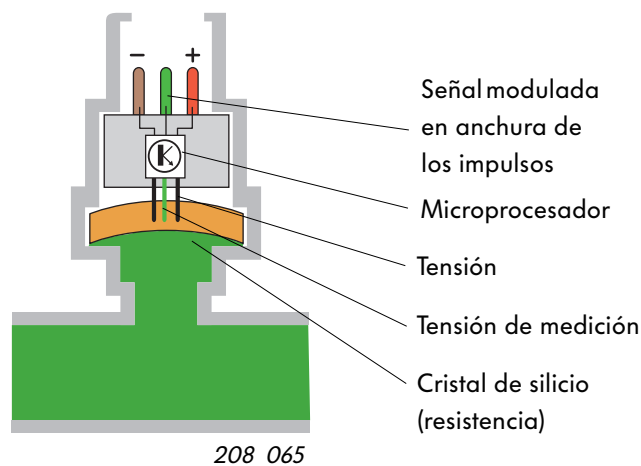


Regulación del sistema

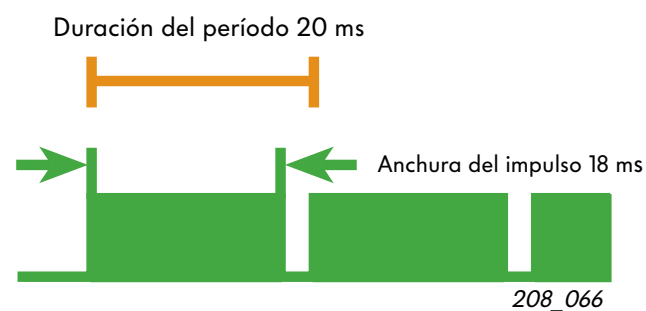
Al haber una presión alta (creciente)



Si la presión es alta (o si aumenta), el cristal se “deforma” más intensamente, aumentando así la variación de su resistencia. La tensión de medición se reduce en esa misma proporción.



Señal de anchura variable



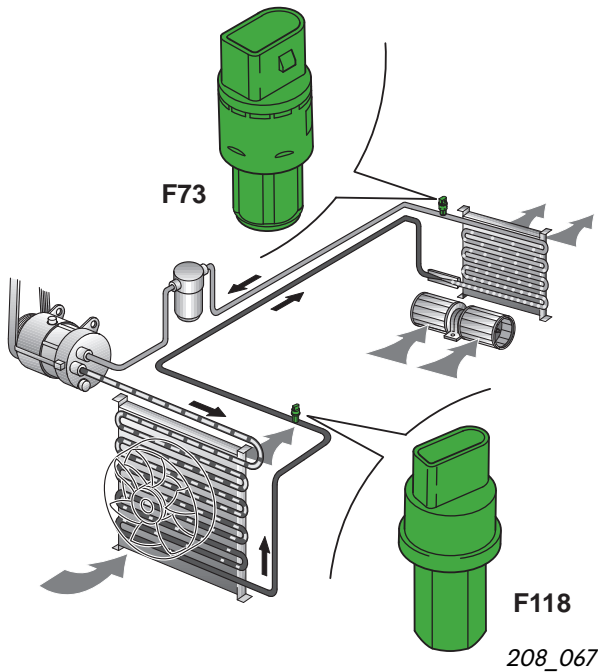
La anchura de los impulsos aumenta en la misma relación en que aumenta la presión.

Al haber una alta presión de 3,7 MPa (37 bares), la anchura de los impulsos es de 18 ms. Esto equivale a un 90 % de la duración del período.



Con el osciloscopio digital con memoria del nuevo sistema para diagnósticos de vehículos VAS 5051 es posible visualizar la señal de anchura variable.

Conmutadores de seguridad por separado en el circuito frigorífico con estrangulador



En el circuito frigorífico con estrangulador, la baja y la alta presión suelen ser vigiladas por medio de dos conmutadores de seguridad, instalados por separado.

Baja presión

El conmutador de baja presión para climatizador F73 desactiva el compresor, p. ej. si la presión en el circuito frigorífico es inferior a aprox. 0,17 MPa (1,7 bares).

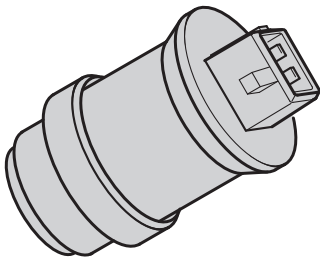
(Esta caída de presión puede surgir a causa de un llenado insuficiente del circuito frigorífico; con esto se protege el compresor).

Alta presión

El conmutador de alta presión para el acoplamiento electromagnético F118 desactiva el compresor, p. ej. si la presión supera aprox. 3,0 MPa (30 bares).

Sin embargo, los valores absolutos se deben considerar siempre referidos al sistema en cuestión.

Conmutador para testigo de aviso de temperatura del líquido refrigerante



208_069

El compresor representa una carga adicional para el motor del vehículo.

Para evitar que el líquido refrigerante se caliente excesivamente al someter el motor a cargas muy intensas, p. ej. en subidas de montaña, se procede a desactivar la carga adicional que supone el compresor.

A esos efectos se vigila suplementariamente la temperatura del líquido refrigerante por medio de un conmutador para testigo de aviso.

(El primer equipo de vigilancia es el transmisor de temperatura del líquido refrigerante con testigo de aviso en el cuadro de instrumentos).

La desactivación del compresor se realiza a aprox. 119 °C; la reactivación a aprox. 112 °C.



En vehículos con el analizador electrónico ampliado para los sensores sobre la combinación de unidades de control del vehículo se anula este testigo adicional. Se emplea la señal del primer equipo de vigilancia.

Según el tipo de vehículo específico en cuestión hay diversos conmutadores para testigo de aviso de temperatura del líquido refrigerante, p. ej.

F18 - termoconmutador para ventilador del líquido refrigerante

F163 - termoconmutador para desactivación del climatizador.



Gestión del ventilador del radiador

Gestión de los ventiladores para la refrigeración del motor y condensador tomando como ejemplo el VW Golf / Audi A3

Para el funcionamiento intachable de un climatizador (circuito frigorífico) y del motor (circuito de refrigeración) es una condición básica que funcione adecuadamente el ventilador.

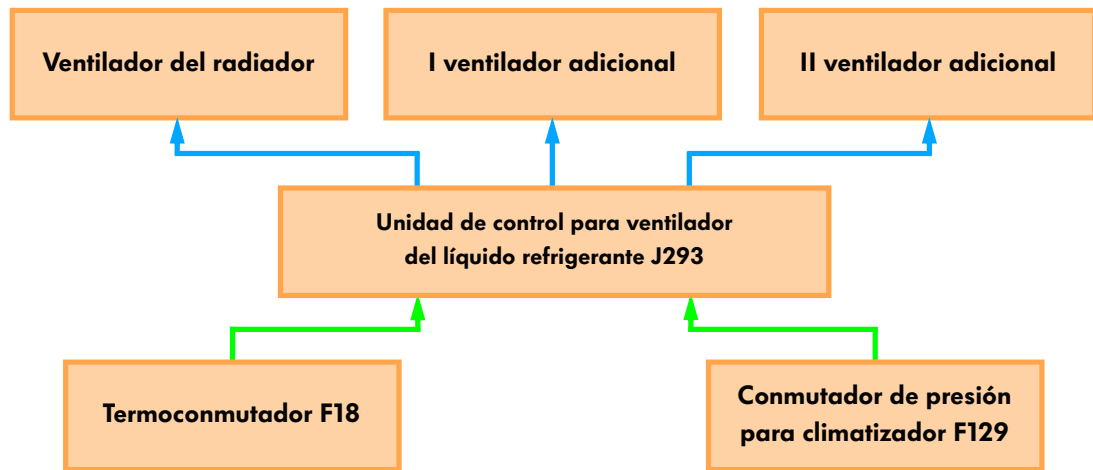
Sin la refrigeración desciende el rendimiento del condensador, con lo cual deja de funcionar adecuadamente el climatizador.

Para la climatización suele existir adicionalmente un segundo o tercer ventilador.

Los ventiladores establecen el paso de aire fresco necesario a través del radiador y condensador. La gestión de los ventiladores corre a cargo de la unidad de control para ventilador del líquido refrigerante J293.

Se lleva a cabo en función de la temperatura momentánea del líquido refrigerante y de la presión reinante en el circuito frigorífico.

Los valores absolutos son siempre específicos para los vehículos en cuestión.



Ejemplo: funciones de control

Temperatura del líquido refrigerante
El transmisor de señales es el termoconmutador para ventilador de líquido refrigerante F18. El termoconmutador se encuentra en el radiador del vehículo.

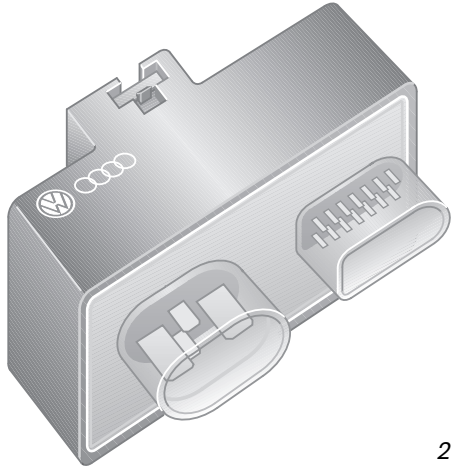
I escalón	ON	92 ... 97 °C
	OFF	84 ... 91 °C
II escalón	ON	99 ... 105 °C
	OFF	91 ... 98 °C

Presión en el circuito frigorífico
El transmisor de señales es el conmutador de presión para climatizador F129 o el transmisor de alta presión G65. El F129 conecta el II escalón de velocidad del ventilador (de los ventiladores) al haber una presión positiva de aprox. 1,6 MPa (16 bares) (ver también página 35).

Ejemplo: conmutación combinada para 2 ventiladores

- El climatizador está activado y, por lo tanto, también lo está el compresor, y la presión en el circuito frigorífico es superior a 0,2 MPa (2 bares)
= Ambos ventiladores funcionan al escalón de velocidad 1
- La alta presión en el circuito frigorífico es superior a 1,6 MPa (16 bares) y/o la temperatura del líquido refrigerante es superior a 99 °C
= Ambos ventiladores funcionan al escalón de velocidad 2
- La presión en el circuito frigorífico desciende por debajo de 1,6 MPa (16 bares) y la temperatura del líquido refrigerante desciende por debajo de 99 °C
= Ambos ventiladores vuelven a funcionar al escalón de velocidad 1
- Durante el funcionamiento del motor sin el climatizador sólo marcha el ventilador del radiador, en función de la temperatura del líquido refrigerante, al escalón de velocidad 1 ó 2.

Unidad de control para ventilador del líquido refrigerante J293



208_070

Nueva generación



También existen versiones variantes de la conmutación, en las que las funciones de esta unidad de control están integradas en una unidad de control para el climatizador. También la integración en el conjunto interconectado de unidades de control es siempre una configuración específica para cada tipo de vehículo. La información al respecto figura siempre en los esquemas de circuitos eléctricos de actualidad.

Va integrada en el conjunto de componentes interconectados de las unidades de control del vehículo.

Señales de entrada en la versión variante básica:

- del termoconmutador F18
- del conmutador de presión F129
- del panel de mandos e indicación E87 (en las versiones con climatizador automático)

Funciones asignadas

Procesar las señales de entrada

- para la activación y desactivación de los ventiladores del radiador
- para la activación y desactivación del acoplamiento electromagnético para el compresor.

Funciones ampliadas en una nueva generación:

La unidad de control para el ventilador del líquido refrigerante J293 ha sido revisada técnicamente y adaptada en sus funciones al nuevo transmisor de alta presión G65.

Se monta conjuntamente con el transmisor de alta presión y su característica de identificación reside en los terminales de conector en diseño modificado.

La unidad de control analiza la señal modulada en anchura de los impulsos, procedente del transmisor de alta presión. De esa forma se vigila continuamente toda el área de presión del circuito frigorífico.

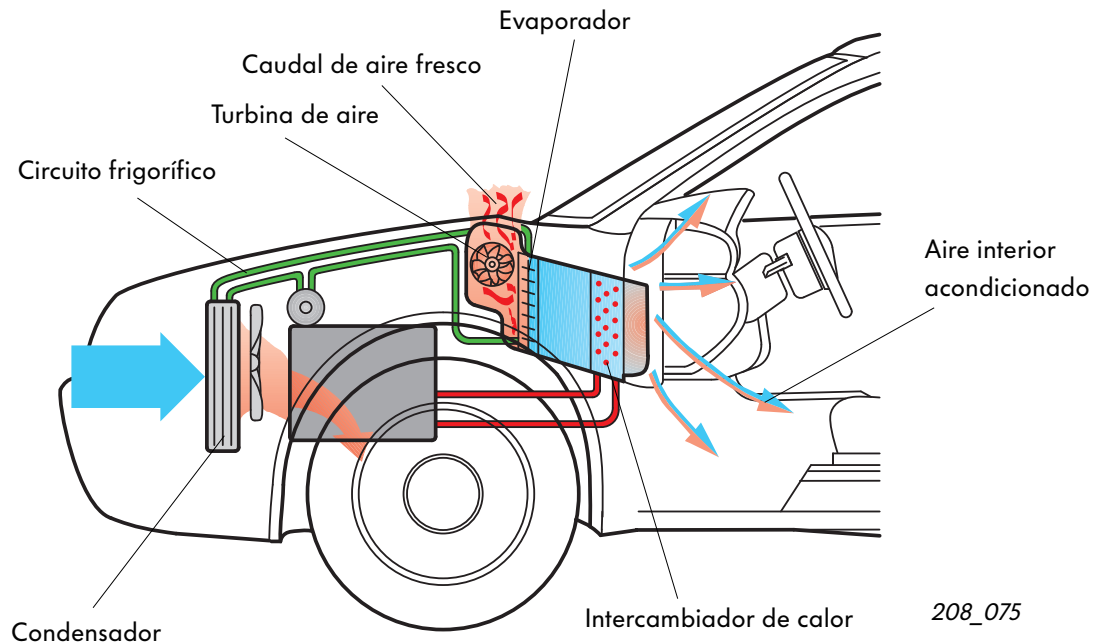
Funciones

- Activación y desactivación de los escalones de velocidad del ventilador y del acoplamiento electromagnético para el compresor del climatizador
- Intercambio bidireccional de señales con las unidades de control del motor y del cambio
- Vigilancia de la temperatura del líquido refrigerante
- Con módulo cronorrupor para excitar el funcionamiento de la bomba de reflujo de líquido refrigerante V51 (p. ej. en el motor de 1,8 ltr. 5 V / 165 kW)



Regulación de temperatura

Regulación manual



¿Por qué una regulación de temperatura?

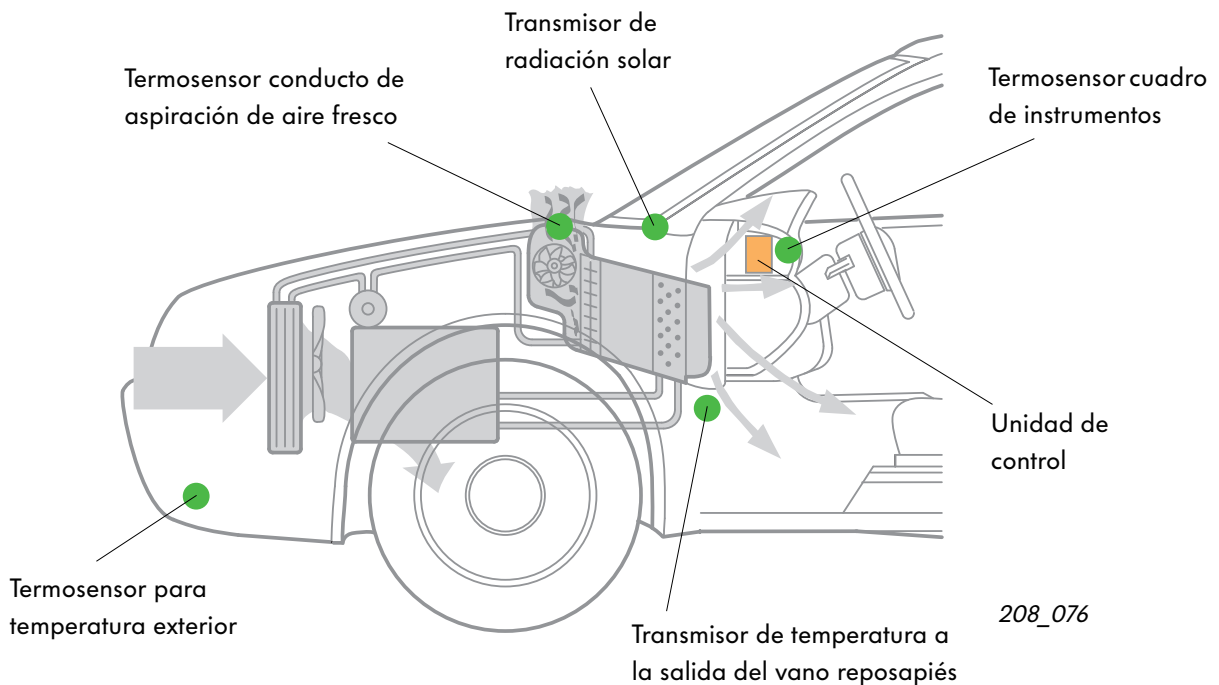
- El caudal de aire fresco refrigerado en el evaporador se transporta hacia el habitáculo con ayuda de la turbina de aire.
- Suele ser más frío de lo necesario (capacidad diseñada para refrigeración máxima, pero predominan las medianas temperaturas atmosféricas).
- Para alcanzar temperaturas agradables en el habitáculo se hace pasar por ello una parte del caudal de aire fresco frío a través del intercambiador de calor de la calefacción.
- Aparte de ello, también influyen las fluctuaciones de la temperatura, debidas a diferencias en la temperatura atmosférica, velocidad de marcha, temperatura del líquido refrigerante e intensidad de la aireación.
- Esta regulación de la temperatura tiene que ser llevada a cabo por el conductor en el caso del climatizador manual sencillo.

¿Qué es lo que se regula?

- Detección de los valores efectivos, es decir, la palpación de las temperaturas.
- Comparación de los estados teórico y efectivo, es decir, que el conductor hace una evaluación personalizada, definiendo la temperatura de su agrado y si hace demasiado calor o frío.
- En función de su evaluación, toma la decisión:
 - sobre si ha de corregirse el ajuste
 - sobre la dirección en que ha de corregirse
 - sobre la magnitud de la corrección y lleva a cabo estas correcciones manuales.

En el sentido figurado, el conductor es aquí la unidad de control y el actuador. Es quien modifica la posición de la chapaleta de temperatura.

Regulación automática



Los climatizadores con regulación automática eliminan la necesidad de que el conductor tenga que efectuar estos trabajos.

Tienen la ventaja de poder integrar bastantes más parámetros en el sistema de regulación y poder calcular de antemano el resultado térmico de sus reglajes.

A las regulaciones electrónicas del climatizador se les da diferentes nombres:

- Regulación digital de la temperatura
- Climatronic
- Climatizador con regulación automática (climatizador automático)

Todos comparten los siguientes aspectos:

- Una unidad de control
- Termosensor de temperatura exterior (uno o dos)
- Termosensor de temperatura en el habitáculo
- Transmisor adicional (no en todos los sistemas), p. ej. para la magnitud de corrección relacionada con la radiación solar
- Servomotores en el calefactor/climatizador

El gráfico muestra la localización de los sensores.

El “cerebro” es la unidad de control digital. Procesa todas las señales de entrada procedentes de los sensores (transmisores de información), las desparasita y las alimenta al microprocesador en la propia unidad de control.

El microprocesador calcula las señales de salida en función de los valores teóricos preprogramados.

A través de etapas finales se transmiten las señales de salida hacia los actuadores (órganos posicionadores).

Los actuadores son servomotores en el calefactor/climatizador. Las chapaletas tienen asignados sus servomotores correspondientes.

Los climatizadores de última generación están comunicados con otras unidades de control del vehículo, directamente o bien a través del CAN-Bus. De esa forma, la información acerca de la velocidad, el régimen del motor y el tiempo en parado intervienen asimismo en los análisis efectuados por la unidad de control del climatizador.



Regulación de temperatura

Cuadro general del sistema de un climatizador regulado electrónicamente

(Las partes izquierda y derecha del habitáculo tienen una misma regulación; ejemplos:

Golf / Audi A3 son sistemas idénticos)

Sensores

(para la regulación del sistema y regulación de temperaturas)

Fotosensor
de radiación solar G107

Termosensor
Tablero de instrumentos G56
con turbina de aire para
termosensor V42

Termosensor de
temperatura exterior G17

Termosensor
conducto de aspiración de aire
fresco G89

Transmisor
de temperatura a la salida
del vano reposapiés G192

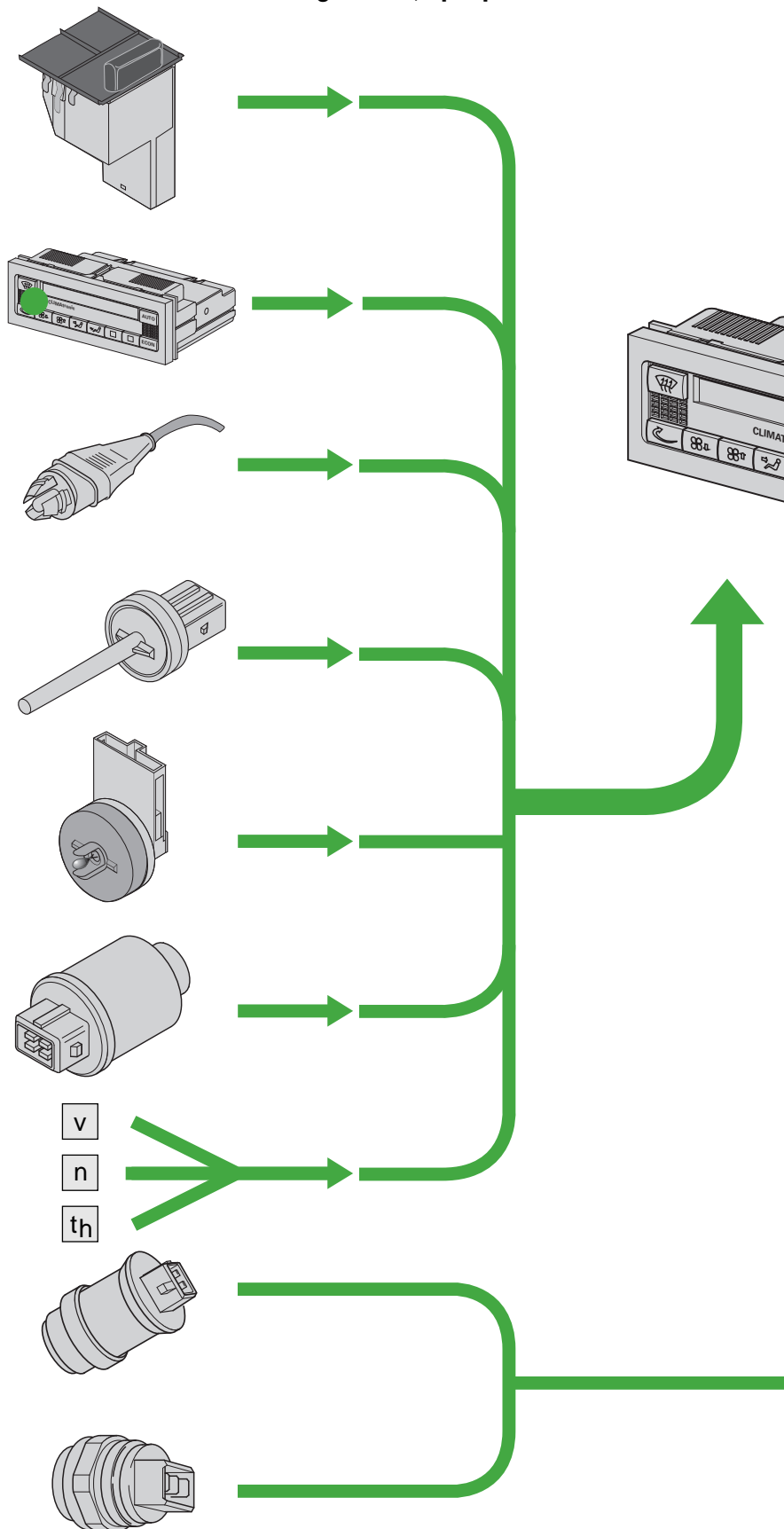
Conmutador de presión
para climatizador F129

Señales suplementarias:

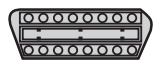
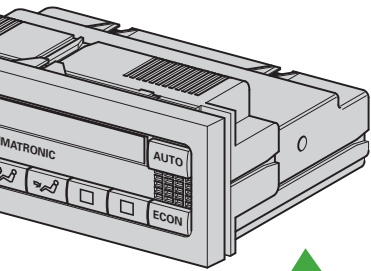
- Señal de velocidad
- Señal de régimen
- Señal de tiempo en parado

Conmutador control temperatura
líquido refrigerante (demasiado
caliente) F14

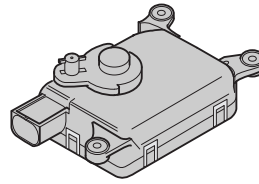
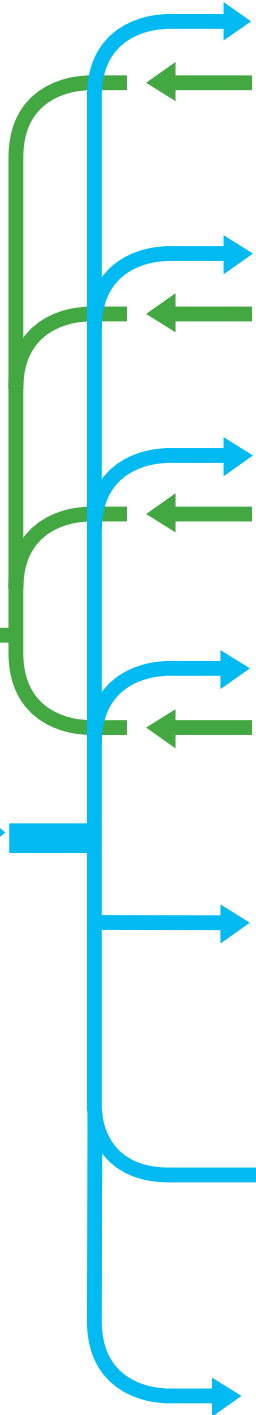
Termoconmutador para ventilador
de líquido refrigerante F18



Unidad de control J255 y panel de mandos e indicación para climatizador E87

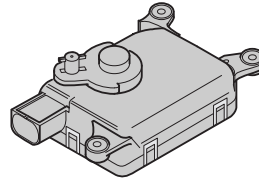


Terminal para diagnósticos T16

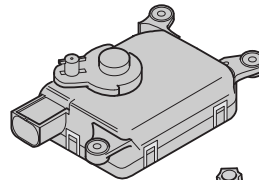


**Actuadores
(para regulación del sistema y regulación de temperaturas)**

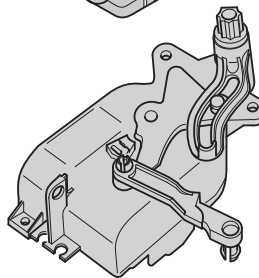
Servomotor para chapaleta del vano reposapiés / descongelación V85 con potenciómetro G114



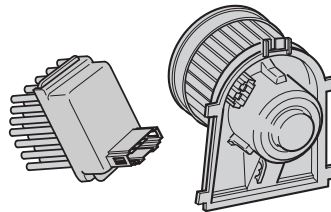
Servomotor para chapaleta central V70 con potenciómetro G112



Servomotor para chapaleta de temperatura V68 con potenciómetro G92

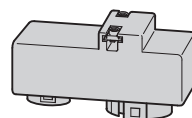


Servomotor para chapaleta de velocidad V71 y chapaleta de recirculación de aire con potenciómetro G113

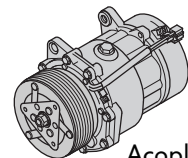


Unidad de control para turbina de aire fresco J126 y turbina de aire fresco V2

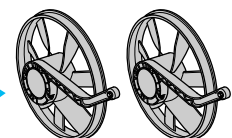
Señales suplementarias:
- Unidad de control del motor
- Unidad de control con unidad indicadora en el cuadro de instrumentos



Unidad de control para ventilador de líquido refrigerante J293



Acoplamiento electromagnético N25

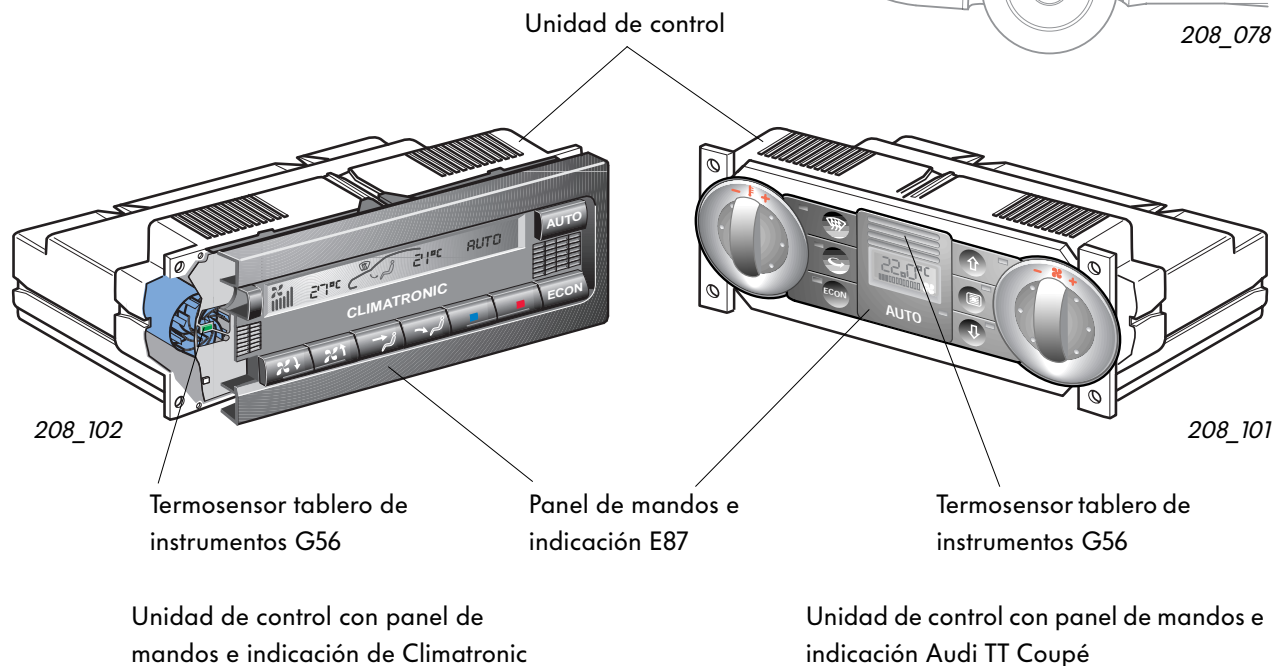


208_077

Ventilador para líquido refrigerante V7 y ventilador adicional V35

Regulación de temperatura

Unidad de control con panel de mandos e indicación



Configuración

La unidad de control está combinada con el panel de mandos e indicación. Su diseño se adapta al vehículo a que corresponde.

Asimismo se integra en la unidad de control un termosensor para la temperatura del habitáculo.

Funcionamiento

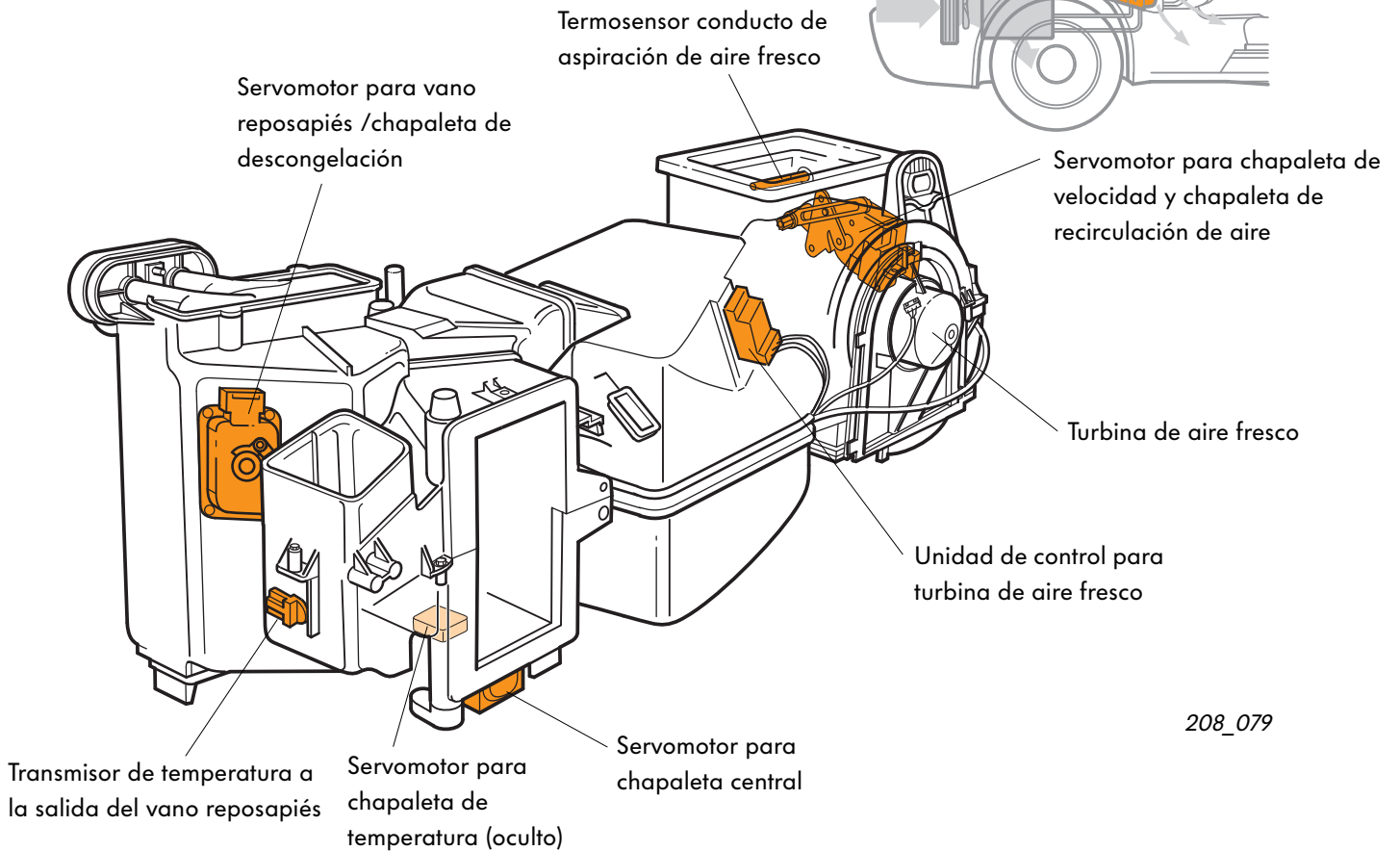
La unidad de control recibe información por parte de los componentes eléctricos y electrónicos (sensores). Estas señales se procesan en la unidad de control en función de los valores teóricos. Las señales de salida de la unidad de control se utilizan entonces para excitar los actuadores eléctricos.

La unidad de control está dotada de una memoria de averías.

Si se avería un componente o si se interrumpe algún cable es posible localizar rápidamente el defecto a través del autodiagnóstico.

En el caso de todas las averías registrables en la memoria, la unidad de control mantiene en vigor el modo operativo seleccionado, pero en una función de emergencia.

Actuadores/sensores en un calefactor/ climatizador



Cada chapaleta destinada a la conducción del aire en el sistema de calefacción/climatización tiene asignado un servomotor propio.

La chapaleta de velocidad y la de recirculación de aire comparten un servomotor de impulsión. El reglaje individual se realiza por medio de un disco de accionamiento con dos pistas guía.

La chapaleta para la recirculación del aire también puede estar regulada en otros sistemas por medio de vacío y electroválvulas.

La turbina de aire fresco y la unidad de control para la turbina de aire fresco son aquí dos componentes.

También pueden estar agrupados en un solo componente.



Regulación de temperatura

Los termosensores más importantes

Termosensor de temperatura exterior G17

El termosensor va instalado en el armazón anterior del vehículo.

Detecta la temperatura exterior efectiva.

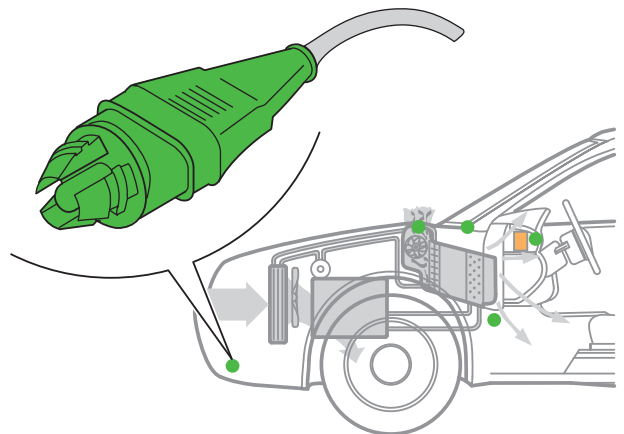
Aplicaciones de la señal

En función de la temperatura exterior, la unidad de control gestiona la posición de la chapaleta de temperatura y la velocidad de la turbina de aire.

Efectos en caso de ausentarse la señal

Si se ausenta la señal se emplea el valor medido por el segundo termosensor (termosensor en el conducto de aspiración de aire fresco).

Si también se ausentan las señales de este sensor, el sistema sigue en funcionamiento, poniendo en vigor un valor supletorio de +10 °C. En tal caso no funciona el modo operativo de recirculación de aire. El termosensor es susceptible de autodiagnóstico.



208_081

Termosensor en el conducto de aspiración de aire fresco G89

El termosensor va instalado directamente en el conducto de aspiración de aire fresco.

Es el segundo punto de medición para registrar la temperatura exterior efectiva.

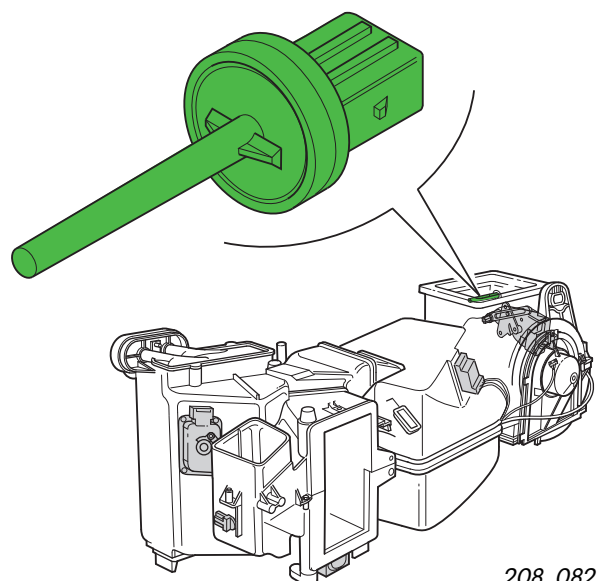
Aplicaciones de la señal

En función de la temperatura exterior, la unidad de control gestiona la posición de la chapaleta de temperatura y la velocidad de la turbina de aire.

Efectos en caso de ausentarse la señal

Si se ausenta la señal se utiliza el valor de medición del primer termosensor (termosensor de temperatura exterior), que va instalado en el armazón delantero.

El termosensor es susceptible de autodiagnóstico.



208_082



Siempre se procesa el valor más bajo de ambos termosensores.

Termosensor del tablero de instrumentos G56 con turbina de aire para termosensor V42

El termosensor suele estar instalado directamente en la unidad de control y transmite a la unidad de control la temperatura efectiva del habitáculo.

Se sitúa en el caudal de aire de una turbina destinada a captar aire del habitáculo.

El funcionamiento de la turbina se gestiona a través del panel de mandos e indicación.

Aspira aire del habitáculo, para evitar errores de medición en el termosensor.

Aplicaciones de la señal

El valor medido se utiliza para compararlo con el valor teórico.

El sistema gestiona correspondientemente las funciones de la chapaleta de temperatura y de la turbina de aire fresco.

Efectos en caso de ausentarse la señal

Si se ausenta la señal se pone en vigor un valor supletorio de +24 °C. El sistema sigue en funcionamiento. El termosensor es susceptible de autodiagnóstico.

Transmisor de temperatura a la salida del vano reposapiés G192

Con este transmisor se mide la temperatura del aire que sale por el calefactor/climatizador (aire que ingresa en el habitáculo). La temperatura se detecta con una resistencia eléctrica que aumenta a medida que baja la temperatura.

Aplicaciones de la señal

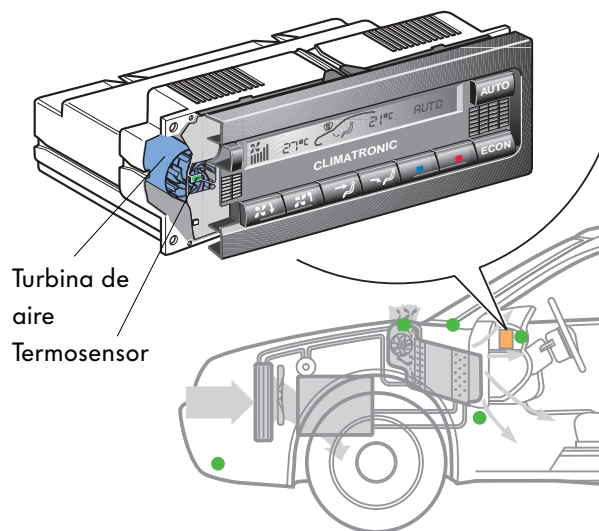
La señal se analiza en la unidad de control. Sirve para gestionar la distribución del aire para descongelación / vano reposapiés y para controlar el caudal impelido por la turbina de aire fresco.

Efectos en caso de ausentarse la señal

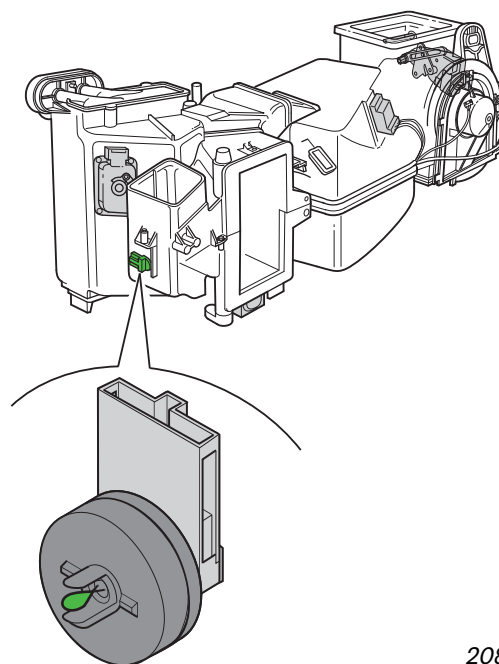
Si se ausenta la señal, la unidad de control calcula un valor supletorio de +80 °C.

El sistema sigue en funcionamiento.

El transmisor es susceptible de autodiagnóstico.



208_083



208_084



Regulación de temperatura

Fotosensor de radiación solar G107

La regulación de temperatura del climatizador se corrige con ayuda de fotosensores.

Detectan la radiación solar directa a que van expuestos los ocupantes del vehículo.

Según la versión del climatizador, esto se puede llevar a cabo a través de un sensor o a través de dos sensores por separado para los lados izquierdo y derecho del vehículo.

Funcionamiento

La luz solar pasa a través de un filtro y un elemento óptico e incide en un fotodiodo. El filtro actúa de forma parecida a unas gafas de sol, protegiendo el elemento óptico contra radiaciones UV.

Los fotodiodos son elementos semiconductores sensibles a la luz. Si no incide luz en ellos, únicamente pueden dejar pasar una corriente baja. Al someterse a efectos de la luz aumenta el flujo de la corriente. Cuanto más intensa es la luz aplicada, tanto mayor es la corriente.


En virtud de ello, la unidad de control del climatizador puede deducir que existe una radiación solar más intensa al detectar que aumenta la corriente, lo cual le permite corregir correspondientemente la temperatura en el habitáculo. Gestiona en función de ello la posición de la chapaleta de temperatura y la velocidad de la turbina de aire.

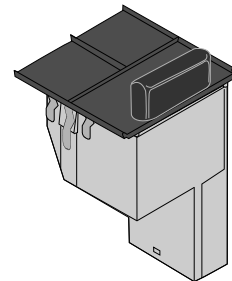
En la versión equipada con dos sensores, el sistema refrigera más intensamente el lado del coche que se encuentra sometido a la radiación solar también más intensa (ver página 58).

Efectos en caso de ausentarse la señal

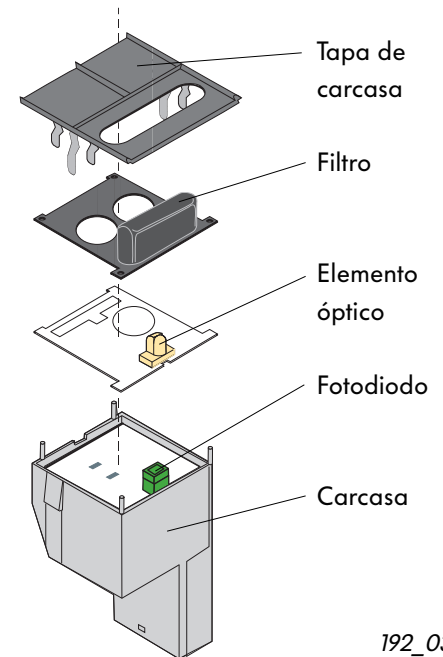
La unidad de control trabaja con un valor supletorio fijo para la radiación solar.

Conexión eléctrica

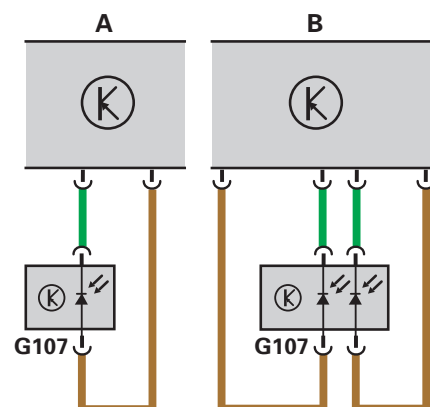
-  Unidad de control del climatizador
- G107** Fotosensor
- A** Sensor simple
- B** Sensor doble



192_093

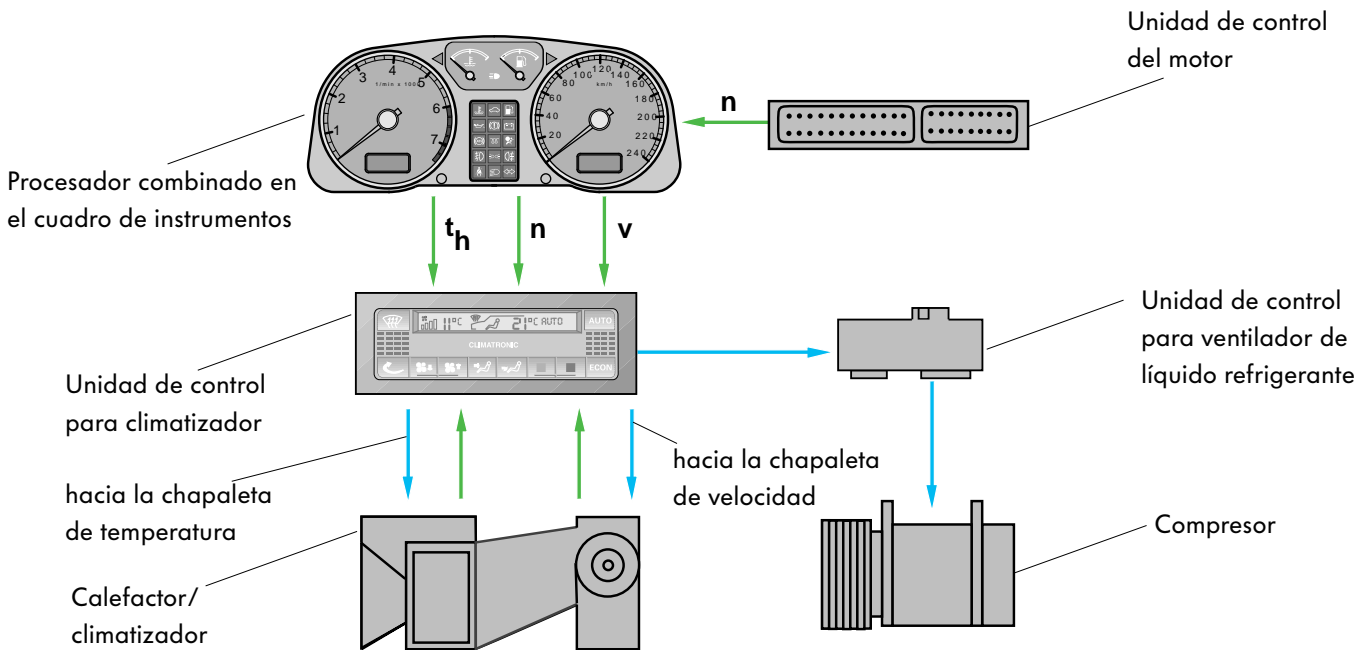


192_034



208_088

Señales suplementarias para la regulación de temperatura



208_087

La información suplementaria, al intervenir en la regulación de la temperatura, aporta un aumento de confort y se utiliza para la regulación del sistema.

Estas señales suplementarias proceden de otras unidades de control del vehículo y se procesan en la unidad de control del climatizador. Son señales importantes, las siguientes:

- Tiempo en parado t_h
- Velocidad de marcha v
- Régimen del motor n

Señal de tiempo en parado t_h

Tiempo en parado=

Encendido desconectado hasta que se vuelve a arrancar el motor

Esta señal se utiliza para regular la posición de la chapaleta de temperatura. Después de un nuevo arranque, la unidad de control procesa los valores que se habían memorizado acerca de la temperatura exterior, antes de la parada del motor.

En la regulación no intervienen las variaciones de los valores de medición, p. ej. debidos a calor radiado. La regulación a temperaturas agradables se realiza más rápidamente, evitándose un enfriamiento excesivo.

Señal de velocidad de marcha v

Se necesita para gestionar el funcionamiento de la chapaleta de velocidad. Se utiliza para estos efectos la señal del transmisor para velocímetro y se procesa en la unidad de control. A velocidades superiores se reduce la sección de paso para el aire fresco, con objeto de mantener aproximadamente invariable la cantidad de aire que ingresa en el habitáculo.

Señal de régimen del motor n

Sirve para que la unidad de control del climatizador cuente con información de actualidad acerca del funcionamiento del motor. Se necesita para la regulación del sistema (desactivación del acoplamiento electromagnético), p. ej. para desactivar el compresor al ausentarse la señal de régimen del motor.



Regulación de temperatura

Servomotores

En el caso de un climatizador manual, el conductor ajusta de forma individual las chapaletas para la conducción de aire, tales como:

- chapaleta de temperatura
- chapaleta central
- chapaleta para vano reposapiés / descongelación.

En el climatizador automático, estas funciones corren a cargo de servomotores excitados eléctricamente. También la chapaleta para recirculación de aire se acciona por medio de un servomotor.

Los servomotores van instalados siempre directamente a la altura del eje de la chapaleta en el calefactor/climatizador.

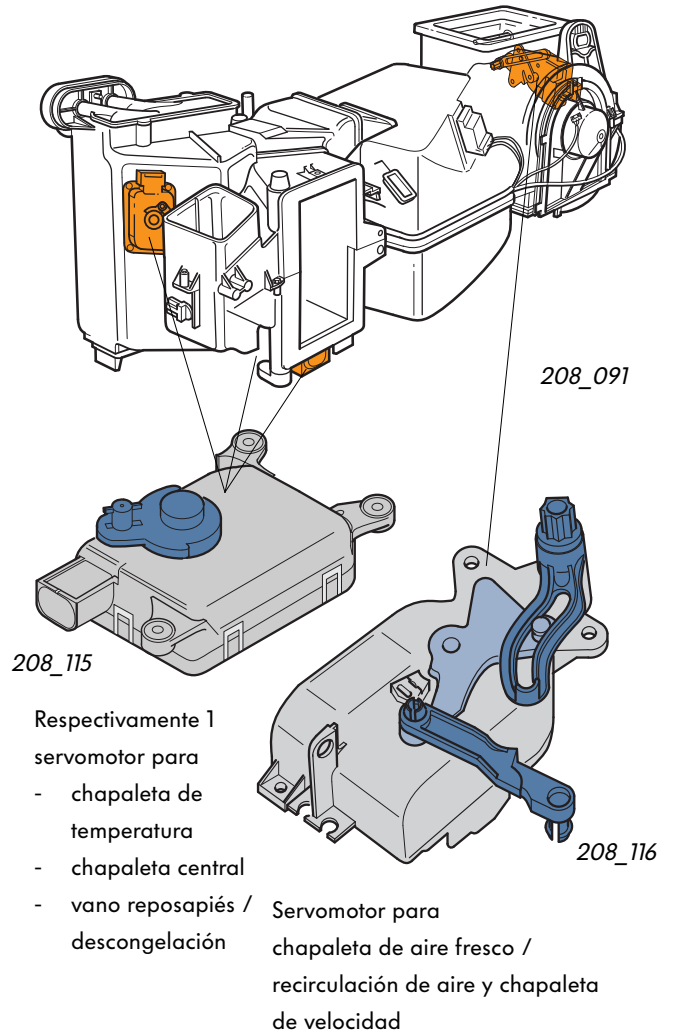
Todos los motores reciben las señales correspondientes por parte de la unidad de control para el climatizador.

Cada servomotor posee un potenciómetro, el cual transmite una señal de realimentación a la unidad de control, informando así acerca de la posición momentánea de la chapaleta.

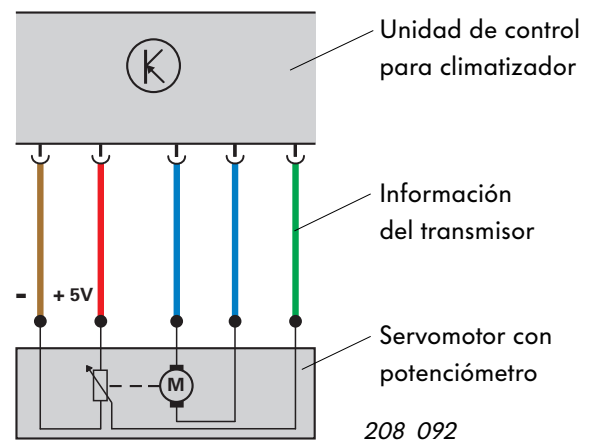
Mediante servomotores (= actuadores) se transforman, por lo tanto, las señales eléctricas de salida en magnitudes mecánicas.



El mecanismo para el reglaje de las chapaletas difiere de un modelo a otro. La posición de la cigüeña y los ángulos de giro están referidos a la chapaleta específica de que se trata.

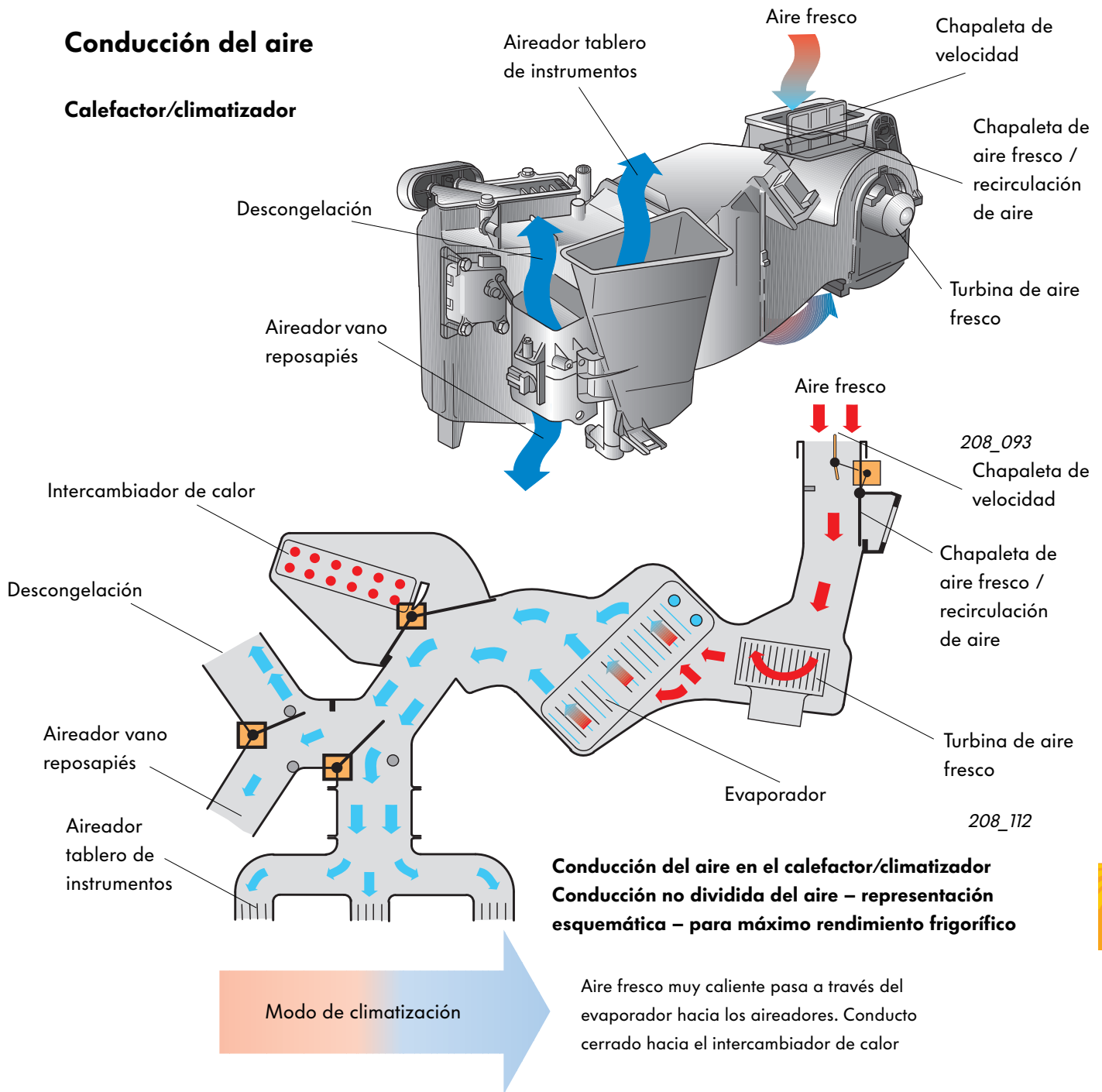


Conexión eléctrica



Conducción del aire

Calefactor/climatizador



La conducción y distribución del aire depende siempre del diseño específico que se ha dado al calefactor/climatizador y del confort de conducción que ha de ofrecer el sistema.

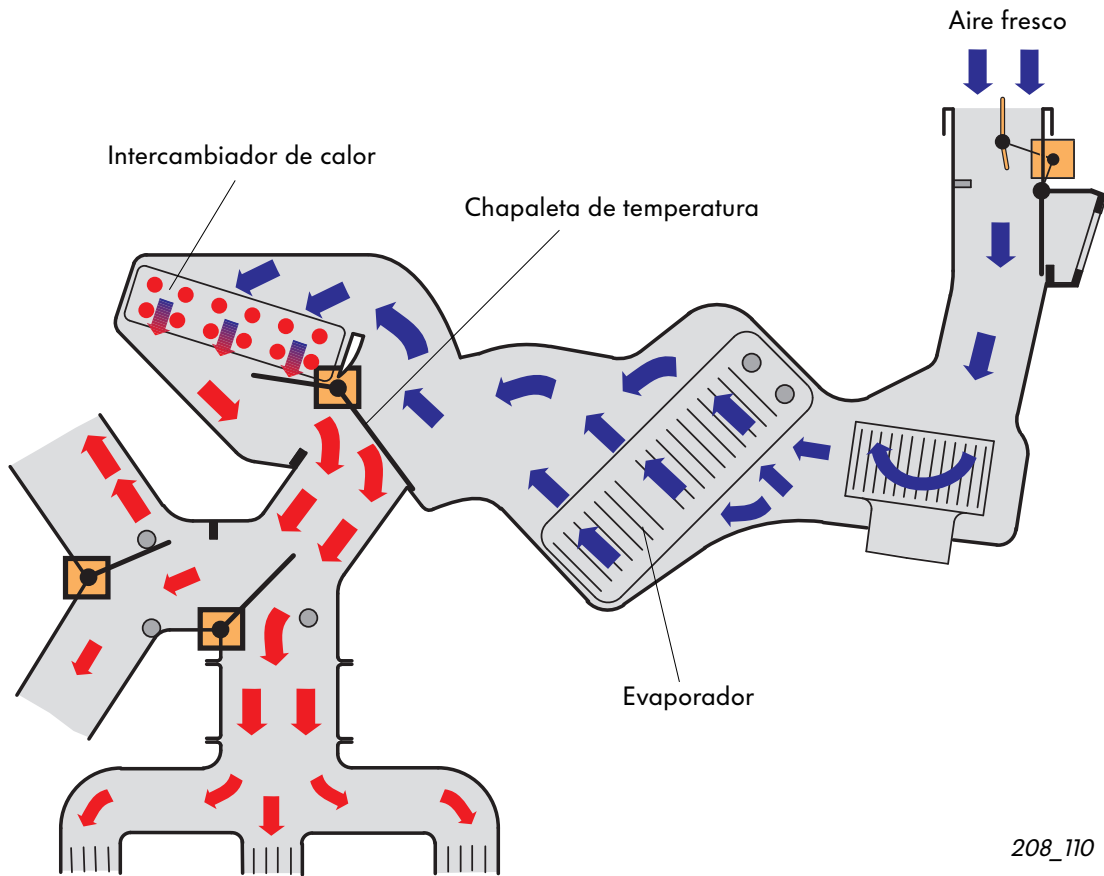
Una diferenciación básica es:

- flujo de alimentación no dividido hacia el habitáculo
- flujo de alimentación dividido para las partes izquierda y derecha del habitáculo.

Esta última versión, como es natural, implica una mayor cantidad de sensores, actuadores y chapaletas de aire.



Regulación de temperatura



Conducción del aire en el calefactor/climatizador
Conducción no dividida del aire – representación
esquemática – para máximo rendimiento de calefacción

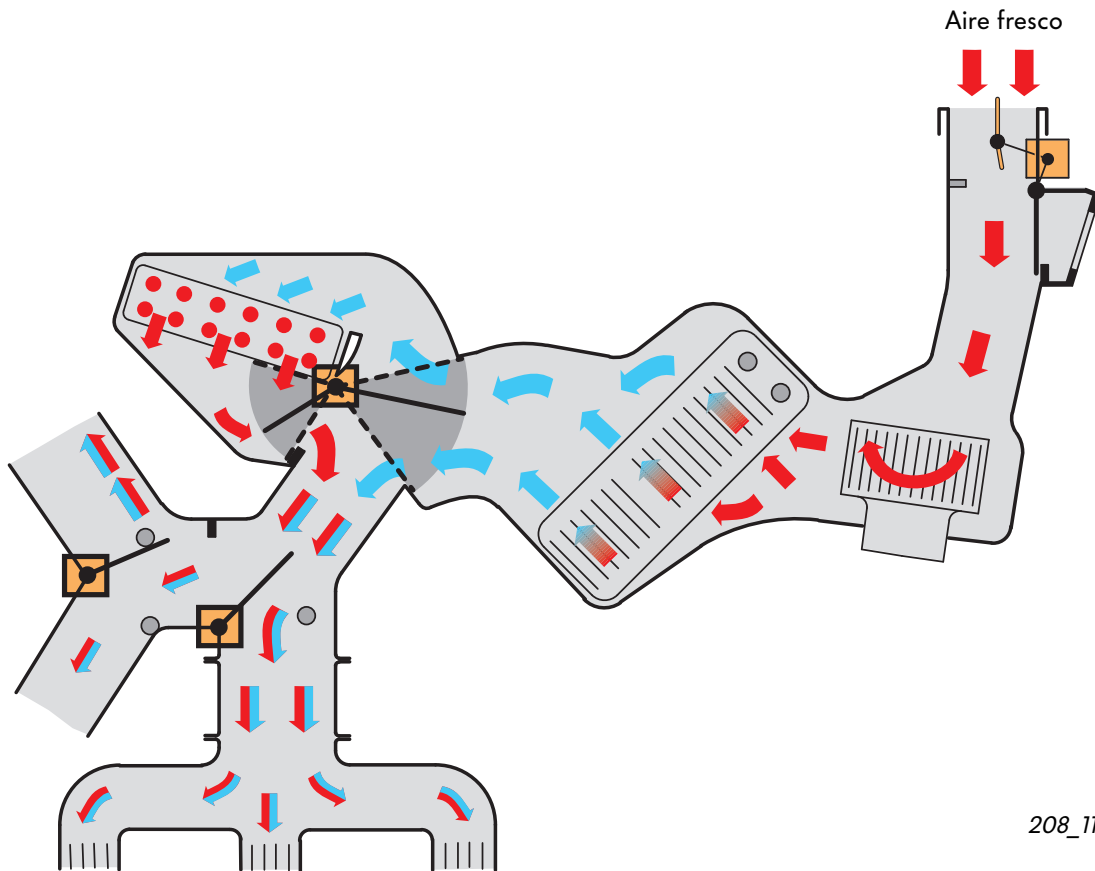
208_110

Climatizador desactivado,
calefacción activada

Aire fresco bastante frío pasa a través del evaporador; evaporador fuera de funcionamiento. El aire fresco se conduce en su totalidad a través del intercambiador de calor y se calienta.

