

ET 422

Leistungsregelung und Fehler an Kälteanlagen



Beschreibung

- praxisnahes Modell einer gewerblichen Kälteanlage
- Kühl- und Gefrierkammer zur Untersuchung unterschiedlicher Methoden der Leistungsregelung
- Simulation von zwölf Fehlern
- zwei Abtaumethoden für Gefrierkammer

Die effiziente Regelung der Leistung und Temperatur in Kälteanlagen ist ein wichtiges Thema in der Kältetechnik. Mit ET 422 können unterschiedliche Methoden der Leistungsregelung untersucht werden.

Die Komponenten eines Kältekreislaufs mit Kühl- und Gefrierkammer sind übersichtlich am Versuchsstand angebracht. Magnetventile ermöglichen den separaten oder parallelen Betrieb der Verdampfer in den beiden Kammern. Der Kreislauf ist mit einem Leistungsregler, einem Startregler und einem kombinierten Druckschalter für Druck- und Saugseite des Verdichters ausgerüstet. Je ein Wärmeübertrager im Zulauf der beiden Verdampfer ermöglicht die Untersuchung der Kältemittelunterkühlung auf die Effizienz des Prozesses. Die Kälteleistung in den beiden einzelnen Kammern wird mit einem Thermostat geregelt. Die Kühlkammer besitzt außerdem einen Verdampfungsdruckregler.

Für die Gefrierkammer gibt es zwei Abtaumethoden: eine elektrische Abtauheizung und eine Heißgasabtauung, bei der heißes Kältemittel aus dem Verdichter direkt in Gegenrichtung durch den Verdampfer geleitet wird.

Die Simulation von zwölf verschiedenen Fehlern, wie z.B. defekte Ventile oder verstopfte Leitungen, wird über ein Touchpanel-PC aktiviert.

Relevante Messwerte werden direkt auf den Touchpanel-PC übertragen und dort ausgewertet. Die Software ermöglicht u.a. die Darstellung des Kreisprozesses im log p,h-Diagramm.

Lerninhalte / Übungen

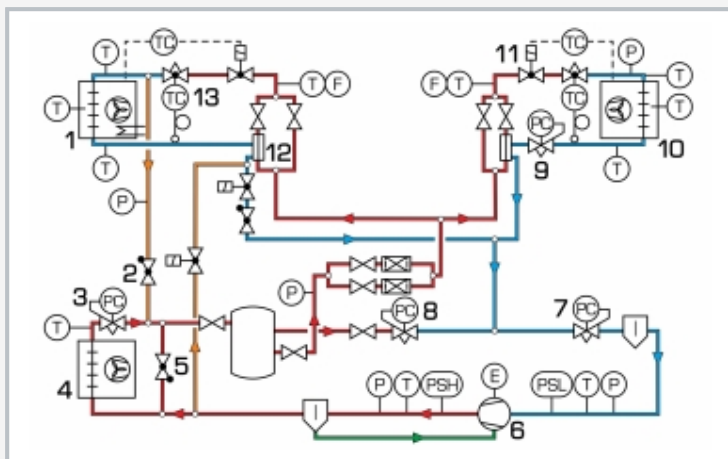
- wesentliche Einrichtungen zur Veränderung der Kälteleistung kennenlernen
 - ▶ Thermostat
 - ▶ Leistungsregler
 - ▶ Startregler
 - ▶ Verdampfungsdruckregler
 - ▶ Verflüssigungsdruckregler
- Fehlersuche an Komponenten von Kälteanlagen
- Einfluss der Kältemittelunterkühlung
- Abtaumethoden kennenlernen
 - ▶ elektrische Abtauheizung
 - ▶ Heißgasabtauung
- Darstellung des thermodynamischen Kreisprozesses im log p,h-Diagramm

ET 422

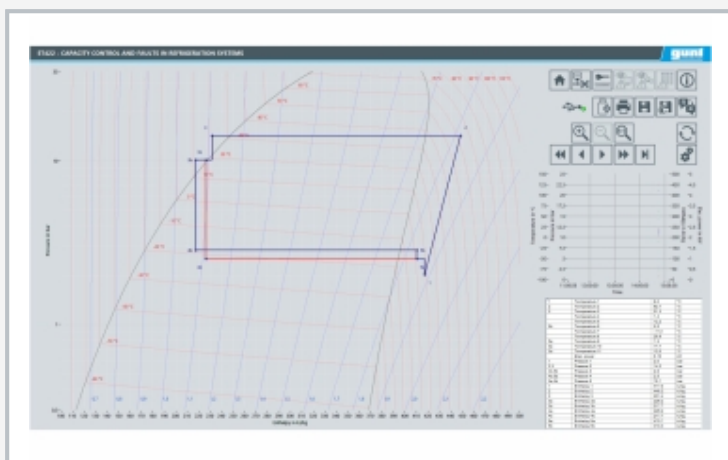
Leistungsregelung und Fehler an Kälteanlagen



1 Expansionsventil, 2 Gefrierkammer, 3 Thermostat, 4 Wärmeübertrager, 5 Magnetventil, 6 Verflüssiger, 7 Verflüssigungsdruckregler, 8 Leistungsregler, 9 Verdichter, 10 Startregler, 11 Druckschalter, 12 Verdampfungsdruckregler, 13 Durchflussmesser, 14 Kühlkammer, 15 Touchpanel-PC



1 Gefrierkammer, 2 Rückschlagventil Heißgasabtauung, 3 Verflüssigungsdruckregler, 4 Verflüssiger, 5 Sammlerdruckregler, 6 Verdichter, 7 Startregler, 8 Leistungsregler, 9 Verdampfungsdruckregler, 10 Kühlkammer, 11 Magnetventil (Thermostat), 12 Wärmeübertrager, 13 Expansionsventil; T Temperatur, P Druck, F Durchfluss; PSL, PSH Druckschalter



Screenshot der Software: log p,h-Diagramm

Spezifikation

- [1] Untersuchung einer Kälteanlage mit Kühl- und Gefrierkammer
- [2] Kältekreislauf mit Verdichter, Verflüssiger, Leistungsregler, Startregler, kombiniertem Druckschalter und 2 Verdampfern in isolierten Kammern
- [3] jede Kammer mit Magnetventil, Thermostat, thermostatischem Expansionsventil, Gebläse und Wärmeübertrager zur Kältemittelunterkühlung
- [4] Kühlkammer mit Verdampfungsdruckregler
- [5] Gefrierkammer mit elektrischer Abtauheizung und Heißgasabtauung
- [6] separater oder paralleler Betrieb der Kammern über Magnetventile
- [7] Simulation von 12 Fehlern
- [8] Touchpanel-PC zur Aktivierung von Fehlern, Datenerfassung, Auswertung und Darstellung im log p,h-Diagramm
- [9] Kältemittel R449A, GWP: 1397

Technische Daten

Verdichter

- Kälteleistung: 1640W bei -10/50°C
- Leistungsaufnahme: 980W bei -10/50°C

Verflüssiger mit Gebläse

- Volumenstrom Luft: 570m³/h

Übertragungsflächen Verdampfer

- Kühlkammer: 1,12m²
- Gefrierkammer: 1,88m²

elektrische Abtauheizung: ca. 125W

Leistungsregler: 0,2...6bar

Startregler: 0,2...6bar

Thermostat: 2x -25...15°C

Verdampfungsdruckregler: 0...5,5bar

Kältemittel

- R449A
- GWP: 1397
- Füllmenge: 3,21 kg
- CO₂-Äquivalent: 4,5t

Messbereiche

- Temperatur: 6x -50...50°C; 5x 0...100°C
- Druck: 3x -1...15bar; 2x -1...24bar
- Durchfluss: 2x 2...29L/h
- Leistungsaufnahme: 0...5kW (Verdichter)

400V, 50Hz, 3 Phasen

230V, 60Hz, 3 Phasen; 400V, 60Hz, 3 Phasen

UL/CSA optional

LxBxH: 2420x780x1900mm

Gewicht: ca. 280kg

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial