972	C2H6	Ethane	Specified composition	99.99999
			1.37235	C3H8	Propane	Compressibility factor	0.959784
			0.216501	C4H10	i Butane (Isobutane)	Molar mass	18.34953
			0.31752	C4H10	n Butane	Mass density	17.43391
			0.141905	C5H12	i Pentane	Heat capacity ratio (Cp/Cv)	1.301137
			0.123569	C5H12	n Pentane	Mass specific heat capacity const volume	1650.534
			0.223562	C6H14	N-Hexane		
			0.01378	C7H16	N-Heptane		
			0.003303	C8H18	n Octane		
			89.3176	CH4	Methane		
			0.001252	CH4S	Methyl Mercaptan		
			2.15019	CO2	Carbon Dioxide		
			0.52961	H2O	Water		
			0.08943	H2S	Hydrogen Sulfide		
			0.9997	N2	Nitrogen		

GasCalc

Готово Специальные возможности: все в порядке 100%

Конфигуратор регуляторов с возможностью загрузки, выгрузки, сохранения и сравнения конфигураций



Создание Систем на НОВЫХ платформах

Подходы по созданию систем на новых платформах включают в себя:

- Анализ основных характеристик при выборе программно-технических средств
- Наличие мощного инструментария разработчика для обеспечения быстрой и качественной реализации программной части Системы
- Опыт реализации Систем на разных платформах
- Наличие глубоких знаний и компетенции в области технологии

Основные характеристики ПТС, позволяющие обеспечить создание надёжной и функционально развитой Системы

- Высокая степень надёжности комплектующих: контроллерных модулей и вторичных преобразователей
- Широкая номенклатура контроллерных модулей и вторичных преобразователей, включая AI, DI, AO, DO, FI
- Надёжное резервирование модулей, организованное на системном уровне
- Мощная среда разработки с разнообразным функционалом и инструментарием для удобства и ускорения производства проектов
- Среда программирования, включающая в себя языки МЭК-11631 или др. перспективные языки собственного производства

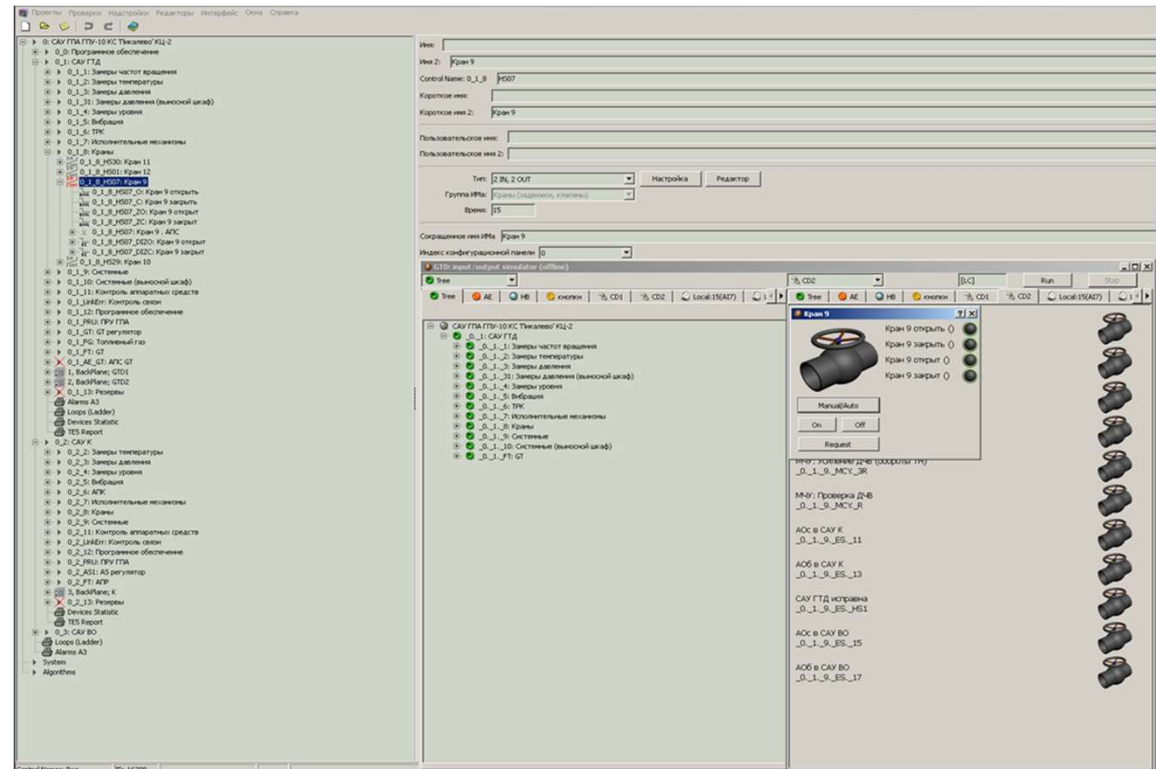
Критерии, необходимые для создания систем регулирования на новых платформах

- Соответствие основным критериям выбора ПТК в части быстродействия и надёжности
- Доступность оборудования ПТК для приобретения на территории РФ
- Наличие технической поддержки после внедрения оборудования
- Оперативное взаимное сотрудничество разработчика ПТК с производителем Системы по доработке и улучшению продукта
- Широкие и гибкие возможности для интеграции в состав стороннего оборудования
- Преемственность версий оборудования и ПО ПТК
- Наличие перспектив развития ПТК



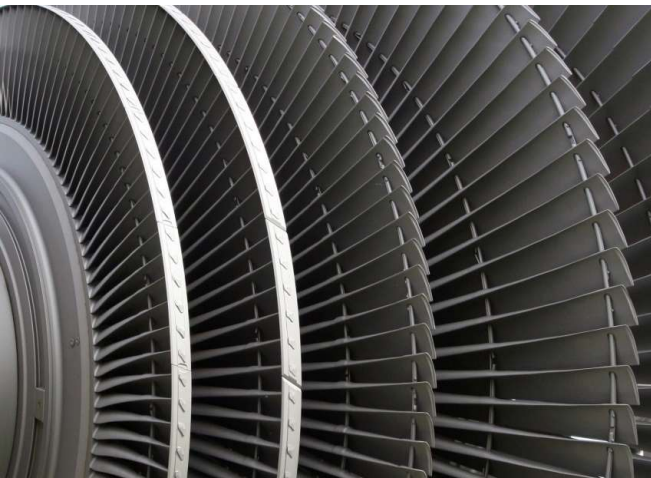
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДВИНУТОЙ САПР

- Библиотека технологических узлов и шаблонов проектирования в составе;
- Возможность вносить в проект новые типы узлов и агрегатов;
- Инструменты анализа проекта на ошибки
- Интерфейс для взаимодействия с программными средствами:
 - генерирования программ управления контроллеров и их графических интерфейсов,
 - генерирования симуляторов объектов управления с графическим интерфейсом взаимодействия,
 - настройки коммуникационных каналов,
 - генерирования проектной и отчетной документации.



Примеры проектов

- ООО «Ставролен», производство этилена, г. Будённовск
- ООО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез», 6 производств, г. Пермь
- АО «Сибур-Химпром», установка ЭП-60, в г. Пермь
- Филиал «АЗОТ» АО «ОХК «УРАЛХИМ» в г. Березники
- Нефтеперерабатывающий комплекс ООО «Киришинефтеоргсинтез»
- Нижневартовский Газоперерабатывающий завод, ОАО «СибурТюменГаз»
- ПАО «Газпром», КС «Ямбургская» СОГ-4
- АО Апатит, производство аммиака
- ПАО Дорогобуж, производство аммиака
- ПАО «Нижекамскнефтехим», ЭП-600
- ПАО «НОВАТЭК», Арктик СПГ 2

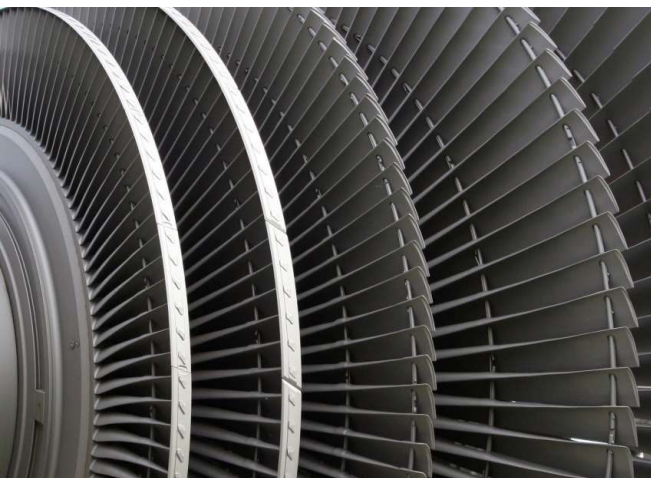


ООО «Ставролен»,

ЭП-350, ц.№2 производства этилена, г. Будённовск

Система регулирования на турбине Х3301
Тип : SIEMENS HG-25/16/8-3

- Модернизация узла измерения скорости (удаление Импеллера) – установка датчиков скорости
- Замена исполнительного привода паровых клапанов (Установка Woodward VariStroke)
- Модернизация системы взвода и закрытия стопорного клапана
- Замена масляного блока безопасности (Установка Woodward QuickTrip)
- Глубокая модернизация маслосистемы, замена трубопроводной обвязки
- Установка дополнительных датчиков давления
- Реализация на оборудовании Honeywell Experion (США)

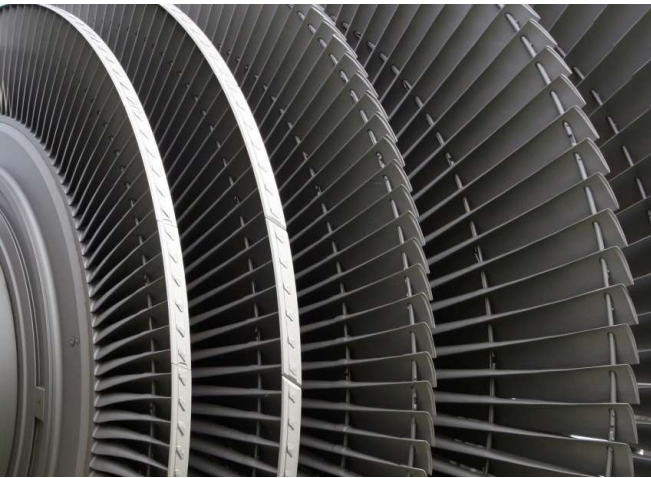


АО «Минудобрения»,

Цех №1 производства аммиака, г. Россошь

Система регулирования на турбине 101-Т
Противопомпажное регулирование компрессора 101-Т
Тип : 1100-2 Kawasaki Work of Fuji Co. Ltd. / «Hitachi» 2MCL1006+2MCL456

- Модернизация узла измерения скорости (удаление Импеллера) – установка датчиков частоты вращения NSV
- Замена исполнительного привода паровых клапанов (Установка Woodward VariStroke)
- Установка взрывозащищенной сенсорной панели управления, АРМ Оператора, интеграция в РСУ и ПАЗ Заказчика
- Глубокая модернизация маслосистемы, замена трубопроводной обвязки (установка двух камерного фильтра)
- Замена Помпажных клапанов FCV4 и XSW402, подбор, расчет, проектирование, монтаж, испытания
- Доукомплектация новыми датчиками Давления на всасе/нагнетании компрессора
- Выбор и установка датчика перепада Триметр (аналог Аннубара)
- Реализация на оборудовании фирмы HollySys MACS (Китай)



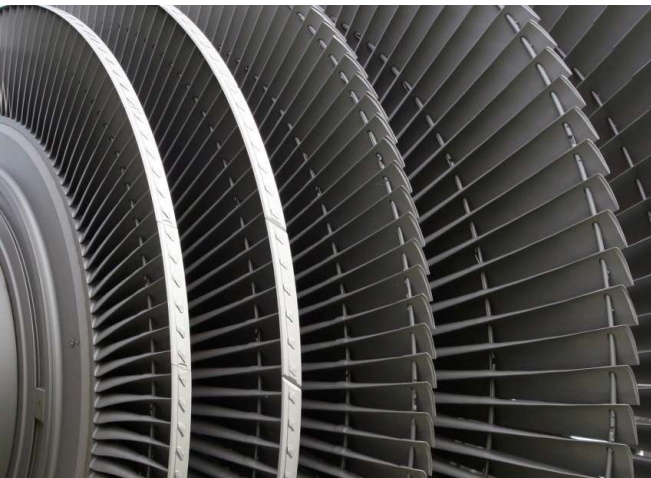
ПАО «Дорогобуж»,

Цех производства аммиака, г. Дорогобуж

Система регулирования на турбине 102-Т

Тип : K600-2 Kawasaki Work of Fuji Co. Ltd.

- Модернизация узла измерения скорости (замена зубчатой шестерни) – установка новых датчиков скорости
- Замена исполнительного привода паровых клапанов (Установка Woodward VariStroke)
- Установка Кнопочного Поста управления, цифрового Табло оборотов
- Реверс-Инжиниринг морально устаревшей САУ от Sventa-Voith контроллеров WAGO
- Реализация на оборудовании Yokogawa Centum VP6 (Япония)



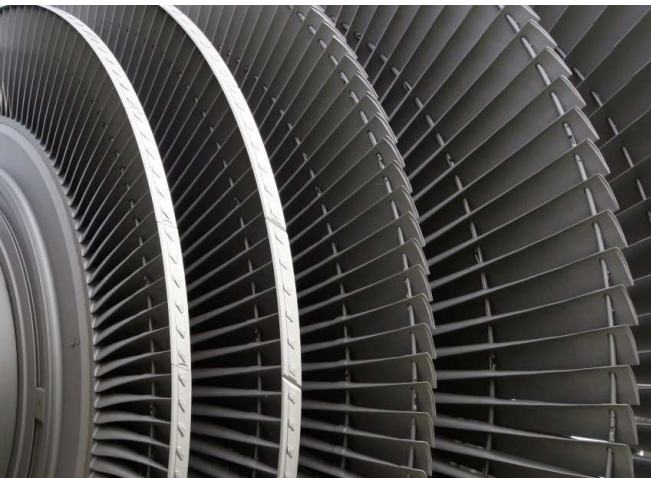
ПАО «Дорогобуж»,

Цех производства аммиака, г. Дорогобуж

Система регулирования турбин 101-ВJA(B)T

Тип : CCR-500 «ShinNippon Mashineri Co.»

- Модернизация узла измерения скорости (демонтаж Woodward PSG) – установка новых датчиков скорости
- Замена исполнительного привода паровых клапанов (Установка SMC пневмопривода с ручным дублером)
- Модернизация кинематической рычажной связи Привода-Клапан, повышение точности регулирования
- Установка Кнопочного Поста управления, Шкафа подготовки воздуха
- Реализация каскадной схемы регулирования одновременно двух агрегатов от каскадного регулятора разряжения в печи
- Реализация на оборудовании Yokogawa Centum VP6 (Япония)



«Азот» АО «ОХК «УРАЛХИМ»,
Агрегат аммиака № 1,2, г. Березники.

Система регулирования турбин п.401,402,403
Противопомпажное регулирование компрессора 402
Агрегат : АМ-70/76 по схеме ГИАП

- Модернизация узла измерения скорости (удаление Импеллера) – установка датчиков частоты вращения Braun A5
- Замена исполнительного привода паровых клапанов (Установка Woodward VariStroke)
- Модернизация системы взвода и закрытия стопорного клапана
- Замена масляного блока безопасности (Установка Woodward QuickTrip)
- Замена автомата безопасности (Установка Woodward Protech GII)
- Глубокая модернизация маслосистемы, замена трубопроводной обвязки (установка двух камерных фильтров)
- Замена Помпажных клапанов, подбор, расчет, проектирование, монтаж, испытания
- Доукомплектация новыми датчиками Давления на всасе/нагнетании компрессора
- Выбор и установка датчика перепада Триметр (аналог Аннубара)
- Реализация на оборудовании фирмы Honeywell Experion (США)

ООО «Лукойл-ПНОС»

- Реализация проектов систем противопомпажного регулирования и производительности компрессоров на 6-ти производствах
- Реализация на контроллерах Honeywell, Delta V
- Сервисная поддержка и испытания

- УКВГ компрессор 22-GB-102;
- ГФУ компрессоры ЦКО-1,2;
- 35-6/300 компрессоры ЦК-1, ЦК-2;
- тит.510 компрессор 10-GB-102;
- тит.81-44 компрессоры К-1/1, К-1/2, К-1/3;
- 21-10 компрессор ГК-51

Производство
аммиака
АО «Апатит»,
г. Череповец

Система регулирования и защиты от помпажа и управления паровой турбиной и отбором (Honeywell C300-20):

- Компрессор синтез-газа п. 401 с приводом от паровой турбины Mitsubishi с отбором газа
- Воздушный компрессор п. 402 с приводом от паровой турбины

Результаты:

- Один из первых проектов в России с использованием контроллеров C300-20
- Компрессор п. 401
 - Регулятор управления турбиной с отбором пара
 - Использует модуль защиты по скорости (SPM) Honeywell — преобразует частотные сигналы для работы приложения
 - Использует модуль регулирования положения сервоклапана (SVPM) — управление катушками регулятора Вудварда
- Компрессор п. 402
 - Установлен электромеханический привод
 - Использует входы/выходы модуля защиты по скорости Honeywell (SPM) для преобразования частотных сигналов
 - Прецизионность контроля частоты турбины - ± 1 об/мин

СПГ «Арктик-2»
ООО «НОВАТЭК»,
Гыдань, Россия

Внедрение полного
объема систем
автоматизации
береговой части и
платформ 1,2

- Внедрение ИСУБ (интегрированной системы управления и безопасности) береговой части и платформ 1, 2.

Реализация на ПТС Honeywell C300.

- Внедрение локальных систем управления (ЛСУ) оборудования платформы

Реализация на ПТС Honeywell C300, Siemens, Allen Bradley, Consen и др.

- Команда внедрения 15 человек
- Срок реализации - 3 года

НПЗ 1-3 очереди,
Тенгизшевройл,
Казахстан:

Разработка и внедрение
Системы управления
электропитанием

- Система управления электропитанием и расчета текущих запасов мощности системы электрогенерации *Реализация на ПТС Honeywell C300.*
- Реализация модели системы электрогенерации для помощи принятия решений
- Внедрение системы анализа данных

Marathon Petroleum
Corporation,
Нефтепереработка
9 заводов, США:

Реверс-инжиниринг
устаревших систем
управления
технологическим
оборудованием

- Реверс-инжиниринг устаревших систем управления технологическим оборудованием, реализованных на ПТС Allen Bradley, Schneider Electric, Siemens, Foxboro.
- Последующая реализация проектов на ПТС Honeywell C300.