

ET 102

Bomba de calor



Contenido didáctico/ensayos

- montaje y funcionamiento de una bomba de calor de aire-agua
- representación del ciclo termodinámico en un diagrama log p-h
- balances energéticos
- determinación de parámetros importantes
 - ▶ tasa de compresión en el compresor
 - ▶ índice de rendimiento calorífico ideal
 - ▶ índice de rendimiento calorífico real
- dependencia del índice de rendimiento calorífico real de la diferencia de temperatura (aire-agua)
- comportamiento bajo carga

Descripción

- aprovechamiento del calor ambiental para el calentamiento del agua
- indicación de todos los valores relevantes en el lugar de la medición
- adquisición dinámica del flujo másico del refrigerante

Una bomba de calor suele extraer la energía del ambiente. Las fuentes de energía habituales son el aire, las aguas subterráneas, el suelo o el aguas fluviales. Para un mayor rendimiento es importante obtener una temperatura lo más alta y constante posible de la fuente de energía.

Con la bomba de calor aire-agua ET 102 se aprovecha el calor ambiental del aire para calentar el agua. El circuito de la bomba de calor consiste de un compresor, un condensador con ventilador, una válvula de expansión termostática y un

cambiador de calor de espiralado coaxial como condensador. Todos los componentes están montados de manera clara en el banco de ensayos.

El vapor comprimido del refrigerante condensa en el tubo exterior del condensador y transfiere calor al agua que se encuentra dentro del tubo interior. El refrigerante líquido se evapora a baja presión en el evaporador de tubos de aletas y absorbe el calor del aire ambiente. El flujo de aire es ajustable mediante un potente ventilador EC.

El circuito de agua caliente consiste de un depósito, una bomba y del condensador como calentador. Para un servicio continuo, el calor producido es disipado a través de una conexión de agua de refrigeración externa. El caudal del agua de refrigeración es ajustado y medido a través de una válvula.

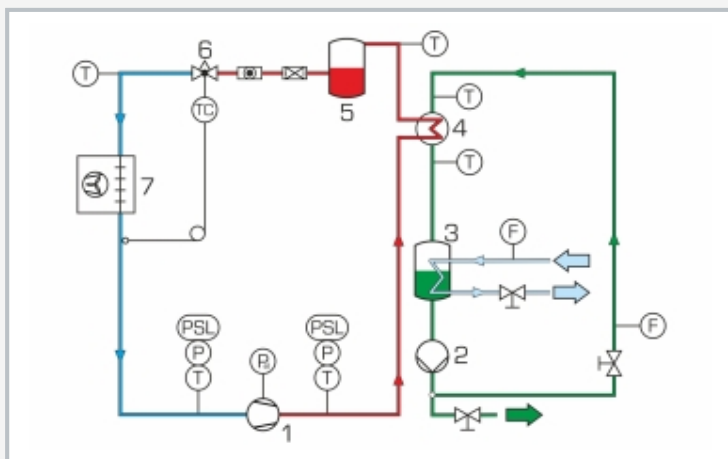
Todos los valores de medición relevantes se registran por medio de sensores y se indican. La transmisión simultánea de los valores de medición a un software de adquisición de datos posibilita la evaluación y representación del proceso en el diagrama log p-h. El software GUNT proporciona datos exactos sobre el estado del refrigerante, que se utilizan para calcular con precisión el caudal másico del refrigerante. Por lo tanto, el cálculo da un resultado más exacto que la medición con métodos convencionales. El software también muestra los parámetros más importantes del proceso, tales como la tasa de compresión del compresor y el índice de rendimiento calorífico.

ET 102

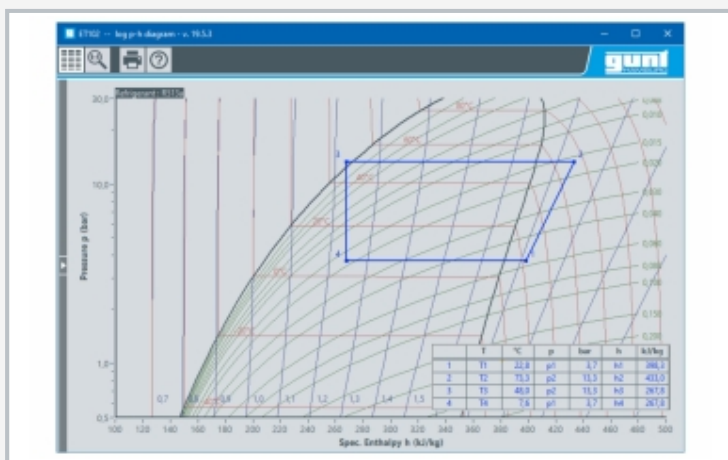
Bomba de calor



1 válvula de expansión, 2 evaporador con ventilador; 3 sensor de presión, 4 presostato, 5 elementos de indicación y mando, 6 compresor, 7 caudalímetro agua de refrigeración, 8 bomba, 9 depósito de agua caliente, 10 recipiente, 11 condensador



1 compresor, 2 bomba, 3 depósito de agua caliente con conexión de agua de refrigeración externa, 4 condensador, 5 recipiente, 6 válvula de expansión, 7 evaporador con ventilador; T temperatura, P presión, F caudal, P_{el} potencia, PSH, PSL presostatos; azul-rojo: circuito de refrigeración, verde: circuito de agua caliente, azul claro: agua de refrigeración



Captura de pantalla del software: un diagrama log p-h

Especificación

- [1] estudio de una bomba de calor con circuito de agua como carga
- [2] circuito de refrigeración con compresor, evaporador con ventilador, válvula de expansión termostática y cambiador de calor de espiralado coaxial como condensador
- [3] ventilador EC permite gran variabilidad de carga
- [4] circuito de agua caliente con bomba, depósito y condensador como calentador
- [5] enfriamiento adicional vía serpentín en el depósito de agua caliente y agua de refrigeración externa
- [6] registro valores de medición relevant. e indicación
- [7] el caudal másico del refrigerante calculado con precisión mediante el software GUNT
- [8] software GUNT para la adquisición de datos a través de USB en Windows 10
- [9] refrigerante R513A, GWP: 631

Datos técnicos

Compresor

- potencia frigorífica: 372W a 7,2/55°C
- potencia absorbida: 205W a 7,2/55°C

Cambiador de calor de espiralado coaxial (condensador)

- contenido de refrigerante: 0,55L
- contenido de agua: 0,3L

Evaporador de tubos de aletas

- superficie de transferencia: aprox. 0,175m²
- flujo de aire: 0...1400m³/h

Bomba

- caudal máx.: 1,9m³/h
- altura de elevación máx.: 1,4m

Depósito de agua caliente

- volumen: aprox. 4,5L

Refrigerante: R513A, GWP: 631

- volumen de llenado: 1kg
- equivalente de CO₂: 0,6t

Rangos de medición

- presión: 2x -1...15bar
- temperatura: 4x 0...100°C, 2x -100...100°C
- potencia: 0...6000W
- caudal:
 - ▶ agua 0...108L/h
 - ▶ agua de refrigeración 10...160L/h
 - ▶ refrigerante calcular 0...17kg/h

230V, 50Hz, 1 fase; 230V, 60Hz, 1 fase

120V, 60Hz, 1 fase; UL/CSA opcional

LxAnxAI: 1630x800x1900mm

Peso: aprox. 195kg

Necesario para el funcionamiento

toma de agua, desagüe, PC con Windows recomendado

Volumen de suministro

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

ET 102

Bomba de calor

Accesorios opcionales

para el aprendizaje remoto

GU 100 Web Access Box

con

ET 102W Web Access Software