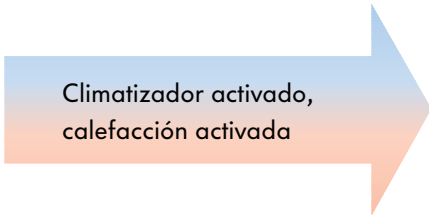
Todos los calefactores/climatizadores están configurados básicamente según se muestra en el esquema:

- Entrada de aire exterior
- Entrada de aire para recirculación (en caso de estar prevista esta función)
- Turbina de aire fresco
- Evaporador (para refrigeración del aire)
- Intercambiador de calor (para calefacción del aire)
- Chapaletas posicionadoras y conductos para el guiado específico del aire (vano reposapiés, descongelación, aireadores en el tablero de instrumentos).



208_111

**Conducción del aire en el calefactor/climatizador
Conducción no dividida del aire – representación
esquemática – en funcionamiento mixto**



Aire fresco caliente pasa a enfriarse a través del evaporador. El aire fresco se enfría demasiado; una parte se conduce por ello a través del intercambiador de calor, en el que alcanza la temperatura personalizada a que ha de pasar al habitáculo.



= Margen de reglaje personalizado

208_114



También se puede seleccionar el modo operativo de climatización si el aire fresco es húmedo y frío. En tal caso se produce el efecto de deshidratación del aire a través del evaporador, despejándose los cristales empañados.

Regulación de temperatura

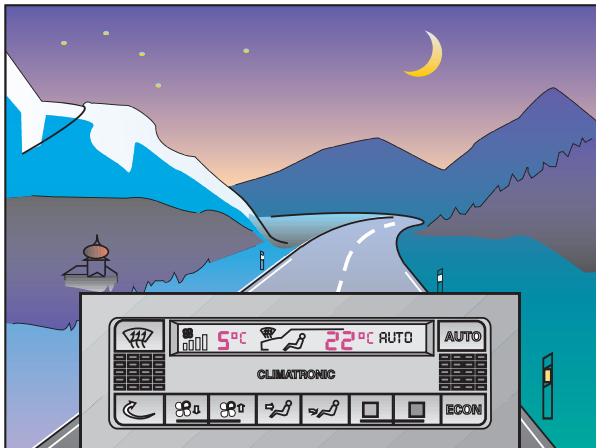
Temperatura exterior variable

Temperatura interior invariable

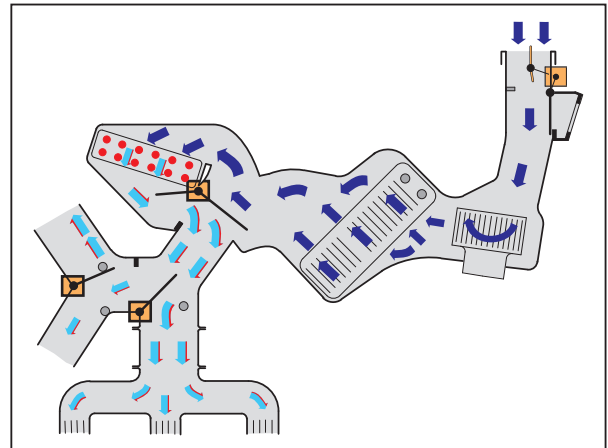
mediante

gestión automática de chapaletas y

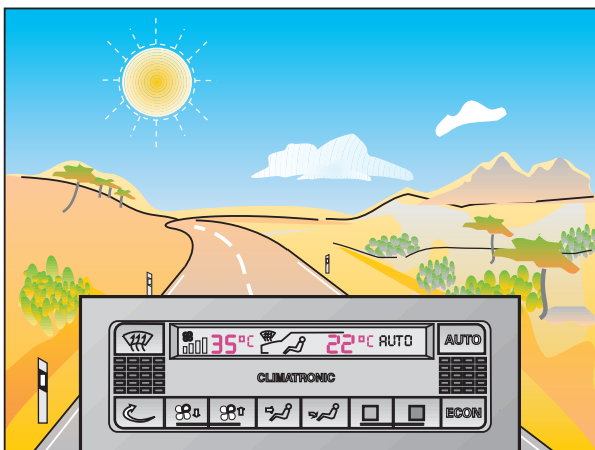
activación y desactivación del climatizador



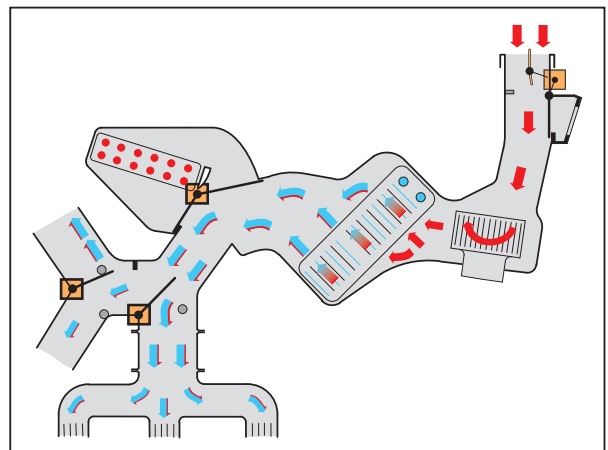
208_094



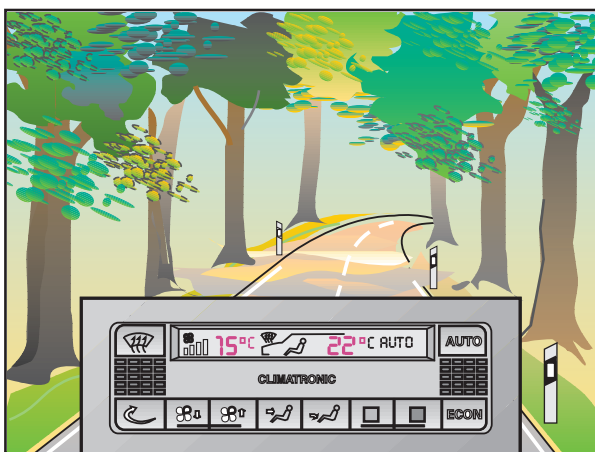
208_095



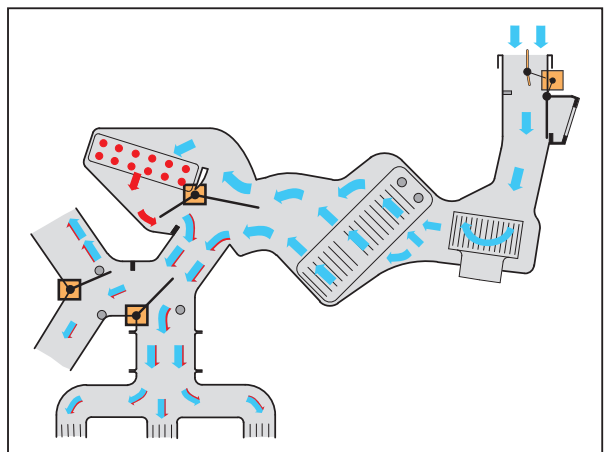
208_096



208_097

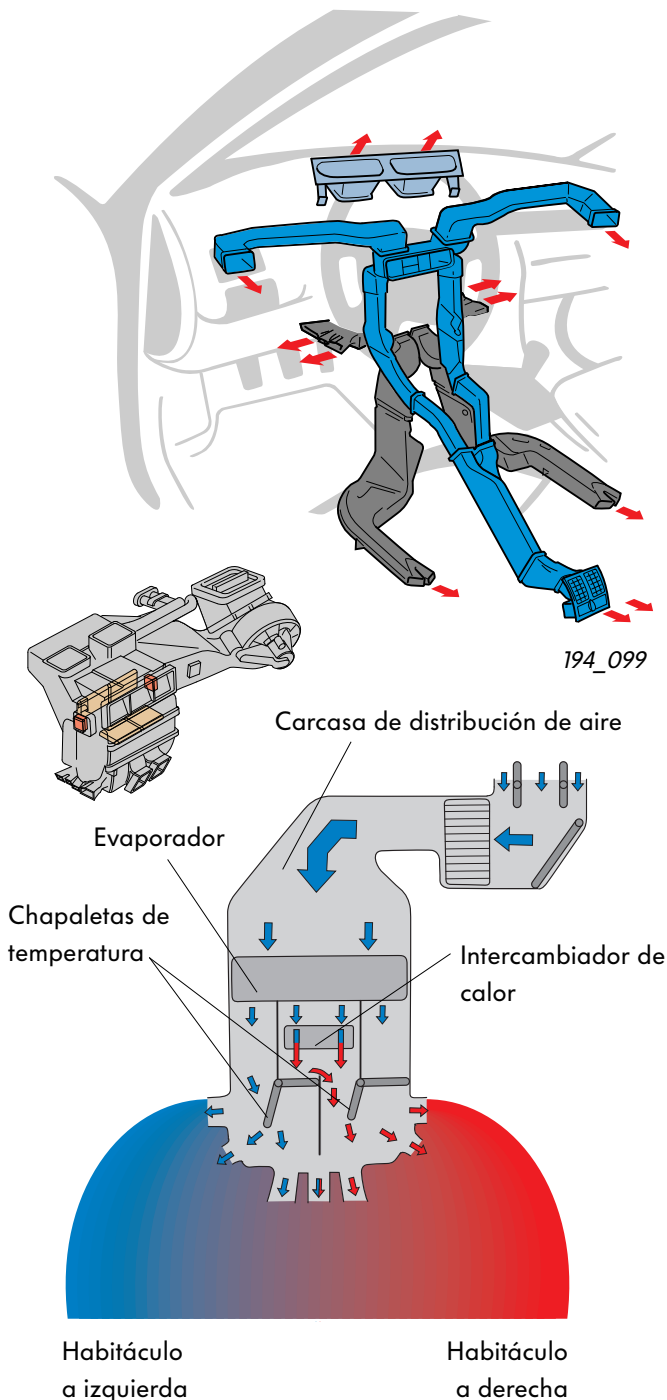


208_098



208_099

Distribución del aire – en el sistema automático dividido en dos partes (Ejemplo Audi A6)



La distribución del aire en el vehículo se regula aquí mediante chapaletas en el climatizador, por el lado del aire (en el Audi A8 se regula por el lado del agua).

Según la gestión de las chapaletas se conduce el caudal de aire hacia los diferentes aireadores.

Todas las chapaletas se accionan mediante servomotores eléctricos.

El reglaje de las chapaletas es automático, siguiendo un programa definido, o bien se realiza mediante mando manual a través del panel de mandos e indicación.

Chapaletas de temperatura

En esta versión es posible ajustar de forma separada y diferida las temperaturas para las partes izquierda y derecha del habitáculo.

En la carcasa de distribución del aire se divide el caudal en frío/caliente y partes izquierda/derecha del habitáculo.

Según los deseos de temperatura expresados por los ocupantes a través del panel de mandos, el sistema combina las proporciones del aire caliente y frío para el habitáculo mediante las chapaletas de temperatura.

Las chapaletas de temperatura se accionan por medio de:

- un servomotor para la parte izquierda del habitáculo
- un servomotor para la parte derecha del habitáculo.



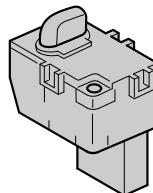
Regulación de temperatura

Cuadro general del sistema para un climatizador regulado electrónicamente

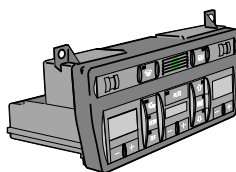
(con una regulación de temperaturas por el lado del aire, dividida para las partes izquierda y derecha del habitáculo, ejemplo Audi A6)

Sensores

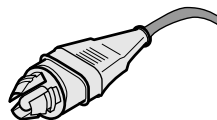
Fotosensor de radiación solar G107



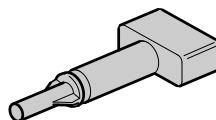
Termosensor tablero de instrumentos G56 con turbina de aire para termosensor V42



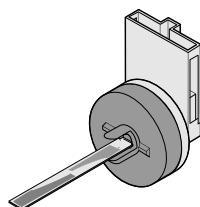
Termosensor de temperatura exterior G17



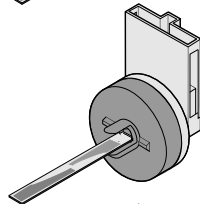
Termosensor en el conducto de aire fresco G89



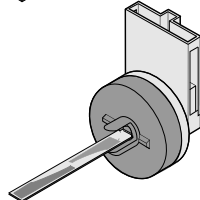
Transmisor de temperatura a la salida del aireador derecho G151



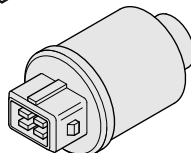
Transmisor de temperatura a la salida del aireador izquierdo G150



Transmisor de temperatura a la salida del vano reposapiés G192



Conmutador de presión para climatizador F129



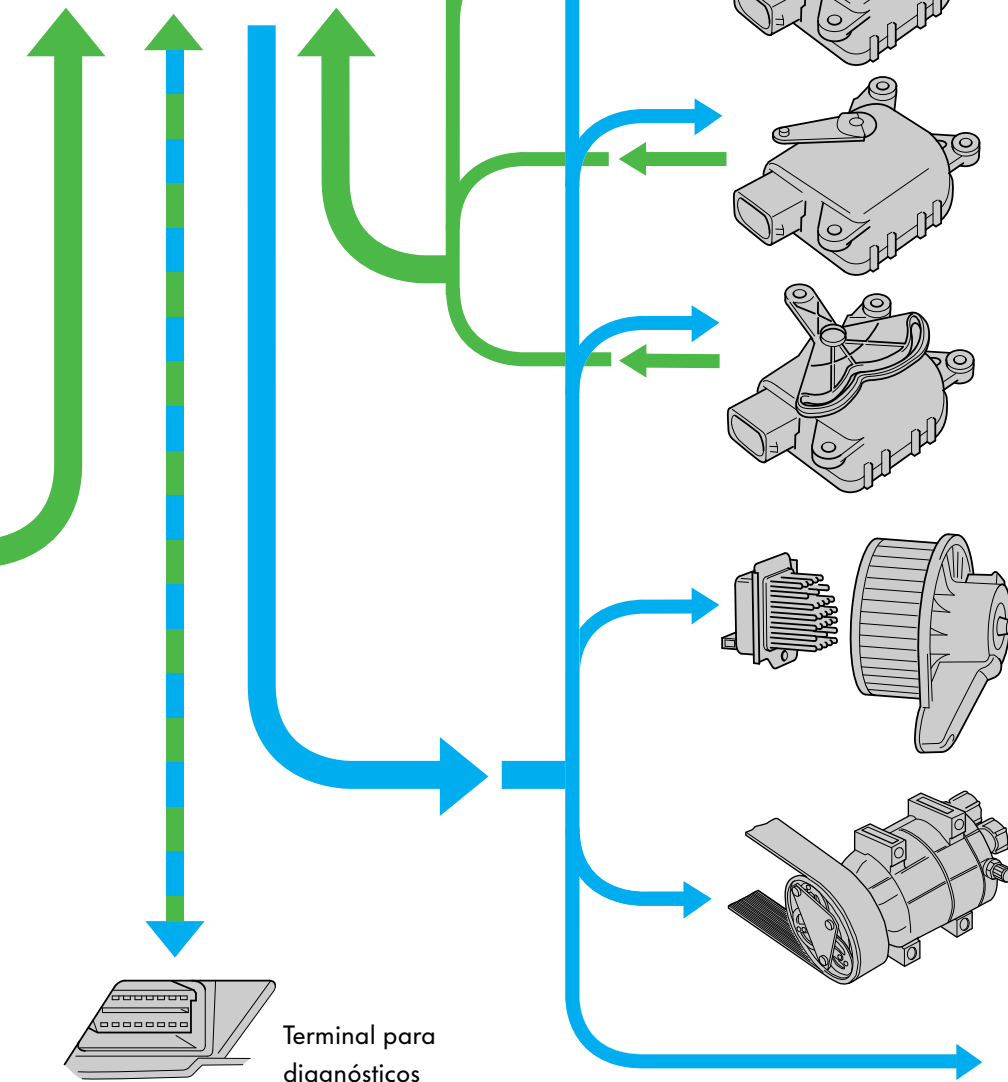
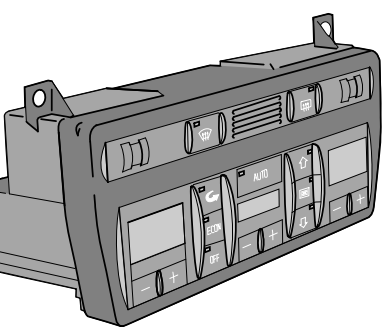
Señales suplementarias



La temperatura puede ser ajustada a intensidades diferentes para los lados izquierdo y derecho, entre los 18 °C y 29 °C.

Las chapaletas para la distribución de temperaturas a izquierda y derecha se encuentran en la carcasa de distribución del aire.

Unidad de control J255 o panel de mandos e indicación para climatizador E87



Terminal para diagnósticos

Actuadores

Servomotor para chapaletas de velocidad y chapaleta de aire fresco / recirculación de aire V71 con potenciómetro G113

Servomotor para chapaleta de descongelación V107 con potenciómetro G135

Servomotor para chapaleta de temperatura izquierda V158 con potenciómetro G220

Servomotor para chapaleta de temperatura derecha V159 con potenciómetro G221

Servomotor para chapaleta central y chapaleta del vano reposapiés V70 con potenciómetro G112

Turbina de aire fresco V2 y unidad de control para turbina de aire J126

Acoplamiento electromagnético N25

Señales suplementarias

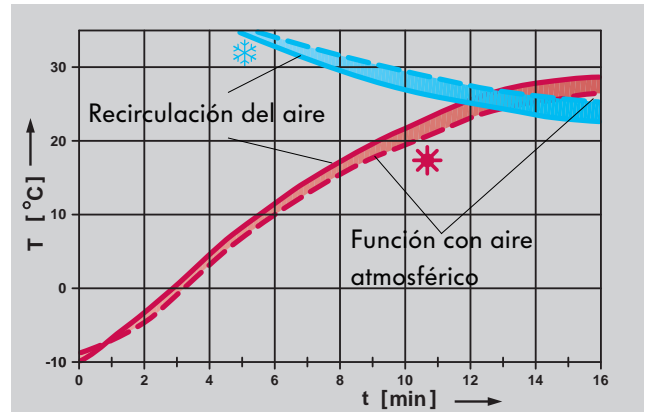


Regulación de temperatura

Función de recirculación de aire

¿Qué entendemos por recirculación del aire?

Para el acondicionamiento del aire, el climatizador dispone de dos tipos de aire, el atmosférico y el del habitáculo (recirculación). El aire empleado para la refrigeración del habitáculo no se capta de la atmósfera, sino del propio habitáculo para la función de recirculación. Es decir, que ya sólo se recircula y acondiciona la temperatura del aire que se encuentra en el vehículo.



208_089

Valores medios de una refrigeración/calefacción del vehículo con recirculación del aire y aire atmosférico

¿Por qué la recirculación del aire?

Recirculando el aire es como más rápidamente se enfría el habitáculo. Esto se consigue utilizando varias veces el aire interior, que se va enfriando cada vez más. En el caso de la calefacción se produce el efecto inverso, es decir, un caldeo más rápido.

Efecto colateral positivo:

Al refrigerar el aire en el modo operativo de recirculación se necesita menos de la mitad de la potencia del evaporador o bien de la potencia de accionamiento del compresor.

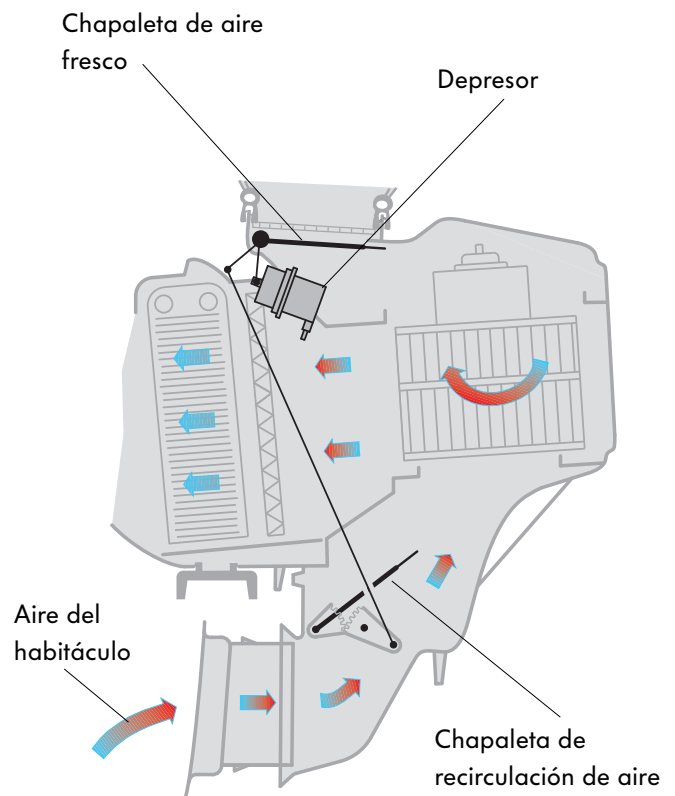
Aparte de la refrigeración/calefacción rápida, la función de recirculación del aire también se utiliza para evadir cargas contaminantes del aire ambiental (malos olores, polen).

¿La recirculación del aire tiene desventajas?

Durante la recirculación no se produce ningún intercambio de aire. El aire se "vicia". Por ello no se debe utilizar esta función más de lo necesario; 15 min como máximo. Debido a que los ocupantes también ceden humedad, con la función de recirculación aumenta la humedad del aire en el habitáculo. En cuanto el punto de rocío del aire interior supera la temperatura de los cristales, es inevitable que éstos se empañen.



Por ese motivo, al seleccionar la posición de descongelación se bloquea automáticamente la función de recirculación del aire.



208_117

Climatización del vehículo accionada neumáticamente en la función de recirculación de aire

Recirculación manual de aire

En el climatizador manual, el conductor es quien se encarga de controlar y manejar la función de recirculación del aire.

Es quien decide cuándo y durante qué espacio de tiempo.

Después de accionar la tecla para recirculación del aire se produce el reglaje neumático de las chapaletas mediante vacío.

En la mayor parte de los climatizadores automáticos el conductor suele seleccionar sólo manualmente la función de recirculación del aire.

El reglaje de la chapaleta de aire fresco / recirculación de aire se realiza aquí eléctricamente por medio de un servomotor.

Ambos sistemas tienen lo siguiente en común:

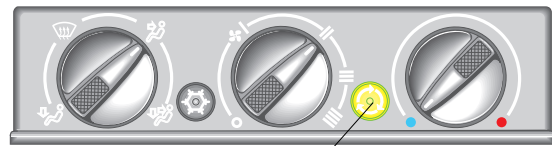
- Chapaleta de aire fresco cerrada
= Chapaleta de recirculación de aire abierta
- Chapaleta de aire fresco abierta
= Chapaleta de recirculación de aire cerrada

Con el servomotor para la chapaleta de recirculación del aire se combina en algunos casos al mismo tiempo el reglaje de la chapaleta de velocidad.

Ciertas versiones de climatizadores automáticos controlan ya también automáticamente la función de recirculación del aire.

En cuanto existen contaminantes en el aire atmosférico se cierra la alimentación de aire fresco.

Estos sistemas poseen componentes suplementarios.



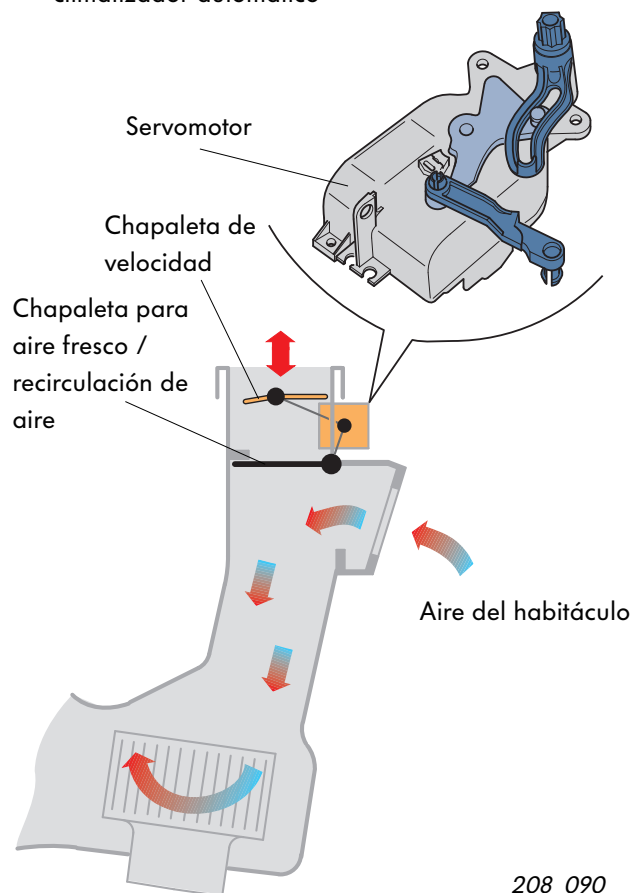
208_118

Tecla para recirculación del aire – climatizador manual



207_043

Tecla para recirculación del aire – climatizador automático



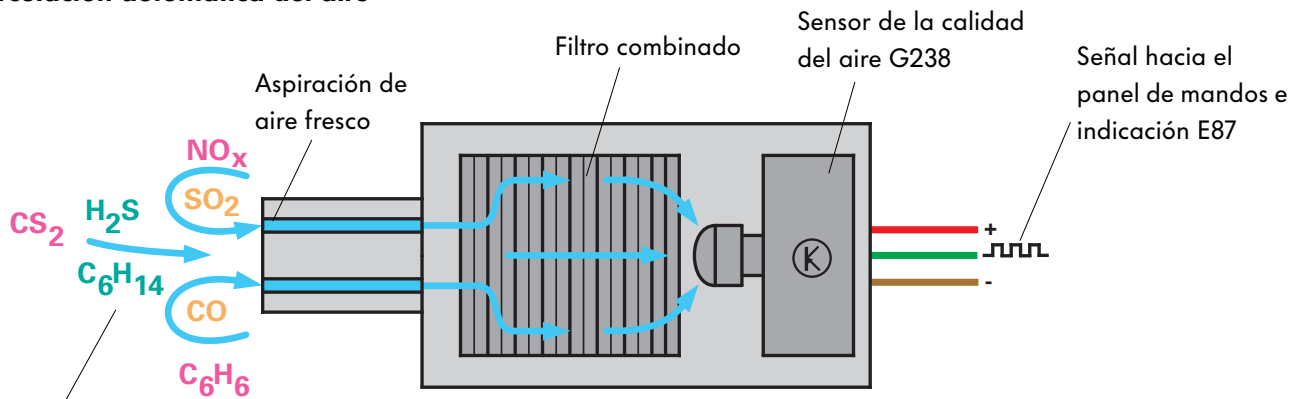
208_090

Climatización del vehículo accionada eléctricamente en la función de recirculación de aire



Regulación de temperatura

Recirculación automática del aire



Contaminantes contenidos en el aire

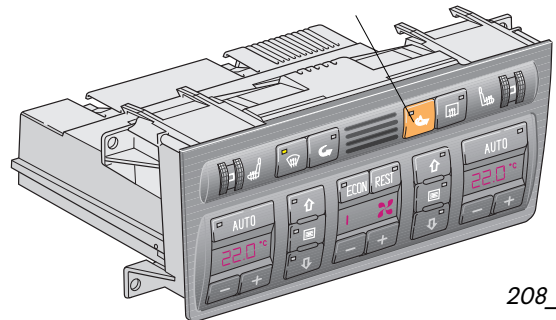
208_105

En los sistemas con la función de recirculación del aire controlada manualmente, como es lógico, el conductor no cambia a la función de recirculación del aire hasta que las molestias olfativas sean manifiestas, es decir, hasta que el aire contaminado ya se encuentre en el habitáculo.

En los sistemas con la función automática para la recirculación del aire se cierra la entrada del aire de ventilación en cuanto se detectan contaminantes en el aire (por medio de un sensor), es decir, desde antes que penetren las molestias olfativas.

La función de la recirculación automática del aire es activable y desactivable manualmente.

Pulsador para activar y desactivar manualmente la función



208_108

Panel de mandos e indicación con función de recirculación del aire controlada automáticamente

Componentes del sistema

- Sensor de la calidad del aire G238
Es un componente electrónico instalado en la zona de aspiración del aire fresco, ante el filtro combinado.
- Filtro combinado
El filtro combinado viene a sustituir al filtro antipolvo y antipolen. Consta de un filtro para partículas, que contiene carbón activo.

Principio de funcionamiento

Un sensor de gases detecta contaminantes en el aire atmosférico. Si se trata de una alta concentración de contaminantes, el proceso de su señal en la unidad de control del climatizador da por resultado que el sistema pase de la función de aire atmosférico a la de recirculación. Al descender la concentración de contaminantes se alimenta nuevamente aire atmosférico hacia el habitáculo.

¿Qué contaminantes se detectan?

Los contaminantes principales en los gases de escape de un motor de gasolina:

CO - monóxido de carbono

C_6H_{14} - hexano

C_6H_6 - benceno

C_7H_{16} - n-heptano

En los gases de escape de un motor diesel:

NO_x - óxidos nítricos

SO_2 - dióxido de azufre (anhídrido sulfuroso)

H_2S - ácido sulfhídrico

CS_2 - carbono sulfuro

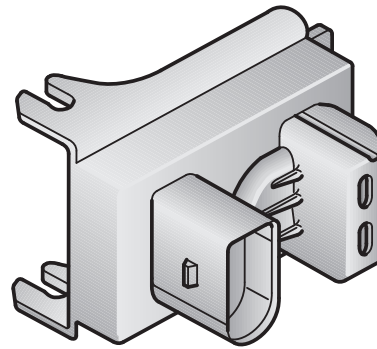
Sensor de la calidad del aire G238

Básicamente, este sensor trabaja como una sonda lambda.

El elemento de medición es un sensor de óxidos mixtos, en versión de semiconductor (dióxido de estaño SnO_2).

La sensibilidad aumenta mediante aditivos catalíticos de platino y paladio.

El sensor trabaja a una temperatura de servicio de aprox. 350 °C. Su potencia absorbida de 0,5 vatios es muy baja.



208_106

Sensor de la calidad del aire G238

Analizador electrónico en el sensor

El analizador electrónico integrado en el módulo sensor reacciona ante variaciones en la conductividad del sensor.

Se alcanzan altos niveles de sensibilidad.

El sistema es autoadaptable.

La electrónica detecta el contenido medio de contaminantes en el aire atmosférico y transmite información, con ayuda de una señal rectangular digitalizada, sobre la índole y cantidad de los contaminantes hacia la unidad de control del climatizador.

En función de la temperatura exterior y la intensidad de la polución del aire, la unidad de control cierra la chapaleta de recirculación de aire al haber concentraciones punta de contaminantes.

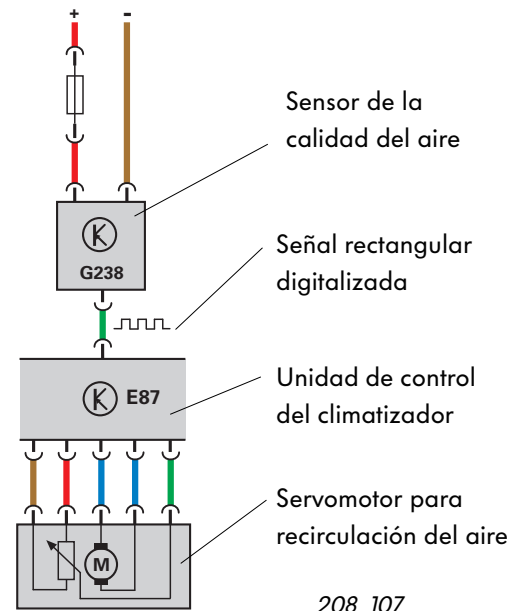
De esa forma se tiene asegurado, que el sistema no esté conectado continuamente a recirculación del aire en zonas con cargas contaminantes incesantemente intensas.

Independientemente del análisis electrónico, algunos sistemas pasan a la función de recirculación del aire al ponerse en funcionamiento el limpia-lavaparabrisas.

Servicio

El sensor de la calidad del aire no está sujeto a desgaste alguno.

El filtro combinado se tiene que sustituir por intervalos de servicio.



208_107

Temperatura atmosférica	Contaminación del aire	Recirculación del aire
> +2 °C	Leve ascenso	Sí mín. 25 s
> +2 °C	escasa	No
+2 °C ... -5 °C	Ascenso más intenso	Sí
< -5 °C	Ascenso más intenso	15 s como máximo
Función ECON Compresor desactivado		15 s como máximo
Función de descongelación		No
Fase de calentamiento del sensor aprox. 30 s		No



Técnica de Servicio

Medidas de seguridad para trabajos en vehículos con climatizador y para el manejo y uso del agente frigorífico R134a

Los trabajos en vehículos con climatizador y el manejo y uso del agente frigorífico requieren determinadas medidas de comportamiento y seguridad, para que nadie se exponga al agente frigorífico que pudiera fugarse.

Un proceder inadecuado también puede provocar daños en el climatizador, lo cual se debe evitar indefectiblemente, en el interés de una asistencia profesional para el cliente.



Usar guantes de protección



Usar protección ocular



Prohibido hacer fuego, llama abierta o fumar



Importante:

Los trabajos de tipo general en el vehículo se deben preparar y llevar a cabo de modo que no se abra el circuito frigorífico (p. ej. desmontaje del radiador, desmontaje del motor).

Se debe evitar en todo caso el contacto directo con el agente frigorífico, para evitar fenómenos de subenfriamiento en la piel.

El agente frigorífico despedido es sumamente frío, con una temperatura de -26 °C .

Si para trabajos de reparación en el vehículo es necesario abrir el circuito frigorífico, se deberá pasar el vehículo a un taller de apoyo especializado para climatizadores, con objeto de que el circuito frigorífico sea vaciado por personal especializado.

Sólo allí disponen de los equipos adecuados para la aspiración profesional del agente frigorífico. Aparte de ello, con esos equipos se acondiciona ecológicamente el agente frigorífico, para que pueda ser vuelto a utilizar a continuación.

¿Cuáles son las exigencias planteadas al comportamiento, para el caso en que, a pesar de todas las medidas preventivas, el agente frigorífico llegue a fugarse de forma descontrolada y entre en contacto con zonas del cuerpo?

Si ha caído agente frigorífico líquido en los ojos, hay que enjuagar los ojos con agua durante 15 minutos.

Después de ello hay que ponerse gotas de colirio y acudir al médico, aunque los ojos no duelan.

Informar al médico, de que el agente frigorífico fue la causa del incidente.

Si ha tenido contacto con la piel hay que retirar de inmediato las prendas de vestir que se hayan mojado y enjuagar con abundante agua las zonas de contacto con la piel.

208_085



En componentes del climatizador cargado no se deben efectuar trabajos de soldadura o estañado.

Lo mismo se entiende para trabajos de soldadura en el vehículo, si existe el riesgo de que se calienten componentes del climatizador. En trabajos de pintura de reparación no deben intervenir temperaturas del objeto superiores a 80 °C en el horno de secado o en su zona de precalentamiento.

¿Por qué no debe ser esto?

Debido al calentamiento puede aparecer una fuerte sobrepresión en la instalación, que puede provocar la apertura de la válvula de descarga de sobrepresión. Al soldar con soldadura eléctrica se despiden radiaciones ultravioleta no visibles, que traspasan los tubos flexibles del sistema y disgregan el agente frigorífico.

¿Qué exigencias se plantean al comportamiento?

Los componentes dañados o inestancos del climatizador no deben ser reparados por soldadura. Básicamente se los debe sustituir. Antes de ello hay que extraer el agente frigorífico del circuito con ayuda de una estación de Servicio.

Los trabajos en el circuito frigorífico únicamente deben ser llevados a cabo en zonas muy ventiladas.

El agente frigorífico no se debe almacenar en dependencias subterráneas ni en sus accesos.

¿Por qué no debe ser esto?

El agente frigorífico gaseoso es incoloro e inodoro. Es más denso que el aire, en virtud de lo cual desaloja al oxígeno y puede fluir hacia recintos situados más abajo. Si a pesar de la observancia de todas las medidas de seguridad se llegara a fugar agente frigorífico, existe el riesgo de asfixia, no perceptible de antemano, para personas que se encuentren en recintos mal ventilados o en fosas de montaje.



208_119

A pesar de que el agente frigorífico no es inflamable, no se debe fumar o soldar en un recinto que contenga agente frigorífico en el aire.

¿Por qué?

Debido a la alta temperatura de una llama abierta o de objetos calientes se provoca la disociación química del agente frigorífico gaseoso. La inhalación de los productos tóxicos de la disociación provoca tos irritante y náuseas.

¿Qué exigencias se plantean al comportamiento?

Las personas que hayan aspirado vapores de agente frigorífico en una mayor concentración se deben llevar de inmediato a una zona en la que aspiren aire fresco.

Llamar al médico.

Si la persona presenta trastornos respiratorios hay que darle oxígeno.

Si el afectado ya sólo puede respirar de forma restringida o ya no respira hay que volverle la cabeza hacia atrás y practicar la respiración artificial.



¿Por qué los talleres de apoyo especializado para el Servicio Post-Venta de climatizadores y por qué una tecnología por separado para los aparatos?

¿Cuál es la tecnología de los aparatos de que disponen los talleres de apoyo especializado para el Servicio Post-Venta de climatizadores, con objeto de poder trabajar de forma profesional y respetando el medio ambiente?

Para trabajos de verificación en el vehículo – el detector de fugas

La causa de un rendimiento frigorífico insuficiente se puede deber a fugas en las conducciones.

Las inestaqueidades menores (daños externos) sólo se pueden comprobar por medio de detectores adecuados, debido a las pequeñas cantidades de agente frigorífico que se fuga. Las inestaqueidades con fugas inferiores a 5 gramos anuales de agente frigorífico se pueden detectar con ese instrumento.

El circuito frigorífico es un sistema cerrado. Para su funcionamiento intachable

- debe contener agente frigorífico limpio
- no debe haber humedad en el agente frigorífico
- el sistema de tuberías debe ser vaciado – evacuado – y seco antes del llenado
- únicamente se deben emplear recambios originales, resistentes a efectos del aceite para máquinas frigoríficas.

Para evitar daños medioambientales y corporales

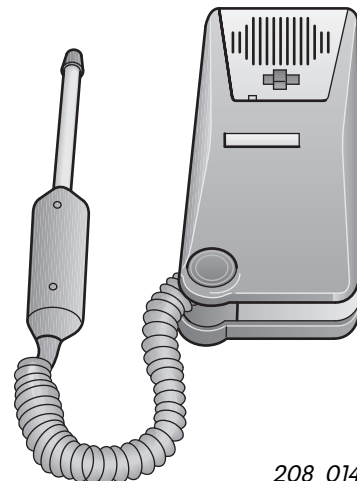
- el agente frigorífico no debe ser llenado libremente, sin la debida autorización
- se deben tratar ecológicamente los residuos del agente frigorífico.

La técnica de los equipos desarrollados específicamente para los climatizadores cumple con estas condiciones. Sin embargo, su coste es tan elevado, que no permite dotar con este a todos los talleres, sino solamente a los talleres de apoyo especializado para climatizadores.

Los trabajos en el circuito frigorífico requieren

- conocimientos especiales para la reparación profesional
- el conocimiento de los reglamentos de seguridad y del decreto sobre recipientes de presión
- un certificado de conocimientos de la especialidad (específico por países).

Estas condiciones las cumplen los expertos en los talleres de apoyo especializado para el Servicio Post-Venta de climatizadores.



208_014

Para trabajos de comprobación, aspiración, evacuación, llenado – la estación de reciclaje en el Servicio

Con ayuda de esta estación se puede cumplir con todos los requisitos que se plantean desde el punto de vista de la técnica frigorífica a un climatizador para vehículos, en lo que respecta a mantenimiento, comprobación y puesta en funcionamiento.

Se ofrecen estaciones de diferentes fabricantes. Una estación abarca diversos equipos: cilindro de llenado, batería de manómetros, bomba de vacío, válvulas de cierre, tubos flexibles de llenado. Se complementan mediante adaptadores de acoplamiento rápido para los empalmes de Servicio en las partes de alta y baja presión del circuito frigorífico.

Con las estaciones se lleva a cabo el vaciado, la evacuación y el llenado del climatizador en el vehículo.

El agente frigorífico extraído se somete a un proceso de reciclaje en la propia estación (deshidratación y eliminación de partículas en suspensión) y se vuelve a cargar después de la reparación.

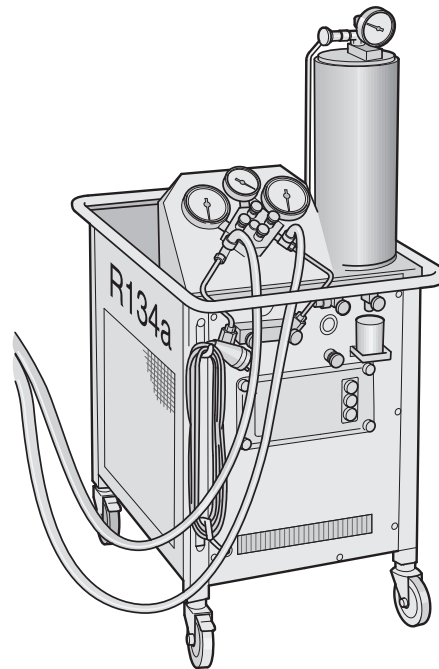


En virtud del reglamento legal sobre la prohibición de hidrocarburos fluorados y halogenados, no está permitido efectuar trabajos en climatizadores si no se dispone de una estación para el reciclaje. La estación únicamente debe ser manejada por personal especializado.

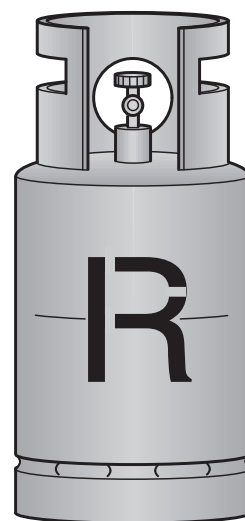
Para el desabastecimiento del agente frigorífico – la botella de reciclaje

Un agente frigorífico excesivamente sucio, p. ej. debido a daños mecánicos internos del compresor, ya no se somete a depuración. En una estación aparte para la extracción del fluido, dotada de una botella de reciclaje, evacuada al ser entregada al taller, se aspira el agente frigorífico, para ser pasado después al tratamiento ecológico de los residuos.

Las botellas de reciclaje sólo se deben cargar hasta un 75 % de los pesos de llenado que se indican (debe seguir siendo posible que el agente frigorífico se pueda expandir si se somete a efectos de calor). Por ello se deben pesar con una balanza calibrada al efectuar el llenado (observando el reglamento vigente sobre recipientes para gases a presión).



208_113



208_086



Técnica de Servicio

Información general sobre factores que influyen en el funcionamiento de un climatizador

El rendimiento frigorífico del climatizador puede reducirse debido a fallos mecánicos (p. ej. daños en el compresor), o también se puede reducir debido a causas químicas o físicas.

En particular, el agente frigorífico puede influir en el funcionamiento, en virtud de sus características específicas. Por ese motivo es importante, que también en los trabajos cotidianos del Servicio se conozcan los nexos generales que rigen al respecto, entendiéndose que no sólo son importantes para los especialistas en estaciones de Servicio para climatizadores.

El agente frigorífico y la humedad

En el agente frigorífico líquido, el agua sólo es soluble en muy pequeñas cantidades. Sin embargo, los vapores de agente frigorífico y de agua sí son mezclables en cualquier proporción.

Si el deshidratador en el depósito de líquido o en el depósito colector ya ha absorbido entre 6 y 12 gramos de agua – según la versión, por tanto, una cantidad relativamente pequeña – deja de estar garantizado su cabal funcionamiento. El agua eventualmente existente todavía se arrastra en forma de pequeñas gotas dentro del circuito frigorífico. Este agua llega hasta la tobera de la válvula de expansión o bien hasta el estrangulador y se congela allí.

Debido a ello se reduce el rendimiento frigorífico.

El agua destruye el climatizador, porque a altas presiones y temperaturas se producen ácidos en combinación con otras impurezas.

Agente frigorífico y agente frigorífico

Los agentes frigoríficos no deben ser mezclados entre sí (tienen diferentes propiedades químicas y físicas; aceites diferentes).

Únicamente se debe emplear el producto previsto específicamente para cada climatizador.

Los climatizadores que ya no se pueden cargar con R12, debido a la prohibición legal de los halógenos, tienen que ser transformados de conformidad con unas directrices especiales.



~~H₂O~~

~~R12
+
R134a~~



Agente frigorífico y plásticos

El agente frigorífico actúa como disolvente de ciertos plásticos. Los plásticos disueltos pueden depositarse al enfriar en la válvula de expansión o en el estrangulador.

La válvula se obstruye.

Por ese motivo se deben emplear exclusivamente recambios originales en juntas y elementos de cierre.

Agente frigorífico y metales

El agente frigorífico R134a, en estado puro, es químicamente estable. No ataca al hierro ni al aluminio. Sin embargo, si el agente frigorífico contiene impurezas, p. ej. con combinaciones de cloro, ataca a ciertos metales y plásticos. Esto puede traducirse en tapaduras, inestaqueidades o sedimentos en el émbolo del compresor. Por ese motivo se deben emplear exclusivamente recambios originales, compatibles con el R134a.

A eso también se debe, que la transformación de los climatizadores que trabajan con el agente frigorífico R12 al funcionamiento con R134a, incluyendo su aceite específico para máquinas frigoríficas, sólo se debe llevar a cabo siguiendo las directrices especiales del fabricante (procedimiento Retrofit).

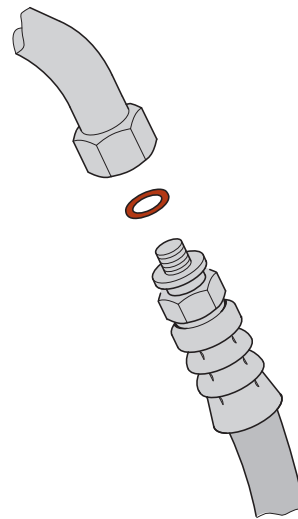
Circuito frigorífico e impurezas

Un circuito frigorífico cargado con el R134a puede someterse a proceso de depuración: Para eliminar impurezas, humedad o un agente frigorífico envejecido se procede a limpiar con aire seco y a deshumectar a continuación mediante nitrógeno.

Esto es necesario, p. ej.:

- si el circuito frigorífico fue abierto durante un tiempo mayor al normal para montajes (p. ej. después de un accidente),
- si no se sabe con seguridad cuál es la cantidad de aceite contenido en el circuito,
- si resulta necesario cambiar el compresor, debido a un daño interno.

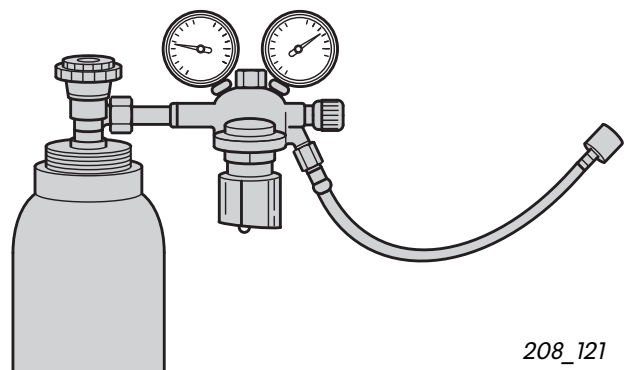
La mezcla de gas que se fuga de los componentes debe ser evacuada indefectiblemente a través de la instalación extractora de gases del taller.



208_120

Emplear exclusivamente recambios originales.

Transformación de agente frigorífico R12 a R134a



208_121



Técnica de Servicio

Diagnóstico de averías mediante prueba de presión

Para las intervenciones con la estación de reciclaje en el Servicio existen los empalmes correspondientes en las zonas de baja y alta presión,

- para cargar
- para vaciar
- para evacuar y
- para la prueba de presión.

Para la prueba de presión hay que acoplar la batería de manómetros de la estación. La prueba de presión se realiza con el climatizador en funcionamiento.



Una prueba de presión es una intervención en el circuito frigorífico a través de los empalmes para el Servicio.

En las mangueras de la batería de manómetros queda siempre una cantidad residual de agente frigorífico.

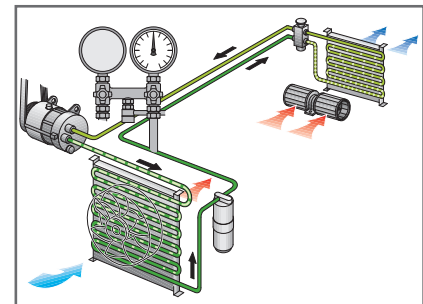
Por ese motivo, las pruebas de presión se llevan a cabo por parte de un especialista en el taller de apoyo especializado para el Servicio de los climatizadores.

La temperatura del entorno, con el motor parado, influye siempre sobre la presión reinante en el circuito frigorífico.

Con ayuda de los valores de comprobación obtenidos en los lados de alta y baja presión con el motor en funcionamiento se detecta si el climatizador está funcionando intachablemente.

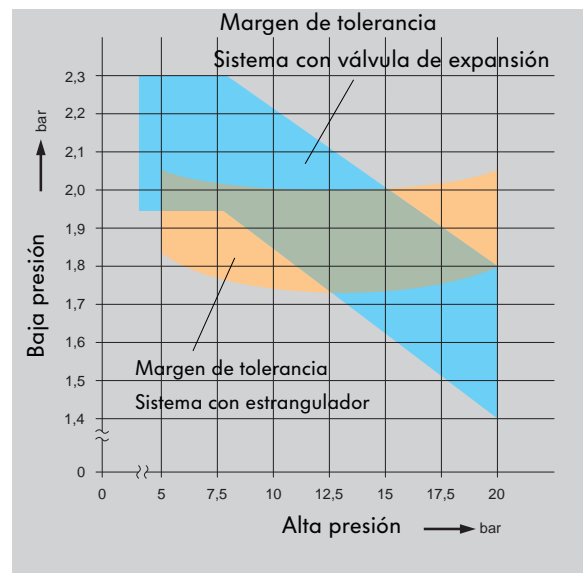
Los valores de medición deben ser comparados con los valores de comprobación indicados en el Manual de Reparaciones para el circuito frigorífico específico del vehículo en cuestión, porque existen grandes diferencias entre los diferentes tipos de vehículos.

Los diagramas de presiones muestran los márgenes de tolerancia para los sistemas con válvula de expansión y para los climatizadores con estrangulador.

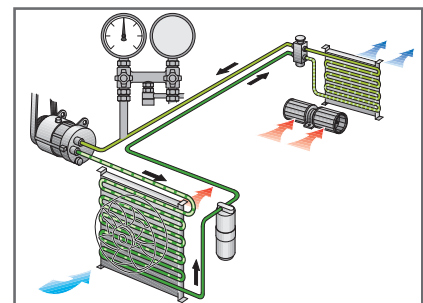


208_010

Empalme para Servicio, alta presión



208_104



208_011

Empalme para Servicio, baja presión

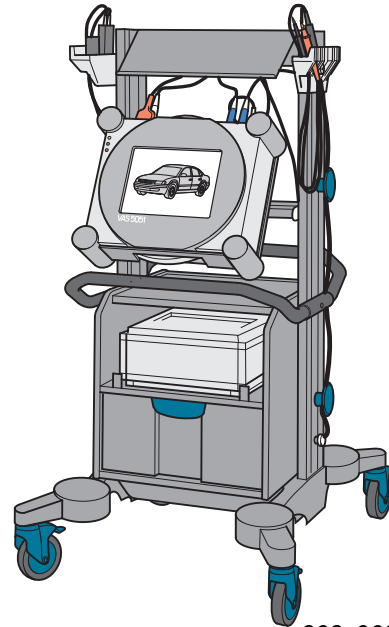
Diagnóstico de averías mediante autodiagnóstico

No todos los climatizadores son susceptibles de autodiagnóstico.

En los climatizadores de mano manual casi no se implanta el autodiagnóstico (se trata de una cantidad nula o escasa de sensores / actuadores / unidades de control).

Pero en diversas versiones de este tipo se detecta a través del autodiagnóstico la conmutación de mando para el compresor y las señales de los sensores para la desactivación de seguridad.

Los climatizadores automáticos con unidades de control son predominantemente susceptibles de autodiagnóstico.



202_002

Código de dirección para el autodiagnóstico:

08 - Electrónica de climatización/calefacción

El autodiagnóstico se puede llevar a cabo con el sistema para diagnósticos, medición e información de vehículos VAS 5051, con el tester para sistemas de vehículos V.A.G 1552 o con el lector de averías V.A.G 1551.

Las averías que influyen de forma importante sobre el funcionamiento de un climatizador automático se memorizan en la unidad de control del climatizador. En algunos sistemas, p. ej. en el sistema CLIMATRONIC, se visualizan estas averías a través del display del panel de mandos, haciendo parpadear todos los símbolos durante unos segundos al conectar el encendido.



208_122



Las posibilidades y la forma de proceder exacta para el autodiagnóstico se consultarán siempre en el Manual de Reparaciones para calefacción y climatización del tipo de vehículo en cuestión. El autodiagnóstico puede ser llevado a cabo en cualquier taller, porque no afecta al circuito frigorífico (no tiene que ser abierto).



Información



Conceptos importantes de la técnica de refrigeración

La técnica de refrigeración recurre a leyes físicas naturales para la climatización del habitáculo en el coche. Para el intercambio de calor se emplea un medio químico, denominado agente frigorífico.

Los nexos técnicos de la refrigeración resultan más comprensibles si mentalizamos las definiciones de los conceptos más importantes:

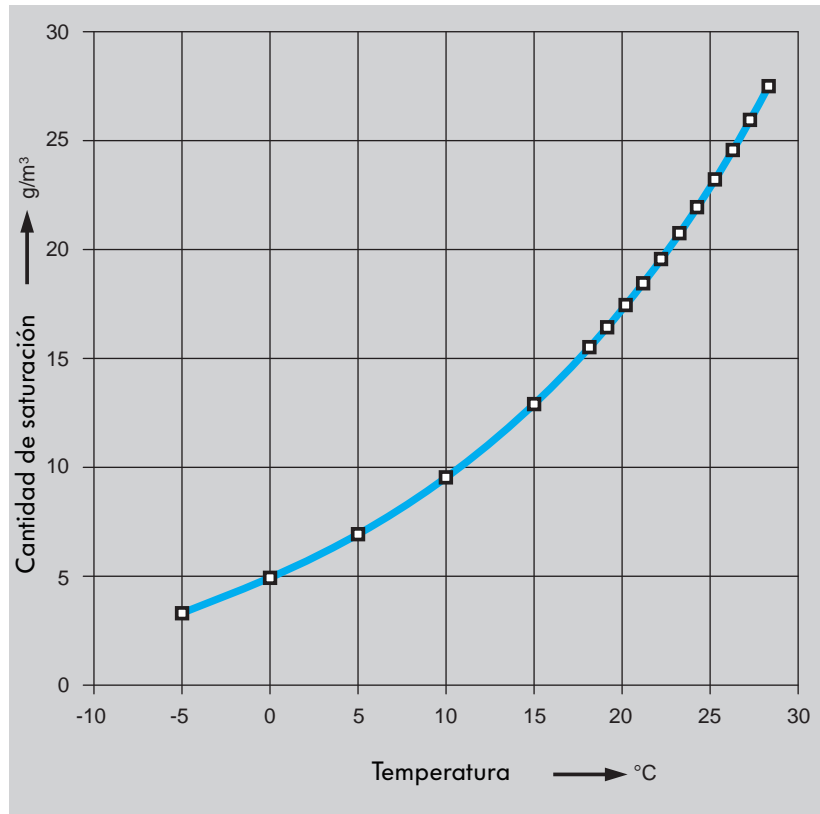
- Calor** → Una forma de energía – mensurable a través de la temperatura expresada en grados
– a través de la cantidad de calor en joule (calorías); es almacenable, o bien puede modificar estados= calentar algo (absorción de calor)
de agregación o bien = enfriar algo (cesión de calor)
= se propaga siempre hacia las zonas con temperaturas más bajas.
- Frío** → Propiamente sólo es calor de baja intensidad. Las temperaturas inferiores al punto de congelación del agua se suelen llamar temperaturas frías.
- Punto crítico** → Por encima del punto crítico no existe ninguna superficie de separación entre el líquido y el vapor. Una sustancia, a una temperatura superior a la de su punto crítico, siempre se encuentra en estado evaporado. Si un gas se calienta por encima de su punto crítico ya no es posible su licuefacción.
- Punto de ebullición** → Es la temperatura, a la que una sustancia pasa del estado líquido al gaseoso. El punto de ebullición depende de la presión; a medida que aumenta la presión también aumenta el punto de ebullición.
- Punto de rocío** → Es la temperatura a la que, por enfriamiento de un gas que contiene vapor de agua, se alcanza el punto de saturación. Si se sigue enfriando, una parte del vapor contenido se precipita como “agua condensada” sobre las superficies de refrigeración.
- Condensación** → Es el procedimiento inverso, en que la sustancia pasa del estado gaseoso al líquido.
- Agente frigorífico** → Es el medio químico, con el que se llevan a cabo los procesos del intercambio de calor. En función de las condiciones de presión y temperatura, el agente frigorífico en el climatizador se encuentra en los estados de agregación gaseoso o líquido. Al distensarse, se enfría.
- Enfriamiento por distensión** → Si un gas a presión se puede expandir – “distensar” – repentinamente a través de una válvula, se enfría durante esa operación. Esto sucede p. ej. al dejar salir el aire de un neumático. El aire que sale a presión a través de la válvula es frío.



Contenido de vapor de agua en el aire

Cantidad de saturación del vapor de agua en el aire, teniendo el aire una humedad relativa de 100 % y una presión atmosférica normal

Temperatura °C	Cantidad (g/m ³)
-5	3,25
0	4,85
5	6,80
10	9,41
15	12,84
18	15,39
19	16,32
20	17,32
21	18,35
22	19,44
23	20,61
24	21,81
25	23,07
26	24,41
27	25,79
28	27,26



208_103

Humedad absoluta del aire

→ (g/m³) es la cantidad del agua contenida en 1 m³ de aire.

Humedad relativa del aire

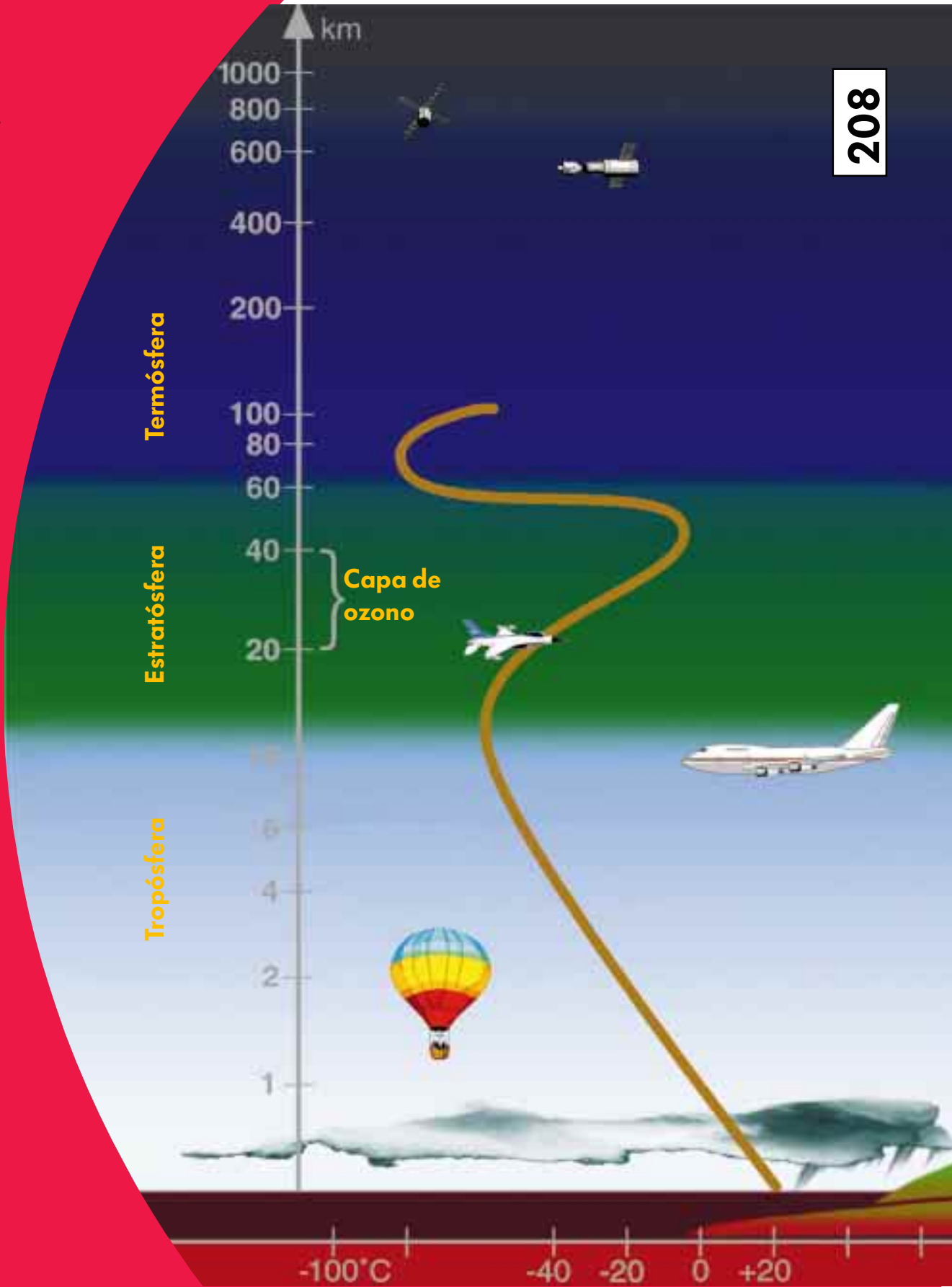
→ expresada en %, es la relación porcentual de la cantidad de vapor de agua contenida en el aire, con respecto a la máxima posible.

Respecto a la tabla

→ La tabla muestra cuántos g de agua por m³ puede retener justo aún el aire a diferentes temperaturas. Se indica la saturación al 100 %. Cuanto mayor es la temperatura tanto mayor la cantidad.

Una regla empírica expresa: Para temperaturas desde 10 hasta 30 °C es, en g/m³, aproximadamente igual a la temperatura expresada en °C.

Service.



Sólo para uso interno © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Reservados todos los derechos. Sujeto a modificaciones técnicas

940.2810.27.60 Estado técnico 12/98

Este papel ha sido elaborado con celulosa blanqueada sin cloro.