

**Sistema de aviso de salida del carril -
Audi lane assist**

Programa autodidáctico 398

Prefacio

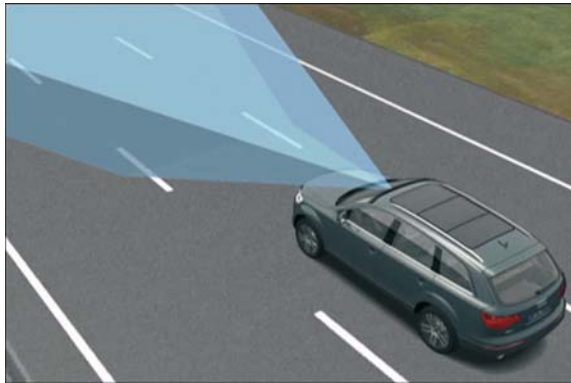
Con el lanzamiento del SUV Q7 en el segmento Premium, Audi ha ampliado su gama de sistemas de asistencia para el conductor, agregando dos nuevos: el sistema de asistencia para cambio de carril apoyado por radar y la cámara de marcha atrás. Ambos sistemas hallaron una aceptación muy positiva entre los clientes y en el mundo de la especialidad. Subrayan una vez más la importancia que otorga Audi al slogan «A la vanguardia de la técnica».

Como consecuencia lógica de ello se agrega ahora un nuevo sistema a esta gama: el sistema de aviso de salida del carril – Audi lane assist. Respalda al conductor en el menester de mantener el carril.

En un descuido o en una distracción del conductor el sistema puede hacer vibrar el volante, avisando que es inminente la salida del carril. De esa forma se puede evitar un posible accidente.

A pesar de la tecnología disponible para estos efectos tiene que seguir rigiendo el principio de que el conductor sólo se debe poner al volante si se siente en las correspondientes buenas condiciones físicas para ello. El sistema de aviso de salida del carril es un sistema de asistencia que brinda apoyo al conductor. La responsabilidad de mantener el carril queda siempre en manos del conductor.

El sistema de aviso de salida del carril será ofrecido, de acuerdo con el estado actual de la planificación, en los modelos A4, A5, A6, Q7 y A8.



398_035



398_036

Índice

Funcionamiento 4

Avisos 5

Manejo 10

Componentes eléctricos 13

Estructura del sistema 17

Estructura de la comunicación 18

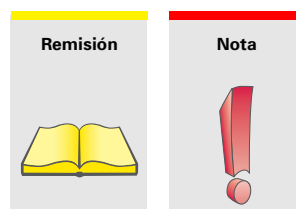
Calibración del sistema 21

Diagnosis 25

El Programa autodidáctico publica fundamentos relativos a diseño y funcionamiento de nuevos modelos de vehículos, nuevos componentes en vehículos y nuevas tecnologías.

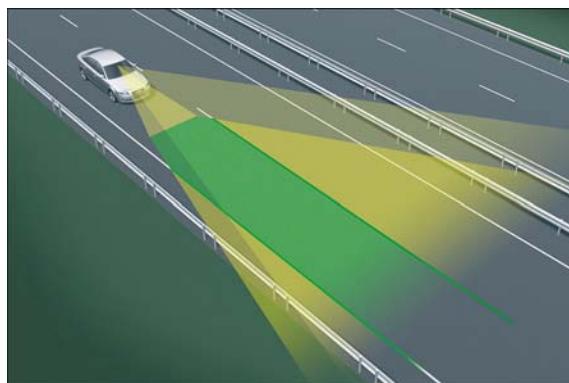
El Programa autodidáctico no es manual de reparaciones.
Los datos indicados están destinados para facilitar la comprensión y referidos al estado de software válido a la fecha de redacción del SSP.

Para trabajos de mantenimiento y reparación hay que recurrir indefectiblemente a la documentación técnica de actualidad.



Funcionamiento

El sistema de aviso de salida del carril respalda al conductor en el menester de mantener el vehículo en el carril. Con ayuda de una cámara se detectan las líneas delimitadoras del carril. El sistema entra en funcionamiento en cuanto detecta la existencia de líneas delimitadoras en ambos lados del propio carril. Si el vehículo se acerca a una de las líneas delimitadoras, siendo inminente que se va a salir del carril, avisa al conductor haciendo vibrar el volante. Si con el sistema operativo se ponen los intermitentes antes de traspasar una línea delimitadora se suprime el aviso, porque el sistema da por supuesto que se cambia de carril de forma intencional.



398_034

El aviso a través de las vibraciones del volante se produce una sola vez al acercarse o traspasar una línea delimitadora detectada del carril. Un segundo aviso únicamente se produce después de que el vehículo se haya retirado lo suficiente de la línea delimitadora desde el primer aviso y se haya vuelto a acercar. De ese modo se evita que el sistema esté dando avisos continuamente al circular en una trayectoria paralela a las marcas del pavimento.

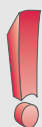
El sistema está previsto para la circulación por autopistas y por carreteras interurbanas amplias. Por ese motivo sólo trabaja a partir de una velocidad de marcha de aprox. 65 km/h.

Si existen condiciones adversas en el entorno, por ejemplo si el pavimento está sucio o cubierto de nieve, si el carril es demasiado estrecho o si tiene marcas que admitan varias interpretaciones, como suele suceder en zonas de obras de las autopistas, esto conduce a que el sistema deje de estar pasajeramente dispuesto a producir avisos. El estado momentáneo del sistema se le indica al cliente en el cuadro de instrumentos.



398_037

Nota






En el caso del sistema de aviso de salida del carril se trata de un sistema de asistencia que respalda al conductor para evitar que se salga involuntariamente del carril, para lo cual produce avisos antes de sobrepasar líneas delimitadoras detectadas en el carril. La responsabilidad de mantenerse siempre en su propio carril sigue estando, sin embargo, en manos del conductor.

Testigo luminoso en el cuadro de instrumentos



398_002

Posibles estados del testigo luminoso

	<p>Cuando el testigo luminoso en el cuadro de instrumentos luce en verde, significa que el sistema está activado y dispuesto a dar avisos.</p>
	<p>Si el testigo luminoso en el cuadro de instrumentos luce en amarillo, significa que el sistema, aunque se encuentra activado, no está dispuesto a dar avisos a raíz de las condiciones dadas.</p> <p>En este estado operativo el sistema de aviso de salida del carril no respalda al conductor y no produce avisos. Las posibles causas de una desactivación se describen a continuación.</p>
	<p>Si el testigo luminoso del sistema de aviso de salida del carril no luce, significa que el sistema está desactivado.</p> <p>Para la activación del sistema se tiene que accionar la tecla para el sistema de aviso de salida del carril que se encuentra en el mando de los intermitentes.</p>

Si el testigo luminoso en el cuadro de instrumentos luce en amarillo, las causas pueden ser:

- Existe una sola línea delimitadora o no existe ninguna.
- No se detectan las líneas delimitadoras (p.ej. debido a nieve, suciedad, mojadura, contraluz).
- En el propio carril hay más de dos líneas delimitadoras (p.ej. marcas blancas y amarillas en zonas de obras).
- La velocidad de marcha es inferior a la velocidad de activación de aprox. 65 km/h.
- El carril es más estrecho que aprox. 2,5 m o más ancho que aprox. 5 m.
- La curva es demasiado cerrada (radio de la curva inferior a aprox. 250 m).

Visualización adicional de la función en el Audi A4 y A5 Coupé

En el Audi A4 y A5 Coupé con cuadro de instrumentos Highline se implanta un indicador multifunción adicional que visualiza, de forma combinada, el estado momentáneo del sistema adaptive cruise control (ACC) y del sistema de aviso de salida del carril.

Los ejemplos siguientes representan la visualización combinada en la pantalla de color:



398_024

El gráfico expresa lo siguiente:

- **adaptive cruise control:** activo, se detecta un vehículo
- **Sistema de aviso de salida del carril:** no implementado o bien desactivado



398_025

El gráfico expresa lo siguiente:

- **adaptive cruise control:** desactivado o en stand-by
- **Sistema de aviso de salida del carril:** no implementado o bien desactivado



398_026

El gráfico expresa lo siguiente:

- **adaptive cruise control:**
activo, se detecta un vehículo

- **Sistema de aviso de salida del carril:**
conectado, pero no activo (no dispuesto a dar avisos)



398_027

El gráfico expresa lo siguiente:

- **adaptive cruise control:**
activo, avisa de que el conductor se haga cargo

- **Sistema de aviso de salida del carril:**
conectado y activo (dispuesto a dar avisos)



398_028

El gráfico expresa lo siguiente:

- **adaptive cruise control:**
activo; por el momento no se detecta ningún vehículo

- **Sistema de aviso de salida del carril:**
conectado, activo (dispuesto a dar avisos) y con un aviso referido al lado izquierdo



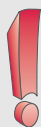
398_029

El gráfico expresa lo siguiente:

- **adaptive cruise control:**
ACC no implementado.

- **Sistema de aviso de salida del carril:**
conectado, activo (dispuesto a dar avisos) y con un aviso referido al lado derecho

Nota



Si un Audi A4 y A5 Coupé con cuadro de instrumentos Highline dispone solamente de una de las dos opciones también se representa solamente en la pantalla de color la parte gráfica correspondiente a la función efectivamente implementada.

Un Audi A4 y A5 Coupé con cuadro de instrumentos Lowline no puede llevar adaptive cruise control como opción. El cuadro de instrumentos Highline es obligatorio si se asocia al ACC. Pero si el vehículo tiene sistema de aviso de salida del carril están configuradas como sigue las indicaciones de funcionamiento adicionales:



398_030

El gráfico expresa lo siguiente:

- **adaptive cruise control:**
ACC no implementado.
- **Sistema de aviso de salida del carril:**
desconectado



398_031

El gráfico expresa lo siguiente:

- **adaptive cruise control:**
ACC no implementado.
- **Sistema de aviso de salida del carril:**
conectado, pero no activo (no dispuesto a dar avisos)



398_032

El gráfico expresa lo siguiente:

- **adaptive cruise control:**
ACC no implementado.
- **Sistema de aviso de salida del carril:**
conectado y activo (dispuesto a dar avisos)
(no parpadea ninguna de las dos marcas del carril;
no se está emitiendo ningún aviso)



398_033

El gráfico expresa lo siguiente:

- **adaptive cruise control:**
ACC no implementado.
- **Sistema de aviso de salida del carril:**
conectado y activo (dispuesto a dar avisos).
La marca derecha del pavimento parpadea. Eso significa que el sistema
avisa que se está traspasando la marca derecha del carril.

Mensajes de texto en la pantalla central del cuadro

El aviso «Audi lane assist no disponible: por el momento sin visión del sensor» puede tener las causas siguientes:

- 1 La ventanilla de visión de la cámara está sucia o tiene hielo por fuera. El conductor debe eliminar en este caso el hielo y la suciedad adquirida.
- 2 La ventanilla de visión de la cámara está empañada por dentro. En este caso hay esperar hasta que el sistema haya eliminado el empañamiento.
- 3 No se detectan marcas en el carril en virtud de las condiciones del pavimento (p.ej. pavimento nevado o sucio).



398_004

La indicación «Audi lane assist no disponible actualmente» aparece si surge un fallo pasajero.

Poco tiempo después conviene volver a tratar de activar el sistema.

El motivo puede ser por ejemplo una temperatura excesiva en el interior de la unidad de control.



398_004

La indicación «Audi lane assist no disponible: fallo del sistema» se produce al ocurrir un fallo que hace necesario acudir a un Concesionario de Servicio Audi.

El sistema de aviso de salida del carril deberá ser revisado en la próxima oportunidad en un taller especializado.

El motivo puede ser por ejemplo una avería en la unidad de control, un motor de vibrador averiado o puede estar averiada la tecla para el sistema de aviso de salida del carril.

La misma indicación aparece también si en la unidad de control está inscrito el estado operativo «Sistema no calibrado».



398_004

Conectar y desconectar el sistema

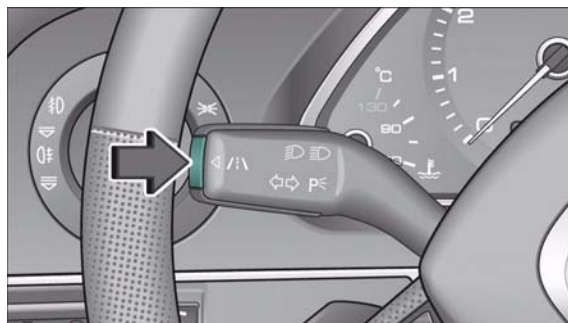
La tecla para el sistema de aviso de salida del carril E517 va integrada en el mando de las luces intermitentes. Al oprimir la tecla se conecta y desconecta respectivamente el sistema.

El estado operativo momentáneo se puede consultar con el testigo luminoso en el cuadro de instrumentos. Si el testigo luce significa que el sistema está conectado. Si el testigo está apagado significa que el sistema está desconectado.

El estado de activación se memoriza y se asigna a la llave del vehículo.

Eso significa, que la última vez que se desconecta el encendido al haber estado conectado el sistema de aviso de salida del carril, éste se vuelve a conectar la próxima vez que se conecte el encendido.

Ello presupone que se utilice la misma llave del último ciclo de conducción.



398_022

Ajustar el momento del aviso

El conductor puede definir si el sistema le ha de avisar temprano cuando está a punto de salirse involuntariamente del carril o si desea que el aviso se produzca sólo en cuanto entre en contacto con la marca del pavimento. En el MMI se ofrecen tres diferentes posibilidades para ajustar el momento del aviso. Al submenú correspondiente se pasa como sigue:

- Oprimir la tecla «Car» en el panel de mandos MMI
- Seleccionar el submenú «Sistemas»
- Seleccionar el sistema «Audi lane assist»
- Desplegar el menú de selección del submenú «Momento aviso»
- Ajustar el momento del aviso según los deseos personales, sobre «temprano», «adaptativo» o «tarde»



398_005

Explicaciones relativas a las posibilidades de configurar el momento del aviso

temprano

Con esta configuración se produce el aviso antes de que la rueda toque la línea delimitadora del carril que se ha detectado.

El aviso depende del ángulo de incidencia dinámica hacia la línea delimitadora. Si el vehículo se acerca a la línea formando un ángulo mayor, el aviso ya se produce desde una distancia más grande. Si el vehículo se dirige en un ángulo muy agudo hacia la línea delimitadora, el aviso se produce solamente en el momento en que la rueda toca la marca.

adaptativo

Con esta configuración se adapta el momento del aviso a la trayectoria de la carretera y a la velocidad de marcha. En las curvas se producen los avisos un poco más tarde, mientras que en las rectas se presentan más temprano. En carreteras estrechas se avisa más tarde que en las carreteras anchas.

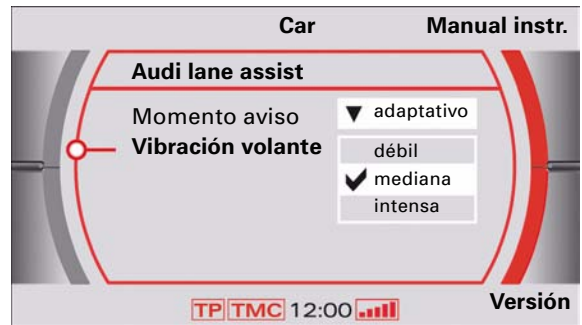
tarde

Con esta configuración el sistema avisa cuando una rueda traspasa la línea delimitadora detectada.

Configurar la vibración del volante

En el MMI se ofrecen al conductor tres diferentes posibilidades de configurar la intensidad de las vibraciones del volante. Al submenú correspondiente se pasa como sigue:

- Oprimir la tecla de función «Car» en el panel de mandos MMI
- Seleccionar el submenú «Sistemas»
- Seleccionar el sistema «Audi lane assist»
- Abrir el menú de selección correspondiente al submenú «Vibración volante»
- Ajustar la vibración del volante según los deseos personales, sobre «débil», «mediana» o «intensa»



398_006

Al configurar la vibración del volante se produce un ciclo de vibración en la intensidad correspondiente. El conductor puede verificar de esa forma la intensidad que ha seleccionado.



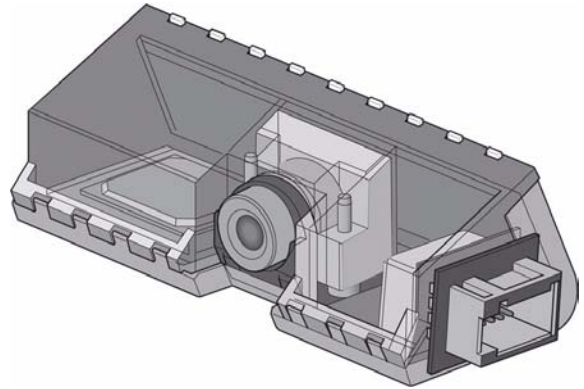
Nota

La configuración del sistema de aviso de salida del carril en el MMI se guarda en la memoria después de haberse desconectado el encendido y se asigna a la llave correspondiente del vehículo.

Después de la conexión del encendido se reactivan las configuraciones correspondientes a la llave del vehículo que se está utilizando.

Unidad de control para sistema de aviso de salida del carril J759 con cámara

La unidad de control para sistema de aviso de salida del carril y la cámara constituyen un módulo compartido y sólo son sustituibles como unidad.



398_007

El sensor explorador de imágenes capta el entorno delante del vehículo en forma de una imagen en blanco y negro. Tiene una resolución de 640 x 480 pixel. El sensor explorador de imágenes lleva antepuesto un objetivo con una distancia focal de 6 mm.

La cámara posee una distancia de visión de hasta 60 metros. Las influencias del entorno pueden reducir la distancia de visión de la cámara. Si esta distancia se reduce por debajo de una mínima específica el sistema pasa al estado operativo «no dispuesto a dar avisos».

Proceso de imágenes electrónico

La imagen blanco y negro captada por el sensor explorador es analizada a través de un software de proceso gráfico. Primero se buscan en la imagen las líneas delimitadoras del carril. Si se detecta su presencia por ambos lados el sistema calcula el ancho y la curvatura del carril.

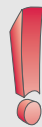
Una magnitud más que calcula el software es la posición del vehículo dentro del carril, es decir, la distancia del vehículo hacia las líneas delimitadoras de la izquierda y derecha y el ángulo con que se dirige el vehículo hacia la línea. El software del proceso de imágenes también tiene en cuenta la calidad de la detección del carril.

Con ayuda de estas magnitudes calculadas y basándose en las dimensiones conocidas del vehículo se determina el momento de los avisos. Según la configuración del momento de aviso efectuada en el MMI se aplican diferentes procedimientos para el cálculo. También se necesitan para determinar si es necesario o no desactivar pasajeramente la función en virtud de la geometría del carril.



398_008

Nota

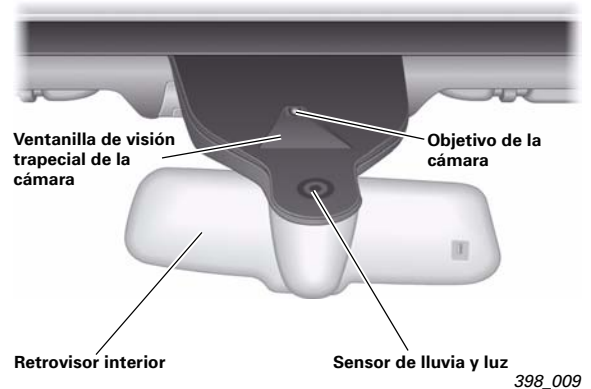


La figura 398_008 ha sido fotografiada con un software especial del Departamento de Desarrollo Técnico. No puede representarse en la pantalla del MMI.

Localización

La unidad de control para sistema de aviso de salida del carril J759 se sujeta por encastre elástico en un soporte. El soporte va pegado al parabrisas y se suministra conjuntamente con éste, en forma de un componente ensamblado. Actualmente se está preparando una solución de postventa para la sustitución del soporte por separado.

Por fuera no se reconoce este soporte, ya que va situado por detrás de la franja impresa negra del parabrisas. Solamente queda a la vista la ventanilla trapezoidal de visión para la cámara del sistema de aviso de salida del carril. La ventanilla de visión de la cámara se halla en la zona de barrido del limpiaparabrisas, de modo que sea posible minimizar las restricciones de visión causadas por lluvia o nevadas.



Nota



Por motivos logísticos, los vehículos con el sistema de aviso de salida del carril también van equipados con sensor de lluvia y luz.

Calefacción del parabrisas para sistema de aviso de salida del carril Z67

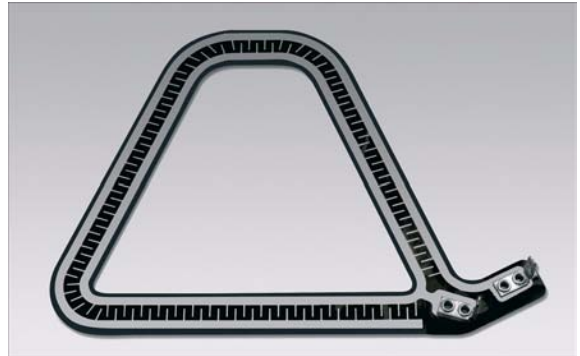
Para desempañar la ventanilla de visión de la cámara y para eliminar engelamiento en acción conjunta con el limpiaparabrisas se implanta una calefacción en la ventanilla de visión de la cámara para el sistema de aviso de salida del carril.

La calefacción del parabrisas para sistema de aviso de salida del carril Z67 está ejecutada en forma de una lámina resistiva. Va pegada directamente sobre el parabrisas. Tiene dos terminales: uno recibe tensión de batería por parte de la unidad de control para sistema de aviso de salida del carril J759 al estar activada la calefacción del parabrisas y con el otro terminal se establece la conexión hacia la masa del vehículo.

En la lámina resistiva hay una gran cantidad de resistencias conectadas en paralelo, las cuales se calientan al aplicárseles la corriente. Las resistencias calefactadas calientan a su vez el parabrisas. Con ello se elimina el empañamiento y se derrite la humedad congelada al grado que se la pueda eliminar con el limpiaparabrisas. La lámina resistiva circunscribe la zona del parabrisas a través de la cual la cámara del sistema de aviso de salida del carril detecta el entorno delante del vehículo.

La calefacción del parabrisas Z67 es excitada en cuanto el sensor de imagen suministra una imagen de contrastes muy pobres. Si son muy débiles los contrastes de la imagen deja de ser posible que el sistema detecte con suficiente fiabilidad las líneas delimitadoras del carril, en virtud de lo cual pasa al estado operativo «no dispuesto a dar avisos».

Si los contrastes de la imagen para detección del carril vuelven a ser suficientemente nítidos se desactiva nuevamente la calefacción del parabrisas. Si no fuera posible eliminar con la calefacción los efectos de obstrucción de la visibilidad (p.ej. por haber suciedad), el sistema visualiza esta particularidad al conductor mediante un mensaje de texto (ver Capítulo 3) en la pantalla central del cuadro de instrumentos.



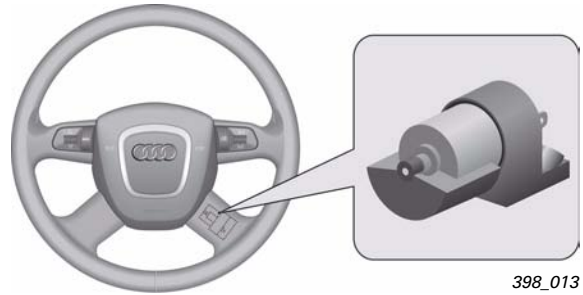
398_011

Volante vibrador para sistema de aviso de salida del carril

Para generar las vibraciones del volante se monta en éste un motor específico.

El motor vibrador va guarnecido con material espumoso en el brazo inferior derecho del volante. Las vibraciones del volante se generan por medio de una masa centrífuga rotativa fijada al motor. No es sustituible por separado. Si se avería el motor vibrador se tiene que sustituir el volante completo.

La duración de las vibraciones del volante depende de la reacción del conductor y suele ser de un segundo, aproximadamente.



398_013

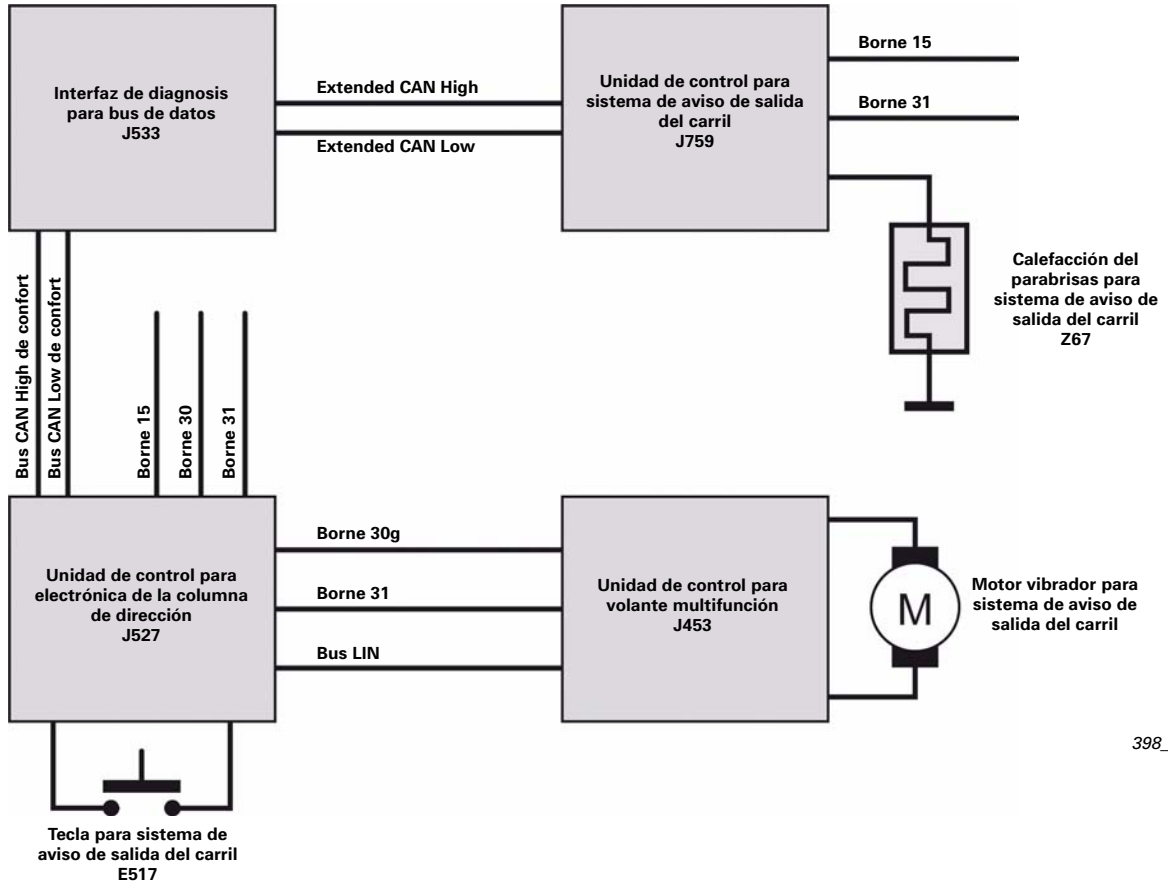


Nota

Los vehículos con sistema de aviso de salida del carril necesitan un volante multifunción. Esto se debe a la necesidad de excitar el motor vibrador por medio de la electrónica del volante multifunción.

El motor vibrador va alojado siempre en un volante de dirección de 4 brazos.

Estructura del sistema



398_014

Calefacción del parabrisas para sistema de aviso de salida del carril Z67

La calefacción del parabrisas para sistema de aviso de salida del carril Z67 es excitada directamente por la unidad de control para sistema de aviso de salida del carril. Para esos efectos se necesita un solo terminal. La calefacción del parabrisas recibe una conexión a masa en el vehículo.

Tecla para sistema de aviso de salida del carril E517

Las señales de la tecla para sistema de aviso de salida del carril E517 son leídas por la unidad de control para electrónica de la columna de dirección J527. La tecla va integrada en el mando de luces intermitentes en la columna de dirección.

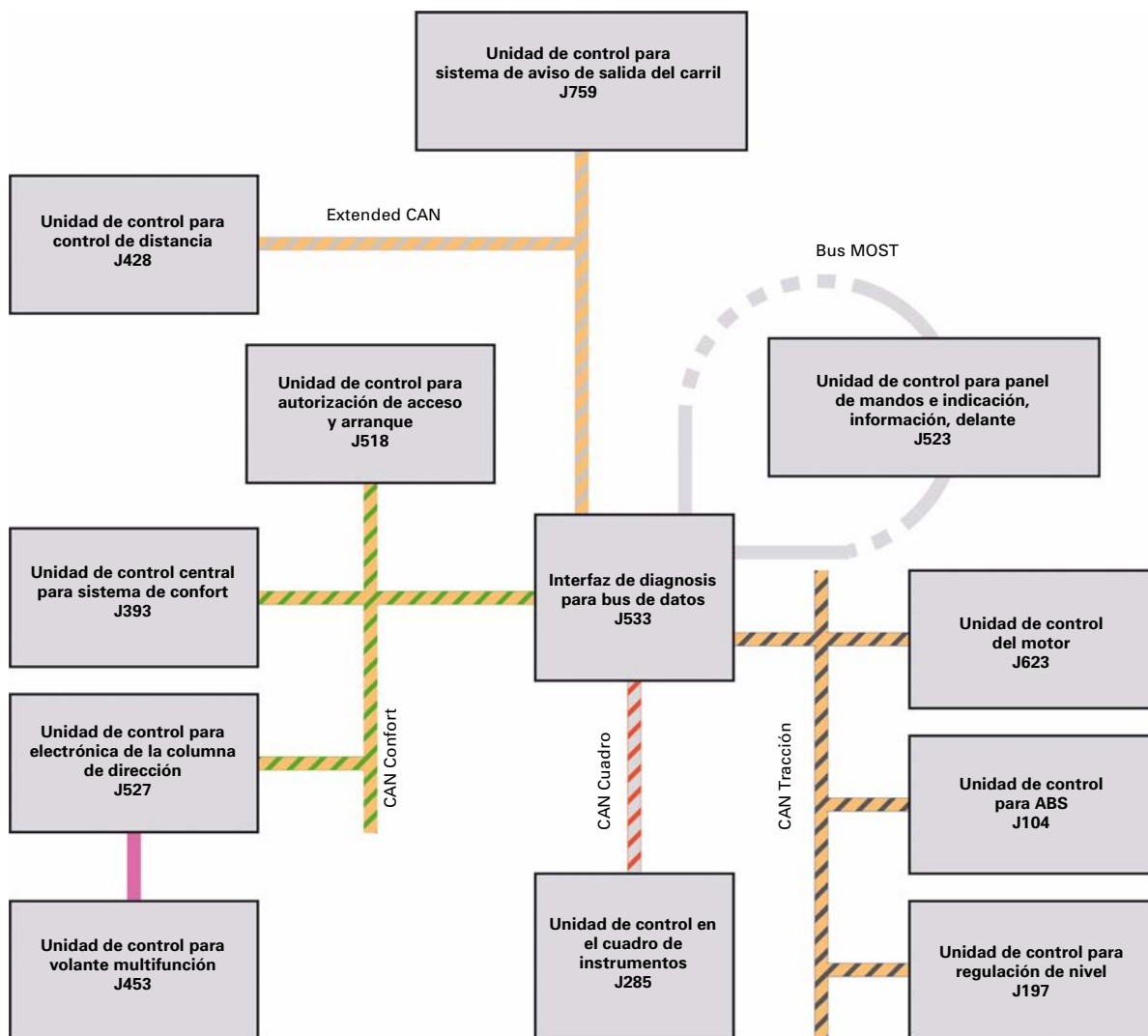
Motor vibrador para sistema de aviso de salida del carril

El motor vibrador para sistema de aviso de salida del carril es excitado a través del volante multifunción J453. Va guarnecido con material espumoso en un brazo del volante.

Estructura de la comunicación

Estructura de la comunicación

El gráfico siguiente refleja la estructura con todas las unidades de control que participan en la función del sistema de aviso de salida del carril. Se trata de unidades de control que facilitan información a la unidad de control para el sistema de aviso de salida del carril J759 y se trata asimismo de unidades de control que reciben información de ésta.



398_015

A continuación se describe qué unidades de control intercambian información con la unidad de control para sistema de aviso de salida del carril y de qué tipo de información se trata. La descripción está desglosada por los sistemas de buses a los que se encuentra abonada la unidad de control.

Unidades abonadas al Extended CAN

1 Unidad de control para control de distancia J428

Para evitar que se produzcan avisos simultáneos del sistema de aviso de salida del carril y del sistema de reducción del recorrido de parada 2 se suprimen las vibraciones del volante provocadas por el sistema de aviso de salida del carril si está dado al mismo tiempo el tirón de la frenada provocado por el sistema de reducción del recorrido de parada.

Unidades abonadas al CAN Confort

2 Unidad de control para autorización de acceso y arranque J518

Transmite información acerca de la llave que se ha detectado momentáneamente en el vehículo. La unidad de control para sistema de aviso de salida del carril necesita esta información para asignar a la llave en cuestión las configuraciones inscritas por el conductor en la memoria.

3 Unidad de control central para sistema de confort J393

Transmite información sobre si están activados los intermitentes derechos o izquierdos.

4 Unidad de control para electrónica de la columna de dirección J527

Transmite la información sobre si está o no accionada por el momento la tecla de activación en el mando de la columna de dirección para el sistema de aviso de salida del carril.

Recibe información del sistema de aviso de salida del carril sobre si es o no necesario excitar en este preciso instante el motor de vibración para el aviso al conductor. Esta información se vuelca en tal caso en forma de un datagrama sobre el bus LIN, poniéndose a disposición del volante multifunción, el cual se encarga de excitar el motor vibrador.

Unidades abonadas al bus MOST

5 Unidad de control para panel de mandos e indicación, información, delante J523

Transmite información relativa a modificaciones en la configuración efectuada por el conductor para la función del «sistema de aviso de salida del carril» hacia la unidad de control de éste. La nueva configuración pasa a la memoria y se asigna a la llave momentánea del vehículo.

Unidades abonadas al CAN Tracción

6 Unidad de control del motor J623

Transmite el régimen de revoluciones actual del motor. El sistema de aviso de salida del carril necesita este parámetro, porque los tiempos de excitación para la calefacción del parabrisas dependen de que si el motor marcha o no marcha por el momento.

(Si el motor está parado no se admiten fases de calefacción).

7 Unidad de control para regulación de nivel J197

Informa siempre al sistema de aviso de salida del carril acerca de las posiciones momentáneas de altura de los amortiguadores en el vehículo.

Estos datos se necesitan para la corrección electrónica de la altura momentánea de la cámara, así como para los ángulos de cabeceo y balanceo de la cámara.

8 Unidad de control para ABS J104

Suministra la señal de velocidad para activación y desactivación del sistema de aviso de salida del carril, así como para conocer la celeridad de la guiñada.

Unidades abonadas al CAN Cuadro de instrumentos

9 Unidad de control en el cuadro de instrumentos J285

Recibe información acerca del estado operativo momentáneo del sistema de aviso de salida del carril, para la correspondiente excitación del testigo luminoso en el cuadro de instrumentos (en amarillo, verde o apagado).

Recibe información sobre si es necesario emitir un mensaje de texto y, en caso afirmativo, sobre qué mensaje de texto.

Misión de la calibración

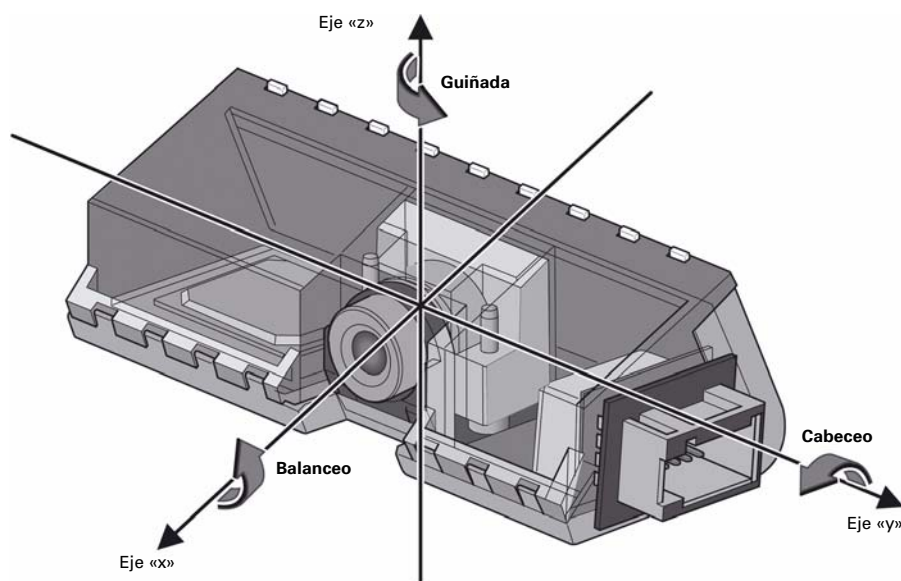
Con la calibración se determinan los ángulos efectivos de la posición que tiene la cámara en el vehículo. Para contar con un comportamiento adecuado de los avisos es preciso conocer con exactitud la posición de montaje de la cámara en el vehículo. Pueden surgir diferencias con respecto a la posición teórica a raíz de tolerancias del soporte, del parabrisas o tolerancias generales de la fabricación.

Para compensar estos efectos se tiene que calibrar el sistema. Con la calibración se determinan los tres ángulos de posición de la cámara con respecto a la dirección de marcha del vehículo, así como la altura de implantación de la cámara con respecto a la superficie de contacto de las ruedas con el pavimento.

La calibración es una operación netamente electrónica. En la cámara no existen posibilidades para el ajuste mecánico.

Los tres ángulos de posición llevan las siguientes designaciones:

- Ángulo de balanceo (giro en torno al eje «x»)
- Ángulo de cabeceo (giro en torno al eje «y»)
- Ángulo de guiñada (giro en torno al eje «z»)



Principio de la calibración

Los ángulos de posición de la cámara para el sistema de aviso de salida del carril no pueden ser determinados por la vía directa. Se calculan con ayuda de un tablero de calibración, en el que figuran elementos geométricos que se diferencian de un modo muy contrastado del resto del tablero.

El tablero se alinea en una posición de referencia ante el vehículo. La cámara capta a continuación imágenes del tablero de calibración. La posición de los elementos geométricos en la figura se determina por medio de un análisis gráfico. Tomando como base las coordenadas gráficas determinadas y la posición de referencia conocida del tablero, una rutina de software calcula los ángulos de posición efectivos de la cámara y los inscribe en la unidad de control. Aparte de ello se determina la altura efectiva de la cámara en el vehículo.

Calibración del sistema

Nuevas herramientas especiales para la calibración

Para la calibración del sistema de aviso de salida del carril se necesitan herramientas especiales nuevas. Se trata de la familia de herramientas VAS 6430. Con este útil de ajuste preciso se puede calibrar por igual el sistema de aviso de salida del carril y el control de cruceo adaptativo ACC.

La herramienta especial VAS 6430 es un juego completo, que abarca los siguientes componentes que se pueden pedir de forma individual:

- VAS 6430/1 Útil de ajuste preciso, juego básico
- VAS 6430/2 Unidad láser ACC VW
- VAS 6430/3 Espejo reflector ACC Audi
- VAS 6430/4 Tablero de calibración para sistema de aviso de salida del carril

El juego completo VAS 6430 está previsto para los Concesionarios de Servicio que no disponen hasta ahora de ningún útil de ajuste preciso para ACC.

Si ya se dispone de un útil de ajuste preciso ACC VAS 6190 resulta suficiente con pedir los componentes VAS 6430/1 y VAS 6430/4 para tener un dispositivo completo de ajuste preciso para ambos sistemas. La unidad láser ACC de VW y el espejo reflector ACC de Audi pueden fijarse en el útil de ajuste preciso VAS 6430/1.



398_017

VAS 6430/1 Juego básico del útil de ajuste preciso



398_018

VAS 6430/4 Tablero de calibración para sistema de aviso de salida del carril



Nota

El tablero de calibración para el sistema de aviso de salida del carril VAS 6430/4 no puede ser fijado al útil de ajuste preciso ACC VAS 6190.

Herramientas necesarias para la calibración

Para la calibración del sistema de aviso de salida del carril se necesitan las herramientas siguientes:

- Tester de diagnóstico (VAS 5051B o VAS 5052)
- Ordenador de alineación autorizado incl. elevador de alineación
- Herramienta de calibración VAS 6430/1 y VAS 6430/4



398_020

¿Cuándo se tiene que calibrar sistema?

Los motivos siguientes hacen necesaria una calibración del sistema de aviso de salida del carril:

- En la memoria de averías está inscrita la avería «Ajuste básico/autoadaptación faltante o incorrecto».
- Si se sustituyó la unidad de control para el sistema de aviso de salida del carril.
- Si se sustituyó o desmontó el parabrisas.
- Si se ajustó la convergencia del eje trasero.
- Si se hicieron modificaciones en el tren de rodaje del vehículo que influyen sobre la altura de la carrocería.
- Si en vehículos con regulación de amortiguadores o suspensión neumática se sometió a nueva autoadaptación el sensor del nivel del vehículo.

Calibración del sistema

Secuencias de la calibración

El procedimiento exacto de la calibración se puede consultar en el Manual de Reparaciones que corresponde. A continuación se describen solamente unas cuantas fases esenciales de la calibración:

- En el ordenador de alineación se inicia el programa «Calibración del sistema de aviso de salida del carril».
- Se montan sensores rápidos en las 4 ruedas.
- En las dos ruedas traseras se montan captadores de medida.
- Se efectúa la compensación de la descentración de las llantas en las ruedas traseras.
- Se montan 2 captadores de medida en el VAS 6430.
- Se alinea el útil de ajuste preciso VAS 6430 procediendo en varias fases con respecto a la dirección de marcha, siguiendo las instrucciones proporcionadas a través del ordenador de alineación.
- Se inicia el programa de calibración en el Tester de diagnóstico bajo «Localización guiada de averías».
- Se mide la altura de la carrocería en los bordes de los pasarruedas delantero izquierdo y derecho, así como trasero izquierdo y derecho, y se introducen en el programa.
- La rutina de calibración marcha luego automáticamente hasta llegar al final.

Calibración online

El sistema también dispone de una «calibración online». En el caso de la calibración online, el sistema de aviso de salida del carril verifica durante la marcha si se ha modificado el ángulo de guiñada o de cabeceo que fue determinado en la calibración. Las alteraciones que comprueba el sistema se almacenan asociadas a ambas magnitudes:

- deriva del ángulo de guiñada y
- deriva del ángulo de cabeceo

y el sistema las tiene en cuenta. Las magnitudes se representan en el bloque de valores de medición. En la próxima calibración se ponen ambos valores nuevamente a cero.

Diagnosis

La unidad de control para sistema de aviso de salida del carril es susceptible de autodiagnos en toda su extensión. Hay disponibles los bloques de valores de medición, canales de adaptación, diagnóstico de actuadores, una codificación de la unidad de control, ajustes básicos e inscripciones en memoria de averías. Con el Tester de diagnosis se aborda la unidad de control para sistema de aviso de salida del carril utilizando el código de dirección 5C.

Bloques de valores de medición relativos a la función

Con la opción de menú «Bloques de valores de medición» se pueden consultar las siguientes magnitudes:

- tensión de alimentación de la unidad de control
- la temperatura medida en la unidad de control
- el estado general y el estado operativo de la calefacción del parabrisas
- el motivo de una activación o desactivación de la calefacción del parabrisas
- datos geométricos del carril recogidos por el sistema de proceso de imágenes, tales como
 - anchura del carril
 - radio momentáneo de la curva
- estado operativo del sistema de aviso de salida del carril (Off/On & activo/On & inactivo)
- estado del aviso del sistema (aviso inactivo/activo; si está activado, aviso si está referido a derecha o izquierda)
- estado de la tecla para sistema de aviso de salida del carril (accionada / no accionada)
- intermitentes de cambio de dirección a izquierda (activos/inactivos) / intermitentes de cambio de dirección a derecha (activos/inactivos)
- valores de altura momentáneos de los 4 sensores de nivel del vehículo (si el vehículo está equipado con suspensión neumática)
- momento de aviso e intensidad de la vibración de aviso que se ha configurado
- las magnitudes personalizadas que han sido asignadas a las diferentes llaves y memorizadas correspondientemente (estado del sistema, momento de los avisos e intensidad de la vibración)
- motor vibrador: avería detectada (sí/no); tecla para sistema de aviso de salida del carril: avería detectada (sí/no); la información procede de la electrónica de la columna de dirección J527
- estado de la comunicación de bus CAN hacia las unidades de control; transmisión de la información para funcionamiento del sistema de aviso de salida del carril

Bloques de valores de medición para la calibración

- Ángulo de balanceo, cabeceo y guiñada de la cámara
- Altura de la cámara
- Motivo de una calibración fracasada
- Deriva del ángulo de guiñada y cabeceo
- Información relativa a la calibración online

Diagnosis

Canales de adaptación

A través de los canales de adaptación existe la posibilidad de reiniciar el sistema completo en lo que respecta a las configuraciones y volver a establecer con ello el estado original de la entrega.

Aparte de ello se recogen las siguientes magnitudes en los canales de adaptación:

- La altura de los bordes de los pasarruedas en la carrocería que se ha de medir durante la calibración:
 - delante a izquierda
 - delante a derecha
 - detrás a izquierda
 - detrás a derecha

En virtud de que la altura de los bordes de los pasarruedas en la carrocería se introduce en el programa de calibración del Tester de diagnosis, no se necesitan en la práctica estos canales de adaptación.

Diagnosis de actuadores

Los componentes indicados a continuación pueden ser excitados con una diagnosis de actuadores:

- La calefacción del parabrisas Z67 puede ser excitada con la diagnosis de actuadores en la unidad de control para sistema de aviso de salida del carril J759. Acto seguido se mantiene activa durante unos 20 segundos.
- Se puede excitar el motor vibrador del volante, activando la correspondiente diagnosis de actuadores en la electrónica de la columna de dirección J527.
- El testigo luminoso para sistema de aviso de salida del carril en el cuadro de instrumentos puede ser excitado a través de una diagnosis de actuadores en la unidad de control del cuadro de instrumentos J285, conjuntamente con los demás testigos luminosos.

Codificación de la unidad de control

Con la codificación de la unidad de control se programa en la unidad de control para sistema de aviso de salida del carril J759 la siguiente información relativa al vehículo:

- el modelo Audi en que se encuentra el sistema
- si se trata de un vehículo para el mercado de USA, Japón, Gran Bretaña o del resto del mundo
- si el vehículo lleva suspensión neumática o regulación de amortiguadores
- si el vehículo tiene implementada la función de «reducción del recorrido de parada»

Ajustes básicos

La calibración del sistema ha sido implementada a través de los ajustes básicos. Sin embargo, debido a que el usuario del Tester de diagnosis es guiado paso a paso a través del programa al efectuar la rutina de calibración, no hace falta iniciar de uno en uno los diferentes ajustes básicos. El Tester inicia automáticamente los ajustes básicos en el momento oportuno del programa y éstos se desarrollan de forma completa como rutina de fondo.

Reservados todos los
derechos. Sujeto a
modificaciones.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
Service.training@audi.de
Fax +49-841/89-36367

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Estado técnico: 04/07

Printed in Germany
A07.5S00.38.60