



**Паровые турбины  
Контроль и безопасность  
Продукция и технический обзор**

## Паровые турбины Контроль и безопасность Продукция и технический обзор



**MicroNet Plus** Это цифровой контроллер, разработан специально для управления первичными источниками энергии такими как: газовые турбины, паровые турбины, гидротурбины, дизельные и газопоршневые двигатели. Особенностью MicroNet Plus является как простой, так и резервированный процессор, модульные входы и выходы, гибкое ПО и высокоточная синхронизация.

**Atlas-II** Система управления турбинами и дизелями. Компьютерная система управления турбинами (промышленные газовые турбины большой и малой мощности, воздушные, паровые турбины, гидротурбины), газовыми двигателями и дизелями. Atlas построен на микропроцессорной технологии. Платформа системы Atlas легко сопрягается с различными средствами связи и шинами объектов.

### Программное обеспечение управления

Многие десятилетия опыта Woodward в управлении двигателями и турбинами перешли в форму богатого набора программных инструментов, специально разработанных для систем главных двигателей.

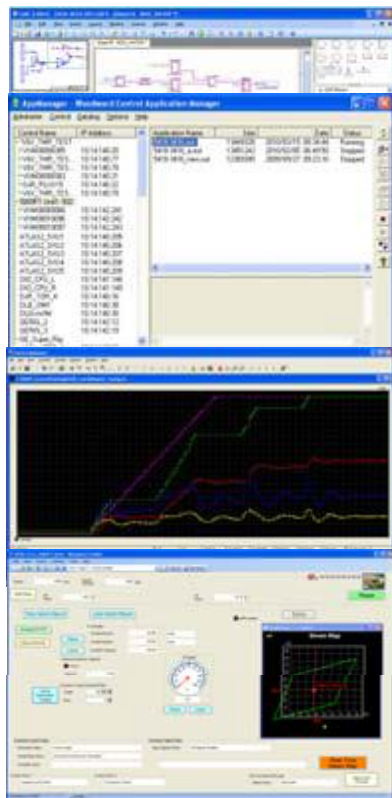
- **GAP** - Пакет графического программирования – среда графической разработки со специализированными функциональными блоками для турбин и двигателей.

- **Real Time Operating System (RTOS)** - Операционная система реального времени для реализации требований обработки в реальном времени самых сложных задач управления турбинами.

- **NetSim** - GAP может быть соединен с NetSim для симуляции на ПК с помощью моделей двигателей на базе ACSL, MATRIXx или Matlab

- **Service Tools** - Линейка дополнительных продуктов от индикаторов состояния, местного управления и сервиса, отладки и настройки, до сложных программ диагностики и обслуживания, работающих локально и дистанционно

**Human Machine Interface (HMI)** Для электронных систем управления двигателями, компания Woodward разработала аппаратуру, основанную на принципе персонального компьютера с 32-разрядной шиной обмена данных. Это устройство позволяет моделировать состояние двигателя при любых заданных уставках управления и в реальном времени проанализировать работу всей установки в целом.



## Цифровые контроллеры управления



**5009FT** Отказоустойчивая система регулирования, разработана для высоконадежного управления паровыми турбинами в критических циклах. Она может быть сконфигурирована для управления конденсаторными турбинами, турбинами с противодавлением, а также турбинами с отбором или подводом пара. TRM (Тройное Модульное Резервирование) и возможность горячей замены модуля обеспечивают простоту ремонта системы во время работы турбины.



**505** Контроллеры 505 разработанные для управления паровыми турбинами любых размеров. Эта система контроля паровой турбины включает в себя специально разработанные алгоритмы и логику для запуска, остановки, контроля и защиты промышленных паровых турбин или турбоэкспандеров, генераторов, компрессоров, насосов или промышленных вентиляторов.



**505XT** Система 505 разработана для управления одноклапанными паровыми турбинами с отбором или впуском пара. Эта система контроля паровой турбины включает в себя специально разработанные алгоритмы и логику для запуска, остановки, контроля и защиты промышленных паровых турбин или турбоэкспандеров, генераторов, компрессоров, насосов или промышленных вентиляторов/



**505CC-2** Является системой регулирования на базе микропроцессорной технологии с интегрированным прикладным программным обеспечением, разработанным для управления паровой турбиной с одним или двумя клапанами и одно или двухкаскадной компрессорной нагрузкой. Архитектура управления турбиной скопирована с популярных систем 505 и 505E. Антипомпажное

регулирование компрессора обеспечивает пользователя выбором между двумя алгоритмами стандартным антипомпажным алгоритмом Woodward или разработанным на базе универсальной кривой помпажа. Также как и 505, система 505CC-2 использует конфигурируемое программное обеспечение для достижения максимальной гибкости в эксплуатации



**Peak 150** Цифровая микропроцессорная система регулирования, предназначена для управления одноклапанными паровыми турбинами или паровыми турбинами с одной системой клапанов. Система включает в себя вход (4-20 мА) для дистанционного управления скоростью. Также есть режим ручного и комбинированного управления.

