

## ET 431

### Cambiadores de calor en el circuito de refrigeración



#### Descripción

- **cambiadores de calor típicos de la refrigeración**
- **diferentes medios: aire / refrigerante, refrigerante / refrigerante y agua / refrigerante**
- **influencia del sobrecalentamiento y subenfriamiento del refrigerante sobre el ciclo termodinámico**

Los cambiadores de calor son componentes elementales de instalaciones frigoríficas. Durante el enfriamiento, los cambiadores sirven para la absorción de energía del refrigerante mediante evaporación. Durante el calentamiento, los cambiadores emiten la energía que es liberada durante la condensación del refrigerante. También son utilizados para la transferencia interna de energía al sobrecalentar o subenfriar el refrigerante.

Según los medios utilizados, se diferencia entre cambiadores de calor de aire / refrigerante, agua / refrigerante y refrigerante / refrigerante. Según la construcción del cambiador de calor, también se diferencia entre cambiadores de calor coaxiales, de tubos de aletas, de placas o de haz tubular.

El circuito de refrigeración del banco de ensayos ET 431 contiene como evaporador un cambiador de calor de tubos de aletas refrigerado por aire y un cambiador de calor de placas calentado por agua, como sobrecalentador un cambiador de calor de tubos concéntricos y como condensador un cambiador de calor de espiralado coaxial refrigerado por agua. Estos cambiadores de calor son los cambiadores de calor más usuales en la refrigeración, los cuales cumplen diferentes funciones según el tipo de instalación. Así, por ejemplo, un cambiador de calor de tubos de aletas también puede servir de condensador.

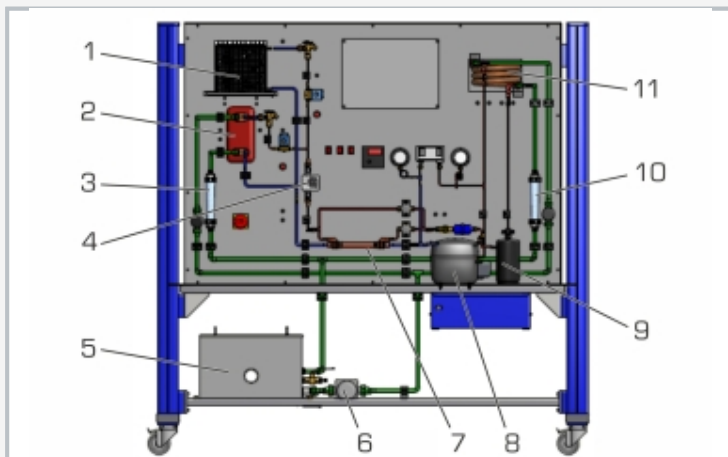
Los componentes están montados de manera clara en la parte delantera de la instalación. Mediante la medición de los flujos másicos y de las temperaturas de entrada y salida se pueden determinar los flujos energéticos transferidos.

#### Contenido didáctico/ensayos

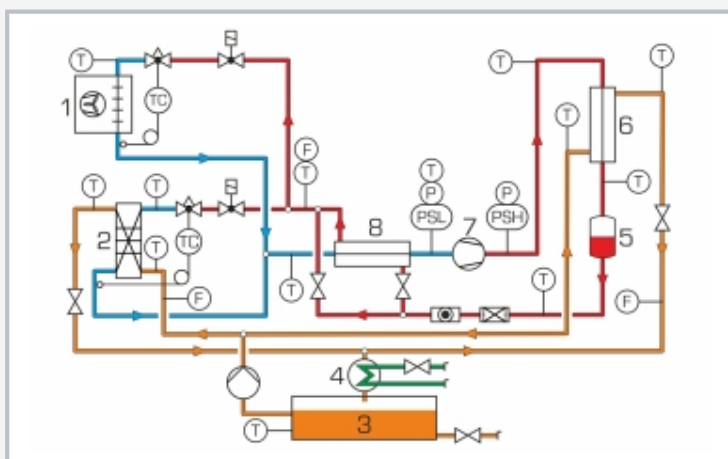
- **diversos cambiadores de calor y su aplicación en la refrigeración**
  - ▶ cambiador de calor de espiralado coaxial
  - ▶ cambiador de calor de tubos de aletas
  - ▶ cambiador de calor de tubos concéntricos
  - ▶ cambiador de calor de placas
- **conocer la posición de montaje correcta**
- **determinar los flujos energéticos**
- **influencia del sobrecalentamiento y subenfriamiento del refrigerante sobre el ciclo termodinámico**
- **montaje de una instalación frigorífica de compresión**
- **representación del ciclo termodinámico en un diagrama log p-h**

# ET 431

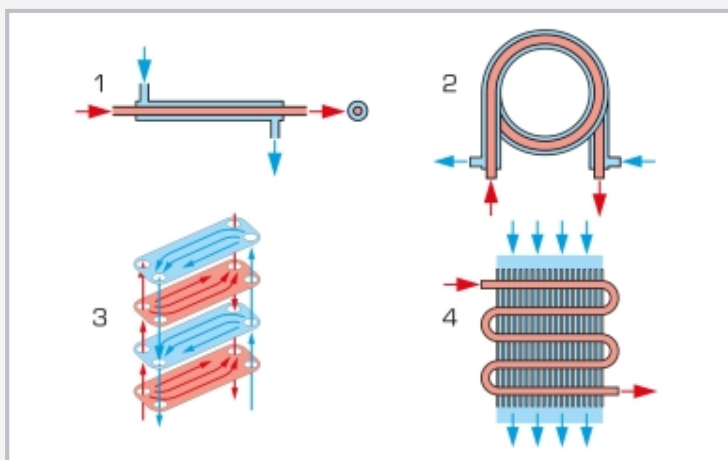
## Cambiadores de calor en el circuito de refrigeración



1 cambiador de calor de tubos de aletas como evaporador, 2 cambiador de calor de placas como evaporador, 3 caudalímetro agua de calentamiento, 4 caudalímetro refrigerante, 5 depósito de agua, 6 bomba de agua, 7 cambiador de calor de tubos concéntricos como sobrecalentador, 8 compresor, 9 recipiente, 10 caudalímetro agua de refrigeración, 11 cambiador de calor de espiralado coaxial como condensador



1 cambiador de calor de tubos de aletas, 2 cambiador de calor de placas, 3 depósito, 4 radiador de agua, 5 recipiente, 6 cambiador de calor de espiralado coaxial, 7 compresor, 8 cambiador de calor de tubos concéntricos; T temperatura, P presión, F caudal



1 cambiador de calor de tubos concéntricos, 2 cambiador de calor de espiralado coaxial, 3 cambiador de calor de placas, 4 cambiador de calor de tubos de aletas

### Especificación

- [1] instalación frigorífica con 4 diferentes cambiadores de calor: cambiador de calor de espiralado coaxial, cambiador de calor de tubos de aletas, cambiador de calor de tubos concéntricos, cambiador de calor de placas
- [2] diferentes combinaciones de medios: agua / refrigerante, refrigerante / refrigerante, aire / refrigerante
- [3] circuito de agua con depósito y bomba para enfriar el condensador y calentar el evaporador
- [4] sobrecalentador desactivable vía bypass
- [5] caudalímetro y termómetro en el circuito de agua para la determinación de los flujos energéticos cambiados
- [6] caudalímetro para medir el flujo de refrigerante
- [7] termómetros en todos los puntos relevantes
- [8] refrigerante R513A, GWP: 631

### Datos técnicos

#### Compresor

- potencia frigorífica: 1308W a 7,2/54,4°C
- potencia absorbida: 514W a 7,2/54,4°C

#### Recipiente

- 1,3L

#### Refrigerante

- R513A
- GWP: 631
- volumen de llenado: 1,3kg
- equivalente de CO<sub>2</sub>: 0,8t

#### Rangos de medición

- presión: -1...9bar / -1...24bar
- temperatura: 12x -5...105°C, 1x 0...60°C
- caudal: 2x 20...250L/h (agua)
- caudal: 1x 2...29L/h (refrigerante)

230V, 50Hz, 1 fase  
 230V, 60Hz, 1 fase; 120V, 60Hz, 1 fase  
 UL/CSA opcional  
 LxAnxAI: 1900x800x1900mm  
 Peso: aprox. 255kg

### Necesario para el funcionamiento

toma de agua, desagüe

### Volumen de suministro

- 1 banco de ensayos
- 1 juego de accesorios
- 1 material didáctico