

## ET 426

### Leistungsregelung bei Kälteanlagen



#### Lerninhalte / Übungen

- wesentliche Einrichtungen zur Veränderung der Kälteleistung
  - ▶ Thermostat
  - ▶ Verdampfungsdruckregler
  - ▶ Kühlstellenregler
  - ▶ Leistungsregler
  - ▶ Verdichter mit variabler Drehzahl
- Bedienung eines Kühlstellenreglers mit Vorgabe von Temperaturen für
  - ▶ Regelung der Kälteleistung
  - ▶ Zu- und Abschaltung der Abtauheizung
  - ▶ Zu- und Abschaltung der Ventilatoren

#### Beschreibung

- **Untersuchung von unterschiedlichen Methoden der Leistungsregelung**
- **offener Verdichter mit variabler Drehzahl**
- **einstellbare Kühllast über Heizer**
- **geregelte Abtauung mit Vorgabe von Temperaturen**

Die effiziente Regelung der Leistung und Temperatur in Kälteanlagen ist ein wichtiges Thema in der Kältetechnik. Mit ET 426 können unterschiedliche Methoden der Leistungsregelung untersucht werden. Dazu steht ein Kältekreislauf mit zwei Kühlkammern zur Verfügung, in denen mit einem einstellbaren Heizer eine Kühllast erzeugt wird. Ventilatoren in beiden Kühlkammern sorgen für eine gleichmäßige Temperaturverteilung.

In der ersten Kühlkammer regeln ein Thermostat mit Magnetventil und ein Verdampfungsdruckregler den Druck des Kältemittels im Verdampfer und somit die Temperatur.

Aufnehmer erfassen die Temperatur in der zweiten Kühlkammer und die Temperatur des Kältemittels vor und nach dem Verdampfer. Ein Kühlstellenregler verarbeitet die Signale der Aufnehmer. Über ein Magnetventil verändert der Kühlstellenregler den Kältemittelstrom im Verdampfer und regelt somit die Temperatur in der zweiten Kühlkammer. Am Kühlstellenregler werden außerdem die Temperaturen eingestellt, bei denen die Ventilatoren und eine Abtauheizung ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Weiterhin kann die Kälteleistung des gesamten Kühlkreislaufs über die Drehzahl des Verdichters eingestellt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Kälteleistung an einem Leistungsregler im Bypass des Verdichters einzustellen.

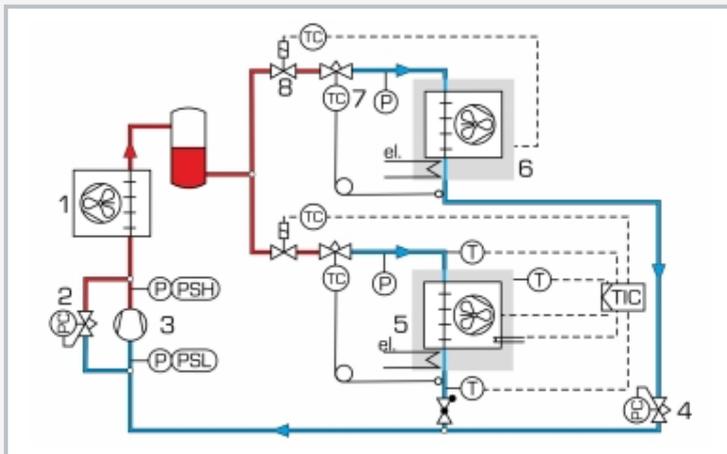
Beide Kühlkammern besitzen Fenster, um den Betrieb der Ventilatoren und die Bildung von Eis beobachten zu können. Manometer ermöglichen das einfache Ablesen von Drücken an den relevanten Punkten.

# ET 426

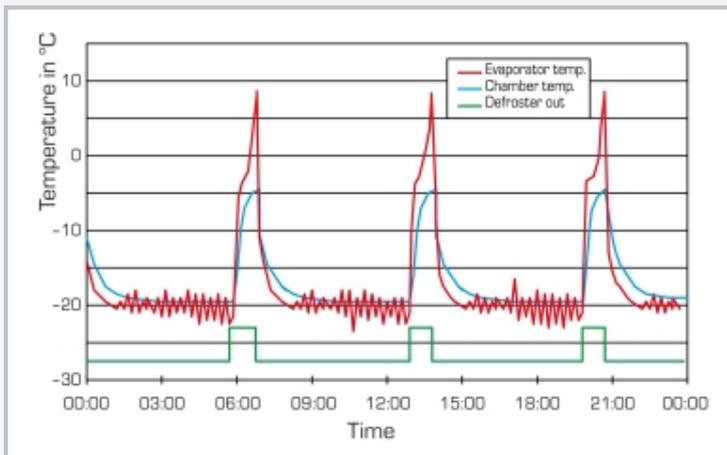
## Leistungsregelung bei Kälteanlagen



1 Kühlkammer mit Heizer und Ventilatoren, 2 Thermostat, 3 Kühlstellenregler, 4 Kühlkammer mit Heizer, Ventilatoren und Abtauheizung, 5 Verdichter und Verflüssiger, 6 kombinierter Druckschalter, 7 Magnetventil, 8 Verdampfungsdruckregler, 9 Expansionsventil



1 Verflüssiger, 2 Leistungsregler, 3 Verdichter, 4 Verdampfungsdruckregler, 5 Kühlkammer mit Heizer, Ventilatoren und Abtauheizung, 6 Kühlkammer mit Heizer und Ventilatoren, 7 Expansionsventil, 8 Magnetventil mit Thermostat; T Temperatur, P Druck; PSH, PSL Druckschalter, TIC Kühlstellenregler



Zeitverlauf einer Abtausteuering (grün) mit Verdampfer- (rot) und Kühlkammertemperatur (blau)

### Spezifikation

- [1] Methoden zur Leistungsregelung in Kälteanlagen
- [2] Kältekreislauf mit Verdichter, Verflüssiger und 2 Verdampfern in isolierten Kühlkammern
- [3] jede Kühlkammer mit einstellbarem Heizer zur Erzeugung einer Kühllast, thermostatischem Expansionsventil und 2 Ventilatoren
- [4] 1 Kühlkammer mit Kühlstellenregler zur Temperaturregelung; Magnetventil, Ventilatoren und Abtauheizung als Stellglieder
- [5] 1 Kühlkammer mit Thermostat, Magnetventil und Verdampfungsdruckregler zur Temperaturregelung
- [6] Verdichter mit variabler Drehzahl über Frequenzumrichter
- [7] Leistungsregler im Bypass des Verdichters
- [8] Kältemittel R513A, GWP: 631

### Technische Daten

#### Verdichter

- Kälteleistung: ca. 560W bei -5/25°C und 1450min<sup>-1</sup>
- Antriebsmotor: 550W

2 Heizer: ca. 500W

- 4 Ventilatoren: max. Volumenstrom Luft: ca. 36,5m<sup>3</sup>/h
- 1 Abtauheizung: ca. 75W

#### Kühlstellenregler

- 3 Eingänge
- 3 Ausgänge

Verdampfungsdruckregler: 0...5,5bar

Thermostat: -5...20°C

Leistungsregler: 0,2...6bar

#### Kältemittel

- R513A
- GWP: 631
- Füllmenge: 1kg
- CO<sub>2</sub>-Äquivalent: 0,6t

#### Messbereiche

- Drehzahl: Verdichter 465...975min<sup>-1</sup>
- Temperatur: 3x -60...50°C
- Leistung: Heizer 2x 0...1000W
- Druck: 3x -1...9bar; 1x -1...24bar

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase; 230V, 60Hz, 3 Phasen

UL/CSA optional

LxBxH: 1100x750x1900mm

Gewicht: ca. 150kg

### Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial