

ET 450

Fahrzeug-Klimaanlage



Lerninhalte / Übungen

- Funktionsweise, Aufbau und Handhabung einer Fahrzeug-Klimaanlage
- Erkennung typischer Störungen und Reparatur einer defekten Klimaanlage
 - ▶ Simulation von 8 Anlagenfehlern
- typische Komponenten einer Kälteanlage
- Kältekreislauf als thermodynamischer Kreisprozess
 - ▶ log p,h-Diagramm
 - ▶ Leistungszahl der Anlage ermitteln
 - ▶ Verdichterdruckverhältnis bestimmen

Beschreibung

- **typische Fahrzeug-Klimaanlage zur Kühlung des Fahrzeuginnenraums**
- **Verwendung von Bauteilen aus der Fahrzeugtechnik**
- **Simulation von acht Anlagenfehlern**

Fahrzeug-Klimaanlagen dienen der Kühlung des Fahrzeuginnenraums. Sie funktionieren meistens nach dem Umluftprinzip und saugen die zu kühlende Luft aus dem Innenraum an. Die in der Klimaanlage erzeugte kalte Luft wird über ein Gebläse in den Fahrzeuginnenraum transportiert.

Der Kältekreislauf zum Erzeugen der kalten Luft im Versuchsstand ET 450 enthält einen Verdichter, einen Verflüssiger mit Gebläse und einen Verdampfer als Luftkühler mit dreistufigem Gebläse und Expansionsventil.

Alle Komponenten der Anlage sind typische, in der Fahrzeugtechnik verwendete Elemente. So ist der Luftkühler mit dreistufigem Gebläse mit typischen Luftauslässen für den Fahrzeuginnenraum versehen. Dadurch wird eine große Praxisnähe erreicht.

Im Versuchsstand wird mit der in Fahrzeugen üblichen Versorgung von 12VDC gearbeitet. Selbst die Funktion des Zündschlosses wurde realisiert, um die Anlage einzuschalten. Ein Elektromotor treibt über einen Keilriemen und eine Magnetkupplung den Verdichter an. Die Drehzahl des Motors und damit des Verdichters ist über einen Frequenzumrichter variabel einstellbar, um damit den Antrieb über den Fahrzeugmotor zu simulieren. Eine Taumelscheibe im Verdichter regelt das Hubvolumen bei steigender Drehzahl.

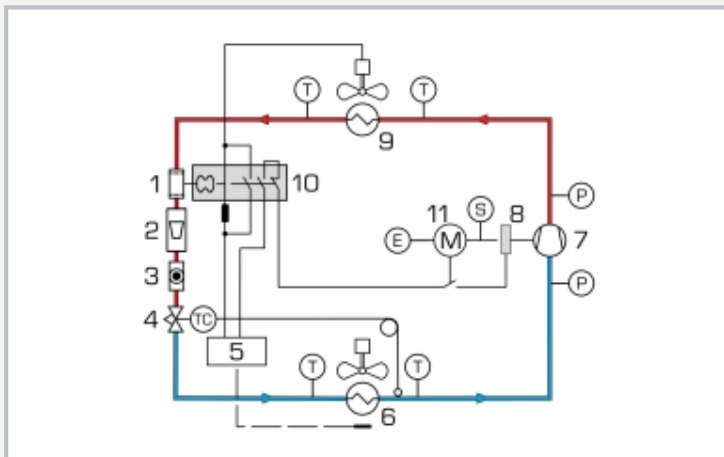
Wichtige Kenngrößen wie Druck, Temperatur, Durchfluss und die Leistungsaufnahme des Verdichters werden angezeigt. Als Besonderheit sind acht zuschaltbare Fehler eingebaut. Die Anlage eignet sich besonders für die Ausbildung von Kraftfahrzeug-Mechanikern.

