



Turbine SentinelTM
Sistema de Control y Protección de Turbinas



Descripción

MCL Control ha desarrollado **TurbineSentinel**, una solución integral exhaustiva destinada a satisfacer los requerimientos de protección y control de turbinas de gas, combinando estrategias específicas de seguridad, monitoreo, secuencia y control de alta velocidad con integración de máquinas, estrategias de producción, monitoreo de instalaciones, supervisión y centralización de información.

El concepto global de **TurbineSentinel** ofrece soluciones que abarcan todas las áreas de producciones (operación, mantenimiento, supervisión, gerencia, administración, etc). Basado en las actuales normas de seguridad *IEC, ISA/ANSI* y *API*, **TurbineSentinel** cumple con el concepto de tener Seguridad y Control .

La arquitectura del sistema **TurbineSentinel** se puede ajustar para cumplir con el nivel de integridad de seguridad (**SIL**) requerido y la disponibilidad para su proceso. **TurbineSentinel** también ofrece la flexibilidad de combinar el control y la protección de la máquina en el mismo controlador (PLC) cuando lo permiten las normas y los estándares aplicables.

TurbineSentinel es un programa diseñado para ejecutarse en PLCs que soporten los lenguajes de programación estándar IEC61131-3, actualmente se encuentra desarrollado y funcionando en las plataformas de los fabricantes HIMA, Rockwell Automation y Siemens.

Características Principales

- Controladores independientes para asegurar un manejo adecuado del combustible durante el arranque y la operación de la turbina.
- Controlador de gas de arranque para suministrar un flujo adecuado de combustible durante la fase de ignición, garantizando encendidos suaves y sin detonaciones.
- Lógica de detección de llama basada en criterios de temperatura, velocidad y tasa de cambio de la temperatura.
- Limitadores de aceleración para asegurar un esquema de suministro de combustible adecuado durante el arranque que no exceda los límites establecidos por el fabricante.
- Limitadores de desaceleración para asegurar un esquema de suministro de combustible adecuado durante la parada que no exceda los límites establecidos por el fabricante
 - Limitadores de flujo de combustible en función de la presión de descarga del compresor axial,
 - Limitadores de altas temperaturas,
 - Limitador de alta velocidad.
 - Fase de calentamiento configurable para adaptarse a los distintos modelos de turbinas en el mercado.

““El concepto global de **TurbineSentinel** ofrece respuestas que llegan a todas las áreas relacionadas con la producción (operación, mantenimiento, supervisión, gestión, administración, etc.)”



Caso de Estudio

Se realizó el diseño e implementación del sistema de control de gas combustible implementado en una Planta Compresora perteneciente a la empresa PDVSA, la cual tenía problemas operacionales asociados a la secuencia de arranque de la turbina de potencia, trayendo consecuencias como paradas no programadas y el incremento de riesgos operacionales.

El sistema de control diseñado tiene las siguientes características:

El sistema de control de gas combustible incorpora facilidades para manejar la secuencia de arranque y el flujo de combustible, basados en las condiciones de operación tales como temperatura ambiente (TI), Descarga Compresor Axial (CDP), Temperatura Gases Escape (EGT), Velocidad generador de Gas (N1), velocidad Turbina de Potencia (N2). Estas funciones son ejecutadas mediante la ayuda de sensores de temperatura, presión, velocidad y controles de gobierno.

Las tareas de control a ser ejecutadas por el sistema de control de gas combustible se clasifican principalmente en:

- Funciones de gobierno de control combustible.
- Tareas de secuenciamiento y protección de la máquina.
- La sección de gobierno de gas combustible del algoritmo de control es realizada mediante un programa, el cual incrementa la flexibilidad en todas las funciones de gobierno y control.



Funciones de gobierno de control combustible.

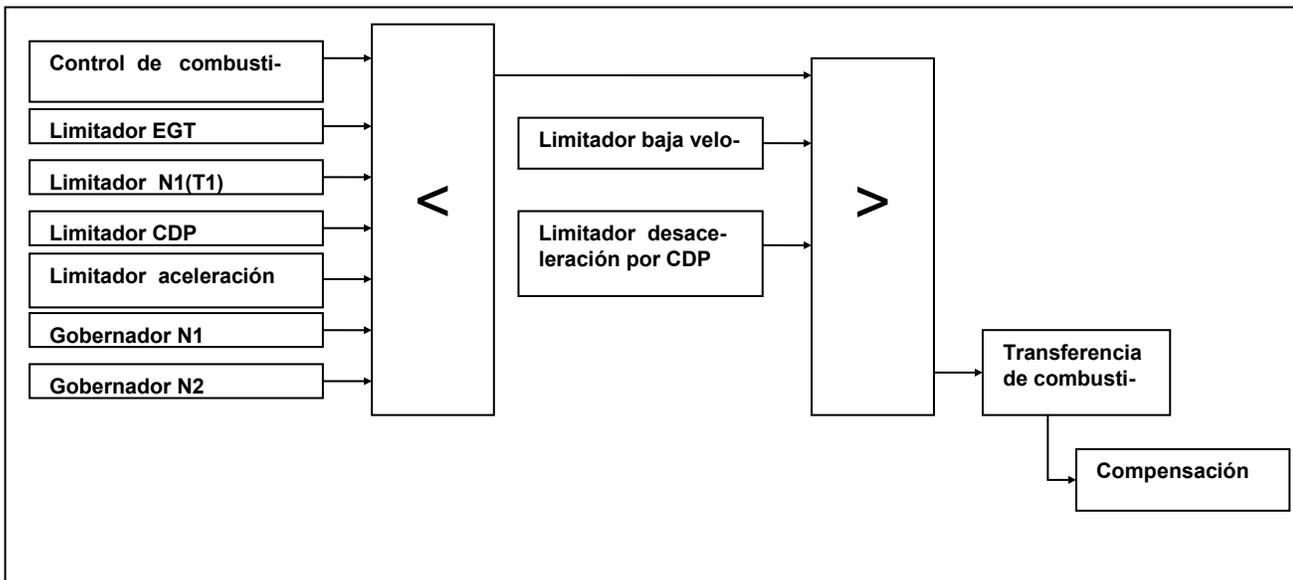
Los controladores/limitadores que serán utilizados por el sistema de control de combustible para esta aplicación son los siguientes:

- Controlador de combustible de arranque.
- Limitador / Gobernador velocidad del generador de gas (N1).
- Limitador / Gobernador velocidad de la turbina de potencia (N2).
- Limitador de temperatura de gases de escape (EGT).
- Limitador de presión de descarga del compresor axial (CDP).
- Limitador de baja velocidad del generador de gas (N1).
- Programa limitador gas combustible máximo por CDP.
- Programa Limitador gas combustible mínimo por CDP.
- Limitador de suministro de combustible.
- Compensación por presión gas combustible.
- Lazo de control posición válvula control combustible.

En cuanto a la arquitectura del sistema de control de gas combustible, consiste en dos grupos de controladores, un primer grupo está compuesto por aquellos cuyas salidas son enviadas a un primer módulo, el cual se encarga de seleccionar la que tenga el valor más bajo; este bloque de control cumple la función de limitar la velocidad de la máquina cuando cualquiera de las variables de proceso supere el valor límite establecido por el fabricante, por otra parte impide una aceleración excesiva de la unidad. El segundo grupo está formado a partir del resto de los controladores, cuyas salidas son enviadas a un módulo, el cual se encarga de seleccionar de entre todas estas entradas la que tenga el valor más alto, cumpliéndose en esta fase la función de proteger a la máquina por baja velocidad y suministrando además un esquema de desaceleración apropiado.



Una vez seleccionada la salida definitiva, de entre el total de controladores que conforman este sistema, la salida es llevada a un módulo denominado módulo de transferencia de combustible y luego a otro módulo denominado módulo de compensación de combustible los cuales tienen por función convertir esta salida en una señal de control, la cual dará el grado o porcentaje de apertura exacto a la válvula que suministra el combustible a la turbina.



Secuencia de funcionamiento

El controlador de secuencia de la máquina es el encargado de generar el comando de encendido y aceleración hacia el controlador de gas combustible una vez verificados los permisivos y condiciones para ignición. Mientras el controlador de arranque se encuentre deshabilitado, éste mantendrá la salida de demanda de combustible en valor cero.

Para efectuar el encendido, el controlador de arranque aumentará su salida desde el valor mínimo de demanda de encendido hasta un valor máximo y a una tasa de cambio específica, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Comando de habilitación desde el secuenciador activado y mantenido.
- Velocidad del Generador de Gas > Vmin

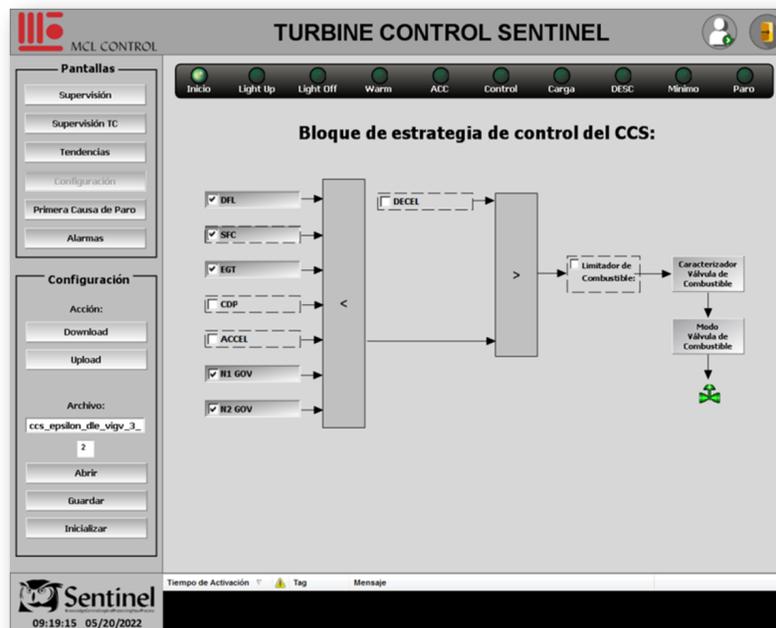


Gobierno de gas combustible del algoritmo de control

La sección de gobierno de gas combustible del algoritmo de control es realizada mediante un programa (gobernador universal), el cual incrementa la flexibilidad en todas las funciones de gobierno y control.

La arquitectura del sistema de control de gas combustible, consiste en dos grupos de controladores, un primer grupo está compuesto por aquellos cuyas salidas son enviadas a un primer módulo, el cual se encarga de seleccionar la que tenga el valor más bajo; este bloque de control cumple la función de limitar la velocidad de la máquina cuando cualquiera de las variables de proceso supere el valor límite establecido por el fabricante, por otra parte impide una aceleración excesiva de la unidad. El segundo grupo está formado a partir del resto de los controladores, cuyas salidas son enviadas a un módulo, el cual se encarga de seleccionar de entre todas estas entradas la que tenga el valor más alto, cumpliéndose en esta fase la función de proteger a la máquina por baja velocidad y suministrando además un esquema de desaceleración apropiado.

Una vez seleccionada la salida definitiva, de entre el total de controladores que conforman este sistema, la salida es llevada a un módulo denominado módulo de transferencia de combustible y luego a otro módulo denominado módulo de compensación de combustible los cuales tienen por función convertir esta salida en una señal de control, la cual dará el grado o porcentaje de apertura exacto a la válvula que suministra el combustible a la turbina.





Mayor información:

Contacto

MCL CONTROL



info@mclcontrol.com



+58 212 238 2996 / 2581



Av. Diego Cisneros, Centro Empresarial Los Ruices,
Los Ruices, Caracas 1071, Venezuela

MCL CONTROL USA



mclusa@mclcontrol.com



+1 281 469 6634



13652 Brigeton Ridge Drive, Suite A
Houston, TX77070

BLOQUES NEURALES



bneurales@mclcontrol.com



+34 626 954638 / 663 901677



Puebla de Cazalla, 41540, Sevilla, España

Visite

www.mclcontrol.com

Siga



Mclcontrol



@mcl_control



MCLcontrol