

ET 431

Wärmeübertrager im Kältekreislauf



Beschreibung

- typische Wärmeübertrager aus der Kältetechnik
- unterschiedliche Medien: Luft / Kältemittel, Kältemittel / Kältemittel und Wasser / Kältemittel
- Einfluss von Überhitzung und Unterkühlung des Kältemittels auf den Kreisprozess

Wärmeübertrager sind elementare Bestandteile von Kälteanlagen. Beim Kühlen dienen sie der Energieaufnahme des Kältemittels durch Verdampfen. Beim Heizen geben sie die freiwerdende Energie bei der Kondensation des Kältemittels ab. Sie werden auch zur inneren Energieübertragung beim Überhitzen oder Unterkühlen des Kältemittels verwendet.

Man unterscheidet je nach Medien zwischen Luft / Kältemittel-, Wasser / Kältemittel- und Kältemittel / Kältemittel-Wärmeübertrager. Je nach konstruktivem Aufbau wird noch zwischen Koaxial-, Rippenrohr-, Platten- oder Rohrbündel-Wärmeübertrager unterschieden.

Der Kältekreislauf des Versuchsstands ET 431 enthält als Verdampfer einen luftbeaufschlagten Rippenrohr-Wärmeübertrager und einen wasserbeheizten Platten-Wärmeübertrager, als Überhitzer einen Doppelrohr-Wärmeübertrager und als Verflüssiger einen wassergekühlten Koaxialwendel-Wärmeübertrager. In der Kältetechnik sind diese Wärmeübertrager die gebräuchlichsten. Je nach Anlagentyp erfüllen diese Wärmeübertrager unterschiedliche Funktionen. So kann z.B. ein Rippenrohr-Wärmeübertrager auch als Verflüssiger dienen.

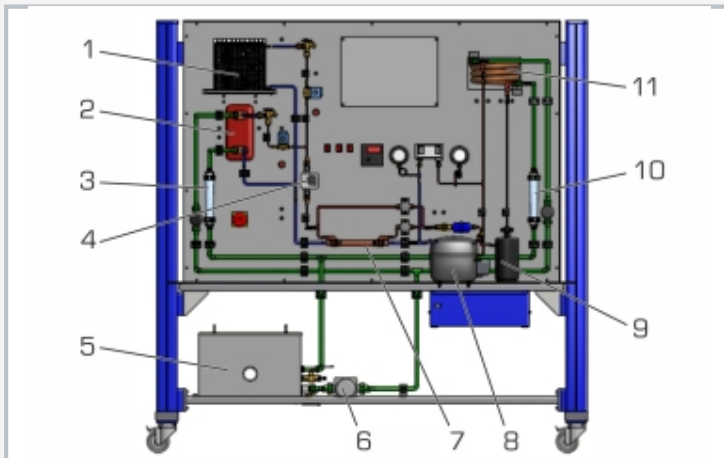
Die Komponenten sind übersichtlich auf der Vorderseite des Versuchsstands angebracht. Durch Messung der Massenströme und der Ein- und Austrittstemperaturen können die übertragenen Energieströme bestimmt werden.

Lerninhalte / Übungen

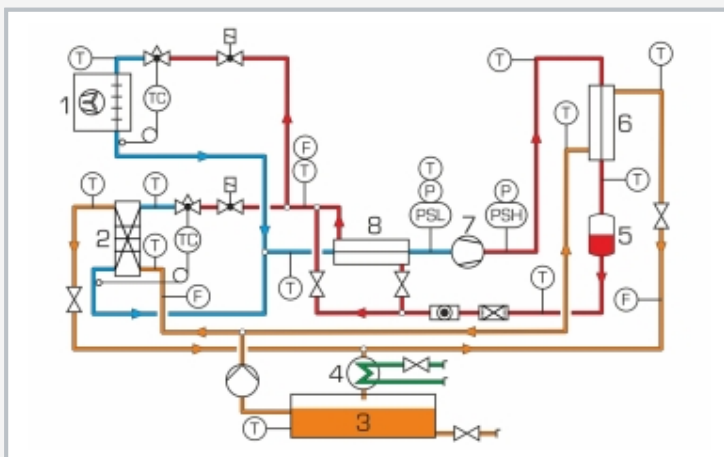
- verschiedene Wärmeübertrager und ihre Anwendung in der Kältetechnik
 - ▶ Koaxialwendel-Wärmeübertrager
 - ▶ Rippenrohr-Wärmeübertrager
 - ▶ Doppelrohr-Wärmeübertrager
 - ▶ Platten-Wärmeübertrager
- richtige Einbaulage kennenlernen
- Energieströme bestimmen
- Einfluss von Überhitzung und Unterkühlung des Kältemittels auf den Kreisprozess
- Aufbau einer Kompressionskälteanlage
- Darstellung des Kreisprozesses im log p,h-Diagramm

