

## INTRODUCCIÓN

El sistema que contiene la cámara de aire HVAC, los conductos y las compuertas de aire se denomina sistema de gestión de aire o sistema de distribución de aire y controla el flujo de aire hacia el habitáculo. El flujo de aire suele controlarse mediante tres o más compuertas, que algunos fabricantes denominan puertas abatibles o válvulas.

Figura 1.

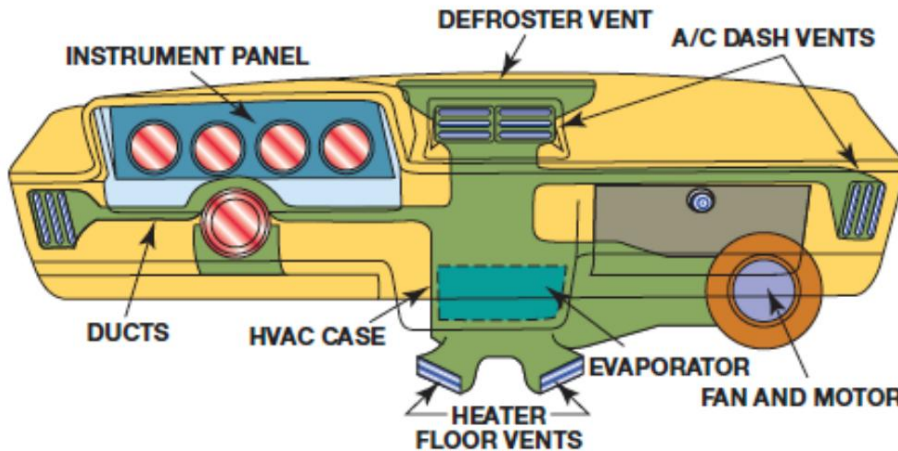


Figura 1. El flujo de aire del sistema HVAC se dirige hacia las rejillas de ventilación del parabrisas, el tablero o el piso, o combinaciones según la configuración del sistema.

El cabezal o panel de control del sistema HVAC se monta en el panel de instrumentos o la consola. Se conecta a diversos componentes mediante conexiones eléctricas, conexiones de vacío, cables mecánicos o una combinación de estas. Figura 2.

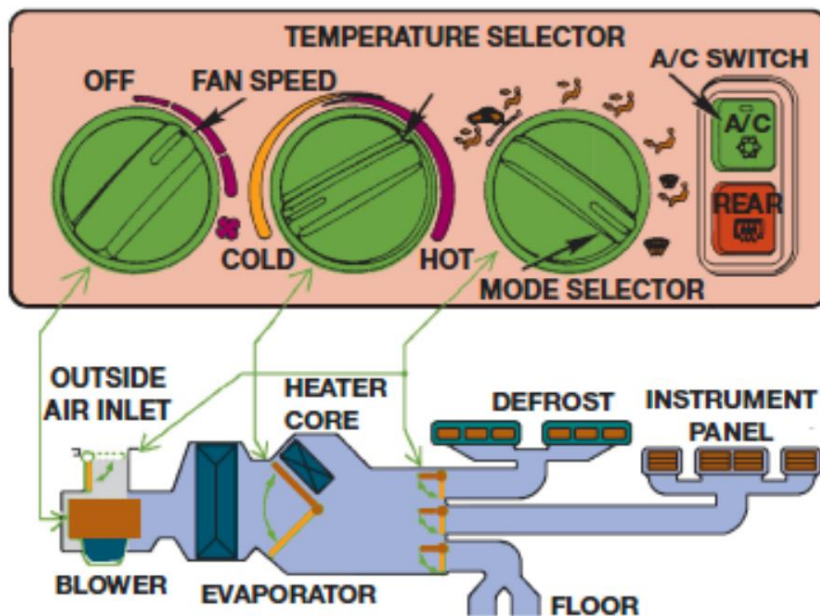


Figura 2. La mayoría de los cabezales de control de HVAC incluyen un control para encender las unidades y configurar el modo de operación, un control para ajustar la temperatura y un control para la velocidad del ventilador.

#### A7-C. Diagnóstico y reparación de sistemas operativos y controles relacionados

La mayoría de los primeros cabezales de control utilizaban un funcionamiento puramente mecánico para las puertas, y uno o más cables conectaban la palanca de función a las puertas de entrada de aire y de modo. La palanca de temperatura también estaba conectada a la puerta de mezcla de temperatura mediante otro cable. Figura 3.



Figura 3. Sistema de aire acondicionado operado por cable. La puerta de mezcla de temperatura y la puerta de modo también se operan por cable.

Muchos vehículos utilizan actuadores de vacío, a veces llamados motores de vacío, para operar las puertas de entrada de aire y de modo. Las puertas se controlan mediante válvulas de vacío operadas por el cabezal de control. Figura 4.



Figura 4. Muchos vehículos antiguos usaban actuadores de vacío para mover las puertas del sistema HVAC.

La mayoría de los vehículos más recientes utilizan interruptores eléctricos de función en el cabezal de control del sistema HVAC. Estos se denominan controles electromecánicos. Estos interruptores suelen ser entradas al BCM o a un controlador HVAC. El controlador HVAC utiliza actuadores eléctricos (motores) para operar las puertas de distribución de aire y de mezcla de temperatura. Figura 5.

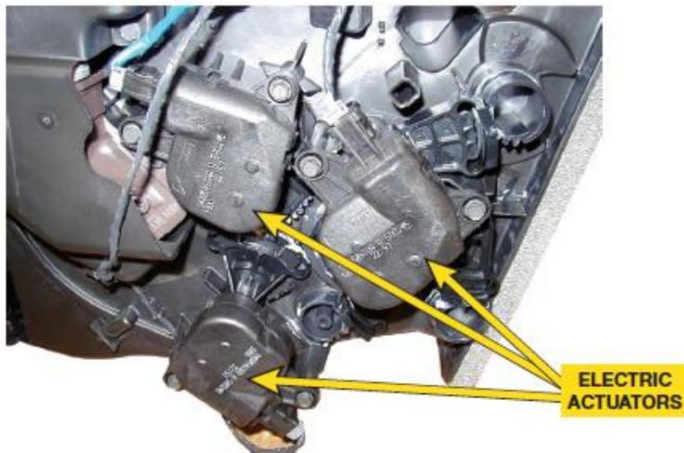


Figura 5. Actuadores de puertas HVAC eléctricos.

## TEMAS DE LA PRUEBA ASE

### ► Eléctrico

1. Diagnosticar la causa de fallas en el sistema de control eléctrico de los sistemas de calefacción/ventilación/y aire acondicionado (HVAC); determinar las reparaciones necesarias.

Todos los circuitos eléctricos requieren lo siguiente para funcionar:

1. Una fuente de voltaje
2. Protección (fusible)
3. Control (interruptor)
4. Una carga eléctrica (embrague del compresor/relé del soplador/etc.)
5. Una conexión a tierra

Los fusibles se utilizan en los circuitos de climatización para proteger el cableado del sobrecalentamiento y los daños causados por un flujo de corriente excesivo debido a un cortocircuito u otra avería. Para ahorrar espacio, muchos vehículos utilizan fusibles de cuchilla pequeños (mini). Figura 6.

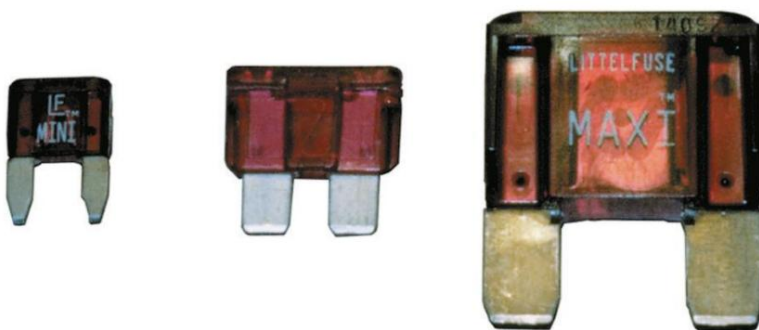


Figura 6. Fusibles típicos que se pueden utilizar en sistemas HVAC.

2. Inspeccionar/probar/ reparar/ y reemplazar motores de ventilador de calefacción HVAC/ controles de velocidad de motores de ventilador/ resistencias/ interruptores/ relés/ módulos/ cableado/ y dispositivos de protección.

El motor del soplador acciona un ventilador de jaula de ardilla. Este ventilador puede mover el aire sin generar mucho ruido. Figura 7.

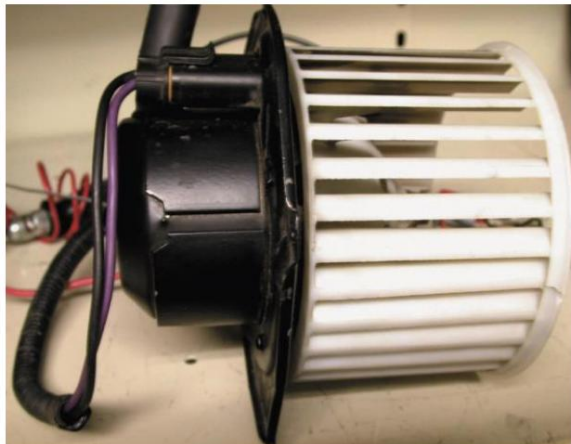


Figura 7. Motor del soplador y ventilador.

El interruptor del ventilador controla la corriente que pasa a través de un paquete de resistencias para obtener diferentes velocidades del motor del ventilador. La corriente puede ser:

- Voltaje de batería completo para funcionamiento a alta velocidad
- A través de una o más resistencias para reducir el voltaje y la corriente al motor del soplador que luego gira a una velocidad más lenta Figura 8.

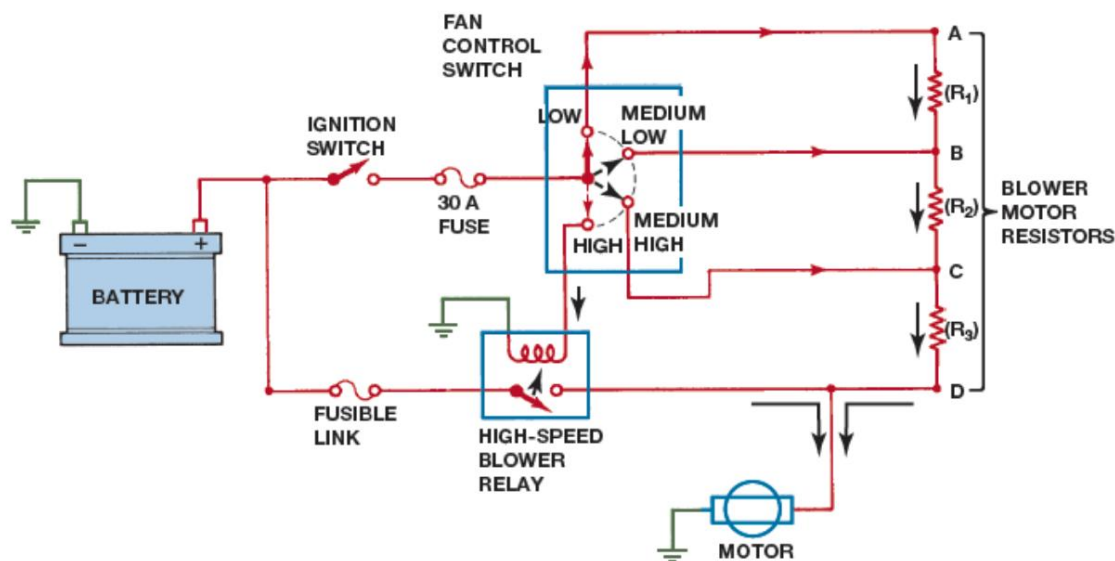


Figura 8. Circuito del motor del ventilador para un control de ventilador de cuatro velocidades.

Las resistencias están ubicadas cerca del motor del soplador y montadas en el conducto por donde fluye el aire del

El ventilador puede enfriar las resistencias. El flujo de corriente a través de la resistencia se controla mediante el interruptor y, a menudo,

Utiliza un relé para transportar la alta corriente (de 10 a 12 amperios) necesaria para alimentar el ventilador a alta velocidad. Figura 9.

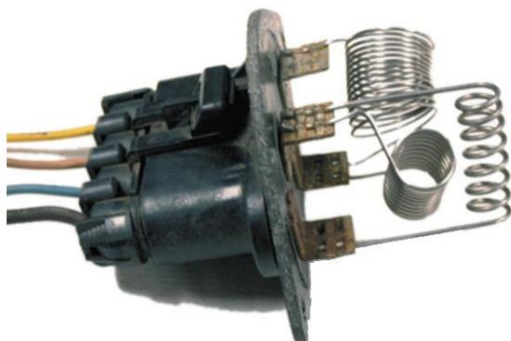


Figura 9. Paquete de resistencias del motor del ventilador.

Algunos motores de soplador están controlados electrónicamente por el módulo de control de la carrocería e incluyen circuitos electrónicos para lograr una velocidad variable.

3. Inspeccionar/probar/repairar/y reemplazar la bobina del embrague del compresor del A/C/relé/módulos/cableado/sensores/interruptores/diodos/y dispositivos de protección.

La mayoría de los compresores de aire acondicionado utilizan un embrague electromagnético. Una bobina de cable dentro del embrague crea un potente campo magnético que, al activarse, conecta el eje de entrada del compresor con la polea motriz. El conjunto de la bobina tiene entre 3 y 4 ohmios de resistencia. Según la ley de Ohm, aproximadamente...

Se requieren de 3 a 4 amperios de corriente para energizar el embrague del compresor del aire acondicionado.

Figura 10.

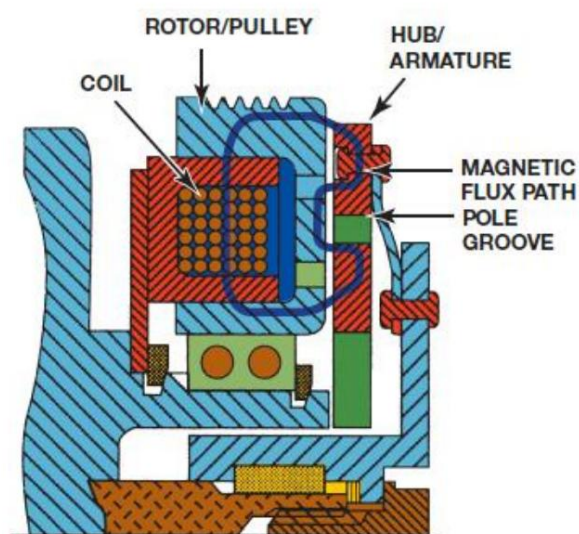


Figura 10. Sección transversal del embrague del compresor de A/C.

Algunos sistemas pueden conectar uno o más interruptores en serie con el embrague del compresor, de modo que todos deben estar en funcionamiento antes de que este pueda activarse. Un interruptor o sensor de baja y alta presión también puede ser una entrada al PCM o al controlador HVAC para controlar el compresor. Figura 11.

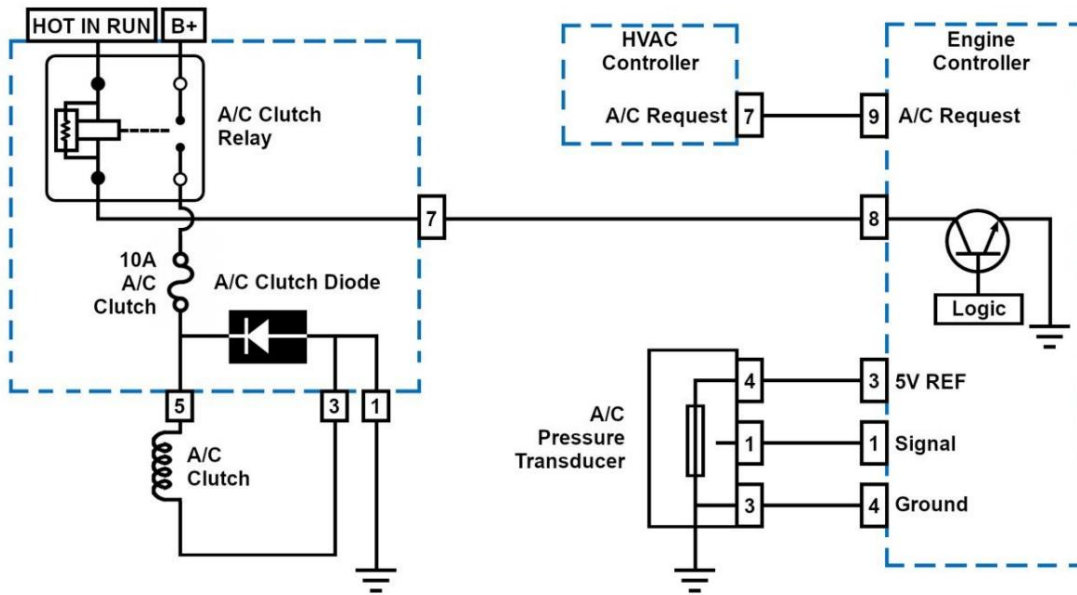


Figura 11. Ejemplo de circuito de control del embrague del compresor de A/C.

La mayoría de los circuitos de embrague del compresor de aire acondicionado contienen un diodo que suprime el pico de alto voltaje que se genera al desactivarse (apagarse) la bobina del embrague del compresor. Figura 12.



Figura 12. Diodo de supresión de picos de embrague del compresor de A/C.

#### 4. Inspeccionar/probar/repasar y reemplazar los sistemas y componentes de control del vehículo relacionados con el aire acondicionado.

La mayoría de los vehículos cuentan con sistemas de control que compensan la carga adicional del compresor del aire acondicionado. Algunos sistemas utilizan un motor de control de aire de ralentí (IAC) para regular el aire de derivación en ralentí. El IAC está controlado por computadora y consiste en una válvula solenoide o un motor paso a paso que regula el flujo de aire alrededor de la mariposa del acelerador.

La velocidad de ralentí en los vehículos más nuevos está controlada por el sistema de control del acelerador eléctrico (ETC).

El sistema de control electrónico del acelerador (ETC) se prueba con un escáner. Utilice un escáner de fábrica o uno de repuesto compatible con equipos originales y compruebe si hay DTC.

- Si hay ETC almacenados, siga las instrucciones de información de servicio para diagnosticar el sistema.

- Si no hay ETC almacenados, verifique los datos de la herramienta de escaneo para detectar posibles áreas de falla en el sistema. Para ejemplo:

Ángulo indicado de la posición del pedal del acelerador (APP). El escáner mostrará un porcentaje que oscila entre el 0 % y el 100 %.

Ángulo deseado de la posición del acelerador (TP). El escáner mostrará un porcentaje que va del 0 % al 10 % al 100%.

o Ángulo indicado de la posición del acelerador (TP). El ángulo indicado de TP es el ángulo de la posición del acelerador medida. apertura del acelerador y debe coincidir con el ángulo TP deseado.

##### 5. Inspeccionar/probar/ reparar/ y reemplazar los sistemas de control del compresor de A/C sensibles a la carga.

Los motores utilizan un sensor de posición del acelerador (TP) para indicar al módulo de control del tren motriz (PCM) la posición del acelerador. Este sensor se utiliza como sensor de entrada para el funcionamiento del compresor del aire acondicionado. Si el PCM detecta que el acelerador está completamente abierto o cerca de abrirse, el compresor del aire acondicionado se desactiva.

Para el diagnóstico se utiliza una herramienta de escaneo.

##### 6. Inspeccionar/probar/ reparar/ y reemplazar motores de enfriamiento del motor/ventilador del condensador/relés/módulos/interruptores/ sensores/cableado/ y dispositivos de protección.

Se utilizan dos tipos de ventiladores de refrigeración eléctrica en muchos motores, incluidos los siguientes:

- Un ventilador de enfriamiento de dos velocidades/ Figura 13.
- Dos ventiladores de enfriamiento (uno para enfriamiento normal y otro para condiciones de alto calor).

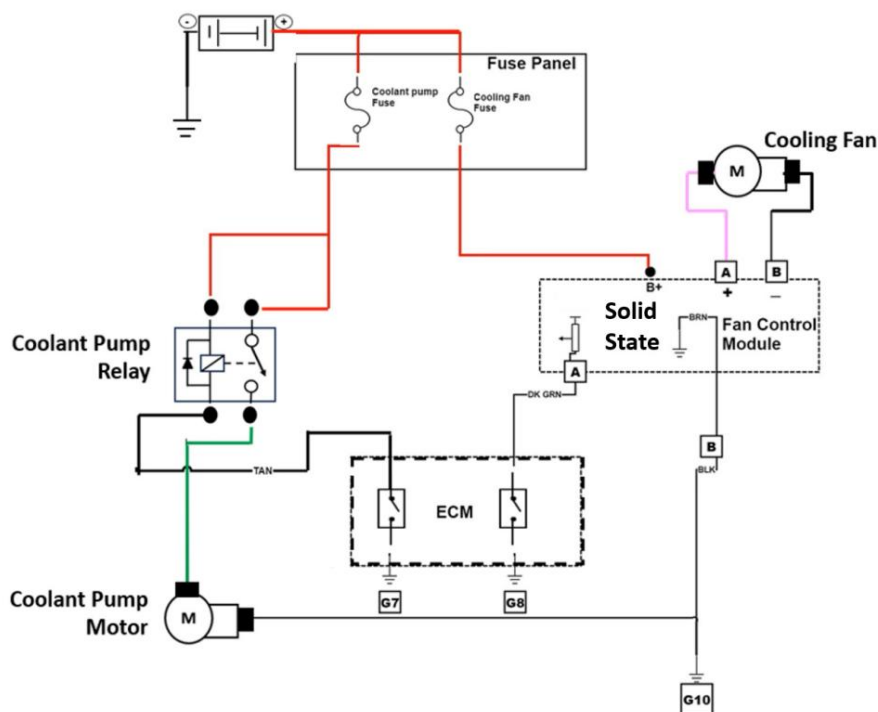


Figura 13. Esquema que muestra el motor del ventilador de dos velocidades y la bomba de refrigerante.

El PCM activa los ventiladores de baja velocidad en las siguientes condiciones:

#### A7-C. Diagnóstico y reparación de sistemas operativos y controles relacionados

- La temperatura del refrigerante del motor (ECT) supera aproximadamente 223 °F (106 °C).
- La presión del refrigerante del A/C supera los 190 PSI (1/310 kPa).

El PCM activa el ventilador de alta velocidad en las siguientes condiciones:

- La temperatura del refrigerante del motor (ECT) alcanza los 230 °F (110 °C).
- La presión del refrigerante del A/C supera los 240 PSI (1/655 kPa).
- Cuando se establecen ciertos códigos de diagnóstico de problemas (DTC).

7. Inspeccionar/probar/ajustar/repasar/y reemplazar motores/relés/módulos/interruptores/sensores/cableado/y dispositivos de protección del actuador eléctrico del sistema de control de clima (incluidos los sistemas duales/multizona); calibrar/programar/codificar/o inicializar según sea necesario.

Los actuadores (motores) HVAC pueden ser actuadores de dos, tres o cinco cables.

- Un actuador típico de dos cables gira cuando el sistema HVAC envía pulsos eléctricos a las escobillas.

Cabezal de control. Se invierte cambiando la polaridad de los pulsos eléctricos.

Un actuador típico de tres cables utiliza un cable de alimentación/tierra y un cable de señal de entrada del módulo de control de HVAC.

Hay un módulo (chip lógico) dentro del conjunto del motor que recibe una señal de 0 a 5 voltios del módulo de control de HVAC.

- Un actuador de cinco cables utiliza dos cables para alimentar el motor (alimentación y tierra) y tres cables para un potenciómetro que se utiliza para indicar al módulo de control de HVAC la posición del motor. Figura 14.

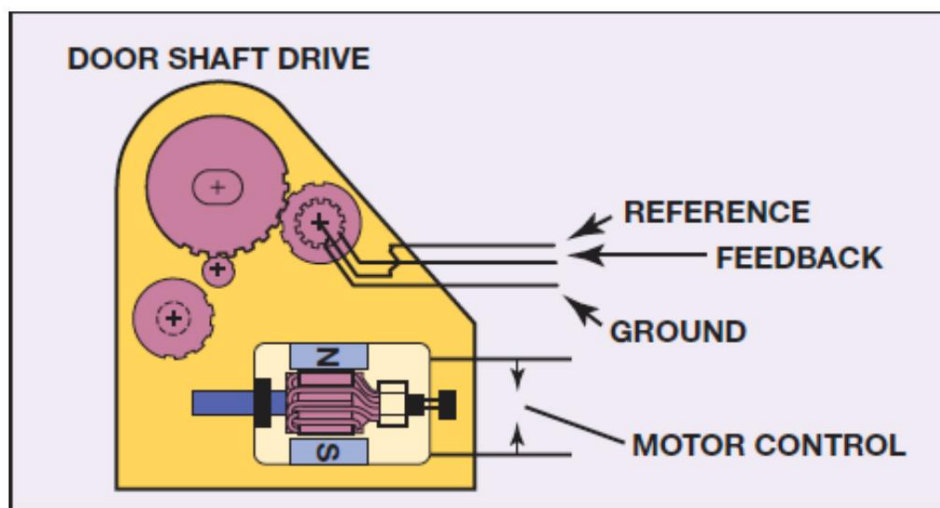


Figura 14. Un actuador de cinco cables con potenciómetro de retroalimentación.

Es posible que sea necesario calibrar el actuador de HVAC después de reemplazarlo. Un procedimiento de calibración típico utiliza un escáner. Instale el actuador de repuesto y reconecte todas las conexiones mecánicas y eléctricas. Luego, arranque el motor y seleccione el programa de recalibración del motor en el escáner. en el menú de funciones.

#### A7-C. Diagnóstico y reparación de sistemas operativos y controles relacionados

Los sistemas de doble zona permiten al conductor y al pasajero delantero configurar su propia temperatura. Estos sistemas incluyen dos puertas con control independiente de temperatura y sus actuadores.

#### 8. Inspeccionar/probar/dar servicio o reemplazar los controles/interfaces de usuario del sistema HVAC.

El cabezal o panel de control de HVAC en sistemas más antiguos está montado en el grupo de instrumentos o en la consola.

Si está defectuoso, normalmente se reemplaza como una unidad. Figura 15.

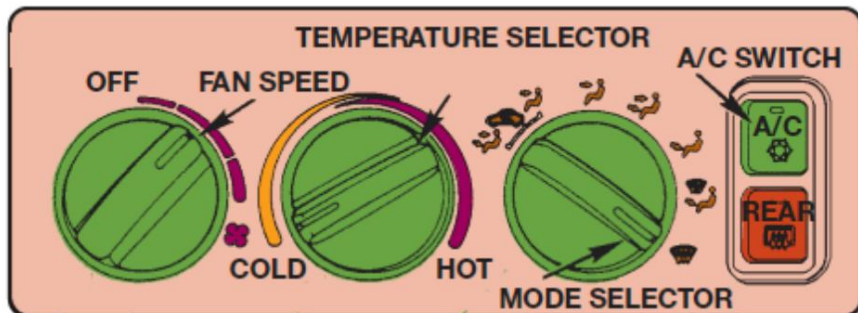


Figura 15. Panel de control HVAC.

En los vehículos de modelos recientes, los controles y ajustes del sistema de climatización (HVAC) suelen estar integrados en el panel de control central, a menudo con los sistemas de navegación y audio. La reparación o el reemplazo requieren el uso de información de servicio de fábrica y software de programación. Figura 16.



Figura 16. Un sistema de navegación con los controles HVAC debajo.

## A7-C. Diagnóstico y reparación de sistemas operativos y controles relacionados

## ► Vacío/Mecánico

9. Diagnosticar la causa de fallas en los sistemas de control mecánico, de vacío y de calefacción/ventilación/aire acondicionado (HVAC); determinar las reparaciones necesarias.

La mayoría de los primeros cabezales de control utilizaban un funcionamiento puramente mecánico para las puertas, y uno o más cables conectaban la palanca de función a las puertas de entrada de aire y de modo. La palanca de temperatura también estaba conectada a la puerta de mezcla de temperatura mediante otro cable. Estas palancas mecánicas eran bastante sencillas y, por lo general, no presentaban problemas, pero presentaban algunas desventajas. Tendían a atascarse y su manejo podía requerir un gran esfuerzo.

El cable rígido se conoce como cable Bowden en la información de servicio. Las fallas más comunes son extremos rotos, abrazaderas sueltas en la carcasa y cables rígidos o atascados.

Muchos vehículos utilizan actuadores de vacío (a veces llamados motores de vacío) para operar las puertas de entrada de aire y de modo. Las puertas se controlan mediante una válvula de vacío accionada por el cabezal de control. Los controles de vacío funcionan con mayor facilidad que los cables. Figura 17.

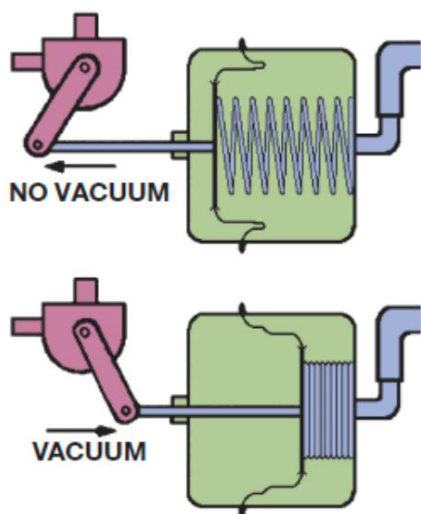


Figura 17. Un motor de vacío de dos posiciones.

## Diagnóstico del sistema de vacío

- Si el flujo de aire se dirige principalmente al parabrisas, revise debajo del capó para ver si hay algún elemento roto.  
Manguera de vacío desconectada o faltante.
- Verifique que el recipiente de reserva de vacío no tenga grietas ni óxido (si es de metal) que puedan impedir que el recipiente mantenga el vacío.
- Verifique todas las conexiones de la manguera de vacío en el colector de admisión y rastree cada una cuidadosamente/inspeccione para grietas/ rajaduras o áreas ablandadas que pueden indicar un problema.

A7-C. Diagnóstico y reparación de sistemas operativos y controles relacionados

10. Inspeccionar/probar/dar servicio o reemplazar los controles/interfaces de usuario del sistema HVAC.

El panel de control de los sistemas mecánicos requiere retirar la moldura del tablero para realizar tareas de mantenimiento o reemplazar el conjunto.

Una vez retirada la moldura, el panel se fija al tablero con tornillos. Figura 18.



Figura 18. Controles de temperatura y modo operados por cable.

11. Inspeccione, pruebe, ajuste y reemplace los cables y conexiones de control de HVAC.

Los cables de control de HVAC utilizan abrazaderas y soportes para sujetar las carcasas de los cables. El cable interior suele tener un bucle en el extremo que se ajusta al pasador o brazo de la puerta de ventilación. Figura 19.



Figura 19. Cables de control y clips típicos.

12. Inspeccionar/probar/y reemplazar los actuadores del sistema de vacío HVAC (diafragmas/motores)/mangueras/depósito(s)/válvula(s) de retención/y restrictores.

Los actuadores de vacío se encuentran en la carcasa del sistema de climatización (HVAC), a los que generalmente se accede después de retirar los paneles inferiores o la guantera. Las mangueras de vacío pueden tener un código de colores similar al cableado eléctrico. Figura 20.

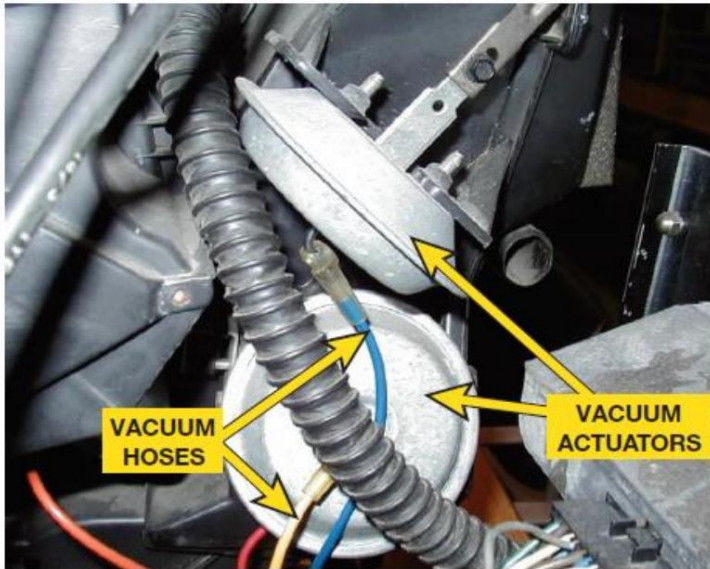


Figura 20. Motores y mangueras de vacío.

La mayoría de los vehículos con controles de HVAC operados por vacío tienen un depósito de vacío debajo del capó. Hay una válvula de retención, ya sea en el depósito o en la línea de suministro de vacío, que retiene el vacío en el sistema cuando el vacío del colector es bajo. Figura 21.



Figura 21. Un depósito de vacío.

13. Inspeccionar/probar/ajustar/reparar/o reemplazar conductos/puertas/y salidas de HVAC (incluidos sistemas duales/multizona).

Un sistema que contiene el plenum/conductos/y puertas de aire del sistema HVAC se denomina sistema de gestión de aire. Airflow suele estar controlado por tres o más puertas. Figura 22.

- La puerta de entrada de aire se utiliza para seleccionar la entrada de aire exterior o interior.
  - o Aire exterior/a menudo llamado aire fresco
  - o Aire interior/generalmente llamado recirculación.

## A7-C. Diagnóstico y reparación de sistemas operativos y controles relacionados

La puerta de mezcla de temperatura se utiliza para ajustar la temperatura del aire. Los sistemas de doble zona dividen el conducto y el flujo de aire que pasa por el núcleo del calentador y utilizan dos puertas de mezcla de aire, cada una controlada por un actuador independiente.

- La puerta de modo se utiliza para seleccionar la ubicación de descarga de aire.

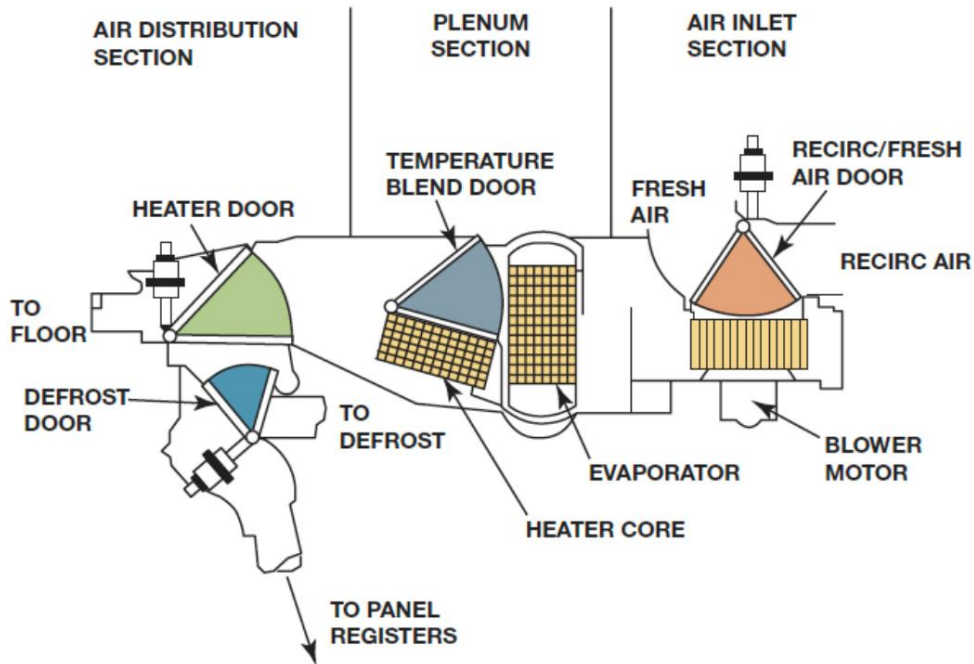


Figura 22. Puertas de control de aire de un sistema HVAC típico.

La mayoría de los sistemas utilizan una puerta FJAP que gira entre 45° y 90°. Dado que las puertas se encuentran dentro de la caja del sistema HVAC, es necesario retirarla antes de poder acceder a ellas para su reparación. Figura 23.

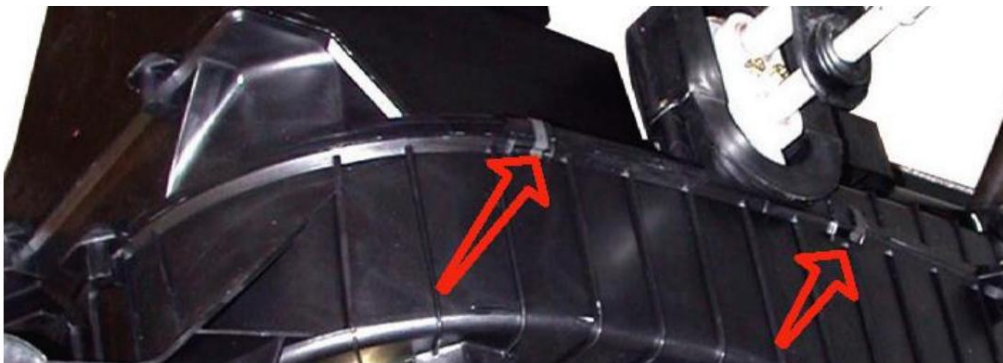


Figura 23. La carcasa plástica del sistema HVAC se mantiene unida mediante clips metálicos (flechas).

- Sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado automáticos y semiautomáticos

14. Diagnosticar problemas del sistema de control de temperatura; determinar las reparaciones necesarias (incluidos los sistemas de zona dual/multizona).

Si se produce una falla en el sistema de climatización automático, consulte la información de servicio para conocer el procedimiento especificado. La mayoría de las instrucciones de servicio del vehículo incluyen los siguientes pasos:

A7-C. Diagnóstico y reparación de sistemas operativos y controles relacionados

PASO 1 Verifique el problema del cliente. Compruebe que esté operando el sistema correctamente.

PASO 2 Realice una inspección visual exhaustiva del sistema de calefacción y refrigeración para detectar cualquier falla evidente.

PASO 3 Utilice una herramienta de escaneo de fábrica o una herramienta de escaneo de posventa de nivel de fábrica y verifique los códigos de diagnóstico de problemas (DTC).

PASO 4 Si hay códigos de diagnóstico de problemas almacenados, siga las instrucciones de información de servicio para diagnosticar el sistema.

PASO 5 Si no hay códigos de diagnóstico de problemas almacenados, verifique los datos de la herramienta de escaneo para detectar posibles áreas de falla en el sistema.

Todas las herramientas de escaneo de fábrica están diseñadas para ofrecer capacidad bidireccional. Los componentes del ATC que pueden controlarse o verificarse con una herramienta de escaneo incluyen:

- Control de velocidad del soplador (más rápido o más lento para verificar el funcionamiento)
- Controlar la posición de las puertas de los aviones para verificar su correcto funcionamiento y verificar su correcto funcionamiento.  
Flujo de aire de las rejillas de ventilación y conductos
- Valores de todos los sensores
- Presiones del refrigerante en los lados alto y bajo de los sistemas.

15. Diagnosticar problemas del sistema de soplador; determinar las reparaciones necesarias (incluidos los sistemas de doble zona/multizona).

Algunos motores de ventilador están controlados electrónicamente por el módulo de control de la carrocería e incluyen circuitos electrónicos para lograr una velocidad variable. Un escáner es la mejor manera de probar los circuitos del ventilador. Si el motor del ventilador no funciona a ninguna velocidad, el problema podría ser alguno de los siguientes:

- Cable de tierra o conexión de cable de tierra defectuoso.
- Motor del soplador defectuoso (no reparable; debe reemplazarse).
- Circuito abierto en el circuito del lado de alimentación, incluido el fusible, el cableado y el conector del soplador.

16. Diagnosticar problemas del sistema de distribución de aire; determinar las reparaciones necesarias (incluidos los sistemas duales/multizona).

En muchos vehículos, el sistema HVAC puede suministrar aire de descarga con más de una temperatura a diferentes áreas del vehículo. Este tipo de sistema se conoce comúnmente como sistema de doble zona y permite que el conductor y el pasajero delantero configuren su propia temperatura deseada. Figura 24.

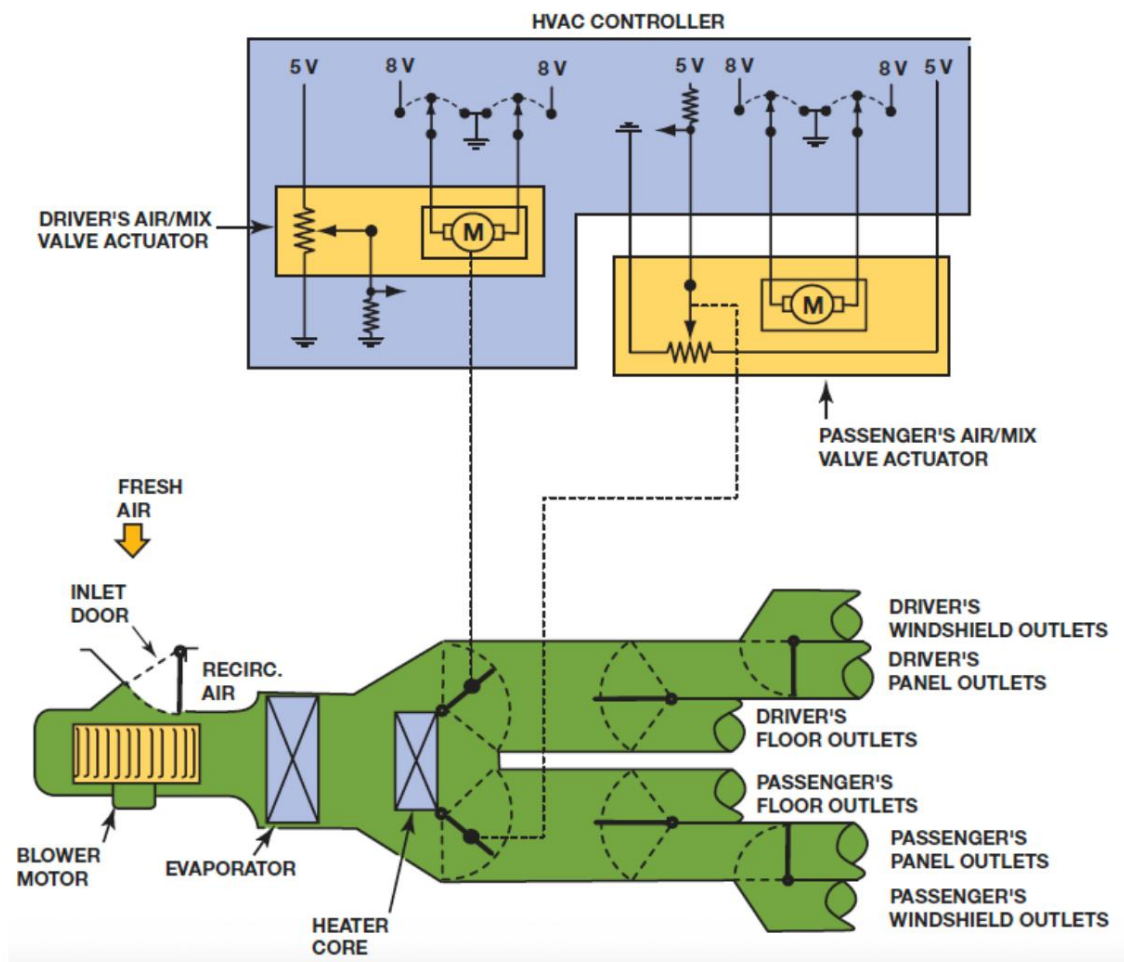


Figura 24. Un sistema de control de clima dual que muestra el flujo de aire y cómo se divide.

Los sistemas Tri-Zone y Quad-Zone se encuentran generalmente en furgonetas de pasajeros, vehículos deportivos utilitarios y automóviles de lujo, que permiten a los pasajeros en la parte trasera del vehículo controlar la temperatura en su ubicación.

Diagnostique los sistemas de distribución de aire operando los controles de HVAC en el panel de control. Active cada...

Ajuste y confirme que el flujo de aire salga de las salidas correctas al seleccionarlo. Si el flujo de aire no es correcto, utilice el escáner para controlar las diferentes salidas. Esto podría confirmar que el panel de control... o un actuador está defectuoso.

17. Diagnosticar el sistema de control del embrague del compresor; determinar las reparaciones necesarias.

La mayoría de los compresores de aire acondicionado utilizan un embrague electromagnético. Algunos sistemas pueden conectar uno o más interruptores en serie con el embrague del compresor, de modo que todos deben estar en funcionamiento antes de que este pueda activarse. Un interruptor o sensor de baja y alta presión también puede ser una entrada al PCM o al controlador HVAC para controlar el compresor.

El sensor de temperatura del aire de descarga (DAT) se utiliza para medir la temperatura del aire que sale del Ventilaciones del tablero. Los datos de temperatura del aire de descarga se pueden utilizar para determinar la posición correcta de la puerta de temperatura o controlar la salida del compresor.

18. Inspeccione/pruebe/o reemplace los sensores de control del clima y del ventilador.

El propósito de los sensores es proporcionar información al controlador de HVAC sobre las condiciones tanto exteriores como interiores del vehículo. Los sensores de presión y temperatura determinan el estado del sistema de aire acondicionado, de modo que el controlador pueda realizar las siguientes funciones:

- Proporcionar el uso más eficiente de la energía.
- Proporcionar un ambiente interior confortable para el conductor y los pasajeros.
- Reducir al máximo la carga en el motor y el sistema eléctrico para mejorar el consumo de combustible.  
economía.

Los distintos sensores se pueden leer utilizando una herramienta de escaneo. La mayoría de los sistemas HVAC automáticos utilizan estos sensores para controlar el sistema de control de clima:

- El sensor de temperatura del aire exterior (OAT), también llamado sensor de temperatura ambiente, mide la temperatura del aire exterior y a menudo se monta en la cubierta del radiador o en el área detrás de la parrilla delantera.
- El sensor de temperatura del vehículo a menudo está montado detrás del panel de instrumentos y un conjunto de orificios o una pequeña rejilla permite que el aire pase a través de él.
- Se puede utilizar un transductor de presión en la línea de refrigerante de baja y/o alta presión. La presión

El controlador puede utilizar la señal para:

- o haga funcionar el compresor para evitar que el evaporador se congele.
- o cambiar el desplazamiento del compresor.
- o apagar el compresor o acelerar el funcionamiento del ventilador de enfriamiento debido a altas presiones.
- o evitar el funcionamiento del compresor si el nivel de refrigerante está bajo o vacío.

El sensor de carga solar (también llamado sensor solar) normalmente se monta en la parte superior del panel de instrumentos y se utiliza para medir la carga de calor radiante que podría causar un aumento de la temperatura en el vehículo. Figura 25.

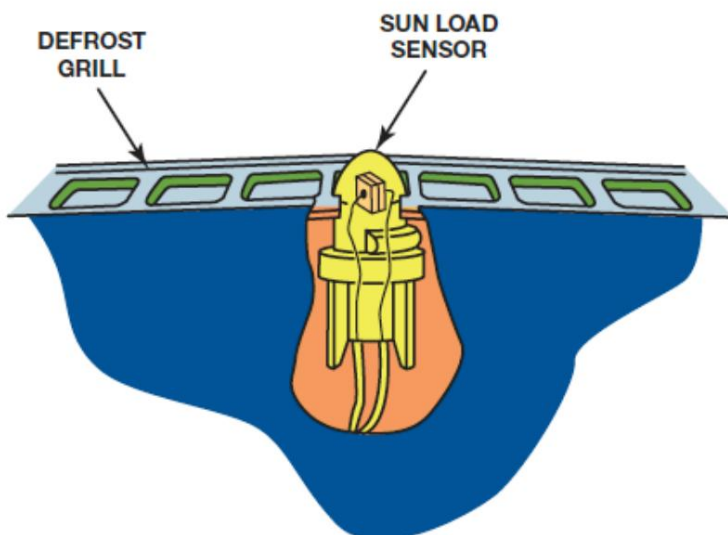


Figura 25. El sensor de carga solar está ubicado en la base del parabrisas dentro del vehículo.

Otros sensores que se pueden utilizar son:

- Algunos sistemas utilizan un sensor de calidad del aire que detecta hidrocarburos (HC) u ozono (O<sub>3</sub>). Cuando el sistema detecta un problema de calidad del aire/ cambia automáticamente a usar principalmente aire del interior/aproximadamente 80% y reduce la cantidad de aire exterior que ingresa al sistema a aproximadamente el 20%.

- Algunos vehículos utilizan un sensor de humedad relativa (RH) para determinar el nivel de humedad en el vehículo. El controlador HVAC utiliza la información para controlar la puerta de entrada de aire y el funcionamiento del compresor del aire acondicionado para lograr el nivel de humedad deseado (20% a 40%) en el asiento del pasajero. compartimiento.

Algunos vehículos equipados con un sistema de posicionamiento global (GPS) para navegación cuentan con una estrategia de posicionamiento solar que rastrea el ángulo de la luz solar que entra al vehículo. Se requieren temperaturas más bajas en el interior del vehículo si este está ubicado de forma que la luz solar entra por el parabrisas o las ventanillas laterales.

19. Inspeccione/pruebe/y reemplace el/los actuador(es) de la puerta.

Los motores de actuador eléctrico se utilizan para mover puertas de aire. Los actuadores eléctricos de puertas pueden ser de funcionamiento continuo. Unidades de posición o de dos posiciones (abiertas o cerradas). Los actuadores de posición variable pueden detenerse en cualquier punto de su rango y necesitan un circuito de retroalimentación para que el módulo de control del motor (ECM) conozca su posición. Utilice un escáner para probar los actuadores. Figura 26.

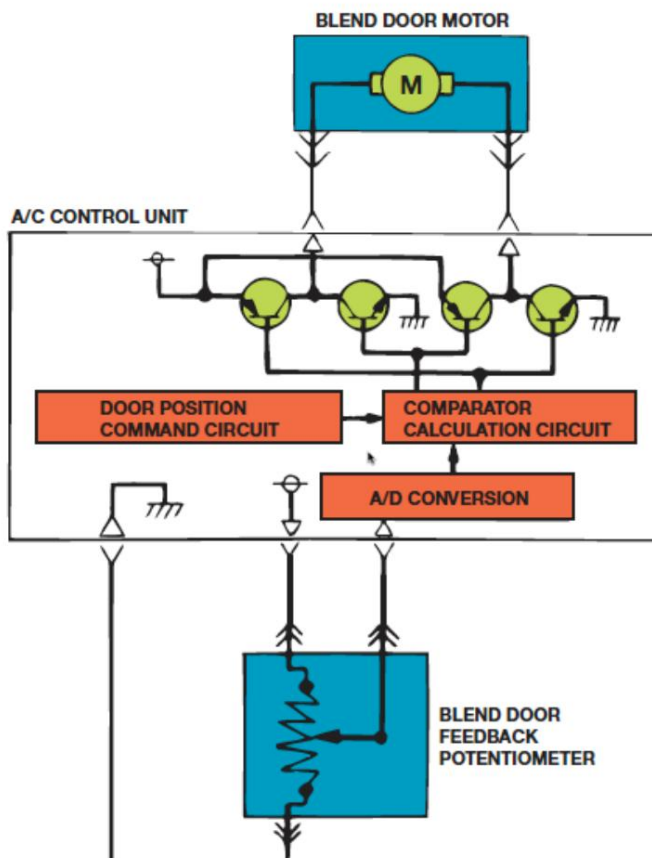


Figura 26. El potenciómetro y el motor están contenidos en el actuador de la puerta de mezcla.

A7-C. Diagnóstico y reparación de sistemas operativos y controles relacionados

NOTA: Un ruido de clic proveniente del conjunto del motor del actuador cuando intenta moverse podría indicar una puerta rota dentro de la carcasa del sistema HVAC.

20. Inspeccione/pruebe/y reemplace la válvula de control del refrigerante del calentador y los controles.

Algunos vehículos tienen una válvula de control en la manguera de entrada del calentador que permite cerrar el flujo de refrigerante cuando se selecciona el enfriamiento MÁXIMO para evitar que el refrigerante caliente fluya a través del núcleo del calentador. La válvula suele ser de vacío, si se utiliza.

21. Inspeccionar/probar/y reemplazar motores eléctricos y de vacío/solenoides/e interruptores.

Algunos vehículos utilizan interruptores de función eléctrica en el cabezal de control del sistema HVAC. Estos se denominan a menudo Controles electromecánicos. Estos interruptores operan un grupo de válvulas solenoides que controlan el flujo de vacío hacia los motores de vacío. Los motores de vacío (actuadores) se encuentran debajo del tablero o detrás de la guantera. Figura 27.



Figura 27. Motores de vacío.

22. Inspeccionar/probar/o reemplazar los controles/interfaces de usuario del control automático de temperatura (ATC) y/o la computadora/módulo de control de clima; programar/codificar/o inicializar según sea necesario.

El sistema de control automático de temperatura (ATC) normalmente está ubicado en el centro del tablero del vehículo.

El botón y las perillas son entradas a la unidad de control de HVAC. Figura 28.



Figura 28. Panel de entrada del operador de HVAC (panel de control).

#### A7-C. Diagnóstico y reparación de sistemas operativos y controles relacionados

El módulo de control utilizado para los sistemas de climatización automática puede denominarse con diversos términos según la marca y el modelo del vehículo. Algunos términos comunes son:

- ECM (Módulo de control electrónico)
- BCM (Módulo de control de la carrocería)
- Módulo de control de HVAC (a menudo está integrado en el cabezal de control inteligente)
- Controlador o programador de HVAC

Los módulos de control están programados para abrir o cerrar circuitos a los actuadores en función de los valores de los diversos sensores. Un ECM se programa con diversas estrategias para adaptarse a los requisitos de cada vehículo. Si se reemplaza el ECM o el controlador, generalmente debe reprogramarse para que coincida con el vehículo y seguir los procedimientos de información de servicio. Figura 29.



Figura 29. Herramientas necesarias para la reprogramación del módulo.

#### 23. Verifique y ajuste la calibración del sistema de control automático de temperatura (ATC).

Es posible que sea necesario calibrar un actuador de HVAC después de reemplazarlo. Consulte la información de servicio para conocer el procedimiento específico a seguir para realizar una calibración si es necesario. Un procedimiento de calibración típico al instalar un actuador nuevo con una herramienta de escaneo incluye los siguientes pasos:

PASO 1 Borre todos los códigos de diagnóstico de problemas (DTC).

PASO 2 Gire el interruptor de encendido a la posición de apagado.

PASO 3 Instale el actuador de repuesto y vuelva a conectar todas las conexiones mecánicas y eléctricas.

PASO 4 Arranque el motor y seleccione el programa de recalibración del motor en la herramienta de escaneo en el menú de funciones.

PASO 5 Verifique que no se hayan establecido códigos de diagnóstico de problemas.

## A7-C. Diagnóstico y reparación de sistemas operativos y controles relacionados

24. Diagnosticar problemas de comunicación de datos, incluidos los códigos de diagnóstico de problemas (DTC) que afectan el funcionamiento del sistema de control climático.

Desde la década de 1990, los vehículos han utilizado módulos para controlar el funcionamiento de la mayoría de los componentes eléctricos. Un vehículo típico tiene 10 o más módulos, que se comunican entre sí a través de líneas de datos o hardware cableado/dependiendo de la aplicación.

Todos los fabricantes de vehículos deben usar datos seriales de alta velocidad para comunicarse con las herramientas de escaneo en todos los vehículos a partir del año modelo 2008. El estándar se denomina red de área de controlador (CAN). Este método de datos seriales utiliza un circuito de dos hilos trenzados conectado al conector de enlace de datos en los pines 6 y 14. Figura 30.

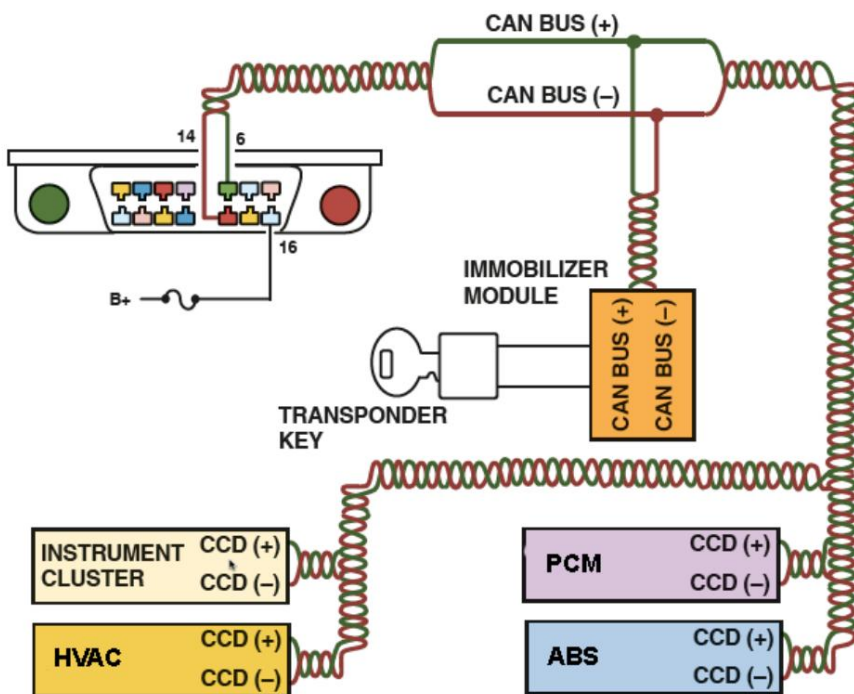


Figura 30. CAN permite que la herramienta de escaneo se comunique con el controlador HVAC para ver datos y verificar DTC.

Una herramienta de escaneo de fábrica o una herramienta de escaneo de posventa de nivel de fábrica puede verificar códigos de diagnóstico de problemas (DTC).

Si hay códigos de diagnóstico de problemas almacenados, siga las instrucciones de información de servicio para diagnosticar el sistema. Figura 10.

<b>ATC-RELATED DIAGNOSTIC TROUBLE CODES</b>	
<b>BODY DIAGNOSTIC TROUBLE CODE (DTC)</b>	<b>DESCRIPTION</b>
B0126	Right Panel Discharge Temperature Fault
B0130	Air Temperature/Mode Door Actuator Malfunction
B0131	Right Heater Discharge Temperature Fault
B0145	Auxiliary HVAC Actuator Circuit
B0159	Outside Air Temperature Sensor Circuit Range/Performance
B0160/B0162	Ambient Air Temperature Sensor Circuit

Figura 31. Una muestra de DTC de control automático de temperatura (ATC) típicos.