

**PERSONENWAGEN**

ABT. 9 (92)

KLIMAANLAGE

140, 164

# **WERKSTATT- HANDBUCH**

## INHALTSVERZEICHNIS

Technische Daten .....	1
Werkzeuge .....	1
Beschreibung .....	2
Grundprinzipien einer Klimaanlage .....	2
Aufbau der Klimaanlage .....	3
Funktion der Klimaanlage .....	3
Reparaturanweisungen .....	11
Leerpumpen der Klimaanlage .....	11
Expansionsventil .....	11
Kältemittelverdampfer .....	13
Kompressorkupplung .....	14
Spannrolle .....	15
Kältemittelkompressor .....	16
Kältemittelkondensator .....	22
Kältemittelentfeuchter .....	23
Kältemittelschläuche .....	24
Thermostat .....	25
Elektromagnetventil .....	26
Gebläsemotor .....	26
Auffüllung von Kältemittel .....	27
Störungssuche .....	29

# TECHNISCHE DATEN

Kältemittel, Typ .....	Freon 12 (Dichloridifluoromethan)
Kältemittelkompressor, Typ (bis einschl. Bauj. 1972) .....	A 206
(ab Bauj. 1973) .....	A 209
Zylinderzahl .....	2
Höchstdrehzahl .....	100 r/s (6000 U/min)
Schmierölmenge .....	0,3 dm <sup>3</sup> (0,3 l)
Schmieröl, Typ .....	Öl für Kältekompressoren; z.B. SUNISO 5, BP ENERGOL, LPT 100, Shell CLAVUS 33, TEXACO CAPELLA E 500
Kompressorkupplung, Typ .....	Elektromagnetisch
Kompressorantriebsriemen, Abmessung	
140 ohne Servolenkung .....	HC 50 x 1350
140 mit Servolenkung .....	HC 50 x 1500
164 ohne Servolenkung .....	HC 50 x 1325
164 mit Servolenkung .....	HC 50 x 1138
Anlagedruck bei ca. 30°C*	
Niederdruckseite .....	1–3 atü (14–40 lbs/sq.in.)
Hochdruckseite .....	10–15 atü (140–220 lbs/sq.in.)

## ANZIEHMOMENTE

	Nm	(mkp)
Riemenscheibe, Motor-Kurbelwelle (nur B20) .....	120–140	(12–14)
Verschraubungen, Expansionsventil,		
Druckausgleichrohr .....	20	(2)
thermisches Expansionsventil .....	50	(5)
Expansionsventil,		
Schlauchanschluß .....	42	(4,2)
Kältemittelverdampfer,		
Schlauchanschluß .....	42	(4,2)
Kältemittelkondensator .....	42	(4,2)
Kältemittelkompressor .....	42	(4,2)
Kältemittelentfeuchter .....	30	(3)
Kältemittelkompressor, Zylinderkopf .....	20–30	(2–3)
Bodenplatte .....	20–30	(2–3)
hinterer Lagerdeckel .....	20	(2)
Pleuelschrauben .....	20	(2)
Öleinfüllschraube .....	5	(0,5)
Kompressorkupplung, Zentrumschraube .....	25–30	(2,5–3)

\* Diese Druckwerte gelten nur unter Voraussetzung, daß das Fahrzeug entweder gefahren wird oder ein leistungsstarkes Gebläse einen Luftstrom durch Kältemittelkondensator und Kühler bläst, wobei der Luftdruck dem Fahrtwind entsprechen muß.

## WERKZEUGE

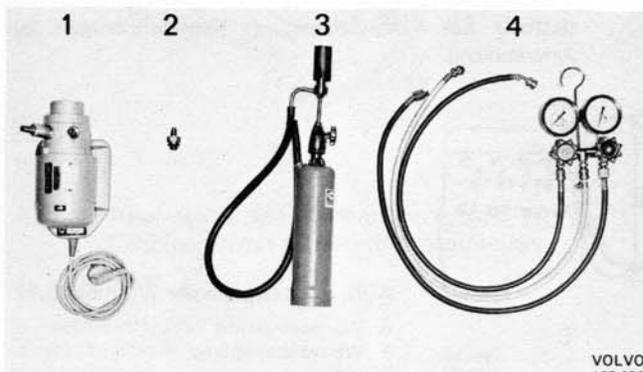


Abb. 1 Ausrüstung für Füllung und Dichtheitsprüfung

1. Vakuumpumpe
2. Schnellverschraubung für Vakuumpumpe, SK-1229
3. Gasspürgerät (Leck-Detektor mit Propangasflasche)
4. Manometersatz mit Schläuchen

VOLVO  
107 289

# BESCHREIBUNG

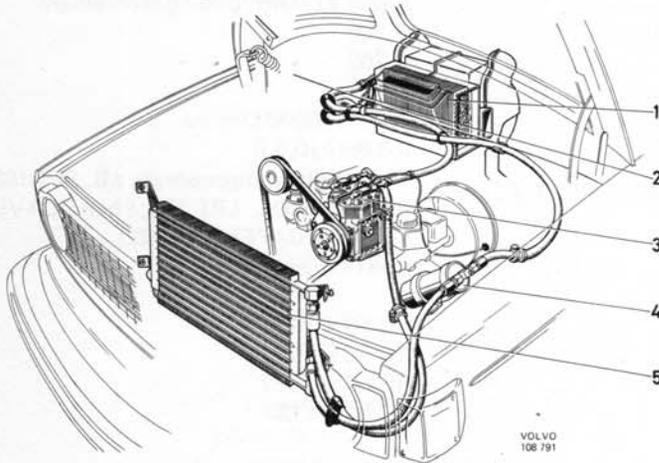


Abb. 2 Klimaanlage, eingebaut in Volvo 140

1. Kältemittelkondensator
2. Kältemittelkompressor
3. Kältemittelentfeuchter
4. Thermisches Expansionsventil
5. Kältemittelverdampfer

## GRUNDPRINZIPIEN EINER KLIMAAANLAGE

In einem Fahrzeug erfüllt die Klimaanlage den Zweck, bei hohen Außentemperaturen die Temperatur im Fahrgastraum auf ein für Fahrer und Fahrgäste angenehmes Niveau zu senken. Im Zuge der herbeigeführten Temperatursenkung wird der Luft, die am Kältemittelverdampfer vorbeiströmt, die Feuchtigkeit durch Niederschlag an den Kühlflanschen entzogen.

Eine Klimaanlage erzeugt also nicht Kälte, sondern führt die Wärme der Stauluft im Fahrgastraum an die Umgebung ab.

Um der Stauluft im Fahrgastraum Wärme entziehen zu können, bedarf es eines Mediums mit tieferer Temperatur als der Lufttemperatur, denn nach einem physikalischen Grundgesetz wird Wärme immer nur von einem warmen Gegenstand auf einen kalten übertragen, niemals umgekehrt.

Leitung, Strahlung und Strömung sind drei verschiedene Formen der Wärmeübertragung. Abb. 3A zeigt ein Beispiel für Wärmeleitung. Ein Metallstab, an einem Ende erhitzt, überträgt die eingebrachte Wärme auf die Hand, die den Stab hält.

Bei der Übertragung durch Strahlung wird Wärme von einem Gegenstand an einen anderen abgegeben, ohne daß sich der dazwischenliegende Bereich erwärmt, was am Beispiel des Heizelementes (Abb. 3B) dargestellt ist.

Wärme kann schließlich noch durch Strömung übertragen werden. Damit meint man deren Fortpflan-

zung oder Ausbreitung durch Luftströme oder rin- nende Flüssigkeiten. Der Strömungswärme bedient man sich beispielweise in der Kühlanlage eines Kraftfahrzeugs, wo die Wärme des Motors mit dem Kühlflüssigkeitskreislauf zum Kühler abgeführt wird. Bei Kraftfahrzeugen nutzt man die Strömungswärme auch in der Klimaanlage aus, und zwar unter Zuhilfenahme eines Kältemittels, das durch die Anlage gepumpt wird.

Eine Grundsubstanz ändert ihre Form entweder unter Wärmeeinwirkung oder durch Wärmeentzug. Wenn Wasser bis auf 100°C erwärmt wird, fängt es an zu kochen. Den zusätzlichen Wärmebedarf, der das Wasser am Kochen hält, nennt man Verdampfungswärme. Für die Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs ist diese latente Verdampfungswärme von sehr großer Bedeutung. Leider liegt der Kochpunkt des Wassers entschieden zu hoch, als daß man sich dieses billigen Mediums in einer Klimaanlage bedienen könnte. Für derartige Zwecke wird eine Flüssigkeit benötigt, deren Kochpunkt weitaus tiefer liegt. Vom Kältemittel, das für die Klimaanlage benutzt wird, fordert man nicht nur einen niedrigen Verdampfungspunkt, sondern es hat darüberhinaus noch andere Eigenschaften zu erfüllen. Es darf weder im flüssigen noch im gasförmigen Zustand giftig, explosiv, ätzend oder feuergefährlich sein. Das Kältemittel FREON 12 erfüllt im wesentlichen die gestellten Forderungen und kommt deshalb für Klimaanlagen in Kraftfahrzeugen zur Anwendung.

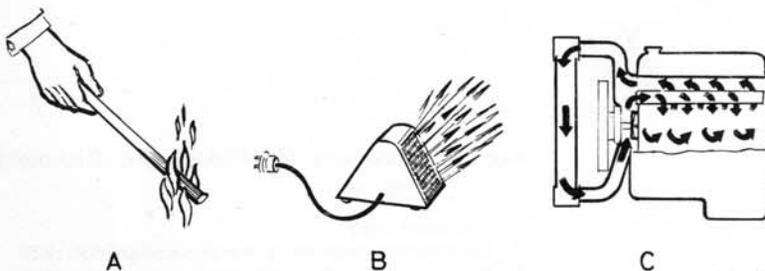


Abb. 3 Beispiele der Wärmeabfuhr

- A Wärmeableitung
- B Wärmeabstrahlung
- C Wärmeströmung

VOLVO  
107 954

Im Kältemittel FREON 12 herrscht eine konstante Wechselbeziehung zwischen Druck und Temperatur. Das bedeutet, daß jeder Temperaturanstieg eine entspr. Druckerhöhung bedingt bzw. jede Drucksenkung einen Temperaturfall. In umgekehrter Beziehung folgt auf jede Druckänderung eine Temperaturveränderung. Unter normalem Atmosphärendruck liegt der Kochpunkt für FREON 12 bei  $-32^{\circ}\text{C}$  und in einem geschlossenen Behälter mit 0,5 atü Überdruck beträgt seine Temperatur ca.  $-21^{\circ}\text{C}$ .

## AUFBAU DER KLIMAANLAGE

Die Klimaanlage, die in Volvo-Fahrzeuge eingebaut wird, ist vom Kompressortyp, was besagt, daß der Kältemittelumlauf über einen Kompressor betrieben wird. Die Anlage zerfällt in folgende Hauptfunktionsträger: Kältemittelkondensator (1, Abb. 2), Kältemittelkompressor (2), Kältemittelentfeuchter (3), thermisches Expansionsventil (4) und Kältemittelverdampfer (5). Der Kältemittelverdampfer und das Expansionsventil sind vor dem Zellenblock des Heizkörpers im Fahrgastraum untergebracht, die übrigen Bauteile der Anlage im Motorraum. Die Verteilung der abgekühlten Luft geschieht über das Gebläse der Heizanlage und durch deren Luftschächte und Tunnel (Abb. 4). In Fahrzeugen älter als Bauj. 1973 sind Kältemittelverdampfer und ein Zusatzgebläse in ein Sonderaggregat eingebaut, das unter dem Armaturenbrett angeordnet ist (Abb. 5).

Der Kältemittelverdampfer besteht aus einem mehrfach gewundenen Rohr, das von Kühlrippen umgeben ist, die Wärme aufnehmen sollen. An den Einlaufstutzen zum Klimator ist das thermische Expan-

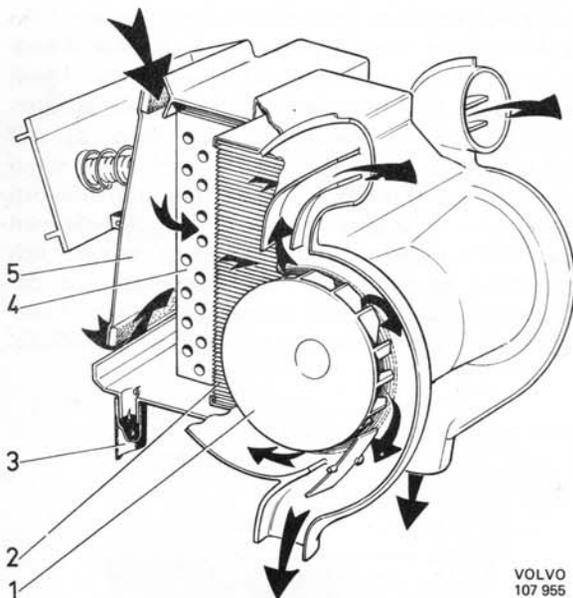


Abb. 4 Anbringung des Kältemittelverdampfers in Fahrzeugen mit Kombinationsheizanlage

1. Turbinenrad
2. Zellenblock
3. Abflußschlauch
4. Kältemittelverdampfer
5. Lufteinlaß

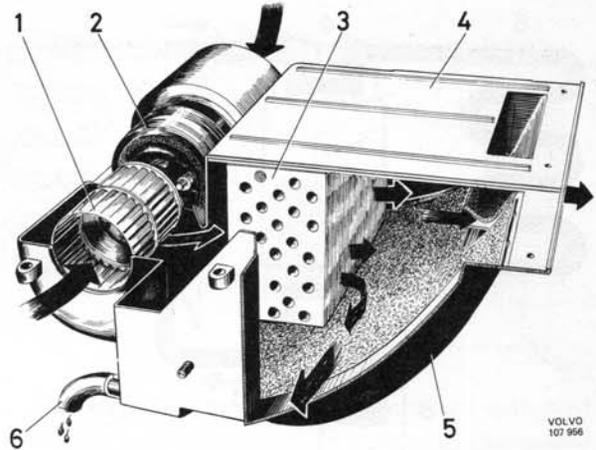


Abb. 5 Klimatorgehäuse früh. Ausf.

1. Turbinenrad
2. Gebläsemotor
3. Kältemittelverdampfer
4. Klimatorgehäuseoberteil
5. Klimatorgehäuseunterteil

sionsventil angeschlossen, das die Kältemittelmenge für den Verdampfer regelt. Der zweizylindrige Kolbenkompressor ist mit einer elektromagnetischen Kupplung versehen und wird über Keilriemen von der Motor-Kurbelwelle angetrieben. Der Kältemittelkondensator besteht aus einer von Kühlrippen umgebenen Rohrschlinge und ist dem eigentlichen Fahrzeugkühler vorgelagert. Der letzte Funktionsträger, der Kältemittelenfeuchter, hat die Aufgabe, der Anlage die vorhandene Feuchtigkeit zu entziehen und dient gleichzeitig als Speicher für das Kältemittel. Das Kältemittel zirkuliert zwischen den einzelnen Komponenten durch Gummischläuche, die an den Enden mit kegeligen Rohrstopfen und Verschraubungen versehen sind.

Die Einschaltung der Klimaanlage erfolgt über einen Wippschalter auf der Mittelkonsole im Fahrgastraum. Wenn der Stromkreis geschlossen wird, schaltet die elektromagnetische Kupplung den Kompressor ein. Zur Verhinderung von Eisbildung im Kältemittelverdampfer ist auf diesem ein Thermostat eingebaut, der den Stromkreis zur Elektromagnetkupplung unterbricht.

Um zu vermeiden, daß ein leerlaufender Motor beim Einschalten des Kompressors abstirbt, ist ein Magnetventil an die Kraftstoffanlage angeschlossen. Dieses Magnetventil öffnet beim Einschalten des Kompressors eine Überströmbohrung, worauf sich die Motordrehzahl etwas erhöht bzw. konstant gehalten wird.

## FUNKTION DER KLIMAANLAGE

Die einzelnen Komponenten der Klimaanlage bilden mit ihren Schlauchverbindungen eine in sich geschlossene Anlage, in der ein Kältemittel unter Kompressor Druck in Umlauf gehalten wird. Der Kühlprozess selbst kennt in der Anlage weder einen direkten Anfang noch ein direktes Ende. Er vollzieht sich unaufhörlich, während das Kältemittel aufgrund von Temperaturschwankungen und Druckveränderungen in der Anlage ständig zwischen gasförmigem und

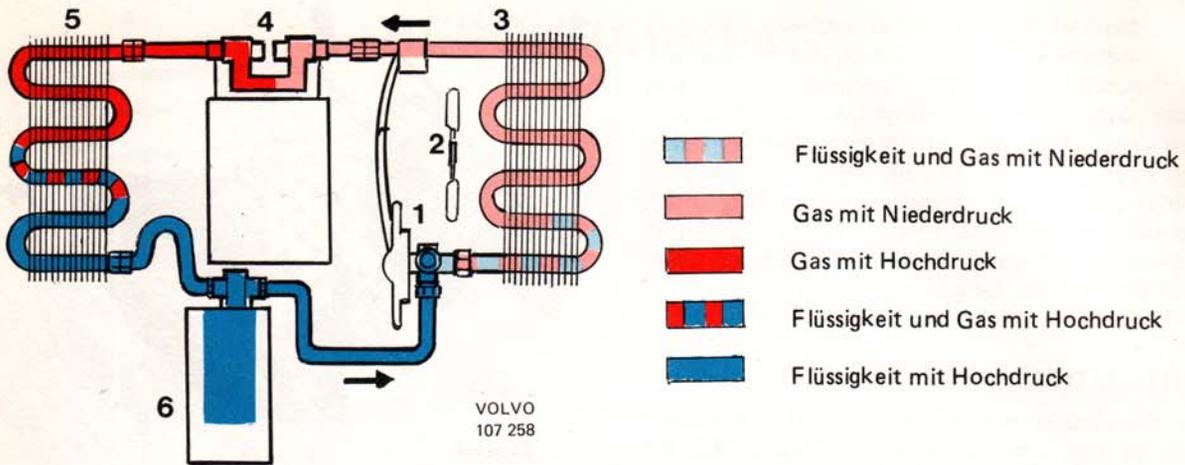


Abb. 6 Kältemittelkreislauf in der Klimaanlage

- |                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1. Thermisches Expansionsventil | 4. Kältemittelkompressor  |
| 2. Gebläse                      | 5. Kältemittelkondensator |
| 3. Kältemittelverdampfer        | 6. Kältemittelfeuchter    |

flüssigem Zustand wechselt. Um sich die Vorgänge während des Kühlprozesses klarzumachen, beginnt man am besten beim thermischen Expansionsventil, gewöhnlich TEV genannt (1, Abb. 6). Vor dem TEV befindet sich das Kältemittel im flüssigen Zustand und unter hohem Druck. Wenn das Kältemittel sich im Verdampfer ausdehnt, sinkt dessen Temperatur schlagartig. Ein Teil der Menge verbleibt flüssig, ein Teil geht in gasförmigen Zustand über. Da der Kochpunkt des Kältemittels bei normalem Luftdruck bei  $-32^{\circ}\text{C}$  liegt, beginnt es zu kochen und verdampft in der Rohrschlinge (3) des Verdampfers, wobei es der vom Gebläsemotor (2) vorbeigedrückten Warmluft Wärme entzieht. Nach diesem Wärmeentzug empfindet man die Luft als kühler. Es ist diese abgekühlte Luft, die durch Luftdüsen an verschiedenen Stellen in den Fahrgastraum eingeblasen wird. In der Rohrschlinge des Verdampfers hat die latente Wärme das Kältemittel ganz in gasförmigen Zustand verwandelt, und zwar ohne Temperaturveränderung. Bis das Kältemittel die Rohrschlinge des Klimators verlassen hat, absorbiert es jedoch weiterhin Wärme, wodurch die Temperatur des Gases ansteigt. Aus dem Verdampfer wird das gasförmige Kältemittel in den Kompressor (4) gesaugt, wo es bei zunehmender Eigentemperatur verdichtet wird. Das heiße Kältemittel wird anschließend weiter in das Rohrsystem des Kondensators (5) gedrückt. Dessen mit Kühlrippen umgebene Rohrwindungen werden von Luft umspült, unterstützt durch den Lüfter des Fahrzeugmotors. Da Wärme stets von einem warmen auf einen kalten Gegenstand übergeht, verliert das heiße Kältemittel einen Teil seiner Eigenwärme an die Kühlluft. Infolge des Wärmeverlustes beginnt das Kältemittel sich zu verdichten und wechselt in flüssigen Zustand über.

Das immer noch hochtemperierte und unter hohem Druck stehende, kondensierte Kältemittel wird dann weiter in den Entfeuchter (6) gedrückt. Der Entfeuchter dient als Speicher für das flüssige Kältemittel und enthält außerdem ein Trocknungsmittel, das den

Wassergehalt der Flüssigkeit absorbiert. Vom Entfeuchter aus wird das Kältemittel erneut durch das thermische Expansionsventil in den Verdampfer gedrückt und damit hat sich der Kreislauf geschlossen.

Um die Funktion des TEV klarzumachen, das die Aufgabe hat, die dem Verdampfer zugeführte Kältemittelmenge zu regulieren, bedarf es jedoch einer näheren Beschreibung. Im Ventilkörper befindet sich ein federbelastetes Kugelventil, das über Druckstangen von einer Membrane angelenkt wird.

Die Membrane selbst steht unter der Einwirkung eines gasgefüllten Kapillarrohrs, das am Auslaufstutzen des Verdampfers befestigt ist. Solange das Gas Wärme aufnimmt, dehnt es sich und übt einen Druck auf die Membrane aus. Die Membrane überträgt diesen Druck dann auf die Druckstangen. Wenn der Druck so groß ist, daß er den Gegendruck der Ventillfeder überwindet, wird die Ventilkugel abgehoben, so daß Kältemittel in den Verdampfer einströmen kann (Abb. 7). Das Kältemittel verliert beim Eintritt in den Verdampfer an Wärme. Das Gas im Kapillarrohr wird von dem Temperaturverlust beeinflusst, es zieht sich zusammen, so daß die Membrane entlastet wird, das Kugelventil schließt und weitere Zufuhr von Kältemittel zum Verdampfer unterbunden wird (Abb. 8).

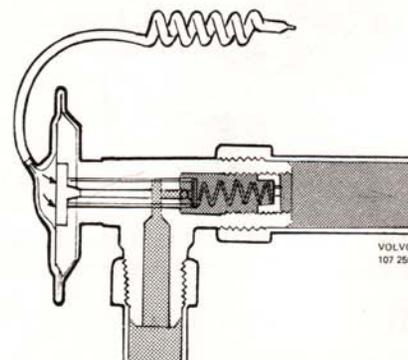


Abb. 7 Thermisches Expansionsventil, offen

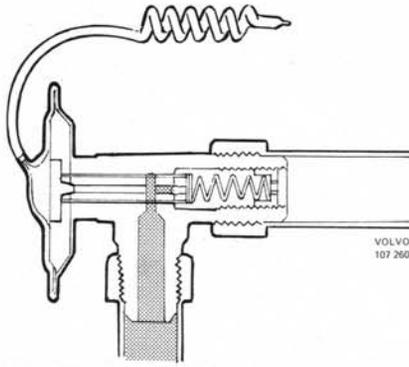


Abb. 8 Thermisches Expansionsventil, geschlossen

Da das TEV auf diese Weise in der Lage ist, die für den Verdampfer notwendige Kältemittelmenge richtig zu dosieren, hat es zugleich die Möglichkeit, wechselnde Wärmebelastungen auszugleichen und die Temperatur der abgekühlten Luft annähernd konstant zu halten. Zu den Kontrollorganen der Klimaanlage gehört auch der Thermostat, der die Aufgabe hat, den Stromkreis zu unterbrechen, wenn für den Verdampfer die Gefahr einer Vereisung besteht.

Bei der Klimaanlage früh. Ausf. (Abb. 9), wo der Verdampfer zusammen mit dem Zusatzgebläse in ein Sonderaggregat eingebaut ist, befindet sich der Thermostat auf der Mittelkonsole und ist dort mit einem Drehschalter versehen. Mit dem Drehschalter läßt sich die Abschalttemperatur für den Thermostaten einstellen, so daß eine Temperaturregulierung der klimatisierten Luft möglich ist. Der Fühlkörper (10) des Thermostaten ist durch einen Lufttunnel bis zum Verdampfer (12) vorgezogen und zwischen dessen Kühlrippen eingesteckt.

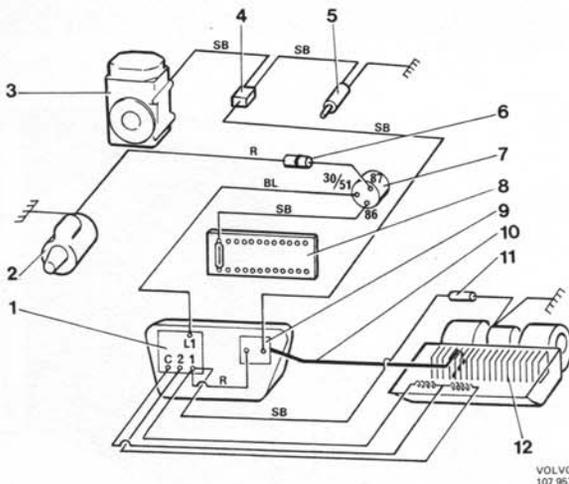


Abb. 9 Inneres Schaltbild für Klimaanlage früh. Ausf.

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. Betriebsschalter      | 7. Relais                 |
| 2. Anlasser              | 8. Sicherungsklemmbrett   |
| 3. Kältemittelkompressor | 9. Thermostat             |
| 4. Leitungsverbinder     | 10. Fühlkörper            |
| 5. Magnetventil          | 11. Leitungsverbinder     |
| 6. Sicherung             | 12. Kältemittelverdampfer |

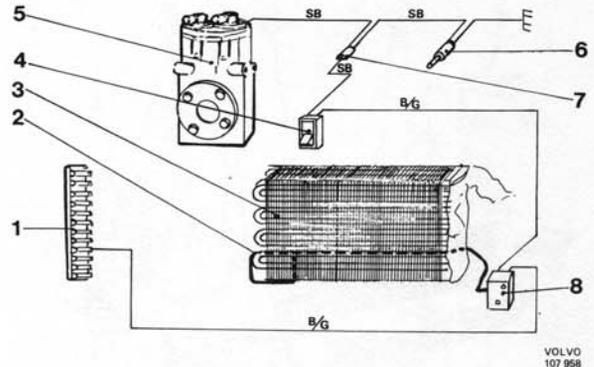


Abb. 10 Inneres Schaltbild für Klimaanlage spät. Ausf.

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Sicherungsklemmbrett  | 5. Kältemittelkompressor |
| 2. Fühlkörper            | 6. Magnetventil          |
| 3. Kältemittelverdampfer | 7. Leitungsverbinder     |
| 4. Betriebsschalter      | 8. Thermostat            |

Die Klimaanlage spät. Ausf. (Abb. 10) kommt in Fahrzeugen mit Kombinationsheizgerät (ab Bauj. 1973) zur Anwendung. Der Thermostat (8) ist am Einlaufrohr des Verdampfers angeschlossen; sein Fühlkörper ist ebenfalls zwischen den Kühlrippen eingesteckt. Dieser Typ des Thermostaten ist nicht einstellbar. Entsprechend seiner Grundeinstellung unterbricht er den Strom zur Kompressorkupplung, wenn die Temperatur im Kältemittelverdampfer auf ca. +3°C abgesunken ist. Steigt die Temperatur im Verdampfer an, wird der Stromkreis geschlossen und der Kompressor beginnt wieder zu arbeiten.

Bei diesem Typ der Klimaanlage erfolgt die Regulierung der klimatisierten Luft über den Temperaturregler der Heizanlage. Die in der Klimaanlage durchgesetzte Luft wird zunächst beim Passieren des Kältemittelverdampfers abgekühlt und nachträglich wieder angewärmt, indem sie am Zellenblock des Heizkörpers vorbeigeleitet wird (Abb. 11).

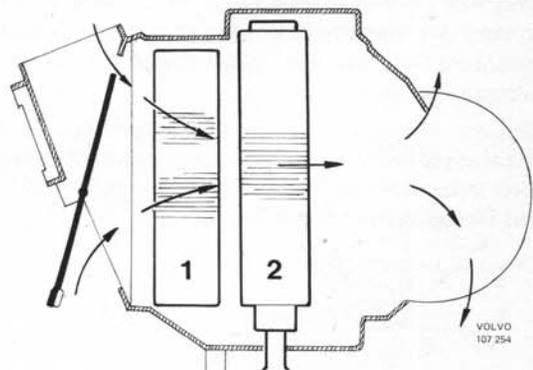


Abb. 11 Strömungswege der Luft durch die Kombinationsheizanlage

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. Kältemittelverdampfer | 2. Zellenblock der Heizung |
|--------------------------|----------------------------|

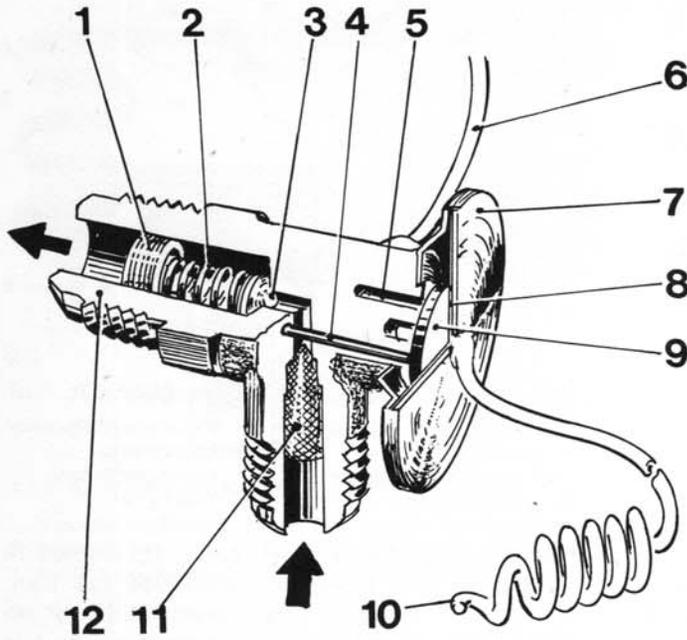


Abb. 12 Thermisches Expansionsventil

1. Federauflage
2. Feder
3. Ventilkugel
4. Druckstange
5. Druckausgleichkanal
6. Druckausgleichrohr
7. Membrangehäuse
8. Membrane
9. Druckscheibe
10. Kapillarrohr
11. Sieb
12. Ventilkörper

VOLVO  
107 959

### Expansionsventil

Das thermische Expansionsventil (TEV), dessen Funktion im voranstehenden Abschnitt beschrieben wurde, hat die Aufgabe, die dem Verdampfer zugeführte Kältemittelmenge zu regulieren.

Diese Regulierung richtet sich nach der Temperatur, die im Auslaufstutzen des Verdampfers herrscht und auch auf die Gastemperatur im Kapillarrohr (10, Abb. 12) einwirkt. Indem die Temperatur ansteigt, dehnt sich das Gas aus und drückt auf die Membrane (8), die entgegen der Kraft der Feder (2) über eine Druckscheibe (9) und die Druckstangen (4) das Kugelventil (3) aufdrückt, so daß Kältemittel in den Verdampfer durchströmen kann.

Wenn die Temperatur im Verdampfer sinkt, verdichtet sich das Gas im Kapillarrohr. Da die Membrane nun entlastet wird, kann die Ventilkugel von der Kraft der Feder (2) auf ihren Sitz zurückgedrückt werden, so daß kein Kältemittel mehr durchströmt.

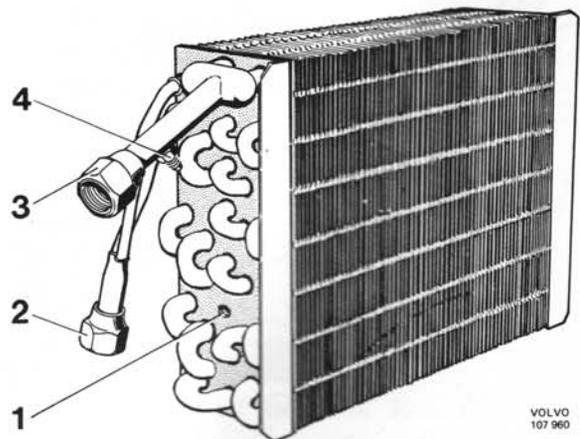
Zwischen dem Expansionsventil und dem Auslaufstutzen des Verdampfers befindet sich ein Druckausgleichrohr (6), das über einen Kanal (5) im Membrangehäuse mündet.

Um zu verhindern, daß Schmutzpartikel in das Expansionsventil eindringen und Betriebsstörungen verursachen können, ist ein feinmaschiges Sieb (11) in den Einlaufstutzen eingebaut.

### Kältemittelverdampfer

Der Kältemittelverdampfer hat die Aufgabe, der Luft im Fahrgastraum Wärme zu entziehen. Er besteht aus einer Kupferrohrschlinge, die von Kühlrippen aus Aluminium umgeben ist (Abb. 13). Ein- und Auslaufstutzen sind konisch ausgeführt und mit Verschraubungen für den Anschluß des Expansionsventils bzw. der Schlauchleitung zum Kompressor versehen.

Solange die Klimaanlage in Betrieb ist, bildet sich außen am Verdampfer Schwitzwasser, weil dieser kälter ist als die ihn umgebende Luft. Dieses Kondenswasser sammelt sich auf dem Boden des Klimatorgehäuses und wird über besondere Schläuche, die durch den Getriebetunnel führen, ins Freie abgelassen (Abb. 4 u. 5).



VOLVO  
107 960

Abb. 13 Kältemittelverdampfer spät. Ausf.

1. Führungsbohrung für Fühlkörper des Thermostaten
2. Anschluß, Expansionsventil
3. Anschluß, Kältemittelschlauch
4. Anschluß, Druckausgleichrohr

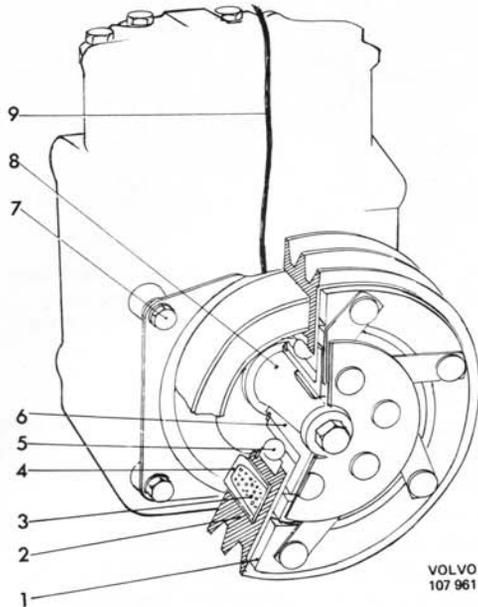


Abb. 14 Kompressorkupplung (Magnetwicklung stromlos)

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. Äußerer Stahlring | 6. Nabe                                      |
| 2. Riemenscheibe     | 7. Befestigungsschrauben für Elektromagneten |
| 3. Magnetwicklung    | 8. Kompressor-Kurbelwelle                    |
| 4. Magnetkern        | 9. El. Leitung                               |
| 5. Kugellager        |  |

### Kompressorkupplung

Bei der Kompressorkupplung handelt es sich um eine Elektromagnetkupplung mit feststehendem Magneten. Der Elektromagnet besteht aus einer Wicklung (3, Abb. 14), die in einen Kern (4) mit U-Profil eingezogen ist, der dadurch wie ein Hufeisenmagnet funktioniert. Der Drehkörper besteht aus einer drehfest mit der Kompressor-Kurbelwelle 8 verbundenen Nabe (6), einem äußeren Stahlring (1) und einer Riemenscheibe (2). Der Stahlring ist flexibel mit der Nabe vernietet, während die Riemenscheibe über ein Kugellager (5) auf dieser gelagert ist.

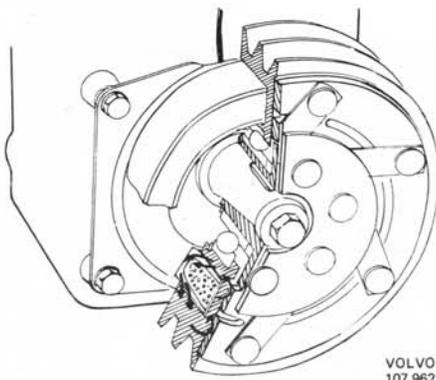


Abb. 15 Kompressorkupplung (Magnetwicklung stromführend)

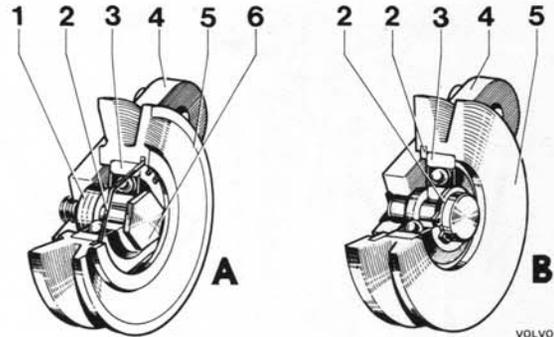


Abb. 16 Spannrollen

- A Früh. Ausf.  
B Spät. Ausf.

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1. Unterlegscheiben | 4. Stelleisen      |
| 2. Drahtsicherung   | 5. Riemenscheibe   |
| 3. Kugellager       | 6. Zentrumschraube |

Wenn der Motor ohne eingeschaltete Magnetkupplung läuft, dann dreht sich nur die Riemenscheibe (2, Abb. 14). Wird der Stromkreis zur Magnetwicklung über den Betriebsschalter auf der Mittelkonsole geschlossen, dann baut sich ein magnetisches Kraftfeld auf, das den äußeren Stahlring gegen die Riemenscheibe preßt (siehe die Richtungspfeile, Abb. 15). Das zwischen Riemenscheibe und Stahlring entstehende Reibmoment bewirkt, daß die Kompressor-Kurbelwelle dann in der Richtung der Riemenscheibe mitdreht.

### Kompressorantriebsriemen und Riemenspannvorrichtung

Der Kältemittelkompressor wird über einen Keilriemen von der Riemenscheibe auf der Motor-Kurbelwelle angetrieben. Bei Fahrzeugen mit Servolenkung wird für den Kompressorantrieb der gleiche Riementyp verwendet wie für die Servoölpumpe, wobei die Einstellung der Riemen Spannung an der Pumpe geschieht. Übrige Fahrzeuge sind zum Nachspannen der Keilriemen mit einer besonderen Spannrolle ausgerüstet, die auf einem schwenkbaren Stelleisen gelagert ist. Der Stelleisen ist stirnseitig am Zylinderkopf festgeschraubt (Abb. 16). Die Spannrolle ist auf einem Rillenkugellager gelagert und kommt in zwei verschiedenen Ausführungen (früh. u. spät. Ausf.) vor. Auf den Abb. 17 u. 18 werden die verschiedenen Varianten der Keilriemen und Spannvorrichtungen gezeigt.

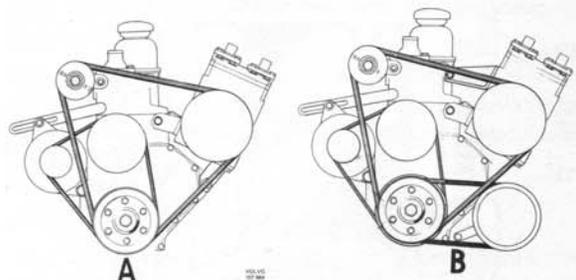


Abb. 17 Antriebskeilriemen für Volvo 164

- A Mech. Lenkvorrichtung  
B Servolenkung

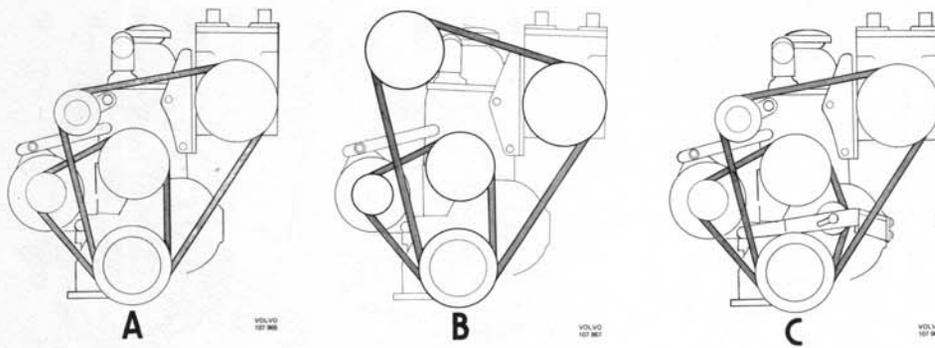


Abb. 18 Antriebskeilreimen für Volvo 140

- A Mech. Lenkvorrichtung
- B Servolenkung
- C Rechtslenkung

### Kältemittelkompressor mit Füllventilen

Der Kältemittelkompressor ist der Antriebskörper in der Kühlanlage. Er übernimmt sozusagen die Funktion einer Pumpe, da er das Kältemittel im gasförmigen Zustand vom Verdampfer absaugt und dann zum Kältemittelkondensator weiterpumpt.

Der Kompressor ist ein zweizylindriger Kolbenkompressor mit einem Kurbelgehäuse (4, Abb. 19) aus Aluminiumguß. Im Kurbelgehäuse sind Zylinderlaufbuchsen (5) aus Grauguß eingegossen. Die Kompressor-Kurbelwelle (8) ist aus Stahlguß und in einem Stück gefertigt. Sie ist auf zwei Kugellagern gelagert. Das vordere Lager (10) ist direkt in das Kurbelgehäuse eingebaut, das hintere Lager (12) dagegen in ein Lagergehäuse (13), das am Kurbelgehäuse festgeschraubt ist. Zur vorderen Kurbelwellendichtung (9) gehört ein federbelasteter Graphitring, der mit der Kurbelwelle rotiert. Die Dichtungsfläche der Graphitscheibe gleitet an einer feingeschliffenen Fläche der Kurbelgehäuse-Stirnwand (7). Die Pleuelstangen (14) sind aus Aluminium. Jeder Pleuelstange ist mit 1 Pleuelbolzen bespannt. Die Pleuelstangen (14) sind ebenfalls aus

Aluminium und direkt auf den Pleuelbolzen gelagert. Der Pleuelbolzen (16) ist ohne Pleuelbuchse direkt in der Pleuelstange gelagert und im Pleuelbolzen mit einem Splintbolzen (15) gesichert. Die Ventilplatte (3) ist aus Stahl gefertigt und mit Bohrungen zur Aufnahme der Ansaug- und Auslaßventile versehen. Bei den Ventilen handelt es sich um Blattfederventile. Die mit Rückschlagventilen und Schraubfassung versehenen Füllventile (1) werden zur Trockenlegung und zum Auffüllen der Anlage benutzt. Diese Ventile sind außerdem mit Anschlüssen für die Kältemittelschläuche zum Verdampfer und zum Kompressor versehen. Die Strömungswege des Kältemittels durch die Ventile beim Ansaugen und Ausleeren sind auf Abb. 20 dargestellt.

Für die Schmierung des Kompressors wird der Druckunterschied ausgenutzt, der zwischen Kurbelgehäuse und dem Hohlraum auf der Saugseite herrscht. Der Ölschaum, der sich durch die Rotation der Pleuelstange bildet, wird durch eine Ölbohrung (6, Abb. 19) zwischen Kurbelgehäuse und dem besagten Hohlraum zum vorderen Lager der Pleuelstange und zur Pleuelstange gedrückt. Die übrigen Teile des Kompressors werden vom Ölschaum geschmiert, der im Kurbelgehäuse umherschwappt.

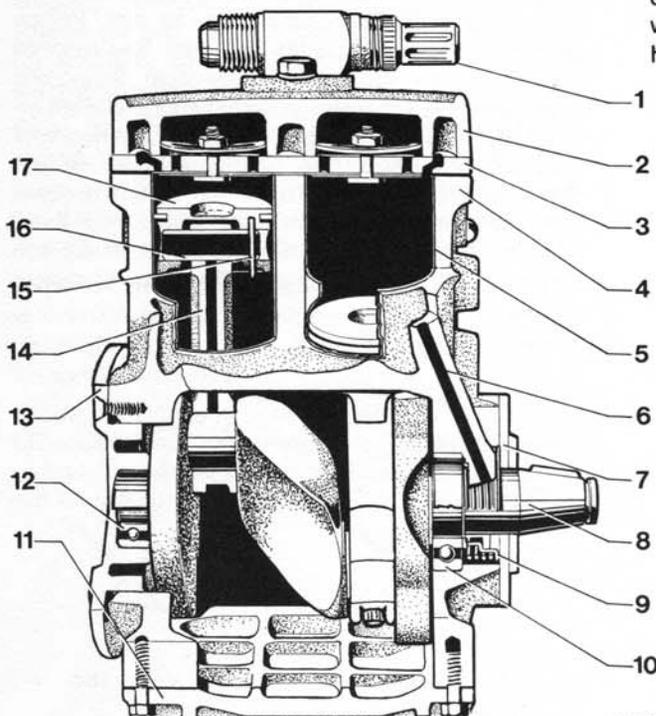


Abb. 19 Kältemittelkompressor

1. Füllventil
2. Zylinderkopf
3. Ventilplatte
4. Kurbelgehäuse
5. Zylinderlaufbuchse
6. Ölbohrung
7. Flanschdeckel
8. Kurbelwelle
9. Kurbelwellendichtring
10. Kurbelwellenlager, vorderes
11. Bodenplatte
12. Kurbelwellenlager, hinteres
13. Lagergehäuse, hinteres
14. Pleuelstange
15. Pleuelbolzensicherung
16. Pleuelbolzen
17. Pleuelstange

VOLVO  
107 969

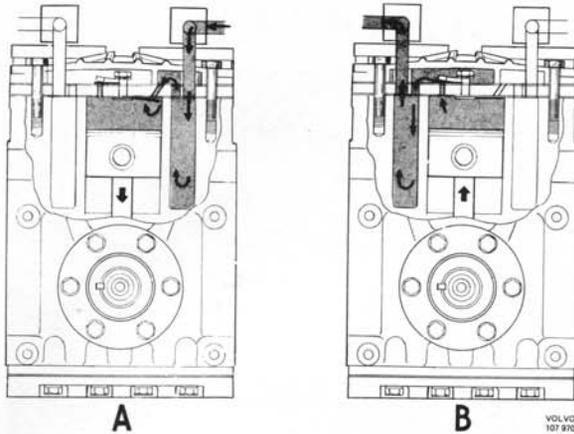


Abb. 20 Kältemittelkompressor, Funktionsaufnahme

- A Saughub
- B Verdichtungshub

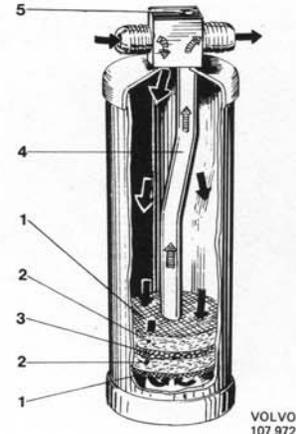


Abb. 22 Kältemittelfeuchter

- 1. Netzfilter
- 2. Filterplatte
- 3. Trocknungsmittel
- 4. Steigrohr
- 5. Schauglas

Es sind zwei Kompressorausführungen in Gebrauch, die sich hinsichtlich ihres Hubraums unterscheiden. Der volumenmäßige Unterschied wurde durch Kurbelwellen mit verschiedenem Kurbelhalbmesser erreicht. In Fahrzeugen ab Bauj. 1973 mit Klimaanlage ist der Kompressor mit dem größeren Hubraum eingebaut.

### Kältemittelkondensator

Der Kältemittelkondensator ist in der Klimaanlage derjenige Komponente, in dem das unter hohem Druck eintretende heiße und gasförmige Kältemittel abgekühlt wird und in flüssigen Zustand übergeht. Der Kältemittelkondensator ist dem Fahrzeugkühler vor-

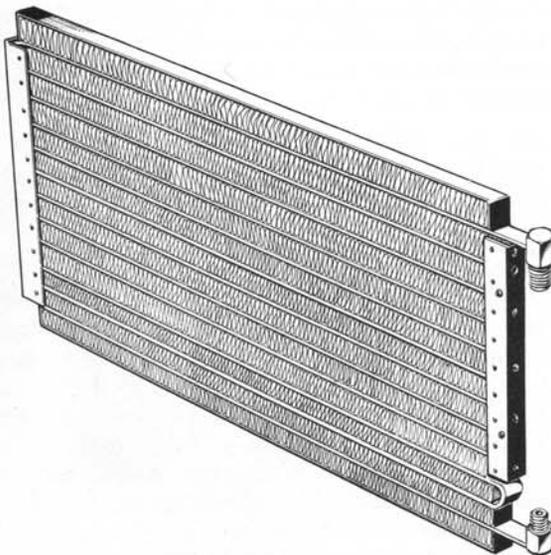


Abb. 21 Kältemittelkondensator

gelagert. Er besteht aus einer von Kühlrippen umgebenen Rohrschlinge. Der Werkstoff ist Aluminium. Zum Anschluß der Kältemittelschläuche sind die Enden der Rohrschlinge konisch und mit Außengewinde versehen (Abb. 21).

### Kältemittelfeuchter

Der Kältemittelfeuchter hat nicht nur die Aufgabe, den evtl. Wassergehalt der Flüssigkeit zu absorbieren, sondern er dient zugleich auch als Speicher für das flüssige Kältemittel, bevor dieses zum Expansionsventil weiterbefördert wird. Die feuchtigkeitabsorbierende Substanz (3, Abb. 22), durch welche das Kältemittel beim Austritt aus dem Entfeuchter passieren muß, ist zwischen zwei Filterplatten (2) gelagert.

Das Kältemittel gelangt zum größten Teil in flüssigem Zustand in den Entfeuchter. Damit nicht etwa gasförmiges Kältemittel den Entfeuchter passieren und zum Expansionsventil vordringen kann, ist an den Auslaufstutzen des Entfeuchters ein Steigrohr (4) angeschlossen, das bis auf den Boden des Behälters reicht. Solange genügend Kältemittel in der Anlage vorhanden ist, besteht aufgrund des Steigrohrs keine Gefahr, daß gasförmiges Kältemittel zum Expansionsventil gelangen kann.

Bei unzureichender Füllmenge in der Anlage wird durch Luftblasen im Schauglas (5) auf der Auslaßseite des Entfeuchters der Durchlaß gasförmigen Kältemittels angezeigt.

### Kältemittelschläuche

Als Kältemittelschläuche werden Gummischläuche mit Dichtungskegeln und Verschraubungen an den Enden verwendet. Jeder Schlauch ist in Bezug auf Länge und Abmessung seiner besonderen Funktion in der Klimaanlage angepaßt.

VOLVO  
107 971

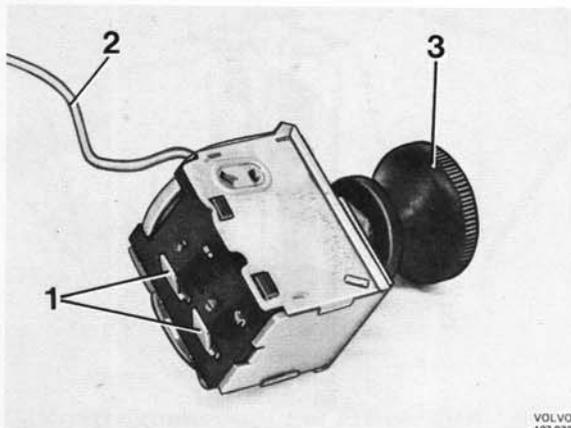


Abb. 23 Thermostat, früh. Ausf.

1. Anschlußfahnen
2. Fühlkörper
3. Drehknopf

### Thermostat

Ein Thermostat vom nassen Typ hat die Aufgabe, die Stromversorgung der Kompressorkupplung zu regeln. Er besteht aus einem Schalter und einem Balg mit Fühlkörper; zwei verschiedene Ausführungen sind in Gebrauch. In früh. Ausf. (Abb. 23), die in Fahrzeugen bis einschl. Bauj. 1972 vorkommt, ist der Thermostat mit einem Drehschalter zur Einstellung der Abschalttemperatur versehen. Der Thermostat von diesem Typ ist in die Mittelkonsole eingebaut. Sein Fühlkörper ist durch einen Lufttunnel der Heizanlage bis zum Verdampfer vorgezogen und zwischen dessen Kühlrippen eingesteckt.

In spät. Ausf. (Abb. 24) ist der Thermostat nicht einstellbar und direkt am Verdampfer angebracht. In Fahrzeugen, wo dieser Thermostat eingebaut ist, wird die Temperatur der klimatisierten Luft mit Hilfe des Temperaturreglers für die Heizanlage verändert. Dies wird durch Vorbeileitung der abgekühlten Luft am

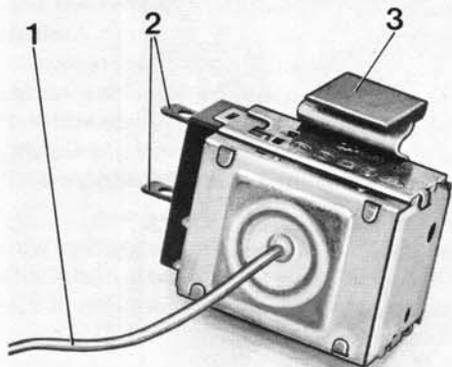


Abb. 24 Thermostat, spät. Ausf.

1. Fühlkörper
2. Anschlußfahnen
3. Befestigungsklammer



Abb. 25 Magnetventil

Zellenblock des Heizkörpers ermöglicht, wo diese bis zur gewünschten Temperatur angewärmt wird.

Der Balg des Thermostaten und sein Fühlkörper, dessen freies Ende zwischen den Kühlrippen des Verdampfers eingesteckt ist, sind mit einer Flüssigkeit gefüllt, die dem Kältemittel ähnlich ist. Mit Temperaturveränderungen im Verdampfer ändert sich auch das Volumen der Flüssigkeit im Fühlkörper. Von der Änderung des Volumens hängt die wirksame Länge des Balges ab, und von dieser die Stellung des Schalters, der über den Balg angesteuert wird. Der Thermostat ist auf eine Abschalttemperatur von ca.  $+3^{\circ}\text{C}$  voreingestellt, wodurch eine Vereisung des Verdampfers verhindert wird.

### Betriebsschalter

Vom Betriebsschalter gibt es zwei Ausführungen. Mit der früh. Schalterausführung wird die Stromversorgung der Kompressorkupplung wie auch des Zusatzgebläses für klimatisierte Luft gesteuert. Es handelt sich dabei um einen Dreistellungs-Drehschalter, d.h. einen Schalter für drei Gebläsestufen.

Der Betriebsschalter spät. Ausf. ist ein einfacher Wippschalter, mit dem nur der Stromkreis zur Kompressorkupplung geschlossen bzw. unterbrochen wird.

### Magnetventil

Das Magnetventil hat die Aufgabe, bei eingeschaltetem Kompressor die Leerlaufdrehzahl des Motors konstant zu halten und damit die Gefahr zu beseitigen, daß der Motor evtl. bei Leerlauf abstirbt. Da das Magnetventil mit dem Stromkreis der Kompressorkupplung parallel geschaltet ist, öffnet es sich in dem Augenblick, wo der Kompressor anläuft. Bei Vergasermotoren ist das Magnetventil an eine Überströmbohrung für Gemischanreicherung im Vergaser angeschlossen, bei Einspritzmotoren ist es zwischen den Schlauchleitungen zum Zusatzluftschieber eingeschaltet.

# REPARATURANWEISUNGEN

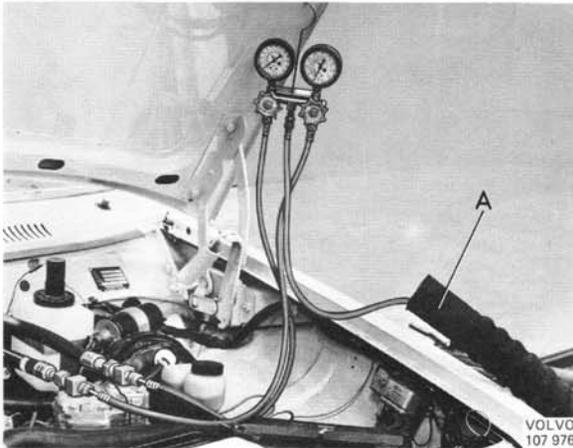


Abb. 26 Leerpumpen der Klimaanlage  
A Abgas-Auffangschlauch

## LEERPUMPEN DER KLIMAAANLAGE

Wenn ein Eingriff in den geschlossenen Kältemittelkreislauf zwecks Ausbau bzw. Austausch eines Anlagebauteils notwendig ist, wird die Anlage am besten mit Hilfe des Manometersatzes leerpumpen, dessen Schläuche an den Füllventilen anzuschließen sind. Vorher ist nachzuprüfen, daß die Manometer-Absperrhähne geschlossen sind.

**Hinweis!** Bei allen Arbeiten, wo mit dem Austritt von Kältemittel in gasförmiger Form gerechnet werden kann, müssen Schutzbrille und Gummihandschuhe getragen werden.

Der blaue Schlauch vom Unterdruckmanometer wird am Anschluß auf der Saugseite des Kältemittelkompressors angeschlossen (Erkennung: „Suction“); der rote Schlauch vom Hochdruckmanometer am Anschluß auf der Druckseite (Erkennung: „Dish“). Das freie Ende des mittleren, weißen Schlauches wird in einen Abgas-Auffangschlauch (A, Abb. 26) gesteckt. Die Manometer-Absperrhähne müssen dann **langsam** geöffnet werden, weil sonst Gefahr besteht, daß mit dem Kältemittel auch Kompressoröl herausgesaugt wird.

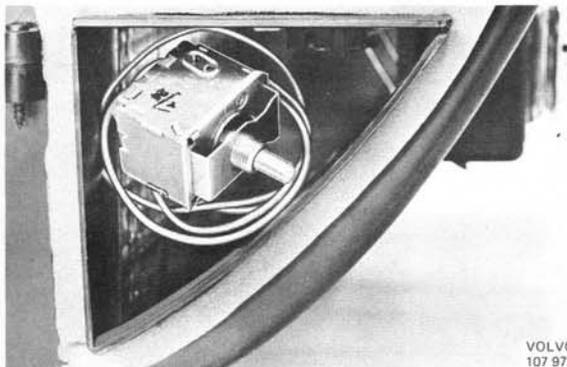


Abb. 27 Ablage des Thermostaten in der Öffnung des Klimatorgehäuses

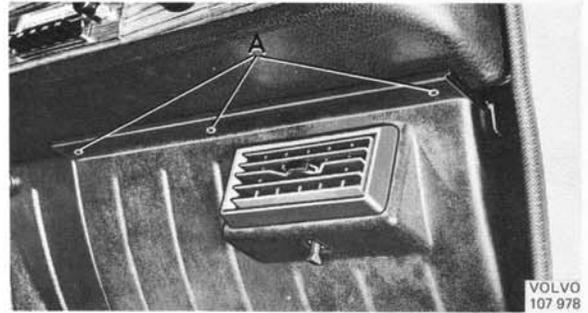


Abb. 28 Ausbau des Klimaaggregates, früh. Ausf.  
A Kreuzschlitzschrauben zur Befestigung am Armaturenbrett

## AUSWECHSELN DES EXPANSIONS- VENTILS (FAHRZEUGE BIS EINSCHL. BAUJ. 1972)

1. Klimaanlage gemäß den vorstehend erteilten Anweisungen leerpumpen.
2. Kältemittelschläuche vom Sauganschluß des Kompressors und vom Auslaufstutzen am Kältemittelentfeuchter abschrauben.
3. Schalttafel entsichern und herunterklappen. Thermostaten von der Schalttafel lösen und den Fühlkörper so eng zusammenwickeln, daß dieser in der Öffnung des Klimatorgehäuses abgelegt werden kann. (Abb. 27).
4. El. Leitungen vom Gebläsemotor und vom Widerstand im Klimatorgehäuseoberteil abklemmen.
5. Befestigungsmutter für die Stütze spritzwandseitig abschrauben.
6. Kreuzschlitzschrauben (A, Abb. 28) lösen und das Klimaaggregat ausfahren.
7. Isolierungsschicht vom Expansionsventil entfernen.
8. Verschraubung (1, Abb. 29) des Druckausgleichsrohres vom Auslaufstutzen des Verdampfers lösen und die Klammer (2) aufbiegen, die das Kapillarrohr am Auslaufstutzen festhält.

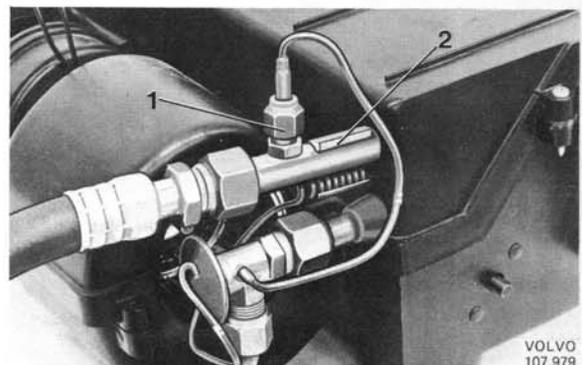


Abb. 29 Ausbau des thermischen Expansionsventils, früh. Ausf.  
1. Verschraubung für Druckausgleichsrohr  
2. Klammer für Kapillarrohr

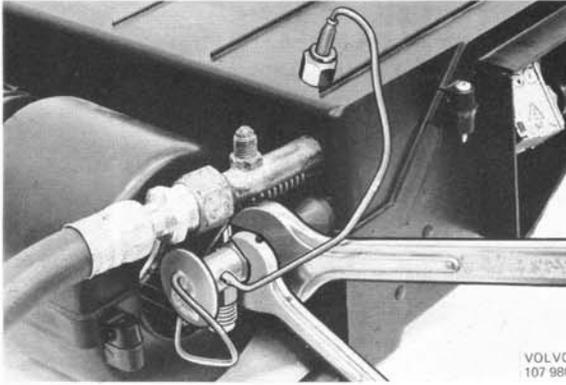


Abb. 30 Ausbau des thermischen Expansionsventils mit Hilfe zweier Maulschlüssel

9. Kältemittelschlauch vom Expansionsventil und Expansionsventil vom Auslaufstutzen des Verdampfers abschrauben. Dabei einen zweiten Maulschlüssel als Gegenhalter benutzen, damit der Auslaufstutzen nicht verformt wird (Abb. 30).
10. Vor Einbau des neuen Expansionsventils nachprüfen, daß das Sieb (11, Abb. 12) im Einlaufstutzen des Ventils angebracht ist.
11. Schraubgewinde am Expansionsventil mit Nieder-temperaturöl behandeln. Expansionsventil am Auslaufstutzen des Verdampfers festschrauben; dabei wieder einen zweiten Maulschlüssel als Gegenhalter verwenden.
12. Druckausgleichrohr und Kältemittelschlauch am Expansionsventil anschließen und das Kapillarrohr am Auslaufstutzen des Verdampfers festklammern.
13. Expansionsventil und Verschraubungen gut abisolieren, so daß alle freien Metallflächen mit Isolierung beschichtet werden (Abb. 31).
14. Klimaaggregat einfahren und unter dem Armaturenbrett anbringen. Gleichzeitig die Kältemittelschläuche durch die Spritzwandöffnungen stecken.
15. Klimaaggregat am Armaturenbrett festschrauben. El. Leitungen am Gebläsemotor und am Widerstand im Klimatorgehäuse anschließen.

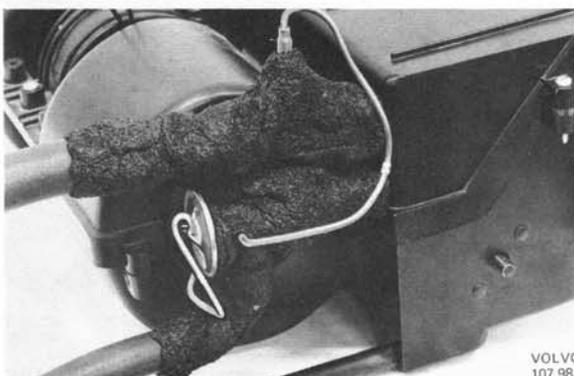


Abb. 31 Abisolierung von Expansionsventil und Auslaufstutzen, früh. Ausf.

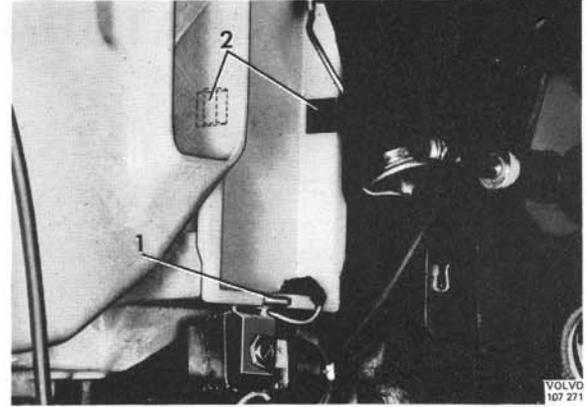


Abb. 32 Ausbau des Deckels vor dem Kältemittelverdampfer

1. Befestigungsklammer für Thermostaten
  2. Befestigungsklammern für Deckel
  16. Fühlkörper des Thermostaten vorsichtig auswickeln, damit dieser nicht aus seinem Einschub zwischen den Kühlrippen des Verdampfers herausgerissen wird. Thermostaten in die Schalttafel einbauen. Abflußschlauch vom Klimatorgehäuse durch die Wandung des Getriebetunnels stecken.
  17. Kältemittelschläuche am Kompressor und Entfeuchter anschließen. Bei Anschluß am Kompressor muß eine gewölbte Kupferscheibe (Ersatzteil-Nr. 1211942) beigelegt werden, am Entfeuchter eine gebördelte Scheibe (Ersatzteil-Nr. 1214817).
- Hinweis!** Bei Arbeiten, wo der Kältemittelkreislauf freigelegt wird, so daß Luft in die Anlage eindringt, sollte der Entfeuchter grundsätzlich erneuert werden.
18. Gebläsefunktion überprüfen und die Klimaanlage entspr. den Anweisungen auf S. 27 mit Kältemittel füllen.

### AUSWECHSELN DES EXPANSIONSVENTILS (FAHRZEUGE MIT KOMBINATIONSSHEIZANLAGE AB BAUJ. 1973)

1. Klimaanlage gemäß den vorstehend erteilten Anweisungen leerpumpen.
2. Kältemittelschläuche vom Sauganschluß des Kompressors und vom Auslaufstutzen des Entfeuchters abschrauben.

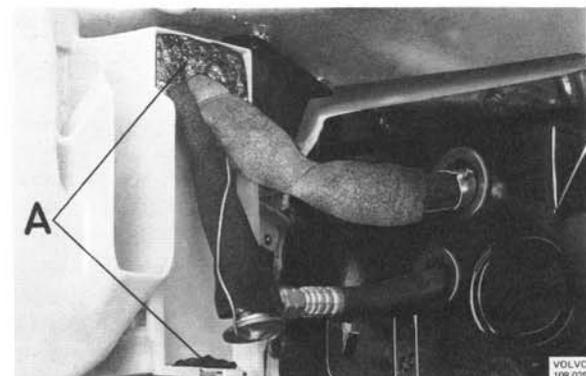


Abb. 33 Abdichtung des Deckels vor dem Kältemittelverdampfer  
A Kitt

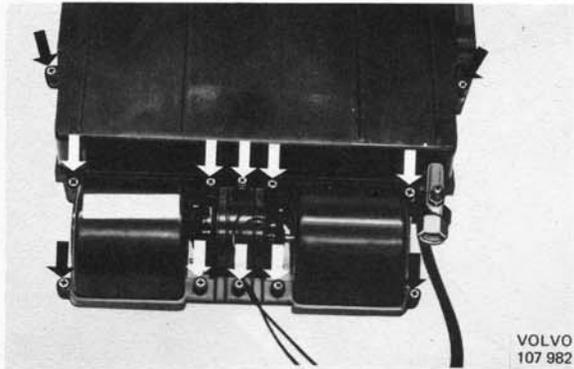


Abb. 34 Ausbau des Klimatorgehäuseoberteils

3. El. Leitungen vom Thermostaten abklemmen. Befestigungsklammer (1, Abb. 32) sowie die beiden Deckelklammern (2) lösen.
4. Deckel entfernen und den Verdampfer aus dem Klimatorgehäuse ausfahren.
5. Arbeitsgänge der Pos. 7–13 zum voranstehenden Abschnitt „Auswechseln des Expansionsventils“ durchführen.

**Hinweis!** Beim Anschluß des neuen Expansionsventils an den Auslaufstutzen des Verdampfers ist eine gewölbte Kupferscheibe (Ersatzteil-Nr. 1211943) beizulegen.

6. Verdampfer in das Klimatorgehäuse einfahren und gleichzeitig die Kältemittelschläuche durch die Spritzwandöffnungen stecken.
7. Klimatorgehäusedeckel anbringen und mit zwei Klammern befestigen. Thermostaten einbauen und el. Leitungen daran anschließen. Ein- und Auslaufstutzen des Verdampfers sowie den Fühlkörper des Thermostaten gem. Abb. 33 mit Kitt absolieren.
8. Arbeitsgänge der Pos. 17 u. 18 zum Titel „Auswechseln des Expansionsventils“ durchführen.

### AUSWECHSELN DES KÄLTEMITTELVERDAMPFERS (FAHRZEUGE BIS EINSCHL. BAUJ. 1972)

1. Arbeitsgänge der Pos. 1–9 zum Titel „Auswechseln des Expansionsventils (Fahrzeuge bis einschl. Bauj. 1972)“ durchführen.
2. Kältemittelschlauch vom Auslaufstutzen des Verdampfers abschrauben. Dabei einen zweiten Schlüssel als Gegenhalter benutzen.
3. Klimatorgehäuseoberteil (Abb. 34) ausbauen und den Kältemittelverdampfer einschl. Thermostaten aus dem Gehäuse herausheben.
4. Fühlkörper des Thermostaten aus dem Einschub zwischen den Kühlrippen des Verdampfers herausziehen.
5. Neuen Verdampfer in das Gehäuseunterteil setzen und das zur Schlinge gebogene freie Ende des Fühlkörpers zwischen den Kühlrippen des Verdampfers einstecken. Der Fühlkörper wird an der

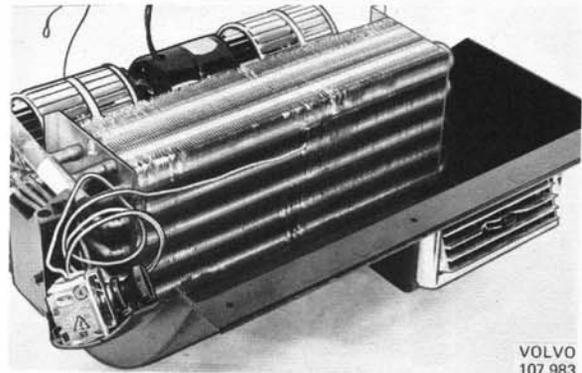


Abb. 35 Einschub des Fühlkörpers zwischen den Kühlrippen des Kältemittelverdampfers

Oberkante der Kühlrippen eingesteckt und schräg nach unten gedrückt, siehe Abb. 35.

6. Nachprüfen, daß der Gebläsemotor im Gehäuseunterteil zentriert ist; danach das Gehäuseoberteil aufschrauben. Flügelrad des Gebläsemotors mehrmals umdrehen und dabei nachprüfen, daß das Rad frei rotiert.
7. Vor Anschluß des Expansionsventils und Kältemittelschlauches nachprüfen, daß die Rohrstützen des Verdampfers nicht durch Stopfen blockiert sind. Danach die Verschraubung des Kältemittelschlauches mit Niedertemperaturöl behandeln und den Schlauch am Auslaufstutzen des Verdampfers festschrauben. Einen zweiten Maulschlüssel dabei als Gegenhalter benutzen.
8. Arbeitsgänge der Pos. 11–18 zum Titel „Auswechseln des Expansionsventils (Fahrzeuge bis einschl. Bauj. 1972)“ durchführen.

### AUSWECHSELN DES KÄLTEMITTELVERDAMPFERS (FAHRZEUGE MIT KOMBINATIONSHHEIZANLAGE AB BAUJ. 1973)

1. Arbeitsgänge der Pos. 1–4 zum Titel „Auswechseln des Expansionsventils (Fahrzeuge mit Kombinationsheizanlage ab Bauj. 1973)“ durchführen.
2. Isolierungsschicht vom Expansionsventil und den Verschraubungen entfernen. Druckausgleichrohr

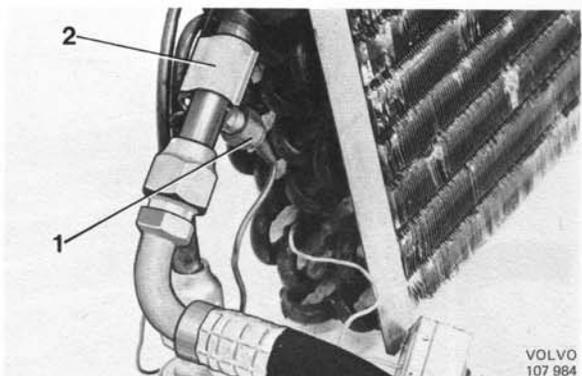


Abb. 36 Ausbau des thermischen Expansionsventils, spät. Ausf.

1. Verschraubung für Druckausgleichrohr
2. Befestigungsklammer für Kapillarrohr

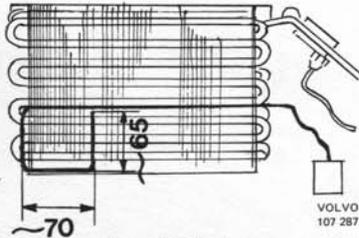


Abb. 37 Einschub des Fühlkörpers zwischen den Kühlrippen des Kältemittelverdampfers spät. Ausf.

- (1, Abb. 36) lösen und die Klammer (2) zur Halterung des Kapillarrohres entfernen.
3. Expansionsventil und Kältemittelschlauch vom Verdampfer abschrauben. Dabei einen zweiten Maulschlüssel als Gegenhalter benutzen, damit der Auslaufstutzen des Verdampfers nicht verformt wird.
4. Fühlkörper des Thermostaten zuerst aus dem Einschub zwischen den Kühlrippen des Verdampfers, dann aus den Kühlrippen herausziehen.
5. Beim Einbau des Thermostaten auf dem neuen Verdampfer wird das freie Ende des Fühlkörpers zunächst durch die Führungslöcher in den Kühlrippen gefädelt, dann zu einer Schlinge gebogen und nach Maßgabe von Abb. 37 zwischen den Kühlrippen eingedrückt.
6. Vor Anschluß des Expansionsventils und des Kältemittelschlauches nachprüfen, daß die Rohrstützen des Verdampfers nicht durch Stopfen blockiert sind. Zwischen Kältemittelschlauch und Auslaufstutzen ist eine nach außen gebördelte Kupferscheibe (Ersatzteil-Nr. 1214815) beizulegen; zwischen Expansionsventil und Einlaufstutzen eine gewölbte Scheibe (Ersatzteil-Nr. 1211943). Verschraubungen mit Niedertemperaturöl behandeln. Beim Festzug einen zweiten Maulschlüssel als Gegenhalter benutzen.
7. Druckausgleichrohr anschließen und das Kapillarrohr am Auslaufstutzen des Verdampfers festklammern (Abb. 36).
8. Verschraubungen des Expansionsventils und Rohrstützen des Verdampfers gut abisolieren, so

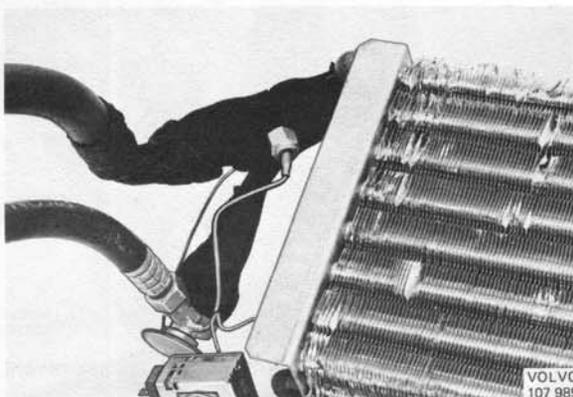


Abb. 38 Abisolierung von Expansionsventil und Auslaufstutzen, spät. Ausf.

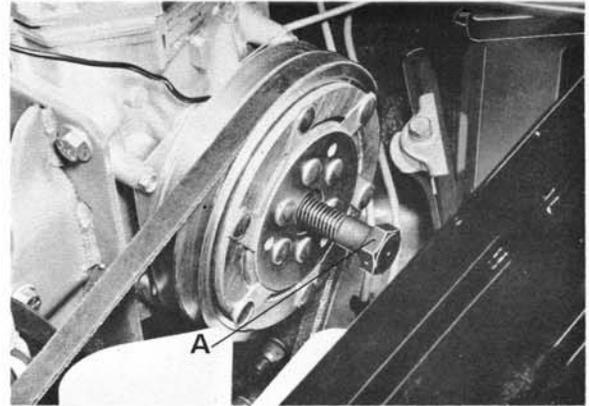


Abb. 39 Ausbau der Kompressor-Riemenscheibe

A Abzieherschraube 5/8" UNC

daß alle freien Metallflächen mit Isolierung beschichtet werden (Abb. 38).

9. Arbeitsgänge der Pos. 6–8 zum Titel „Auswechseln des Expansionsventils (Fahrzeuge mit Kombinationsheizeanlage ab Bauj. 1973)“ durchführen.

## AUSBAU DER KOMPRESSORKUPPLUNG

Die Kompressorkupplung kann ausgebaut werden, während der Kompressor selbst im Fahrzeug eingebaut bleibt. Vorher muß jedoch die Lüfterhaube entfernt werden.

1. Zentrumschraube der Riemenscheibe lösen. Die Kupplung wird dabei am besten durch Einschaltung des Stroms am Durchrutschen gehindert, während man die Riemenscheibe zugleich mit dem Treibriemen anhält.
2. Zentrumschraube durch eine 5/8" große UNC-Abzieherschraube ersetzen und die Riemenscheibe mit dieser von der Kompressor-Kurbelwelle abziehen (Abb. 39).
3. El. Leitung zum Elektromagneten vom Leitungsverbinder abklemmen.
4. Die vier Befestigungsschrauben (1, Abb. 40) lösen und den Elektromagneten entfernen.

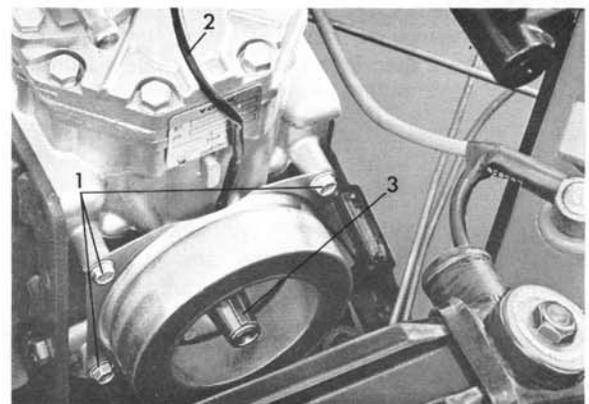


Abb. 40 Ausbau des Elektromagneten

1. Befestigungsschrauben
2. El. Leitung
3. Scheibenfeder

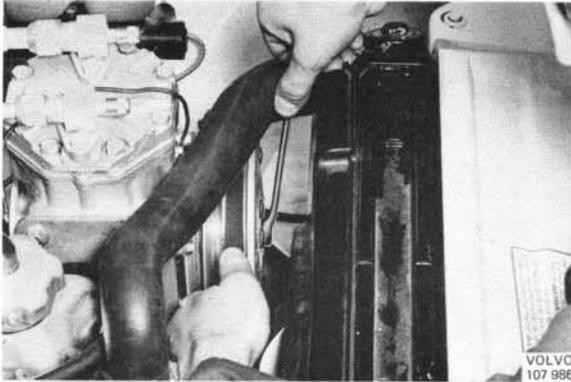


Abb. 41 Festzug der Zentrumschraube für die Kompressorriemenscheibe

### EINBAU DER KOMPRESSORKUPPLUNG

1. Elektromagneten am Kompressor festschrauben wobei die el. Leitung (2, Abb. 40) nach oben gerichtet sein muß. El. Leitung am Leitungsverbinder anschließen.
2. Nachprüfen, daß die Scheibenfeder (3) richtig in der Kurbelwellennut steht, danach die Riemenscheibe auf der Kompressor-Kurbelwelle einbauen. Zentrumschraube mit einem Moment von 25–30 Nm (2,5–3 mkp) bei eingeschaltetem Strom, der die Kupplung am Durchrutschen hindert, anziehen. Riemenscheibe gleichzeitig mit dem Keilriemen anhalten (Abb. 41).
3. Durch mehrfaches Umdrehen der Riemenscheibe überprüfen, daß diese nicht den Elektromagneten anläuft.
4. Keilriemen auflegen und strecken.

### AUSWECHSELN DES LAGERS IN DER SPANNROLLE, FRÜH. AUSF.

1. Spannrolle einschl. Stelleisen vom Zylinderkopf abschrauben.
2. Stelleisen in einen Schraubstock einspannen und die Drahtsicherung (1, Abb. 42) ausfedern. Danach die Schraube (2) entfernen, auf welcher die Riemenscheibe gelagert ist. Unterlegscheiben zwischen Riemenscheibe und Stelleisen aufbewahren.

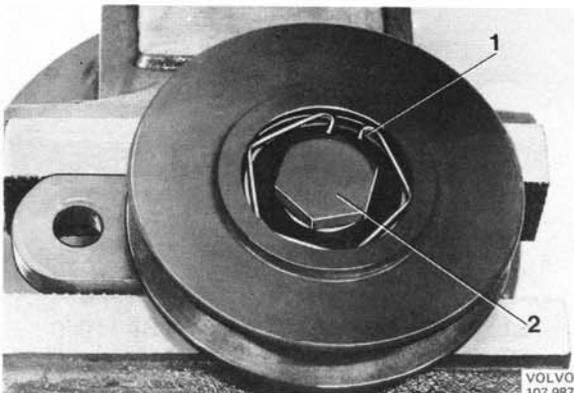


Abb. 42 Zerlegung der Spannrolle, früh. Ausf.

1. Drahtsicherung 2. Zentrumschraube

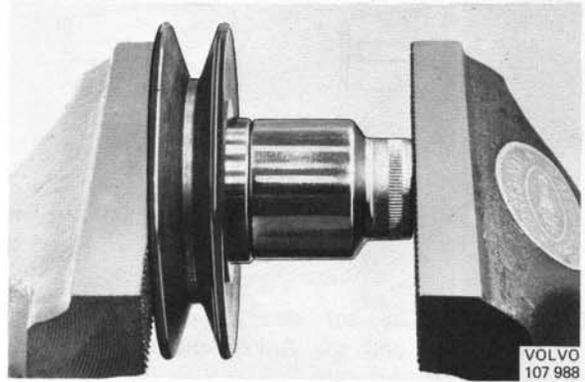


Abb. 43 Einpressen des Kugellagers in die Spannrolle, früh. Ausf.

3. Lager mit einem passenden Dorn aus der Riemenscheibe heraustreiben.
4. Neues Lager in die Riemenscheibe einpressen (Abb. 43).
5. Drahtsicherung vor dem Lager einfedern und die Riemenscheibe am Stelleisen festschrauben. Zwischen Riemenscheibe und Stelleisen dieselbe Anzahl Unterlegscheiben beilegen, die bei der Zerlegung angetroffen wurde.
6. Spannrolle einschl. Stelleisen am Zylinderkopf festschrauben und die Riemen Spannung einstellen.

### AUSWECHSELN DES LAGERS IN DER SPANNROLLE, SPÄT. AUSF.

1. Spannrolle einschl. Stelleisen vom Zylinderkopf abschrauben und in einen Schraubstock einspannen.
2. Sicherungsring vom Lagerbolzen ausfedern und die Riemenscheibe abpressen.
3. Sicherungsring vor dem Lager ausfedern und das Lager aus der Riemenscheibe herauspressen.
4. Neues Lager in die Riemenscheibe einpressen und den Sicherungsring davor einfedern.

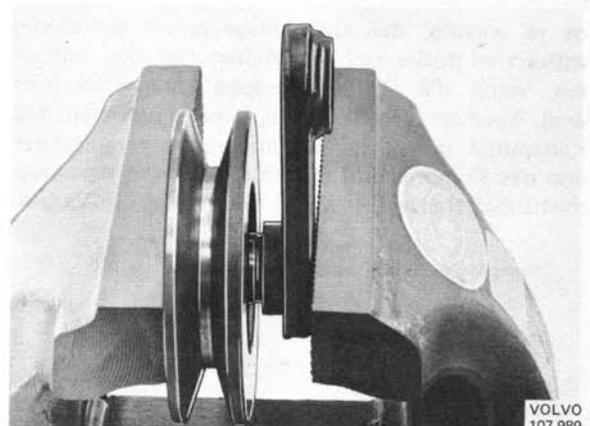


Abb. 44 Zusammenpressen der Spannrolle, spät. Ausf.

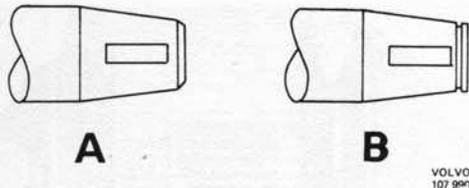


Abb. 45 Erkennungen der Kompressor-Kurbelwellen

- A A 206
- B A 209

5. Riemenscheibe auf den Lagerbolzen pressen (Abb. 44) und die Außensicherung auf dem Achsbolzen einfedern.
6. Spannrolle einschl. Stelleisen am Zylinderkopf festschrauben und die Riemen Spannung einstellen.

### KÄLTEMITTELKOMPRESSOR

Es sind zwei verschiedene Kompressortypen in Gebrauch, die sich im Hinblick auf ihren Hubraum unterscheiden. Der Kompressor mit dem kleineren Hubraum trägt die Bezeichnung A206 und kommt in Fahrzeugen bis einschl. Bauj. 1972. Der Kompressor mit dem größeren Hubraum trägt die Bezeichnung A209 und wird in Fahrzeuge ab Bauj. 1973 eingebaut.

Die Typbezeichnung ist auf einem Typschild an der Stirnseite des Kompressors eingestanz. Die beiden Kompressortypen können außerdem durch die verschiedenartige Formgebung ihrer Kurbelwellenstummel unterschieden werden (Abb. 45).

Für beide Typen gelten im großen und ganzen die gleichen Reparaturanweisungen. Soweit Abweichungen vorkommen, wird dies bei der Beschreibung der einzelnen Arbeitsgänge berücksichtigt.

### Ölstandkontrolle

Zur Ölstandkontrolle im Kältemittelkompressor wird ein Meßstab verwendet, der nach Maßgabe von Abb. 46 anzufertigen ist. Als Material eignet sich Messingdraht von 3 mm Stärke. Am Einsteckende soll der Meßstab mit 10 St. Teilstrichen in 3 mm Abstand graduiert sein.

Bei der Ölstandkontrolle im eingebauten Kompressor ist es wichtig, daß die Anlage zuerst vollständig entleert wird. Sie darf kein Kältemittel mehr enthalten, wenn die Öleinfüllschraube herausgeschraubt wird. Beachtet man dies nicht, kann es passieren, daß Kältemittel durch die Einfüllschraube herausspritzt und das Kompressoröl mitreißt, da ja das Kompressor-Kurbelgehäuse mit der übrigen Anlage in Verbind-

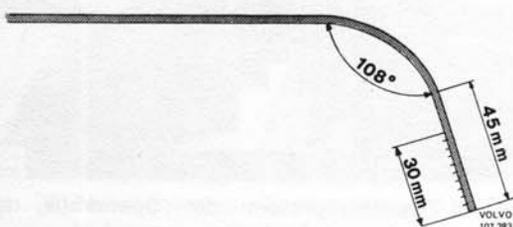


Abb. 46 Ölmeßstab für Kältemittelkompressor



Abb. 47 Ölstandkontrolle im Kältemittelkompressor

ung steht. Das Leerpumpen der Klimaanlage ist entspr. den Anweisungen auf Seite 11 durchzuführen.

Bei der Ölstandkontrolle das graduierte Ende des Meßstabes senkrecht durch die Einfüllöffnung einstecken, bis dieser am Boden des Kompressor-Kurbelgehäuses anstößt (Abb. 47). Der richtige Ölpegel liegt bei 28–29 mm was einer Füllmenge von 0,3 dm<sup>3</sup> entspricht. Zur Auffüllung dürfen jediglich Öle für Kältekompressoren verwendet werden. Folgende Markenöle sind dafür geeignet: Suniso 5, BP Energol LPT 100, Shell Clavus 33, Texaco Capella E 500 od.dgl. Bevor die Öleinfüllschraube wieder eingesetzt wird, ist zu überprüfen, daß O-Ring und Dichtungsflächen an Einfüllschraube und Kurbelgehäuse einwandfreien Zustand aufweisen. Öleinfüllschraube mit einem Moment von ca. 5 Nm (0,5 mkp) festziehen.

### Ausbau

Bei bestimmten Arbeiten am Motor, die den Abbau des Kältemittelkompressors erfordern, braucht der Kältemittelkreislauf nicht unbedingt geöffnet zu werden. Es genügt, wenn der Treibriemen abgenommen wird und die drei Schrauben gelöst werden, mit

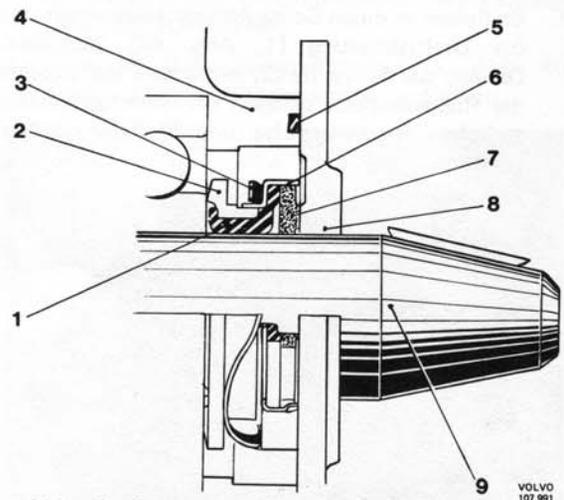


Abb. 48 Kompressor-Kurbelwellendichtung

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Gummibuchse              | 6. Halter für Graphitring |
| 2. Mitnehmer                | 7. Graphitring            |
| 3. Feder                    | 8. Flanschdeckel          |
| 4. O-Ring für Flanschdeckel | 9. Kompressor-Kurbelwelle |

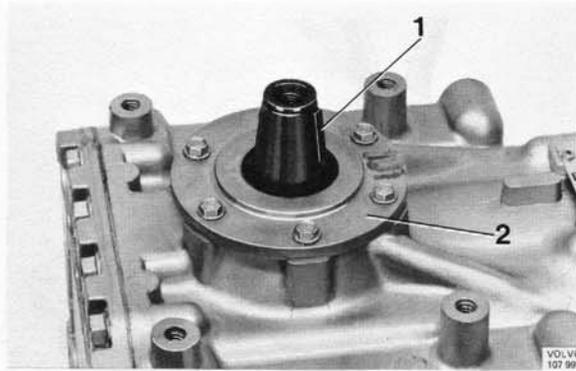


Abb. 49 Ausbau des Flanschdeckels

1. Scheibenfeder
2. Flanschdeckel

welchen die Konsole des Kompressors am Motor befestigt ist. Der Kompressor kann dann einschl. Konsole seitlich im Motorraum abgelegt werden.

Soll der Kompressor dagegen ausgebaut werden, dann muß die Klimaanlage erst leergepumpt werden, bevor die Kältemittelschläuche abgeschraubt werden dürfen; siehe dazu die Anweisungen auf Seite 11. Danach die el. Leitung am Leitungsverbinder abklemmen und die Befestigungsschrauben für die Konsole lösen.

### Auswechseln der Kurbelwellendichtung

1. Kompressorkupplung ausbauen und den Kompressor einschl. Konsole gem. vorstehend erteilten Anweisungen vom Motor abschrauben.
2. Scheibenfeder (1, Abb. 49) aus der Kurbelwellennut ziehen und den Flanschdeckel (2) von der Kompressor-Stirnwand abschrauben.
3. Wellendichtring gem. Abb. 50 mit Hilfe von zwei Schraubenziehern herausdrücken. Vorsicht, damit kein Schraubenzieher abrutscht und das Kurbelgehäuse oder die Sitzfläche des Dichttringes auf der Kurbelwelle beschädigt wird.

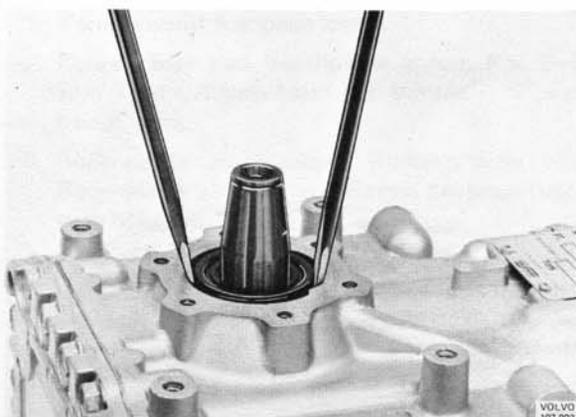


Abb. 50 Ausbau der Kurbelwellendichtung

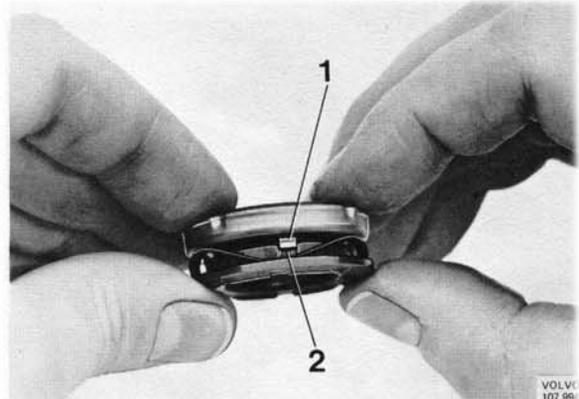


Abb. 51 Prüfung der Kurbelwellendichtung

1. Führungslappen am Halter
2. Aussparung im Mitnehmer

4. Betr. Kompressortyp A 206: Dichtring für den Flanschdeckel im Kompressor-Kurbelgehäuse erneuern.
5. Vor Einbau des neuen Dichtringes nachprüfen, daß die Kompressor-Kurbelwelle nicht gerieft ist und keine sonstigen Einlaufspuren oder Gratbildung aufweist. Ferner muß die Sitzfläche für den Dichtring im Kurbelgehäuse frei von Schmutz und anderen Fremdpartikeln sein.
6. Funktion des neuen Dichtringes durch mehrfaches Zusammendrücken überprüfen. Die Führungslappen (1, Abb. 51) am Dichtringhalter müssen sich dabei axial in den Aussparungen (2) des Mitnehmers bewegen können.
7. Dichtring in Öl für Kältekompressoren tauchen, auf die Kurbelwelle schieben und auf seinen Sitz herunterdrücken. Graphitring (A, Abb. 52) mit der feingeschliffenen Dichtfläche nach außen in den Dichtringhalter legen.
8. Mit Hilfe des Flanschdeckels wird der Dichtring auf der Kompressor-Kurbelwelle bis zur Auflage am Lagerinnenring vorgepreßt.

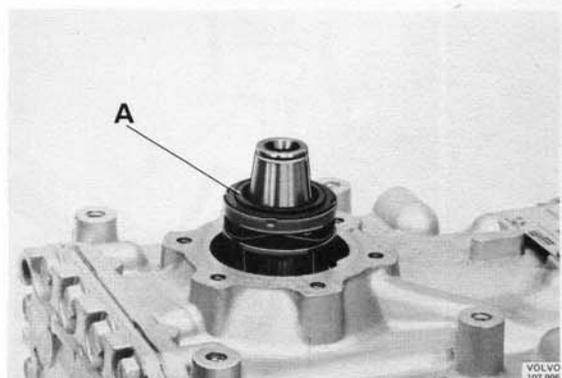


Abb. 52 Einbau der Kurbelwellendichtung

A Feingeschliffene Seite der Graphitscheibe nach außen

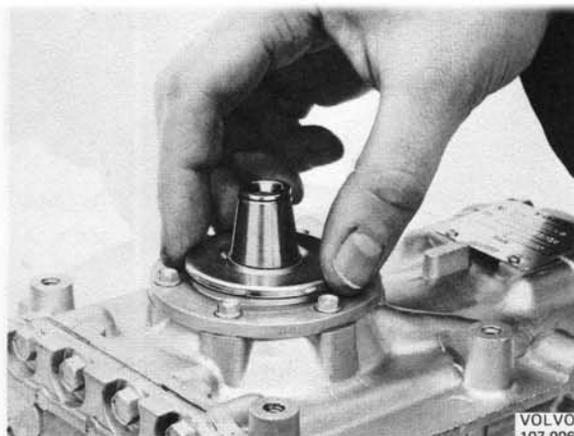


Abb. 53 Einbau der Staubkappe (betrifft nur Kältemittelkompressor A 209)

9. Dichtflächen des Flanschdeckels mit Öl für Kältekompressoren einölen und auf der Kompressor-Kurbelwelle zentrieren, bevor die Schrauben angezogen werden. (Beim Kompressortyp A209 ist der Flanschdeckel mit einem neuen Dichtring zu belegen.)
10. Betr. Kompressortyp A209: Zum Dichtungssatz gehört ein Staubschutzdeckel. Dieser Deckel braucht nur von Hand auf der Kompressor-Kurbelwelle festgedrückt zu werden (Abb. 53). Beim Einbau der Kompressorkupplung wird dieser Deckel dann in die richtige Lage geschoben.
11. Kompressorkupplung nach den Anweisungen auf Seite 15 einbauen. Die Zentrumschraube der Riemenscheibe wird am besten erst bei Befestigung des Kompressors am Motor auf ein Moment von 25–30 Nm (2,5–3 mkp) angezogen.
12. Ölstand im Kompressor prüfen und die Klimaanlage nach Anweisungen auf den Seiten 16 u. 27 mit Kältemittel füllen.

**Anm.** Dieser Dichtringtyp erfordert häufig eine gewisse Einlaufzeit, bis er einwandfrei abdichtet.

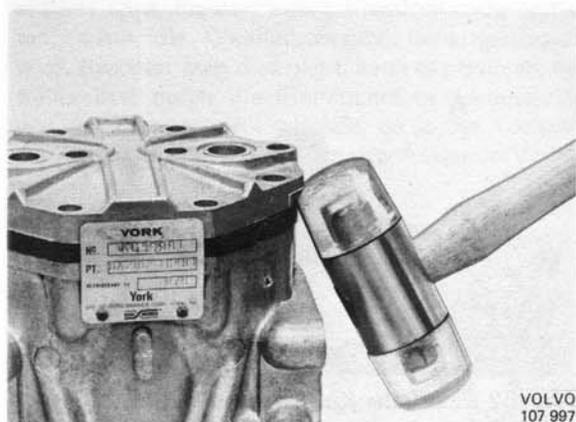


Abb. 54 Ausbau des Zylinderkopfes

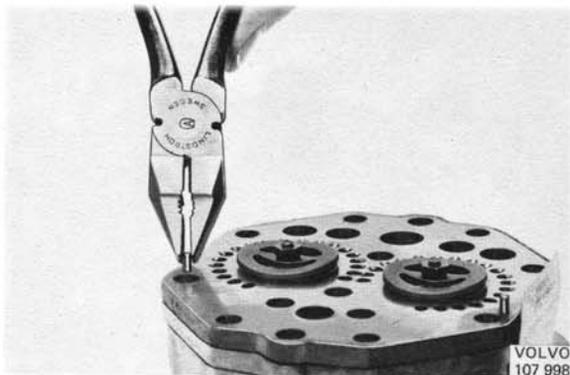


Abb. 55 Ausbau der Führungsstifte

### Auswechseln der Ventilplatte

Die Ventilplatte wird nur zusammen mit den Blattfederventilen als komplettes Bauteil abgegeben. Sie läßt sich auswechseln, ohne daß der Kompressor deshalb vom Motor abgebaut werden muß.

1. Klimaanlage entspr. den Anweisungen auf Seite 11 leerpumpen.
2. Füllventile vom Zylinderkopf abschrauben und die Zylinderkopfschrauben lösen.
3. Zylinderkopf durch leichte Schläge mit einem Kunststoffhammer lockern und dann abnehmen. Mit dem Hammer wird auf die abstehenden Ecken des Zylinderkopfes geklopft (Abb. 54).
4. Führungsstifte (1, Abb. 55) entfernen und die Ventilplatte abheben. Wenn die Ventilplatte fest sitzt kann durch leichte Schläge mit einem Kunststoffhammer auf die abstehenden Ecken der Platte nachgeholfen werden.
5. Kurbelgehäuse und Zylinderkopf vorsichtig mit einem Schaber von evtl. Resten der alten Dichtung befreien. Dichtungsflächen dabei nicht beschädigen!
6. Dichtungsflächen an Kurbelgehäuse, Ventilplatte und Zylinderkopf mit Öl für Kältekompressoren einölen und die Führungsstifte in Sackbohrungen des Kurbelgehäuses einsetzen.

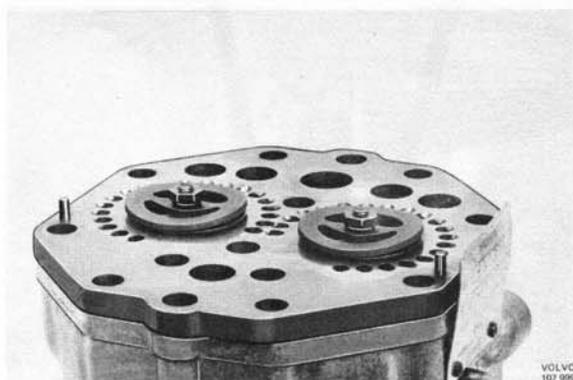


Abb. 56 Einbau der Ventilplatte

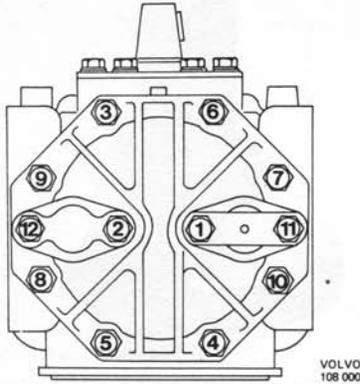


Abb. 57 Anziehfolge für Zylinderkopfschrauben

7. Kurbelgehäuse mit einer neuen Dichtung versehen und die Ventilplatte auflegen. Die Ventilplatte ist so zu wenden, daß die Befestigungsmuttern für die Blattfederventile oben liegen (Abb. 56).
8. Eine neue Zylinderkopfdichtung auf die Ventilplatte legen und Zylinderkopf aufsetzen.
9. Dichtungsflächen an den Füllventilen mit Öl für Kältekompressoren einölen und die Dichtungsnuten im Zylinderkopf mit neuen Dichtringen belegen.
10. Füllventile auf den Zylinderkopf schrauben. Dazu die 4 längeren Zylinderkopfschrauben benutzen. Übrige Zylinderkopfschrauben in der Nummernfolge entspr. Abb. 57 einbauen und mit einem Moment von 20–30 Nm (2–3 mkp) anziehen.
11. Klimaanlage mit Kältemittel füllen und auf Dichtheit überprüfen, siehe dazu die Anweisungen auf Seite 27.

### Auswechseln von Kolben und Pleuelstangen

Kolben und Pleuelstange werden stets als komplette Einheit abgegeben, die auch Kolbenbolzen, Splintbolzen, Kolbenring und Pleuelschrauben einschließt. Bei den Arbeitsgängen wird vorausgesetzt, daß der Kompressor ausgebaut ist.

1. Kompressoröl ausrinnen lassen.
2. Zylinderkopf und Ventilplatte entspr. Pos. 2–5 zum Titel „Auswechseln der Ventilplatte“ ausbauen.
3. Bodenplatte abschrauben. Kurbelgehäuse und Bodenplatte von evtl. von Resten der alten Dichtung befreien.
4. Falls eine der Pleuelstangen wieder eingebaut werden soll, müssen Pleuelstangen und Pleuelschlösser gegenüberliegend gekennzeichnet werden (Abb. 58).
5. Pleuelschloß öffnen, Lagerbügel entfernen und die Pleuelstange mit dem Kolben im Zylinderlauf hochdrücken.

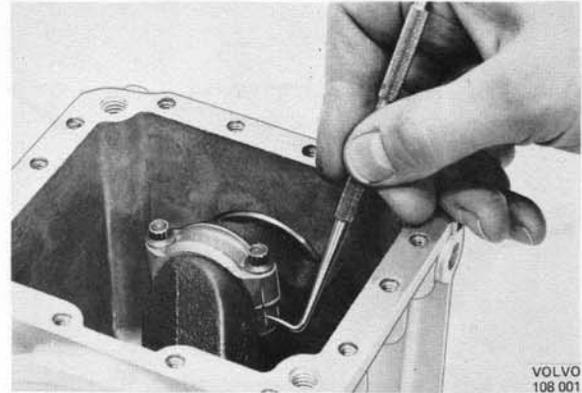


Abb. 58 Gegenüberliegende Kennzeichnung Pleuelschloß-Pleuelstange

6. Neue Pleuelstange und Pleuelschloß vor ihrer Teilung gegenüberliegend kennzeichnen.
7. Kontrollieren, daß die Pleuelzapfen der Kompressor-Kurbelwelle nicht beschädigt sind. Kolben und Pleuellagerflächen mit reinem Öl für Kältekompressoren einölen.
8. Neuen Kolben mit Pleuelstange so einbauen, daß die Splintsicherung (A, Abb. 59) des Kolbenbolzens innen liegt. Beim Kompressortyp A209 ist dies besonders wichtig, weil der Splintbolzen sonst an die Kurbelwangen anstößt.
9. Pleuelschlösser entspr. ihrer Kennzeichnung einbauen. Pleuelschrauben mit einem Moment von 20 Nm (2 mkp) anziehen.
10. Kurbeltrieb durch Umdrehen der Kompressor-Kurbelwelle überprüfen.
11. Bodenplatte mit neuer Dichtung auf das Kurbelgehäuse schrauben. Befestigungsschrauben über Kreuz mit einem Moment von 20–30 Nm (2–3 mkp) anziehen.
12. Ventilplatte und Zylinderkopf entspr. den Pos. 6–10 zum Titel „Auswechseln der Ventilplatte“ einbauen.
13. Kompressoröl nach den Anweisungen auf Seite 16 auffüllen.

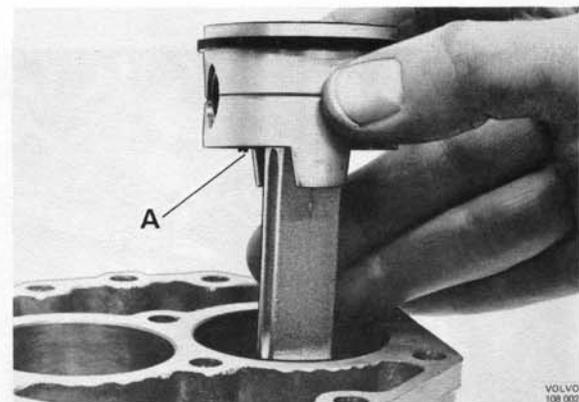


Abb. 59 Einbau von Kolben und Pleuelstange

A Der Splintbolzen darf nicht auf der Seite der Kurbelwange stehen.

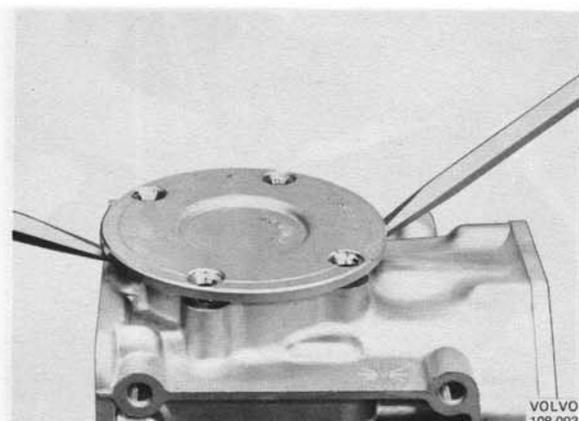


Abb. 60 Ausbau des hinteren Lagergehäuses

### Auswechseln von Kurbelwelle und/oder Kurbelwellenlager

Zusammen mit der Kompressor-Kurbelwelle sind auch deren Lager auszuwechseln, weil diese häufig beim Ausbau beschädigt werden. Außerdem ist die vordere Kurbelwellendichtung zu erneuern. Die nachstehenden Anweisungen setzen voraus, daß der Kompressor ausgebaut ist.

1. Kompressoröl ausrinnen lassen. Kompressorkupplung, Kurbelwellendichtung, Ventilplatte, Bodenplatte sowie Kolben mit Pleuelstangen entspr. den Anweisungen auf den Seiten 14, 17, 18 u. 19 ausbauen.
2. Die vier Befestigungsschrauben entfernen und das hintere Lagergehäuse gem. Abb. 60 mit Hilfe von zwei Schraubenziehern aus dem Kurbelgehäuse herausstemmen. Beim Herausstemmen darauf achten, daß sich das Lagergehäuse nicht verkantet.
3. Kurbelgehäuse mit Kurbelwelle auswaschen, so daß kein Öl zurückbleibt.
4. Kurbelgehäuse auf ca. 150°C anwärmen, Die Wärme muß überall gleichmäßig eingebracht werden, da sonst Risse entstehen können.
5. Nach Erwärmung des Kurbelgehäuses auf ca. 150°C lassen sich Kurbelwelle und Lager leicht herausdrücken.

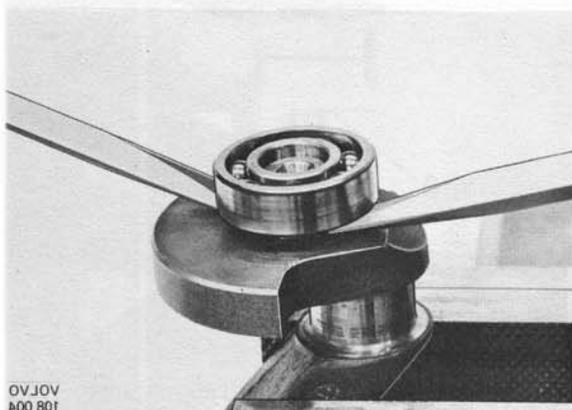


Abb. 61 Ausbau des hinteren Kurbelwellenlagers

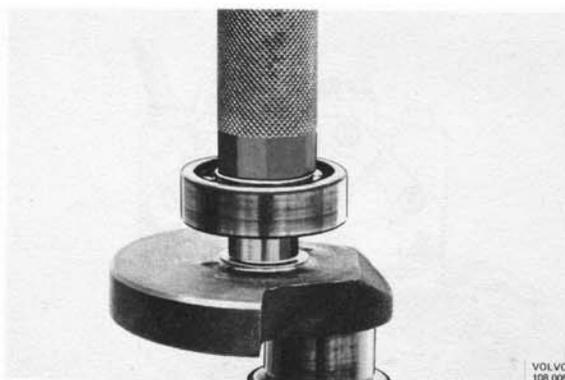


Abb. 62 Aufpressen des hinteren Kurbelwellenlagers

6. Wenn die Kurbelwelle selbst einwandfrei ist und nur die Kurbelwellenlager ausgewechselt werden müssen, spannt man die Welle am unbearbeiteten Mittelstück in einen Schraubstock ein (Abb. 61).
7. Die Kurbelwellenlager können danach mit Hilfe von zwei Schraubenziehern von den Wellenenden abgedrückt werden (Abb. 61).
8. Neues hinteres Lager auf die Kurbelwelle pressen. Dabei den Preßdruck auf den Lagerinnenring richten (Abb. 62).
9. Nachprüfen, daß der Sitz des vorderen Lagers in der Grundbohrung sauber und frei von scharfen Kanten ist. Danach das ganze Kurbelgehäuse erneut auf ca. 150°C anwärmen.
10. Bei nach unten gerichteter Kurbelgehäuse-Stirnwand wird das vordere Kurbelwellenlager durch die Bodenöffnung eingeführt und auf seinen Sitz geschoben (Abb. 63). Wenn notwendig, kann das Lager durch leichten Preßdruck auf den Außenring bis auf vollen Sitz vorgetrieben werden.

**Hinweis!** Beim Kompressortyp A206 ist der Außenring des vorderen Kurbelwellenlagers breiter als der Innenring. Beim Einbau ist deshalb darauf zu achten, daß die unebene Seite des Lagers außen zu liegen kommt (Abb. 64).

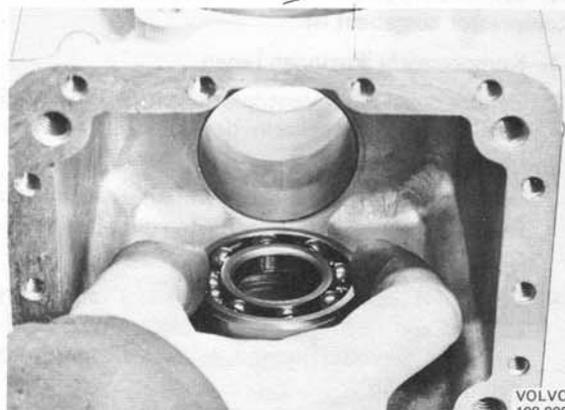


Abb. 63 Einbau des vorderen Kurbelwellenlagers im Kurbelgehäuse

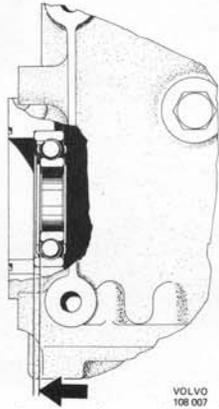


Abb. 64 Einbau des vorderen Kurbelwellenlagers (A 206)

11. Kurbelgehäuse abkühlen lassen und danach in eine Presse mit Gegenhalter unter dem vorderen Dichtungsflansch übernehmen.
12. Kurbelwelle im Kurbelgehäuse versenken und dabei auf den Innenring des vorderen Lagers zentrieren. Kurbelwelle herunterpressen, bis der Lagerinnenring die Kurbelwange berührt (Abb. 65). **Hinweis!** Wird die Kurbelwelle nicht bis zur Auflage der Kurbelwange am Lagerinnenring heruntergepreßt, können Lagerschäden entstehen.
13. Hinteres Lagergehäuse mit neuem O-Ring bespannen (Abb. 66).
14. Lagergehäuse unter leichtem Preßdruck einbauen und mit Hilfe der Befestigungsschrauben bis auf vollen Sitz vorspannen. Befestigungsschrauben über Kreuz mit einem Moment von 20 Nm (2 mkp) anziehen.
15. Zunächst kontrollieren, daß Kolben, Pleuelstangen, Bodenplatte, Ventilplatte, Zylinderkopf, Dichtungen und Kompressorkupplung sauber sind, dann die genannten Teile entspr. den Anweisungen auf den Seiten 14, 17, 18 u. 19 einbauen. Wenn die Kurbelwelle ausgewechselt worden ist, müssen auch die Pleuelstangen erneuert werden.

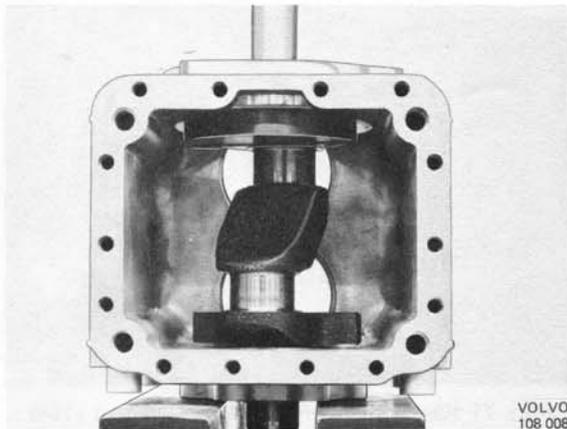


Abb. 65 Einbau der Kurbelwelle im Kurbelgehäuse

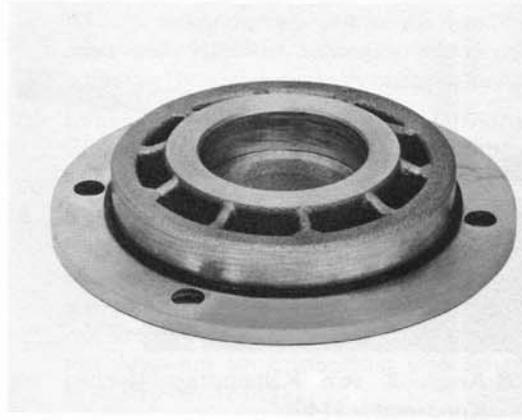


Abb. 66 Hinteres Lagergehäuse mit O-Ring

16. Kompressoröl nach den Anweisungen auf Seite 16 auffüllen.

### Einbau

Falls die Konsole vom Kompressor abgeschraubt war, müssen die Befestigungsschrauben beim Zusammenbau mit Sicherungsflüssigkeit behandelt werden. Bevor der Kompressor einschl. Konsole am Motor festgeschraubt wird, ist zu überprüfen, daß die Befestigungsösen mit den Befestigungspunkten am Motor in einer Ebene liegen, damit der Kompressor nicht über die Konsole gespannt wird. Eine evtl. Planabweichung kann durch Unterlegscheiben ausgeglichen werden. Dies fällt besonders beim Motor B 30 ins Gewicht, wo zwei Konsolen verwendet werden. Bei Volvo 140 mit Einspritzmotoren werden die Kraftstoffschläuche entspr. Abb. 67 zwischen Motor und Kompressorkonsole verlegt.

Beim Anschluß der Kältemittelschläuche am Kompressor sind in den Verschraubungen Kupferscheiben beizulegen. Am Saugenschluß (Erkennung: "SUCTION" auf dem Zylinderkopf) wird eine gewölbte Kupferscheibe mit Ersatzteil-Nr. 1211942 beigelegt und am Druckanschluß (Erkennung: „DISH“) eine

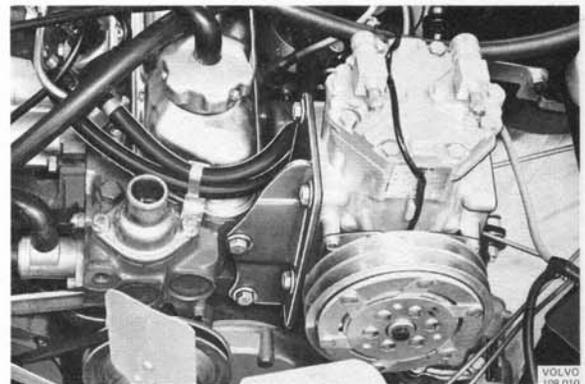


Abb. 67 Kältemittelkompressor, eingebaut auf Motor B 20 E

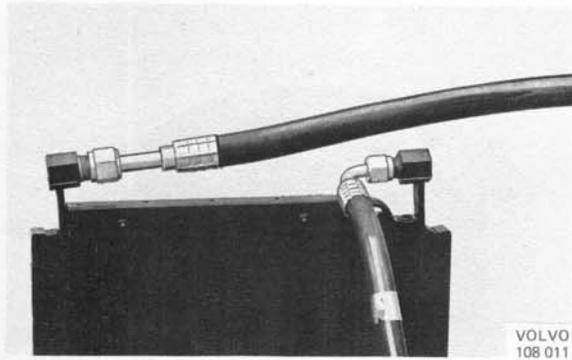


Abb. 68 Anschluß von Kältemittelschläuchen am Kondensator (140)

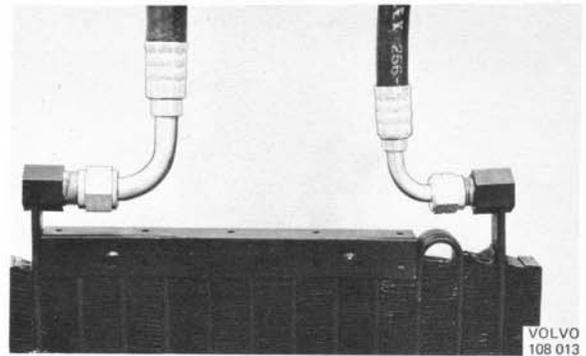


Abb. 70 Anschluß von Kältemittelschläuchen am Kondensator (164)

gebördelte Kupferscheibe mit Ersatzteil-Nr. 1214816. Damit beim Festziehen der Verschraubungen weniger Reibwiderstand zu überwinden ist, ist es zweckmäßig, die Anschlußgewinde mit Niedertemperaturöl einzulöten.

EI. Leitung von der Kompressorkupplung am Leitungsverbinder anschließen und den Antriebskeilriemen aufziehen.

#### AUSBAU DES KÄLTEMITTELKONDENSATORS, 140

1. Klimaanlage entspr. den Anweisungen auf Seite 11 leerpumpen.
2. Abdeckblech oberhalb des Kühlers abschrauben.
3. Kältemittelschläuche vom Entfeuchter und Kompressor abschrauben, dann von den Schlauchschellen am Radkasten und Frontblech abklemmen.
4. Konsolen des Kältemittelkondensators vom Frontblech abschrauben. Kältemittelkondensator einschl. seiner Konsolen und beihängenden Schläuchen ausfahren.

#### EINBAU DES KÄLTEMITTELKONDENSATORS, 140

1. Soll ein neuer Kältemittelkondensator eingebaut werden, müssen die Konsolen und Kältemittelschläuche vorher auf diesen umgerüstet werden. Kältemittelschläuche nach Behandlung der Ver-

schraubungen mit Niedertemperaturöl gem. Abb. 68 einbauen. Beim Festziehen der Verschraubungen einen zweiten Maulschlüssel als Gegenhalter verwenden, damit die Anschlußstutzen am Kältemittelkondensator nicht verbogen werden.

2. Kältemittelkondensator vor dem Fahrzeugkühler anbringen und die Konsolen am Frontblech festschrauben **Hinweis!** Schlauchanschluß mit dem größeren Durchmesser nach oben, siehe Abb. 69.
3. Kältemittelschläuche durch die Öffnungen im Frontblech vom Kondensator zum Kompressor und Entfeuchter verlegen. Vorher Gummiführungsringe auf die Schläuche ziehen und in der Wandung des Frontbleches festdrücken.
4. Verschraubungen der Kältemittelschläuche mit Niedertemperaturöl behandeln, Kupferscheiben beilegen und die Schläuche anschließen. für den Anschluß am Kompressor ist eine Scheibe mit Ersatzteil-Nr. 1214816 zu benutzen und für den Anschluß am Entfeuchter eine Scheibe mit Ersatzteil-Nr. 1214817.
5. Kältemittelschläuche an Frontblech und Radkasten mit Schellen festlegen.
6. Kältemittel auffüllen und die Klimaanlage auf Dichtheit prüfen, siehe dazu die Anweisungen auf Seite 27.
7. Abdeckblech vor dem Kühler aufschrauben.

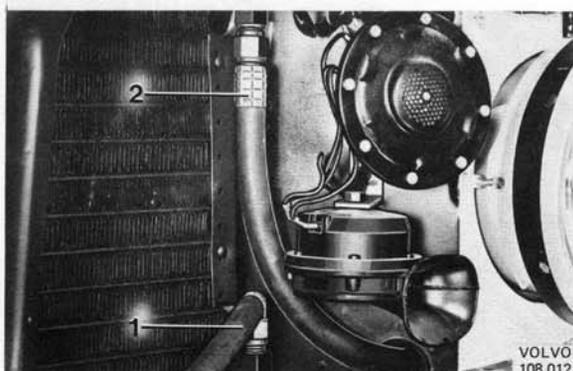


Abb. 69 Kältemittelkondensator, eingebaut (140)

1. Schlauch zum Entfeuchter 2. Schlauch vom Kompressor

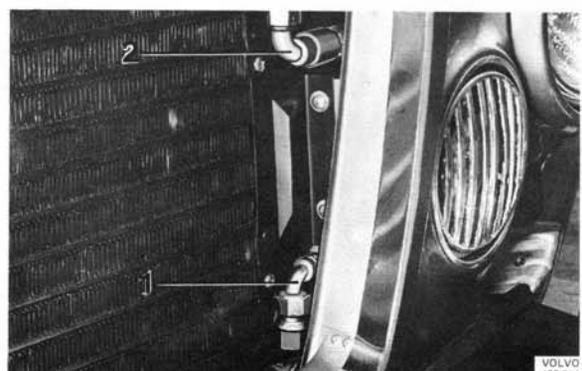


Abb. 71 Kältemittelkondensator, eingebaut (164)

1. Schlauch zum Entfeuchter 2. Schlauch vom Kompressor

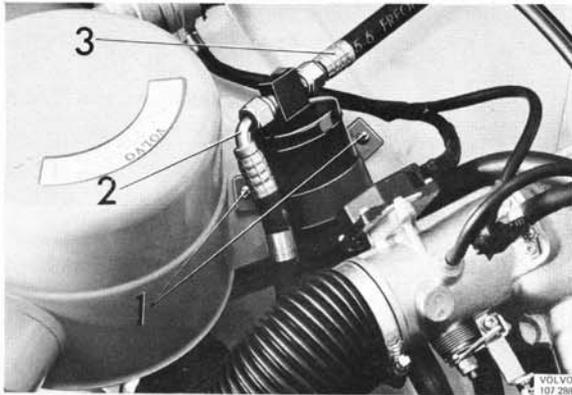


Abb. 72 Kältemittelentfeuchter (140)

1. Befestigungsschrauben für Konsole
2. Schlauch vom Kondensator
3. Schlauch zum Verdampfer

### AUSBAU DES KÄLTEMITTELKONDENSATORS, 164

1. Klimaanlage entspr. den Anweisungen auf Seite 11 leerpumpen.
2. Kühlflüssigkeit ablassen. Kühler, Kühlergrill und Kunststoffdeckel über der linken Scheinwerfer-nische ausbauen.
3. Zum Kondensator führende Kältemittelschläuche vom Entfeuchter und Kompressor abschrauben.
4. Kältemittelkondensator von sein Konsolen abschrauben und mit beihängenden Schläuchen ausfahren.

### EINBAU DES KÄLTEMITTELKONDENSATORS, 164

1. Soll ein neuer Kältemittelkondensator eingebaut werden, müssen die Kältemittelschläuche vorher auf diesen umgerüstet werden. Kältemittelschläuche nach Behandlung mit Niedertemperaturöl gem. Abb. 70 anschließen. Zum Festziehen der Verschraubungen einen zweiten Maulschlüssel als Gegenhalter benutzen, damit die Anschlußstutzen am Kondensator nicht verbogen werden.

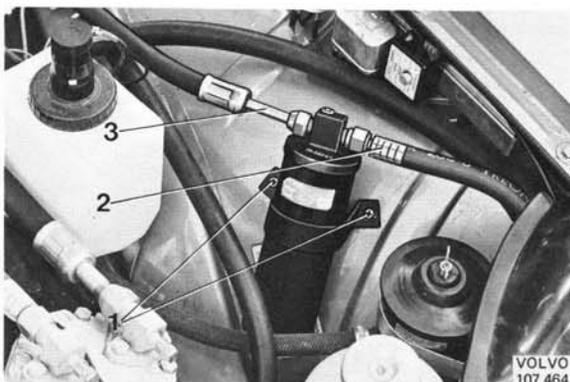


Abb. 73 Kältemittelentfeuchter (164)

1. Befestigungsschrauben für Konsole
2. Schlauch vom Kondensator
3. Schlauch zum Verdampfer

2. Kältemittelkondensator auf seinen Konsolen festschrauben. **Hinweis!** Schlauchanschluß mit dem größeren Durchmesser nach oben, siehe Abb. 71.
3. Kältemittelschläuche durch die Öffnungen im Frontblech zum Kompressor und Entfeuchter legen.
4. Verschraubungen der Kältemittelschläuche mit Niedertemperaturöl behandeln, Kupferscheiben beilegen und die Schläuche an schließen. Für die Verschraubung am Kompressor ist eine Scheibe mit Ersatzteil-Nr. 1214816 zu verwenden und für den Anschluß am Entfeuchter eine Scheibe mit Ersatzteil-Nr. 1214817.
5. Fahrzeugkühler sowie Kunststoffdeckel über der linken Scheinwerfer-nische einbauen. Kühlflüssigkeit auffüllen.
6. Kältemittel auffüllen und die Klimaanlage auf Dichtheit prüfen, siehe dazu die Anweisungen auf Seite 27.
7. Kühlergrill einbauen.

### AUSWECHSELN DES KÄLTEMITTELENTFEUCHTERS

Alle Eingriffe, die ein Leerpumpen der Klimaanlage erfordern, bedingen zwangsläufig den Austausch des Kältemittelentfeuchters. Der Entfeuchter wird ausgebaut, indem die Schlauchanschlüsse und die zwei Befestigungsschrauben für die Konsole gelöst werden (Abb. 72 u. 73).

Der neue Kältemittelentfeuchter ist beim Einbau so zu wenden, daß die Kennzeichnung „OUT“ zum Verdampfer zeigt. Verschraubungen mit Niedertemperaturöl behandeln und beim Anschluß der Kältemittelschläuche Kupferscheiben mit Ersatzteil-Nr. 1214817 beilegen.

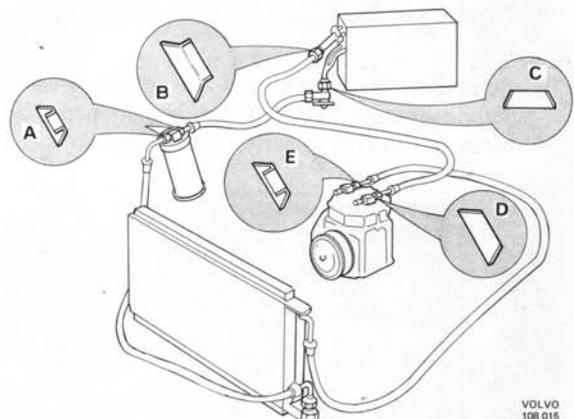


Abb. 74 Beilage von Kupferscheiben in Verschraubungen, Klimaanlage spät. Ausf.

- A Ersatzteil-Nr. 1214817, innengebördelt (kleiner Typ)
- B Ersatzteil-Nr. 1214815, außengebördelt
- C Ersatzteil-Nr. 1211943, gewölbt (kleiner Typ)
- D Ersatzteil-Nr. 1211942, gewölbt (großer Typ)
- E Ersatzteil-Nr. 1214816, innengebördelt (großer Typ)

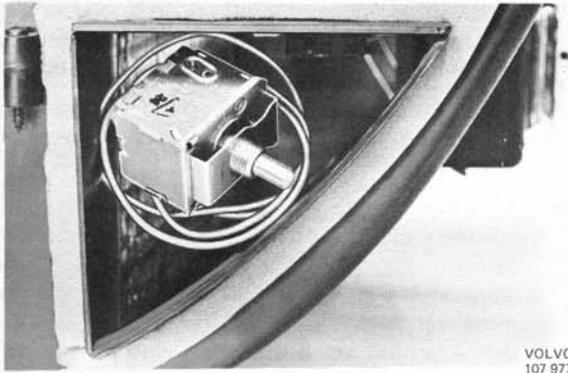


Abb. 75 Ablage des Thermostaten in der Öffnung des Klimatorgehäuses

### AUSWECHSELN VON KÄLTEMITTEL-SCHLÄUCHEN

Beim Auswechseln von Kältemittelschläuchen ist es wichtig darauf zu achten, daß der richtige Schlauch an der richtigen Stelle angeschlossen wird. Jeder Schlauch ist nämlich in Bezug auf Länge und Abmessung seiner besonderen Funktion in der Anlage angepaßt.

Bevor Kältemittelschläuche angeschlossen werden, müssen ihre Verschraubungen mit Öl für Kältekompressoren (Niedertemperaturöl) eingeölt werden, damit beim Festziehen weniger Reibwiderstand zu überwinden ist. In einigen Verschraubungen sind Kupferscheiben beizulegen. Form, Zuordnung und Ersatzteilnummer gehen aus Abb. 74 hervor. Die eingebauten Schläuche sind unbedingt mit Schellen festzulegen, damit sie nicht mit nassen oder heißen Teilen im Motorraum in Berührung kommen.

### AUSWECHSELN DES THERMOSTATEN IN KLIMAAANLAGE FRÜH. AUSF.

1. Minusleitung von der Fahrzeugbatterie abklemmen.
2. Drehknopf des Thermostaten rechtwinklig abziehen.
3. Schalttafel entsichern und herunterklappen. El. Leitungen vom Thermostaten abklemmen. Thermostaten von der Schalttafel abschrauben.

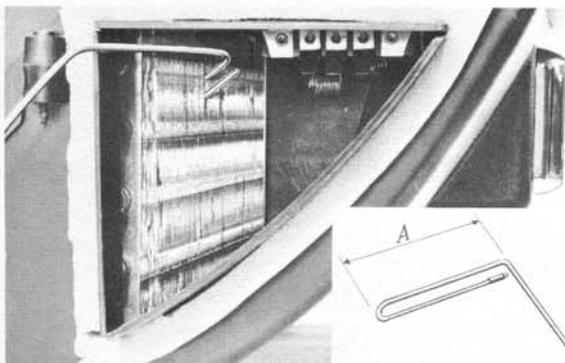


Abb. 76 Einschub des Fühlkörpers, früh. Ausf.  
A = 75 mm

4. Fühlkörper eng um den Thermostaten wickeln, damit dieser durch den Lufttunnel in das Klimatorgehäuse eingeführt und vor dem Kältemittelverdampfer abgelegt werden kann (Abb. 75).
5. Deckel vor dem Sicherungsklemmbrett entfernen. El. Leitungen, die den Ausbau der Lufttunnelverkleidung behindern, abklemmen.
6. Lufttunnelverkleidung unter dem Armaturenbrett einschl. Lufttunnel ausbauen.
7. Fühlkörper des Thermostaten zwischen den Kühlrippen des Kältemittelverdampfers herausziehen.
8. Vor Einbau des neuen Thermostaten das freie Ende des Fühlkörpers zu einer ca. 75 mm langen Schlinge (A, Abb. 76) zurechtbiegen. **Hinweis!** Die Schlinge darf keine scharfen Knicks aufweisen.
9. Das gebogene Ende des Fühlkörpers zwischen den Kühlrippen des Verdampfers eindrücken, und zwar an deren Oberkante, etwa zur Mitte des Rohrzellenblockes. Dabei den Fühlkörper schräg nach unten drücken, so daß die Schlaufe vollständig zwischen den Kühlrippen versenkt ist (Abb. 76).
10. Fühlkörper so eng um den Thermostaten wickeln, daß beide zusammen in der Öffnung des Klimatorgehäuse abgelegt werden können.
11. Lufttunnel einschl. Verkleidung unter dem Armaturenbrett einbauen.
12. Den Thermostaten vorsichtig durch den Lufttunnel hervorziehen und gleichzeitig den Fühlkörper wieder so weit auswickeln, daß der Thermostat in die Schalttafel eingebaut werden kann.
13. El. Leitungen teils am Thermostaten, teils an anderen Instrumenten, von denen sie ihrer Behinderung wegen abgeklemmt worden sind, wieder anschließen. Deckel vor dem Sicherungsklemmbrett anbringen.
14. Minusleitung der Fahrzeugbatterie anschließen.

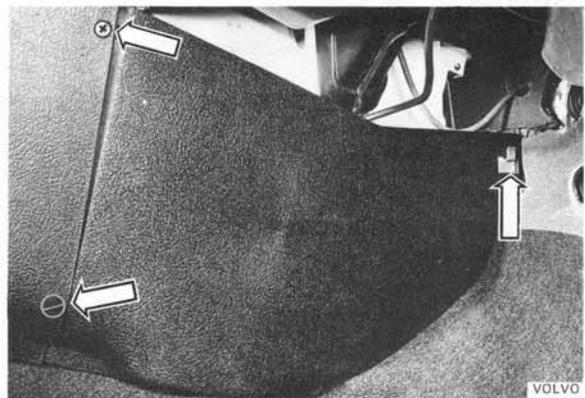


Abb. 77 Ausbau der rechten Verkleidungswand für die Kombinationsheizanlage

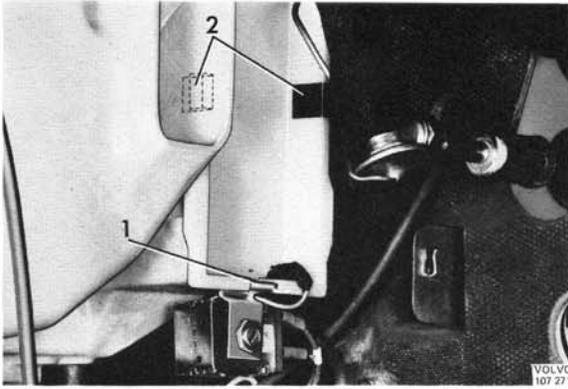


Abb. 78 Ausbau des Deckels vor dem Kältemittelverdampfer

1. Befestigungsklammer für Thermostaten
2. Befestigungsklammern für Deckel

### AUSWECHSELN DES THERMOSTATEN IN FAHRZEUGEN MIT KOMBINATIONSHHEIZANLAGE

Ein Austausch des Thermostaten ist ohne vorhergehende Entleerung der Klimaanlage möglich.

1. Kältemittelschläuche motorraumseitig von ihren Schellen abklemmen.
2. In 140 muß der Kältemittelentfeuchter von seiner Konsole abgebaut und so nahe der Spritzwand abgelegt werden, wie es der Schlauch zwischen Entfeuchter und Kondensator zuläßt.
3. Rechte Seitenwandverkleidung des Klimatorgehäuses ausbauen (Abb. 77).
4. Halter des Thermostaten (1, Abb. 78) vom Klimatorgehäuse lösen und die beiden Klammern (2) für den Deckel über dem Kältemittelverdampfer entfernen.
5. El. Leitungen vom Thermostaten abklemmen.
6. Kältemittelverdampfer nach rechts aus dem Klimatorgehäuse ausfahren. Alle Kältemittelschläuche bleiben dabei fest angeschraubt. Verdampfer im rechten Fußraum auf dem Boden ablegen.
7. Fühlkörper des Thermostaten aus den Kühlrippen des Verdampfers herausziehen.
8. Den Fühlkörper des neuen Thermostaten zunächst gerade durch das Loch in den Kühlrippen des Verdampfers stecken, dann nach Maßgabe von Abb. 79 zu einer Schlinge zurechtbiegen und zwischen die Kühlrippen des Verdampfers eindrücken.

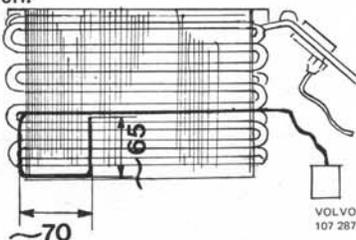


Abb. 79 Einbau von Thermostat und Fühlkörper auf dem Kältemittelverdampfer spät. Ausf.

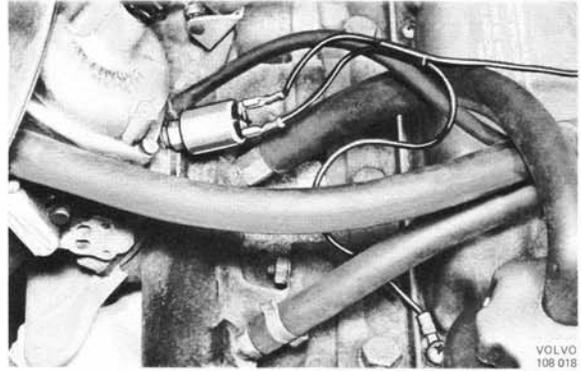


Abb. 80 Magnetventil, Einbau auf Stromberg-Vergaser

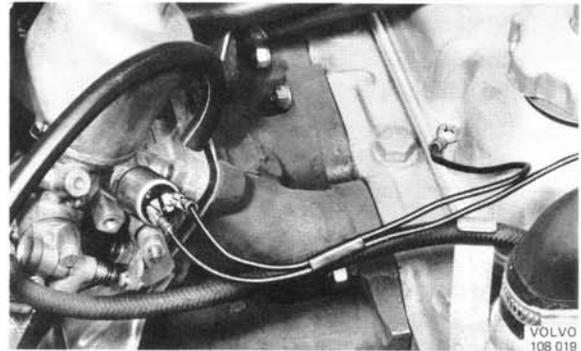


Abb. 81 Magnetventil, Einbau auf SU-Vergaser

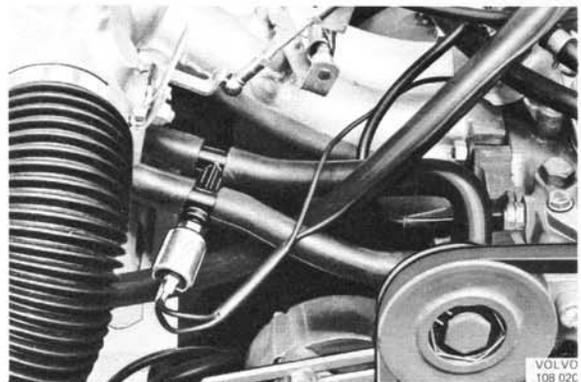


Abb. 82 Magnetventil, Einbau auf Motor B 20 E

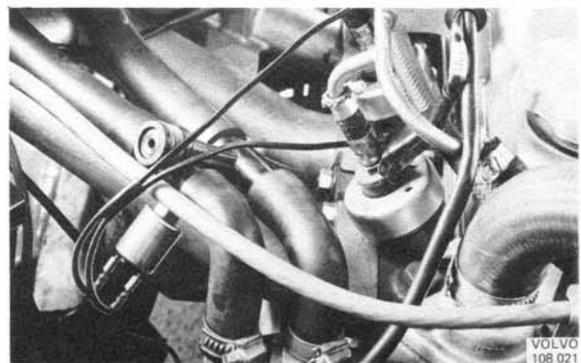


Abb. 83 Magnetventil, Einbau auf Motor B 30 E

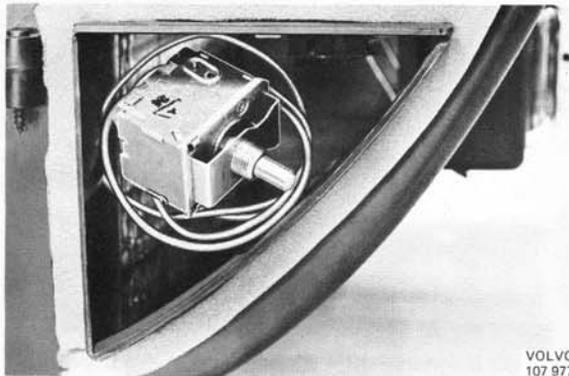


Abb. 84 Ablage des Thermostaten in der Öffnung des Klimatorgehäuses

**Hinweis!** Beim Zurechtbiegen des Fühlkörpers sind scharfe Knicks zu vermeiden.

9. Kältemittelverdampfer in das Klimatorgehäuse einfahren. Deckel auflegen und mit zwei Klammern festklemmen. Thermostaten am unteren Gehäuseflansch befestigen.
10. El. Leitungen am Thermostaten anschließen. Rohrstutzen des Verdampfers sowie Fühlkörper des Thermostaten mit Kitt abdichten. Rechte Seitenverkleidung des Klimatorgehäuse einbauen.
11. Kältemittelentfeuchter auf seiner Konsole festschrauben und die Kältemittelschläuche im Motorraum an Schellen legen.

### AUSWECHSELN DES MAGNETVENTILS

Das Magnetventil ist auf der einen Seite mit einem Einschraubgewinde versehen. Es wird bei Vergasermotoren direkt von außen auf den Vergaser geschraubt (Abb. 80 u. 81). Bei Einspritzmotoren ist das Magnetventil in das Doppel-T-Rohr eingeschraubt, das die Schläuche zum Zusatzluftschieber verbindet (Abb. 82 u. 83). Um seinen Aus- und Einbau zu erleichtern, ist das Ventil mit einer Sechskantfassung für 13 mm Schlüsselweite versehen.

### AUSWECHSELN DES GEBLÄSEMOTORS IN KLIMAANLAGEN BIS EINSCHL. BAUJ. 1972

1. Minusleitung von der Batterie abklemmen.

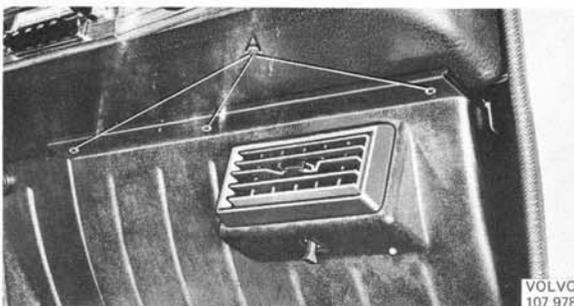


Abb. 85 Ausbau des Klimaaggregates, früh. Ausf.

- A Kreuzschlitzschrauben zur Befestigung des Klimaaggregates am Armaturenbrett

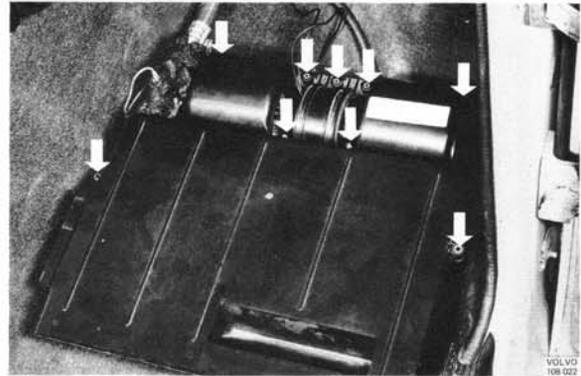


Abb. 86 Klimatorgehäuseoberteil, Befestigungsschrauben

2. Klammern an den Kältemittelschläuchen zwischen Verdampfer und Kompressor bzw. Verdampfer und Entfeuchter lösen.
3. In 140 wird der Entfeuchter von seiner Konsole abgeschraubt und so nahe der Spritzwand abgelegt, wie es die Länge des Schlauches zwischen Entfeuchter und Kondensator zuläßt.
4. Drehknopf des Thermostaten rechtwinklig abziehen.
5. Schalttafel austrasten und aus der Tunnelverkleidung vor dem Armaturenbrett herausklappen. El. Leitungen abklemmen und den Thermostaten von der Schalttafel abschrauben.
6. Fühlkörper eng um den Thermostaten wickeln, so daß beide zusammen durch den Lufttunnel in das Klimatorgehäuse eingeführt und vor dem Verdampfer abgelegt werden können (Abb. 84).
7. El. Leitungen vom Gebläsemotor und vom Widerstand im Klimatorgehäuseoberteil abklemmen.
8. Befestigungsmutter für die Stütze des Klimaaggregates spritzwandseitig abschrauben.
9. Kreuzschlitzschrauben (A, Abb. 85) lösen und das Klimaaggregat auf dem Fahrzeugboden ablegen.
10. Klimatorgehäuseoberteil nach Entfernung sämtlicher Befestigungsschrauben abnehmen (Abb. 86).
11. Gebläsemotor aus dem Gehäuseunterteil heben.

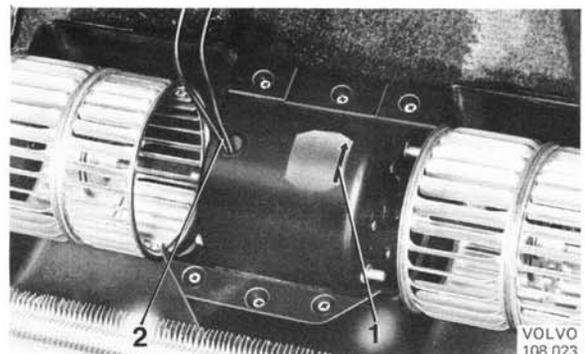


Abb. 87 Anbringung des Gebläsemotors im Klimaaggregat

1. Richtungspfeil
2. El. Leitungen

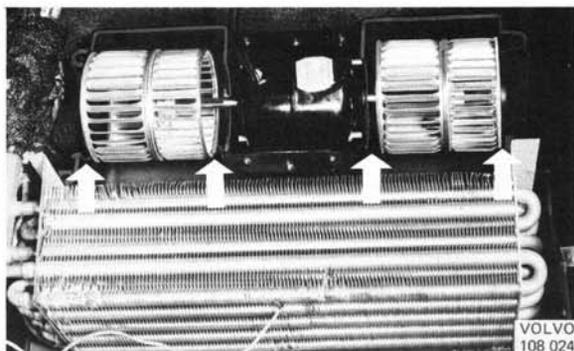


Abb. 88 Der Gebläsemotor ist so anzubringen, daß der Abstand (siehe Pfeile) von den Turbinenrädern zur Gehäusewand auf beiden Seiten gleich ist.

12. Turbinenräder mit Hilfe eines inwendigen Sechskantschlüssels von der Motorwelle lösen. Bei Umrüstung der Turbinenräder auf den Gebläse-Austauschmotor ist darauf zu achten, daß sie im Verhältnis zum Drehsinn des Motors auf der gleichen Seite eingebaut werden wie ursprünglich. Die Drehrichtung des Gebläsemotors ist durch den Pfeil (1, Abb. 87) auf der Motorabdeckung angezeigt.
13. Gebläsemotor mit dem Richtungspfeil (1, Abb. 87) vom Verdampfer wegzeigend und den el. Leitungsenden (2) nach oben gerichtet in das Klimatorgehäuseunterteil setzen.
14. Bevor die Turbinenräder auf der Motorwelle festgeschraubt werden, sind sie in axialer Richtung so einzustellen, daß der Abstand zur Gehäusewand auf beiden Seiten gleich ist (Abb. 88).
15. Klimatorgehäuseoberteil aufschrauben und nachprüfen, daß die Turbinenräder frei umdrehen.
16. Klimaaggregat unter dem Armaturenbrett hochstützen und gleichzeitig gegenüber dem Lufttunnel einpassen.
17. Klimaaggregat mit drei Kreuzschlitzschrauben am Armaturenbrett und mit der Stütze an der Spritzwand befestigen.
18. El. Leitungen am Gebläsemotor und am Widerstand im Klimatorgehäuseoberteil anschließen.
19. Fühlkörper des Thermostaten auswickeln und den Thermostaten in der Schalttafel einbauen.
20. El. Leitungen am Thermostaten anschließen. Danach die Schalttafel in die Tunnelverkleidung einbauen und sichern.
21. Abflußschlauch vom Klimaaggregat durch die Öffnung im Getriebetunnel stecken
22. Kältemittelschläuche im Motorraum mit Bandklammern zusammenfassen bzw. an Schellen legen. (Bei 140 auch den Entfeuchter auf seiner Konsole festschrauben.) Gummiringe in die Spritzwanddurchführungen einbauen.
23. Minusleitung der Batterie anschließen und die Funktion des Gebläsemotors überprüfen.

## AUFFÜLLUNG VON KÄLTEMITTEL

Die Klimaanlage darf nur mit Kältemittel vom Typ FREON 12 (Dichlorodifluoromethan) gefüllt werden. Zum Füllungsprozess, der in die drei Arbeitsmomente: Erzeugung von Unterdruck, Dichtheitsprüfung und Auffüllung von Kältemittel zerfällt, wird außer der auf Abb. 1 gezeigten Ausrüstung eine geeignete Waage für den Kältemittelbehälter benötigt.

**Hinweis!** Bevor mit der Auffüllung begonnen wird, ist nachzuprüfen, daß Schläuche und Manometer sorgfältig am Verteilerstück verschraubt und die Manometer-Absperrhähne geschlossen sind. Ferner ist vor Anschluß der Füllschläuche zu kontrollieren, daß die Schnellverschraubungen, die an Kältemittelkompressor und Vakuumpumpe bzw. Kältemittelbehälter angeschlossen werden, je einen Abstandkegel enthalten.

### Erzeugung von Unterdruck

1. Die beiden Verschlußmutter von den Füllventilen am Kältemittelkompressor abschrauben.
2. Den blauen Schlauch vom Unterdruckmanometer auf der Saugseite des Kältemittelkompressors anschließen (Erkennung am Zylinderkopf: „SUC-TION“). Den roten Schlauch vom Hochdruckmanometer auf der Druckseite des Kältemittelkompressors anschließen (Erkennung: „DISH“). Der mittlere, weiße Schlauch wird am Sauganschluß der Vakuumpumpe angeschlossen (Abb. 89). **Hinweis!** Schnellverschraubungen nur von Hand festdrehen, damit die Dichtungskegel nicht beschädigt werden.
3. Vakuumpumpe in Betrieb setzen und anschließend beide Manometer-Absperrhähne langsam und gleichmäßig öffnen.
 

**Hinweis!** Bei jedem Druckausgleich in der Anlage müssen die Absperrhähne sehr langsam geöffnet werden, da anderenfalls Gefahr besteht, daß das Kompressoröl herausgesaugt wird.
4. Vakuumpumpe betätigen, bis das Unterdruckmanometer einen Unterdruck von ca. 28" (entspr. ca. 2 atu) anzeigt. Dieser Unterdruck wird normalerweise ziemlich rasch aufgebaut.

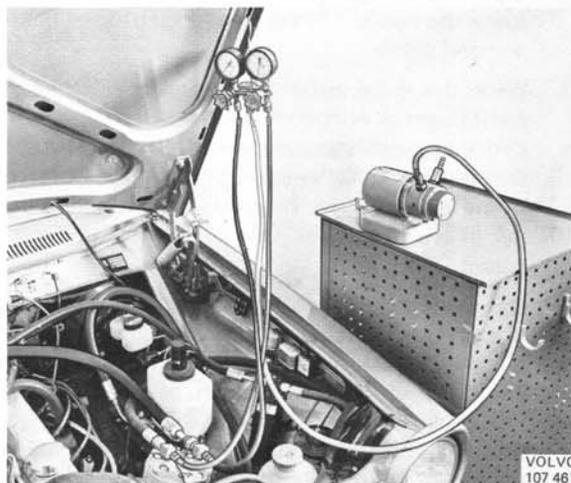


Abb. 89 Anschlußweise für Vakuumpumpe

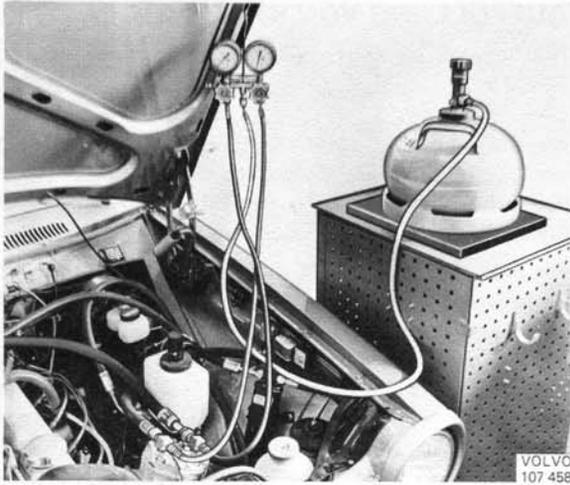


Abb. 90 Anschlußweise für Kältemittel-Nachfüllbehälter

aber um eine vollständige Trockenlegung der Anlage zu gewährleisten, muß die Vakuumpumpe bei Temperaturen unter 30°C mindestens 60 Minuten lang arbeiten (bei Temperaturen über 30°C mindestens 30 Minuten). Danach die Absperrhähne schließen und die Vakuumpumpe abstellen.

5. Wird der angestrebte Unterdruckwert (28") nicht erreicht, oder sinkt dieser nach dem Schließen der Absperrhähne rasch ab, dann besteht in der Anlage eine erhebliche Undichtigkeit, die sich ohne Schwierigkeiten feststellen lassen müßte. Nach Abdichtung des vorhandenen Lecks sind die Arbeitsgänge der Pos. 3 u. 4 zu wiederholen.

### Dichtheitsprüfung

1. Den weißen Schlauch vom Anschluß der Vakuumpumpe lösen und am Abfüllverschluß des Kältemittelbehälters anschließen (Abb. 90). **Hinweis!** Bei Füllung der Anlage darf der Kältemittelbehälter unter keinen Umständen flach liegen oder kopfgestellt werden. Der Behälter muß stets aufrecht stehen, da anderenfalls das Kältemittel in den Kompressor gesaugt wird und diesen beschädigen kann.
2. Den Abfüllverschluß auf dem Kältemittelbehälter sowie die beiden Manometer-Absperrhähne linksdrehend öffnen.
3. Wenn das dabei auftretende, siedende Geräusch nicht länger zu vernehmen ist, hat in der Anlage ein Druckausgleich stattgefunden. In dieser befindet sich jetzt 1 hg Kältemittel. Solange alle Absperrhähne offen stehen, bleibt dieser Zustand selbst bei einem evtl. Leck in der Anlage aufrechterhalten.
4. Das Gasspürgerät, den sog. „Leck-Detektor“, entzünden und mit diesem sämtliche Verschraubungen der Anlage auf evtl. Lecks überprüfen. Bei der Prüfung wird das offene Schlauchende des Leck-Detektors über die Verschraubung geführt (Abb. 91). Sobald eine Verschraubung undicht ist, färbt sich die Flamme an der Düse des Detektors blaugrün.

Selbst bei frühzeitig festgestellten Lecks muß die gesamte Anlage überprüft werden. **Hinweis!** Bei allen Arbeiten, wo mit Gasaustritt gerechnet werden kann, müssen Gummischutzhandschuhe getragen werden. Wenn Freon mit offener Flamme in Berührung kommt, bildet sich Phosgen (Perstoff), dessen Einatmung gesundheitsschädlich ist.

5. Festgestellte Lecks sind zunächst abzudichten, worauf die Prüfung zu wiederholen ist.

### Füllung

1. Abfüllverschluß und Manometer-Absperrhähne zudrehen.
2. Schlauchanschluß vom Abfüllverschluß lösen und das abgenommene Schlauchende in einen Abgas-Auffangschlauch stecken. Manometer-Absperrhähne langsam öffnen und die in der Anlage vorhandene Gasmenge entweichen lassen. Beim Ablassen der Gasmenge entzieht das 1 hg Kältemittel der Anlage die vorhandene Feuchtigkeit. Die Anlage wird auf diese Weise wirkungsvoll trockengelegt. Feuchtigkeit in der Klimaanlage ist ein bleibender Störfaktor, weil nämlich feuchte Luft leicht gefrieren und Eisbildung das thermostatische Expansionsventil am Verdampfer zustopfen und damit außer Betrieb setzen kann.
3. Wenn die Zeiger der Manometer beinahe Null anzeigen, werden die Absperrhähne geschlossen. Den weißen Schlauch an die Vakuumpumpe anschließen. Diese in Betrieb setzen und die Absperrhähne langsam öffnen. Nachdem das Unterdruckmanometer einen Unterdruck von 28" (entspr. 2 atu) angezeigt hat, soll die Vakuumpumpe noch etwa 2 Minuten arbeiten. Danach die Absperrhähne zudrehen und die Vakuumpumpe abschalten.
4. Schlauch von der Vakuumpumpe lösen und am Abfüllverschluß auf dem Kältemittelbehälter anschließen.
5. Kältemittelbehälter auf eine Waage stellen und zusammen mit den angeschlossenen Schläuchen wiegen.
6. Abfüllverschluß und beide Manometer-Absperr-



Abb. 91 Dichtheitsprüfung mit Gasspürgerät

hähne öffnen. Wenn das siedende Nebengeräusch nicht länger vernehmbar ist, Absperrhahn des Hochdruckmanometers schließen.

**Hinweis!** Dieser Absperrhahn darf im weiteren Verlauf der Füllung nicht mehr geöffnet werden.

7. Drehzahlmesser und Abgas-Auffangschlauch anschließen. Den Motor anlassen und mit ca. 2000 U/min arbeiten lassen. Den Temperaturregler „TEMP“ auf max. Kühlung und das Gebläse auf die höchste Geschwindigkeitsstufe einstellen. Die Wagentüren öffnen und offen lassen, da sonst im Fahrgastraum eine so starke Abkühlung eintritt, daß die elektromagnetische Kupplung den Kältemittelkompressor selbsttätig abschaltet.
8. Wenn die Waage einen Gewichtsverlust von 8 hg

gegenüber der Einwaage gemäß Pos. 5 anzeigt und am Schauglas des Kältemittelentfeuchters keine Blasen mehr aufsteigen, wird die Motordrehzahl auf Leerlauf reduziert und der Absperrhahn des Unterdruckmanometers zuge dreht. Falls sich bei Leerlauf im Schauglas noch Blasen bilden, Absperrhahn des Unterdruckmanometers erneut öffnen, Motordrehzahl erhöhen und etwa 0,5 hg Kältemittel nachfüllen.

9. Absperrhahn des Unterdruckmanometers und Abfüllverschluß schließen. Motor abstellen. Sämtliche Schlauchanschlüsse lösen und die Verschlußmutter auf die Füllventile am Kältemittelkompressor schrauben.

## STÖRUNGSSUCHE

Wenn in der Klimaanlage eine Störung auftritt, die sich nicht direkt lokalisieren läßt, ist es zweckmäßig, zunächst eine allgemeine Inspektion des Kompressor-Antriebsriemens, der Kältemittelschläuche, el. Leitungen und sonstigen Komponenten im Motorraum vorzunehmen.

Zur nachstehenden Rubrik „Nebengeräusche im Kompressor“ ist hinzuzufügen, daß ein Kolbenkompressor normalerweise ziemlich geräuschvoll arbeitet.

Bei Beanstandungen wegen unzureichender Kühlleistung besteht die Ursache häufig ganz einfach darin, daß ein Türfenster oder eine Türscheibe offen waren. Bei eingeschalteter Klimaanlage ist es wichtig,

daß alle Fenster geschlossen sind, da sich sonst keine volle Kühlleistung erzielen läßt.

Bez. der Abhilfe bei Fehlern, siehe auch entspr. Rubriken unter den Reparaturanweisungen.

Um die Drücke in der Anlage prüfen zu können, muß das Fahrzeug entweder probegefahren werden oder ein leistungstarkes Gebläse zur Verfügung stehen, das einen dem Fahrwind entsprechenden Luftstrom durch den Kältemittelkondensator und den Fahrzeugkühler drückt. Bei anderen Prüfungsvoraussetzungen gelten die in den Technischen Daten angegebenen Druckwerte nicht.

### URSACHE

### FEHLER

### ABHILFE

#### Erschütterungen im Kältemittelkompressor

1. Lockere oder abgebrochene Befestigungsschrauben für Kompressor oder Konsole.

Evtl. Lackreste von den Anliegeflächen zwischen Konsole und Motor entfernen. Schrauben auswechseln bzw. festziehen. Bei Schrauben, die direkt in den Kompressor eingeschraubt werden, ist das Gewinde mit Sicherungsflüssigkeit zu behandeln.

**Hinweis!** Vor Festzug der Schrauben nachprüfen, daß die Konsole nicht verspannt ist, sondern überall gleichmäßig am Motor anliegt. Bei schlechter Anliegung müssen Unterlegscheiben beigelegt werden.

2. Zu hoher Druck auf der Hochdruckseite.

Siehe entspr. Rubrik.

#### Nebengeräusche im Kältemittelkompressor

1. Niedriger Ölstand.
2. Zu niedriger Druck auf der Niederdruckseite.
3. Schadhafte Kolben oder Lager.

Ölstand prüfen und ggf. Öl nachfüllen.

Siehe entspr. Rubrik.

Kompressor zerlegen und schadhafte Teile auswechseln.

#### Nebengeräusche in der Kompressorkupplung

1. Schadhafte Lager in der Riemenscheibe.
2. Riemenscheibe locker auf der Kompressorkurbelwelle.

Riemenscheibe einschl. Lager auswechseln. Nachträglich den Planlauf des Keilriemens überprüfen.

Nachprüfen, daß Kurbelwelle, Scheibefeder und deren Nut nicht beschädigt sind. Danach die Riemenscheibe mit neuer Zentrumschraube befestigen. Anziehmoment: 25–30 Nm (2,5–3,0 mkp).

### Kompressorkupplung schaltet in kurzen Abständen aus und ein

- |  |   |
|--|---|
| 1. Wackelkontakt im Stromkreis zur Kompressorkupplung. | Betriebsschalter, el. Leitungen und Elektromagneten überprüfen. |
| 2. Schadhafter Thermostat.                             | Thermostat auswechseln.   |

### Kompressorkupplung kuppelt nicht ein

- |  |   |
|--|---|
| 1. Abgeschmolzene Sicherung oder gestörter Stromkreis. | Sicherung, Betriebsschalter, Thermostat und el. Leitungen überprüfen. |
| 2. Schadhafter Thermostat.                             | Elektromagnet auswechseln.  |

### Keine Kühlleistung

#### Klimaanlage funktioniert ohne Kühlleistung

- |   |  |
|---|--|
| 1. Undichtigkeit im Kältemittelkreislauf.                     | Kältemittelvorrat und Dichtheit der Anlage überprüfen.   |
| 2. Störung im Kältemittelkompressor.                          | Durch Anschluß des Manometersatzes an den Füllventilen des Kältemittelkompressors sowie durch einen Vergleich der Drücke läßt sich die Störungsursache leicht ermitteln. Siehe dazu auch unter den Rubriken über falschen Druck. |
| 3. Thermisches Expansionsventil schadhaft oder undurchlässig. |  |

#### Klimaanlage außer Funktion

- |   |   |
|---|---|
| 1. Antriebsriemen des Kältemittelkompressors rutscht durch oder ist gerissen. | Antriebsriemen strecken bzw. auswechseln. Anschließend den Planlauf des Riemens überprüfen.   |
| 2. Abgeschmolzene Sicherung.  | Sicherung erneuern. <b>Hinweis!</b> Eine abgeschmolzene Sicherung ist selten der eigentliche Störungsträger, weshalb der gesamte elektrische Schaltkreis zu überprüfen ist. |
| 3. Störung im elektrischen Schaltkreis.                                       | El. Leitungen, Anschlüsse und sämtliche Stromverbraucher im elektrischen Schaltkreis überprüfen.  |

#### Mangelhafte Kühlleistung

- |   |   |
|---|---|
| 1. Der Antriebsriemen des Kältemittelkompressors rutscht durch.                               | Antriebsriemen strecken bzw. auswechseln.   |
| 2. Kompressorkupplung schleift.   | Kompressorkupplung ausbauen und den Elektromagneten überprüfen.   |
| 3. Kältemittelkondensator undurchlässig.  | Kühlrippen am Kältemittelkondensator mit Luft durchblasen. Evtl. verbogene Kühlrippen, die den Luftdurchsatz behindern, nachrichten.  |
| 4. Vereister Kältemittelverdampfer.   | Zunächst kontrollieren, ob der Fühlkörper des Thermostaten richtig eingebaut ist. Anschließend nachprüfen, daß der Thermostat nicht bei zu tiefer Temperatur abschaltet; ggf. Thermostaten auswechseln. |
| 5. Thermostat schaltet zu früh ab.  | Thermostaten auswechseln.   |
| 6. Zu wenig Kältemittel in der Anlage. (Luftblasen im Schauglas des Kältemittelentfeuchters.) | Kältemittel nachfüllen, bis keine Luftblasen mehr aufsteigen. Gesamte Klimaanlage auf Dichtheit prüfen.   |

### **Kühlleistung setzt zeitweilig aus**

- |   |  |
|---|--|
| 1. Der Antriebsriemen des Kältemittelkompressors rutscht durch. | Antriebsriemen strecken bzw. auswechseln.  |
| 2. Vereister Kältemittelverdampfer.                             | Zunächst kontrollieren, ob der Fühlkörper des Thermostaten richtig eingebaut ist. Anschließend nachprüfen, ob der Thermostat bei zu tiefer Temperatur abschaltet; ggf. Thermostaten auswechseln. |
| 3. Eispropfen im thermischen Expansionsventil.                  | Klimaanlage leerpumpen und den Kältemittelentfeuchter auswechseln. Klimaanlage trockenlegen, Kältemittel auffüllen und Dichtheit prüfen.   |
| 4. Wackelkontakt im elektrischen Schaltkreis.                   | El. Leitungen, Anschlüsse und sämtliche Stromverbraucher im Schaltkreis überprüfen.  |

### **Zu hoher Druck auf der Hochdruckseite**

- |   |  |
|---|--|
| 1. Kältemittelkondensator undurchlässig.  | Kühlrippen am Kältemittelkondensator mit Luft durchblasen. Evtl. verbogene Kühlrippen, die den Luftdurchsatz behindern, nachrichten.   |
| 2. Stauluft im Kältemittelkreislauf. (Der vom Hochdruckmanometer abgelesene hohe Druck fällt nach Abschaltung des Kältemittelkompressors schnell ab.) | Kältemittelkompressor abschalten und nach etwa 1/2 Stunde die Klimaanlage über den zur Mitte am Manometersatz angeschlossenen (weißen) Schlauch entlüften, in dem der Absperrhahn des Hochdruckmanometers einige Sekunden lang geöffnet und danach wieder zugedreht wird. Absperrhahn langsam öffnen. Anschließend den Kältemittelkompressor einschalten und kontrollieren, ob normaler Druck aufgebaut wird.<br><br>Falls die nach dieser Methode durchgeführte Entlüftung mißlingt, muß die Anlage leergepumpt, trockengelegt und erneut mit Kältemittel gefüllt werden. |
| 3. Zu viel Kältemittel in der Anlage. (Nach Abschaltung des Kältemittelkompressors sinkt der hohe Druck ganz langsam.)                                | Absperrhahn des Hochdruckmanometers langsam öffnen und einen Teil des Kältemittels durch den mittleren, (weißen) Schlauch entweichen lassen. Absperrhahn zudrehen, Kältemittelkompressor einschalten und die Druckanzeige beobachten. Beiläufig überprüfen, daß keine Luftblasen im Schauglas des Kältemittelentfeuchters aufsteigen; ggf. muß Kältemittel nachgefüllt werden, bis sich keine Luftblasen mehr bilden.  |
| 4. Zu viel Öl im Kältemittelkompressor.   | Ölstand prüfen und berichtigen.  |

### **Zu niedriger Druck auf der Niederdruckseite**

- |  |  |
|--|--|
| 1. Zu wenige Kältemittel in der Anlage. (Im Schauglas des Kältemittelentfeuchters steigen Luftblasen auf.) | Kältemittel nachfüllen, bis keine Luftblasen mehr aufsteigen. Gesamte Klimaanlage auf Dichtheit prüfen.  |
| 2. Eispropfen im thermischen Expansionsventil.   | Klimaanlage leerpumpen, und den Kältemittelentfeuchter auswechseln. Klimaanlage trockenlegen, Kältemittel auffüllen und Dichtheit überprüfen.                  |
| 3. Schadhafte Expansionsventil.  | Vor Ausbau des thermischen Expansionsventils nachprüfen, ob das Kapillarrohr vorschriftsmäßig am Auslaufstutzen des Kältemittelverdampfers festgeklammert ist. |
| 4. Undichte Füllventile am Kältemittelkompressor.  | Ventilplatte des Kältemittelkompressors auswechseln.   |