ET 431

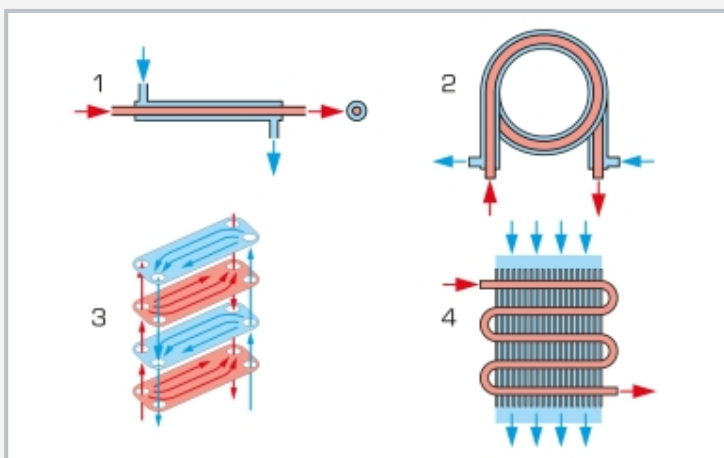
Wärmeübertrager im Kältekreislauf



1 Rippenrohr-Wärmeübertrager als Verdampfer, 2 Platten-Wärmeübertrager als Verdampfer, 3 Durchflussmesser Heizwasser, 4 Durchflussmesser Kältemittel, 5 Wasserbehälter, 6 Wasserpumpe, 7 Doppelrohr-Wärmeübertrager als Überhitzer, 8 Verdichter, 9 Sammler, 10 Durchflussmesser Kühlwasser, 11 Koaxialwendel-Wärmeübertrager als Verflüssiger



1 Rippenrohr-Wärmeübertrager, 2 Platten-Wärmeübertrager, 3 Behälter, 4 Wasserkühler, 5 Sammler, 6 Koaxialwendel-Wärmeübertrager, 7 Verdichter, 8 Doppelrohr-Wärmeübertrager; T Temperatur, P Druck, F Durchfluss



1 Doppelrohr-Wärmeübertrager, 2 Koaxialwendel-Wärmeübertrager, 3 Platten-Wärmeübertrager, 4 Rippenrohr-Wärmeübertrager

Spezifikation

- [1] Kälteanlage mit 4 unterschiedlichen Wärmeübertragern: Koaxialwendel-Wärmeübertrager, Rippenrohr-Wärmeübertrager, Doppelrohr-Wärmeübertrager, Platten-Wärmeübertrager
- [2] unterschiedliche Medienkombinationen: Wasser / Kältemittel, Kältemittel / Kältemittel, Luft / Kältemittel
- [3] Wasserkreislauf mit Behälter und Pumpe zum Kühlen des Verflüssigers und Heizen des Verdampfers
- [4] Überhitzer über Bypass deaktivierbar
- [5] Durchflussmesser und Thermometer im Wasserkreislauf zur Bestimmung der ausgetauschten Energieströme
- [6] Durchflussmesser zur Messung des Kältemitteldurchflusses
- [7] Thermometer an allen relevanten Punkten
- [8] Kältemittel R513A, GWP: 631

Technische Daten

Verdichter

- Kälteleistung: 1308W bei 7,2/54,4°C
- Leistungsaufnahme: 514W bei 7,2/54,4°C

Sammler

- 1,3L

Kältemittel

- R513A
- GWP: 631
- Füllmenge: 1,3kg
- CO₂-Äquivalent: 0,8t

Messbereiche

- Druck: -1...9bar / -1...24bar
- Temperatur: 12x -5...105°C, 1x 0...60°C
- Durchfluss: 2x 20...250L/h (Wasser)
- Durchfluss: 1x 2...29L/h (Kältemittel)

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase

UL/CSA optional

LxBxH: 1900x800x1900mm

Gewicht: ca. 255kg

Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss, Abfluss

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Satz Zubehör
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial