

# MEMORIA DE FUNCIONAMIENTO MIGRACIÓN CLIMATIZACIÓN FERIA VALENCIA

Inicial			0	15/09/2019
Modificación			Nº Revisión	Fecha
		<i>Título del documento:</i> <b>MEMORIA DE FUNCIONAMIENTO</b>		
Diseñado por:			<i>Proyecto:</i> <b>MIGRACIÓN CLIMATIZACIÓN FERIA VALENCIA</b>	
Verificado por:				
Program. por:				
Probado por:				

## **Indice**

▪ INTRODUCCION.....	3
▪ DESCRIPCION DEL SISTEMA DE CONTROL.....	3
○ CENTRAL DE SUPERVISION EBO.....	3
○ PROCESADORES DISTRIBUIDOS.....	3
▪ SISTEMA DE CONTROL DE INSTALACIONES AS-P.....	3
▪ SISTEMA DE INTEGRACION DE PROTOCOLOS AS-P.....	4
▪ DESCRIPCION DE FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS DE CLIMATIZACION.....	5
○ PRODUCCION FRIO Y CALOR PABELLONES.....	5
○ CLIMATIZADORES PABELLONES.....	12

## ■ INTRODUCCION.

La siguiente memoria recoge las diferentes funciones que realiza el sistema de control de la marca Schneider Electric previsto en la migración de climatización de Feria Valencia, detallando el tratamiento a realizar sobre las distintas instalaciones y definiéndose las actuaciones de regulación y control a aplicar sobre los subsistemas.

## ■ DESCRIPCION DEL SISTEMA DE CONTROL.

A continuación se describen en líneas generales los diferentes elementos controladores y/o supervisores alcance del presente proyecto.

### ○ CENTRAL DE SUPERVISION EBO.

Es el encargado de la supervisión y monitorización de las señales procedentes de los procesadores distribuidos Automation Server Premium existentes en la instalación.

Estructurado como un entorno gráfico bajo HTML5 accesible desde cualquier navegador, sirve de enlace entre el operador y el sistema de control para un manejo más centralizado e intuitivo de las instalaciones permitiendo una conducción y mantenimiento óptimo de las instalaciones. El sistema de gestión permitirá el manejo de puntos así como la generación de alarmas, tendencias, etc., que facilitará el seguimiento y ahorro energético, todo ello bajo una estructura jerarquizada en diferentes niveles de acceso que delimitarán el nivel de intervención de los operadores.

Este sistema dispondrá de un servidor web, a través del cual podremos conectarnos desde cualquier PC o Tablet que este conectado a la misma red de Ethernet, desde donde se podrá actuar sobre la totalidad de instalaciones.

### ○ PROCESADORES DISTRIBUIDOS.

Son los elementos encargados del control y supervisión de las distintas instalaciones.

## ■ SISTEMA DE CONTROL DE INSTALACIONES AS-P.

La familia de controladores Smart Struxure está basada en controladores programables capaces de un funcionamiento autónomo de las señales en ellos contenidas así como del intercambio de información entre ellos.

Los controladores, tomarán la información de las instalaciones a través de sus Entradas/Salidas – Analógicas/Digitales y ejecutarán los programas definidos en la presente memoria de funcionamiento.

Dotados de reloj de tiempo real y sincronizado con un servidor horario, cuando se encuentran en comunicación con este, llevan a cabo la ejecución de los programas de tiempo descritos para el arranque y parada diaria de las instalaciones. La visualización y modificación de datos y alarmas de los controladores “in situ” es posible también mediante la utilización del Advanced Display (HMI 10”) terminal de operador.

## ▪ **SISTEMA DE INTEGRACION DE PROTOCOLOS AS-P.**

El mismo AS-P es el equipo integrador de protocolos de terceros (por ejemplo JBUS) es el encargado de recibir la información de los elementos a él conectados mediante un bus de comunicaciones. Asimismo, gestionará la información recibida que será representada en el servidor web del EBO. Permite la programación y por tanto el tratamiento de los datos recibidos para ejecutar acciones en función de estos.

## ▪ DESCRIPCION DE FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS DE CLIMATIZACION.

### ○ PRODUCCION FRIO Y CALOR PABELLONES.

Se controlan las siguientes señales:

#### **ENFRIADORAS**

Estado interruptores generales de tensión

Autorización marcha (JBUS)

Orden de Paro (JBUS)

Estado de funcionamiento maquina (auto manual)

Alarma falta flujo agua (JBUS)

Alarma antihielo (JBUS)

Alarma presostato de baja (JBUS)

Alarma presostato de alta (JBUS)

Alarma falta de tensión resistencia carter (JBUS)

Alarma disparo compresores (JBUS)

Alarma protección eléctrica (JBUS)

Estado marcha etapas frío (JBUS)

Punto consigna de trabajo (JBUS)

Temperatura impulsión máquina(JBUS)

Temperatura retorno máquina(JBUS)

Alarma interruptor general

#### **BOMBAS DE CALOR**

Estado interruptor general

Autorización marcha bombas de calor (JBUS)

Alarma falta flujo agua (JBUS)

Alarma antihielo (JBUS)

Alarma presostato de baja (JBUS)

Alarma presostato de alta (JBUS)

Alarma falta de tensión resistencia carter (JBUS)

Alarma disparo compresores (JBUS)

Estado marcha etapas frío (JBUS)

Temperatura impulsión máquina(JBUS)

Temperatura retorno máquina (JBUS)

Fallo tensión (JBUS)

Orden cambio de ciclo frío/calor (JBUS)

Estado del ciclo frío/calor (JBUS)

Alarma interruptor general

Estado funcionamiento maquina (auto-manual)

## **GESTION DE CICLO**

Orden apertura/cierre válvula mariposa circuito primario frío/calor

Estado apertura/cierre válvula mariposa circuito primario frío/calor

Orden apertura/cierre válvula mariposa circuito secundario frío/calor

Estado apertura/cierre válvula mariposa circuito secundario frío/calor

Temperatura impulsión zonas

Temperatura retorno zonas

Temperatura retorno colector de frío

Temperatura retorno colector calor

Lectura presión de circuitos

## **VASOS DE EXPANSION (2)**

Alarma avería vasos de expansión.

## **BOMBAS PRIMARIO**

Automático/manual

Orden marcha/paro

Estado marcha/paro

Alarma relé térmico bombas

## **BOMBAS DOBLES SECUNDARIO**

Automático/manual

Orden marcha/paro

Estado marcha/paro

Alarma relé térmico bombas



## Operaciones:

El funcionamiento de la producción será modificable por el usuario y se pondrá en marcha en función del horario previamente configurado por el operador, estando su arranque condicionado a la temperatura exterior e interior media del ambiente:

- Una vez arrancada la central de producción en el modo adecuado, serán los Climatizadores, según el modo de funcionamiento calculado anteriormente, los que decidirán funcionar en modo frío, calor ó ventilación.

Temperatura ambiente					Temperatura exterior
		V	F	F	
P4					
	V		V	V	
P3					
	C		C	V	
		P1	P2		

Si la temperatura ambiente/retorno es mayor que el valor P4 y la temperatura exterior es mayor que el valor P1 la se pasara a modo frío.

Si la temperatura ambiente es menor que el valor P3 y la temperatura exterior es menor que el valor P2 se pasara a modo calor.

Si estas dos condiciones no se cumplen los climatizadores pasaran a modo ventilación.

Si en las zonas de influencia solo hay necesidad de frío arrancarán primero las Enfriadoras y después las Bombas de Calor, cada máquina de producción tendrá un bisel el cual nos permita habilitar o deshabilitar las máquinas que queremos que intervengan en el arranque, pudiendo discriminar así las bombas de calor y trabajar solo con las enfriadoras, pudiendo habilitar en cualquier momento las bombas de calor en caso de no producir la suficiente potencia térmica con las enfriadoras.

Si en las zonas de influencia solo hay necesidad de calor arrancará primero la caldera y luego las Bombas de Calor, siendo la caldera la última en parar. Cada máquina de producción tendrá un bisel el cual nos permita habilitar o deshabilitar las máquinas que queremos que intervengan en el arranque, pudiendo discriminar así las bombas de calor y trabajar solo con la caldera, pudiendo habilitar en cualquier momento las bombas de calor en caso de no producir la suficiente potencia térmica con la caldera.

Si existen demandas distintas en cada nivel arrancarán las enfriadoras para el circuito de frío y la caldera y bombas de calor solo para el circuito de calor. Las calderas siempre serán las primeras en arrancar y las ultimas en parar.

