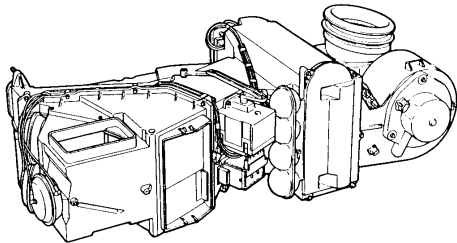


Elektronische Klimatisierung

Achtung! Die Einheit beim 940 stellt eine Weiterentwicklung der früheren Klimaanlage dar. Die Funktion ist bei allen Ausführungen gleich.



ECC stellt eine Weiterentwicklung des ACC-Systems dar

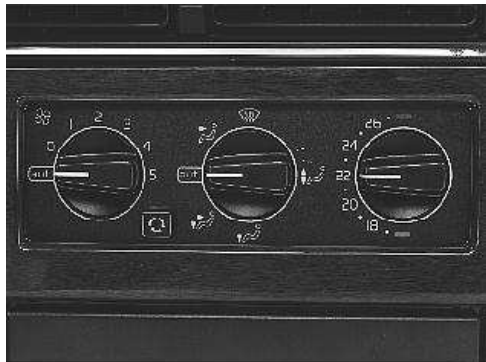
Die elektronische Klimatisierung wurde beim 940/960 ab Anfang 1991 eingeführt.

Die Anlage ist wie bisher vom Luftgemischttyp, d. h., daß kalte und warme Luftmengen auf gewünschte Temperatur gemischt werden.

Der Vorteil hiermit ist, daß schnelle Temperaturveränderungen im Innenraum erzielt werden können. Das System hat ein neues, mikrobasiertes Reglersystem für die Klimaanlage. Das Reglersystem und das Reglerbrett werden auf Seite 28

beschrieben. [Steuerungssystem](#)

ECC ohne AC-Funktion



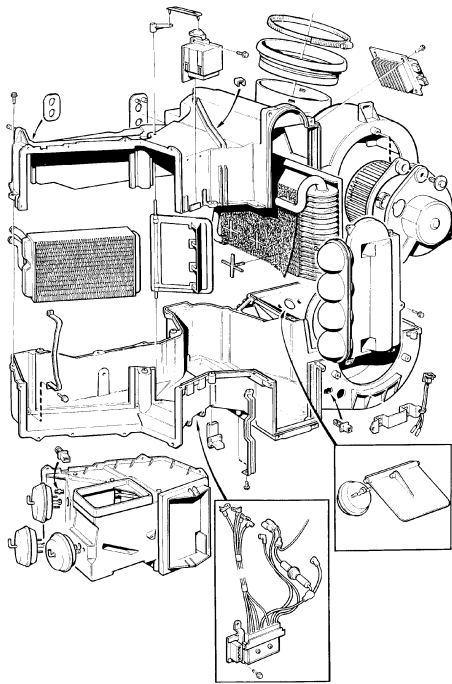
Für 960, Baujahr 1993, kam eine Variante von ECC hinzu. In diesem wurde die AC-Funktion entfernt. Das bedeutet, daß die Anlage als eine automatische Standardheizung funktioniert, wobei die Heizregelung elektronisch gesteuert wird. Die Temperatur im Innenraum kann somit nicht niedriger eingestellt werden als die Außentemperatur. Die Abbildung zeigt das Reglerbrett von ECC ohne AC. Der Unterschied ist, daß der AC-Knopf entfallen ist. Siehe auch Reglerbrett auf Seite 28.

Um einen Störcode anzumelden, muß die Steuereinheit für ECC entfernt werden. Störckodeknopf und Leuchtdiode für das Ablesen der Störckodes befinden sich an der Steckplatte in der Steuereinheit.

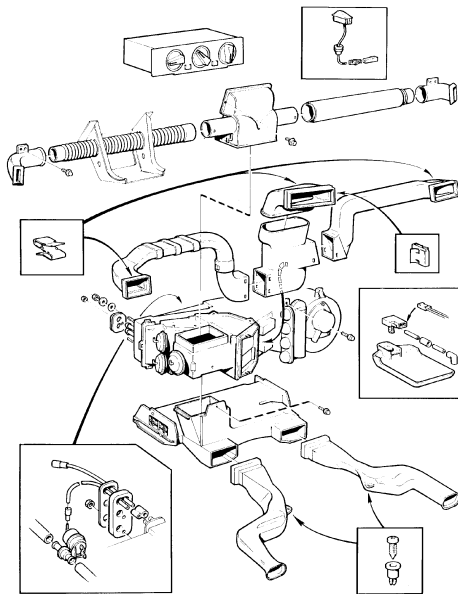
[Steuerungssystem](#)

Eine weitere Beschreibung dieser ECC-Variante ist auf Seite 76 zu finden.

Hauptkomponenten, Übersicht



Luftverteilung, Übersicht



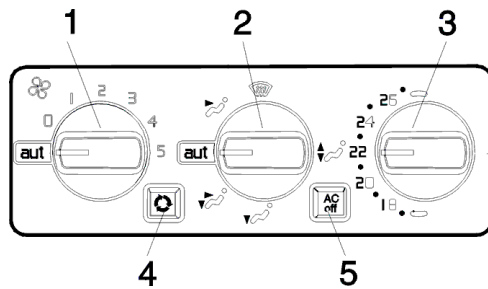
Steuerungssystem

Das Reglersystem besteht aus folgenden Teilen:

- Reglerplatte der elektronischen Klimatisierung
- Servoeinheit
- Magnetschalterblock
- Stromversorgungseinheit
- Sensor (x 4)

Reglerbrett für ECC in neuer Ausführung

1. Gebläse, automatisch oder manuell
2. 2. Luftverteilung, automatisch oder manuell
3. Temperatureinstellung



- 3. 3. Temperatureinstellung
- 4. 4. Rezirkulation in allen Lagen außer Entfroster
- 5. 5. AC ein/aus + Störungswarnung + 23 Stör-codes

These afford wide latitude for individual adjustment of the interior climate. In addition to fully automatic operation, all controls can be operated manually.

Die Klimaanlage kann mit der Klimaanlage-taste (5) ausgeschaltet werden. Bei **Fahrzeugen Modelljahr 1991** muß der Klimaanlage-schalter **in der Stellung "Aus" stehen** (**Schneeflockensymbol nicht erleuchtet**). Für die **Auto-Funktion** muß der Klimaanlage-schalter gedrückt werden. Der Kompressor wird dann automatisch aktiviert und deaktiviert. Bei **Fahrzeugen ab 1991 und später** muß der Klimaanlage-schalter **gedrückt werden** (**Symbol AC für die Klimaanlage leuchtet ständig**). Für die **Auto-Funktion** muß der Klimaanlage-schalter gelöst (aus) werden (AC ON). Der Kompressor wird dann automatisch aktiviert und deaktiviert.

Die Rezirkulation kann in allen Lagen außer der Entfrosterlage gewählt werden. Bei Rezirkulation werden 90 % der Luft vom Innenraum und 10 % von außen genommen.

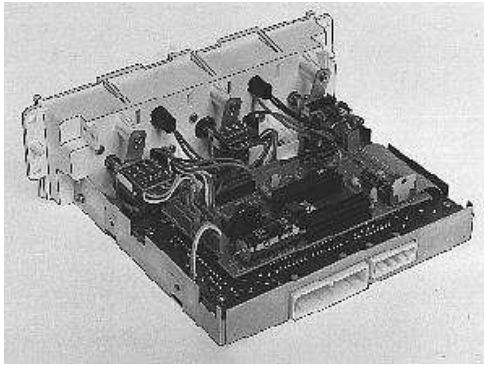
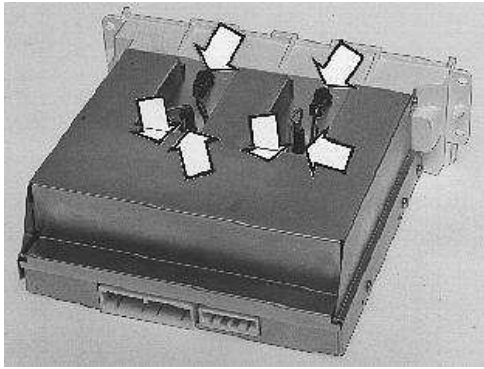
Eingebaute Störungsanzeige

Die elektronische Klimatisierung besitzt ein integriertes Fehleranzeigesystem, das die Fehler durch Blinken des Klimaanlage-schalters anzeigt. Unter Verwendung eines dreiteiligen Codes können 23 unterschiedlichen Fehlertypen festgestellt werden.

Steuereinheit, Lampen

Lampen

Die sechs Lampen an der Steuereinheit können ohne Abnehmen des Deckels ausgetauscht werden.

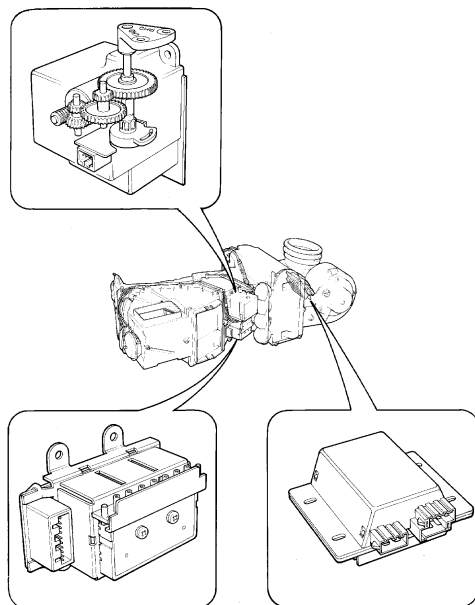


Steuereinheit

Auf der Rückseite des Reglerbretts befindet sich die Steuereinheit. Der Deckel muß normalerweise nie abgenommen werden.

Servomotor, Magnetventile und Leistungseinheit

Servomotor



Zur Betätigung der Luftgemischklappe dient ein elektrischer Motor. Am elektrischen Motor befindet sich ein Potentiometer, der die Lage der Klappe registriert. Zum Herunterschalten von Drehzahl und Hub vom Motor dient ein Zahn- und Schneckengetriebe.

In Fahrzeugen mit Links- und Rechtslenkung ist die Klimaanlage spiegelverkehrt angebracht, aber der gleiche Servomotor wird benutzt. Es sind verschiedene Löcher vorhanden für das Anbringen des Drosselhebels.

Magnetventile

Die Magnetventile erhalten elektrische Signale vom Mikroprozessor zum Öffnen oder Schließen für Vakuum an die Vakuumuhren, die die Drosselklappen steuern.

Die wenigen Vakuumschläuche sind mit Klammern gut befestigt und die frühere Gefahr einer Verwechslung und verklemmte Schläuche besteht nicht mehr.

Achtung! Wichtig! Die Vakuumschläuche können nicht je für sich gelöst werden.

Funktionsplan, Vakuum, siehe Seite
 32. **Ventilatorgehäuse, Verdampfer und
 Vakuumtank**

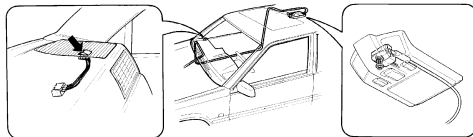
Leistungseinheit

Die Leistungseinheit verstärkt die elektrischen Signale des Reglers zur Betätigung des Ventilatormotors und steuert die Einschaltung des Kompressors.

Ein Leistungstransistor regelt die Ventilatorgeschwindigkeit. Ein Relais wird auf die höchste Geschwindigkeit eingeschaltet, um die Belastung des Leistungstransistors zu verringern. Ein anderes Relais steuert die Einschaltung des Kompressors über den Niederdruckpressostat am Akkumulator. Im 960 ab Baujahr 1995 ist dieses Relais zum Kasten "fuses" im Motorraum verlegt.

Die Leistungseinheit befindet sich am Verdampfergehäuse, um Kühlung zu erhalten. Die Einheit ist mit Kühlflanschen versehen, die gegen den Verdampfer zeigen und vom Luftfluß des Ventilators gekühlt werden.

Geber (4 Stück) Sonnensensor



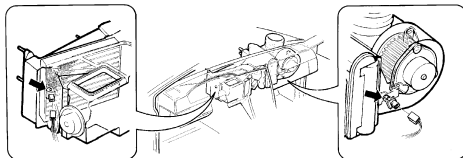
Der Sonnengeber befindet sich im rechten Lautsprechergitter am Armaturenbrett und mißt die Wärme der einfallenden Sonnenstrahlen.

Die Kompensation der Innentemp. beträgt max. 3°C

Innenraumtemperaturfühler

Der Innentemperaturgeber befindet sich an der Deckenleuchte. Er mißt die Innenraumtemperatur in Kopfhöhe. Er ist durch einen Schlauch vom Ansaugrohr entlüftet, der Luft durch den Geber saugt.

Kühlmitteltemperaturfühler



Der Wassertemperaturgeber am Wärmetauscher mißt eigentlich die Lufttemperatur genau am Wärmetauscher. Dadurch wird verhindert, daß der Ventilator in Aut.Lage auf höchste Leistung startet, bevor das Kühlwasser aufgewärmt wird. Die Ventilatorgeschwindigkeit steigt langsam mit der steigenden Wassertemperatur.

Funktioniert auch dann, wenn der Fühler defekt ist.

Um zu verhindern, daß das gesamte System ausfällt, wenn nur ein Sensor defekt ist, ist es so programmiert, daß es in einem reduzierten

Funktionsmodus laufen kann. Die Einheit reagiert jedoch langsamer und die Temperaturregelung ist weniger genau. Der AC-Knopf gibt Blinklicht ab, so daß eine Störung bemerkbar wird, jedoch nicht bei Sonnengeberstörung.

Außentemperaturfühler

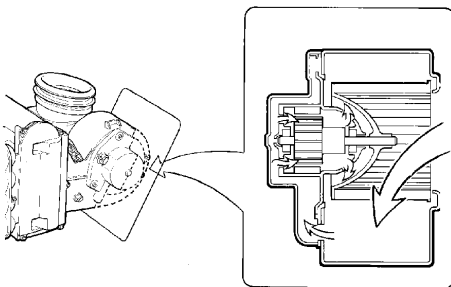
Der Außentemperaturegeber sitzt am Ventilatorgehäuse. Er mißt die Temperatur der einströmenden Luft. Bei Rezirkulation wird also die Temperatur der Luft, die vom Innenraum genommen wird, gemessen.

NTC-Widerstand und Photodiode

NTC-Widerstand und Fotodiode. Außentemperaturegeber, Innentemperaturegeber und Wassertemperaturegeber bestehen aus NTC-Widerständen (Temperaturkoeffizient negativ, d. h. der Widerstand nimmt bei steigender Temperatur ab). Der Widerstand beträgt 9,9 k Ω bei 25 °C.

Der Sonnensensor ist eine Fotodiode.

Ventilatorgehäuse, Verdampfer und Vakuumtank



Achtung! Die Lüfterhaube gedreht (nur 960)

Der Ventilator ist jetzt im Heizgerät horizontal angebracht. Dadurch ist für mehr Fußraum gesorgt.

Der Ventilatormotor ist ganz gummiaufgehängt und läuft daher ruhiger als früher. Der Ventilator hat Eigenkühlung durch einen Kanal, der den Luftstrom durch den Ventilatormotor leitet.

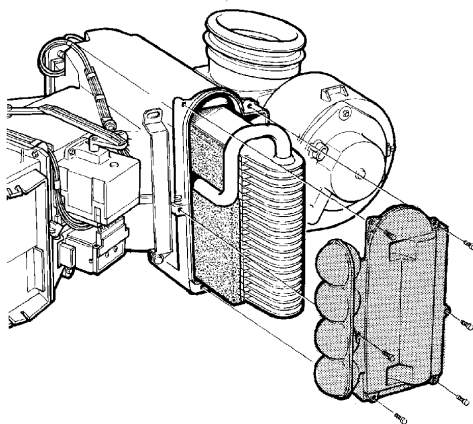
Der Ventilatormotor hat auch eine höhere Leistung als früher, aber trotzdem einen niedrigeren Stromverbrauch.

Verdampferdeckel

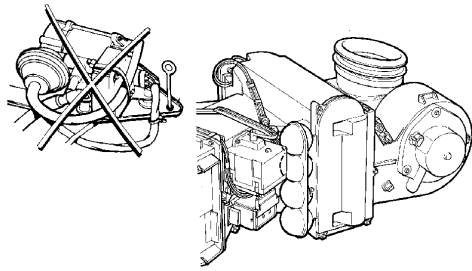
Der Verdampfer ist durch einen speziellen Deckel an der Rückseite leicht zugänglich. Der Vakuumtank ist auch im Deckel befestigt, siehe nachstehend.

Am Verdampfer befindet sich auch ein Filter, wodurch verhindert wird, daß Wassertropfen, die sich am Verdampfer bilden, in die Anlage herausbefördert werden.

(der 940 besitzt die alten Hauben und daher nicht die neue Abdeckung für den Kältemittelverdampfer).



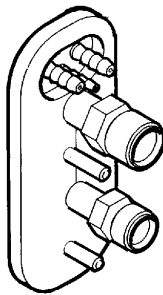
Eingebauter Vakuumtank



Der Vakuumentank befindet sich am Heizgehäuse, zwischen dem Servomotor und dem Verdampfer.

Die elektrische Vakuumpumpe, die früher im Motorraum angebracht war, ist entfallen. Jetzt ist ein gewöhnliches Motorvakuum ausreichend, weil die Anlage elektronisch gesteuert ist und das einzige erforderliche Vakuum ist für die vier Vakuumuhren, die die Drosselklappen steuern. Die Magnetventile öffnen und schließen für das Vakuum an die Vakuumuhren.

Weniger Durchführungen in den Motorraum



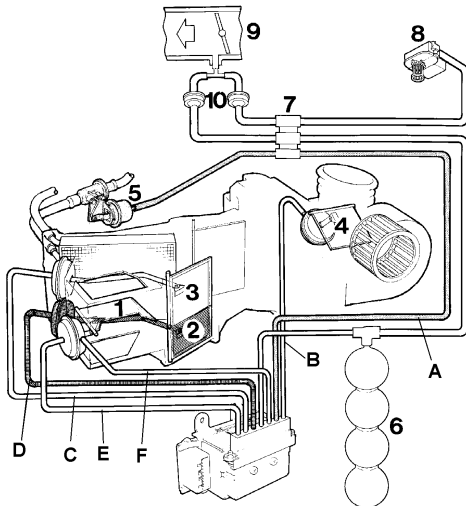
Achtung! In der Abbildung ist ein 960 zu sehen. Der 940 ist der gleiche wie früher.

Nur drei Vakuumleitungen gehen durch die Trennwand in den Motorraum;

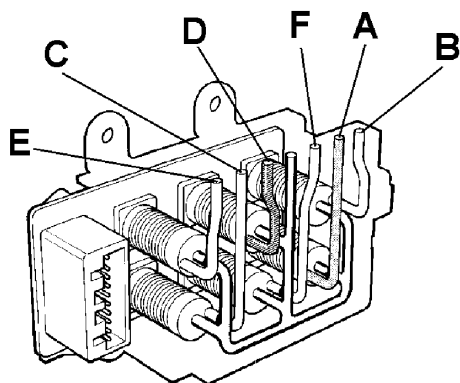
- zwischen dem Motorraum und dem Vakuumentank
- zwischen dem Motorraum und dem Innentemperaturgeber in der Deckenleuchte
- zwischen den Magnetventilen und dem vakuumgesteuerten Wasserventil.

Keine elektrischen Leitungen führen in den Motorraum.

Funktionsplan, Vakuum

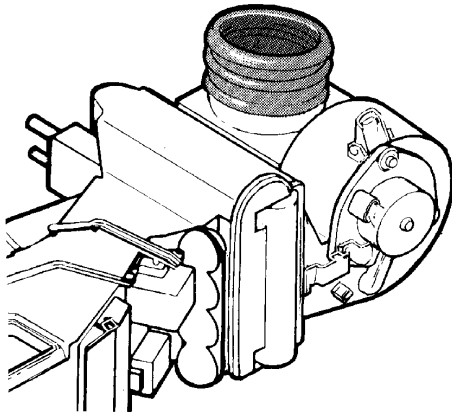


1. Boden-/Entfrosterklappe
2. Bi-level-Klappe
3. Entlüftungsklappe
4. Rezirkulationsklappe
5. Wasserventil
6. Vakuumentank
7. Durchführung in der Trennwand
8. Innentemperaturgeber
9. Ansaugrohr
10. Rückschlagventile



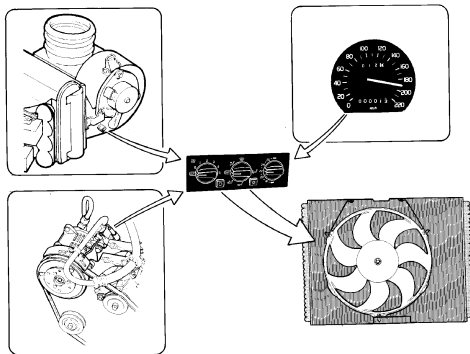
Bauteil	Vakuumschlauch	Vakuum ein	Vakuum aus
5. Wasserventil	A. Grau	Geschlossen (kalt)	Offen (warm)
4. Rezirkulationsklappe	B. Orange	Rezirkulation	Außenluft
3. Entlüftungsklappe	C. Rot	Offen, nimmt auch die Bi-level-Klappe mechanisch mit	Geschlossen
2. Bi-level	D. Transparent/beige	Offen	Geschlossen
1. Entfrosterklappe	E. Blau	Drosselklappe unten	Mittellage
1. Bodenklappe	F. Gelb	Drosselklappe oben	Mittellage

Gummibalg am Lufteinlaß



Am Lufteinlaß sitzt ein Gummibalg, der den Einbau der Klimaanlage erheblich erleichtert.

Steuerung des elektrischen Kühlventilators



Die Einschaltung des elektrischen Kühlventilators erfolgt wie üblich, wenn der Thermokontakt im Kühler schließt und damit den Ventilator startet.

Der Motorlüfter kann jedoch über das Steuermodul der elektronischen Klimatisierung aktiviert werden. Der Motorlüfter wird dann von der Geschwindigkeit, der Außentemperatur sowie davon gesteuert, ob der Kompressor aktiviert ist oder nicht.

Der elektrische Kühlventilator wird auch durch zwei Pressostate bei eingeschalteter AC gesteuert, einen für halbe und einen für hohe Leistung. Einschaltendruck, siehe Seite

8. Druckwächter

Die Aus- und Einschaltung erfolgt durch Hysterese (Überlappung zwischen Ein- und Ausschaltung. Mit Automatikgetriebe vergleichen, das bei 70 km/h ausschaltet und bei 65 km/h herunterschaltet.) Die Bedin a, b und c müssen für die Einschaltung erfüllt sein.

a. Umgebungstemperatur $\geq 28^{\circ}\text{C}$.

Einschaltung, wenn b und c erfüllt sind.
(Umgebungstemperatur $\leq 24^{\circ}\text{C}$. Immer Ausschaltung).

b. Geschwindigkeit ≥ 50 km/h. Ausschaltung (immer). Geschwindigkeit ≤ 15 km/h.

Einschaltung, wenn auch a und c erfüllt sind.

c. Kompressor eingeschaltet.

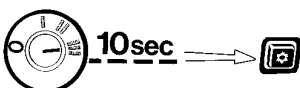
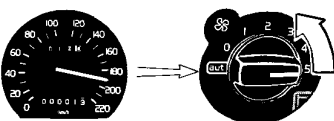
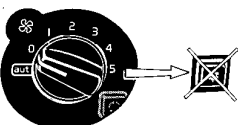
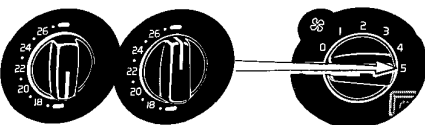
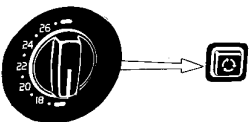
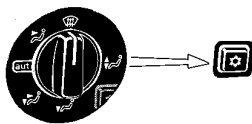
(Im 960, ab Baujahr 1995, wird der elektrische Kühlventilator durch die Motorsteuereinheit und nicht von der ECC-Steuereinheit gesteuert).

Beispiel:

Der Motorlüfter **startet**, wenn die durch den Fühler am Gebläsegehäuse gemessene Temperatur mindestens 28°C beträgt und die Fahrzeuggeschwindigkeit unter 15 km/h liegt und der Kompressor aktiviert ist. (Der Motorlüfter stoppt jedoch nicht bevor die Temperatur unter 24°C fällt, oder die Fahrzeuggeschwindigkeit 50 km/h überschreitet, falls der Kompressor noch immer aktiviert ist.)

Der elektrische Kühlventilator **startet nicht**, obwohl die Temperatur nicht 28°C überschreitet und die Geschwindigkeit 15 km/h unterschreitet, bei nicht eingeschaltetem Kompressor.

Zwangssteuerung in bestimmten Fällen



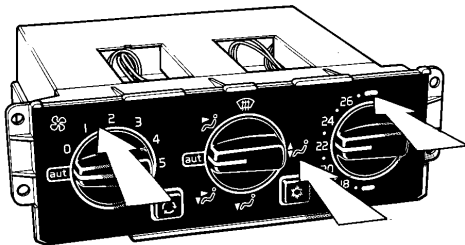
- Beim Wählen des Entfrosters startet stets die AC (wenn die Außentemperatur mindestens $+5^{\circ}\text{C}$ beträgt) und die Rezirkulation ausgeschaltet wird.
- Bei gewählter maximaler Kälte (und AC eingeschaltet) wird die Rezirkulation eingeschaltet, jedoch nicht bei Entfrosterstellung.
- Bei gewählter maximaler Kälte oder maximaler Wärme läuft der Ventilator stets auf Höchstleistung, wenn der Ventilatorschalter in Lage "Auto" steht.
- Bei gewählter Ventilatorgeschwindigkeit 0 wird der AC-Kompressor ausgeschaltet, um eine Eisbildung am Evaporator (Verdampfer) zu vermeiden.
- Bei hoher Geschwindigkeit senkt die Steuereinheit die Ventilatorgeschwindigkeit, um einen konstanten Luftfluß im Fahrzeug herzustellen (der Fahrtwind ist dann behilflich, die Luft in das Fahrzeug hineinzupressen). Dies gilt bei sämtlichen Ventilatorlagen, jedoch nicht bei maximaler Kälte, maximaler Wärme oder Rezirkulation.
- Beim Anlassen des Motors wird die

Einschaltung des Kompressors um 10 Sekunden verzögert. Dadurch wird verhindert, daß der Motor aussetzt, bevor sich die Motordrehzahl stabilisiert hat. (Der AC-Knopf leuchtet jedoch nach 2 Sekunden.)

Spezialfunktionen

Die Steuereinheit gibt einen vorprogrammierten Wert anstelle eines gefehlten oder falschen Wertes an. Die Steuereinheit wiederholt die Einschaltung des Programms, falls es sich "festgesetzt" hat (äußere Störungen können die Elektronik beeinflußt haben).

Eingang für Standheizung



An der Steuereinheit ist ein besonderer Eingang vorhanden, der ausgenutzt werden kann beim Anbringen einer Standheizung. Bei Einschaltung dieser Heizung wird die Anlage automatisch in die folgende Lage gesetzt:

- Ventilator zwischen 1 und 2
- "Boden/Entfroster"
- Max. Heizung

Funktionsdiagramm

Der Plan ist wie folgt zu lesen:

man	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5
aut	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0/1*	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
0	0/1	1							

A	0/1	0	1	0	0	0
B	0/1	1	0	0	1	1
C	0/1	1	0	0	0	0
D	0/1	1	0	0	0	1

Ganz oben, an einem Symbol für die gewählte Lage anfangen. In der Spalte darunter kann man lesen, in welcher Lage die Komponente ganz außen links steht oder stehen kann.

"0-5" = Ventilatorlagen (stufenlos bei Aut.Lage) "1" = eingeschaltet

"0" = ausgeschaltet

"0/1" = entweder 0 oder 1, abhängig von den gewählten Einstellungen oder Automatik

* Bei gewählter max. Kälte strebt die Rezirkulation dazu, eine schnellere Abkühlung herzustellen, jedoch nicht bei Lage Entfroster.

Eigene Maßnahmen der Steuereinheit bei Störungen

Bei Entdeckung einer Störung ignoriert die Steuereinheit das falsche Signal und wählt einen im voraus eingestellten Wert wie "**das Beste aus der Situation machen**". Ist zum Beispiel das Potentiometer des Servomotors defekt, wird die Lage der Luftgemischklappe der Lage des Temperaturschalters entsprechen. Wenn der Servomotor sich nicht bewegt, aufgrund eines gesperrten Hebels oder einer elektrischen Unterbrechung an dem Motor, wird der Motor nach 10 Sekunden

ausgeschaltet. Er kann dann nicht vor
Einschaltung der Zündung gestartet werden.
Wenn ein falscher Anschluß an + 12 V für den
Ventilator- oder Servomotor entsteht, erfolgt
die Ausschaltung direkt. Bei Störungen im
Ventilatormotor kann er nicht gestartet
werden. Ein Starten des Kompressors ist dann
auch nicht möglich.