ET 420

Acumuladores de hielo en la refrigeración

La ilustración muestra un aparato similar con el banco de ensayos (a la izquierda), torre de refrigeración en seco (a la derecha) y por vía húmeda (en el centro).

Descripción

- **instalación frigorífica industrial con acumulador de hielo, torre de refrigeración en seco y torre de refrigeración por vía húmeda**
- **eficiencia energética en la refrigeración e ingeniería climática**

Los acumuladores de hielo se utilizan en la refrigeración para cubrir una elevada necesidad de frío adicional (cargas punta). Los acumuladores de frío en la mayoría de los casos se cargan de noche, cuando la demanda energética general y los gastos de energía son bajos.

Para la carga y descarga del acumulador de hielo sirve un circuito con una mezcla de glicol-agua entre el acumulador de hielo y la instalación frigorífica de compresión. Al cargar el acumulador de hielo, la mezcla de glicol-agua es refrigerada a través del circuito de refrigeración por compresión a una temperatura bajo 0°C y le extrae calor al agua en el acumulador de hielo, así que el agua se congela. Durante la descarga, el hielo que se descongela le extrae calor a la mezcla de glicol-agua, así que la mezcla se enfría. En este proceso de enfriamiento, el acumulador de hielo sustituye o soporte la instalación frigorífica de compresión.

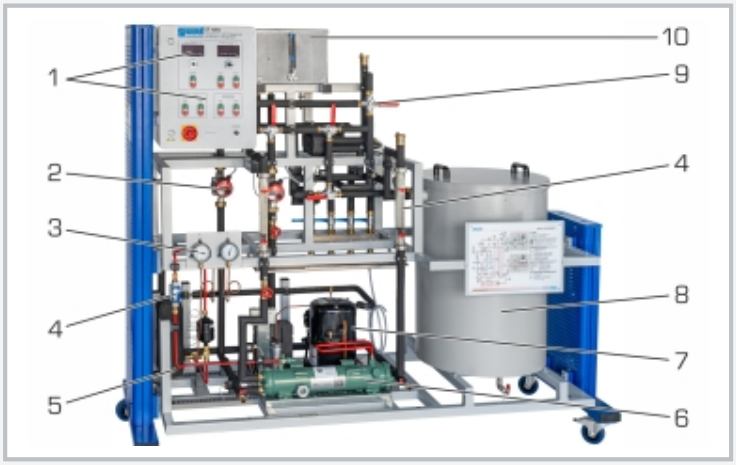
El equipo ET 420 contiene un acumulador de hielo, una instalación frigorífica, un circuito con mezcla de glicol-agua, una torre de refrigeración en seco y una torre de refrigeración por vía húmeda. Al evaporarse el refrigerante en el circuito de refrigeración y al descargar el acumulador de hielo se le extrae calor a la mezcla, mientras que durante la condensación del refrigerante se suministra calor. Según las necesidades, las torres de refrigeración o bien transfieren calor o bien extra en calor.

El registro de todas las magnitudes necesarias posibilita hacer el balance de cada uno de los procesos. Los valores medidos se pueden leer en displays. Los valores se pueden almacenar y procesar con ayuda del software para la adquisición de datos adjuntado. La transferencia al PC se realiza a través de una interfaz USB.

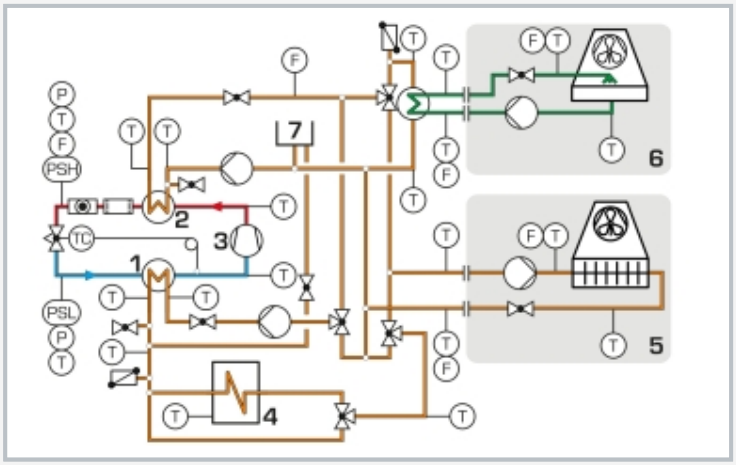
Contenido didáctico/ensayos

- montaje y funcionamiento de una instalación frigorífica energéticamente eficiente
- función y utilización de un acumulador de hielo
  - cargado
  - descargado
- balance de los flujos energéticos
- transporte de energía a través de diversos medios
- ciclo frigorífico de compresión en el diagrama log p-h
- funcionamiento y potencia de una torre de refrigeración por vía húmeda
- funcionamiento y potencia de una torre de refrigeración en seco

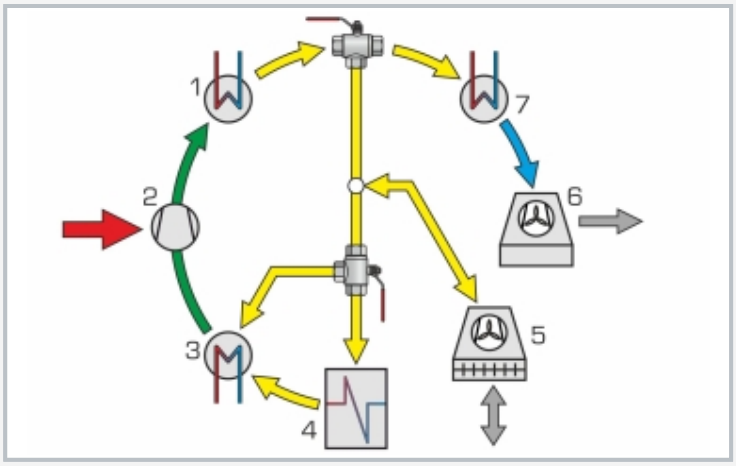
ET 420
Acumuladores de hielo en la refrigeración



1 elementos de indicación y mando, 2 bomba, 3 manómetro, 4 caudalímetro, 5 evaporador, 6 condensador, 7 compresor, 8 acumulador de hielo, 9 válvula de 3 vías, 10 depósito de compensación (mezcla de glicol-agua)



1 evaporador, 2 condensador, 3 compresor, 4 acumulador de hielo, 5 torre de refrigeración en seco, 6 torre de refr. por vía húmeda, 7 depósito de compensación; tuberías: verde: agua, azul-rojo: refrigerante, naranja: mezcla de glicol-agua



Flujos energéticos en la instalación: 1 condesador, 2 compresor, 3 evaporador, 4 acumulador de hielo, 5 torre de refr. en seco, 6 torre de refr. por vía húmeda, 7 cambiador de calor al torre de refr. (húmeda); azul: agua, amarillo: mezcla de glicol-agua, verde: refrigerante, gris: aire, rojo: potencia eléctrica

Especificación

[1] estudio de la carga y descarga de un acumulador de hielo
[2] instalación con acumulador de hielo, instalación frigorífica de compresión, torre de refrigeración por vía húmeda y en seco
[3] circuito de refrigeración para R513A con compresor, condensador, evaporador y válvula de expansión
[4] circuitos de agua glicolada con bombas: enfriamiento del condensador de refrigerante, calentamiento del evaporador de refrigerante, carga y/o descarga del acumulador de hielo, funcionamiento de la torre de refrigeración en seco
[5] circuito de agua con bomba para el funcionamiento de la torre de refrigeración por vía húmeda
[6] medición de temperaturas, presiones, caudales y consumo de potencia relevantes para hacer un balance de los procesos
[7] software GUNT para la adquisición de datos a través de USB en Windows 11

Datos técnicos

Compresor
- potencia frigorífica: aprox. 1434W a -15/32°C
- potencia absorbida: 1209W a -15/32°C

Bombas (mezcla de glicol-agua)
- caudal máx.: 4,5m³/h, altura de elevac. máx.: 5,6m

Bomba torre de refrigeración por vía húmeda (agua)
- caudal máx.: 4,5m³/h, altura de elevación máx.: 18m

Acumulador de hielo: 150L
Depósito de compensación: 20L
Torre de refrigeración por vía húmeda, capacidad de enfriamiento nominal: 12kW
Torre de refr. en seco, capidad nom.: 13,8kW
Refrigerante: R513A, GWP: 631
- volumen de llenado: 2,5kg, equivalente de CO_2: 1,6t

Rangos de medición
- temperatura: 12x -20...100°C, 4x -50...150°C, 4x 0...60°C
- presión: -1...9bar, -1...24bar
- caudal: 3x 100...1200L/h, 2x 60...1500L/h, 1x 150...1600L/h, 1x 10...100L/h (R513A)
- potencia: 0...2250W

230V, 50Hz, 1 fase
230V, 60Hz, 1 fase; 230V, 60Hz, 3 fases
UL/CSA opcional
LxAnxAl: aprox. 2200x800x1900mm (banco de ensayos)
LxAnxAl: aprox. 1320x760x1930mm (torre de refrigeración por vía húmeda)
LxAnxAl: aprox. 1640x910x1120mm (torre en seco)
Peso total: aprox. 650kg

Necesario para el funcionamiento

toma de agua, desagüe, ventilación, escape de aire, PC con Windows recomendado

Volumen de suministro

banco de ensayos, torre de refrigeración por vía húmeda, torre de refrigeración en seco, juego de mangueras, software GUNT + cable USB, material didáctico

ET 420

Acumuladores de hielo en la refrigeración

Accesorios opcionales

para el aprendizaje remoto

GU 100	Web Access Box
con	
ET 420W	Web Access Software