## DEMANDA MODO VERANO

### Puesta en marcha secuencial de máquinas

- ☐ Orden de marcha a la primera Enfriadora con la siguiente secuencia :
  - arranque de su bomba primaria.
  - con la confirmación del estado de flujo, orden a la correspondiente Enfriadora.
- ☐ Orden de arranque a las bombas secundarias, una por cada circuito, seleccionadas por un programa rotador teniendo en cuenta el menor número de horas de funcionamiento y con la siguiente secuencia (solo en instalaciones a dos tubos):
  - Orden de marcha a sus válvulas de mariposa del circuito de frío con la confirmación de válvulas cerradas del circuito de calor.
  - Con la confirmación de estado “abierta” de estas válvulas orden de marcha a las bombas . Si la temperatura del colector, no llega a 10°C “Punto de consigna agua fría (modificable por el usuario ) se procederá a dar orden de marcha a la segunda Enfriadora (si esta habilitada), con el mismo procedimiento que la anterior , bomba y maquina. La demanda de máquinas de producción será gestionada por un PID de regulación.
  - Orden de apertura al 100% de las válvulas de 3 vías de los climatizadores que estén previstos que entren en funcionamiento, para enfriar el agua de las baterías antes de proceder al arranque de los climatizadores.
- ☐ Si la temperatura del colector, continua sin alcanzar los 10°C “ Punto de consigna agua fría “ ( modificable por el usuario ) se procederá a dar orden de marcha a las bombas de calor (si están habilitadas), con el procedimiento siguiente (solo en instalaciones a dos tubos) :
  - Confirmación de estado de cierre de las válvulas de mariposa del circuito de calor.
  - Orden de apertura a la válvula de mariposa de su circuito primario a colector impulsión de frío.
  - Orden de apertura a la válvula de mariposa de su circuito primario a colector retorno de frío.
  - Con la confirmación de estado “abierta” de estas válvulas orden de marcha a la bomba primaria.
  - Con la confirmación del estado de flujo, orden a la correspondiente Bomba de Calor.



#### Parada secuencial de máquinas

- ☐ La parada secuencial se realizara con el horario de sala de maquinas deshabilitado o cuando empiece a llegar al punto de consigna. Empiezan a parar las maquinas, si la temperatura de colector de agua esta por debajo de 10°C “ Punto de consigna agua frío, se procederá a dar orden de parada secuencial a las maquinas, dejando siempre una como mínimo, la secuencia de parada será :
- Orden de paro de la maquina.
  - Transcurrido un tiempo de recirculación establecido en 240 sg (modificable por el usuario) pararan las bombas primarias de la s máquinas.

#### DEMANDA MODO INVIERNO

##### Puesta en marcha secuencial de máquinas y caldera.

- ☐ Orden de marcha a la bomba primaria de la caldera y a la caldera.
- ☐ Orden de arranque a las bombas secundarias, seleccionadas por un programa rotador teniendo en cuenta el menor número de horas de funcionamiento y con la siguiente secuencia:
- Orden de marcha a sus válvulas de mariposa del circuito de calor con la confirmación de válvulas cerradas del circuito de frío (solo en instalaciones a dos tubos).
  - Con la confirmación de estado “abierta” de estas válvulas orden de marcha a la bomba.
  - Orden de apertura al 100% de las válvulas de 3 vías de los climatizadores que estén previstos que entren en funcionamiento, para calentar el agua de las baterías antes de proceder al arranque de los climatizadores.
- ☐ Orden de marcha a la primera Bomba de Calor (si está habilitada) con la siguiente secuencia (solo en instalaciones a dos tubos).
- Orden de cierre a la válvula de mariposa de su circuito primario a colector impulsión de frío.
  - Orden de cierre a la válvula de mariposa de su circuito primario a colector retorno de frío.
  - Con la confirmación de estado “cerrada” de estas válvulas
  - Orden de apertura a la válvula de mariposa de su circuito primario a colector impulsión de calor.
  - Orden de apertura a la válvula de mariposa de su circuito primario a colector retorno de calor.
  - Con la confirmación de estado “abierta” de estas válvulas orden de marcha a la bomba primaria.

- ☐ En función de la temperatura de colector del circuito de agua, si esta por debajo de 40°C (modificable por el usuario) se procederá a dar orden de marcha a la segunda Bomba de Calor (si está habilitada) con la misma secuencia de la primera, es decir, válvulas de mariposa, bomba y máquina en modo Calor. La demanda de máquinas de producción será gestionada por un PID de regulación.
- ☐ La entrada del resto de Bombas de Calor seguirá el mismo procedimiento anterior.

#### Parada secuencial de máquinas

- ☐ La parada secuencial se realizará con el horario de sala de máquinas deshabilitado o cuando empiece a llegar al punto de consigna, si la temperatura de colector de agua es superior a 40°C (modificable por el usuario) se procederá a dar orden de parada a una Bomba de Calor con la siguiente secuencia:
  - orden de parada de la Bomba de Calor y con la confirmación de máquina parada.
  - orden de parada a su bomba primaria y orden de cierre a las válvulas de mariposa.
- ☐ Transcurrido un tiempo de recirculación establecido en 240 sg (modificable por el usuario) pararán las bombas primarias de las máquinas.
- ☐ La parada de la central de producción será en orden inverso al descrito, dejando la caldera como último equipo en parar.

### **CIRCUITOS SECUNDARIOS DE AGUA FRÍA Y CALIENTE**

- ☐ Funcionarán en función de la demanda de climatizadores y con el horario de sala de máquinas.

### **ALARMA SEGURIDAD PRESIÓN COLECTOR**

- ☐ Si la presión de colector baja por debajo del límite especificado, se pararán todas las máquinas de producción y los bombeos primarios y secundarios de colector con el propósito de proteger las instalaciones. Una vez restaurada la presión en el colector volverá a ponerse en marcha la instalación.

## BOMBEO INTERCONEXIÓN COLECTORES

- ☐ Funcionarán de manera manual, decisión esta que realizara el operador a través del sistema de gestión, ante alguna adversidad de funcionamiento de las producciones. También dispondrán de un horario de funcionamiento de marcha / Paro (modificable por el usuario).
- ☐ Existe un bisel que tendrá que estar habilitado para que se ponga en marcha en automático.



### **Alarmas:**

- ☐ Por cada bomba de agua se disparará la alarma por discrepancia siempre que, pasado un cierto tiempo desde que se envió la señal de arranque no se reciba la señal de marcha (estado correspondiente).
- ☐ Aparecerá una ventana emergente preguntando si se han abierto las llaves manuales, si se responde que si, pondrá en marcha la bomba, si es que no, no realizara el arranque.



### **Interacciones:**

- ☐ Para las bombas que disponen de programa rotador si la bomba que estaba funcionando provoca alarma de discrepancia, su programa rotador procederá al arranque de la que estaba de reserva.

## ○ CLIMATIZADORES PABELLONES.

### **Señales controladas en cada unidad:**

3 Automático / manual (ventilador impulsión, retorno y recuperador)

1 Orden cambio invierno / verano difusor

1 Orden marcha/paro ventilador impulsión

1 Estado marcha/paro ventilador impulsión

1 Alarma fallo térmico ventilador impulsión

1 Velocidad variable ventilador impulsión

1 Orden marcha/paro ventilador retorno

1 Estado marcha/paro ventilador retorno

1 Alarma fallo térmico ventilador retorno

1 Velocidad variable ventilador retorno

1 Temperatura impulsión aire

1 Temperatura retorno aire

1 Humedad relativa retorno aire

1 Temperatura ambiente

1 Humedad relativa ambiente

1 Regulación válvula frío/calor

3 Regulación compuertas free-cooling (compuerta de retorno, exterior y mezcla)

1 Mando compuertas recuperador T/N (compuerta de aire al exterior y del exterior)

1 Orden marcha/paro recuperador

1 Estado marcha/paro recuperador

1 Alarma fallo térmico recuperador

1 Temperatura Exterior (1 por cada dos climatizadores)

1 Humedad exterior (1 por cada dos climatizadores)

1 Alarma general de incendio por pabellón

Estados apertura agrupación compuertas cortafuegos.

Estados cierre agrupación compuertas cortafuegos.

## **Descripción general:**

Unidad de tratamiento de aire. Arranque y parada en base a un programa horario por nivel. El horario de arranque y parada puede ser modificado por el usuario desde el scada. Los climatizadores tendrán un bisel el cual nos permita habilitar o deshabilitar los equipos que queremos que intervengan en el evento, pudiendo discriminar así algunos climatizadores y trabajar solo con los necesarios para el evento. Podrán habilitarse en cualquier momento el resto de climatizadores.



## **Operación:**

El procedimiento de arranque desencadena las siguientes secuencias:

- ☐ Orden de arranque al ventilador de impulsión y de retorno
- ☐ El estado “marcha” de funcionamiento del ventilador de impulsión liberará los controles de regulación de válvula y compuertas.
- ☐ La regulación del variador de velocidad se hará en función de un valor fijo definido en un parámetro (modificable por el usuario).
- ☐ Control de temperatura de retorno ó de ambiente (seleccionable por el operador) por punto de consigna, actuando sobre la válvula de frío / calor y compuertas de free-cooling mediante regulación PID.
- ☐ Cambio de régimen se realizara en función de la demanda de producción (condiciones expuestas en el apartado 3.1). Modo invierno actuara la válvula de 3 vías para aportar calor. Modo verano actuaran tanto la válvula como la compuerta para aporte de frío en función de la temperatura exterior y de retorno. Modo ventilación válvula de 3 vías cerrada al 0%, el climatizador entra en modo verano, no se paran los ventiladores.
- ☐ La habilitación del free-cooling se hará por comparación entre la temperatura exterior y del aire de retorno, siempre que la temperatura exterior sea inferior a la temperatura de retorno en modo verano
- ☐ Recuperador: Se puede deshabilitar o habilitar con bisel, cuando estemos trabajando en modo invierno y la temperatura de retorno sea mayor que la temperatura exterior con una histéresis de 1°C ó bien en modo verano y la temperatura de retorno sea menor que la temperatura exterior con una histéresis de 1°C, Solo se arrancara si la apertura minima es mayor del 10%, se actuará con la siguiente secuencia:

- apertura compuerta de aire de exterior.
- apertura compuerta de aire al exterior.
- orden de marcha al Recuperador

El procedimiento de parada desencadena las siguientes secuencias:

- ☐ Orden de parada al ventilador.
- ☐ El estado “parado” de funcionamiento del ventilador de impulsión bloqueará los controles de regulación de válvula y compuertas, quedando la válvula cerrando el paso de agua a batería, y cerradas las compuertas de aire exterior y de expulsión, las del Recuperador y el Recuperador parado.



### **Alarmas:**

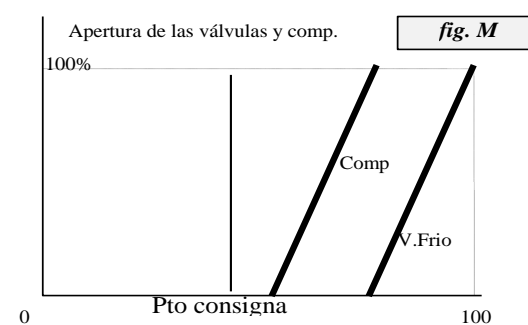
- ☐ Se generará alarma, en cualquier caso de no coincidencia entre la orden al ventilador y el estado del contactor, 60 segundos después de producirse la orden.
- ☐ Temperatura de circuito secundario no apta,
- ☐ Alarma de cierre de alguna de las compuertas cortafuegos instaladas en los conductos del climatizador.



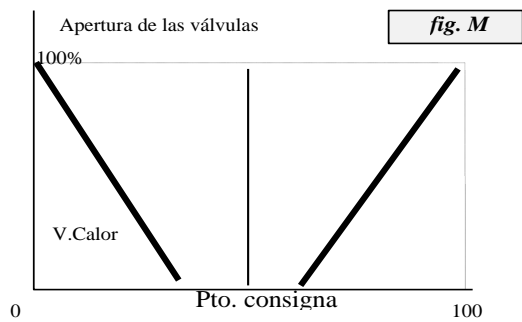
### **Interacciones:**

- ☐ A la recepción de alarma general de incendio de pabellón ó de la no apertura de alguna de sus compuertas cortafuegos, se procederá a la parada de las unidades.
- ☐ Temperatura secundario, si la temperatura del agua de cada circuito secundario, es inferior a la consigna de seguridad en modo frio/calor, se realizara un paro de los climatizadores hasta que supere la temperatura de seguridad otra vez. Existen dos consignas de seguridad una para modo frio y otra para modo calor.

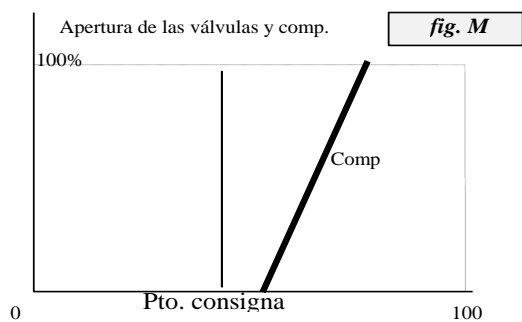
## **Diagramas de funcionamiento de la unidad:**



Modo verano



Modo invierno



Modo Ventilación