

Lehrgang „Pkw-Klima-Anlagen mit R134a - Aufbaukurs“

Im Rahmen dieses Kurses werden die im Lehrgang „Grundlagen der Pkw-Klima-Anlage mit R134a“ vermittelten Kenntnisse vertieft und mit zusätzlichen Themen ergänzt.

Zielsetzung

- Vertiefte Einführung in die Grundlagen (Theorie und Praxis) der Kältetechnik
- Kennenlernen alternativer Kältemittel, sowie der Maßnahmen zur Verbesserung der Dichtheit des Systems
- Vertiefung des Verständnisses der Funktionsweise und des Betriebsverhaltens der Klimaanlage unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen

Zielgruppe

Fortsetzung des Kurses "Grundlagen der Pkw-Klimaanlage mit R134a". Er richtet sich an Meister, Techniker und Ingenieure mit z. B. der Ausrichtung Maschinenbau oder Verfahrenstechnik, welche als Seiteneinsteiger bzw. Berufsanfänger im Bereich der Pkw-Klimatisierung tätig sein werden. Es sind aber auch Mitarbeiter aus den Bereichen Konstruktion, Qualitätssicherung, Applikation und Prüfwesen angesprochen.

Voraussetzung: Lehrgang „Grundlagen der Pkw-Klima-Anlage mit R134a“

Thema: **Aufbau und Funktion der Pkw-Klimaanlage**

Zu Beginn des Kurses wird die Funktion des Kältemittelkreislaufs sowie der Aufbau und die Funktion der einzelnen Komponenten besprochen. Des Weiteren wird auf die aktuelle Kältemitteldiskussion mit den entsprechenden gesetzlichen Vorgaben und die Alternativmöglichkeiten zu R134a (R744, R290, R152a, R1234yf) eingegangen.

Theorie: 145 min

Laborübung: **Luft- und kältemittelseitige Einflüsse auf das Leistungsverhalten des Verflüssigers**

Die Leistung und die Effizienz der Klimaanlage wird maßgeblich von der Güte der Wärmeabgabe am Verflüssiger bestimmt. Im Rahmen der Laborübung werden verschiedene Einflüsse auf das Leistungsverhalten des Verflüssigers untersucht:

- Luftströmung des Verflüssigers (Lüfterpositionierung, Sauglüfter, Drucklüfter, luftseitige Kurzschlüsse)
- Verflüssiger mit und ohne Unterkühler
- Befüllanweisung für Blockventilanlagen

Labor: 320 min

Laborübung: **Messungen an einem Kältemittelkreislauf mit verschiedenen Verdichterregelungen**

Während der meisten Betriebsstunden der Klimaanlage wird nicht die volle Kälteleistung benötigt. Die Effizienz des Systems hängt folglich sehr stark von der Güte der Leistungsregelung ab.

An einer Modellanlage mit Originalbauteilen werden verschiedene Betriebszustände mit extern angesteuerter Taumelscheibenstellung eines Axialkolbenverdichters verglichen. Untersucht wird der Einfluss der Verdichterregelung auf die Betriebsbedingungen und die Effizienz der Anlage.

Labor: 320 min

Thema: **Öleinfluss im Kältemittelkreislauf, Ölwurfmessung, Leitungsdimensionierung**

Bei Verdichtern zur Pkw-Klimatisierung liegt auf Grund des fehlenden Ölumpfes im Kurbelgehäuse ein sehr hoher Ölwurf und damit hohe Ölmengen im Kreislauf vor. Bereits nach einer sehr kurzen Laufzeit ist das Verdichteröl über alle Komponenten des Kreislaufs verteilt. Der Ölanteil hat enorme Auswirkungen auf die Leistung und die Betriebsdaten der Anlage. Störungen in der Ölrückführung führen zum Ausfall des Verdichters.

Besprochen werden:

- Auswirkungen des Öles auf die Betriebsdaten der Kälteanlage
- Berücksichtigung des Ölanteils bei Leistungsmessungen
- Möglichkeiten der Ölwurfmessungen
- Leitungsdimensionierung unter dem Gesichtspunkt der Ölrückführung

Theorie: 105 min

Thema: **Akustik der Pkw Klimaanlage**

Durch den Betrieb von Klimaanlage in Pkw werden Geräusche in Form von mechanischen Schwingungen verschiedener Systemkomponenten und Druckpulsationen im Kältemittel erzeugt, welche letztendlich als störende Geräusche im Fahrzeuginnenraum hörbar werden können.

Im Rahmen dieses Themenblocks wird auf die Entstehung und die Übertragung dieser Geräusche eingegangen und Mittel und Wege aufgezeigt, mit welchen Maßnahmen diese Geräusche gedämpft oder beseitigt werden können.

Des Weiteren wird auf die Messung dieser Geräusche und die subjektive Beurteilung eingegangen und die wichtigsten Schallkenngrößen wie z. B. Luftschall, Schalldämpfung und Schallpegelung eingeführt.

Theorie: 100 min

Thema: **Maßnahmen zur Minimierung von Kältemittlemissionen**

Systembedingt (offener Verdichter, Schläuche, ...) tritt am Klimaanlage system eine gewisse Kältemittleckage auf. Da dadurch einerseits die Klimaanlage funktion beeinträchtigt wird und zudem R134a als Treibhausgas eingestuft ist sollte die Emission möglichst gering sein. Ursachen der Kältemittelverluste (Verdichter, Schläuche, Verbindungen, ...) und Maßnahmen zur Minderung der Leckage werden diskutiert. Unterschiedliche Verfahren zur Dichtheitsprüfung werden vorgestellt.

Theorie: 105 min

Thema: **2-Verdampfersysteme**

Es werden die derzeitigen üblichen Systemvarianten der 2-Verdampferanlagen diskutiert und hinsichtlich Komponentenunterschieden und Betriebsarten verglichen. Vertiefend wird auf die Themen Kältemittelverlagerung, Kälteleistung, Temperaturverteilung Front/Heck, Ölumlauflauf und -haushalt sowie Stabilität/Kreislaufverhalten eingegangen.

Theorie: 100 min

Thema: **Innerer Wärmeaustauscher (IWT)**

Der IWT ist eine Komponente die unter dem Stichwort Effizienzsteigerung mehr und mehr in Pkw-Klimaanlagen zum Einsatz kommt. Es werden der Aufbau und die Funktion des IWT betrachtet und seine Auswirkungen auf das System untersucht.

Theorie: 75 min