ET 430

Instalación frigorífica con compresión de dos etapas

Descripción

- **instalación frigorífica de compresión con compresión de dos etapas para el alcance de temperatura sespecialmente bajas**
- **refrigeración intermedia por inyección**
- **cambiador de calor para un subenfriamiento adicional del refrigerante**
- **representación del proceso en el diagrama log p-h del software en tiempo real**

Las instalaciones frigoríficas de compresión de dos etapas se utilizan para la generación de temperaturas especialmente bajas. A temperaturas muy bajas se requieren diferencias de presión muy grandes entre evaporador y condensador. En un compresor, el rendimiento volumétrico se reduce considerablemente a tasas de compresión altas. Por esta razón, dos compresores se conectan en serie; cada compresor sólo tiene entonces una tasa de compresión relativamente pequeña. Así es posible dimensionar el compresor de la etapa de baja presión de una manera más favorable. Debido al gran volumen específico, este compresor requiere una cilindrada más grande a una potencia de accionamiento pequeña.

Por lo demás, se reduce la temperatura de salida del compresor de alta presión a valores inofensivos por medio de una refrigeración intermedia entre compresor de baja presión (B.P.) y compresor de alta presión (A.P.) y se mejora el rendimiento de la compresión.

En el banco de ensayos ET 430 se utiliza una refrigeración intermedia por inyección. En este caso se inyecta una pequeña cantidad de refrigerante líquido proveniente del recipiente en la línea de salida del compresor B.P. El refrigerante líquido se evapora y, por tanto, enfría el gas de aspiración del compresor A.P. A través de un cambiador de calor conectable en el refrigerador por inyección se puede aumentar el subenfriamiento del refrigerante líquido delante de la válvula de expansión. Esto posibilita un aumento de la potencia en el evaporador.

Las válvulas posibilitan una desconexión de la refrigeración intermedia por inyección o una desconexión del cambiador de calor para el subenfriamiento del refrigerante. Así se puede demostrar la influencia que tienen sobre la instalación.

Todos los valores de medición relevantes se registran por medio de sensores y se indican. La transmisión simultánea de los valores de medición a el software GUNT posibilita la evaluación y representación del proceso en el diagrama log p-h en tiempo real. Adicionalmente, dos caudalímetros indicen el caudal volumétrico total y el caudal volumétrico en la refrigeración intermedia.

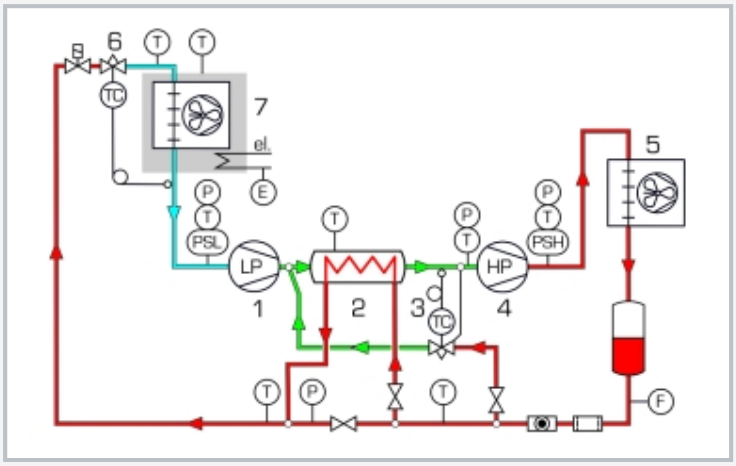
Contenido didáctico/ensayos

- grupo de construcción y funcionamiento de una instalación frigorífica con compresión de 2 etapas y refrigeración intermedia por inyección
- influencia de la temperatura de entrada en el compresor A.P. sobre el rendimiento de la compresión
  - ▸ con refrigeración intermedia
  - ▸ sin refrigeración intermedia
- influencia del subenfriamiento adicional del refrigerante
- distribución de tasas de compresión (compresor)
- representar el ciclo frigorífico en un diagrama log p-h y comprenderlo

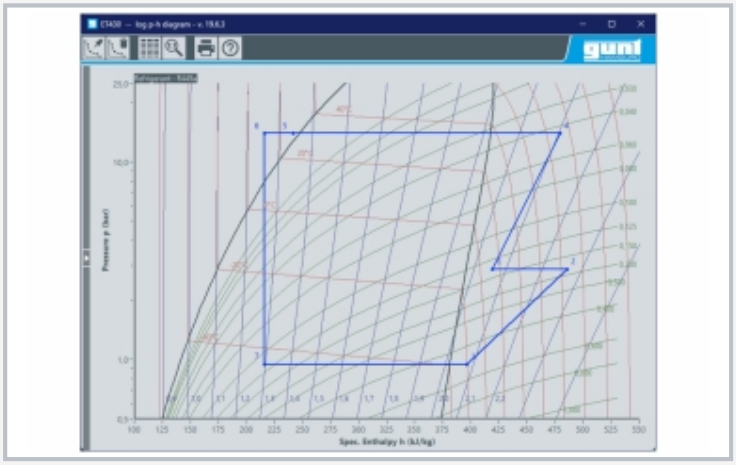
ET 430

Instalación frigorífica con compresión de dos etapas

1 válvula de expansión, 2 cámara de refrigeración, 3 elementos de indicación y mando, 4 presostato, 5 válvula de inyección, 6 refrigerador por inyección, 7 compresor de baja presión, 8 compresor de alta presión, 9 recipiente, 10 caudalímetro, 11 cambiador de calor, 12 condensador



1 compresor B.P., 2 refrigerador intermedia, 3 válvula de postinyección, 4 compresor A.P., 5 condensador, 6 válvula de expansión, 7 evaporador; T temperatura, P presión, E potencia eléctrica, F caudal, PSL, PSH presostatos



Captura de software de un proceso real en la instalación
1-2 compresión de baja presión, 2-3 refrigeración intermedia, 3-4 compresión de alta presión, 4-5 condensación, 5-6 subenfriamiento, 6-7 expansión, 7-1 evaporación

Especificación

[1] instalación frigorífica con compresión de dos etapas
[2] compresores de baja y alta presión herméticos
[3] refrigeración intermedia ajustable mediante inyección de refrigerante
[4] cambiador de calor para el subenfriamiento adicional del refrigerante líquido
[5] la cámara de refrigeración cerrada contiene un evaporador con soplante y un dispositivo de calefacción eléctrico ajustable como carga de refrigeración
[6] indicadores digitales de temperatura, potencias de accionamiento de los compresores y potencia de la carga de refrigeración
[7] representación del proceso en el diagrama log p-h del software en tiempo real
[8] software GUNT para la adquisición de datos a través de USB en Windows 11
[9] refrigerante R449A, GWP: 1397

Datos técnicos

Compresor de baja presión (B.P.)
- potencia absorbida: 275W a -10/55°C
- potencia frigorífica: 583W a -10/55°C

Compresor de alta presión (A.P.)
- potencia absorbida: aprox. 841W a -25/55°C
- potencia frigorífica: 702W a -25/55°C

Refrigerante
- R449A
- GWP: 1397
- volumen de llenado: 1,29kg
- equivalente de CO_2: 1,8t

Rangos de medición
- caudal: 4...42L/h
- presión: 1x -1...15bar, 2x -1...24bar
- temperatura: 8x -75...125°C
- potencia:
  - 0...562W (dispositivo de calefacción)
  - 0...750W (B.P. compresor)
  - 0...2250W (A.P. compresor)

230V, 50Hz, 1 fase
230V, 60Hz, 1 fase
230V, 60Hz, 3 fases
UL/CSA opcional
LxAnxAl: 1900x790x1900mm
Peso: aprox. 283kg

Necesario para el funcionamiento

PC con Windows recomendado

Volumen de suministro

1 banco de ensayos
1 software GUNT + cable USB
1 material didáctico

ET 430

Instalación frigorífica con compresión de dos etapas

Accesorios opcionales

para el aprendizaje remoto

GU 100	Web Access Box
con	
ET 430W	Web Access Software