OPTIMIZACIÓN DE PLANTA DE AGUA HELADA

Para mejorar el uso de energía en estas plantas y reducir costos en mantenimiento, sin aminorar la disponibilidad del método, el sistema de Optimización de Plantas de Agua Helada propone cambiar con tecnología de punta los controles en las enfriadoras, dando como resultado una administración inteligente, para con ello maximizar y eficientar su desempeño.

El rol de la automatización para optimizar. El reto de este sistema tiene su base en la optimización detallada de sus componentes, logrando una automatización que cumple con los requerimientos de las plantas enfriadoras, mientras se minimiza el uso de energía y el costo de operación.

Componentes:

* Ventiladores de torre de enfriamiento
* Bombas primarias
* Bombas secundarias
* Bombas de agua de condensados
* Variadores de frecuencias

La optimización de los componentes de la central de agua helada, tienen su  soporte dentro de los siguientes parámetros:

* Mantener al menos un enfriador encendido (para dar el mínimo enfriamiento o carga base).
* Seleccionar el enfriador más eficiente (o combinación de enfriadores) disponibles.
* Balancear los tiempos de operación y conteos de arranque para los chillers.
* Determinar la combinación de chillers para cubrir la carga requerida, y encender los dispositivos y/o apagarlos de manera ordenada para llegar a la combinación deseada.

Esquema de control de Chillers. Divididos en cuatro, los controladores de chillers son utilizados en la decisión de la secuencia con carga alta (agregando capacidad de enfriamiento encendiendo a chillers adicionales) y carga baja (reduciendo el número de chillers encendidos).

Carga del Edificio. Es calculada por un dispositivo especial (por ejemplo, un medidor de BTU) el cuál provee una sola entrada analógica con el valor requerido para la aplicación, midiendo la  capacidad calorífica del medio de enfriamiento y el flujo. El rango de precisión de este método es amplio, debido a los instrumentos utilizados en la medición.

Carga de Chillers. Es en este punto donde se utiliza  un cálculo de capacidad básica encargado de entregar el consumo actual de la corriente eléctrica de los chillers, el cual puede ser configurado para recibir señales de traductores de corriente o bien la señal del porcentaje de carga de cada chiller.

Diferencias de flujo. El procedimiento es empleado únicamente en la configuración de bombeo de agua enfriada primario/secundario. Determina de manera precisa la carga de enfriamiento basado en la medición del diferencial del flujo.

El sistema porta una sola variable para gobernar, a diferencia de las dos anteriores y no tiene comparativos energéticos.

Diferencial de temperatura. Este método puede ser utilizado de manera opcional dentro de los sistemas de bombas de velocidad constante en el primario. Basando la carga del  enfriamiento en la medición del diferencial de temperatura por el cual es administrado.

El flujo de agua enfriada y la caída máxima de temperatura son requeridos como parte de este cálculo.

Eficiencia del enfriador. La meta de una central de enfriamiento con optimización, radica en que los enfriadores operen tan eficientemente como sea posible. Estos sistemas deben operar en la región plana del trapezoide. Cuando la carga incrementa, el enfriador tiende a operar en la región inclinada y la eficiencia cae.

Las aplicaciones anteriores actúan para remplazar las combinaciones ineficientes de los chillers con una más eficiente combinación para operar en la zona plana.

Descripción en etapas para carga  a la baja. Esta fase sucede cuando la carga disminuye y se mueve a una combinación más eficiente de dos enfriadores. La aplicación usa un margen entre etapas y la histéresis para determinar los ajustes esperados de eficiencia por la combinación de los dos enfriadores.

Llegando al porcentaje de eficiencia más alto, esta aplicación cambiará entre las configuraciones de dos y tres enfriadores.

Decisión en etapas para carga a la alza. El porcentaje de carga se muestra incrementado y la combinación de enfriadoras no está operando con eficiencia como sucede con la carga más baja. La aplicación busca a través de su lista de combinaciones posibles, encontrar a un grupo de tres enfriadores con los cuales  se logren  operaciones eficientes.

La aplicación otroga un margen entre etapas y una histéresis para determinar de forma correcta un ajuste de eficiencia esperada para la combinación de los tres chillers.



**Instalación de una planta**

Caso 1. Sistema de agua enfriada con cabezal en el primario.  
Este sistema está compuesto por lo siguiente:

Enfriadores: son habilitados o deshabilitados para cubrir la capacidad de carga del edificio.

Bombas primarias de agua helada: conectadas en configuración paralelo o cabezal, están secuenciadas para cubrir los requerimientos de flujo de agua helada de la enfriadora.

Válvulas de aislamiento: encargadas de evitar el flujo a través del enfriador deshabilitado.

Válvulas check: Proveen el regreso de flujo cuando la bomba está deshabilitada.

Válvulas de Bypass: Las bombas son moduladas para mantener la presión diferencial dentro de su set point o la válvula bypass según el flujo del edificio disminuya.

Caso 2. Sistema de agua enfriada con bomba dedicada de velocidad variable.

Dispositivos:  
Enfriadores: cuando se requiere que otro equipo entre en operación se debe encender su bomba asignada.

Válvulas check: estas configuraciones se encuentran conectadas en serie con la bomba dedicada para prevenir el regreso del flujo cuando la bomba está deshabilitada.

Válvula de bypass: esta válvula tiene como función modular el escape según el flujo del edificio disminuya abajo del setpoint mínimo del flujo de agua helada.

Caso 3. Sistema de agua enfriada con cabeza en el primario / secundario a velocidad constante.

Sus componentes:  
Enfriadores: son habilitados o deshabilitados. Cuando se requiere que otro equipo entre en operación, primeramente debe abrir su válvula de aislamiento.

Bomba Primaria: las bombas están equipadas para operación a volumen constante, su función principal es suministrar el flujo de agua necesario para los enfriadores activos.

Bombas secundarias: estos sistemas están equipados para operación a volumen con variables en su frecuencia, están secuenciadas y moduladas para mantener la presión diferencial del edificio de la manera más eficiente.

Válvulas check: estas configuraciones están conectadas en serie con bombas dedicadas para prevenir el riesgo de flujo cuando la bomba esta deshabilitada.

Caso 4. Sistema de agua enfriada como primario/ secundario  
Elementos:  
Enfriadores: cuando se requiere que otro equipo entre en operación, lo primero que se debe hacer es encender la bomba de agua helada primaria.

Bombas primarias: las bombas están equipadas para operación a volumen constante, su función principal es suministrar el flujo de agua necesaria a su enfriador activo al que se encuentra ligada.

Bombas secundarias: las bombas están equipadas para operar a volumen variable con variadores de frecuencia, están secuenciados y modulados para mantener la presión diferencial del edificio de la manera más eficiente.

Válvula check: en esta configuración están conectadas en serie con la bomba secundaria para prevenir el regreso de flujo cuando la bomba está deshabilitada.

Caso 5. Sistema de agua de condensados  
Cuenta con lo siguiente:  
Bombas de agua de condensadores: las bombas están equipadas para operación a volumen constante, su función principal es suministrar el flujo de agua necesario al condensador del enfriador activo al que se encuentra ligada.

Válvulas de aislamiento: evitarán el flujo a través del condensador del enfriador deshabilitado.

Caso 6. Sistema dedicado de agua de condensados  
Conformado por:  
Bombas de agua de condensados: las bombas están equipadas para operar a volumen constante, su función principal es suministrar el flujo de agua necesario al condensador del enfriador activo al que se encuentra ligada.

Caso 7. Torres de enfriamiento opción 1  
Sus componentes:  
Torres de enfriamiento: Expeler el calor generado dentro del edificio.

Spray: Verter el agua en la torre de enfriamiento individual.

Tina de condensados: Recibir el agua condensada.

Caso 8. Torre de enfriamiento opción 2

Torre de enfriamiento: expeler el calor generado dentro del edificio.

Spray: verter el agua en las torres de enfriamiento.

Tina de condensados: recibir el agua condensada.

Caso 9. Torres de enfriamiento opción 3

Componentes:  
Torre de enfriamiento: expeler el calor generado dentro del edificio.

Spray: verter el agua en la torre de enfriamiento individual.

Tina de condensados: recibir el agua condensada de cada torre de enfriamiento.

FUENTE: MUNDO HVAC&R