

# ET 432

## Kolbenverdichter in der Kältetechnik



Screen-Mirroring ist an bis zu 10 Endgeräten möglich

### Beschreibung

- **offener Zweizylinder-Kolbenverdichter aus der Kältetechnik**
- **typische Kenngrößen messen und auswerten**
- **integrierter Router für Bedienung und Steuerung über ein Endgerät und für Screen-Mirroring an bis zu 10 Endgeräten: PC, Tablet, Smartphone**

Kleinere Kälteanlagen besitzen überwiegend einen Kolbenverdichter. Der Kolbenverdichter gehört zu den Verdrängermaschinen. Diese unterscheiden sich in ihrer Charakteristik ganz entscheidend von den Strömungsmaschinen, zu denen die bei sehr großen Anlagen üblichen Turboverdichter gehören.

Bei Kolbenverdichtern ist der Förderstrom in erster Linie von Hubvolumen und Drehzahl abhängig. Aufgrund des nicht zu vermeidenden Schadraums sinkt der Förderstrom bei steigendem Druckverhältnis. Da der Förderstrom ein Maß für die Kälteleistung der Kälteanlage ist, sind die Eigenschaften des Verdichters für die Leistung der gesamten Anlage wichtig.

Bei dem Versuchsstand ET 432 wird ein handelsüblicher offener Kältemittelverdichter in einem offenen Prozess mit Luft betrieben.

Eintritts- und Austrittsdruck und damit das Druckverhältnis können über Ventile in weiten Bereichen eingestellt werden. Der Antrieb über einen Frequenzrichter ermöglicht variable Drehzahlen. Drücke, Temperaturen, elektrische Leistungsaufnahme, Drehzahl und Drehmoment werden erfasst.

Der Versuchsstand wird über Touchscreen von einer SPS gesteuert. Mittels integrierten Routers kann der Versuchsstand alternativ über ein Endgerät bedient und gesteuert werden. Die Bedienoberfläche kann zusätzlich an weiteren Endgeräten dargestellt werden (Screen-Mirroring). Über die SPS können die Messwerte intern gespeichert werden. Der Zugriff auf gespeicherte Messwerte ist von Endgeräten via WLAN mit integriertem Router/ LAN-Anbindung mit dem kundeneigenen Netzwerk möglich. Über direkte LAN-Anbindung können die Messwerte auf einen PC übertragen und dort ausgelesen und gespeichert werden (z.B. mit MS Excel).

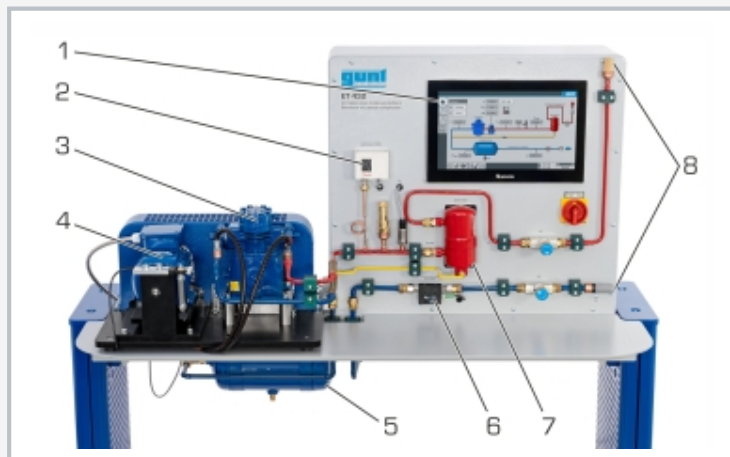
Im GUNT Media Center steht digitales Multimedia-Lehrmaterial zur Verfügung.

### Lerninhalte / Übungen

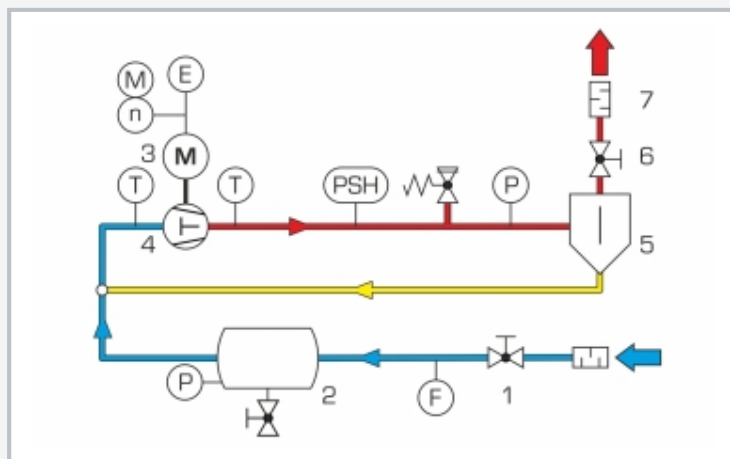
- Kenngrößen eines Kolbenverdichters im Versuch bestimmen
- Bestimmung des Liefergrades bei verschiedenen Saugdrücken, Druckverhältnissen und Drehzahlen
- Bestimmung der isothermen Verdichterleistung
- Messung der mechanischen und elektrischen Leistungsaufnahme in Abhängigkeit von Hoch-/Niederdruck und Druckverhältnis
- Bestimmung des mechanischen Wirkungsgrads und des Gesamtwirkungsgrads
- GUNT Media Center, digitale Kompetenzen entwickeln
  - ▶ Informationen aus digitalen Netzen beschaffen
  - ▶ digitale Lernmedien nutzen, z.B. Web Based Training (WBT)
  - ▶ Visualisierungssysteme nutzen

# ET 432

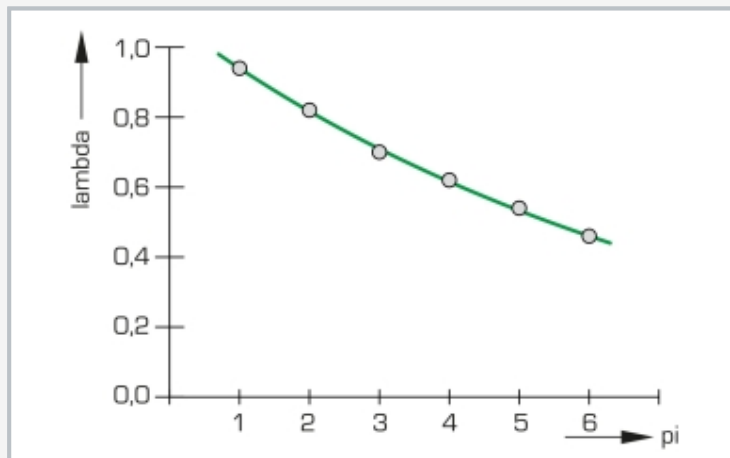
## Kolbenverdichter in der Kältetechnik



1 SPS mit Touchscreen, 2 Druckschalter, 3 Kältemittelverdichter, 4 Antriebsmotor mit Drehmomentmessung, 5 Beruhigungsbehälter, 6 Durchflussmesser, 7 Ölabscheider, 8 Schalldämpfer



1 Ventil Saugseite, 2 Beruhigungsbehälter, 3 Antriebsmotor, 4 Verdichter, 5 Ölabscheider, 6 Ventil Druckseite, 7 Schalldämpfer; F Durchfluss, T Temperatur, P Druck, M Drehmoment, n Drehzahl, E elektrische Leistung, PSH Druckschalter; blau: Niederdruck, rot: Hochdruck, gelb: Ölrückführung



Verlauf des Liefergrades lambda in Abhängigkeit des Druckverhältnisses pi

### Spezifikation

- [1] Prüfstand für Kolbenverdichter aus der Kältetechnik
- [2] offener Prozess mit Luft
- [3] typischer offener Zweizylinder-Verdichter
- [4] Steuerung der Versuchsanlage mit einer SPS, über Touchscreen bedienbar
- [5] Screen-Mirroring: Spiegelung der Bedienoberfläche an bis zu 10 Endgeräten möglich
- [6] Antrieb über Asynchronmotor mit Frequenzumrichter zur Drehzahleinstellung
- [7] Eintrittsdruck und Austrittsdruck (Druckverhältnis) über Ventile einstellbar
- [8] Instrumentierung: Durchflussmesser, Aufnehmer für Druck, Temperatur, Drehzahl, Drehmoment (über Kraft)
- [9] Datenerfassung über SPS auf internem USB-Speicher, Zugriff auf gespeicherte Messwerte über WLAN/LAN mit integriertem Router/LAN-Anbindung zu kundeneigenem Netzwerk oder direkter LAN-Anbindung ohne Kundennetzwerk

### Technische Daten

SPS: Weintek cMT3162X

Verdichter

- Drehzahl: 465...975min<sup>-1</sup>
- Zylinderzahl: 2
- Hub: 26mm
- Bohrung: 35mm
- Hubvolumen: 50cm<sup>3</sup>

Antriebsmotor

- Leistung: 550W
- Drehzahl: 0...975min<sup>-1</sup>

Messbereiche

- Drehmoment: 0...10Nm
- Drehzahl: 0...10000min<sup>-1</sup>
- Leistung: 0...600W
- Temperatur: 0...100°C, 0...200°C
- Durchfluss: 0...6m<sup>3</sup>/h
- Druck:
  - ▶ Druckaufnehmer: -1...1,5bar / -1...24bar

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

120V, 60Hz, 1 Phase; UL/CSA optional

LxBxH: 1512x790x1414mm

Gewicht: ca. 148kg

### Für den Betrieb erforderlich

Belüftung: 3,2m<sup>3</sup>/h; PC mit Windows empfohlen

### Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Online-Zugang zum GUNT Media Center
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial