



Allgemeine Informationen



ID. 3 2020 ➤

ID. 4 2021 ➤

ID. 5 2021 ➤

Klimaanlagen mit Kältemittel R744



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 00 | Technische Daten | 1 |
| 1 | Sicherheitshinweise | 1 |
| 1.1 | Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an Klimaanlage | 1 |
| 1.2 | Sicherheitsmaßnahmen bei Umgang mit Kältemittel | 1 |
| 1.3 | Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an Fahrzeugen mit Start-Stopp-System | 2 |
| 1.4 | Sicherheitsmaßnahmen bei Umgang mit Klima-Service-Stationen | 2 |
| 1.5 | Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit Kältemittel R1234yf und R134a | 2 |
| 1.6 | Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystem | 2 |
| 1.7 | Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten in der Nähe von Hochvoltkomponenten | 3 |
| 2 | Gesetzestexte und Vorschriften | 5 |
| 2.1 | Verordnungen und Richtlinien | 5 |
| 2.2 | Kältemittelkreislauf mit anderen Kältemitteln befüllen | 6 |
| 2.3 | Arbeitssicherheit | 6 |
| 3 | Reparaturhinweise | 7 |
| 3.1 | Sauberkeitsregeln | 7 |
| 3.2 | Dichtungen für Kältemittelkreislauf | 7 |
| 3.3 | Kältemittel und Kältemaschinenöl | 8 |
| 3.4 | Umgang mit Druckbehältern | 10 |
| 3.5 | Umgang mit Kältemittel | 11 |
| 4 | Kennzeichnung | 14 |
| 4.1 | Hinweisschild für Kältemittelkreislauf | 14 |
| 5 | Technische Daten | 15 |
| 5.1 | Füllmengen Kältemittel | 15 |
| 5.2 | Füllmengen Kältemaschinenöl | 15 |
| 5.3 | Sicherheitsdatenblätter | 15 |
| 6 | Technische und physikalische Grundlagen | 16 |
| 6.1 | Grundlagen der Klimatechnik | 16 |
| 6.2 | Physikalische Eigenschaften | 22 |
| 6.3 | Produkteigenschaften | 28 |
| 6.4 | Funktion und Aufgabe der Klimaanlage | 28 |
| 6.5 | Weitere Informationsmittel | 29 |
| 87 | Klimaanlage | 30 |
| 1 | Kältemittelkreislauf | 30 |
| 1.1 | Systemübersicht - Kältemittelkreislauf | 30 |
| 1.2 | Allgemeine Beschreibung - Bauteile des Kältemittelkreislaufs | 30 |
| 1.3 | Mögliche Beanstandungen | 43 |
| 1.4 | Undichtigkeiten ermitteln | 45 |
| 1.5 | Bauteile ersetzen | 49 |
| 1.6 | Kältemittelkreislauf reinigen | 54 |
| 1.7 | Drücke mit Druckmanometer prüfen | 60 |
| 2 | Arbeiten mit der Klima-Service-Station | 62 |
| 2.1 | Allgemeines zu Arbeiten mit der Klima-Service-Station | 62 |
| 2.2 | Klima-Service-Station an den Kältemittelkreislauf anschließen | 64 |
| 2.3 | Kältemittelkreislauf entleeren | 65 |
| 2.4 | Kältemittelkreislauf evakuieren | 67 |
| 2.5 | Kältemittelkreislauf befüllen | 71 |
| 2.6 | Klimaanlage nach dem Befüllen in Betrieb nehmen | 73 |
| 2.7 | Klima-Service-Station ausschalten und vom Kältemittelkreislauf trennen | 73 |
| 2.8 | Kältemittel in den inneren Druckbehälter füllen | 75 |
| 2.9 | Lieferflasche an- und abschließen | 75 |
| 2.10 | Klima-Service-Station entleeren | 75 |



| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.11 | Kältemittelkreislauf reinigen | 75 |
| 2.12 | Verunreinigtes Kältemittel zur Analyse, Aufbereitung oder Entsorgung in eine Recyclingflasche füllen | 75 |
| 3 | Prüfeinrichtungen und Werkzeuge | 76 |
| 3.1 | Werkzeuge und Materialien, die vom Vertriebszentrum bzw. vom Importeur bezogen werden können | 76 |
| 3.2 | Werkzeuge und Materialien, die im Fachhandel erhältlich sind | 76 |



| Temperatur in °C | Druck in bar (Überdruck) R744 abhängig von der Füllichte in kg/m ³ | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 200 kg/m ³ | 225 kg/m ³ | 250 kg/m ³ | 300 kg/m ³ |
| 0 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 10 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| 15 | 51 | 51 | 51 | 51 |
| 20 | 57 | 57 | 57 | 57 |
| 25 | 64 | 64 | 64 | 64 |
| 30 | 67 | 70 | 70 | 70 |
| 31,1 (kritische Temperatur) | 67 | 68 | 70 | 72 |
| 35 | 68 | 71 | 73 | 75 |
| 40 | 71 | 74 | 77 | 82 |
| 50 | 76 | 82 | 85 | 92 |
| 60 | 82 | 88 | 92 | 102 |
| 70 | 88 | 97 | 100 | 111 |
| 80 | 94 | 102 | 108 | 121 |
| 90 | 99 | 107 | 116 | 130 |

- ◆ Die Füllichte gibt an, wie viel kg Kältemittel R744 pro m³ freiem Innenvolumen des Kältemittelkreislaufs eingefüllt sind. Die Füllmenge für das Kältemittel R744 wurde für ein bestimmtes freies Innenvolumen des Kältemittelkreislaufs ermittelt. Befindet sich z. B. zu viel Kältemaschinenöl im Kältemittelkreislauf, verringert sich das freie Innenvolumen und der Kältemittelkreislauf kann überfüllt sein, obwohl die eingefüllte Kältemittelmenge i. O. ist.
- ◆ Für den Kältemittelkreislauf in Fahrzeugen ist eine Füllichte von ca. 250 kg/m³ freiem Innenvolumen vorgesehen.
- ◆ Zum Schutz, der zum Kältemittelkreislauf gehörigen Bauteile, wird die Klimaanlage nicht mehr eingeschaltet (der Klimakompressor nicht mehr angesteuert), wenn der Stillstandsdruck (Druck vor dem ersten Ansteuern) im Kältemittelkreislauf bei einer Umgebungstemperatur größer 0 °C kleiner 30 bar (wegen Unterfüllung) oder unabhängig von der Umgebungstemperatur größer 95 bar ist (z. B. in einem Trockenofen einer Lackiererei oder wegen einer zu hohen Füllichte).
- ◆ Wird die Füllichte überschritten, steigt der Stillstandsdruck im Kältemittelkreislauf stark an und das Überdruckablassventil der Niederdruckseite spricht an (bei einer Füllichte von 400 kg / m³ steigt z. B. der Stillstandsdruck bereits bei einer Umgebungstemperatur von 80 °C auf 144 bar an).

1 - Druck- und Temperatursensor

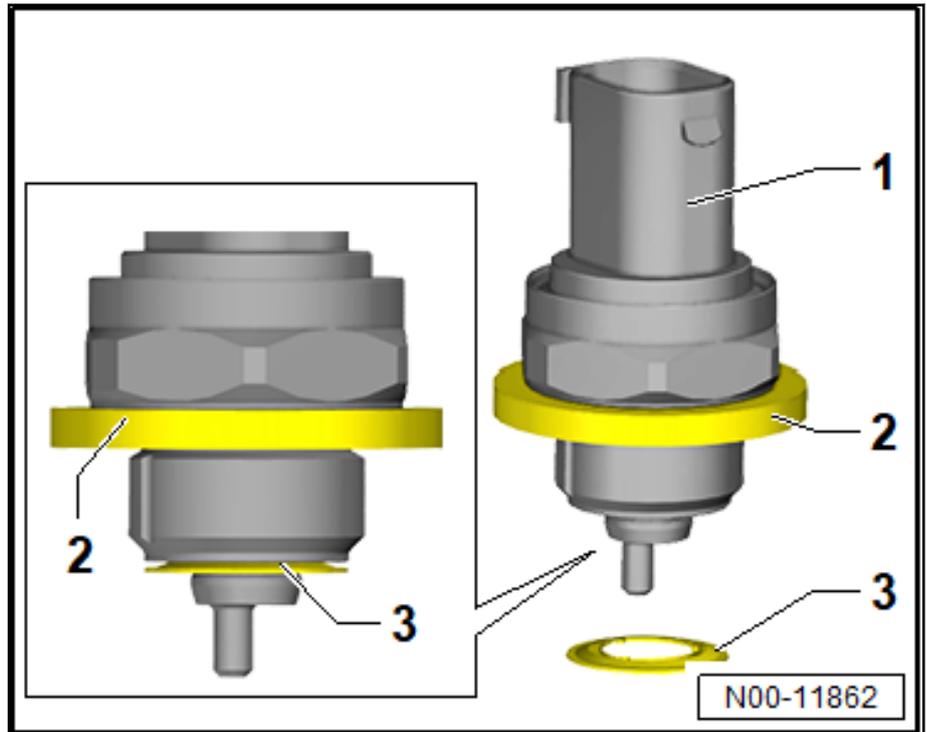
- unterschiedliche Ausführungen, ⇒ Elektronischer Teilekatalog beachten

2 - Silikonscheibe

- unterschiedliche Ausführungen, ⇒ Elektronischer Teilekatalog beachten
- ersetzen
- ölfrei montieren
- Dichtung schützt die Verschraubung der Bauteile gegen das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit

3 - Dichtung

- Einbaulage wie im Bild dargestellt beachten
- unterschiedliche Ausführungen ⇒ Elektronischer Teilekatalog beachten
- ersetzen
- Nasen der Verliersicherung müssen in den Hinterschnitt im Sensor -1- greifen
- ölfrei montieren
- Dichtung dichtet den Kältemittelkreislauf ab. Bei Kältemittel R744 werden zurzeit Dichtungen -3- aus Metall (mit einer speziellen Beschichtung) verwendet. Diese Metallringe dichten die Verbindungsstellen zwischen den eingeschraubten Bauteilen und dem Kältemittelkreislauf ab.



1.2.8 Rohre und Schläuche des Kältemittelkreislaufs

Für den Kältemittelkreislauf mit dem Kältemittel R744 werden spezielle Kältemittelleitungen und mehrlagige Kältemittelschläuche -A- eingesetzt. Diese sind auf die beim Betrieb der R744 Klimaanlage auftretenden hohen Drücke und Temperaturen abgestimmt.