## Актуаторы



### VariStroke-I/ VariStroke-II

Электрогидравлический линейный привод для паровой турбины. Эти линейные приводы используют источник масла низкого давления (обычно смазочное масло турбины) для обеспечения выходной мощности вала. Их превосходная точность и разрешение делает их идеальными приводами для прямого управления клапанами паровых турбин, а следовательно скорости и мощности турбин у систем, где время бесперебойной работы и доступность имеет решающее значение.



**TM-25LP/TM-200LP** Это пропорциональные приводы, разработанные Woodward для применения с системами управления паровой турбиной, а также с клапанами дозирования топлива.



**EML-100** Электрический актуатор Woodward EML100 разработан для обеспечения высокоточного управления положением по замкнутому контуру паровых и топливных клапанов, требующих линейного перемещения с длиной хода от 13 до 38 мм. Актуатор разработан для использования с цифровым драйвером Woodward EM или Woodward DVP 24 В.



**Hydraulic Amplifier** Электрически управляемый усилитель для управления сервоактуаторами, используется в электронных системах управления Woodward серии 505. Усилитель состоит из актуатора EG-3P с преобразованием электрического сигнала во вращательное движение выходного вала. Усилитель может работать для управления клапанами паровых турбин и больших дизелей.



**PGPL Actuator/Driver** Это электрогидравлический актуатор с пропорциональным интерфейсным выходом на привод, Может использоваться совместно с датчиками положения актуатора 0-200 мА. Актуатор рассчитан для работы с устройствами контроля Woodward



**TG-13E/TG-17E** Электрогидравлические приводы используются на паровых турбинах, где требуется изохронный контроль и разделение нагрузки. Они могут использоваться со всем доступными электронными системами управления и регуляторами Woodward.



**UG/UG-40** Регуляторы используются для управления скоростью или нагрузкой дизельных или газовых двигателей, или паровых турбин на двух видах топлива при скоростях от 350 до 1050 об/мин или от 550 до 1300 об/мин. Они, как правило, используются для генераторов переменного тока, генераторов постоянного тока, насосов, компрессоров или гребных винтов.



**ProAct Digital Plus** Актуатор устанавливается на двигателе и предназначен для управления такими функциями (кроме ограничения топлива) как: изменение положения топливной рейки, подача топлива в зависимости от нагрузки, изменение положения заслонки дросселя. Актуатор снабжен встроенным приводом, получающим сигналы управления от других устройств, для изменения положения заслонки дросселя. Актуатор имеет встроенный блок цифрового управления для связи с внешними органами управления двигателем, что позволяет вести дистанционное управление актуатором.



**CPC-II Current to Pressure Converter** Является электрогидравлическим, давление регулирующим преобразователем, предназначенным для использования в позиционировании одностороннего серводвигателя паровой турбины. Имеет высокую точность и разрешение. CPC принимает входной сигнал 4-20 мА, в зависимости от которого точно регулирует давление масла в серводвигателе паровой турбины.



**SPC Servo Position Controller** Регулятор положения сервопривода.

## Механические регуляторы



### **PG-PL/TG/UG** Регуляторы

Регуляторы представляют собой автономные механические гидравлические регуляторы скорости для использования на небольших турбинах, которые не требуют изосинхронной (постоянной скорости) работы.

## Системы безопасности турбин

**ProTech-GII / ProTechTPS** Является устройством защиты от превышения скорости, предназначенным для безопасного отключения паровых, газовых и гидротурбин при превышении скорости или ускорения. Это устройство точно отслеживает скорость и ускорения ротора турбины через активные или пассивные магнитные датчики (MPU) и выдает команду на клапан выключения турбины или соответствующую систему выключения. В зависимости от конфигурации системы, ProTech-GII может быть заказан с двумя резервированными релейными выходами с голосованием по схеме 2 из 3-х, либо с тремя независимыми реле без мажоритарной схемы использования. Индивидуальные реле аварий, передача сигнала скорости на выход 4-20 мА и связь по Modbus позволяют легко интегрировать устройство в любую систему защиты турбины.

**ProTech-SX** Модификация Pro Tech-SX имеет один модуль с 2 аналоговыми входами (один вход – конфигурируемый для входных сигналов синусоидальной или импульсной формы, а второй – только для синусоидальных сигналов), дискретными входами для служебной информации, 1 аналоговым выходом сигнала силы постоянного тока и дискретными выходами сигналов отключения. Предусмотрены также входы для ввода сигналов силы постоянного тока.

### MicroNet Safety Module (MSM)

MSM программируемый логический контроллер (PLC) с аналогичными функциями что и популярный ProTechTPS. Также включен протокол IRIG-B, который обеспечивает точность 1 мс, что гарантирует абсолютные временные сигналы и синхронизацию с локальными устройствами. Есть функция журнала последовательности событий (SOE).

**Quick Trip** Это сертифицированный по стандарту безопасности IEC61508 электрогидравлический блок, предназначенный для использования в системах отключения газовых или паровых турбин. Блок Quick Trip предоставляет высокий уровень системной надежности, а также соответствия с промышленными стандартами API 670, API 612 и API 611.

**Speed Sensors** Датчики скорости. Эти датчики скорости разработаны для использования в SIL-3, SIL-2 или SIL-1 (уровень целостности безопасности). Разработаны специально для контроля и управления частотой вращения коленчатого вала.

