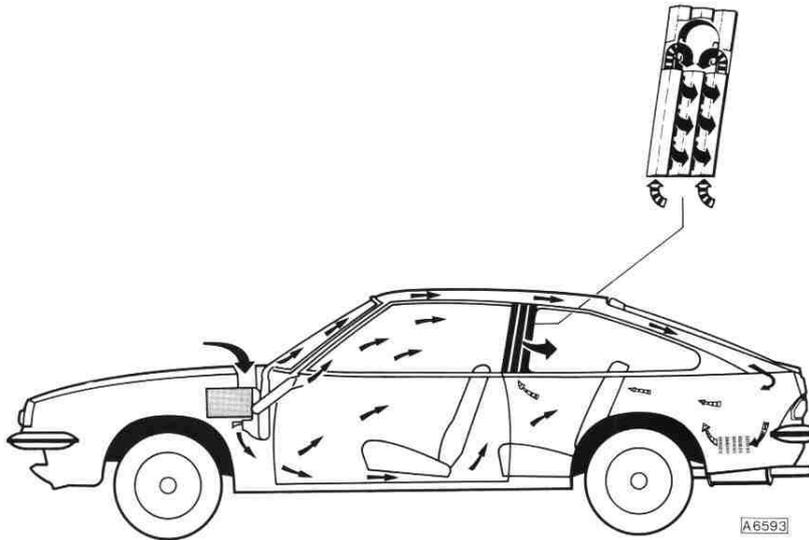


LÜFTUNG

Die Frischluftzufuhr erfolgt wie seither über die Lüftungsdüsen und Lüftungsöffnungen im Bereich der Instrumententafel. Je nach Stellung der Bedienungshebel oder der Belüftungskappen strömt Frischluft in den oberen oder unteren Bereich des Innenraumes. Über die Mitteldüsen kann auch der Innenraum direkt belüftet werden.

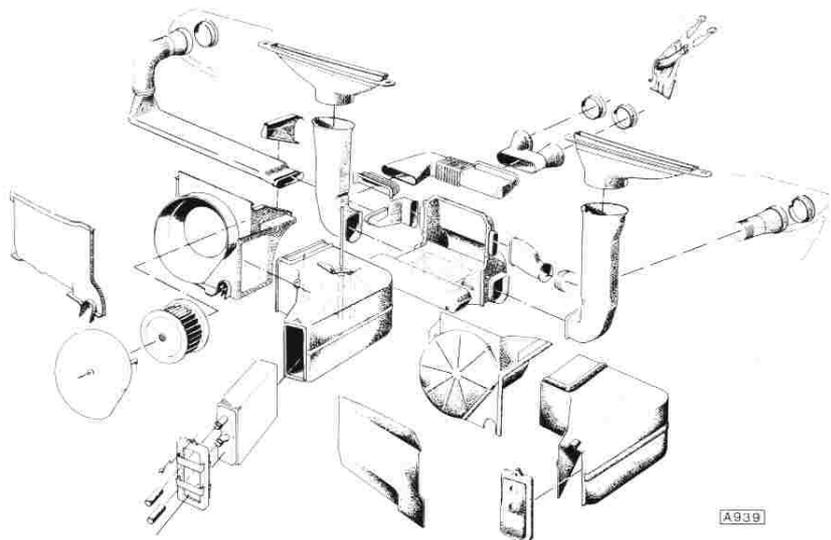


Durch die Neugestaltung der Heckpartie erfolgt die Fahrzeugentlüftung über zwei perforierte Flächen in den hinteren Seitenwandverkleidungen.

Die Abluft zieht durch diese seitlichen Flächen hinter den Seitenwandverkleidungen zu den beiden Entlüftungswannen in den B-Säulen und von dort ins Freie.

HEIZUNG

Das bei den Modellen Ascona-/Manta-B bewährte Mischluftsystem wurde übernommen, wobei jedoch die Fahrzeugentlüftung neu abgestimmt wurde.



Anordnung der Heizungs- und Lüftungsteile

Der Gebläsemotor ist mit einem geräuscharmen Radiallüfterrad ausgestattet, das bereits bei kleinster Schaltstufe einen hohen Luftdurchsatz erzielt.

Die technische Konzeption des Radiallüfters hat zur Folge, daß bei stehendem Lüfterrad ein höherer Luftwiderstand gegeben ist als bei einem Achsiallüfter (Propellerlüfter). Um das Heizungs- und Lüftungssystem optimal nutzen zu können, ist es deshalb sinnvoll, das Gebläse bei geringen und mittleren Fahrgeschwindigkeiten immer eingeschaltet zu lassen.

Gruppe D

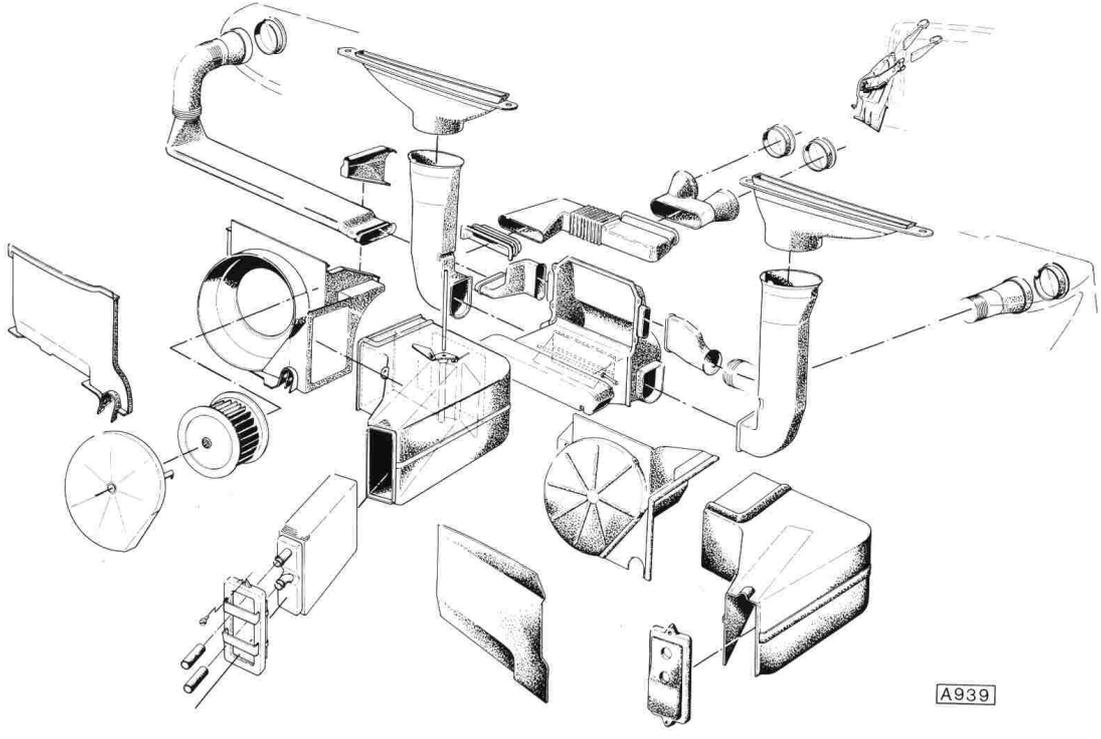
Heizung, Lüftung und Klimaanlage



Inhaltsverzeichnis

Arbeitstext	Seite
<u>Heizung, Lüftung</u>	
Bildtafel	3
Bowdenzug für Luftverteilerklappe ersetzen	12
Bowdenzug für Mischluftklappe ersetzen	10
Entlüftungsblende-Seitenwand aus- und einbauen - Ascona-B ...	14
Entlüftungsblende-Seitenwand aus- und einbauen - Manta-B ...	15
Funktion des Heizungs- und Belüftungssystems	
Heizung	5
Lüftung	6
Gebäsemotor ersetzen	8
Hebel für Heizungsbedienung ersetzen	9
Heizkörper ersetzen	7
Heizungsgehäuse ersetzen	13
Luftverteilergehäuse ersetzen	11
<u>Manta-B-CC</u>	
Heizung	17
Lüftung	18

D



D-3

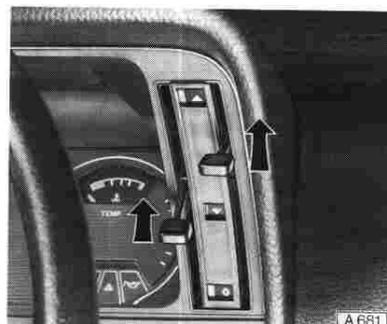
A939



Funktion des Heizungs- und Belüftungssystems

Heizung

Für die Heizung wird als Wärmeträger das Kühlmittel des Motors benutzt. Die Regelung der Heizluft erfolgt über eine Mischluftklappe und den Gebläsemotor. Die Heizluftverteilung erfolgt durch das Luftverteilergehäuse, das im unteren Teil des Heizungsgehäuses angebracht ist.



Durch das Bewegen des linken Hebels von unten nach oben wird die Mischluftklappe stufenlos umgeschaltet. Je nach Stellung des linken Hebels wird der Luftdurchsatz zum Fahrzeug-Innenraum stufenlos entweder über den Heizkörper oder direkt in den Wageninnenraum geleitet. Bei Führung der Luft über den Wärmeaustauscher wird sie aufgeheizt, während bei direkter Führung kalte Luft in den Innenraum gelangt.

Mit dem rechten Hebel kann stufenlos die Luftverteilung auf die Entfrosterdüsen und auf den Fußraum eingestellt werden. In der unteren Stellung ist die Luftzufuhr geschlossen. Bis zur Mittelstellung des Hebels wird der Hauptluftstrom in den Fußraum geleitet.

Durch die Bewegung des Hebels aus der Mittelstellung nach oben wird die Luftzufuhr zum Fußraum gedrosselt und gleichzeitig verstärkt auf die Entfrosterdüsen umgelenkt. In der oberen Stellung tritt die Luft nur noch an den Entfrosterdüsen aus.

Zur Entfrostung der Windschutzscheibe werden beide Hebel nach oben gestellt.

D

Mit einem Gebläseschalter (Kippschalter), unter den Bedienungshebeln der Heizung angeordnet, wird der zweistufige Gebläsemotor eingeschaltet.

Schalterstellungen: Gebläseschalter

oben voll eingedrückt = ausgeschaltet
 halb eingedrückt = halbe Motordrehzahl
unten voll eingedrückt = volle Motordrehzahl



Lüftung

Außer der Frischluftzufuhr über das Heizungs- und Lüftungssystem, sind zusätzlich in der Mitte der Instrumententafel zwei Frischluftdüsen angeordnet. Beide Frischluftdüsen sind drehbar, um die Strömungsrichtung einstellen zu können. Mit diesen drehbaren Klappen kann außerdem die Menge der zuströmenden Luft geregelt oder ganz abgestellt werden.

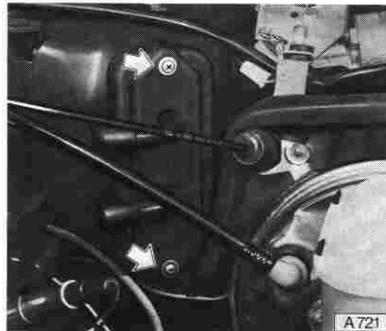
Diese Düsen führen nur unbeheizte Frischluft in den Innenraum und arbeiten unabhängig vom übrigen Heizungs- und Lüftungssystem.

Heizkörper ersetzen

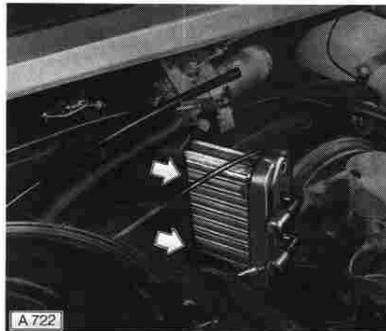
Wanne unter Motor bzw. Heizungsschläuche zum Auffangen des auslaufenden Kühlmittels unterstellen. Schlauchklemmen lösen und Verbindungsschläuche von den Anschlüssen des Heizkörpers (Wärmeaustauscher) abziehen.



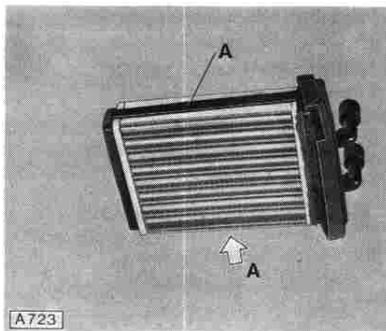
Befestigungsschrauben des Heizkörpers am Heizungsgehäuse abschrauben.



Heizkörper aus Heizungsgehäuse herausziehen.



Vor dem Einbau darauf achten, daß beide Dichtungstreifen »A« seitlich am Heizkörper angebracht sind. Abgelassenes Kühlmittel wieder einfüllen.

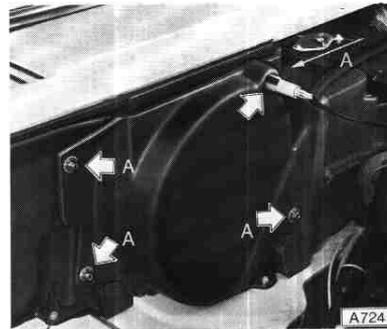


D

Gebläsemotor ersetzen

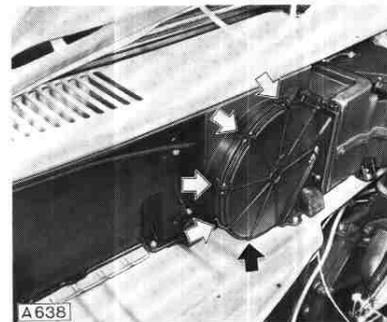
Batterie ausbauen. Elektrischen Anschluß des Gebläsemotors trennen. Sicherungsscheiben »A« für Geräuschisolation mit einem Schraubenzieher abhebeln.

Geräuschisolation abnehmen.

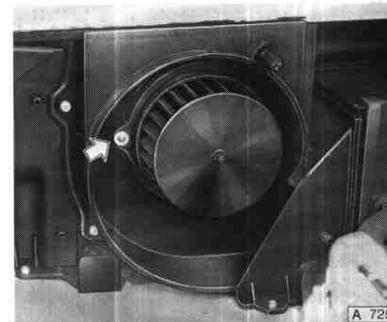


Halteklammern des Gehäusedeckels über die Haltenasen des Gebläsegehäuses heben.

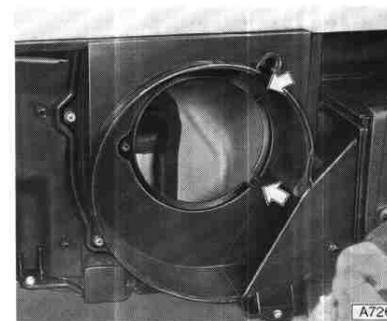
Deckel des Gebläsegehäuses abnehmen.



Befestigungsschraube für Gebläsemotor abschrauben.



Motor aus beiden Haltetaschen seitlich herausziehen. Einbau in umgekehrter Reihenfolge. Dabei Dichtungsflansch von Gehäusedeckel mit Dichtmasse, Katalog-Nr. 1504784, auslegen. Gebläsemotor auf Funktion prüfen.



Hebel für Heizungsbedienung ersetzen

Die Hebel für Heizungs- und Luftverteilerklappe können einzeln aus den Halterungen herausgezogen werden.

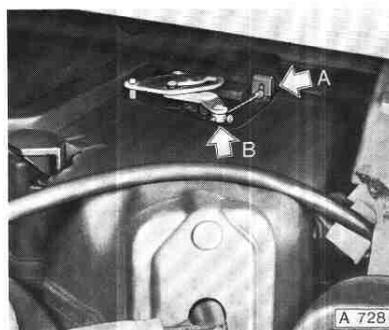


D

Bowdenzug für Mischluftklappe ersetzen

Haltefeder »A« zur Arretierung des Bowdenzuges abziehen.

Klemmschraube »B« lösen.



Schalter für Heizungsgebläsemotor und heizbare Rückwandscheibe ausbauen.

Schalterleiste ausbauen.

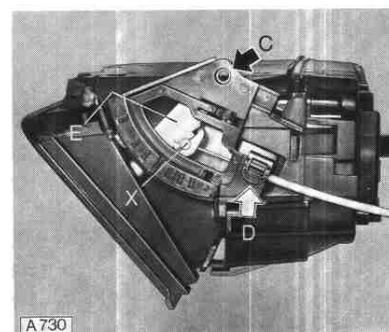
Instrumentenhutze ausbauen.



Klemmfeder an Lagerstelle »C« vom Lagerbock abziehen.

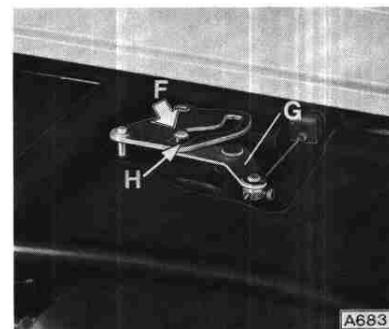
Haltefeder »D« seitlich aufbiegen. Bowdenzug »X« aus Bedienungshebel »E« aushängen und nach innen durch Führungsloch in Stirnwand ziehen.

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.



Neuen Bowdenzug so einstellen, daß Führungszapfen »F« vom Winkelhebel »G« auf Anschlag vorn in Langlochführung »H« steht.

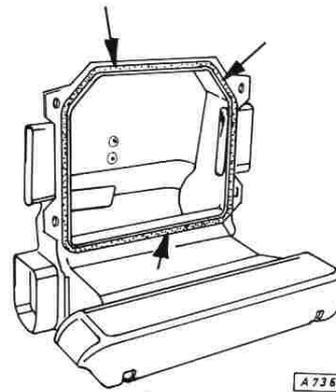
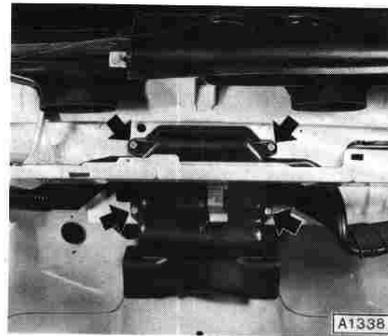
Funktion überprüfen.



Luftverteilergehäuse ersetzen

Unterteil der Instrumententafelpolsterung von links nach rechts ausbauen.
Bowdenzug für Luftverteilerklappe aushängen.
Luftschläuche von Gehäusestutzen abziehen.
Vier Sechskantmuttern abschrauben und Luftverteilergehäuse von Stirnwand abnehmen.

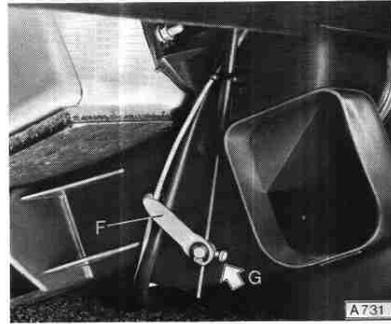
Bei Fahrzeugen mit Radio, dieses vorher ausbauen.
Einbau in umgekehrter Reihenfolge.
Anlageflansch des Luftverteilergehäuses zur Stirnwand mit Dichtmasse, Katalog-Nr. 1504784, auslegen.
Bowdenzug einstellen und Luftverteilerklappe auf Funktion prüfen.



D

Bowdenzug für Luftverteilerklappe ersetzen

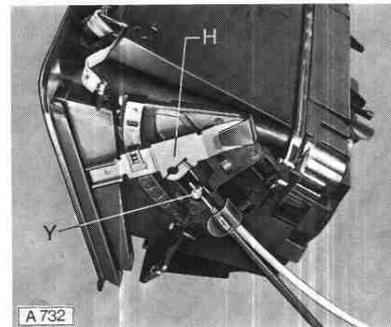
Schalter für Heizungsgebläsemotor und heizbare Rückwandscheibe ausbauen.
Schalterleiste ausbauen.
Instrumentenhutze ausbauen.
Bowdenzug am Übersetzungshebel »F« des Luftverteilergehäuses aushängen.
Hierzu Klemmschraube »G« lösen.



Bowdenzug »Y« an Bedienungshebel »H« aushängen.

Bowdenzug abnehmen.

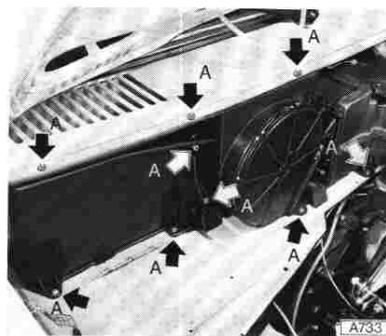
Einbau in umgekehrter Reihenfolge. Luftverteilerklappe auf Funktion prüfen.



Heizungsgehäuse ersetzen

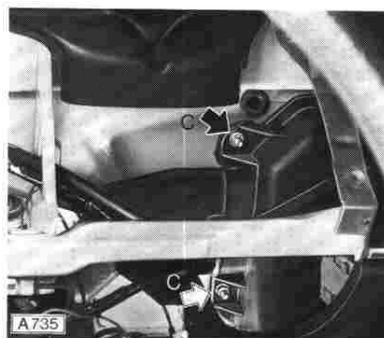
Batterie ausbauen.

Heizkörper und Gebläsemotor ausbauen. Bowdenzug für Mischluftklappe aushängen. Heizungsgehäuse-Befestigungsschrauben »A« an Stirnwand außen

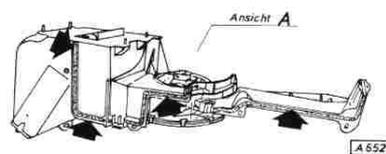
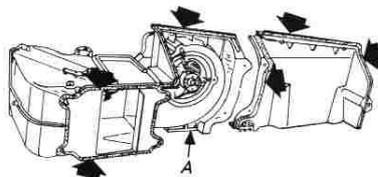


und »C« an Luftverteilergehäuse innen (4 Sechskantmuttern) abschrauben.

Heizungsgehäuse in Richtung Motor von Stirnwand abziehen.



Einbau in umgekehrter Reihenfolge.
Abdichtrillen an Gehäuseunter- und -rückseite sowie Gewindebolzen und Befestigungsschrauben mit Dichtmasse, Katalog-Nr. 1504784, abdichten.

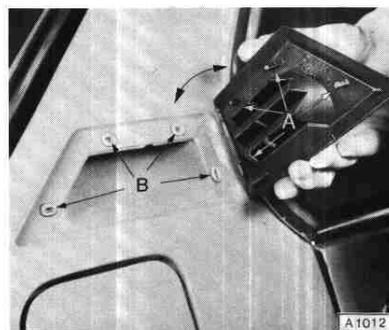


D

Entlüftungsblende-Seitenwand
aus- und einbauen – Ascona-B

Mit einem schlanken Plastik- oder Holzkeil Entlüftungsblende gleichmäßig aus den Tüllen anheben und ausbauen. Lackierung an der Seitenwand dabei gegen Beschädigungen schützen (Leder oder Tuch unter Keil legen).

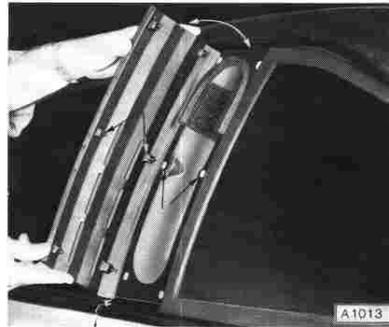
Beim Einbau der Entlüftungsblende Führungszapfen »A« gleichmäßig an den Tüllen »B« ansetzen. Entlüftungsblende unter leichtem Druck bis zum Anschlag aufdrücken.



Entlüftungsblende-Seitenwand
aus- und einbauen – Manta-A

Mit einem schlanken Plastik- oder Holzkeil Entlüftungsblende gleichmäßig aus den Tüllen anheben und ausbauen. Lackierung an der Seitenwand dabei gegen Beschädigungen schützen (Leder oder Tuch unter Keil legen).

Beim Einbau der Entlüftungsblende Führungszapfen gleichmäßig an den Tüllen ansetzen.
Entlüftungsblende unter leichtem Druck bis zum Anschlag aufdrücken.



D





Arbeitstext	Seite
Kühlsystem entleeren	40
Kühlsystem evakuieren und füllen	42
Evakuieren des Kühlsystems	43
Füllen des Kühlsystems	44
Überprüfen des laufenden Kühlsystems	44
Überprüfen der Kühlmittelfüllung	45
Funktionsprüfung des Kühlsystems (Leistungstest)	46
Leistungsdaten	47
Instandsetzung von Leckstellen	48
Leckstellen an einer Verbindung mit Verschraubung und O-Ring	48
Leckstellen an Kühlmittelschläuchen	49
Kondensator aus- und einbauen oder ersetzen	50
Evakuieren des Kühlsystems	54
Füllen des Kühlsystems	56
Überprüfen des laufenden Kühlsystems	56
Kompressor aus- und einbauen oder ersetzen	57
Evakuieren des Kühlsystems	62
Füllen des Kühlsystems	63
Überprüfen des laufenden Kühlsystems	64
Akkumulator ersetzen	64
Evakuieren des Kühlsystems	67
Füllen des Kühlsystems	68
Überprüfen des laufenden Kühlsystems	69
Verdampfer aus- und einbauen	69
Evakuieren des Kühlsystems	76
Füllen des Kühlsystems	77
Überprüfen des laufenden Kühlsystems	77
Heizungs- und Klimaanlage-Bedienungsgerät aus- und einbauen oder ersetzen	78
Niederdrucksicherheitsschalter ersetzen	83
Evakuieren des Kühlsystems	85
Füllen des Kühlsystems	86
Überprüfen des laufenden Kühlsystems	86

Arbeitstext	Seite
Hochdrucksicherheitsschalter ersetzen	87
Thermostatschalter aus- und einbauen oder ersetzen	87
Gebläsemotor aus- und einbauen oder ersetzen	89
Schalter für Gebläsemotor ersetzen	90
Widerstände für Gebläsemotor ersetzen	91
Relais des Gebläseschalters ersetzen	91
Relais der Klimaanlage ersetzen	92
Thermostatschalter für Zusatzgebläse ersetzen	92
Zusatzgebläse aus- und einbauen oder ersetzen	93

ALLGEMEINES

Klimaanlagen, von denen hier die Rede ist, sind in erster Linie Kühlanlagen, die die normale Serienheizung sozusagen "nach unten" ergänzen und mit ihr zusammen das Fahrzeug voll klimatisieren.

Durch eine im Fahrzeug eingebaute Klimaanlage, die in die Lüftungs- und Heizungsanlage integriert ist, wird es ermöglicht im Fahrgastraum bei allen denkbaren Witterungsverhältnissen eine angenehme Atmosphäre zu erzeugen, die dem individuellen Behaglichkeitsempfinden des einzelnen entspricht. Die Klimatisierung des Fahrgastraumes trägt dadurch zum allgemeinen Wohlbefinden und somit zur Sicherheit von Fahrer und Fahrgästen bei.

Um bei verschiedenen Witterungsverhältnissen diese Behaglichkeit im Fahrgastraum zu erreichen, wurden die Einstellmöglichkeiten der Belüftungs- und Heizungsanlage der hinzugekommenen Klimaanlage angepaßt. Aggregatteile und Bedienungselemente haben eindeutige und sinnvoll abgestimmte Funktionen. Sie ermöglichen ein optimales Einstellen der Anlage. Außerdem muß ein einmal einreguliertes Klima im Fahrzeug ohne große Änderung der Einstellung, unabhängig von Fahrgeschwindigkeit und Motordrehzahl, behaglich bleiben. Klimatisieren des Fahrgastraumes bedeutet somit auch die stufenlose Regelung von Temperatur, Feuchtigkeit, Sauberkeit und Bewegung der Luft.

Die "komplette" Klimaanlage bei Ascona-B/Manta-B besteht aus der bekannten Lüftungs- und Heizungsanlage und dem darin integrierten Kälteteil. In den nachfolgenden Ausführungen ist nur auf den Kälteteil der Anlage eingegangen, da die Belüftungs- und Heizungsanlage bereits bekannt ist.

Die Klimaanlage arbeitet nach dem Prinzip einer Kompressorkühlanlage (Kühlschrank) und besteht aus folgenden Hauptbauteilen:

1. Kompressor - am Motor angebaut
2. Kondensator - vor dem Kühler angeordnet
3. Verdampfer - vor dem Heizungsgehäuse angeordnet
4. Akkumulator - in der Saugleitung eingebaut
5. Orifice-Ventil - in der Flüssigkeit vor dem Verdampfer eingebaut
6. Verschiedene Regelorgane, Schlauchleitungen, Kältemittel

Wirkungsweise des Kühlsystems

Die Arbeitsweise des Kühlsystems unterliegt drei Naturgesetzen:

- Gesetz I - Wärme bewegt sich immer vom wärmeren zum kälteren Gegenstand.
Wärme ist eine Form von Energie, die Temperatur ist ein Maß für ihre Intensität.

Gesetz II - Um eine Flüssigkeit in Dampf zu verwandeln, ist Wärme erforderlich.

Wenn z.B. Wasser über einem Brenner kocht, absorbiert es eine große Menge Wärme, ohne beim Verdampfen seine Temperatur zu verändern.

Wird umgekehrt dem Dampf Wärme entzogen, dann kondensiert er zu Flüssigkeit.

Die Temperatur, bei der das Wasser kocht oder Wasserdampf kondensiert, hängt vom Druck ab. Bei steigendem Druck steigt die Siedetemperatur.

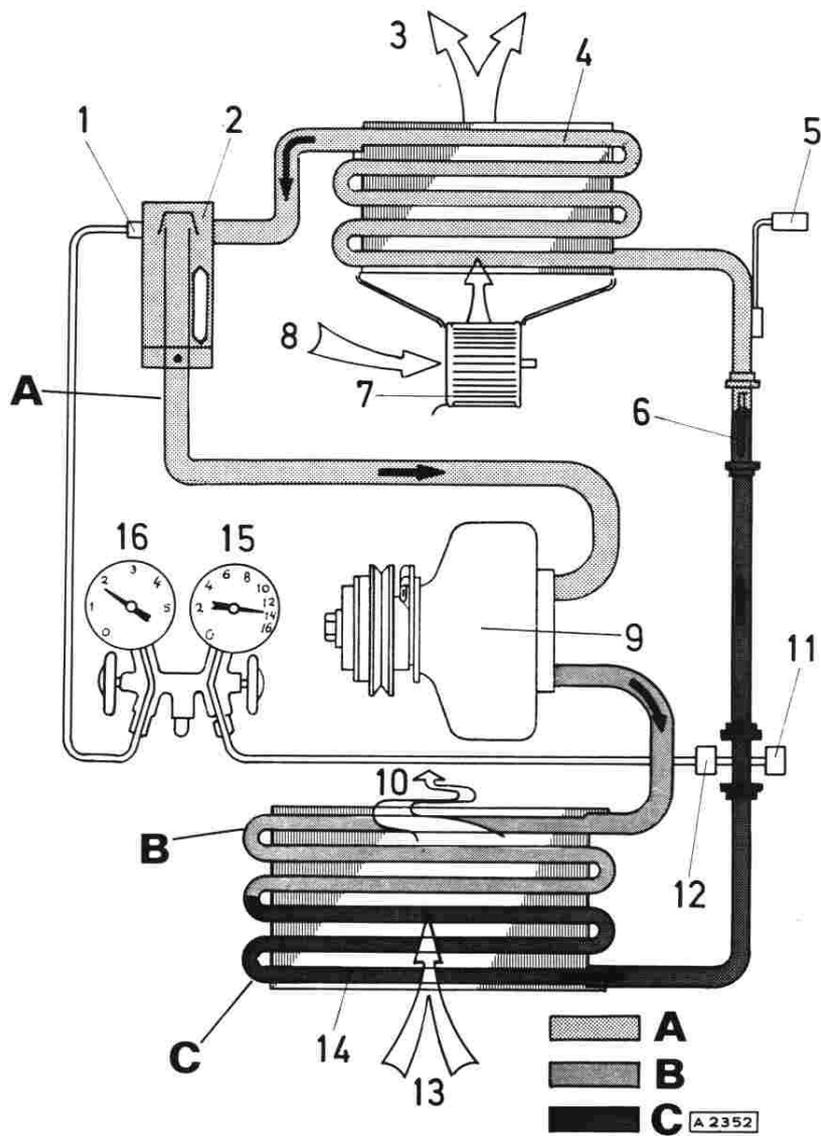
Gesetz III - Beim Komprimieren eines Gases steigt dessen Temperatur und dessen Druck.

Beispiel:

Wenn der Kolben eines Dieselmotors sich nach oben bewegt, drückt er die Luft zusammen. Dadurch entsteht eine hohe Temperatur, die, falls Öl in den Zylinder eingespritzt wird, dieses sofort entzündet.

Der prinzipielle Kühlzyklus, in dem die obigen Gesetze angewendet werden, vollzieht sich wie folgt:

1. Flüssiges Kühlmittel absorbiert beim Verdampfen Wärme aus der Umgebung (Gesetz I und II).
2. Die heißen Dämpfe werden komprimiert und erreichen eine Temperatur, die über der der Umgebungsluft liegt (Gesetz III).
3. Die Umgebungsluft (die kälter ist) absorbiert Wärme und kondensiert den Dampf zu Flüssigkeit (Gesetz I und III).
4. Die Flüssigkeit läuft zum Anfangspunkt des Zyklus zurück und wird wieder verwendet.



Kühlmittelkreislauf

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | Anschluß für Niederdruckmanometer | 11 | Niederdrucksicherheitsschalter |
| 2 | Akkumulator mit Ölbohrung und Trockenmittel "Silica Gel" | 12 | Hochdrucksicherheitsschalter, Anschluß für Hochdruckmanometer |
| 3 | Kaltluft | 13 | Außenluft |
| 4 | Verdampfer | 14 | Kondensator |
| 5 | Thermostatschalter | 15 | Hochdruckmanometer |
| 6 | Orifice-Ventil | 16 | Niederdruckmanometer |
| 7 | Gebälse | A | Dampf Niederdruck |
| 8 | Frischlufteintritt | B | Dampf Hochdruck |
| 9 | Kompressor | C | Flüssigkeit |
| 10 | Warmluft | | |

Der Kompressor saugt durch seine Pumpwirkung über den Akkumulator, der die Funktion eines Flüssigkeitsabscheiders hat, Niederdruck-Kühlmitteldampf niedriger Temperatur aus dem Verdampfer.

Ein Flüssigkeitsabscheider ist notwendig, da mit dem Kühlmitteldampf auch noch Reste unverdampfter Flüssigkeit mitgerissen werden können, die, falls sie in den Kompressor gelangen, diesen zerstören würden. Im Akkumulator kann die Restflüssigkeit vollständig verdampfen. Sie wird dann vom Kompressor als normaler Kühlmitteldampf mit abgesaugt. Aus dem Kreislauf im Akkumulator anfallendes Öl wird über eine Ölbohrung, die am Boden des Akkumulators angebracht ist, dem System wieder zugeführt. Der angesaugte Dampf wird vom Kompressor auf höheren Druck und höhere Temperatur komprimiert. Vom Kompressor wird der "heiße" Kühlmitteldampf über die Heißgasleitung zum Kondensator (Wärmeaustauscher) gedrückt, an dem die kältere Außenluft vorbeistreicht und dem Kühlmitteldampf Wärme entzieht.

Der heiße Kühlmitteldampf wird im Kondensator durch den Wärmeentzug unter den Siedepunkt des Kühlmittels abgekühlt - er kondensiert zur Flüssigkeit. Das flüssige Kühlmittel gelangt vom Kondensator über die Flüssigkeitsleitung zum Orifice-Ventil, das durch seinen kalibrierten Durchgang - Trennstelle zwischen Hochdruck- und Niederdruckteil - folgende Funktionen übernimmt:

1. Das Orifice-Ventil regelt den Kühlmitteldurchfluß (Kühlmittelmenge) durch den Verdampfer.
2. Das Orifice-Ventil erzeugt durch den konstruktiv festgelegten, nicht veränderbaren Durchgangsquerschnitt einen niedrigeren Druck im Verdampfer. Das flüssige Kühlmittel kann somit infolge Druckabfall im Verdampfer leichter verdampfen. Durch die Kühlmittelverdampfung und die damit verbundene Wärmeaufnahme sinkt zwangsläufig die Temperatur an den Verdampferaußenflächen, so daß die darüber hinwegströmende Luft abgekühlt wird.
3. Das Orifice-Ventil hält im kondensierten, flüssigen Kühlmittel einen Druck aufrecht, so daß es flüssig bleibt.

Durch den nicht veränderbaren Durchgangsquerschnitt des Orifice-Ventils gelangt bei laufendem Kompressor immer die gleiche Menge Kühlmittel in den Verdampfer, d.h. die Kälteleistung läßt sich über das Orifice-Ventil nicht regeln. Die Kälteleistung wird bei dieser Klimaanlage nur durch ein Thermostat geregelt, das den Kompressor über die elektromagnetische Kupplung aus- und einschaltet.

Der Fühler des Thermostaten ist über ein Kapillarrohr hinter dem Orifice-Ventil am Anschlußrohr des Verdampfers fest angeklemt und nimmt somit jede Temperaturschwankung auf der Niederdruckseite, d.h. im Verdampfer auf. Damit die Anschlußstelle nicht durch Wärme vom Motorraum aus beeinflußt werden kann, ist sie durch eine geschlossene Isolierung gut abgeschirmt.

Durch das verdampfende Kühlmittel kühlt der Verdampfer und in Verbindung damit auch das Anschlußrohr hinter dem Orifice-Ventil ab.

Das Gas im Fühler und im Kapillarrohr kühlt sich ebenfalls ab und zieht sich dabei zusammen, wodurch der Druck in der Membrankammer des Thermostaten kleiner wird. Bei einem bestimmten Druck, der einer zugeordneten Temperatur entspricht, öffnen sich die Schaltkontakte. Der Kompressor wird über die elektromagnetische Kupplung, die zwischen Antriebsriemenscheibe und Kompressor sitzt, abgeschaltet.

Über die Magnetkupplung wird die Klimaanlage bei kaltem Wetter ausgeschaltet. Die Anlage dauernd zu betreiben wäre unwirtschaftlich. Bei ausgeschalteter Magnetkupplung ist der Kraftschluß zum Motor getrennt und die Keilriemenscheibe läuft frei. Der Motor wird nicht mehr durch den mitlaufenden Kompressor belastet.

Sobald die Temperatur im Verdampfer wieder auf einen bestimmten Wert angestiegen ist, werden die Schaltkontakte im Thermostat durch den ansteigenden Druck im Kapillarrohr wieder geschlossen. Zwischen diesen beiden fest eingestellten Schaltepunkten arbeitet das Thermostat und somit die Klimaanlage kontinuierlich und automatisch.

Damit das umlaufende Kühlmittel nicht durch Feuchtigkeitspartikel gestört wird, muß dem Kühlmittel jede Spur von Feuchtigkeit entzogen werden. Im Akkumulator, der zwischen Verdampfer und Kompressor in der Saugleitung angeordnet ist, ist deshalb eine Chemikalie eingelegt, die mit ihren spezifischen Eigenschaften die Feuchtigkeit im Kühlmittelkreislauf bindet.

Zum Schutz der Klimaanlage gegen Überdruck und Kühlmittelmangel sind an der Flüssigkeitsleitung ein Hochdrucksicherheitsschalter und ein Niederdrucksicherheitsschalter angeschlossen. Der Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters dient bei Service-Arbeiten gleichzeitig auch zum Anschluß der Hochdruckmeßleitung.

Der Hochdrucksicherheitsschalter schaltet den Kompressor ab, wenn der Druck innerhalb des Kühlsystems einen unzulässig hohen Wert erreicht und die Anlage gefährden könnte.

Ein unzulässiger Druckanstieg kann den Ausfall des zusätzlichen Gebläses vor dem Kondensator, einen verschmutzten Kondensator, außergewöhnlich hohe Außentemperaturen oder extreme Motorbelastung als Ursache haben. Sobald der Druck im Kühlsystem wieder auf normale Werte zurückgegangen ist, schaltet der Hochdrucksicherheitsschalter den Kompressor wieder selbsttätig ein.

Der Niederdrucksicherheitsschalter schaltet den Kompressor ab, sobald der Druck im Kühlsystem unter einen bestimmten Wert gefallen ist. Im Gegensatz zum Hochdrucksicherheitsschalter schaltet der Niederdrucksicherheitsschalter den Kompressor nicht wieder selbsttätig ein, da die Ursache für einen Druckabfall in der Regel ein Kühlmittelmangel sein wird.

Bei einer derartigen Beanstandung muß das gesamte Kühlsystem auf undichte Stellen abgesehen, instand gesetzt und wieder mit Kühlmittel gefüllt werden. Da über undichte Stellen außer dem Kühlmittel auch Öl entweichen kann, ist die Abschaltung des Kompressors eine Sicherheitsmaßnahme, um ihn gegen Schäden wegen Öl-mangel zu schützen.

Temperatur		Überdruck	
°C	°F	kPa	bar
- 30	- 22	102	1,02
- 25	- 13	126	1,26
- 20	- 4	153	1,53
- 15	5	186	1,86
- 10	14	223	2,23
- 5	23	266	2,66
0	32	314	3,14
5	41	369	3,69
10	50	431	4,31
15	59	500	5,00
20	68	577	5,77
25	77	663	6,63
30	86	758	7,58
35	95	862	8,62
40	104	977	9,77
45	113	1102	11,02
50	122	1238	12,38
55	131	1386	13,86
60	140	1548	15,48
65	149	1721	17,21

Das Druck-Temperaturverhalten des Kühlmittels "Frigen R 12" ist in der nebenstehenden Tabelle gezeigt.

Der Tabelle entsprechend wird z.B. in einem Kühlmittelbehälter bei 30°C ein Druck von 758 kPa (7,58 bar) anstehen. Wenn sich das Kühlmittel auf 50°C erwärmt, steigt der Druck auf 1238 kPa (12,38 bar).

BESCHREIBUNG DER EINZELNEN BAUTEILE

In diesem Abschnitt sind die Hauptbauteile der Klimaanlage einschließlich ihrer Aufgabe beschrieben.

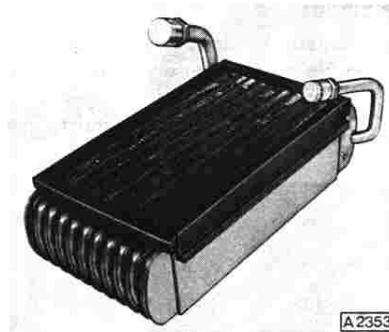
Sofern Bauteile eingestellt, gereinigt, geölt, instand gesetzt oder ersetzt werden können, so ist dies in diesem Abschnitt erläutert.

Verdampfer

Aufgabe

Der Verdampfer ist dem Heizerkern vorgeschaltet und zusammen mit ihm in einem Gehäuse vor der Stirnwand angeordnet. Er hat die Aufgabe, die Luft, die in den Fahrgastraum eintritt zu kühlen, zu trocknen und zu reinigen. Beim Durchgang durch den Verdampferkern wird die Luft bei eingeschalteter Anlage gekühlt. Die kalte Metalloberfläche des Verdampfers entzieht der vorbeistreichenden Luft Wärme.

In gleichem Maß, wie sich die Luft abkühlt, kondensiert freiwerdende Luftfeuchtigkeit auf dem Verdampfer. Staubeile, Blütenpollen usw. werden, während sie mit feuchten Flächen des Verdampfers in Berührung kommen, festgehalten und mit dem Kondenswasser abgeführt.



Bei eingeschalteter Klimaanlage wird durch die erwähnte Kondensation am Verdampfer die absolute Feuchtigkeit der Luft herabgesetzt. Wird das Fahrzeug bei regnerischem, feuchten oder kühlem Wetter gefahren, trägt diese Eigenschaft dazu bei, das Beschlagen der Fenster zu reduzieren.

Aufbau

Der Verdampferkern besteht aus profilierten Aluminiumblechen, die zu einem Rohrsystem zusammengeschweißt sind. Zwischen dem Rohrsystem sind zur intensiven Abgabe der Kälte vom Verdampfer an die vorbeistreichende Luft Lamellen angeordnet.

Damit während des Betriebes das eingespritzte Kühlmittel möglichst vollständig verdampft, und somit eine optimale Kühlleistung erreicht wird, hat der Verdampferkern eine U-Form.

Am Verdampferkern sind seitlich Sammelkästen angeschweißt, an denen die Anschlußrohre angebracht sind.



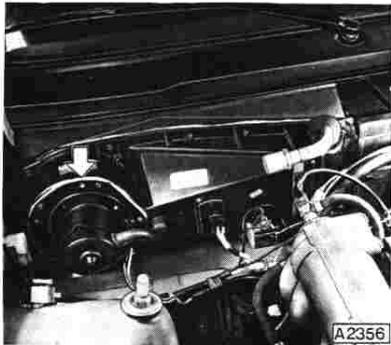
Im unteren Anschlußrohr - Verdampfereingang - ist das "Orifice-Ventil" eingesteckt, das durch seine kalibrierte, nicht veränderbare Bohrung den Kühlmittelfluß im System bestimmt.

Der Verdampferkern ist in einem Kunststoffgehäuse eingebaut, das widerstandsfähig ist gegen Beschlagen durch feuchte Umgebungsluft.



Anordnung

Der komplette Verdampfer - Gehäuse mit Verdampferkern - ist an der rechten Stirnwandseite mit dem Heizungsgehäuse zusammengebaut, d.h. die Klimaanlage ist in das Lüftungs- und Heizungssystem des Fahrzeuges integriert. Alle Teile, die zur Luftführung dienen, sind aus widerstandsfähigem Kunststoffmaterial hergestellt.



Zur Belüftung des Innenraumes kann, je nach Stellung der Luftklappe, Außen- und Umluft in das Wageninnere geleitet werden. Sie wird von einem geräuscharmen, leistungsstarken Radialgebläse durch den Verdampfer bzw. durch die Heizung gedrückt.

Die Gebläsedrehzahl und somit der Luftdurchsatz ist in verschiedenen Stufen regelbar.

Die aufbereitete Luft wird durch die in der Instrumententafel vorhandenen, verstellbaren Düsen des Lüftungs- und Heizungssystems ausgestoßen.

Wirkungsweise

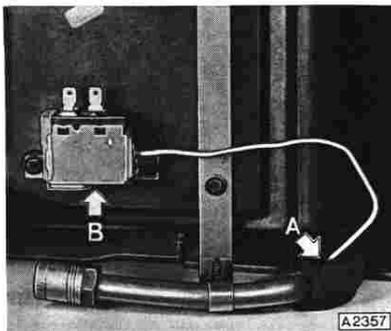
Das Kühlmittel tritt, nachdem es das Orifice-Ventil passiert hat, als eine Mischung von Flüssigkeit und Dampf niedrigen Druckes in den Verdampferkern ein.

Die eingespritzte Flüssigkeit verdampft bei diesem niedrigen Druck und nimmt dabei große Mengen Wärme auf. Die Wärme wird der Luft entzogen, die durch den Verdampferkern geleitet wird. Die in der warmen Luft enthaltene Feuchtigkeit kondensiert an den kalten Verdampfungswandungen und wird dadurch entfeuchtet.

Die so im Verdampfer aufbereitete Luft kann dann über die Mitteldüsen direkt in das Fahrzeug oder je nach Stellung der Mischluftklappe auch über den Heizkern zum Nacherwärmen geleitet werden (Reheat-System).

Die Mischluftklappe gestattet es, alle Luft- oder einen Teilluftstrom über den Heizkern zu führen oder auch den Heizkern vollkommen abzusperren. Beim Kühlvorgang kann sowohl Umluft für max. Kühlleistung als auch Außenluft gewählt werden.

Die Temperatur im Verdampfer muß so reguliert werden, daß die anfallende Feuchtigkeit nicht auf der Kernoberfläche anfriert und die Luftkanäle verschließt. Die Gefrierschutzkontrolle am Verdampfer wird vom Thermostatschalter sichergestellt.



Der Thermostatschalter "B" ist am Verdampfergehäuse angeschraubt und schaltet den Kompressor über die Magnetkupplung aus und ein.

Das wärmeempfindliche Kapillarrohr des Schalters ist hinter dem Orifice-Ventil am Anschlußrohr des Verdampfers mit einer Schelle angeklemt und nimmt so die Temperaturschwankungen im Verdampfer auf.

Damit die Anschlußstelle des Kapillarrohres nicht durch die Wärme des Motorraumes irritiert wird, ist sie gut mit einer plastischen Masse "A" abisoliert.

Diagnose

Schmutz und andere Fremdkörper auf der Verdampferoberfläche oder im Verdampfergehäuse können den Luftdurchgang behindern. Eine Verminderung des Luftdurchganges bedeutet gleichzeitig eine Herabsetzung der Kühlleistung. Ebenso kann ein undichtes Verdampfergehäuse die Ursache für Leckluft und mangelhafte Kühlleistung sein.

Es muß sichergestellt sein, daß der Kondensatabfluß frei ist, so daß immer ein ungehinderter Abfluß gewährleistet ist.

Störungen am Verdampferkern sind in der Regel nicht zu erwarten; es sei denn, er wäre undicht, was sich bereits nach kurzer Zeit durch Kühlmittelmangel - Ansprechen des Sicherheitsschalters - bemerkbar machen würde.

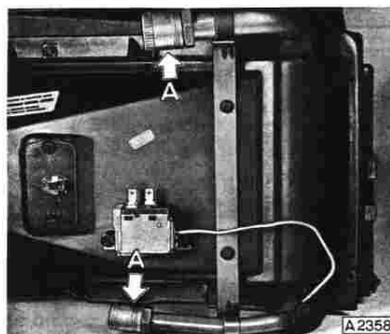
Instandsetzung

Folgende Teile des Verdampfer-Zusammenbaues können ersetzt werden:

Verdampfergehäuse	Thermostatschalter
Verdampferkern	Gebläsemotor
Orifice-Ventil	Dichtungen

Beim Einbau neuer Teile auf peinliche Sauberkeit und korrekten Einbau achten. Dichtungen und Dichtungsmittel richtig anordnen.

Falls erforderlich, können das Verdampfergehäuse und die Außenflächen des Verdampferkerns gereinigt werden. Während der Reinigung die Öffnungen der Anschlußrohre - mit den Original-Verschlusskappen "A" - dicht verschließen.



4-Zylinder-Radial-Kompressor

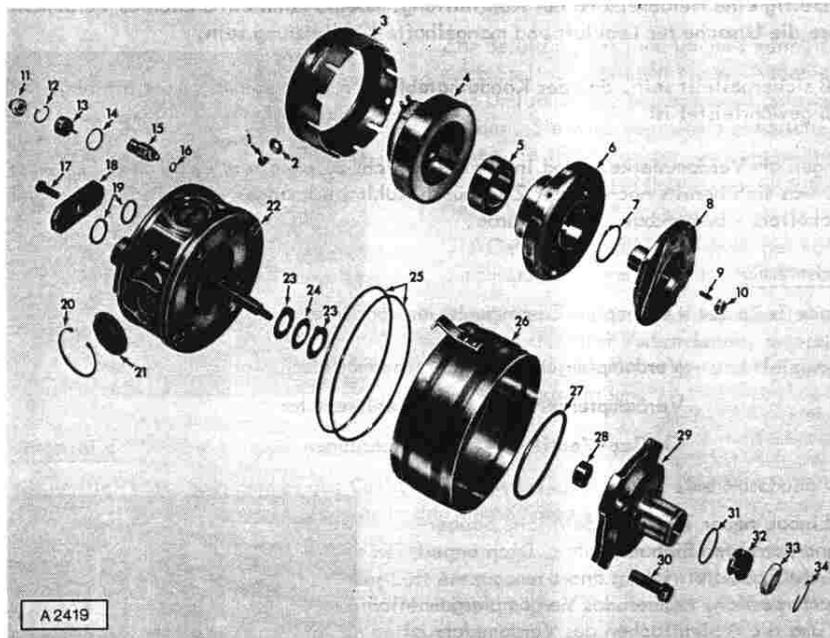
Aufgabe

Der Kompressor pumpt je nach Bedarf das Kühlmittel innerhalb des Kühlsystems um, wobei die tatsächliche Arbeit im Kompressorblock stattfindet. Er saugt Kühlmitteldampf niedrigen Druckes und niedriger Temperatur aus dem Verdampfer an und komprimiert ihn auf höheren Druck und höhere Temperatur. Der komprimierte, heiße Kühlmitteldampf wird vom Kompressor zum Kondensator gedrückt, indem er durch Wärmeentzug wieder zur Flüssigkeit kondensiert.



Hauptteile

Der Kompressorzusammenbau besteht aus Kompressorblock, Wellenabdichtungen, Magnetkupplung, Keilriemenscheibe und Anschlußteilen.



Anordnung Kompressor

1	Schraube	18	Abdeckplatte
2	Sicherungsscheibe	19	O-Ringe
3	Riemenscheibe	20	Sicherungsring
4	Zusammenbau-Magnetspule	21	Zusammenbau Ventilplatte
5	Rotorlager	22	Zusammenbau Zylinder und Welle
6	Zusammenbau Rotor	23	Druckscheibe
7	Sicherungsring	24	Federscheibe
8	Zusammenbau Kupplungsantrieb	25	O-Ringe
9	Kupplungsstift	26	Zusammenbau Abdeckblech
10	Wellenmutter	27	Dichtungsring
11	Kappe	28	Hauptlager
12	Sicherungsring	29	Zusammenbau Vorderteil
13	Hochtemperaturschalter	30	Schraube mit Scheibe
14	O-Ring	31	O-Ring
15	Sicherheitsventil	32	Wellendichtring
16	O-Ring	33	Dichtringsitz
17	Schraube	34	Sicherungsring

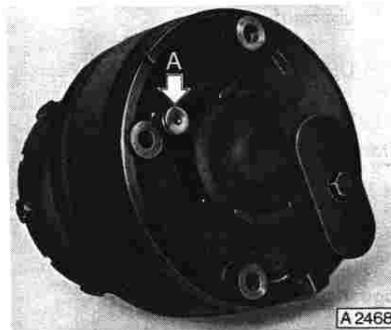
Wirkungsweise

Der 4-Zylinder-Radial-Kompressor ist am Motor angebaut und wird durch einen Keilriemen angetrieben. Der Kraftschluß zum Motor erfolgt über eine elektromagnetische Kupplung, die beim Abschalten des Stromes den Kraftschluß trennt. Die elektromagnetische Kupplung bietet über einen Thermostatschalter die Möglichkeit, die Laufzeit des Kompressors dem jeweiligen Kältebedarf anzupassen.

Bei Drehung der Kompressorwelle werden über einen Exzenter die Kolben bewegt. Die Bewegungen der Kolben saugen beim Ansaughub über die Anschlußteile Kühlmitteldampf in den Ansaugraum. Beim Kompressionshub wird der Kühlmitteldampf in den Auslaßraum gedrückt und strömt über die Anschlußteile in die Auslaßleitung.

Die thermostatgesteuerte Magnetkupplung schaltet den Kompressor häufig an und aus. Bei Forderung nach hoher Kühlleistung kann der Kompressor dauernd laufen.

Zur Sicherung des Kompressors gegen unzulässig hohen Druck ist ein Überdrucksicherheitsventil "A" vorgesehen, das sich automatisch zur Druckentlastung öffnet. Das Ventil schließt sich wieder von selbst, wenn der Druck auf vorgegebene Werte zurückgegangen ist. Das Öffnen des Sicherheitsventils kann mit einem lauten Knall und ausspritzendem Öl begleitet sein. Jede Ursache, die ein Öffnen des Ventils bedingt, muß umgehend festgestellt und beseitigt werden.



Bei einer normal arbeitenden Klimaanlage benötigt der Kompressor selbst keine Wartung.

Diagnose

Wenn der Kompressor nicht arbeitet, kann die Ursache an der Wicklung der Magnetkupplung, am Thermostatschalter, der zugeordneten Sicherung, dem Klimaanlage-relais, dem Keilriemen oder anderen elektrischen Kabeln mit ihren Anschlüssen liegen. Wenn die Magnetkupplung in Ordnung ist und keine Unterbrechung im elektrischen System vorliegt, so kann der Ausfall des Kompressors daran liegen, daß Teile gefressen haben.

Niedriger Druck auf der Druckseite des Kompressors kann an einer ungenügenden Kühlmittelfüllung, an einer Verengung des Schlauches auf der Saugseite oder an einem defekten Kompressor liegen. Bei zu niedrigem Hochdruck sind deshalb, bevor der Kompressor kontrolliert wird, die Drücke auf der Druck- und auf der Saugseite einschließlich der Luftaustrittstemperatur an der Mitteldüse zu überprüfen und mit den Angaben in der Prüftabelle zu vergleichen. Aus dem Vergleich der Drücke und Temperaturen lassen sich Schlüsse auf ausreichende Kühlmittelfüllung ziehen. Gleichzeitig sind die Verbindungsschläuche zum Kompressor auf einwandfreie Verlegung und Beschädigungen zu untersuchen.

Verfahren zum Überprüfen der Klimaanlage auf Dichtheit und Leistung sind gesondert beschrieben.

Jedesmal, wenn ein größerer Verlust von Kühlmittel eingetreten ist, sollte der Ölverrat im System kontrolliert werden.

Verfahren zur Kontrolle und Ergänzung von Kühlmittelöl wird ebenfalls gesondert beschrieben.

Wegen der Größe der Klimaanlage und der Tatsache, daß das System sich vom Motorraum aus bis direkt in den Fahrgastraum erstreckt, können zuweilen Kompressorgeräusche in die Karosserie übertragen werden.

Wenn Geräusche beim Ausschalten der Klimaanlage plötzlich aufhören, können folgende Kontrollen dazu beitragen, die Ursachen zu lokalisieren.

1. Kontrolle der Kompressoraufhängung auf richtigen Einbau.
2. Kontrolle der Keilriemenspannung.
3. Verlegung der Verbindungsschläuche zwischen Kompressor und anderen Bauteilen überprüfen.
4. Überprüfen, ob die Anlage ausreichend mit Kältemittel gefüllt ist.

Instandsetzung

Das Kompressoraggregat kann z. Zt. nicht instand gesetzt werden.

Magnetkupplung

Aufgabe

Die Möglichkeit vorzusehen, den Kompressor elektrisch ein- und auszuschalten, um den Kraftschluß zum Motor zu trennen.

Hauptteile

Gehäuse mit Magnetwicklung, Riemenscheibe, Kugellager, Riemenscheibenrotor und elastische Antriebsplatte. Die Magnetkupplung ist an der Vorderseite des Kompressors angeordnet.

Wirkungsweise

Über einen Keilriemen wird der Antrieb von der Kurbelwelle auf die Kompressor-Riemenscheibe übertragen, die immer mit dem Motor mitläuft. Sobald die Magnetkupplung vom Thermostatschalter eingeschaltet wird, beginnt die Kupplung zu greifen und stellt den Kraftschluß von der Riemenscheibe zum Kompressor her.

Die Kupplung wird durch das Feld der Magnetspule zum Eingriff gebracht und nach dem Abschalten durch Federn wieder gelöst.

Damit das elektrische Netz beim Zusammenbrechen des Magnetfeldes nicht durch Spannungsspitzen belastet wird, ist eine Diode in den Stromkreis geschaltet, die die Spannungsspitzen unterbindet.

Diagnose

Wenn der Kompressor nicht arbeitet, sollten zuerst die elektrischen Teile, wie Thermostatschalter, Sicherung, Klimaanlage-relais, beide Sicherheitsschalter und die Verbindungskabel überprüft werden. Erhält die Magnetspule Strom und der Kompressor hat nicht gefressen, so ist die Magnetkupplung defekt.

Kondensator

Aufgabe

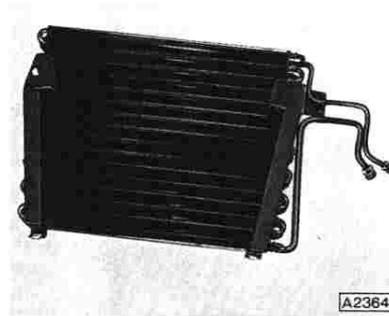
Den vom Kompressor zugeführten heißen Kühlmitteldampf durch Entzug von Wärme in Flüssigkeit zu verwandeln.

Hauptteile

Kondensatorkern mit Luftkanälen und Rippen. Anschlußrohre für Kühlmittel.

Beschreibung

Im Kondensator - aus Aluminium bzw. Kupfer - durchströmt der heiße Kühlmitteldampf mehrere Rohre. An den Außen-seiten der Rohre sind zur intensiven Wärme-abführung gewellte Lamellen angebracht, über die der Luftstrom zur Kühlung streicht.



Der Kondensator ist vor dem Kühler des Motorkühlsystems angeordnet. Während der Fahrt und durch den Motorventilator wird der Kondensator von einer großen Menge Luft durchströmt, welche die anfallende Wärme abführt.

Zur Unterstützung der Kühlung ist vor dem Kondensator noch ein elektrisches Zusatzgebläse eingebaut, das von einem Thermostatschalter ein- und ausgeschaltet wird.

Der Thermostatschalter ist im oberen Wasserkasten des Motorkühlers angebaut und schaltet das Zusatzgebläse in Abhängigkeit der Motortemperatur. Das Zusatzgebläse verhindert, daß bei extremen Außentemperaturen und Motorbelastungen die Temperaturen im Motorkühlsystem und im System der Klimaanlage unzulässig hoch ansteigen.

Wirkungsweise

Dampf hohen Druckes und hoher Temperatur wird vom Kompressor in den Kondensator gepumpt. Dieser Kühlmitteldampf, der heißer als die Umgebungsluft ist, die durch den Kondensator strömt, wird durch Wärmeentzug abgekühlt, so daß er zu Flüssigkeit kondensiert.

Am Eingang des Kondensators ist das Kühlmittel noch reiner Heißdampf, der - je weiter er durch den Kondensator gedrückt wird - immer weiter abkühlt, bis er am Ausgang des Kondensators vollständig zu flüssigem Kühlmittel kondensiert ist.

Die Kondensatortemperaturen bewegen sich normalerweise zwischen 50°C und 93°C . Dementsprechend liegen die Überdrücke bei 1050 kPa ($10,5 \text{ kp/cm}^2$) und 2100 kPa (21 kp/cm^2). Abnormal hohe Betriebsdrücke können bei vermindertem Luftdurchsatz - hervorgerufen durch verschmutzten Kondensator und verdrückte Lamellen - auftreten.

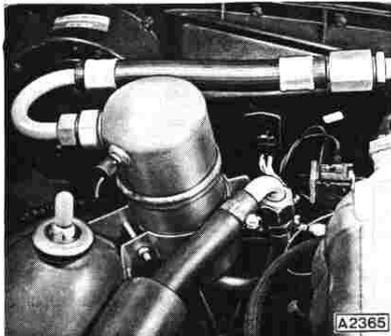
Instandsetzung

Die Außenflächen bzw. Luftkanäle des Kondensators können vom Schmutz gereinigt und die Lamellen gerichtet werden. Instandsetzungsarbeiten am Kondensator können nicht vorgenommen werden.

Akkumulator

Aufgabe

Der Akkumulator ist hinter dem Verdampfer als Flüssigkeitsabscheider in der Saugleitung angeordnet. Er dient vorwiegend zum Schutz des Kompressors gegen Flüssigkeitsschäden.



Wirkungsweise

Beim Absaugen des Kühlmitteldampfes aus dem Verdampfer können unter ungünstigen Umständen mit dem Gasstrom noch Flüssigkeitspartikel mitgerissen werden, die, falls sie in den Kompressor gelangen, dort Schäden verursachen können.

Im Akkumulator werden die mitgerissenen Flüssigkeitspartikel aufgefangen, damit sie restlos verdampfen können. Ebenfalls im Gasstrom mitgerissene Ölteilchen sammeln sich am Boden des Akkumulators, von wo sie über eine kleine Ölbohrung wieder dem Kühlmittelkreislauf - dem Kompressor - zugeführt werden.

Damit der Kühlmittelfluß und somit das ganze Kühlsystem nicht durch Feuchtigkeit gestört ist, ist im Akkumulator ein Trockenmittel - Silica Gel - eingelegt, das die Feuchtigkeit im Kühlmittelkreislauf auf chemischem Weg bindet.

Instandsetzung

Instandsetzungen können am Akkumulator nicht vorgenommen werden. Im Beanstandungsfall wird er komplett ersetzt.

Feuchtigkeit in einer Kälteanlage

Wichtig!

Feuchtigkeit in Kälteanlagen verursacht insgesamt mehr Probleme und Störungen als alle übrigen Ursachen zusammen.

Es ist zwar wichtig, sich bewußt zu sein, daß Feuchtigkeit für die Mehrzahl der Beanstandungen verantwortlich ist; ebenso wichtig ist es aber zu wissen, weshalb dies so ist.

Man unterscheidet grundsätzlich zwischen unsichtbarer und sichtbarer Feuchtigkeit.

Mit sichtbarer Feuchtigkeit ist jene Feuchtigkeit gemeint, die man mit dem bloßen Auge sehen kann, und zwar als winzige Tropfen, Beschlag, Verdunstung usw.

Als unsichtbare Feuchtigkeit bezeichnet man den nicht sichtbaren Wasserdampf. Ihr Anteil an der Luft wird als "relative Luftfeuchtigkeit" ausgedrückt. Diese unsichtbare Feuchtigkeit ist es, die die meisten Beanstandungen in Kälteanlagen verursacht.

So harmlos ein winziger Wassertropfen aussehen mag, in einer solchen Anlage richtet er großes Unheil an und muß deshalb vom Kältetechniker als Erzfeind ausgemerzt werden.

Daß Feuchtigkeit ein solch schlimmer Widersacher ist, rührt daher, daß sie sehr leicht in eine Kälteanlage hineinkommt aber äußerst schwer wieder zu entfernen ist.

In der Folge werden die Auswirkungen der Feuchtigkeit näher verfolgt:

Als erste Erscheinung ist das "Einfrieren" der winzigen Wassertropfen zu nennen.

Die Feuchtigkeit gerät in die Kühlflüssigkeit, wird in Form eines leichten Nebels mitgeführt und bildet am Orifice-Ventil (Expansionsventil) kleine Eiskristalle.

Diese Kristalle können den Fluß der Kühlflüssigkeit hemmen, oder gar unterbinden, so daß die Kühlung teilweise oder ganz aussetzt. Da sich aber das Orifice-Ventil bei mangelndem Kühlmittelfluß erwärmt, schmelzen die Eiskristalle und können durch das Ventil durchschlüpfen. Damit setzt sich die Kühlflüssigkeit erneut in Bewegung, bis die Feuchtigkeit wieder zum Ventil zurückkehrt und abermals Eiskristalle bildet. Diese Folge wirkt sich in einer unregelmäßigen Kühltätigkeit aus.

Ob sich eine solche Blockierwirkung durch Einfrieren ergibt, hängt von der Menge Flüssigkeit und dem Ausmaß der entstandenen Kristalle ab.

Diese Erscheinung ist aber bei weitem nicht der einzige Schaden, den die Feuchtigkeit anrichtet. Sie kann auch zum Einrosten der Metallteile führen, was vor allem deshalb unangenehm ist, weil sich der Schaden erst feststellen läßt, wenn der Korrosionsvorgang bereits weit fortgeschritten ist.

Allein die Feuchtigkeit kann nach einer gewissen Zeit eine richtige Rostschicht hervorrufen. Viel schlimmer aber ist die Korrosionswirkung, wenn Wasser und Kühlflüssigkeit zusammenarbeiten. Kühlmittel wie Frigen R 12 enthalten Chlor, das sich durch Hydrolyse mit dem Wasser zusammen langsam in Salzsäure verwandelt, die den Korrosionsprozeß beträchtlich beschleunigt.

Eine Hochvakuumpumpe kann sämtliche Feuchtigkeit aus der hermetisch geschlossenen Anlage entfernen, weil sie einen Unterdruck entstehen läßt, der das Wasser zum Sieden bringt. Das in den gasförmigen Zustand übergegangene Wasser (Wasserdampf) wird dann von der Vakuumpumpe - wie gewöhnliche Luft - aus der Anlage entfernt.

Eines der wichtigsten Naturgesetze, das im Zusammenhang mit der Entfeuchtung besonders bedeutungsvoll ist, besagt, daß der Siedepunkt des Wassers sich nach dem Druck richtet. Es ist zwar jedermann bekannt, daß das Wasser auf Höhe des Meeresspiegels bei 100°C siedet, weniger bekannt dürfte die nachstehende Tabelle sein, die gerade beim Entfeuchten von Kühlanlagen wertvolle Dienste leistet:

Wassersiedepunkt bei verschiedenen Drücken				
Siedepunkt des Wassers Temperatur		mm Hg (Torr)	Druck	
°C	°F		at/bar	kPa
100	212	760	1	100
96	205	635	0,84	84
90	194	525	0,69	69
80	176	355	0,47	47
70	158	233	0,31	31
60	140	149	0,20	20
55	131	92	0,12	12
40	104	55	0,07	7
30	86	35	0,05	5
27	80	25	0,033	3,3
24	76	23	0,032	3,2
22	72	20	0,026	2,6
21	69	18	0,024	2,4
18	64	15	0,018	1,8
15	59	13	0,017	1,7
12	53	10	0,013	1,3
7	45	7,6	0,01	1,0
0	32	4,5	0,006	0,6
- 6	21	2,5	0,003	0,3
- 14	6	1,3	0,002	0,2

Wenn man sich die bisher aufgezeigten Tatsachen in bezug auf den Druck der Erdatmosphäre vor Augen hält, so ist aus obiger Tabelle zu ersehen, daß auch der Siedepunkt des Wassers mit abnehmendem Atmosphärendruck sinkt. Daraus ist zu schließen, daß es drei verschiedene Wege gibt, um die Feuchtigkeit durch Verdampfen aus einer Kühlanlage zu entfernen, nämlich:

1. Die Anlage bis zu einer Höhe über NN zu transportieren, auf welcher die Lufttemperatur genügt, um das Wasser beim herrschenden Druck zum Sieden zu bringen.
2. Die Anlage so weit zu erhitzen, bis die enthaltene Feuchtigkeit zum Sieden kommt.
3. Mittels einer Hochvakuumpumpe den Druck so weit herabzusetzen, bis der Wassersiedepunkt der anstehenden Lufttemperatur entspricht.

Es ist einleuchtend, weshalb die beiden ersten Lösungen aus praktischen Gründen undurchführbar sind. Man begreift gleichzeitig, daß eine Vakuumpumpe für den mit dem Service an einer Kühlanlage betrauten Techniker zu den wichtigsten Werkzeugen gehört.

Wärme beschleunigt ihrerseits die Rostbildung insofern, als die Säurebildung bei höherer Temperatur rascher vorangeht. Die Säure greift natürlich sämtliche Metalle an, mit denen sie in Berührung gerät. Die Geschwindigkeit der Korrosion hängt dabei von der Korrosionswiderstandsfähigkeit der Metalle ab.

Auch in Verbindung mit dem Öl der Klimaanlage entstehen Schäden, die auf die Feuchtigkeit zurückzuführen sind. Die Kälteflüssigkeit bildet in der Tat eine Ausnahme zur Regel der Unvermischbarkeit von Öl und Wasser; sie hat eine hohe Affinität zu Wasser und absorbiert es in kürzester Zeit, sofern Luft dazukommt. Das in Säure verwandelte Wasser emulgiert mit dem Öl und bildet ein äußerst fein verteiltes Gemisch, das die Schmierwirkung des Öls reduziert.

Was den eigentlichen Betrieb der Kälteanlage betrifft, so tritt die Korrosion dann unangenehm auf, wenn sich eine feste Schicht ansetzt, die dann abblättert. Die so gebildete Substanz ist allgemein unter der Bezeichnung "Schlamm" bekannt. Er tritt in Form von schleimiger Flüssigkeit, feinem Staub, körnigen oder klebrigen Partikeln auf und kann allerlei Schaden anrichten. Der Schlamm kann beispielsweise die feinen Filter, die Expansionsventile oder Kapillarrohre verstopfen; daneben sorgt ihr säurehaltiger Anteil dafür, daß alles korrodiert wird was sie berühren.

Man sieht also, welch ungeheuren Schaden die Feuchtigkeit in einer Klimaanlage anrichten kann. Sie ist schuld an der Blockierung durch Eiskristalle, an der Rostbildung, an der Beschädigung der Ventile, ferner führt sie zur Bildung von Säuren, aus denen sich Schlamm ergibt, der seinerseits Filter, Ventile und Rohre verstopft. Aus diesen Gründen ist sie zum Erzfeind der Klimaanlage gestempelt worden.

Wenn man also das Problem der Feuchtigkeit aus der Welt schaffen will, so muß man geeignete Vorkehrungen und Maßnahmen treffen, um eine vollständige Feuchtigkeitsentziehung gewährleisten zu können. Zu den wirksamsten Mitteln gehört dabei zweifellos die Evakuierung der Kälteanlage durch eine Vakuumpumpe.

Kältemittel

Aufgabe

In einem Kühlsystem die gewünschte Kühlung zu erzielen.

Beschreibung

Das verwendete Kältemittel hat die chemische Bezeichnung "Dichlordifluormethan" (CCl_2F_2). Es ist unter dem Namen Kältemittel "Frigen 12" (R 12) bekannt. Es ist hochveredelt, damit es frei von Verunreinigungen ist.

Jede Art von Kältemittel erfordert sorgfältige Handhabung. Beim Arbeiten mit dem Kältemittel müssen gewisse Regeln beachtet werden, um ernste Körperschäden zu vermeiden.

Kältemittelöl

Aufgabe

Dichtungen, Beilagen und bewegliche Teile des Kompressors zu schmieren.

Beschreibung

Das Kältemittelöl für den Gebrauch in Kühlanlagen ist hochveredelt und entwässert, damit es sich mit dem Kältemittel Frigen R 12 verträgt. Das vorgeschriebene Kältemittelöl wird von der Abteilung Ersatzteile und Zubehör geführt.

Kältemittelöl wird auf der Saugseite des Kompressors dem Kühlmittel direkt zugesetzt. Es wird vom Kühlmittel durch das ganze System mitgenommen. Verfahren zur Kontrolle und zur Ergänzung des Kältemittelöles sind später angegeben. Es ist wichtig, daß das System immer mit den vorgeschriebenen Mengen von Kältemittelöl versorgt ist.

Leitungen und Verbindungen

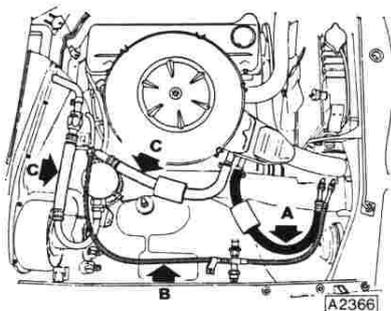
Aufgabe

Kühlmittleitungen leiten das Kühlmittel zwischen den einzelnen Hauptaggregaten. Die Leitungen sind über spezielle Anschlußteile mit den Aggregaten verbunden.

Beschreibung

Die Kühlmittleitungen sind aus hochwertigem, verstärktem Gummi, aus Stahl, Aluminium oder Kupfer hergestellt.

Verbindungen erfolgen über Bördelflansche, Schlauchklemmen und "O"-Ringe.



Anordnung Leitungsverlegungen

- A = Heißgasleitung
- B = Flüssigkeitsleitung
- C = Saugleitung

Anordnung

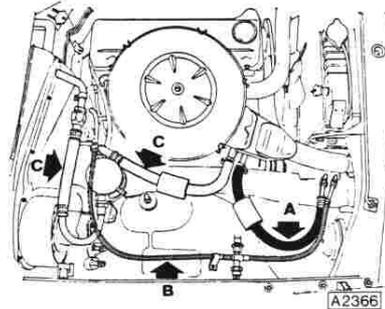
Nachstehend sind die Aggregate aufgeführt, die durch Kühlmittleitungen miteinander verbunden sind.

Verdampferauslaß	-	Akkumulatoreinlaß	und
Akkulatorauslaß	-	Kompressoreinlaß	= Saugleitung
Kompressorauslaß	-	Kondensatoreinlaß	= Heißgasleitung
Kondensatorauslaß	-	Verdampferinlaß	= Flüssigkeitsleitung

Wirkungsweise

Bei richtig arbeitendem Kühlsystem sollten die Leitungen bei Berührung mit der Hand folgende Temperaturen haben:

- A = Heißgasleitung = heiß
- B = Flüssigkeitsleitung = warm
- C = Saugleitung = kalt



Das Kältemittelsystem sollte (außer bei Temperaturen unter 0°C Außentemperatur) das ganze Jahr hindurch wöchentlich wenigstens einige Minuten in Betrieb genommen werden. Der Umlauf von Kältemittelöl schmiert die Dichtungen und Beilagen und stellt dadurch ein abgedichtetes System sicher.

Diagnose

Verengungen oder Knicke in den Kältemittelleitungen verursachen folgende Mängel:

- Flüssigkeitsleitung - niedriger Auslaßdruck (Hochdruck) niedriger Saugdruck, keine Kühlung
- Saugleitung - geringer Saugdruck am Kompressor, geringer Auslaßdruck (Hochdruck) wenig oder gar keine Kühlung
- Heißgasleitung - das Kompressor-Sicherheitsventil öffnet sich

Instandsetzung

Verstopfte Leitungen können gewöhnlich gereinigt und dann mit Kühlmittel durchgespült werden. Wenn die Leitungen nicht durchgespült werden können, sollen sie ersetzt werden. Verstopfte Siebe und Schläuche, die lecken oder beschädigt sind, sollten ersetzt werden. Schläuche und Leitungen müssen immer davor bewahrt werden, daß sie sich an scharfen Metallflächen, bewegenden Teilen oder heißen Motorteilen reiben.

Das richtige Schmieren und Anziehen aller Verbindungen ist sehr wichtig und muß genau beachtet werden.

Elektrische Anlage

Die Steuerung der Klimaanlage erfolgt weitgehend durch elektrische Schalter und Regleinrichtungen, die zum Teil automatisch arbeiten. Über die Aufgabe und Funktion der verschiedenen Schaltorgane gibt der nachstehende Prinzipschaltplan Auskunft. Da die Klimaanlage die elektrische Anlage stark belastet, ist die elektrische Schaltung so ausgelegt, daß sie nur arbeiten kann, wenn die Lichtmaschinenleistung bereits eingesetzt hat.

Kompressormagnetkupplung-Stromkreis

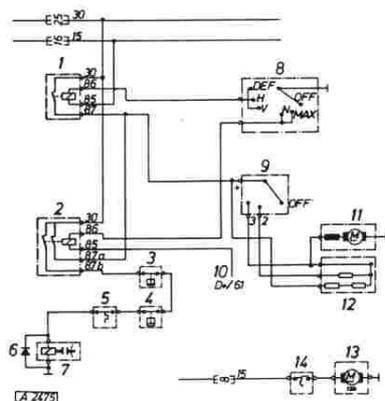
Der Schalter, der die Kompressormagnetkupplung betätigt, ist ein thermostatischer Schalter. Sein Kapillarrohr ist hinter dem Orifice-Ventil am Anschlußrohr des Verdampfers angeklemt und zur Absicherung gegen Fremdttemperaturen gut abisoliert. Der Thermostatschalter schaltet die Magnetkupplung des Kompressors aus und ein und stellt dadurch den gewünschten Kühlungsgrad sicher.

Zur Sicherung der Anlage gegen Überdruck und gegen Kühlmittelmangel sind zwei Sicherheitsschalter - Hochdrucksicherheitsschalter und Niederdrucksicherheitsschalter - eingebaut.

Die Funktion der beiden Sicherheitsschalter ist so ausgelegt, daß der Hochdrucksicherheitsschalter die Kompressormagnetkupplung abschaltet, wenn der Druck im Kühlmittelkreislauf unzulässig hohe Werte erreicht.

Der Niederdrucksicherheitsschalter schaltet die Kupplung ab, wenn der Druck im Kühlmittelkreislauf durch Kühlmittelverlust unter einen vorgegebenen Wert abgefallen ist.

Beide Schalter haben keine Ausschaltsperrn, so daß sie bei Erreichen normaler Druckverhältnisse den Stromkreis automatisch wieder einschalten.



- 1 Relais Gebläseschalter
- 2 Relais Klimaanlage
- 3 Hochdrucksicherheitsschalter
- 4 Niederdrucksicherheitsschalter
- 5 Thermostatschalter
- 6 Diode im Kabelsatz Kompressor
- 7 Magnetpule
- 8 Bediengerät
- 9 Gebläseschalter
- 10 Lichtmaschinenanschluß "D +/61"
- 11 Gebläsemotor
- 12 Widerstände
- 13 Zusatzgebläse
- 14 Thermostatschalter

Gebläse-Stromkreis

Sobald der Hebel für die Luftverteilung von der "Aus"-Stellung in eine Arbeitsstellung geschoben wird, wird gleichzeitig das Gebläse mit der geringsten Förderleistung (Gebläsedrehzahl) eingeschaltet. Über einen separaten Gebläseschalter können auf Wunsch zwei weitere größere Leistungsstufen des Gebläses eingeschaltet werden. Die Leistungsabstufung (Drehzahl) des Gebläses wird über Widerstände, die im Stromkreis des Gebläses liegen, erreicht.

Zur Kühlung des Gebläse-motors ist Fremdluft vorgesehen, die über einen Gummischlauch dem Motor zugeführt wird.

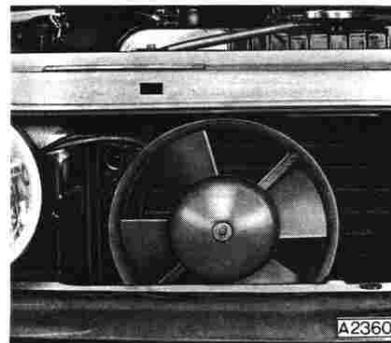
Instandsetzung

Gebläse-motor, Kabel, Widerstände, Gebläse-schalter und andere Teile können nur komplett ersetzt werden. Reparaturen an den Einzelteilen sind nicht vorgesehen.

Zusatzgebläse-Stromkreis

Durch die Anordnung des Kondensators vor dem Kühler wird zwangsläufig der durchströmende Luftstrom reduziert.

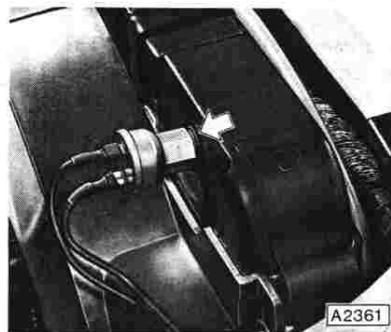
Bei extremer Motorbelastung und warmen Witterungsverhältnissen könnte dies zu einem unzulässigen Temperaturanstieg im Motorkühlsystem und im Kältekreislauf führen. Aus diesem Grund ist vor dem Kondensator ein elektrisches Zusatzgebläse angebaut, das bei Erreichen einer bestimmten Kühler-temperatur automatisch vom Thermostatschalter eingeschaltet wird.



Fällt die Temperatur wieder unter den vorgegebenen Wert, so schaltet der Thermostatschalter das Zusatzgebläse selbsttätig ab.

Instandsetzung

Zusatzgebläse-motor, Kabel und Thermostatschalter können nur komplett ersetzt werden. Reparaturen an den Einzelteilen sind nicht vorgesehen.



Regelorgane der Klimaanlage

Wie schon vorher bei der allgemeinen Beschreibung der Klimaanlage erwähnt, ist der Kälteteil voll im Heizungs- und Belüftungssystem des Fahrzeuges integriert. Die Bedienungselemente für die Heizungs- und die Belüftungsanlage sind gleichermaßen auch für den Kälteteil vorgesehen.



Mit dem rechten Hebel "A" für die Luftverteilung wird das Kühlsystem und das Gebläse mit der geringsten Förderleistung eingeschaltet, wobei je nach Hebelstellung die Kühlung mit Umluft oder mit Außenluft erzielt wird. Bei der Stellung "Umluft" wird die im Fahrzeuginnenraum befindliche Luft vom Gebläse über eine spezielle Klappe angesaugt, über den kalten Verdampfer geleitet und über die Düsen in der Instrumententafel wieder dem Innenraum zugeführt.

Bei Stellung "Außenluft" ist die Umluftklappe geschlossen. Es wird nur Außenluft vom Gebläse angesaugt, über den Verdampfer geleitet und dem Innenraum wieder zugeführt. Die verschiedenen Einstellmöglichkeiten des Stellhebels für die Luftverteilung erläutert die nachstehende Tabelle.

Der Stellhebel "B" für die Mischluftklappe (Temperaturregelung Heizung) ist wie bisher und hat in der oberen Endlage die Einstellung für max. Heizleistung.

Über den Gebläseschalter "C" kann die Leistung des Gebläses in zwei Stufen gesteigert werden. In "Aus"-Stellung des Schalters läuft das Gebläse automatisch mit der geringsten Leistung, sobald die Klimaanlage durch den Hebel "A" eingeschaltet wird.



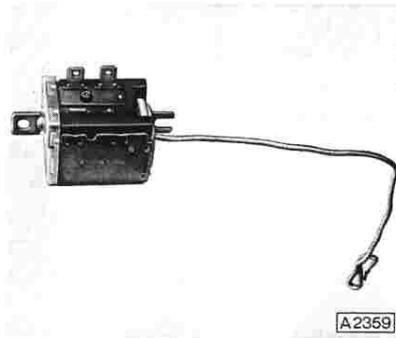
A = Betätigung Umluftklappe
 B = Betätigung Mischluftklappe

Nr.	Luftaustritt - Stellung des Betätigungs- hebels	Gebläse Stufe	Kom- pres- sor	Umluftklappe
6	Entfrosterdüsen und Kühl- und Frischluftdüsen	I II u. III	aus	Außenluft
5	Hauptluftstrom zum Fußraum Teilluft zu allen anderen Düsen	ein	aus	
4	Hauptluftstrom zu den Kühl- u. Frischluftdüsen, Teilluft zum Fußraum u. zu Entfroster- düsen		aus	ein
3	Kühl- u. Frischluftdüsen, Leckluft zum Fußraum	aus	aus	Umluft
2	Kühl- u. Frischluftdüsen, Leckluft zum Fußraum			
1	kein	aus	aus	Umluft

Thermostatschalter

Aufgabe

Die Temperatur der aus dem Verdampfer austretenden Luft wird auf einen unteren Wert begrenzt und somit verhindert, daß Feuchtigkeit auf der Verdampferoberfläche anfriert.



Diese Funktion übernimmt der Thermostatschalter, in dem er die Kühlleistung - Einschaltdauer des Kompressors - durch Aus- und Einschalten der Kompressor-Magnetkupplung bei Erreichen der fest eingestellten Schaltepunkte reguliert.

Anordnung

Der Thermostatschalter ist an der Stirnseite des Verdampfergehäuses angeschraubt. Sein Kapillarrohr ist hinter dem Orifice-Ventil am Anschlußrohr des Verdampfers mit einer Schelle angeklemt und gut gegen Wärme isoliert. Der elektrische Anschluß am Thermostatschalter erfolgt über Flachsteckeranschlüsse.

Wirkungsweise

Der Thermostatschalter hat einen elektrischen Kontakt, der temperaturabhängig geöffnet und geschlossen wird. Die temperaturabhängige Steuerung des Kontaktes erfolgt über ein Kapillarrohr. Das Kapillarrohr hat eine Gasfüllung, die eine Druckänderung am Steuerbalg hervorruft, wenn sich die Temperatur am Anschlußpunkt ändert.

Bei steigender Temperatur dehnt sich das Gas aus und der Steuerbalg betätigt den Kontakt, der die Magnetkupplung einschaltet.

Sobald der Kompressor läuft und die Temperatur an der Anschlußstelle des Kapillarrohres fällt, zieht sich das Gas im Kapillarrohr zusammen und reduziert den Druck, der auf den Steuerbalg wirkt. Der Steuerbalg zieht sich wieder zusammen. Der Schaltkontakt öffnet sich; der Kompressor wird über die Magnetkupplung abgeschaltet. Durch das Ein- und Ausschalten des Kompressors läßt sich die Verdampfertemperatur regeln. Der Thermostatschalter arbeitet kontinuierlich und automatisch.

Die Schaltepunkte, an denen der elektrische Kontakt geöffnet oder geschlossen wird, sind fest eingestellt und können nicht verändert werden.

Diagnose

Sofern der Thermostatschalter nicht arbeitet und die Schaltkontakte sich in geöffneter Stellung befinden, fließt kein elektrischer Strom zur Kompressorkupplung. Der Kompressor arbeitet nicht. Bei defektem Thermostatschalter und geschlossenen Schaltkontakten ist die Kompressorkupplung laufend eingeschaltet. Der Kompressor arbeitet ununterbrochen, was zu einer Vereisung des Verdampfers führen kann.

Unregelmäßiges Arbeiten des Thermostatschalters verursacht große Temperaturschwankungen der ausströmenden Luft.

Bei Defekten am Kapillarrohr und am Wärmefühler bleiben die Schaltkontakte geöffnet. Die Kompressorkupplung ist abgeschaltet; es erfolgt keine Kühlung.

Instandsetzung

Der Thermostatschalter ist hermetisch geschlossen und kann nicht instand gesetzt werden.

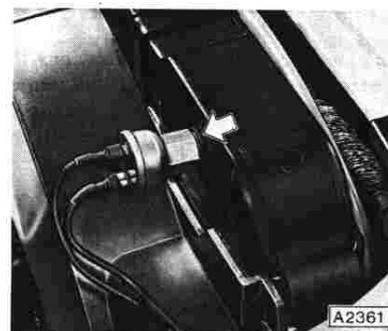
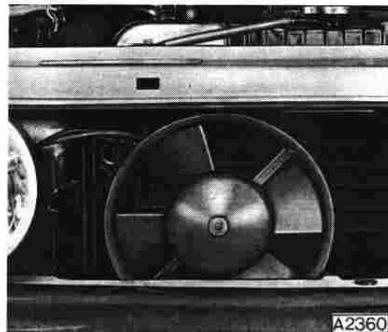
Zusatzgebläse und Thermostatschalter

Aufgabe

Durch die Anordnung des Kondensators vor dem Kühler wird zwangsläufig der durchströmende Luftstrom reduziert.

Bei extremer Motorbelastung und warmen Witterungsverhältnissen könnte dies zu einem unzulässigen Temperaturanstieg im Motorkühlsystem und im Kältekreislauf führen. Aus diesem Grund ist vor dem Kondensator ein elektrisches Zusatzgebläse angebaut, das bei Erreichen einer bestimmten Kühlertemperatur automatisch vom Thermostatschalter eingeschaltet wird. Der Thermostatschalter ist im oberen Wasserkasten des Motorkühlers eingebaut und reagiert auf die Temperaturschwankungen im Motorkühlsystem. Der vom laufenden Zusatzgebläse erzeugte Luftstrom ergänzt den normalen Luftdurchsatz. Er unterstützt somit die Motorkühlung und führt auch die durch den Kondensator der Klimaanlage zusätzlich anfallende Wärme mit ab.

Überhitzungen des Kältekreislaufes und der Motorkühlung werden dadurch ausgeschlossen. Fällt die Temperatur wieder unter den vorgegebenen Wert, so schaltet der Thermostatschalter das Zusatzgebläse selbsttätig ab.



Hauptteile

Das Zusatzgebläse besteht aus einem leistungsstarken, wartungsfreien Elektromotor, auf dessen Antriebswelle ein lauffähiges Gebläserad aufgebracht ist. Über gummigedämpfte Halter ist das Zusatzgebläse an der Karosserie angeschraubt.

Der Thermostatschalter ist in die Rückseite des oberen Kühlwasserkastens eingeschraubt. Über seinen Fühler reagiert er auf Temperaturschwankungen im Kühler und schaltet je nach Temperatur das Zusatzgebläse ein und aus. Der elektrische Anschluß der einzelnen Aggregate erfolgt über einen Kabelsatz, der am Sicherungskasten und an Masse angeschlossen ist.

Diagnose

Die Funktion des Gebläses läßt sich überprüfen, indem die Anschlußkontakte des Thermostatschalters bei eingeschalteter Zündung überbrückt werden.

Sofern der Thermostatschalter nicht arbeitet und die Schaltkontakte sich in geöffneter Stellung befinden, fließt kein elektrischer Strom zum Gebläse. Das Gebläse arbeitet nicht. Bei defektem Thermostatschalter und geschlossenen Schaltkontakten ist das Gebläse laufend eingeschaltet.

Unregelmäßiges Arbeiten des Thermostatschalters verursacht Temperaturschwankungen im Motorkühlsystem.

Instandsetzung

Sowohl das Zusatzgebläse als auch der Thermostatschalter sind wartungsfrei und hermetisch geschlossen. Instandsetzungsarbeiten an beiden Aggregaten können nicht vorgenommen werden.

SICHERHEITSVORSCHRIFTEN UND ALLGEMEINE INSTANDSETZUNGSHINWEISE

Arbeiten an Klimaanlage verlangen vom Kältetechniker außerordentlich große Sorgfalt und peinlichste Sauberkeit bei Prüf- und Instandsetzungsarbeiten.

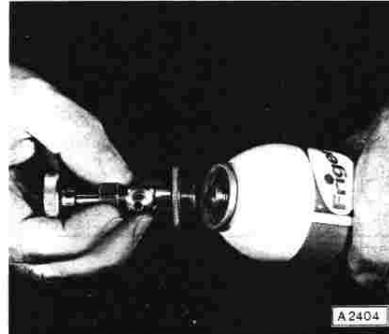
Beim Umgang mit dem Kühlmittel Frigen R 12 und bei Arbeiten an der Klimaanlage sind besondere Vorsichtsmaßnahmen genau zu beachten, die nachstehend noch besonders aufgeführt sind.

Um einen störungsfreien Betrieb der Klimaanlage zu sichern, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet und nur das vorgeschriebene Kühlmittel sowie Kältemittelöl eingefüllt werden. Alle Instandsetzungsvorschriften sind genau zu befolgen, da andernfalls der Erfolg der Instandsetzung in Frage gestellt ist.

Der Umgang mit Kühlmittel

Das Kühlmittel Frigen R 12 wird in Flaschen angeboten, die je nach Größe als Einwegflaschen oder als Stahlflaschen zur Wiederbefüllung ausgeführt sind.

Einwegflaschen - Inhalt ca. 430 Gramm - sind hermetisch geschlossene Behälter, auf die zur Entnahme des Kältemittels ein Ventil aufgeschraubt werden muß. Eine einmal geöffnete Einwegflasche kann nachträglich nicht mehr geschlossen werden und sollte aus Sicherheitsgründen sofort ganz in den Füllzylinder der Servicestation entleert werden. Einwegflaschen werden im Programm der Abteilung Ersatzteile und Zubehör unter der Katalog-Nr. 19 40 445 geführt.



Stahlflaschen, die zur Wiederbefüllung vorgesehen sind, werden in verschiedenen Größen vom einschlägigen Fachhandel angeboten. Die später angeführte Servicestation ist so konzipiert, daß Stahlflaschen entsprechender Größe daran befestigt werden können. Mit einer Flasche können dann einige Klimaanlageen gefüllt werden. Um das Absperrventil mit Sicherheitsstopfen vor Beschädigungen zu schützen, werden diese Teile der Kühlmittelflasche mit einer metallenen Schraubkappe verschlossen. Die Schraubkappe ist nach Entleeren bzw. nach Abnahme der Flasche von der Servicestation sofort wieder aufzuschrauben. Die Überwurfmutter des Füllschlauches hat ein 7/16"-Gewinde.

Kühlmittelflaschen vor direkter Wärmeeinwirkung schützen!

Der Druck in Kühlmittelflaschen ist von der Höhe der Erwärmung des eingefüllten Kühlmittels abhängig. Bei steigender Temperatur steigt auch der Druck in der Flasche.

Wird die Kühlmittelflasche einer Erwärmung durch Sonnenbestrahlung oder durch eine andere Wärmequelle direkt ausgesetzt, so kann der durch die Temperaturerhöhung zwangsläufig entstehende Überdruck den Sicherheitsstopfen lösen oder sogar die Flasche sprengen.

Keinesfalls darf sich die Kühlmittelflasche über 50°C erwärmen!

Wenn es beim Füllen einer Klimaanlage erforderlich ist, eine mit Kühlmittel gefüllte Flasche zur Erhöhung des Innendruckes zu erwärmen, so darf die Flasche nur in Wasser von max. 50°C Wärme gestellt werden.

Die Verwendung von offenen Flammen z.B. Schweißbrenner, Ofen, Heizung zum Erwärmen der Kühlmittelflaschen ist nicht gestattet.

Bei Fahrzeugen mit Klimaanlage darf das Entwachsen oder auch das Motorreinigen durch Dampfstrahlen nur mit größter Vorsicht vorgenommen werden. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß Teile der Klimaanlage nicht direkt vom Dampfstrahl getroffen werden. Hierdurch werden gefährliche Drucksteigerungen vermieden. Für Schweißarbeiten gelten die Vorschriften sinngemäß. Bei Lackierarbeiten muß die Klimaanlage vorher entleert werden, sofern das Fahrzeug länger als 20 Minuten bei 80°C im Trockenofen verbleibt.

Kühlmittelflaschen oder Füllzylinder nur teilweise füllen.

Kühlmittelflaschen dürfen niemals vollständig gefüllt werden. Füllzylinder der Servicestation höchstens bis zum Skalenendwert füllen. Über der Flüssigkeit muß immer ein Raum für ihre Ausdehnung bei Erwärmung bleiben. Würden die Behälter ganz gefüllt, so könnten bei steigender Temperatur die Expansionskräfte des Kühlmittels die Flasche zum Platzen bringen.

Beim Ablassen von Kühlmittel den Ablaßdampf immer möglichst weit vom Fahrzeug entfernt ablassen (durch Ausnutzung der gesamten Schlauchlänge). Obwohl Kühlmittel nicht giftig ist, können, wenn große Mengen in einem Raum mit offener Flamme freigelassen oder wenn sie vom Motor angesaugt werden, gefährliche chemische Verbindungen entstehen.

Die Augen müssen durch eine Sicherheitsbrille gegen flüssiges Kühlmittel geschützt werden.

Flüssiges Kühlmittel kann ernsthafte Schäden an den Augen verursachen, da seine Verdampfung ein Gefrieren der Gewebe, mit denen es in Berührung kommt, verursacht. Daher müssen beim Öffnen von kühlmittelführenden Verbindungen immer Sicherheitsbrillen getragen werden. Wenn Kühlmittel mit den Augen in Berührung kommt, ist jedes Reiben zu unterlassen. Die Augen oder die betroffenen Partien sind einige Minuten mit viel kaltem Wasser zu spülen. Danach so schnell wie möglich für eine Behandlung durch einen Arzt sorgen.

Die Haut vor Berührung mit Kühlmittel schützen.

Sollte Kühlmittel auf die Haut kommen, so sind die Stellen in der gleichen Weise, wie für die Augen beschrieben, zu behandeln. Bei Arbeiten an der Klimaanlage müssen daher - falls notwendig - Handschuhe mit Stulpen getragen werden.

Überprüfung der Klimaanlage bei Unfallfahrzeugen

Bei Fahrzeugen mit Klimaanlage sind bei einem Unfall möglichst schnell die einzelnen Teile der Klimaanlage einer Sichtprüfung zu unterziehen. Dies ist besonders wichtig, da die noch unter Druck stehenden Anlageteile durch den Unfall beschädigt sein können, was unter Umständen eine zusätzliche Gefahr darstellen kann.

Welche Teile der Klimaanlage letztlich ersetzt oder instand gesetzt werden, hängt vom Grad der Beschädigung und davon ab, wie lange die Anlage der Außenluft ausgesetzt war.

Je länger eine geöffnete Anlage der Luft ausgesetzt ist umso größer ist die Gefahr, daß Luft, Feuchtigkeit und Schmutz eingedrungen ist.

Da jeder Unfall völlig anders sein kann, lassen sich keine festen Regeln aufstellen, was nach einem Unfall im einzelnen an Überprüfungen und Instandsetzungen unternommen werden muß. Die zu unternehmenden Schritte werden voll von der Urteilskraft des Kältetechnikers bestimmt und sind individuell abzustimmen.

Als Richtschnur bei der Untersuchung unfallbeschädigter Fahrzeuge mit Klimaanlage können folgende Hinweise dienen.

1. Kompressorkeilriemen ausbauen evtl. zerschneiden, damit bei laufendem Motor die Klimaanlage nicht in Funktion treten kann.
2. Kondensator, Kompressor, Akkumulator, Verdampfer, Verbindungsleitungen und Bedienungselemente visuell prüfen, um das Ausmaß und die Art des Schadens festzustellen.
 - a) Kondensator. Aufgrund seiner Bauweise können am Kondensator keine Instandsetzungsarbeiten an den kühlmittelführenden Teilen vorgenommen werden. Sobald kühlmittelführende Teile beschädigt sind ist der Kondensator zu ersetzen.
 - b) Kompressor. Kompressor auf sichtbaren Schaden untersuchen. Bei Beschädigungen Kompressor komplett ersetzen.
 - c) Akkumulator. Sobald es Anzeichen dafür gibt, daß der Akkumulator innerlich beschädigt wurde oder daß die angeschweißten Leitungen bzw. Verbindungsstellen gebrochen sind, ist der Akkumulator zu ersetzen.
Das gleiche gilt, wenn die Anlage über längere Zeit geöffnet war.
 - d) Verdampfer. Verdampfer und Verdampfergehäuse auf Schäden untersuchen. Beschädigte Teile ersetzen.
 - e) Verbindungsleitungen. Verbindungsleitungen auf Beschädigungen untersuchen. Beschädigte Teile ersetzen.
 - f) Bedienungselemente. Bedienungselemente und elektrische Leitungen auf Schäden untersuchen. Beschädigte Teile instandsetzen oder komplett ersetzen.

ÜBERPRÜFUNG DER KLIMAANLAGE

1. Lecktest - Alle Leitungen, Verbindungen, Anschlüsse und Aggregate mit einem Lecksuchgerät untersuchen, um mögliche Kühlmittel-Leckstellen festzustellen.
2. Leistungstest - Lufttemperaturen und Kühlmitteldrücke kontrollieren, um festzustellen, ob das System zufriedenstellend arbeitet.
3. Motor-Leerlauf - Die Motordrehzahl muß innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen liegen.
4. Heizung - Es sollte keinen Luftdurchgang durch den Heizerkern geben, wenn die Heizung abgeschaltet ist.
5. Karosserie - Undichtigkeiten an Türen und Fenstern und an der Stirnwand feststellen und beseitigen.

6. Luftführungen - Alle Luftverteilerschläuche und -kanäle müssen richtig verbunden und frei von Leckstellen und Verengungen sein. Das Gebläse muß bei allen Schalterstellungen richtig arbeiten.
7. Elektrische Einrichtungen - Die Kompressorkupplung muß den Kompressor, wenn erforderlich, anlaufen lassen. Die elektrischen Kabel müssen ordnungsgemäß verlegt sein.
8. Antriebsriemen - Der Antriebsriemen muß die richtige Spannung haben und in gutem Zustand sein.
9. Kühlmittelschläuche - Die Schläuche und Leitungen müssen frei von Knicken und dagegen geschützt sein, an scharfen metallischen Flächen, beweglichen Teilen oder an heißen Motorteilen zu reiben.
10. Verdampfer - Der Kondensat-Abfluß darf nicht behindert sein.
11. Kondensator - Die Vorderseite des Kondensators muß frei von allen Behinderungen wie Blättern, Käfern und Schmutz sein. Der Raum zwischen dem Kondensator und dem Kühler muß ebenfalls frei und sauber sein. Das Zusatzgebläse vor dem Kondensator muß ordnungsgemäß laufen.
12. Regeleinrichtungen - Bowdenzüge müssen fest und richtig eingestellt sein. Die Stellhebel müssen leichtgängig sein.

WERKZEUGE UND AUSRÜSTUNGEN

Zur Instandsetzung und Überprüfung einer Klimaanlage sind besondere Prüfgeräte und Werkzeuge nötig. Ohne diese Werkzeuge sind keine Instandsetzungen oder Diagnosen möglich.

Unbedingt erforderlich ist eine Service-Station zur Betreuung der Klimaanlage und ein Lecksuchgerät zum Ermitteln undichter Stellen.

Die Service-Station soll eine Vakuumpumpe, einen Meßgerätesatz für Saug- und Hochdruck, verschiedene Ventile und einen geeichten Füllzylinder für das Kühlmittel enthalten.

Anfragen über die Service-Station sind an die Abteilung Kundendienst Technik zu richten.

Jeder empfohlenen Service-Station liegt eine ausführliche Anwendungsanleitung und ein Arbeitsschema bei, nach denen die Station bei der Reparatur einer Klimaanlage eingesetzt werden kann.

Lecksuchgeräte können nach verschiedenen Verfahren arbeiten. Anfragen über diese Geräte sind ebenfalls an die Abteilung Kundendienst Technik zu richten.

Jedem empfohlenen Lecksuchgerät liegt eine Betriebsanleitung bei, nach der das Suchgerät eingesetzt werden kann.

In den später beschriebenen Arbeitsvorgängen sind die von der Abteilung Kundendienst Technik empfohlenen Service-Geräte gezeigt und ihre Anwendung beschrieben.

LAGERUNG UND EINBAU VON TEILEN DER KLIMAAANLAGE

Um einen hohen Grad von Sauberkeit und Zuverlässigkeit an Teilen der Klimaanlage sicherzustellen, müssen die folgenden Hinweise beim Umgang mit diesen Teilen beachtet werden.

1. Alle Zusammenbauten werden vor dem Versand gereinigt und sind abgedichtet verpackt. Die Versandkappen dürfen erst beim Einbau - kurz vor dem Anschließen - abgenommen werden.
2. Um eine Kondensation von Feuchtigkeit in den Kühlmittleitungen zu verhindern, müssen alle Zusammenbauten vor Abnahme der Versandkappen auf Raumtemperatur gebracht werden.
3. Ein vollständig oder teilweise zusammengebautes System darf nicht länger als dies unbedingt nötig ist unverschlossen bleiben.
4. Es sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, daß Anschlüsse und Verbindungsteile nicht beschädigt werden.
5. Zum Entfernen von Fett oder Schmutz ist nur ein in Alkohol getauchtes Tuch zu verwenden.
6. Teile fragwürdigen Zustandes dürfen nicht verwendet werden.
7. Wenn Schmutz, Fett oder Feuchtigkeit in die Leitungen kommt, müssen die Leitungen ersetzt oder gereinigt und anschließend mit Kühlmittel gespült werden. Das gleiche gilt für Leitungen mit fehlenden Schutzkappen.
8. Falls Teile innen gereinigt werden müssen, darf nur Kühlmittel Frigen R 12 verwendet werden.
9. Vor dem Zusammenbau ist eine kleine Menge Kältemittelöl auf alle Rohr- und Schlauchanschlußstellen und auf die "O"-Ringe (Dichtringe) zu geben.
10. Um ein Verdrehen oder Knicken der Verbindungsteile zu vermeiden, ist beim Anziehen der stehende Teil mit einem Schlüssel festzuhalten.
11. Um eine Verformung von Leitungen und Flanschsitzen infolge eines zu hohen Drehmomentes zu vermeiden, dürfen Verbindungen nur auf das vorgeschriebene Drehmoment festgezogen werden.

Es gelten für:

Außendurchmesser des Metallrohres		Drehmoment für Aluminium- oder Kupferrohre		
Zoll	mm	Foot-Pounds	Nm	kpm
1/4	6,35	5 bis 7	7 bis 9,5	0,7 bis 0,95
3/8	9,52	11 bis 13	15 bis 18	1,5 bis 1,8
1/2	12,7	15 bis 20	21 bis 28	2,1 bis 2,8
5/8	15,8	21 bis 27	29 bis 38	2,9 bis 3,8
3/4	19,05	28 bis 33	39 bis 45	3,9 bis 4,5



Die Klemmen der Gummischläuche müssen auf ein Drehmoment von 4 bis 5 Nm (0,4 bis 0,5 kpm) festgezogen werden.



12. Zur Erzielung des höchsten Feuchtigkeitsschutzes darf der Akkumulator erst dann eingebaut werden, wenn alle anderen Aggregate angeschlossen sind. Nach jedem längeren Öffnen des Systems ist stets ein neuer Akkumulator einzubauen.

KÜHLMITTELKREISLAUF AUF DICHTHEIT PRÜFEN

Die Prüfung auf durchleckendes Kühlmittel unter Verwendung eines Leckprüfers ist eines der wichtigsten Verfahren und ist deshalb gewissenhaft durchzuführen.

Leckstellen können sich an jeder Stelle des Systems bilden wie beispielsweise an den Verbindungen, Verschraubungen, am Kompressor, am Meßgerät, den Füllventilen, am Verdampfer, am Kondensator und am Akkumulator.

Da Kühlmitteldampf schwerer ist als Luft, muß man den tiefsten Punkt der möglichen Leckbereiche kontrollieren. Die Lecksonde des Lecksuchers ist daher immer an die Unterseite einer Verbindungsstelle zu halten.

Wird eine Leckstelle an einer Verbindung festgestellt, so ist sie durch Anziehen der Verbindung zu beseitigen, wenn nötig, durch Ersetzen des "O"-Ringes. Danach muß die Prüfung wiederholt werden.



Bei der Leckprüfung müssen alle Verbindungen und Verschraubungen frei von überschüssigem Öl sein, um die Möglichkeit auszuschließen, daß durch Absorption von Kühlmittel im Öl falsche Ergebnisse entstehen.

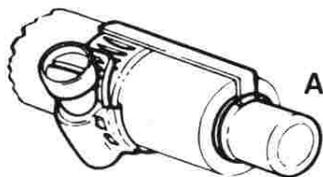
Wenn die Verbindungen nachgezogen sind und angenommen werden muß, daß sich Kühlmittel im Motorraum oder innerhalb der Karosserie gefangen hat, ist mit Preßluft der Kühlmitteldampf wegzublasen. Zigarettenqualm, Kühlmittel oder andere Dämpfe in der Umgebung können ebenfalls zu Fehldeutungen führen.

Die Richtigkeit der Leckprüfung hängt von der Empfindlichkeit des Leckprüfers, vom Prüfen an den tiefsten Punkten möglicher Leckstellen und deren sauberen Außenseiten ab. Außerdem sollte es an einem Ort geschehen, an dem ausreichende Belüftung vorhanden ist, damit die Luft der Umgebung sauber ist. Der Fahrzeugmotor sollte nicht laufen.

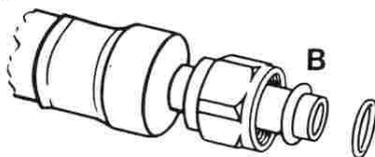
Die folgenden Drehmoment-Spezifikationen für Schlauch- und "O"-Ringverbindungen müssen beachtet werden, um eine Verformung von Leitungen und Flanschsitzen infolge eines zu hohen Drehmomentes zu vermeiden.

Außendurchmesser des Metallrohres		Drehmoment für Aluminium- oder Kupferrohre		
Zoll	mm	Foot-Pounds	Nm	kpm
1/4	6,35	5 bis 7	7 bis 9,5	0,7 bis 0,95
3/8	9,52	11 bis 13	15 bis 18	1,5 bis 1,8
1/2	12,7	15 bis 20	21 bis 28	2,1 bis 2,8
5/8	15,87	21 bis 27	29 bis 38	2,9 bis 3,8
3/4	19,05	28 bis 33	39 bis 45	3,9 bis 4,5

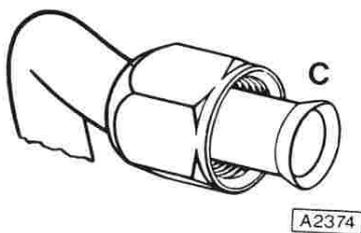
Die Klemmen der Gummischläuche müssen auf ein Drehmoment von 4 bis 5 Nm (0,4 bis 0,5 kpm) festgezogen werden.



A = Schlauchklemmen-Verbindung



B = "O"-Ring-Verbindung



C = Bördelflansch-Verbindung

A2374

KONTROLLE DER ÖLFÜLLUNG

Schutzvorschriften beachten!

Anfänglich befindet sich die gesamte Ölfüllung im Kompressor bzw. in den Kühlmittelleitungen.

Nachdem aber die Anlage in Betrieb genommen wurde, zirkuliert das Öl mit dem Kühlmittel durch das ganze System.

Wird z.B. der Kompressor ausgebaut, so ist niemals die gesamte Ölmenge darin enthalten, sondern nur die für den Kompressor gültige Teilmenge.

Wenn eine größere Menge Öl verloren gegangen ist, muß wieder eine entsprechende Menge neuen Öls dem System zugefügt werden.

Normalerweise braucht die Ölfüllung im Kühlsystem nicht überprüft zu werden. Im allgemeinen ist die Ölmenge nur zu überprüfen, wenn es Anzeichen für einen größeren Ölverlust gibt.

Ölverlust kann hervorgerufen werden durch:

- einen gerissenen Kühlmittelschlauch
- eine größere Leckstelle an einem Anschlußteil
- eine stark leckende Kompressorabdichtung
- eine Beschädigung von Bauteilen infolge eines Unfalls

Ist Öl aus dem System ausgetreten, so ist wie folgt zu verfahren:

1. Anlage für ca. 10 Minuten in Betrieb nehmen.
2. Kompressor ausbauen.
3. Öl vollständig aus dem Kompressor auslaufen lassen. Hierzu Kompressor kippen und Kompressorwelle drehen.
4. Neue Ölfüllung - 170 Gramm - mittels eines kleinen Trichters direkt in den Kompressor einfüllen.

Darauf achten, daß die Einfüllöffnung nicht vollkommen verschlossen ist, damit die Luft aus dem Kompressor entweichen kann.

Einfüllen von Öl bei geschlossener Anlage

Wenn Öl bei eingebautem Kompressor eingefüllt werden muß, darf das System nicht mit Kühlmittel gefüllt sein. Falls notwendig, ist die Kühlmittelfüllung abzulassen.

Das Servicegerät ist entsprechend den Herstelleranweisungen an den Anschlüssen anzuschließen.

In den Ölbehälter ist sauberes Kühlmittelöl einzufüllen.

Nach Einschalten der Vakuumpumpe drückt der atmosphärische Druck das Öl in das System. Wenn die entsprechende Menge Öl abgesaugt ist, ist das Ventil am Ölbehälter zu schließen, wobei aber die Vakuumpumpe weiterlaufen soll.

Es ist zu berücksichtigen, daß beim Füllen eine bestimmte Menge Öl im Ölbehälter und in der Zuleitung vom Gerät zum Kompressor verbleibt. Diese Menge, die je nach Service-Station unterschiedlich ist, muß bei der Füllung zugeschlagen werden.

Beim Ersetzen eines Teiles wie Verdampfer, Kondensator oder Akkumulator, kann die erforderliche Ölmenge nach folgender Übersicht gleich in das Ersatzteil gefüllt werden.

Teil der Klimaanlage	Ölmenge
Verdampfer	85 Gramm
Kondensator	57 Gramm
Akkumulator	28 Gramm
Kompressor	170 Gramm
Alle Teile neu oder System gereinigt	294 Gramm

KÜHLSYSTEM ENTLEREEN

Vor jeder Entleerung des Kühlsystems sind sicherheitshalber alle Verbindungs- und Anschlußstellen mit der empfohlenen, elektronischen Lecksuchpistole KM-J-23400-01 auf Leckstellen zu kontrollieren.

Werden etwaige Leckstellen nicht erst lokalisiert und abgedichtet, so kann beim späteren Evakuieren Luft und Feuchtigkeit in das System eingesaugt werden.



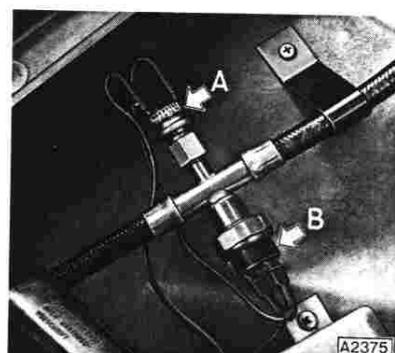
Schutzvorschriften beachten!

Beide Anschlußkabel von den Steckanschlüssen des Hochdrucksicherheitsschalters abziehen.

Hochdrucksicherheitsschalter "A" vom Anschluß der Flüssigkeitsleitung abschrauben.

Im Anschluß für den Hochdrucksicherheitsschalter ist ein Schraderventil eingeschraubt, das den Anschluß von Schläuchen für Meßgeräte ermöglicht.

Außerdem kann über diesen Anschluß die Anlage entleert oder mit Öl bzw. Kühlmittel gefüllt werden.



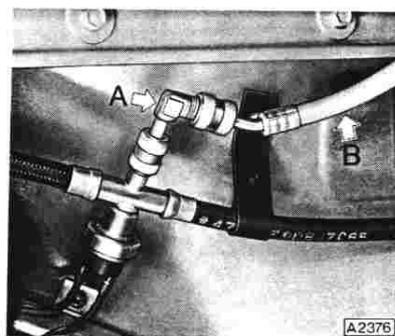
A = Hochdrucksicherheitsschalter
B = Niederdrucksicherheitsschalter

Bei einem undichten Ventil ist der gesamte Ventileinsatz mit dem Ventileinsatz-Aus-Einbauwerkzeug, Bestell-Nr. 40536, auszubauen und gegen eine neue Ausführung zu ersetzen.

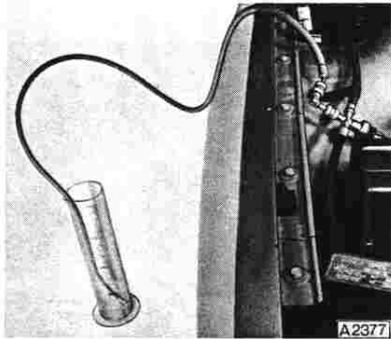
Achtung!

Im Anschluß für den Niederdrucksicherheitsschalter "B" ist kein Schraderventil eingebaut. Aus diesem Grund darf der Niederdrucksicherheitsschalter nur bei leerem System abgeschraubt werden.

Winkeladapter KM-J-25499 am roten Meßschlauch (B) und Adapter (A) mit Schlauch langsam am Anschluß für den Hochdrucksicherheitsschalter anschrauben.



A = Winkeladapter
B = Meßschlauch



Das Ende des Meßschlauches nach unten führen und in ein Gefäß, z. B. Meßzylinder, hängen, damit evtl. mitausströmendes Kühlmittelöl darin aufgefangen wird. Die gleiche Menge Kühlmittelöl muß beim Füllen der Anlage wieder als Neuöl dem System zugeführt werden.

Das Kühlmittel entweicht zischend beim Anschrauben des Meßschlauches. Wenn sich im Gefäß zeigt, daß Kühlmittelöl mit entweicht, ist es ein Zeichen, daß das Kühlmittel zu schnell abgelassen wird.

Sobald das Zischen aufhört und alles Kühlmittel aus der Anlage entwichen ist, Schlauch mit Adapter wieder vom Anschluß abschrauben.

Achtung!

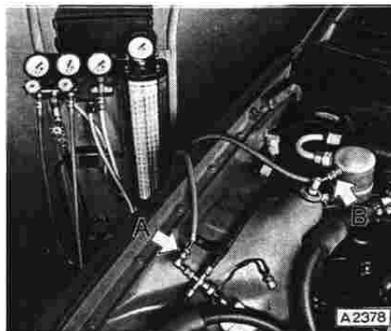
Wird die Anlage nach dem Ablassen des Kühlmittels nicht sofort geöffnet, so besteht die Gefahr, daß sich in der Anlage wieder ein Druck aufbaut. Deshalb Anlage sofort nach dem Entleeren öffnen.

KÜHLSYSTEM EVAKUIEREN UND FÜLLEN

Schutzvorschriften beachten!

Evakuieren heißt das Verfahren, bei dem die gesamte Luft und Feuchtigkeit aus dem Kühlsystem entfernt wird.

Das Kühlsystem muß immer erst evakuiert werden, bevor es mit Kühlmittel gefüllt werden kann.



Evakuier- und Füllstation KM-J-24410 nach Herstelleranweisung am Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters "A" und am Anschluß des Akkumulators "B" anschließen.

Der blaue Meßschlauch (Niederdruck) wird am Anschluß des Akkumulators "B" und der rote Meßschlauch (Hochdruck) am Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters "A" angeschlossen.

Evakuieren des Kühlsystems

Vakuumpumpe einschalten. Ventile langsam öffnen, damit kein Kühlmittelöl von der Pumpe aus der Anlage herausgerissen wird.

Vakuumpumpe so lange laufen lassen, bis ein Vakuum von 6,7 bis 13,3 kPa (50 bis 100 mmHg) erreicht ist.

Dieser Unterdruck muß bei laufender Vakuumpumpe 10 Minuten lang gehalten werden können.

Kann das Vakuum nicht auf den max. Wert gebracht und dort 10 Minuten lang gehalten werden, so befindet sich entweder im System oder an den Meßgeräteanschlüssen ein Leck oder die Vakuumpumpe ist defekt.

Zum Auffinden der Leckstellen können ca. 300 Gramm Kühlmittel Frigen R 12 in die Anlage eingebracht werden.

Nach Beseitigen der Leckstellen Anlage erneut evakuieren.

Während der Evakuierungszeit von 10 Minuten die Vorbereitungen zum Füllen der Anlage treffen.

1. Füllzylinder mit ca. 1600 Gramm Kühlmittel füllen. Von Zeit zu Zeit Füllung unterbrechen, damit sich die Flüssigkeit im Füllzylinder beruhigt und die Füllmenge am Schauglas kontrolliert werden kann.

2. Damit das Kühlmittel leichter in den Füllzylinder gelangt, kann das obere Zylinderventil ab und zu etwas geöffnet werden. Durch das Öffnen dieses Ventils wird der Druck im Füllzylinder etwas vermindert, so daß das Kühlmittel leichter aus der Flasche in den Zylinder fließen kann. Flasche mit dem Ventil immer nach unten halten.

3. Wenn das Kühlmittel den gewünschten Stand im Zylinder erreicht hat, Ventile des Füllzylinders schließen und Zylinderheizung einschalten.

Durch das Aufheizen des Kühlmittels wird ein höherer Druck im Füllzylinder erzeugt, der es ermöglicht, das Kühlmittel schneller in die Anlage einfüllen zu können.



Bei laufender Vakuumpumpe Absperrventile zudrehen und Pumpe abschalten. Anschließend den Unterdruckmesser sorgfältig beobachten, um zu erkennen, ob das Vakuum bei ausgeschalteter Pumpe konstant bleibt.

Bleibt das Vakuum ca. 2 Minuten konstant, so kann die Anlage mit der vorgeschriebenen Menge Kühlmittel - 1250 Gramm - gefüllt werden.

Füllen des Kühlsystems

Das Kühlsystem kann erst gefüllt werden, wenn es wie vorher beschrieben, evakuiert wurde.

Kühlmittelstand im Schauglas des Füllzylinders in Abhängigkeit des Zylinderdruckes prüfen. Falls notwendig, Kühlmittelmenge korrigieren.

Durch Öffnen der vorgeschriebenen Ventile das Kühlmittel in die evakuierte Anlage einströmen lassen.

Anmerkung:

Falls die Kühlmittelfüllung nicht vollständig vom Füllzylinder in das Kühlsystem hinüberströmt, das Hochdruckventil an der Füllstation schließen.

Motor starten und Klimaanlage einschalten.

Durch das vom arbeitenden Kompressor erzeugte Druckgefälle auf der Saugseite wird die restliche Kühlmittelmenge aus dem Füllzylinder in den Kühlmittelkreislauf gesaugt.

Sobald das Kühlsystem gefüllt ist, Funktion - wie nachstehend beschrieben - überprüfen.

Überprüfen des laufenden Kühlsystems

Anlage einige Minuten bei maximaler Kühlung, höchster Gebläseleistung und einer Motordrehzahl von 1500 min^{-1} laufen lassen.

Nach Stabilisierung des Systems müssen das Hochdruckmanometer und das Niederdruckmanometer die in der Tabelle "Leistungsdaten" aufgeführten Werte anzeigen.

Die aus den Kühlluftdüsen ausströmende Luft anfühlen, um zu erkennen, daß sie gekühlt ist.

Anschließend Meßschläuche von den Anschlüssen abschrauben.

Achtung!

Beim Abschrauben des roten Hochdruckmeßschlauches vom Anschluß der Flüssigkeitsleitung darauf achten, daß der Adapter mit Schlauch vom Anschluß und nicht der Meßschlauch vom Adapter abgeschraubt wird.

Überprüfen der Kühlmittelfüllung

Auf folgende Weise kann man schnell feststellen, ob ein Kühlsystem die richtige Kühlmittelfüllung hat. Die beschriebene Prüfung kann in kurzer Zeit durchgeführt werden. Sie erleichtert die Fehlersuche an der Anlage, indem sich die Prüfung nur auf die richtige Füllmenge konzentriert und andere Fehler ausgeklammert werden.

1. Motor muß heiß sein.
2. Motor muß im Leerlauf laufen.
3. Haube und Fahrzeugtüren müssen geöffnet sein.
4. Wählhebel der Umluftklappe muß auf max. Kühlung stehen.
5. Wählhebel der Mischluftklappe muß auf kalt stehen.
6. Gebläse muß mit max. Drehzahl laufen.

Prüfung

Bei laufendem Kompressor Verdampfer-Ein- und -Auslaßrohre anfühlen.

- a) Beide Rohre fühlen sich gleich warm an - haben gleiche Temperatur
= Kühlmittelfüllung in Ordnung
- b) Einlaßrohr fühlt sich kühler an als Auslaßrohr
= Kühlmittelfüllung ist zu niedrig.

Bei zu niedriger Kühlmittelfüllung Anlage auf Dichtheit prüfen. Alte Kühlmittelfüllung ablassen. Anlage evakuieren und neue Kühlmittelfüllung einfüllen.

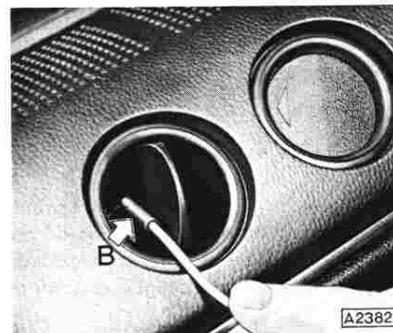
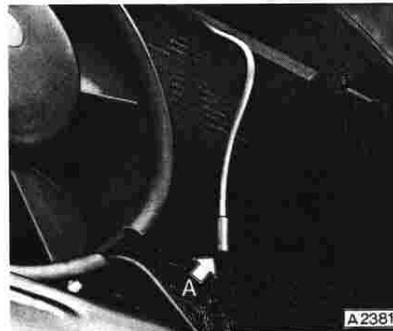
FUNKTIONSPRÜFUNG DES KÜHLSYSTEMS

(Leistungstest)

Schutzvorschriften beachten!

Um festzustellen, ob eine Klimaanlage richtig und mit bestem Wirkungsgrad arbeitet, ist eine Funktionsprüfung (Leistungstest) durchzuführen.

Folgende Bedingungen müssen dabei eingehalten werden:



1. Türen und Fenster müssen geschlossen sein.
2. Das Fahrzeug soll nicht in der Sonne stehen.
3. Motorhaube ist zu öffnen.
4. Motordrehzahl soll dem Tabellenwert entsprechen.
5. Bedienelemente einstellen auf:
 - max. Kühlung und
 - höchste Gebläsedrehzahl.
6. Meßgeräte am Hoch- und Niederdruckanschluß anschließen.
7. Klimaanlage zur Stabilisierung 10 Minuten laufen lassen.
8. Temperaturmeßgerät nach Herstelleranweisungen in Betrieb nehmen. Einen Temperatur-Meßfühler vor dem Kondensator "A" und einen Fühler in eine der beiden Kühl- und Frischluftdüsen "B" hängen.

Die Kompressordrücke - Hoch- und Niederdruck - und die beiden Lufttemperaturen sollen im Augenblick abgelesen werden, in dem die Kupplung des Kompressors durch den Thermostatschalter gelöst wird.

Anmerkung:

Bei hoher Luftfeuchtigkeit kann es vorkommen, daß die Leistungsangaben der Meßinstrumente nicht ganz die Werte der Tabelle erreichen, ihr aber ziemlich nahe kommen. Dennoch arbeitet das System einwandfrei.

Leistungsdaten

Lufttritt Kondensator °C	Hochdruck		Niederdruck		Luftaustritt Kühl- und Frischlufdüsen °C	Motor- drehzahl min ⁻¹
	kPa	kp/cm ²	kPa	kp/cm ²		
14 bis 16 +)	500 bis 1300	5,0 bis 13,0			1,0 bis 5,0	1500
19 bis 21 +)	700 bis 1600	7,0 bis 16,0	150 bis 250	1,5 bis 2,5	max. 5,0	
24 bis 26	1450 bis 1850	14,5 bis 18,5			max. 8,0	
29 bis 31	1900 bis 2300	19,0 bis 23,0	200 bis 300	2,0 bis 3,0	max. 11,0	
34 bis 36	1950 bis 2350	19,5 bis 23,5	250 bis 350	2,5 bis 3,5	max. 16,0	
39 bis 41	2200 bis 2600	22,0 bis 26,0	270 bis 370	2,7 bis 3,7		

+)

Bei niedrigen Umgebungstemperaturen wird der Kompressor durch den Thermostatschalter öfter aus- und eingeschaltet, woraus sich zwangsläufig Druck- und Temperaturschwankungen ergeben.

Die angegebenen Leistungsdaten gelten für den normalen Betrieb der Anlage unter den angegebenen Bedingungen.

In der Tabelle erscheint der Einfluß der relativen Luftfeuchtigkeit nicht. Beim Betrieb der Anlage über die vorgeschriebene Zeit mit Umluft und max. Kühlung bleibt die relative Luftfeuchtigkeit, die über dem Verdampfer fließt, ohne nennenswerten Einfluß.

INSTANDSETZUNG VON LECKSTELLEN

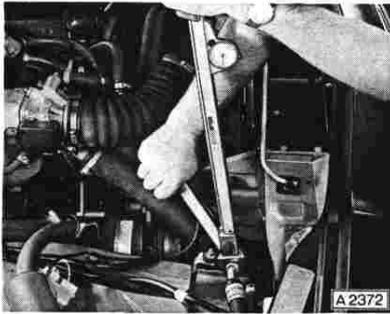
Leckstellen an einer Klimaanlage zeigen sich in der Regel durch mangelnde Kühlleistung infolge Kühlmittelmangel an. Ab einem bestimmten Minderdruck spricht der Niederdrucksicherheitsschalter an und schaltet den Kompressor aus.

Um die Kühlmittelaustrittsöffnung bildet sich durch das mitaustretende Kältemittelöl oft ein Ölfilm, der eine Leckstelle gut erkennen läßt. Wenn sich Anzeichen für einen beträchtlichen Kältemittelöl- und Kühlmittelverlust zeigen, so ist die gesamte Anlage zu spülen und neu zu befüllen. Sofern die Anlage längere Zeit bei der Reparatur geöffnet ist, ist der Akkumulator zu ersetzen.

Bei Leckstellen an Verbindungsteilen ist wie folgt zu verfahren:

Leckstellen an einer Verbindung mit Verschraubung und O-Ring

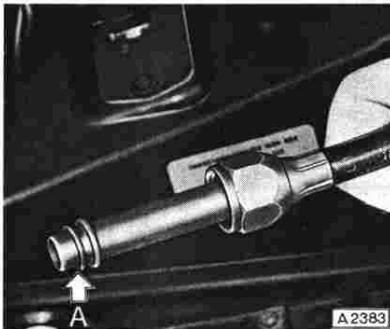
1. Drehmoment der Verschraubung auf das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment prüfen. Falls erforderlich, Verschraubung vorschriftsmäßig festziehen, wobei die Gegenmutter immer mit einem Schlüssel zur Abstützung und zur Vermeidung von Rohrverdrehungen gegengehalten werden muß. Anschließend Verbindungsstelle auf Dichtheit prüfen.



2. Wenn die Verbindungsstelle durch das Anziehen der Verschraubung nicht dicht wird, Anlage entleeren - siehe entsprechenden Arbeitsvorgang.
3. Verschraubung abschrauben. Dichtflächen und O-Ring auf Beschädigungen untersuchen. Defekte Teile ersetzen. Neuen O-Ring mit reinem Kältemittelöl benetzen und vorsichtig einsetzen.

Anmerkung:

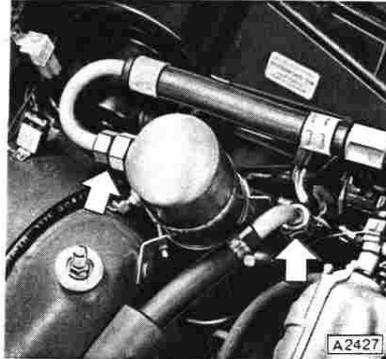
Sobald eine Verbindungsstelle, die mit einem O-Ring abgedichtet ist, gelöst wird, ist immer ein neuer O-Ring "A" einzusetzen.



4. Sofern Anzeichen für größeren Ölverlust vorliegen, Ölfüllung überprüfen - siehe entsprechenden Arbeitsvorgang.
5. Anlage evakuieren, füllen und auf Dichtheit prüfen - siehe entsprechende Arbeitsvorgänge.

Leckstellen an Kühlmittelschläuchen

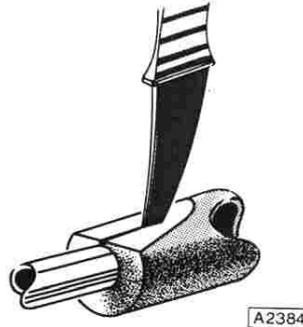
1. Schraube der Schlauchbinder auf das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment prüfen.
Läßt sich durch Nachziehen des Schlauchbinders die Leckstelle nicht abdichten, so ist der betreffende Kühlmittelschlauch zu ersetzen.



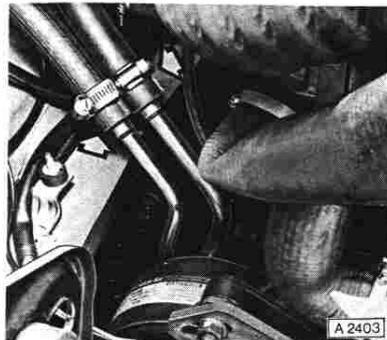
2. Zur Demontage des alten Kühlmittelschlauches von den Anschlußrohren ist der Gummischlauch am Anschlußrohr aufzuschneiden.
Der Schlauch läßt sich, ohne vorher aufzuschneiden, nicht vom Anschlußrohr, das mit Bördelrändern zur Schlauchbefestigung und -abdichtung versehen ist, abziehen.

Anmerkung:

Anschlußrohre, die Beschädigungen aufweisen, sind zu ersetzen.



3. Zur Montage des neuen Schlauches Schlauchende in reines Kältemittel tauchen. Schlauchende auf Anschlußrohr aufschieben und mit Schlauchbinder sichern. Schlauchbinder richtig bis zum Anschlag auf den Schlauch schieben und auf das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment festziehen.
4. Sofern Anzeichen für größeren Ölverlust vorliegen, Ölfüllung überprüfen - siehe entsprechenden Arbeitsvorgang.



5. Anlage evakuieren, füllen und auf Dichtheit prüfen - siehe entsprechende Arbeitsvorgänge.

KONDENSATOR AUS- UND EINBAUEN ODER ERSETZEN

Der Kondensator ist vor dem Motorkühler angeordnet und über Leitungen mit dem übrigen Kühlsystem verbunden. Instandsetzungsarbeiten am Kondensatorkern und an den Anschlußleitungen können nicht vorgenommen werden. Bei Defekten am Kondensatorkern, z.B. durch einen Unfall, ist der Kondensator komplett zu ersetzen.

Sind nur die Kondensatorlamellen deformiert, so können diese mit dem Lamellenkamm, Bestell-Nr. 14401, wieder gerichtet werden.

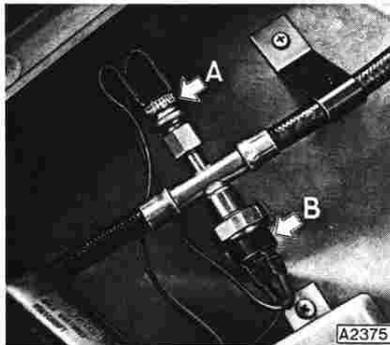
Ausbau

Kühlsystem entleeren. Schutzvorschriften beachten.

Vor jeder Entleerung des Kühlsystems sind sicherheitshalber alle Verbindungs- und Anschlußstellen mit der empfohlenen, elektronischen Lecksuchpistole KM-J-23400-01 auf Leckstellen zu kontrollieren.



Werden etwaige Leckstellen nicht erst lokalisiert und abgedichtet, so kann beim späteren Evakuieren Luft und Feuchtigkeit in das System angesaugt werden.



Beide Anschlußkabel von den Steckanschlüssen des Hochdrucksicherheitsschalters abziehen.

Hochdrucksicherheitsschalter "A" vom Anschluß der Flüssigkeitsleitung abschrauben.

Im Anschluß für den Hochdrucksicherheitsschalter ist ein Schraderventil eingeschraubt, das den Anschluß von Schläuchen für Meßgeräte ermöglicht.

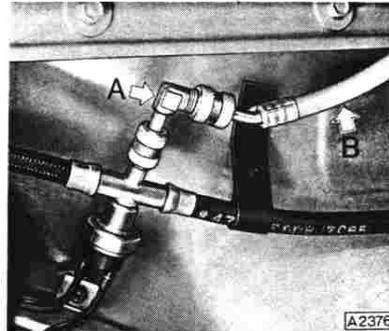
Außerdem kann über diesen Anschluß die Anlage entleert und mit Öl bzw. Kühlmittel gefüllt werden.

- A = Hochdrucksicherheitsschalter
B = Niederdrucksicherheitsschalter

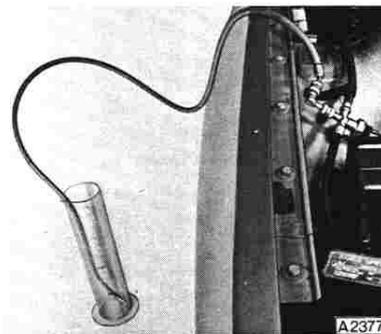
Achtung!

Im Anschluß für den Niederdrucksicherheitsschalter ist kein Schraderventil eingebaut. Aus diesem Grund darf der Niederdrucksicherheitsschalter nur bei leerem System abgeschraubt werden.

Winkeladapter KM-J-25499 am roten Meßschlauch (B) und Adapter (A) mit Schlauch langsam am Anschluß für den Hochdrucksicherheitsschalter anschrauben.



Das Ende des Meßschlauches nach unten führen und in ein Gefäß, z.B. Meßzylinder, hängen, damit evtl. mitausströmendes Kühlmittelöl darin aufgefangen wird. Die gleiche Menge Kühlmittelöl muß beim Füllen der Anlage wieder als Neuöl dem System zugeführt werden.



Das Kühlmittel entweicht zischend beim Anschrauben des Meßschlauches. Wenn sich im Gefäß zeigt, daß Kühlmittelöl mit entweicht, ist es ein Zeichen, daß das Kühlmittel zu schnell abgelassen wird.

Sobald das Zischen aufhört und alles Kühlmittel aus der Anlage entwichen ist, Schlauch mit Adapter wieder vom Anschluß abschrauben.

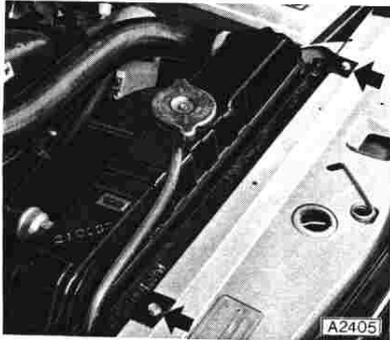
Achtung!

Wird die Anlage nach dem Ablassen des Kühlmittels nicht sofort geöffnet, so besteht die Gefahr, daß sich in der Anlage wieder ein Druck aufbaut. Deshalb Anlage sofort nach dem Entleeren öffnen.

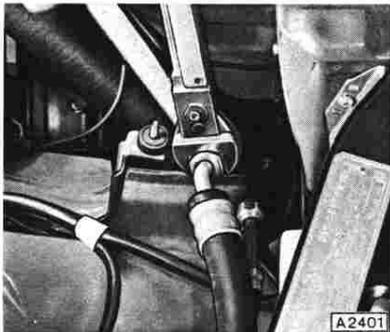
Motor-Kühlmittel ablassen und auffangen. Anschlußkabel vom Thermostatschalter "A" des Zusatzgebläses abziehen.

Motorkühler ausbauen.
Beim Manta-B Abdeckblech vor dem Kondensator abschrauben.

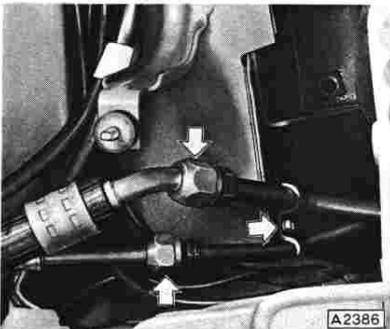




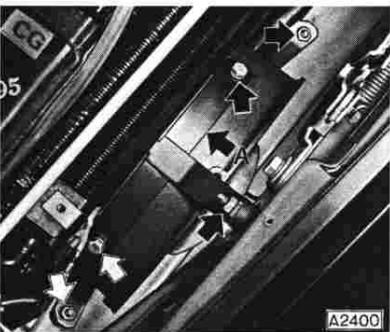
Obere Kondensatorhalter abschrauben.
Die den Ausbau des Kondensators behindern-
den Motorteile, wie z.B. Luftfilter, ausbauen.



Kühlmittelschläuche von den Anschlußrohren
des Kondensators abschrauben. Beim Ab-
schrauben der Überwurfmutter mit einem
zweiten Schlüssel gegenhalten, damit die
Anschlußrohre nicht verdreht werden. Rohr-
schelle am Längsträger abschrauben.



Freigewordene Öffnungen sofort mit Verschuß-
stopfen abdichten, damit kein Schmutz in die
Anlage gelangen kann.



Zusatzgebläse vor dem Kondensator ausbauen.
Hierzu erst oberen Gebläsehalter "A" vom
Gebläsemotor und dann vom oberen Luftleit-
blech abschrauben.

Zusatzgebläse vom Querträger abschrauben.

Pluskabel an vorgesehener Flachsteckerverbindung vom Motoranschlußkabel abziehen.

Massekabel vom Luftleitblech seitlich abschrauben.

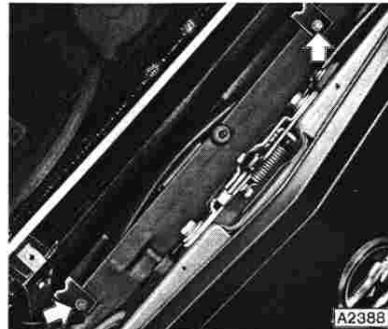
Zusatzgebläse abnehmen.



Untere Kondensatorbefestigung vom Querträger abschrauben. Kondensator in Richtung Motor führen und aus Kühlschacht herausnehmen.

Vorsicht!
Die Lamellen beim Herausnehmen des Kondensators aus der Karosserie nicht beschädigen.

Das gesamte Kältemittelöl aus dem Kondensator in einen Meßzylinder auslaufen lassen.



Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Zur Abdichtung der Anschlußrohre neue, in sauberem Kältemittelöl getränkte O-Ringe verwenden.

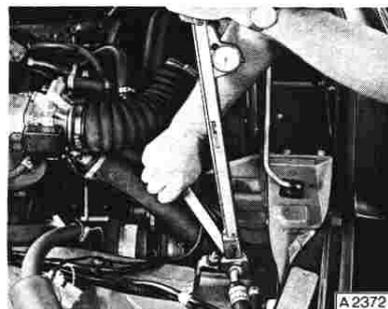
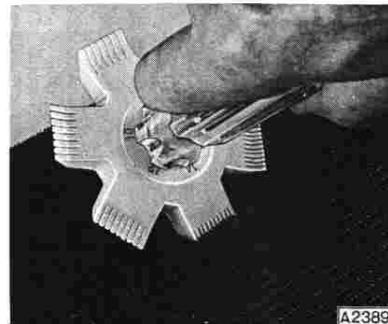
Beschädigte bzw. verbogene Lamellen mit Lamellenkamm, Bestell-Nr. 14401, wieder gerade kämmen.

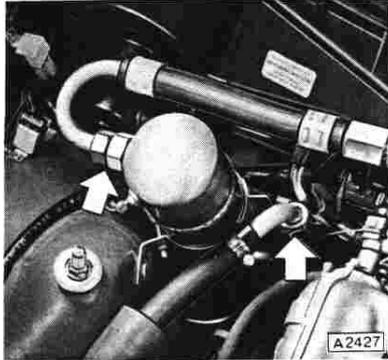
Sofern der ausgebaute Kondensator wieder eingebaut wird, die gleiche Menge Neuöl einfüllen, wie sie beim Ausbau des Kondensators abgelassen wurde.

Beim Einbau eines neuen Kondensators 57 Gramm neues Kältemittelöl direkt in den Kondensator einfüllen.

Überwurfmutter der Heißgasleitung auf ein Drehmoment von 21 bis 28 Nm (2,1 bis 2,8 kpm) und Überwurfmutter der Flüssigkeitsleitung auf ein Drehmoment von 15 bis 18 Nm (1,5 bis 1,8 kpm) festziehen.

Mit einem zweiten Schlüssel Gegenmuttern abstützen, damit die Anschlußrohre nicht verbogen werden.





Akkumulator ersetzen.

Hierzu beide Saugleitungen vom Akkumulator abschrauben und freigewordene Rohröffnungen sofort mit Stopfen verschließen.

Akkumulator vom Radeinbau abschrauben.

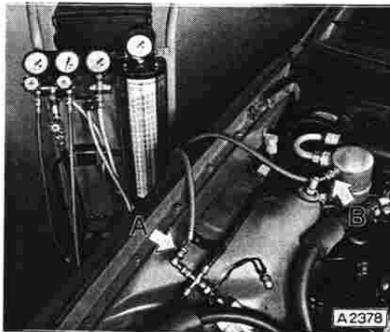
Neuen Akkumulator einbauen. Verschlußstopfen des Akkumulators erst kurz vor dem Anschrauben der Saugleitungen entfernen. 28 Gramm neues Kältemittelöl einfüllen.

Neue O-Ringe verwenden. Muttern am Akkumulator auf ein Drehmoment von 39 bis 45 Nm (3,9 bis 4,5 kpm) festziehen. Beim Festziehen der Saugleitungsmuttern "A" Sechskant am Akkumulator mit einem Gabelschlüssel gehalten.

Anlage evakuieren und mit 1250 Gramm Kühlmittel Frigen R 12 wie folgt füllen.

Evakuieren heißt das Verfahren, bei dem die gesamte Luft und Feuchtigkeit aus dem Kühlsystem entfernt und dadurch ein Vakuum erzeugt wird.

Das Kühlsystem muß immer erst evakuiert werden, bevor es mit Kühlmittel gefüllt werden kann.



Evakuier- und Füllstation KM-J-24410 nach Herstelleranweisung am Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters und am Anschluß des Akkumulators anschließen.

Der blaue Meßschlauch (Niederdruck) wird am Anschluß des Akkumulators "B" und der rote Meßschlauch (Hochdruck) am Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters "A" angeschlossen.

Evakuieren des Kühlsystems

Vakuumpumpe einschalten. Ventile langsam öffnen, damit kein Kühlmittelöl von der Pumpe aus der Anlage herausgerissen wird.

Vakuumpumpe so lange laufen lassen, bis ein Vakuum von 6,7 bis 13,3 kPa (50 bis 100 mmHg) erreicht ist.

Dieser Unterdruck muß bei laufender Vakuumpumpe 10 Minuten lang gehalten werden können.

Kann das Vakuum nicht auf den max. Wert gebracht und dort 10 Minuten lang gehalten werden, so befindet sich entweder im System oder an den Meßgeräteanschlüssen ein Leck oder die Vakuumpumpe ist defekt.

Zum Auffinden der Leckstellen können ca. 300 Gramm Kühlmittel Frigen R 12 in die Anlage eingebracht werden.

Nach Beseitigen der Leckstellen Anlage erneut evakuieren.

Während der Evakuierungszeit von 10 Minuten die Vorbereitungen zum Füllen der Anlage treffen.

1. Füllzylinder mit ca. 1600 Gramm Kühlmittel füllen. Von Zeit zu Zeit Füllung unterbrechen, damit sich die Flüssigkeit im Füllzylinder beruhigt und die Füllmenge am Schauglas kontrolliert werden kann.
2. Damit das Kühlmittel leichter in den Füllzylinder gelangt, kann das obere Zylinder-ventil ab und zu etwas geöffnet werden. Durch das Öffnen dieses Ventils wird der Druck im Füllzylinder etwas vermindert, so daß das Kühlmittel leichter aus der Flasche in den Zylinder fließen kann. Flasche mit dem Ventil immer nach unten halten.
3. Wenn das Kühlmittel den gewünschten Stand im Zylinder erreicht hat, Ventile des Füllzylinders schließen und Zylinderheizung einschalten.

Durch das Aufheizen des Kühlmittels wird ein höherer Druck im Füllzylinder erzeugt, der es ermöglicht, das Kühlmittel schneller in die Anlage einfüllen zu können.



Bei laufender Vakuumpumpe Absperrventile zudrehen und Pumpe abschalten. Anschließend den Unterdruckmesser sorgfältig beobachten, um zu erkennen, ob das Vakuum bei ausgeschalteter Pumpe konstant bleibt.

Bleibt das Vakuum ca. 2 Minuten konstant, so kann die Anlage mit der vorgeschriebenen Menge Kühlmittel - 1250 Gramm - gefüllt werden.

Füllen des Kühlsystems

Das Kühlsystem kann erst gefüllt werden, wenn es wie vorher beschrieben, evakuiert wurde.

Kühlmittelstand im Schauglas des Füllzylinders in Abhängigkeit des Zylinderdruckes prüfen.
Falls notwendig, Kühlmittelmenge korrigieren.

Durch Öffnen der vorgeschriebenen Ventile das Kühlmittel in die evakuierte Anlage einströmen lassen.

Anmerkung:

Falls die Kühlmittelfüllung nicht vollständig vom Füllzylinder in das Kühlsystem hinüberströmt, das Hochdruckventil an der Füllstation schließen.

Motor starten und Klimaanlage einschalten.

Durch das vom arbeitenden Kompressor erzeugte Druckgefälle auf der Saugseite wird die restliche Kühlmittelmenge aus dem Füllzylinder in den Kühlmittelkreislauf gesaugt.

Sobald das Kühlsystem gefüllt ist, Funktion - wie nachstehend beschrieben - überprüfen.

Überprüfen des laufenden Kühlsystems

Anlage einige Minuten bei maximaler Kühlung, höchster Gebläseleistung und einer Motordrehzahl von 1500 min^{-1} laufen lassen.

Nach Stabilisierung des Systems müssen das Hochdruckmanometer und das Niederdruckmanometer die in der Tabelle "Leistungsdaten" aufgeführten Werte anzeigen.

Die aus den Kühlluftdüsen ausströmende Luft anfühlen, um zu erkennen, daß sie gekühlt ist.

Anschließend Meßschläuche von den Anschlüssen abschrauben.

Achtung!

Beim Abschrauben des Hochdruckmeßschlauches von Anschlüssen der Flüssigkeitsleitung darauf achten, daß der Adapter mit Schlauch vom Anschluß und nicht der Meßschlauch vom Adapter abgeschraubt wird.

KOMPRESSOR AUS- UND EINBAUEN ODER ERSETZEN

Ausbau

Kühlsystem entleeren. Schutzvorschriften beachten!

Vor jeder Entleerung des Kühlsystems sind sicherheitshalber alle Verbindungs- und Anschlußstellen mit der empfohlenen, elektronischen Lecksuchpistole KM-J-23400-01 auf Leckstellen zu kontrollieren.

Werden etwaige Leckstellen nicht erst lokalisiert und abgedichtet, so kann beim späteren Evakuieren Luft und Feuchtigkeit in das System eingesaugt werden.

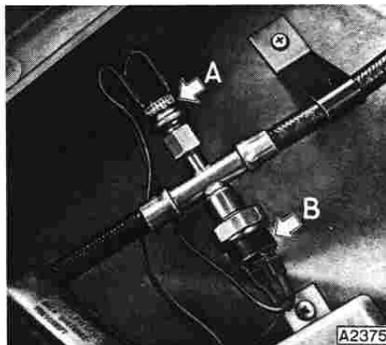


Beide Anschlußkabel von den Steckanschlüssen des Hochdrucksicherheitschalters abziehen.

Hochdrucksicherheitschalter "A" vom Anschluß der Flüssigkeitsleitung abschrauben.

Im Anschluß für den Hochdrucksicherheitschalter ist ein Schraderventil eingeschraubt, das den Anschluß von Schläuchen für Meßgeräte ermöglicht.

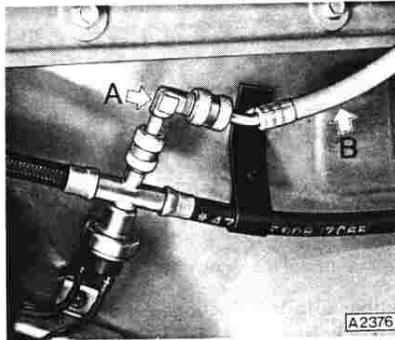
Außerdem kann über diesen Anschluß die Anlage entleert und mit Öl bzw. Kühlmittel gefüllt werden.



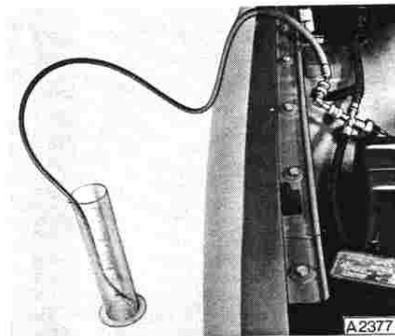
A = Hochdrucksicherheitschalter
B = Niederdrucksicherheitschalter

Achtung!

Am Anschluß für den Niederdrucksicherheitschalter ist kein Schraderventil eingebaut. Aus diesem Grund darf der Niederdrucksicherheitschalter nur bei leerem System abgeschraubt werden.



Winkeladapter KM-J-25499 am Meßschlauch (B) und Adapter (A) mit Schlauch langsam am Anschluß für den Hochdrucksicherheitschalter anschrauben.



Das Ende des Meßschlauches nach unten führen und in ein Gefäß, z.B. Meßzylinder, hängen, damit evtl. mitausströmendes Kühlmittelöl darin aufgefangen wird. Die gleiche Menge Kühlmittelöl muß beim Füllen der Anlage wieder als Neuöl dem System zugeführt werden.

Das Kühlmittel entweicht zischend beim Anschrauben des Meßschlauches. Wenn sich im Gefäß zeigt, daß Kühlmittelöl mit entweicht, ist es ein Zeichen, daß das Kühlmittel zu schnell abgelassen wird.

Sobald das Zischen aufhört und alles Kühlmittel aus der Anlage entwichen ist, Schlauch mit Adapter wieder vom Anschluß abschrauben.

Achtung!

Wird die Anlage nach dem Ablassen des Kühlmittels nicht sofort geöffnet, so besteht die Gefahr, daß sich in der Anlage wieder ein Druck aufbaut. Deshalb Anlage sofort nach dem Entleeren öffnen.

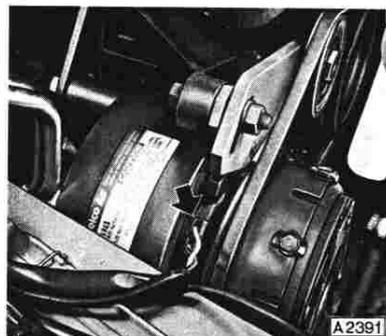
Schlauchanschlussteile an der Rückseite des Kompressors abschrauben. Öffnungen im Anschlußteil mit Verschlussstopfen sofort dicht verschließen, damit keine Feuchtigkeit und kein Schmutz in das Kühlsystem eindringen kann.



Falls der Kompressor nicht ersetzt, sondern nur aus- und eingebaut wird, Kompressoranschluß mit Verschlussplatte verschließen, damit kein Schmutz in den Kompressor eindringen kann.

A = Überdrucksicherheitsventil

Elektrische Anschlußkabel von den Anschlüssen der Magnetspule abziehen.

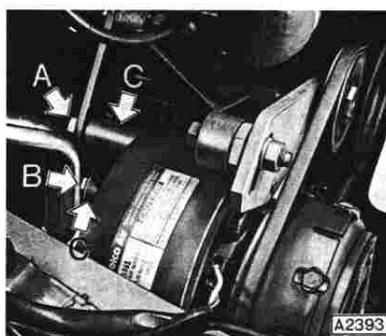


Keilriemenspannlasche "B" mit Spannrolle demontieren.

Hierzu Schraube "A" mit Mutter, Scheibe und Distanzscheibe abschrauben. Keilriemen abnehmen.

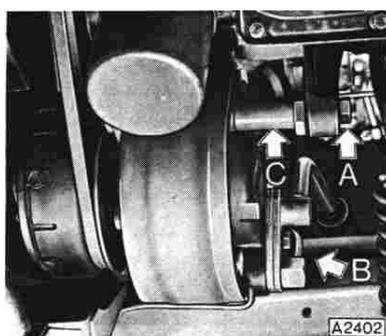


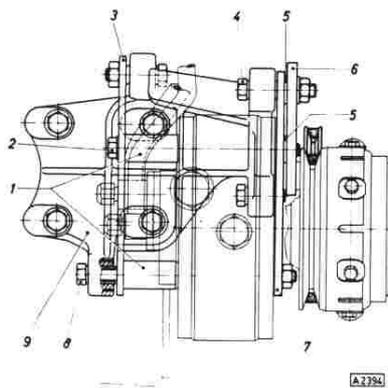
An Kompressorrückseite zunächst Schraube "A" abschrauben - auf Distanzscheiben achten, dann Schraube "B" mit Mutter abschrauben.



Beide Schrauben mit Distanzstücken "C" abnehmen.

Kompressor mit vorderem Halter vom Guß-Haltebock abnehmen.





- 1 Distanzstücke
- 2 Schraube
- 3 Hinterer Halter
- 4 Schraube mit Mutter und Scheibe
- 5 Distanzscheibe
- 6 Spannlasche
- 7 Vorderer Halter
- 8 Schraube und Mutter
- 9 Guß-Haltebock

Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge, dabei beachten:

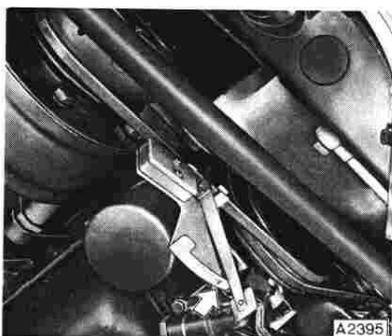
Wird der ausgebaute Kompressor wieder eingebaut, Verschlußplatte an der Rückseite des Kompressors abschrauben und das gesamte Kältemittelöl aus den beiden Öffnungen des Kompressors in einen Meßzylinder laufen lassen. Kompressor beim Auslaufen des Öls drehen. Aufgefangenes Kältemittelöl auf Verschmutzung untersuchen.

Werden Schmutzteilchen im Öl festgestellt, so ist in jedem Fall das Orifice-Ventil und der Akkumulator zu ersetzen. Ob auch der Kompressor zu ersetzen ist, hängt vom Grad sowie vom Aussehen der Ölverschmutzung ab und muß von Fall zu Fall individuell entschieden werden.

Beim Einbau eines neuen Kompressors Verschlußplatte abschrauben und 170 Gramm Kältemittelöl in die beiden Öffnungen an der Rückseite des Kompressors einfüllen.

Wird jedoch der ausgebaute Kompressor wieder eingebaut, so darf nur die gleiche Menge Kältemittelöl eingefüllt werden, die vorher abgelassen wurde.

Kompressor am Haltebock anschrauben. Auf richtige Anordnung des vorderen bzw. hinteren Halters der Spannlasche sowie der Distanzscheiben und der Distanzstücke - siehe Anordnung in Bild A 2394 - achten.

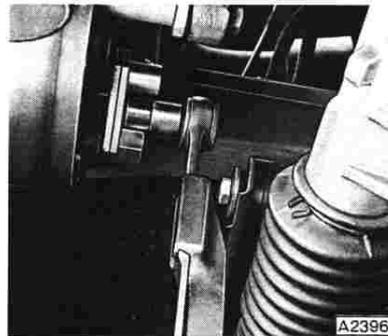


Keilriemen auflegen. Durch Verstellen der Spannlasche richtige Keilriemenspannung einstellen.

Keilriemenspannung mit Keilriemenspannungsprüfgerät KM-128 kontrollieren - Bild A 2395.

Die Keilriemenspannung ist korrekt, wenn bei der Skalenmarke 0,5 der Summton hörbar ist.

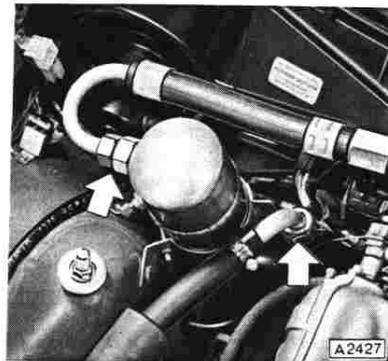
Anschlußteil am Kompressor anschrauben.
Zum Abdichten neue, in sauberem Kältemittelöl getränkte O-Ringe verwenden.
Sechskantschraube auf ein Drehmoment von 29 bis 38 Nm (2,9 bis 3,8 kpm) festziehen.



Akkumulator ersetzen.

Hierzu beide Saugleitungen vom Akkumulator abschrauben und freigewordene Rohröffnungen sofort mit Stopfen verschließen.

Akkumulator vom Radeinbau abschrauben.



Neuen Akkumulator einbauen. Verschlussstopfen des Akkumulators erst kurz vor dem Anschrauben der Saugleitungen entfernen. 28 Gramm neues Kältemittelöl einfüllen.

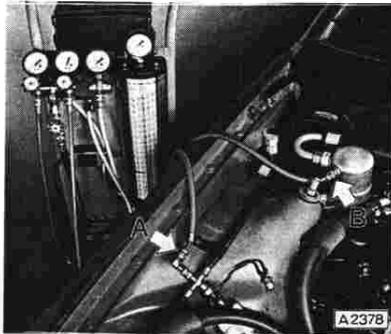
Neue O-Ringe verwenden.

Muttern am Akkumulator auf ein Drehmoment von 39 bis 45 Nm (3,9 bis 4,5 kpm) festziehen. Beim Festziehen der Saugleitungsmuttern "A" Sechskant am Akkumulator mit einem Gabelschlüssel gegenhalten.

Anlage evakuieren und mit 1250 Gramm Kühlmittel Frigen R 12 wie folgt füllen.

Evakuieren heißt das Verfahren, bei dem die gesamte Luft und Feuchtigkeit aus dem Kühlsystem entfernt und dadurch ein Vakuum erzeugt wird.

Das Kühlsystem muß immer erst evakuiert werden, bevor es mit Kühlmittel gefüllt werden kann.



Evakuier- und Füllstation KM-J-24410 nach Herstelleranweisung am Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters und am Anschluß des Akkumulators anschließen.

Der blaue Meßschlauch (Niederdruck) wird am Anschluß des Akkumulators "B" und der rote Meßschlauch (Hochdruck) am Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters "A" angeschlossen.

Evakuieren des Kühlsystems

Vakuumpumpe einschalten. Ventile langsam öffnen, damit kein Kühlmittelöl von der Pumpe aus der Anlage herausgerissen wird.

Vakuumpumpe so lange laufen lassen, bis ein Vakuum von 6,7 bis 13,3 kPa (50 bis 100 mmHg) erreicht ist.

Dieser Unterdruck muß bei laufender Vakuumpumpe 10 Minuten lang gehalten werden können.

Kann das Vakuum nicht auf den max. Wert gebracht und dort 10 Minuten lang gehalten werden, so befindet sich entweder im System oder an den Meßgeräteanschlüssen ein Leck oder die Vakuumpumpe ist defekt.

Zum Auffinden der Leckstellen können ca. 300 Gramm Kühlmittel Frigen R 12 in die Anlage eingebracht werden.

Nach Beseitigen der Leckstellen Anlage erneut evakuieren.

Während der Evakuierungszeit von 10 Minuten die Vorbereitungen zum-Füllen der Anlage treffen:

1. Füllzylinder mit ca. 1600 Gramm Kühlmittel füllen. Von Zeit zu Zeit Füllung unterbrechen, damit sich die Flüssigkeit im Füllzylinder beruhigt und die Füllmenge am Schauglas kontrolliert werden kann.
2. Damit das Kühlmittel leichter in den Füllzylinder gelangt, kann das obere Zylinder-ventil ab und zu etwas geöffnet werden. Durch das Öffnen dieses Ventils wird der Druck im Füllzylinder etwas vermindert, so daß das Kühlmittel leichter aus der Flasche in den Zylinder fließen kann. Flasche mit dem Ventil immer nach unten halten.
3. Wenn das Kühlmittel den gewünschten Stand im Zylinder erreicht hat, Ventile des Füllzylinders schließen und Zylinderheizung einschalten.

Durch das Aufheizen des Kühlmittels wird ein höherer Druck im Füllzylinder erzeugt, der es ermöglicht, das Kühlmittel schneller in die Anlage einfüllen zu können.



Bei laufender Vakuumpumpe Absperrventile zudrehen und Pumpe abschalten. Anschließend den Unterdruckmesser sorgfältig beobachten, um zu erkennen, ob das Vakuum bei ausgeschalteter Pumpe konstant bleibt. Bleibt das Vakuum ca. 2 Minuten konstant, so kann die Anlage mit der vorgeschriebenen Menge Kühlmittel - 1250 Gramm - gefüllt werden.

Füllen des Kühlsystems

Das Kühlsystem kann erst gefüllt werden, wenn es wie vorher beschrieben, evakuiert wurde.

Kühlmittelstand im Schauglas des Füllzylinders in Abhängigkeit des Zylinderdruckes prüfen. Falls notwendig, Kühlmittelmenge korrigieren.

Durch Öffnen der vorgeschriebenen Ventile das Kühlmittel in die evakuierte Anlage einströmen lassen.

Anmerkung:

Falls die Kühlmittelfüllung nicht vollständig vom Füllzylinder in das Kühlsystem hinüberströmt, das Hochdruckventil an der Füllstation schließen.

Motor starten und Klimaanlage einschalten.

Durch das vom arbeitenden Kompressor erzeugte Druckgefälle auf der Saugseite wird die restliche Kühlmittelmenge aus dem Füllzylinder in den Kühlmittelkreislauf gesaugt. Sobald das Kühlsystem gefüllt ist, Funktion - wie nachstehend beschrieben - überprüfen.

Überprüfen des laufenden Kühlsystems

Anlage einige Minuten bei maximaler Kühlung, höchster Gebläseleistung und einer Motordrehzahl von 1500 min^{-1} laufen lassen.

Nach Stabilisierung des Systems müssen das Hochdruckmanometer und das Niederdruckmanometer die in der Tabelle "Leistungsdaten" aufgeführten Werte anzeigen.

Die aus den Kühlluftdüsen ausströmende Luft anfühlen, um zu erkennen, daß sie gekühlt ist.

Anschließend Meßschläuche von den Anschlüssen abschrauben.

Achtung!

Beim Abschrauben des Hochdruckmeßschlauches von Anschlüssen der Flüssigkeitsleitung darauf achten, daß der Adapter mit Schlauch vom Anschluß und nicht der Meßschlauch vom Adapter abgeschraubt wird.

AKKUMULATOR ERSETZEN

Der Akkumulator ist hinter dem Verdampfer als Flüssigkeitsabscheider zum Schutz des Kompressors gegen Flüssigkeitsschäden angeordnet. Im Akkumulator werden aus dem Verdampfer mitgerissene Flüssigkeitspartikel aufgefangen, damit sie restlos verdampfen können. Ebenfalls im Gastrom mitgerissene Ölteilchen sammeln sich am Boden des Akkumulators, von wo sie über eine kleine Ölbohrung dem Kühlmittelkreislauf wieder zugeführt werden.

Damit der Kühlmittelfluß und somit das gesamte Kühlsystem nicht durch Feuchtigkeit gestört wird, ist im Akkumulator ein Trockenmittel - Silica Gel - eingelegt, das auf chemischem Wege die Restfeuchtigkeit im Kühlmittelkreislauf bindet.

Damit das feuchtigkeitsempfindliche "Silica Gel" nicht reagieren und sich aufbrauchen kann, sind alle Öffnungen beim Zerlegen und Instandsetzen von Teilen der Kühlanlage sofort dicht zu verschließen.

Aus diesem Grund darf auch der Akkumulator erst dann angeschlossen werden, wenn alle übrigen Teile der Anlage vorschriftsmäßig und endgültig eingebaut sind. Wegen der wichtigen Funktion der Entfeuchtung sollte der Akkumulator nach jeder größeren Reparatur und Öffnung der Klimaanlage vorsorglich ersetzt werden.

Ausbau

Kühlsystem entleeren. Schutzvorschriften beachten!

Vor jeder Entleerung des Kühlsystems sind sicherheitshalber alle Verbindungs- und Anschlußstellen mit der empfohlenen elektronischen Lecksuchpistole KM-J-23400-01 auf Leckstellen zu kontrollieren.

Werden etwaige Leckstellen nicht erst lokalisiert und abgedichtet, so kann beim späteren Evakuieren Luft und Feuchtigkeit in das System eingesaugt werden.

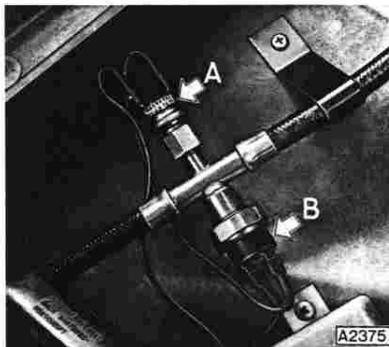


Beide Anschlußkabel von den Steckanschlüssen des Hochdrucksicherheitsschalters abziehen.

Hochdrucksicherheitsschalter "A" vom Anschluß der Flüssigkeitsleitung abschrauben.

Im Anschluß für den Hochdrucksicherheitsschalter ist ein Schraderventil eingeschraubt, das den Anschluß von Schläuchen für Meßgeräte ermöglicht.

Außerdem kann über diesen Anschluß die Anlage entleert und mit Öl bzw. Kühlmittel gefüllt werden.

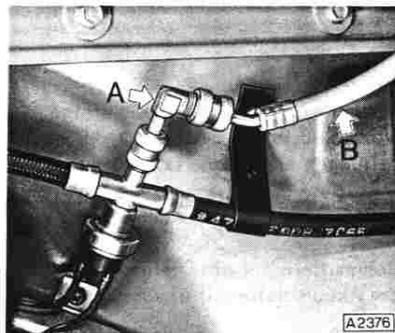


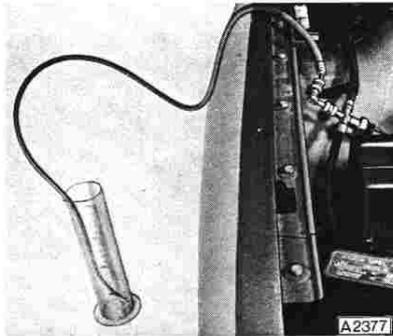
A = Hochdrucksicherheitsschalter
B = Niederdrucksicherheitsschalter

Achtung!

Am Anschluß für den Niederdrucksicherheitsschalter ist kein Schraderventil eingebaut. Aus diesem Grund darf der Niederdrucksicherheitsschalter nur bei leerem System abgeschraubt werden.

Winkeladapter KM-J-25499 am Meßschlauch (B) und Adapter (A) mit Schlauch langsam am Anschluß für den Hochdrucksicherheitsschalter anschrauben.





Das Ende des Meßschlauches nach unten führen und in ein Gefäß, z.B. Meßzylinder, hängen, damit evtl. mitausströmendes Kühlmittelöl darin aufgefangen wird. Die gleiche Menge Kühlmittelöl muß beim Füllen der Anlage wieder als Neuöl dem System zugeführt werden.

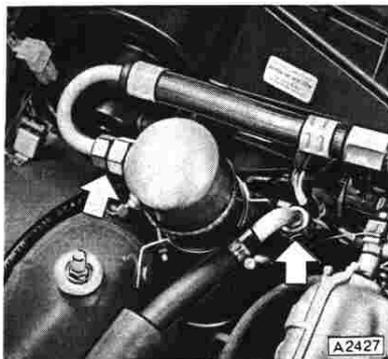
Das Kühlmittel entweicht zischend beim Anschrauben des Meßschlauches. Wenn sich im Gefäß zeigt, daß Kühlmittelöl mit entweicht, ist es ein Zeichen, daß das Kühlmittel zu schnell abgelassen wird.

Sobald das Zischen aufhört und alles Kühlmittel aus der Anlage entwichen ist, Schlauch mit Adapter wieder vom Anschluß abschrauben.

Achtung!

Wird die Anlage nach dem Ablassen des Kühlmittels nicht sofort geöffnet, so besteht die Gefahr, daß sich in der Anlage wieder ein Druck aufbaut. Deshalb Anlage sofort nach dem Entleeren öffnen.

Schlauchanschlüsse an der Rückseite des Kompressors abschrauben. Öffnungen im Anschlußteil mit Verschlußstopfen sofort dicht verschließen, damit keine Feuchtigkeit und kein Schmutz in das Kühlsystem eindringen kann.



Beide Saugleitungen von den Anschlüssen des Akkumulators abschrauben. Freigewordene Rohröffnungen sofort dicht verschließen.

Akkumulator vom Radeinbau abschrauben.

Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Verschlußstopfen des neuen Akkumulators erst kurz vor dem Anschrauben der beiden Saugleitungen entfernen. 28 Gramm neues Kältemittelöl direkt in den Akkumulator einfüllen.

Neue O-Ringe verwenden.

Rohrmuttern auf ein Drehmoment von 39 bis 45 Nm (3,9 bis 4,5 kpm) festziehen. Sechskant am Akkumulator mit einem Gabelschlüssel gegenhalten.

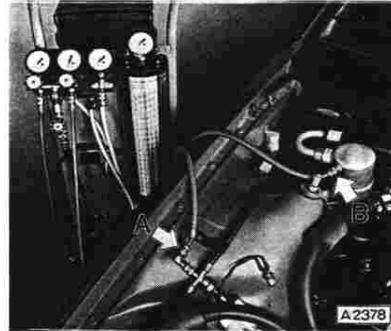
Anlage evakuieren und mit 1250 Gramm Kühlmittel Frigen R 12 wie folgt füllen.

Evakuieren heißt das Verfahren, bei dem die gesamte Luft und Feuchtigkeit aus dem Kühlsystem entfernt und dadurch ein Vakuum erzeugt wird.

Das Kühlsystem muß immer erst evakuiert werden, bevor es mit Kühlmittel gefüllt werden kann.

Evakuier- und Füllstation KM-J-24410 nach Herstelleranweisung am Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters und am Anschluß des Akkumulators anschließen.

Der blaue Meßschlauch (Niederdruck) wird am Anschluß des Akkumulators "B" und der rote Meßschlauch (Hochdruck) am Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters "A" angeschlossen.



Evakuieren des Kühlsystems

Vakuumpumpe einschalten. Ventile langsam öffnen, damit kein Kühlmittelöl von der Pumpe aus der Anlage herausgerissen wird.

Vakuumpumpe so lange laufen lassen, bis ein Vakuum von 6,7 bis 13,3 kPa erreicht ist. Dieser Unterdruck muß bei laufender Vakuumpumpe 10 Minuten lang gehalten werden können.

Kann das Vakuum nicht auf den max. Wert gebracht und dort 10 Minuten lang gehalten werden, so befindet sich entweder im System oder an den Meßgeräteanschlüssen ein Leck oder die Vakuumpumpe ist defekt.

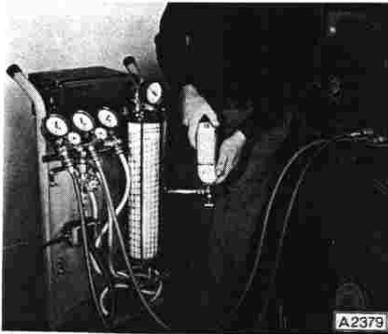
Zum Auffinden der Leckstellen können ca. 300 Gramm Kühlmittel Frigen R 12 in die Anlage eingebracht werden.

Nach Beseitigen der Leckstellen Anlage erneut evakuieren.

Während der Evakuierungszeit von 10 Minuten die Vorbereitungen zum Füllen der Anlage treffen.

1. Füllzylinder mit ca. 1600 Gramm Kühlmittel füllen. Von Zeit zu Zeit Füllung unterbrechen, damit sich die Flüssigkeit im Füllzylinder beruhigt und die Füllmenge am Schauglas kontrolliert werden kann.

2. Damit das Kühlmittel leichter in den Füllzylinder gelangt, kann das obere Zylinder-ventil ab und zu etwas geöffnet werden. Durch das Öffnen dieses Ventils wird der Druck im Füllzylinder etwas vermindert, so daß das Kühlmittel leichter aus der Flasche in den Zylinder fließen kann. Flasche mit dem Ventil immer nach unten halten.
3. Wenn das Kühlmittel den gewünschten Stand im Zylinder erreicht hat, Ventile des Füllzylinders schließen und Zylinderheizung einschalten.



Durch das Aufheizen des Kühlmittels wird ein höherer Druck im Füllzylinder erzeugt, der es ermöglicht, das Kühlmittel schneller in die Anlage einfüllen zu können.

Bei laufender Vakuumpumpe Absperrventile zudrehen und Pumpe abschalten. Anschließend den Unterdruckmesser sorgfältig beobachten, um zu erkennen, ob das Vakuum bei ausgeschalteter Pumpe konstant bleibt.

Bleibt das Vakuum ca. 2 Minuten konstant, so kann die Anlage mit der vorgeschriebenen Menge Kühlmittel - 1250 Gramm - gefüllt werden.

Füllen des Kühlsystems

Das Kühlsystem kann erst gefüllt werden, wenn es wie vorher beschrieben, evakuiert wurde.

Kühlmittelstand im Schauglas des Füllzylinders in Abhängigkeit des Zylinderdruckes prüfen. Falls notwendig, Kühlmittelmenge korrigieren.

Durch Öffnen der vorgeschriebenen Ventile das Kühlmittel in die evakuierte Anlage einströmen lassen.

Anmerkung:

Falls die Kühlmittelfüllung nicht vollständig vom Füllzylinder in das Kühlsystem hinüberströmt, das Hochdruckventil an der Füllstation schließen.

Motor starten und Klimaanlage einschalten.

Durch das vom arbeitenden Kompressor erzeugte Druckgefälle auf der Saugseite wird die restliche Kühlmittelmenge aus dem Füllzylinder in den Kühlmittelkreislauf gesaugt.

Sobald das Kühlsystem gefüllt ist, Funktion - wie nachstehend beschrieben - überprüfen.

Überprüfen des laufenden Kühlsystems

Anlage einige Minuten bei maximaler Kühlung, höchster Gebläseleistung und einer Motordrehzahl von 1500 min^{-1} laufen lassen.

Nach Stabilisierung des Systems müssen das Hochdruckmanometer und das Niederdruckmanometer die in der Tabelle "Leistungsdaten" aufgeführten Werte anzeigen.

Die aus den Kühlluftdüsen ausströmende Luft anfühlen, um zu erkennen, daß sie gekühlt ist.

Anschließend Meßschläuche von den Anschlüssen abschrauben.

Achtung!

Beim Abschrauben des Hochdruckmeßschlauches von Anschlüssen der Flüssigkeitsleitung darauf achten, daß der Adapter mit Schlauch vom Anschluß und nicht der Meßschlauch vom Adapter abgeschraubt wird.

VERDAMPFER AUS- UND EINBAUEN

Der Verdampfer ist im Klimagerät, das auf der rechten Stirnwandseite vor dem Heizungsgehäuse angeordnet ist, eingebaut. Im Verdampferkern wird durch das verdampfende Kühlmittel die eigentliche Kälte erzeugt.

Dem über die Verdampferlamellen führenden Luftstrom wird beim Passieren des Verdampferkerns Wärme entzogen und die Luft gekühlt.

Instandsetzungsarbeiten können am Verdampfer nicht vorgenommen werden. Er kann lediglich gereinigt (gewaschen) werden. Falls die Verdampferlamellen verbogen sind, können sie wieder mit einem Lamellenkamm geradegekämmt werden.

Ausbau

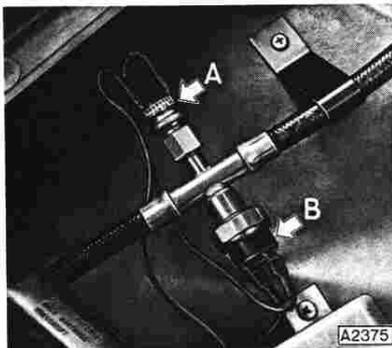
Kühlsystem entleeren. Schutzvorschriften beachten!

Vor jeder Entleerung des Kühlsystems sind sicherheitshalber alle Verbindungs- und Anschlußstellen mit der empfohlenen elektronischen Lecksuchpistole KM-J-23400-01 auf Leckstellen zu kontrollieren.



Werden etwaige Leckstellen nicht erst lokalisiert und abgedichtet, so kann beim späteren Evakuieren Luft und Feuchtigkeit in das System eingesaugt werden.

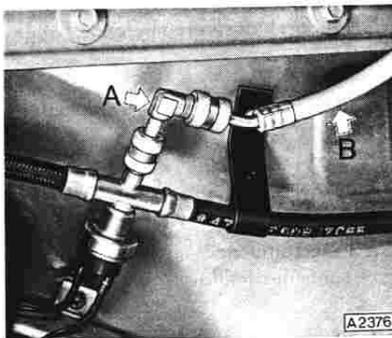
Beide Anschlußkabel von den Steckanschlüssen des Hochdrucksicherheitschalters abziehen.



Hochdrucksicherheitschalter "A" vom Anschluß der Flüssigkeitsleitung abschrauben.

Im Anschluß für den Hochdrucksicherheitschalter ist ein Schraderventil eingeschraubt, das den Anschluß von Schläuchen für Meßgeräte ermöglicht. Außerdem kann über diesen Anschluß die Anlage entleert und mit Öl bzw. Kühlmittel gefüllt werden.

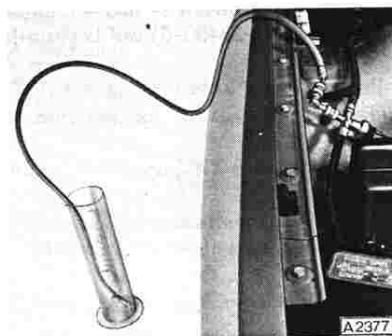
A = Hochdrucksicherheitschalter
B = Niederdrucksicherheitschalter



Achtung!

Am Anschluß für den Niederdrucksicherheitschalter ist kein Schraderventil eingebaut. Aus diesem Grund darf der Niederdrucksicherheitschalter nur bei leerem System abgeschraubt werden.

Winkeladapter KM-J-25499 am Meßschlauch (B) und Adapter (A) mit Schlauch langsam am Anschluß für den Hochdrucksicherheitschalter anschrauben.



Das Ende des Meßschlauches nach unten führen und in ein Gefäß, z.B. Meßzylinder, hängen, damit evtl. mitausströmendes Kühlmittelöl darin aufgefangen wird. Die gleiche Menge Kühlmittelöl muß beim Füllen der Anlage wieder als Neuöl dem System zugeführt werden.

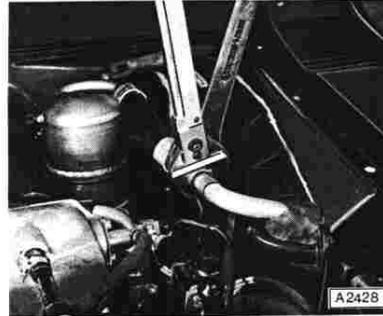
Das Kühlmittel entweicht zischend beim Anschrauben des Meßschlauches. Wenn sich im Gefäß zeigt, daß Kühlmittelöl mit entweicht, ist es ein Zeichen, daß das Kühlmittel zu schnell abgelassen wird.

Sobald das Zischen aufhört und alles Kühlmittel aus der Anlage entwichen ist, Schlauch mit Adapter wieder vom Anschluß abschrauben.

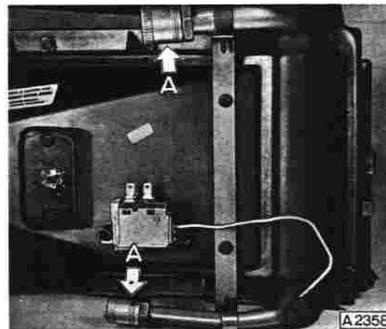
Achtung!

Wird die Anlage nach dem Ablassen des Kühlmittels nicht sofort geöffnet, so besteht die Gefahr, daß sich in der Anlage wieder ein Druck aufbaut. Deshalb Anlage sofort nach dem Entleeren öffnen.

Akkumulator vom Radeinbau abschrauben.



Saugleitung und Flüssigkeitsleitung von den Verdampferrohren abschrauben.
Freiwerdende Öffnungen sofort mit Stopfen dicht verschließen.



Gebläsemotor ausbauen.

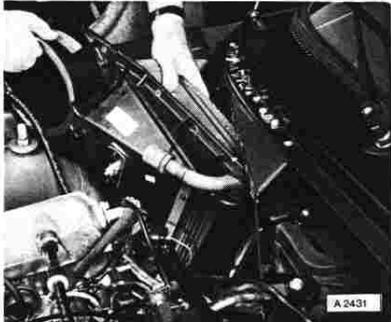
Relais für Klimaanlage und Relais für Gebläseschalter abschrauben.

Alle den Ausbau des Klimageräte-Vorder-
teiles behindernden Motorteile - Luftfilter,
Kaltstartventil, Lagerung der Gasgestänge-
welle usw. - ausbauen bzw. lösen.



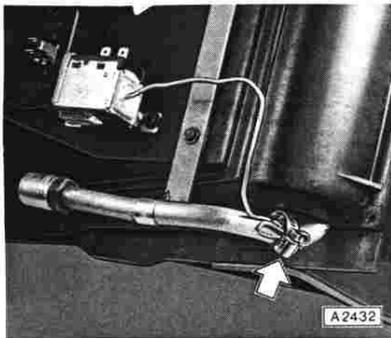


Elektrische Kabel vom Anschluß der Widerstände und von den Anschlüssen des Thermostatschalters abziehen.



Alle Befestigungsschrauben Klimagerät-Vorderteil zum Klimagerät-Gehäuse abschrauben.

Vorderteil des Klimagerätes vorsichtig vom Gehäuse lösen und abnehmen - Bild A 2431.

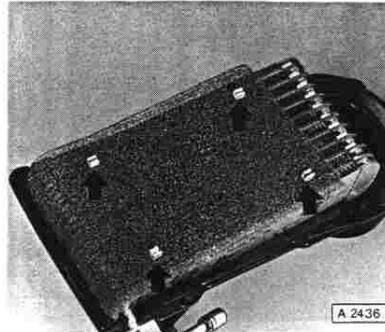


Isolierung des Thermostatschalter-Kapillarrohres am Eingangsrohr des Verdampfers entfernen. Kapillarrohr-Befestigungsschelle abschrauben.



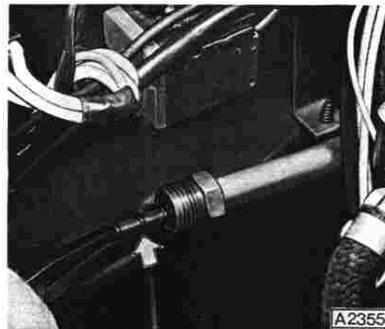
Rohrschelle vom Verdampfereingangs- und -ausgangsrohr abschrauben. Schellen von den Rohren abnehmen.

Vier Kunststoffstecker mit Schaumgummi-
auflage vom Verdampfer abnehmen.



Plastische Masse, mit der die beiden An-
schlußrohre des Verdampfers gegenüber dem
Gehäuse abgedichtet sind, entfernen und
Verdampfer abnehmen.

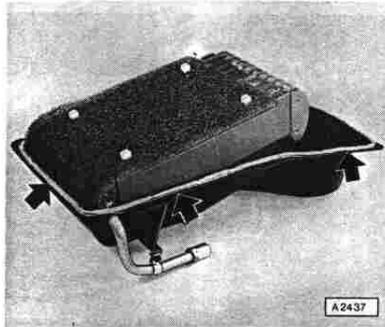
Verschlußkappe vom Verdampfer-Eingangs-
rohr abschrauben und Orifice-Ventil aus
dem Rohr herausziehen.

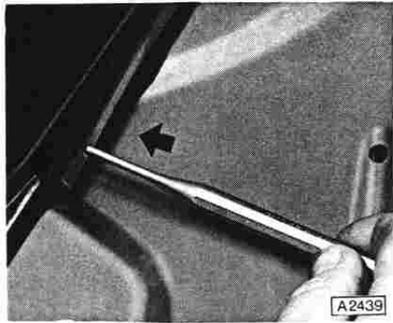


Einbau

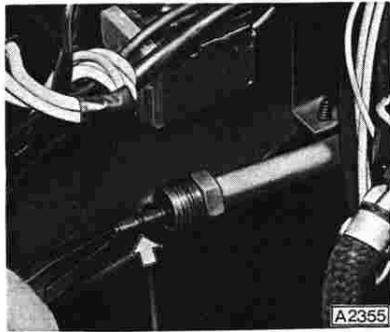
Einbau in umgekehrter Reihenfolge.
Alle Gummidichtungen auf Verschleiß
prüfen, falls erforderlich, Dichtungen
ersetzen.

Alte plastische Abdichtmasse entfernen.
Neue plastische Abdichtmasse, Katalog-
Nr. 15 04 784, am Gehäuserand sorgfältig
auflegen - Bilder A 2437 und A 2438.



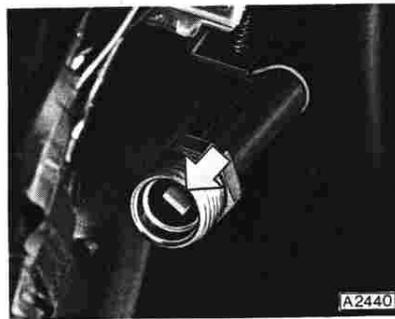


Beim Abziehen des Klimageräte-Vorderteiles löst sich in der Regel auch die untere Gummidichtung. Vor dem Einbau des Vorderteiles untere Dichtung - wie nebenstehend gezeigt - mit einem schlanken Dorn wieder montieren. Die Dichtung wird durch zwei pilzförmige Stopfen gehalten.



Verschlußkappe von Verdampfer-Eingangsrohr abschrauben und vor dem Anschluß der Flüssigkeitsleitung Orifice-Ventil bis zum Anschlag in das Rohr einstecken. Darauf achten, daß das Sieb des Ventilkörpers sauber ist.

85 Gramm neues Kältemittelöl in den neuen Verdampfer direkt einfüllen.



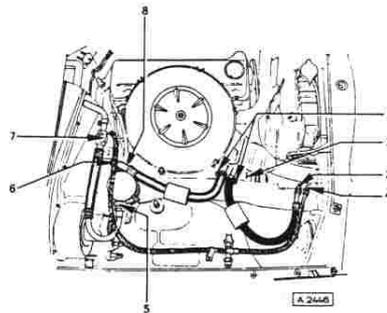
Wird der ausgebaute Verdampfer wieder verwendet, nur so viel neues Kältemittelöl einfüllen, wie vorher abgelassen wurde.



An allen Rohrverbindungen neue O-Ringe zur Abdichtung einsetzen, O-Ringe mit sauberem Kältemittel benetzen.

Verschraubungen auf das vorgeschriebene Drehmoment festziehen.

Neuen Akkumulator als letztes Teil einbauen. 28 Gramm neues Kältemittelöl in den Akkumulator einfüllen.



Nr.	Rohrdurchmesser in Zoll Befestigungsstelle	Drehmoment	
		Nm	kpm
1	Schlauchanschluß	4,0 bis 5,0	0,4 bis 0,5
2	Kompressoranschluß	29 bis 37,5	2,9 bis 3,8
3	1/2"	21 bis 28	2,1 bis 2,8
4	3/8"	15 bis 18	1,5 bis 1,8
5	3/4"	39 bis 45	3,9 bis 4,5
6	1/2"	21 bis 28	2,1 bis 2,8
7	3/4"	39 bis 45	3,9 bis 4,5
8	3/4"	39 bis 45	3,9 bis 4,5

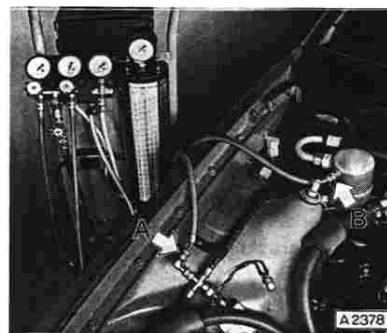
Anlage evakuieren und mit 1250 Gramm Kühlmittel Frigen R 12 wie folgt füllen.

Evakuieren heißt das Verfahren, bei dem die gesamte Luft und Feuchtigkeit aus dem Kühlsystem entfernt und dadurch ein Vakuum erzeugt wird.

Das Kühlsystem muß immer erst evakuiert werden, bevor es mit Kühlmittel gefüllt werden kann.

Evakuier- und Füllstation KM-J-24410 nach Herstelleranweisung am Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters und am Anschluß des Akkumulators anschließen.

Der blaue Meßschlauch (Niederdruck) wird am Anschluß des Akkumulators "B" und der rote Meßschlauch (Hochdruck) am Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters "A" angeschlossen.



Evakuieren des Kühlsystems

Vakuumpumpe einschalten. Ventile langsam öffnen, damit kein Kühlmittelöl von der Pumpe aus der Anlage herausgerissen wird.

Vakuumpumpe so lange laufen lassen, bis ein Vakuum von 6,7 bis 13,3 kPa erreicht ist.

Dieser Unterdruck muß bei laufender Vakuumpumpe 10 Minuten lang gehalten werden können.

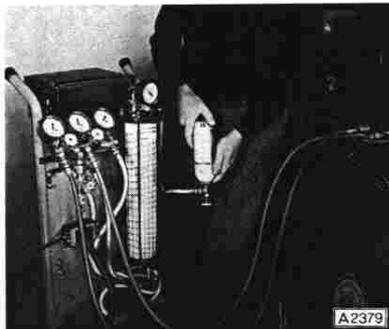
Kann das Vakuum nicht auf den max. Wert gebracht und dort 10 Minuten lang gehalten werden, so befindet sich entweder im System oder an den Meßgeräteanschlüssen ein Leck oder die Vakuumpumpe ist defekt.

Zum Auffinden der Leckstellen können ca. 300 Gramm Kühlmittel Frigen R 12 in die Anlage eingebracht werden.

Nach Beseitigen der Leckstellen Anlage erneut evakuieren.

Während der Evakuierungszeit von 10 Minuten die Vorbereitungen zum Füllen der Anlage treffen:

1. Füllzylinder mit ca. 1600 Gramm Kühlmittel füllen. Von Zeit zu Zeit Füllung unterbrechen, damit sich die Flüssigkeit im Füllzylinder beruhigt und die Füllmenge am Schauglas kontrolliert werden kann.
2. Damit das Kühlmittel leichter in den Füllzylinder gelangt, kann das obere Zylinder-ventil ab und zu etwas geöffnet werden. Durch das Öffnen dieses Ventils wird der Druck im Füllzylinder etwas vermindert, so daß das Kühlmittel leichter aus der Flasche in den Zylinder fließen kann. Flasche mit dem Ventil immer nach unten halten.
3. Wenn das Kühlmittel den gewünschten Stand im Zylinder erreicht hat, Ventile des Füllzylinders schließen und Zylinderheizung einschalten.



Durch das Aufheizen des Kühlmittels wird ein höherer Druck im Füllzylinder erzeugt, der es ermöglicht, das Kühlmittel schneller in die Anlage einfüllen zu können.

Bei laufender Vakuumpumpe Absperrventile zudrehen und Pumpe abschalten. Anschließend den Unterdruckmesser sorgfältig beobachten, um zu erkennen, ob das Vakuum bei ausgeschalteter Pumpe konstant bleibt.

Bleibt das Vakuum ca. 2 Minuten konstant, so kann die Anlage mit der vorgeschriebenen Menge Kühlmittel - 1250 Gramm - gefüllt werden.

Füllen des Kühlsystems

Das Kühlsystem kann erst gefüllt werden, wenn es wie vorher beschrieben, evakuiert wurde.

Kühlmittelstand im Schauglas des Füllzylinders in Abhängigkeit des Zylinderdruckes prüfen. Falls notwendig, Kühlmittelmenge korrigieren.

Durch Öffnen der vorgeschriebenen Ventile das Kühlmittel in die evakuierte Anlage einströmen lassen.

Anmerkung:

Falls die Kühlmittelfüllung nicht vollständig vom Füllzylinder in das Kühlsystem hinüberströmt, das Hochdruckventil an der Füllstation schließen.

Motor starten und Klimaanlage einschalten.

Durch das vom arbeitenden Kompressor erzeugte Druckgefälle auf der Saugseite wird die restliche Kühlmittelmenge aus dem Füllzylinder in den Kühlmittelkreislauf gesaugt.

Sobald das Kühlsystem gefüllt ist, Funktion - wie nachstehend beschrieben - überprüfen.

Überprüfen des laufenden Kühlsystems

Anlage einige Minuten bei maximaler Kühlung, höchster Gebläseleistung und einer Motordrehzahl von 1500 min^{-1} laufen lassen.

Nach Stabilisierung des Systems müssen das Hochdruckmanometer und das Niederdruckmanometer die in der Tabelle "Leistungsdaten" aufgeführten Werte anzeigen.

Die aus den Kühlluftdüsen ausströmende Luft anfühlen, um zu erkennen, daß sie gekühlt ist.

Anschließend Meßschläuche von den Anschlüssen abschrauben.

Achtung!

Beim Abschrauben des Hochdruckmeßschlauches von Anschlüssen der Flüssigkeitsleitung darauf achten, daß der Adapter mit Schlauch vom Anschluß und nicht der Meßschlauch vom Adapter abgeschraubt wird.

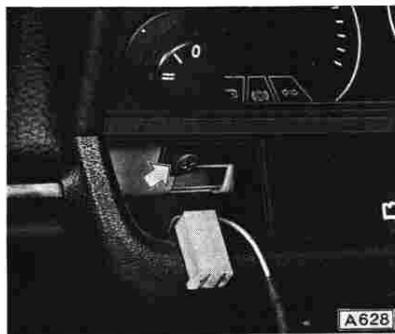
HEIZUNGS- UND KLIMAAANLAGE-BEDIENUNGSGERÄT AUS- UND EINBAUEN

ODER ERSETZEN



Ausbau

Heizscheibenschalter, Gebläseschalter, Nebelscheinwerferschalter, Nebelschlußleuchterschalter und Licht- und Innenraumleuchterschalter ausbauen - siehe auch entsprechende Arbeitsvorgänge im Werkstatt-Handbuch Ascona-B, Manta-B.



Schalterleiste ausbauen.
Hierzu Blechschrauben in den Ausschnitten des Heizscheibenschalters und des Gebläseschalters abschrauben.
Schalterleiste abnehmen.



Instrumentenhutze ausbauen.
Hierzu zwei Blechschrauben "A" an der
Hutzeninnenfläche und zwei Blechschrauben
"B" an der Instrumententafel abschrauben.

Zur besseren Darstellung der Befestigungs-
punkte ist das Lenkrad ausgebaut.



Die Hutze ist an der Instrumententafel-
polsterung durch zwei Klammern zusätzlich
gehalten.

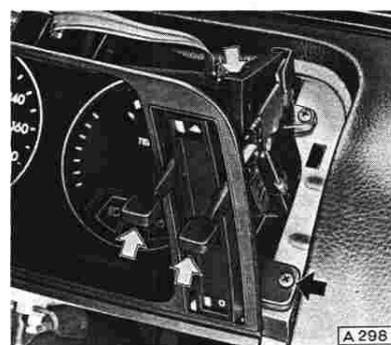
Klammern lösen und Instrumentenhutze ab-
nehmen.

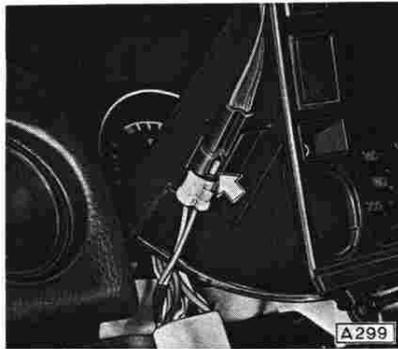


Instrumentengehäuse - Glas mit Rahmen
ausbauen. Hierzu rechts und links zwei
Blechschrauben abschrauben.

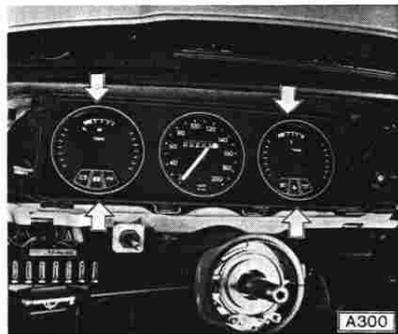


Beide Heizungsbedienungshebel nach
vorn abziehen.





Steckverbindung für die Instrumentenbeleuchtung trennen und Rahmen mit Glas abnehmen.



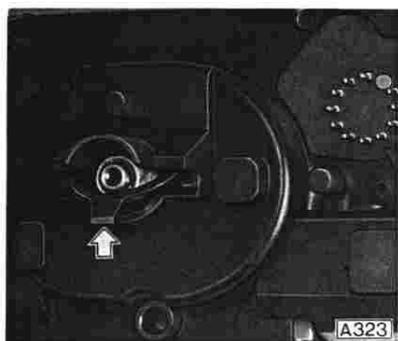
Instrumentenblende von den Instrumenten abnehmen.



An der Tachometerrückseite Tachometerwelle vom Anschluß des Tachometers abbauen.

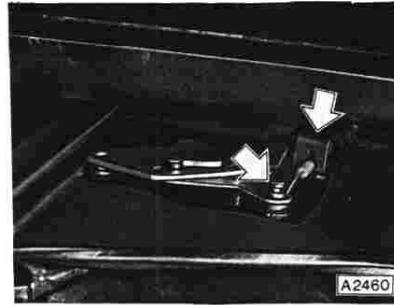
Hierzu Haltefeder am Wellenanschluß des Tachometers in Richtung Tachometer drücken und gleichzeitig Tachometergehäuse abnehmen.

Das Beidrücken der Haltefeder ist in Bild A 322 bei ausgebautem Instrumentengehäuse gezeigt.



Bowdenzug für Mischluftklappe im Motorraum demontieren.

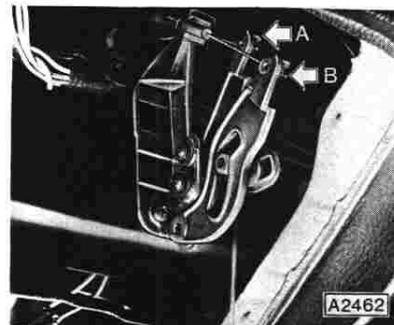
Hierzu Klemmschraube am Stellhebel lösen und Federklemme an der Bowdenzugführung abnehmen.



Bowdenzug für Schaltkulisse am Hebel für die Umluftklappen abschrauben. Der Bowdenzug führt von der Hebel-Umluftklappe nach unten zur Schaltkulisse - Bild A 2462.

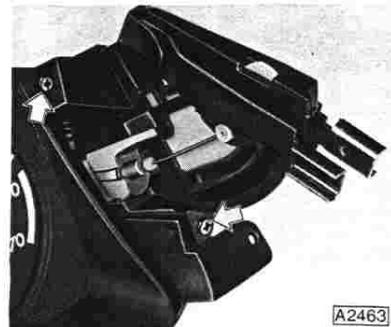


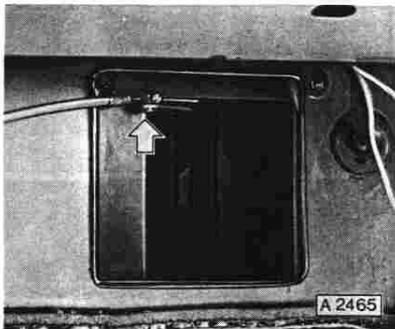
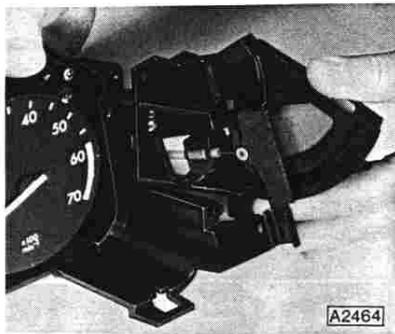
A = Stellhebel für Umluftklappe Heizung
B = Stellhebel für Umluftklappe Klimaanlage



Instrumentengehäuse aus Verkleidung der Instrumententafel herausnehmen.

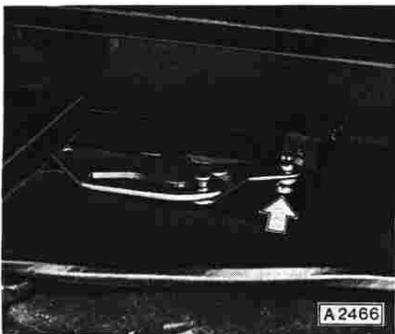
Heizungs- und Klimaanlage-Bedienungsgerät vom Instrumentengehäuse abschrauben.





Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.
Umluftklappe der Klimaanlage in der gezeigten Stellung einstellen.



Umluftklappe der Heizung in hinterer Stellung einstellen - Bild A 2466.

NIEDERDRUCKSICHERHEITSSCHALTER ERSETZEN

Der Niederdrucksicherheitsschalter ist an der Flüssigkeitsleitung angeordnet. Er schaltet den Kompressor ab, wenn der Druck im Kühltssystem unter einen bestimmten Wert absinkt.

Dies ist z.B. der Fall, wenn durch eine undichte Stelle Kühlmittel entweicht und die Anlage dadurch entleert wird. In einem solchen Fall wäre die Versorgung des Kompressors mit Öl nicht mehr sichergestellt, was zur Zerstörung des Kompressors führen würde.

Ausbau

Schutzvorschriften beachten!

Kühlsystem entleeren.

Vor jeder Entleerung des Kühltystems sind sicherheitshalber alle Verbindungs- und Anschlußstellen mit der empfohlenen elektronischen Lecksuchpistole KM-J-23400-01 auf Leckstellen zu kontrollieren.

Werden etwaige Leckstellen nicht erst lokalisiert und abgedichtet, so kann beim späteren Evakuieren Luft und Feuchtigkeit in das System eingesaugt werden.

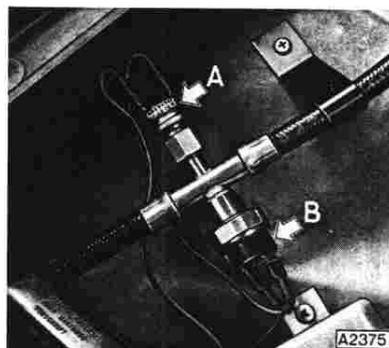


Beide Anschlußkabel von den Steckanschlüssen des Hochdrucksicherheitsschalters abziehen.

Hochdrucksicherheitsschalter "A" vom Anschluß der Flüssigkeitsleitung abschrauben.

Im Anschluß für den Hochdrucksicherheitsschalter ist ein Schraderventil eingeschraubt, das den Anschluß von Schläuchen für Meßgeräte ermöglicht.

Außerdem kann über diesen Anschluß die Anlage entleert und mit Öl bzw. Kühlmittel gefüllt werden.

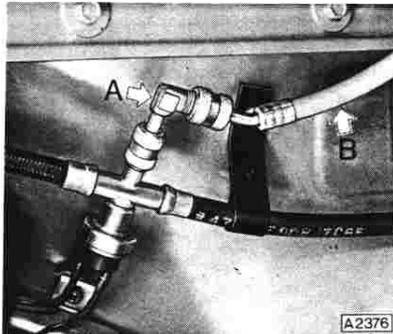


A = Hochdrucksicherheitsschalter

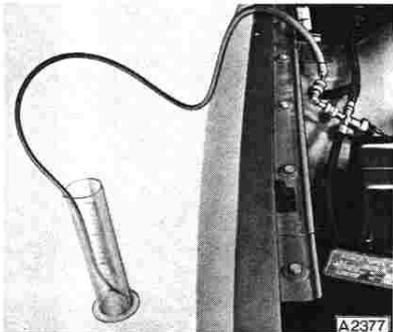
B = Niederdrucksicherheitsschalter

Achtung!

Im Anschluß für den Niederdrucksicherheitsschalter ist kein Schraderventil eingebaut. Aus diesem Grund darf der Niederdrucksicherheitsschalter nur bei leerem System abgeschraubt werden.



Winkeladapter KM-J-25499 am Meßschlauch (B) und Adapter (A) mit Schlauch langsam am Anschluß für den Hochdrucksicherheitsschalter anschrauben.



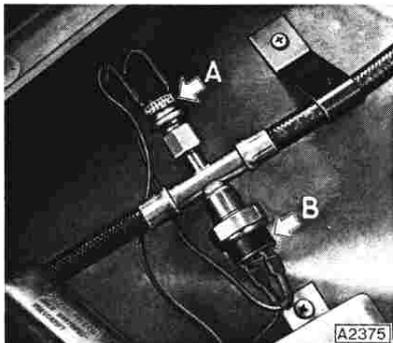
Das Ende des Meßschlauches nach unten führen und in ein Gefäß, z.B. Meßzylinder, hängen, damit evtl. mitausströmendes Kühlmittelöl darin aufgefangen wird. Die gleiche Menge Kühlmittelöl muß beim Füllen der Anlage wieder als Neuöl dem System zugeführt werden.

Das Kühlmittel entweicht zischend beim Anschrauben des Meßschlauches. Wenn sich im Gefäß zeigt, daß Kühlmittelöl mit entweicht, ist es ein Zeichen, daß das Kühlmittel zu schnell abgelassen wird.

Sobald das Zischen aufhört und alles Kühlmittel aus der Anlage entwichen ist, Schlauch mit Adapter wieder vom Anschluß abschrauben.

Achtung!

Wird die Anlage nach dem Ablassen des Kühlmittels nicht sofort geöffnet, so besteht die Gefahr, daß sich in der Anlage wieder ein Druck aufbaut. Deshalb Anlage sofort nach dem Entleeren öffnen.



Beide Anschlußkabel von den Flachsteckern des Niederdrucksicherheitsschalters "B" abziehen.

Schalter vom Anschlußnippel der Flüssigkeitsleitung abschrauben.

A = Hochdrucksicherheitsschalter

B = Niederdrucksicherheitsschalter

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Zur Abdichtung des Schalters gegenüber dem Anschlußnippel neuen O-Ring verwenden. Neuen Niederdrucksicherheitsschalter sofort aufschrauben, damit das System nicht unnötig lange geöffnet ist und unerwünschte Luft und Feuchtigkeit eindringt.

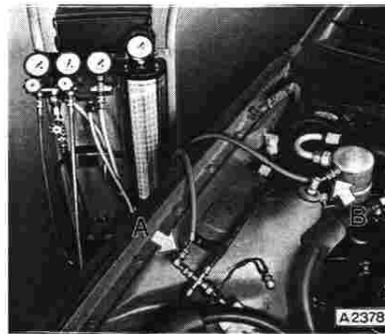
Anlage evakuieren und mit 1250 Gramm Kühlmittel Frigen R 12 wie folgt füllen.

Evakuieren heißt das Verfahren, bei dem die gesamte Luft und Feuchtigkeit aus dem Kühlsystem entfernt und dadurch ein Vakuum erzeugt wird.

Das Kühlsystem muß immer erst evakuiert werden, bevor es mit Kühlmittel gefüllt werden kann.

Evakuier- und Füllstation KM-J-24410 nach Herstelleranweisung am Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters und am Anschluß des Akkumulators anschließen.

Der blaue Meßschlauch (Niederdruck) wird am Anschluß des Akkumulators "B" und der rote Meßschlauch (Hochdruck) am Anschluß des Hochdrucksicherheitsschalters "A" angeschlossen.



Evakuieren des Kühlsystems

Vakuumpumpe einschalten. Ventile langsam öffnen, damit kein Kühlmittelöl von der Pumpe aus der Anlage herausgerissen wird.

Vakuumpumpe so lange laufen lassen, bis ein Vakuum von 6,7 bis 13,3 kPa (50 bis 100 mmHg) erreicht ist.

Dieser Unterdruck muß bei laufender Vakuumpumpe 10 Minuten lang gehalten werden können.

Kann das Vakuum nicht auf den max. Wert gebracht und dort 10 Minuten lang gehalten werden, so befindet sich entweder im System oder an den Meßgeräteanschlüssen ein Leck oder die Vakuumpumpe ist defekt.

Füllen des Kühlsystems

Das Kühlsystem kann erst gefüllt werden, wenn es wie vorher beschrieben, evakuiert wurde.

Kühlmittelstand im Schauglas des Füllzylinders in Abhängigkeit des Zylinderdruckes prüfen. Falls notwendig, Kühlmittelmenge korrigieren.

Durch Öffnen der vorgeschriebenen Ventile das Kühlmittel in die evakuierte Anlage einströmen lassen.

Anmerkung:

Falls die Kühlmittelfüllung nicht vollständig vom Füllzylinder in das Kühlsystem hinüberströmt, das Hochdruckventil an der Füllstation schließen.

Motor starten und Klimaanlage einschalten.

Durch das vom arbeitenden Kompressor erzeugte Druckgefälle auf der Saugseite wird die restliche Kühlmittelmenge aus dem Füllzylinder in den Kühlmittelkreislauf gesaugt.

Sobald das Kühlsystem gefüllt ist, Funktion - wie nachstehend beschrieben - überprüfen.

Überprüfen des laufenden Kühlsystems

Anlage einige Minuten bei maximaler Kühlung, höchster Gebläseleistung und einer Motordrehzahl von 1500 min^{-1} laufen lassen.

Nach Stabilisierung des Systems müssen das Hochdruckmanometer und das Niederdruckmanometer die in der Tabelle "Leistungsdaten" aufgeführten Werte anzeigen.

Die aus den Kühlluftdüsen ausströmende Luft anfühlen, um zu erkennen, daß sie gekühlt ist.

Anschließend Meßschläuche von den Anschlüssen abschrauben.

Achtung!

Beim Abschrauben des Hochdruckmeßschlauches von Anschlüssen der Flüssigkeitsleitung darauf achten, daß der Adapter mit Schlauch vom Anschluß und nicht der Meßschlauch vom Adapter abgeschraubt wird.

HOCHDRUCKSICHERHEITSSCHALTER ERSETZEN

Der Hochdrucksicherheitsschalter ist an der Flüssigkeitsleitung angeordnet. Er schaltet den Kompressor ab, wenn ein unzulässig hoher Druck im Kühlsystem entsteht.

Sobald der Druck wieder auf den Normalwert abfällt, schaltet der Hochdrucksicherheitsschalter den Kompressor wieder ein.

Instandsetzungsarbeiten am Schalter selbst können nicht vorgenommen werden.

Ausbau

Schutzvorschriften beachten!

Beide Anschlußkabel von den Flachsteckern des Hochdrucksicherheitsschalters abziehen.

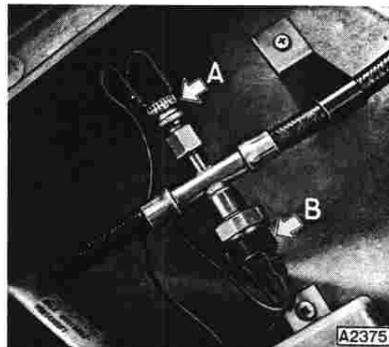
Hochdrucksicherheitsschalter "A" von der Flüssigkeitsleitung abschrauben.

Anmerkung:

Da im Anschlußnippel für den Schalter ein Schraderventil, das die Anlage gegen eine Entleerung absichert, eingebaut ist, braucht kein Kühlmittel abgelassen zu werden.

A = Hochdrucksicherheitsschalter

B = Niederdrucksicherheitsschalter



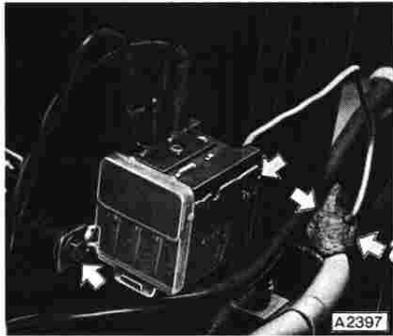
Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

THERMOSTATSCHALTER AUS- UND EINBAUEN ODER ERSETZEN

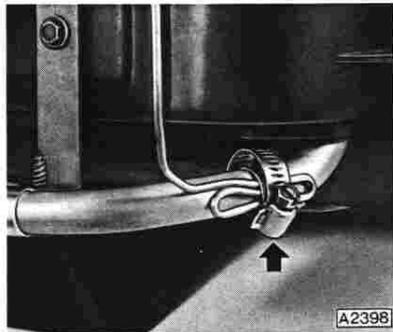
Der Thermostatschalter ist am Verdampfergehäuse mit zwei Blechschrauben angeschraubt. Über ein Kapillarrohr, das die Temperaturschwankungen aufnimmt, ist der Faltenbalg des Thermostaten mit dem Eingangsrohr des Verdampfers verbunden.

Der elektrische Anschluß erfolgt über Flachstecker, die am Kopf des Schalters angeordnet sind. Der Thermostatschalter ist hermetisch geschlossen. Eine Instandsetzung ist nicht vorgesehen.



Ausbau

Isoliermasse, mit der die Anschlußstelle des Kapillarrohres gegen Wärmestrahlung des Motorraumes abgeschirmt ist, so weit abnehmen, bis die Befestigungsschelle gelöst werden kann.



Befestigungsschelle lösen und Kapillarrohr vom Eingangsrohr des Verdampfers abziehen.

Anschlußstelle des Kapillarrohres von Isoliermasse säubern, damit die beiden Rohre beim Wiedereinbau guten Kontakt zur Temperaturübertragung bekommen.

Elektrische Anschlußkabel von den Flachsteckeranschlüssen des Thermostatschalters abziehen.

Zwei Befestigungsschrauben abschrauben und Thermostatschalter vom Verdampfergehäuse abnehmen.



Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Beim Befestigen des Kapillarrohres am Eingangsrohr des Verdampfers darauf achten, daß ein guter, gegenseitiger Kontakt erreicht wird.

Anschlußstelle des Kapillarrohres einschließlich Befestigungsschelle gut mit Dämmasse gegen äußere Wärmeeinflüsse abisolieren. Darauf achten, daß die Befestigungsstelle rundum abisoliert ist - Bild A 2399.

GEBLÄSEMOTOR AUS- UND EINBAUEN ODER ERSETZEN

Der Gebläsemotor ist auf der rechten Seite des Verdampfergehäuses eingebaut. Zur Belüftung und Wärmeabführung des leistungsstarken Motors ist ein Gummischlauch als Bypass vorgesehen, über den der Motor mit Frisch- und Kühlluft versorgt wird.

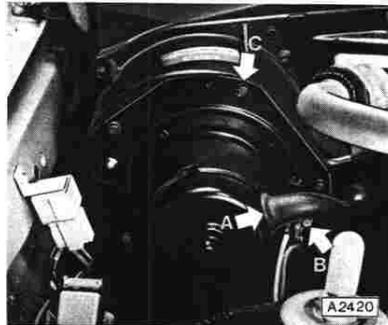
Sobald die Klimaanlage eingeschaltet wird, läuft das Gebläse automatisch mit der geringsten Leistungsstufe. Durch den Schalter für den Gebläsemotor in der Schalterleiste der Instrumententafel können noch zwei weitere Stufen zur Leistungssteigerung zugeschaltet werden.

Instandsetzungsarbeiten am Gebläsemotor sind nicht vorgesehen.

Ausbau

Akkumulator der Klimaanlage vom Radeinbau abschrauben und, um eine bessere Zugänglichkeit zum Gebläsemotor zu erreichen, vorsichtig zur Seite legen. Das Kühlsystem braucht hierzu nicht entleert zu werden.

Belüftungsschlauch "A" vom Motor- und Verdampfergehäuse abziehen.



Plus- und Massekabel von den Motoranschlüssen abziehen. Massekabelanschluß "B" abschrauben.

Motorbefestigungsschrauben "C" - 6 Stück auf den Umfang verteilt - abschrauben.

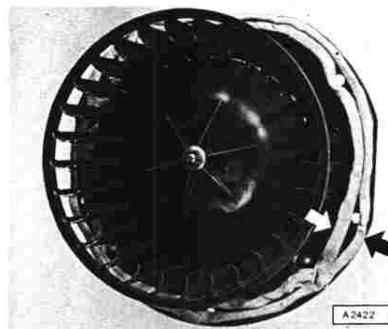
Gebläsemotor aus Verdampfergehäuse herausnehmen.



Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Zur Abdichtung des Gebläsemotors zum Verdampfergehäuse zwei Streifen "plastische Abdichtmasse", Katalog-Nr. 15 04 784, am Rand des Motorgehäuses auflegen - Bild A 2422.

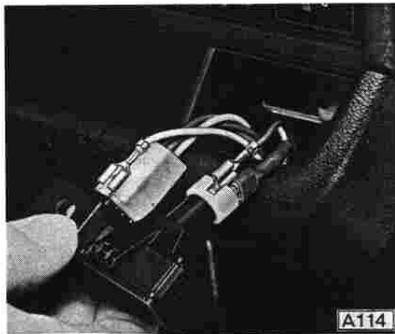


SCHALTER FÜR GEBLÄSEMOTOR ERSETZEN



Ausbau

Schalter für Gebläsemotor mit einem Drahhaken aus Schalterleiste herausziehen.



Anschlußkabel und Leuchtenfassung vom Schalter abziehen.

Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

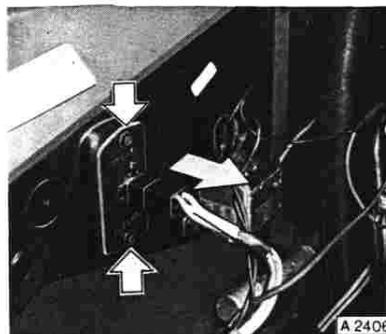
WIDERSTÄNDE FÜR GEBLÄSEMOTOR ERSETZEN

Die Widerstände zur Regulierung der Gebläsemotordrehzahl sind im Verdampfergehäuse eingebaut.

Ausbau

Mehrfachstecker von den Flachsteckeranschlüssen abziehen.

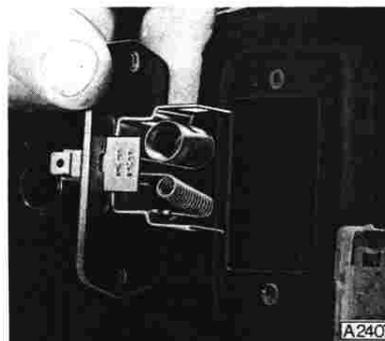
Zwei Blechschrauben abschrauben.



Grundplatte mit Widerständen vom Verdampfergehäuse abnehmen.

Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.



RELAIS DES GEBLÄSESCHALTERS ERSETZEN

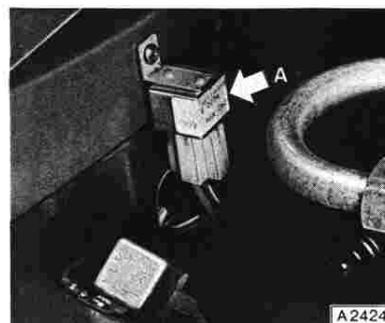
Ausbau

Relais "A" von seitlicher Strebe abschrauben.

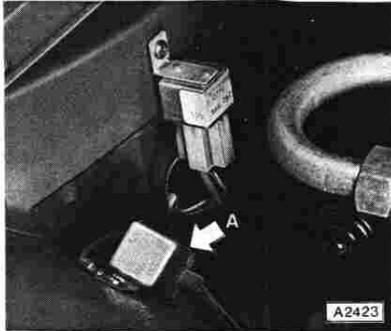
Mehrfachstecker vom Relais des Gebläseschalters abziehen.

Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.



RELAIS DER KLIMAAANLAGE ERSETZEN



Ausbau

Relais "A" vom Radeinbau abschrauben.
Auf Zahnscheibe zwischen Relaishalter
und Radeinbau achten.

Mehrfachstecker vom Relais abziehen.

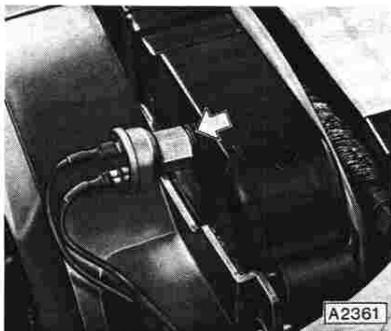
Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.
Auf richtige Anordnung der Zahnscheibe
und des Massekabels achten.

THERMOSTATSCHALTER FÜR ZUSATZGEBLÄSE ERSETZEN

Der Thermostatschalter für das Zusatzgebläse vor dem Kondensator ist an der Rückseite des oberen Motorkühler-Wasserkastens angeordnet.

Der Thermostatschalter schaltet automatisch das Zusatzgebläse ein, wenn die Temperatur im Motorkühler einen vorbestimmten Wert erreicht. Bei Unterschreiten des vorgegebenen Wertes schaltet der Schalter das Zusatzgebläse wieder selbsttätig aus.



Ausbau

Kühlmittel so weit ablassen, bis der Schalter
vom Wasserkasten abgeschraubt werden
kann. Kühlmittel auffangen.

Beide Anschlußkabel von den Flachsteckern
des Schalters abziehen.

Schalter vom Wasserkasten abschrauben.

Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

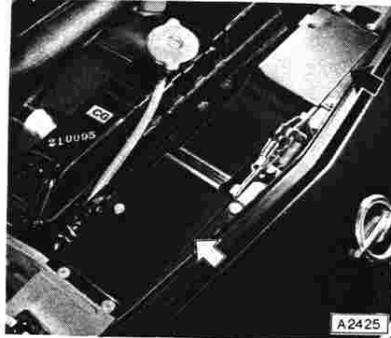
Neuen Dichtring verwenden.

ZUSATZGEBLÄSE AUS- UND EINBAUEN ODER ERSETZEN

Das Zusatzgebläse ist vor dem Kondensator bzw. Motorkühler angeordnet und unterstützt die Motorkühlung. Bei extremen Fahrbedingungen, die eine sehr hohe Motorerwärmung zur Folge haben, wird das Zusatzgebläse durch den Thermostatschalter, der am oberen Motorkühler-Wasserkasten angebaut ist, automatisch temperaturabhängig ein- und ausgeschaltet.

Ausbau

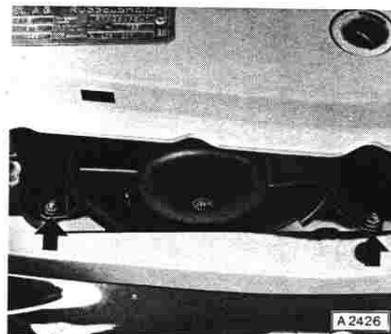
Beim Ascona-B Kühlergitter, beim Manta-B Abdeckung vor dem Kühler ausbauen.



Masseanschluß des Gebläses am Seitenblech abschrauben. Plusverbindung vor dem Motorkühler trennen.



Obere und untere Gebläsehalterung abschrauben. Zusatzgebläse abnehmen. Auf Gummipuffer achten.



Einbau

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

TYP:

Ascona-B/
Manta-B



EUROSERVICE



NR.:

D - 4

TI-C-14

DATUM: 12.11.1976

BLATT 1 VON 48

TECHNISCHE INFORMATION
Adam Opel Aktiengesellschaft · Rüsselsheim am Main

X

Betrifft: Klimaanlage *Nicho*

Fahrzeuge: Ascona-B, Manta-B mit 1,9 Ltr.-Motoren

Diese Technische Information dient der Ausbildung und Weiterbildung der Personen, die den Kundendienst an der Klimaanlage ausüben.

Der erste Teil enthält allgemeine Informationen, die sich auf die Klimaanlage im allgemeinen und auf deren Wirkungsweise beziehen. Daran schließen sich Beschreibungen der Einzelteile wie Kompressor, Kondensator, Akkumulator, Orifice-Ventil, Sicherheitsschalter und Verdampfer an. Es folgen Vorschriften, die bei Arbeiten an Klimaanlage unbedingt beachtet und gewissenhaft befolgt werden müssen. Diese Vorschriften dienen zum Schutz des Werkstattpersonals und zur Erhaltung der Betriebssicherheit und Lebensdauer der Klimaanlage.

Zuletzt wird der Aus- und Einbau der Klimaanlage-Einzelteile behandelt. Dieses Kapitel gibt gleichzeitig Auskunft über Instandsetzungsarbeiten an Einzelteilen.

Die Arbeitswerte für die beschriebenen Arbeitsvorgänge werden nachgereicht.

Alle Angaben in dieser Technischen Information einschließlich evtl. vorhandener Katalog-Nummern entsprechen dem Stand zur Zeit der Drucklegung.

INHALTSVERZEICHNIS

Arbeitstext	Seite
Allgemeines	5
Wirkungsweise des Kühlsystems	5
Beschreibung der einzelnen Bauteile	10
Verdampfer	10
4-Zylinder-Radial-Kompressor	13
Magnetkupplung	16
Kondensator	17
Akkumulator	18
Kältemittel	21
Kältemittelöl	22
Leitungen und Verbindungen	22
Elektrische Anlage	24
Kompressormagnetkupplung-Stromkreis	24
Gebläse-Stromkreis	24
Zusatzgebläse-Stromkreis	25
Regelorgane der Klimaanlage	26
Thermostatschalter	28
Zusatzgebläse und Thermostatschalter	29
Sicherheitsvorschriften und allgemeine Instandsetzungshinweise	30
Der Umgang mit Kühlmittel	31
Überprüfung der Klimaanlage bei Unfallfahrzeugen	32
Überprüfung der Klimaanlage	33
Werkzeuge und Ausrüstungen	34
Lagerung und Einbau von Teilen der Klimaanlage	35
Kühlmittelkreislauf auf Dichtheit prüfen	37
Kontrolle der Ölfüllung	39
Einfüllen von Öl bei geschlossener Anlage	40