ET 450

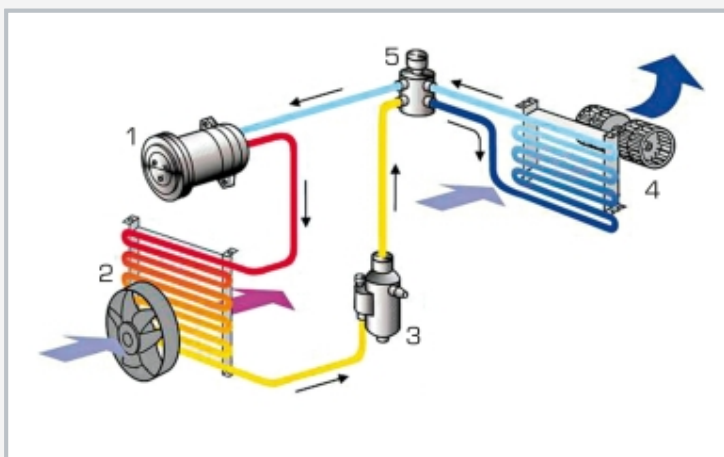
Fahrzeug-Klimaanlage



1 Box mit Fehlertastern, 2 Zündschloss, 3 Luftkühler mit dreistufigem Gebläse, 4 Schaltschrank, 5 Durchflussmesser, 6 Verdichter, 7 Verflüssiger mit Gebläse, 8 Elektromotor



1 Filter/Trockner, 2 Durchflussmesser, 3 Schauglas, 4 Expansionsventil, 5 Schaltschrank, 6 Verdichter, 7 Verflüssiger, 8 Magnetkupplung, 9 Verflüssiger, 10 Kombi-Druckschalter, 11 Motor; rot: hoher Druck, blau: niedriger Druck



exemplarischer Kältekreislauf: 1 Verdichter, 2 Verflüssiger mit Gebläse, 3 Filter/Trockner, 4 Luftkühler mit dreistufigem Gebläse, 5 Expansionsventil;
rot: Hochdruck gasförmig, gelb: Hochdruck flüssig; blau: Niederdruck flüssig, hellblau: Niederdruck gasförmig

Spezifikation

- [1] Untersuchung einer typischen Fahrzeug-Klimaanlage zur Kühlung des Fahrzeuginnenraums
- [2] Kompressionskältekreislauf mit Verdichter, Verflüssiger, Filter/Trockner, Expansionsventil und Verdampfer
- [3] Elektromotor mit variabler Drehzahl als Antrieb des Verdichters
- [4] Verflüssiger mit Gebläse
- [5] Verdampfer als Luftkühler mit dreistufigem Gebläse
- [6] Antrieb des Verdichters über Keilriemen und Magnetkupplung
- [7] Simulation von 8 Fehlern über Taster in abschließbarer Box
- [8] Anlage wird über Zündschloss eingeschaltet
- [9] Anzeige von Temperaturen, Drücke [Kältemittel], Durchfluss [Kältemittel], Aufnahmestrom, Drehzahl
- [10] Kältemittel R513A, GWP: 631
- [11] Spannungsversorgung Klimaanlage: 12VDC

Technische Daten

Elektromotor

- Drehstrommotor
- variable Drehzahl über Frequenzumrichter: 500...3000min⁻¹
- Leistung: 4kW bei 3000min⁻¹

Axialkolbenverdichter

- Kälteleistung: ca. 3kW bei 3000min⁻¹

Verflüssiger: Leistung: 6,6kW

Verdampfer: Leistung: 5,3kW

Kältemittel

- R513A
- GWP: 631
- Füllmenge: 800g
- CO₂-Äquivalent: 0,5t

Messbereiche

- Temperatur: 4x -100...100°C
- Durchfluss: (R513A): 10...95L/h
- Druck: -1...9bar / -1...24bar
- Drehzahl: 0...3000min⁻¹
- Strom: 0...10A

400V, 50Hz, 3 Phasen

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

UL/CSA optional

LxBxH: 1210x800x1520mm

Gewicht: ca. 185kg

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand mit Kältemittel befüllt
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial