

## Audi A5 - Electrónica de confort y sistemas de asistencia para el conductor

Programa autodidáctico 393

## El nuevo Audi A5

El nuevo Audi A5 impresiona por una serie de innovaciones implantadas en el sector de la electrónica de confort. Una de las más destacadas es la nueva llave del vehículo. Se la introduce en la cerradura de contacto electrónica y para arrancar el motor se la oprime con un movimiento de empuje en lugar de uno de giro. Con este nuevo principio se ha podido anular el espadín de la llave que era abatible oprimiendo un botón.

La llave del vehículo lleva integrada una llave de emergencia que permite abrir el vehículo mecánicamente si se avería la electrónica. Asimismo es posible bloquear mecánicamente el vehículo si el bloqueo antiextracción de la llave ya no deja extraer la llave de contacto.



393\_034



393\_046

El nuevo Audi A5 recibe una gama muy extensa de equipamientos opcionales. Muchos sistemas que hasta ahora estaban reservados para los modelos superiores A6, Q7 y A8 se ofrecen ahora también en el A5.

A esos sistemas pertenecen por ejemplo el «Advanced Key» y el sistema de aparcamiento asistido delante y detrás, disponible con un indicador visual bajo el nombre de «Audi Parking System Plus». El aparcamiento asistido también puede pedirse combinado con una cámara de marcha atrás, lo cual, como etapa final de ampliación del sistema de aparcamiento asistido, recibe el nombre de «Audi Parking System Advanced».

A las múltiples opciones del Audi A5 pertenece también el sistema de asistencia para cambio de carril, que respalda al conductor para el cambio de carril, produciéndole señales con una luz intermitente en los retrovisores exteriores. El punto culminante absoluto en el nuevo Audi A5 viene representado, sin embargo, por el sistema aviso de salida del carril (Audi Lane Assist), que todavía será encargable en el año 2007. Sobre este tema se publicará en junio de 2007 un Programa autodidáctico propio, por lo cual no se procede a describirlo en el presente Programa autodidáctico.



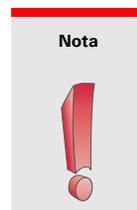
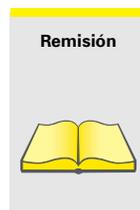
393\_042

Sumario . . . . .	4
Interconexión / vehículos con CAN Infotainment . . . . .	4
Interconexión / vehículos con MOST-Bus . . . . .	6
Localización de las unidades de control. . . . .	8
Unidad de control en el cuadro de instrumentos . . . . .	10
Unidades de control de las puertas . . . . .	14
Unidades de control de los asientos . . . . .	16
Unidad de control central para sistema de confort . . . . .	21
Personalización y canales de adaptación. . . . .	24
Cerradura de contacto electrónica. . . . .	26
Llave del vehículo . . . . .	27
Bloqueo electrónico de la columna de dirección . . . . .	31
Advanced Key. . . . .	34
El «Audi Service Key». . . . .	38
Inmovilizador V. . . . .	42
Alarma antirrobo . . . . .	44
Abrepuerta de garaje Homelink . . . . .	45
Techo deflector panorámico . . . . .	46
Unidad de control para sistema de asistencia al volante para aparcar (aparcamiento asistido) . . . . .	48
Unidad de control para sistema de cámara de marcha atrás . . . . .	51
Unidades de control para sistema de asistencia para cambio de carril. . . . .	52

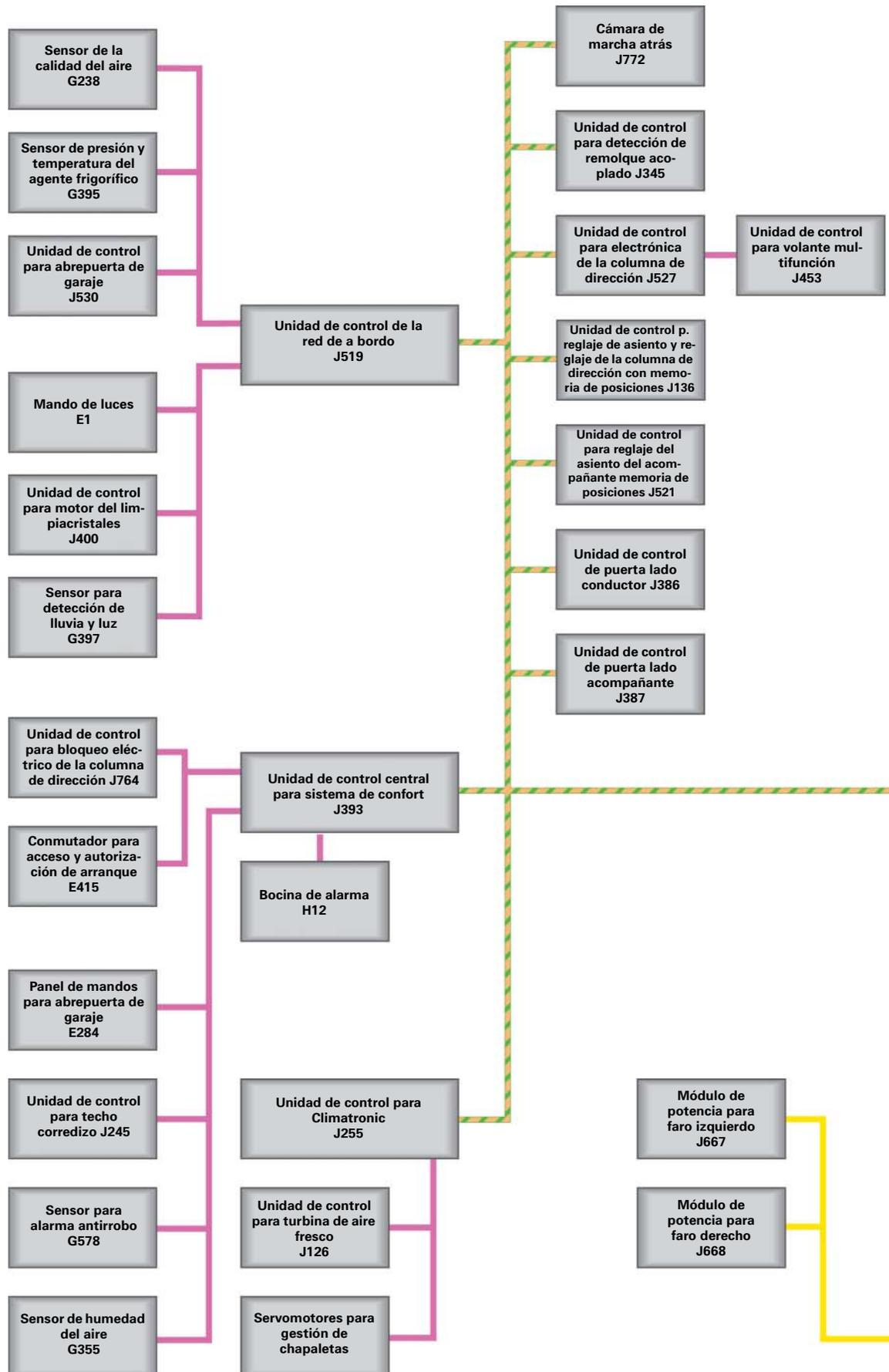
El Programa autodidáctico publica fundamentos relativos a diseño y funcionamiento de nuevos modelos de vehículos, nuevos componentes en vehículos y nuevas tecnologías.

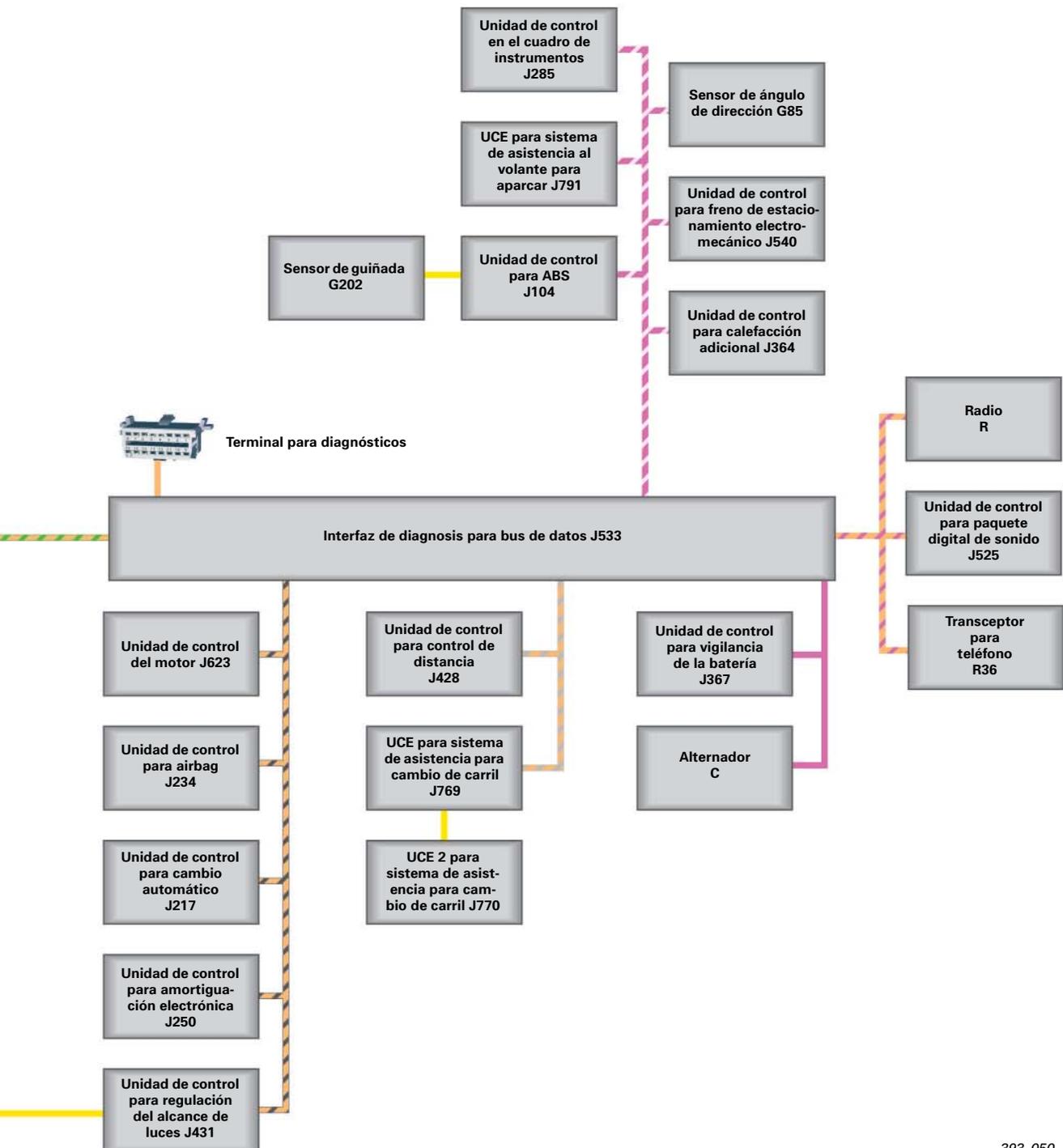
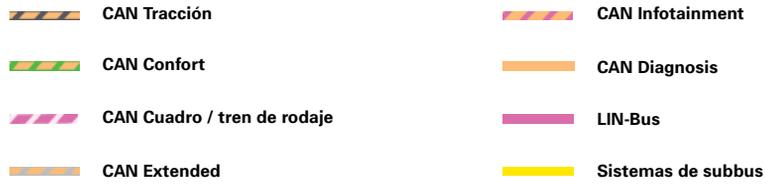
**El Programa autodidáctico no es manual de reparaciones. Los datos indicados están destinados para facilitar la comprensión y referidos al estado de software válido a la fecha de redacción del SSP.**

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

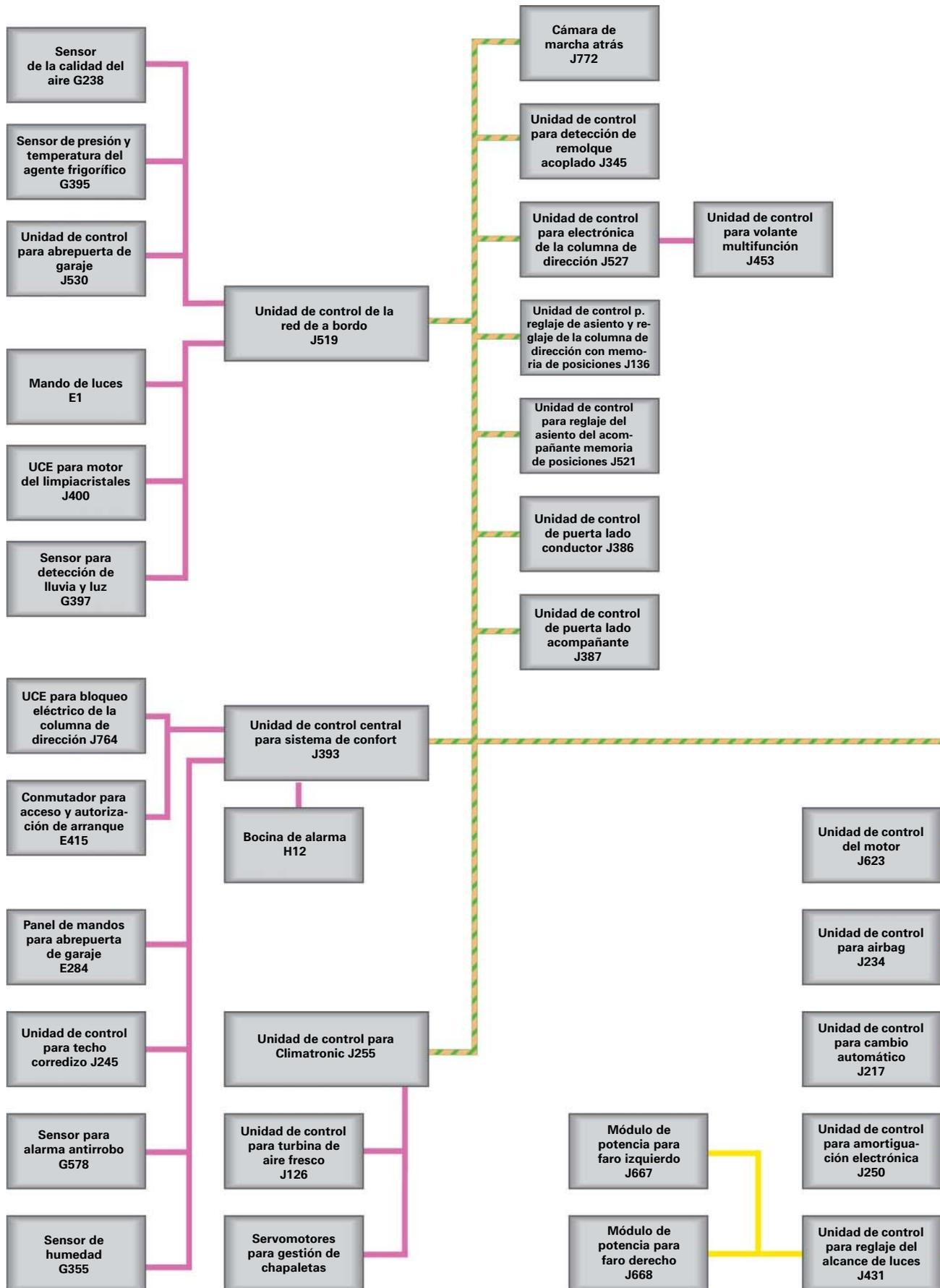


## Interconexión / vehículos con CAN Infotainment

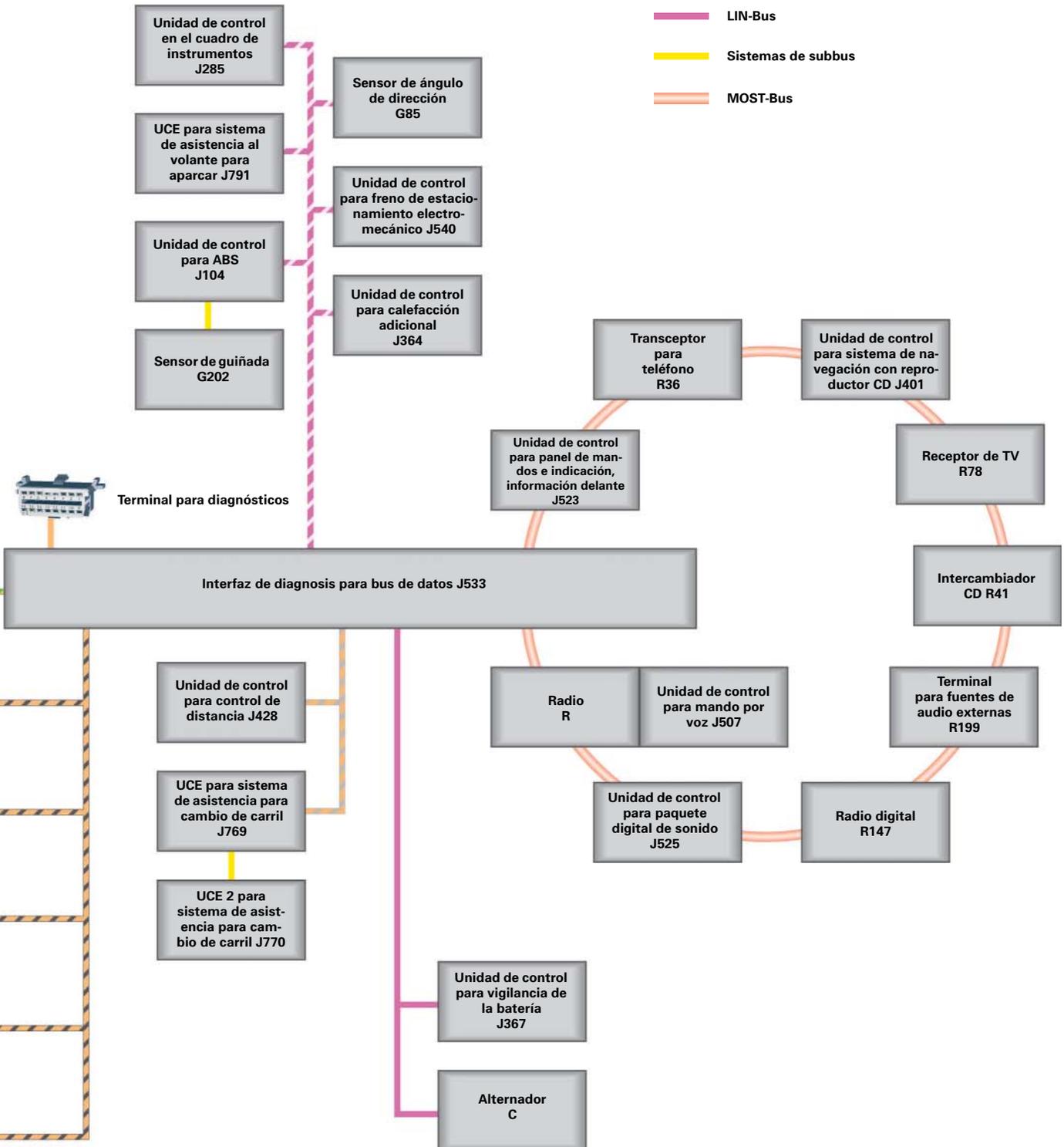




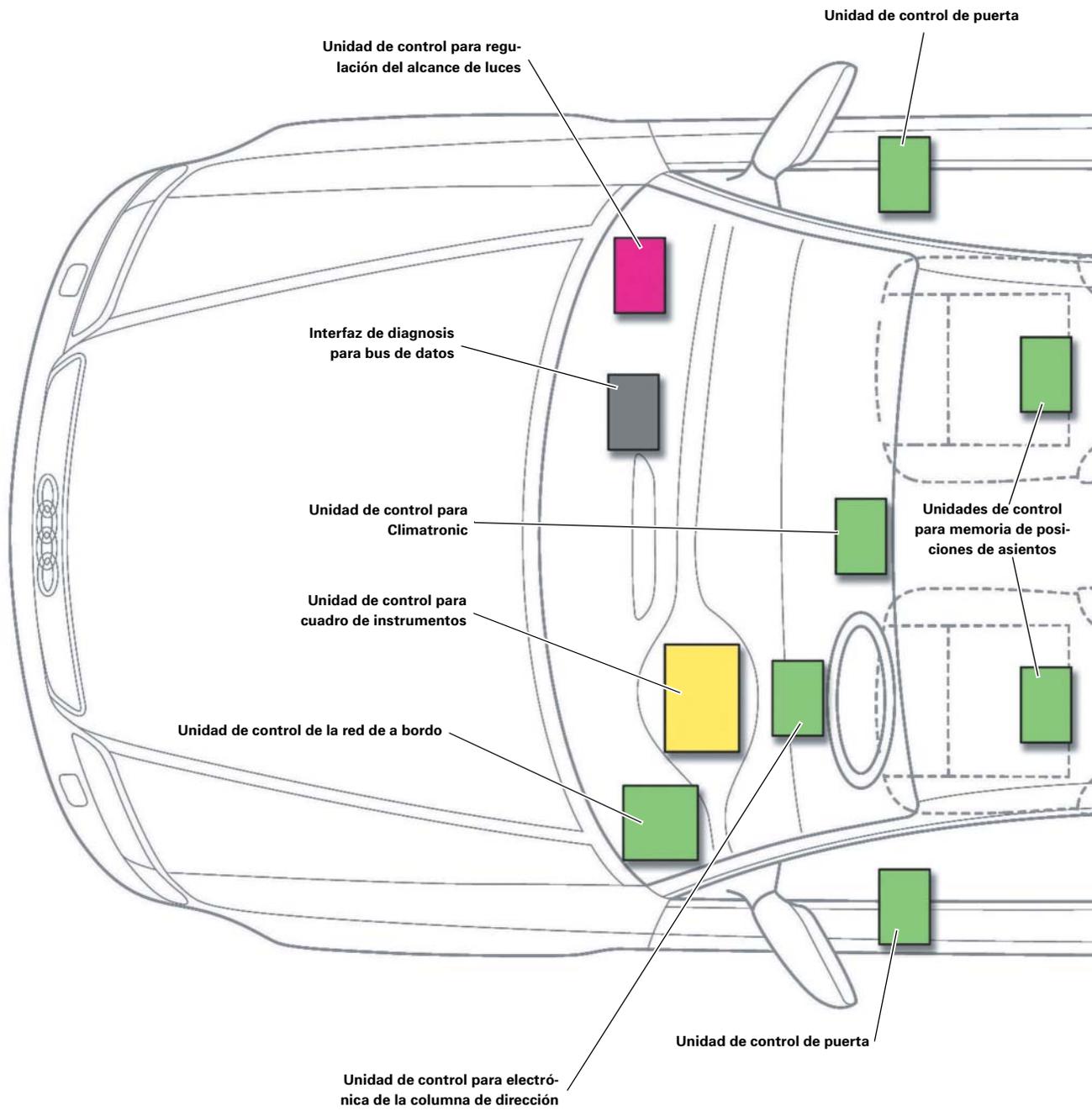
## Interconexión / vehículos con MOST-Bus

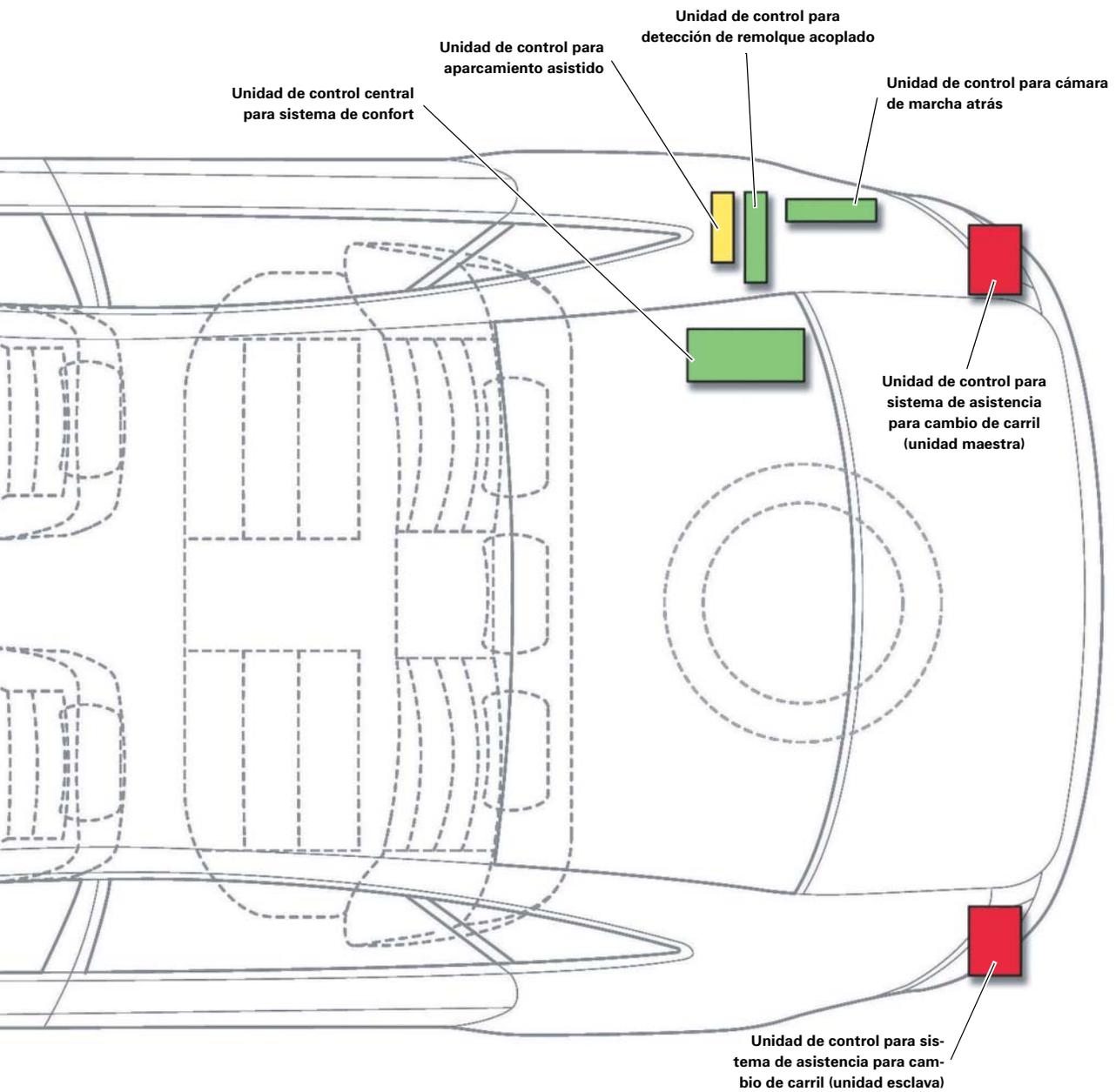


-  CAN Tracción
-  CAN Confort
-  CAN Cuadro / tren de rodaje
-  CAN Extended
-  CAN Diagnosis
-  LIN-Bus
-  Sistemas de subbus
-  MOST-Bus



## Localización de las unidades de control





393\_049

-  Abonados al CAN cuadro / tren de rodaje
-  Abonados al CAN Confort
-  Abonados al CAN Tracción
-  Abonados al CAN Extended

# Unidad de control en cuadro de instrumentos

## Unidad de control en el cuadro de instrumentos

### Innovaciones

El cuadro de instrumentos en el nuevo Audi A5 define nuevas connotaciones con su aspecto y su sistema conceptual. Se diferencia muy esencialmente de los cuadros de instrumentos de otros modelos Audi en ciertos aspectos. Las modificaciones más destacadas son:

- ▶ La puesta a cero del cuentarrevoluciones y velocímetro se realiza en lo que se llama la «posición de las 6 horas»; el final de la escala equivale a la «posición de las 3 horas»
- ▶ Después de ser conectado el encendido las agujas se mueven una vez por completo desde el comienzo hasta el final de la escala y vuelven (autocalibración de las agujas)
- ▶ Dejan de existir las dos pantallas pequeñas en el cuentarrevoluciones y en el velocímetro. El cuentakilómetros parcial y total, así como la fecha y la hora se visualizan en la pantalla central
- ▶ El indicador de cambio a mayor en la pantalla central asiste al conductor para una conducción económica en consumo. La información detallada a este respecto figura en un capítulo propio
- ▶ El o los sensores-aforadores del depósito y el módulo de reloj radioeléctrico son los únicos componentes que, por cuanto a hardware, siguen conectados a la unidad de control en el cuadro de instrumentos J285
- ▶ La nueva unidad maestra para la iluminación de la pantalla, borne 58d, es la unidad de control de la red de a bordo J519 y ya no lo es el cuadro de instrumentos



393\_001

### Versiones del cuadro de instrumentos

Según la versión del vehículo y el país en el que se matricula existen las siguientes diferencias entre los cuadros de instrumentos:

- Motor de gasolina/Diesel
- Indicador de distancia en kilómetros, millas (GB) o millas (USA)
- Indicador analógico de la temperatura del líquido refrigerante en °C o °F
- Cuadro Midline (matriz de puntos) o cuadro Highline (pantalla TFT en color)
- Cuadro Highline con o sin indicador de ACC en la periferia del velocímetro

### Indicaciones en la pantalla central del cuadro de instrumentos

Accionando el botón Reset del ordenador de viaje en el mando del limpiacristales se puede cambiar entre los diferentes niveles de visualización en el cuadro de instrumentos. Aquí abajo se muestran las representaciones en pantalla de un Audi A5 con el cuadro de instrumentos con pantalla en color y sistema de navegación como equipamientos opcionales.



393\_002

# Unidad de control en cuadro de instrumentos

## Indicador de cambio a mayor



Indicador de cambio a mayor en el cuadro Midline o bien Highline

393\_043

## Funcionamiento

El indicador de cambio a mayor en el sistema de información para el conductor es una nueva función, que se propone ayudar al conductor en la reducción del consumo de combustible. La función está integrada en el software de la unidad de control del motor. Se implanta en todos los vehículos con cambio manual, tanto en las motorizaciones de gasolina como en las Diesel.

En vista de que los motores de vanguardia en nuestros vehículos también tienen una entrega suficiente de par a regímenes inferiores, es frecuente que se pueda circular llevando insertada una marcha superior. Para estos efectos el sistema de información para el conductor proporciona una recomendación concreta para los cambios de las marchas. La recomendación también puede llegar a prever que se salte una marcha.

En el sistema de información para el conductor se visualiza siempre la marcha momentáneamente seleccionada. El sistema la calcula con ayuda del régimen momentáneo del motor y la velocidad de marcha del vehículo. Al estar accionado el embrague no se visualiza ninguna marcha y tampoco ninguna recomendación de cambio (accionándolo más de 2 segundos). Al circular con el motor a plena carga tampoco se proporcionan recomendaciones de cambio.

En la fase de deceleración normalmente tampoco se proporcionan recomendaciones de cambio. Sin embargo, si el régimen del motor desciende por debajo de un umbral crítico, el sistema emite la recomendación de efectuar un cambio a una marcha inferior.

Para la función de «indicación de cambio a mayor» la unidad de control del motor también necesita información del sensor de ángulo de dirección G85, de la unidad de control para ABS J104 y de la unidad de control central para sistema de confort J393.

## Indicación

La recomendación de cambio de marcha calculada por la unidad de control del motor es transmitida a través del CAN-Bus hacia el cuadro de instrumentos y aquí se visualiza en el sistema de información para el conductor. Existen 2 posibles estados operativos de la indicación:

- 1 La marcha momentánea se visualiza con o sin recomendación de cambio.
- 2 Sin indicación. Este caso viene dado si se tiene accionado el pedal de embrague durante más de 2 segundos o si el conductor ha desactivado la función en el MMI.

## Terminales eléctricos de la unidad de control en el cuadro de instrumentos

Los cables indicados a continuación van conectados en el Audi A5 a la unidad de control en el cuadro de instrumentos:

- 2 cables de borne 30
- 2 cables de borne 31
- un cable de alimentación de 5 V hacia el módulo de reloj radioeléctrico (el reloj radioeléctrico es opcional)
- un cable de señal hacia el módulo de reloj radioeléctrico (el reloj radioeléctrico es opcional)
- 2 cables de medición hacia el sensor-aforador de combustible 1
- 2 cables de medición hacia el sensor-aforador de combustible 2 (sólo existe en vehículos quattro)
- un cable de masa hacia los sensores-aforadores de combustible
- 2 cables de CAN-Bus hacia el CAN Cuadro / tren de rodaje

Los cables indicados a continuación van conectados ahora a otras unidades de control:

### Cables en el cuadro de instrumentos del Audi A4 2005 Solución en el nuevo Audi A5

Cable para vigilancia de pastillas de freno	Se consulta por parte de la unidad de control de la red de a bordo J519
Cable hacia el sensor-aforador de líquido de frenos	Se consulta por parte de la unidad de control de la red de a bordo J519
Cable hacia el manocontacto de aceite	Según la motorización es consultado por la unidad de control del motor o por la unidad de control de la red de a bordo J519
2 cables hacia la bobina transceptora en la cerradura de contacto	Los conjuntos para detección de la llave van alojados ahora en la llave de contacto electrónica o bien en la unidad de control de confort J393
Cable hacia sensor de temperatura exterior en el frente delantero	Se consulta por parte de la unidad de control de la red de a bordo J519
Cable hacia el sensor de temperatura del líquido refrigerante	Se consulta por parte de la unidad de control de la red de a bordo J519
Cable hacia el aforador de líquido refrigerante	Se consulta por parte de la unidad de control de la red de a bordo J519
Cable hacia el aforador del agua lavacristales	Se consulta por parte de la unidad de control de la red de a bordo J519
Cable hacia el conmutador para el capó del motor	Se consulta por parte de la unidad de control de la red de a bordo J519
Cable hacia el sensor de nivel y temperatura del aceite	Se consulta por parte de la UCE del motor
Cable K	El cable K se anula.
Borne 58s	Es emitido por la UCE de la red de a bordo J519
Borne 58d	Es emitido por la UCE de la red de a bordo J519
Borne 61 / testigo de corriente de carga	El alternador es un abonado al LIN-Bus en el interfaz de diagnóstico para bus de datos J533 (unidad LIN maestra)
Borne 15	Se anula como entrada discreta en J285
Cable de medición para reloj radioeléctrico	El reloj radioeléctrico utiliza una masa externa
Borne 31 para sensores	Es aportado por la UCE para la red de a bordo J519
5 cables hacia el selector de configuración para navegación Low	Se anula el selector de configuración.

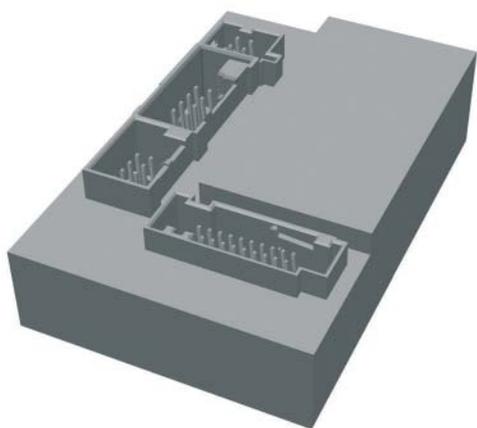
# Unidades de control de las puertas

## Unidades de control de las puertas

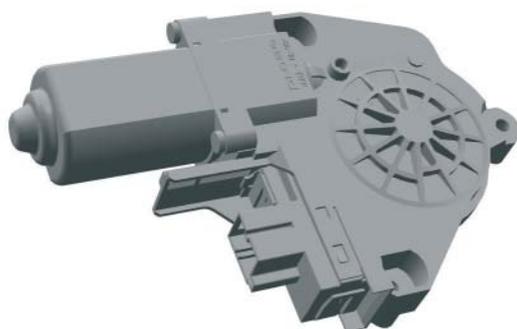
### Introducción

Las unidades de control de puerta en el nuevo Audi A5 son comparables con las del Audi A6 y Audi Q7 en lo que se refiere a su arquitectura: la unidad de control y el motor elevavolante son dos componentes autónomos.

En los retrovisores exteriores del nuevo A5 se integran luces intermitentes laterales en LED. Son excitadas correspondientemente por las unidades de control de las puertas.



393\_025



393\_026

### Versiones

Las dos unidades de control de las puertas en el nuevo Audi A5 se diferencian en unidades de control de puerta lado conductor y lado acompañante (y no por ejemplo en unidades de control de puerta izquierda o derecha).

Las unidades de control de puerta van a existir en una versión con equipamiento mínimo y otra con equipamiento máximo. Las de equipamiento máximo apoyan las siguientes funciones y componentes adicionales:

- ▶ Plegado de confort de retrovisores
- ▶ Retrovisor antideslumbrante electrocromático
- ▶ Potenciómetro de retrovisores para detectar las posiciones momentáneas del espejo
- ▶ Panel de mandos para memorizar configuraciones personales (posiciones de espejos y asiento)

### Plegado de confort de retrovisores

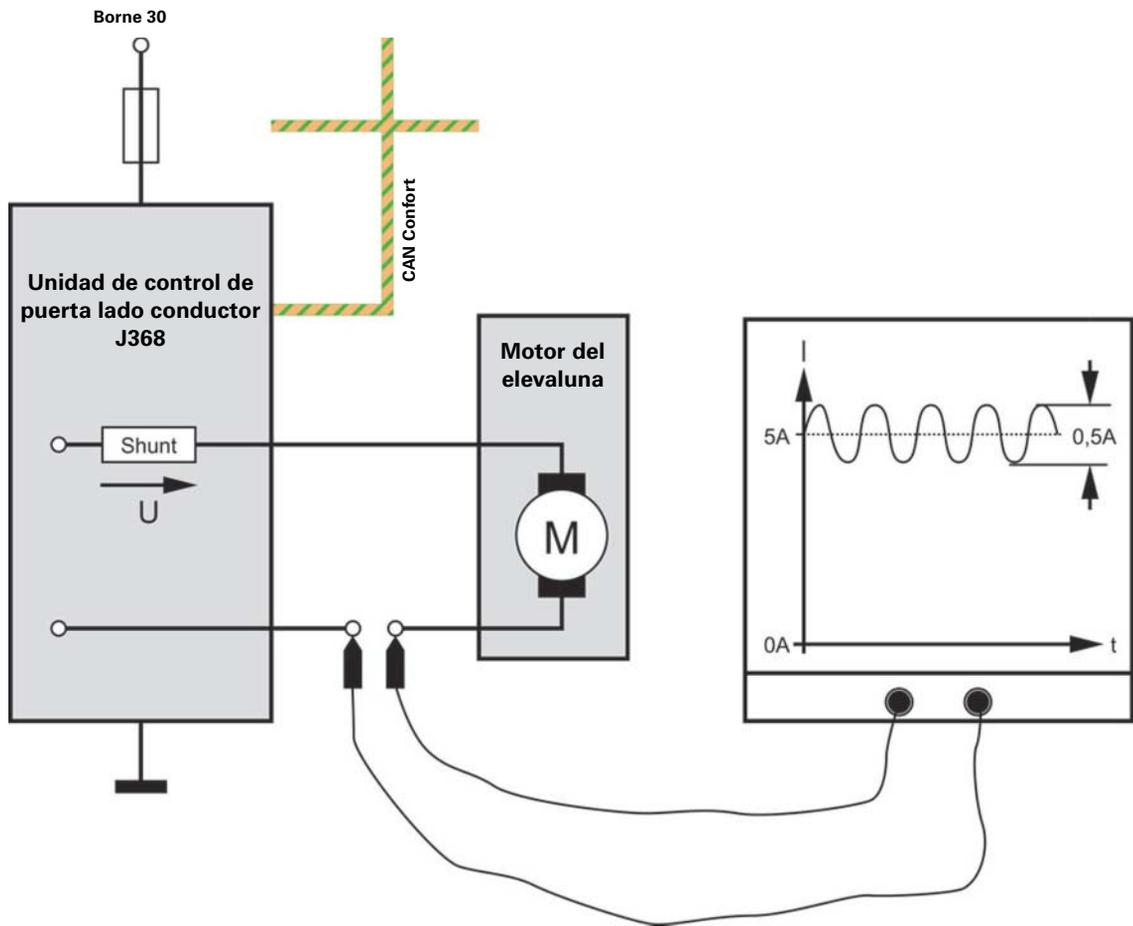
En el A5 se ofrece la opción de «plegado de confort de los retrovisores exteriores». En el menú CAR del MMI el conductor puede configurar la función si desea que después de aplicar el cierre centralizado los retrovisores exteriores se desplacen automáticamente a la función plegada.

Y después de conectar el encendido los retrovisores exteriores vuelven correspondientemente por sí solos a su posición inicial.

### Detección de posición sin sensores SLP

En las unidades de control de puerta del nuevo Audi A5 se anula el sensor Hall que había para detectar la posición del cristal. En el A5 se aplica por primera vez la llamada detección de posición sin sensores SLP, que permite anular el sensor Hall que se implantaba hasta ahora.

La detección de posición sin sensores mide los armónicos de la corriente del motor elevavolante. De ahí se deriva el régimen de revoluciones del motor elevavolante o bien la posición momentánea del cristal.



393\_027

**Observación:** un shunt es una resistencia en derivación muy pequeña, que se utiliza para medir la corriente. La tensión que cae a través del shunt es medida en la unidad de control. Con ayuda de la tensión medida se calcula entonces la intensidad de corriente.

Los armónicos se producen a raíz de las constantes inversiones de polaridad en el colector del motor para el elevavolante.

La detección y el análisis de los armónicos también se utiliza para implementar la función de protección antiprisionamiento. Con cada vuelta del motor se producen 8 armónicos.

## Unidades de control de los asientos

### Introducción

En el nuevo Audi A5 se ofrecen como opción los asientos ajustables eléctricamente y una memoria de posiciones del asiento. La memoria de posiciones del asiento en el Audi A5 solamente se ofrece para el asiento del conductor. Permite grabar diversas posiciones del asiento y de los dos retrovisores exteriores.

Si se piden asientos regulables eléctricamente, éstos disponen automáticamente de una unidad de control en el asiento del conductor y también una en el asiento del acompañante. En ambos modelos del vehículo las unidades de control de los asientos sólo se necesitaban para la opción de memoria de posiciones.

El asiento base con reglaje eléctrico y también el asiento deportivo disponen de 5 servomotores:

- 1 Motor para reglaje longitudinal del asiento
- 2 Motor para reglaje del asiento en altura
- 3 Motor para reglaje del asiento en inclinación
- 4 Motor para reglaje del respaldo
- 5 Motor para reglaje del reposacabezas

El asiento Super-Sport lleva reposacabezas fijos, por lo cual sólo dispone de 4 servomotores.

### Memoria de posiciones del asiento

#### Ajustes memorizados

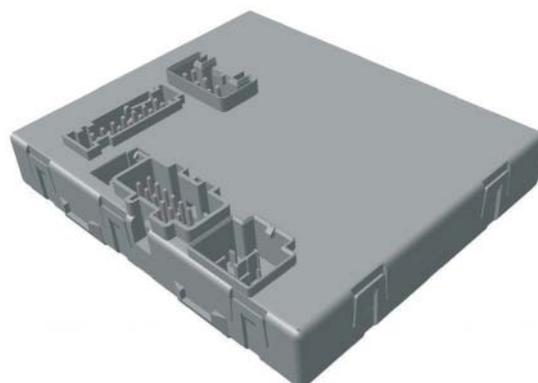
Los ajustes indicados a continuación se graban en la memoria accionando las teclas en el bloque de memoria para el lado del conductor o bien aplicando el cierre centralizado del vehículo con la llave de radiofrecuencia:

- Posición momentánea de los retrovisores exteriores izquierdo y derecho
- Posiciones momentáneas de los 5 servomotores en el asiento del conductor

#### Interruptor ON/OFF

Una condición fundamental para todas las operaciones de memorias de posiciones y también para funciones del área de confort, tales como la simetría de los asientos, la vista lateral de confort y el desplazamiento del asiento con el mando del acceso asistido, consiste en que el interruptor ON/OFF del bloque de memoria se encuentre sobre «ON».

La posición de este interruptor es consultada por la unidad de control de puerta en el lado conductor J386 y transmitida sobre el CAN-Bus a la unidad de control. La señal de posición del interruptor también se utiliza en forma de un cable de hardware que pasa a través de la unidad de control de puerta



393\_048

La unidad de control para el lado del conductor J136 puede memorizar seis diferentes ajustes. Dos ajustes son memorizables por medio de las teclas de memoria y cuatro más por medio de diferentes llaves de radiofrecuencia.

en el lado del conductor y de allí hacia la unidad de control del asiento (cable de «DESACTIVACIÓN DE EMERGENCIA» en la estructura eléctrica del sistema.

Si el interruptor se encuentra sobre «OFF» se tiene asegurado a nivel de hardware que las etapas finales para excitación de los motores dejen de poderse conectar, no siendo posible, por lo tanto, efectuar operaciones de reglaje. Si el interruptor se encuentra sobre «ON» y se ejecutan operaciones momentáneas de reglaje, todas éstas operaciones se interrumpen de inmediato si se lleva el interruptor sobre OFF.

### **Memorización de los ajustes y reglaje de los asientos mediante las teclas de programación**

La memorización de los ajustes descritos se lleva a cabo accionando la tecla SET y luego uno de los dos fondos de memoria. La función SET se mantiene activada hasta que se apague el testigo luminoso rojo en la tecla.

La memorización se confirma por medio de una señal acústica. Esto presupone a su vez que el interruptor ON/OFF del bloque de memoria se encuentre sobre «ON».

### **Los ajustes memorizados se ponen nuevamente en vigor como sigue:**

Estando abierta la puerta del conductor y el borne 15 desactivado basta con pulsar brevemente una vez una de las dos teclas de memoria para que los retrovisores y el asiento del conductor se desplacen a las posiciones memorizadas. Sin embargo, la puerta del conductor no debe haber estado abierta durante más de 10 minutos para que esto funcione.

Estando cerrada la puerta del conductor o el borne 15 activado se tiene que mantener oprimida la tecla de memoria hasta que termine el ciclo de reglaje. La operación de reglaje se interrumpe soltando la tecla de memoria.

### **Memorización y reglajes conforme a lo memorizado a través de la llave de radiofrecuencia**

Para guardar en la memoria de una llave de radiofrecuencia los ajustes momentáneos de los retrovisores y del asiento del conductor se procede como sigue:

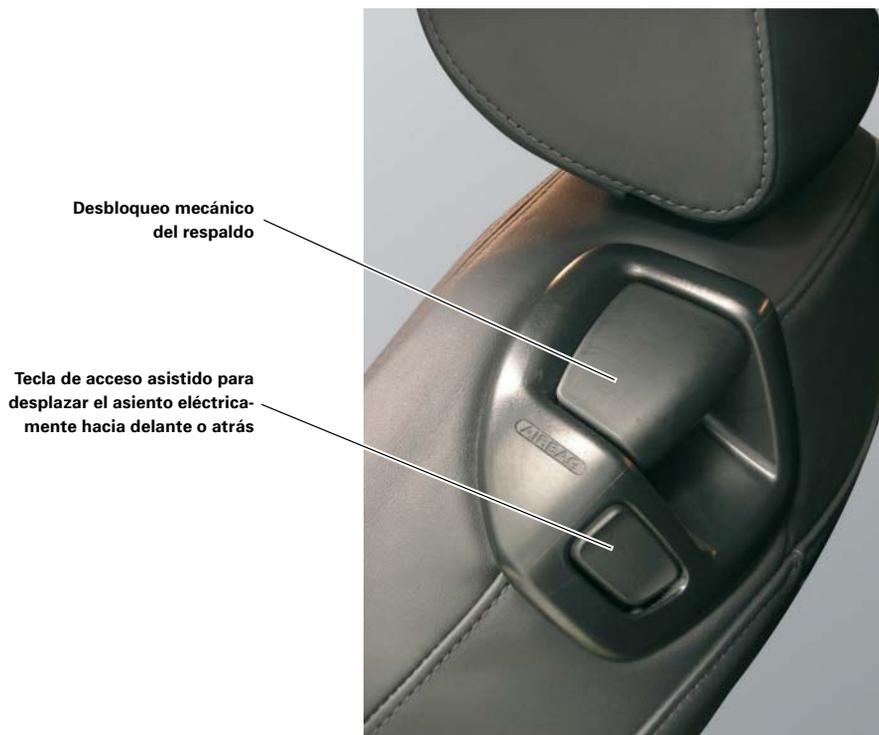
- Después de cerrar la puerta del conductor y aplicar el cierre centralizado con la llave de radiofrecuencia se memorizan los ajustes. Sin embargo, para que esto funcione no debe estar desbloqueado el respaldo del asiento.
- Después de desaplicar el cierre centralizado con la llave de radiofrecuencia y abrir la puerta del conductor los elementos en cuestión se desplazan a las posiciones memorizadas en la llave de radiofrecuencia. El asiento del acompañante no se incluye en esta función.

Para que la función antes descrita discurra de forma correcta deben estar cumplidas dos condiciones fundamentales:

- En el menú Car del MMI, bajo «Sistemas», «Ajustes de asientos», «Asiento del conductor», la opción «Llave de radiofrecuencia» debe encontrarse sobre «On».
- El interruptor ON/OFF del bloque de memoria debe encontrarse sobre «ON».

# Unidades de control de los asientos

## Función de «acceso asistido»



393\_032

La función de «acceso asistido» permite desplazar los asientos delanteros a una posición que facilita el acceso a las plazas traseras.

El ciclo se desarrolla con las operaciones siguientes:

- 1 El desbloqueo mecánico del respaldo es accionado manualmente.
- 2 Al ser accionado, la unidad de control del asiento detecta esto a través de un microrruptor. A raíz de ello se retraen eléctricamente los reposacabezas.
- 3 El respaldo del asiento es abatido hacia delante a mano.
- 4 Pulsando brevemente la tecla de acceso asistido el asiento se desplaza eléctricamente hacia delante, para posibilitar un acceso más cómodo.
- 5 Después de subirse la persona y ocupar una de las plazas traseras hay que mantener oprimida la tecla del acceso asistido hasta que el asiento se haya desplazado lo suficiente hacia atrás. Al llegar el asiento hasta la posición de partida se detiene en ese sitio.
- 6 El respaldo es vuelto a pivotar a su posición inicial.
- 7 La unidad de control del asiento detecta que el respaldo ha alcanzado nuevamente su posición inicial y vuelve a poner los reposacabezas en su posición original.

**Observación:** las operaciones 5 y 6 con 7 pueden suceder también por el orden inverso.

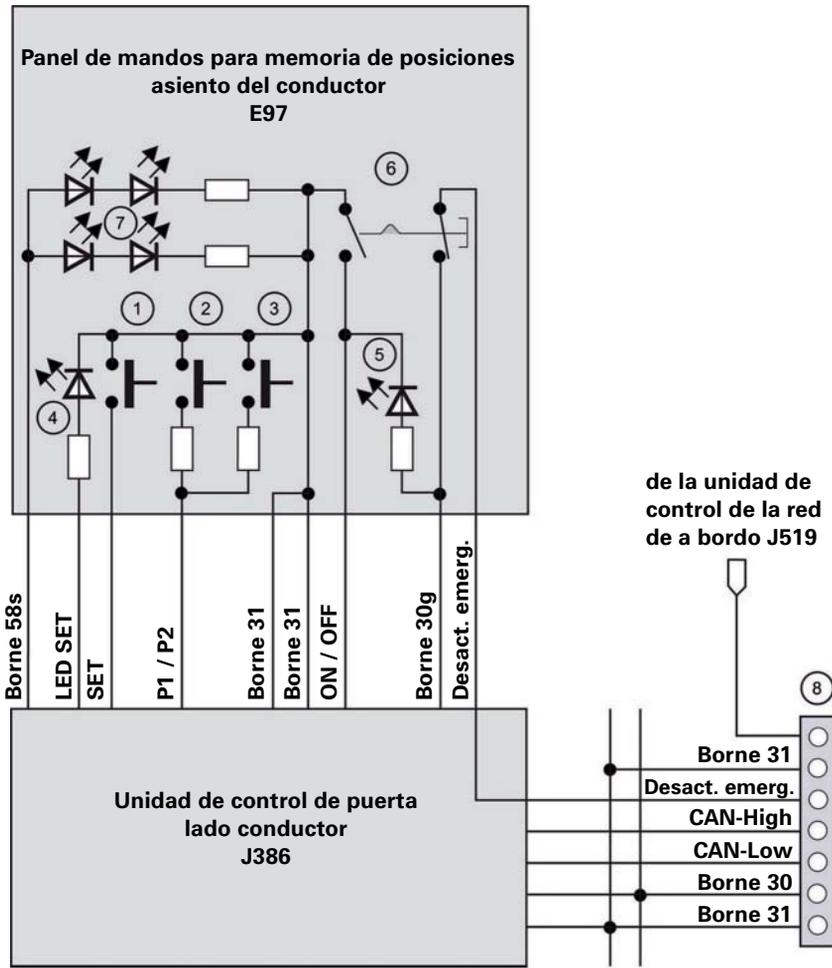
### Detección de posición sin sensores SLP

La detección de posiciones de los diferentes servomotores en el asiento del nuevo Audi A5, en vez de hacerse a través de sensores Hall, se lleva a cabo ahora también con el procedimiento de la detección de posición sin sensores SLP. Este procedimiento, capaz de determinar el recorrido exacto a base de interpretar los armónicos de la corriente del motor, ha sido descrito detalladamente en el capítulo relativo a las unidades de control de puerta.

A la fecha de lanzamiento del nuevo Audi A5 la detección de posiciones del asiento será determinada todavía con ambos procedimientos: con el procedimiento SLP y por medio de sensores Hall.

Por ese motivo figuran todavía los sensores Hall en el cuadro eléctrico. Después de un período de transición se anularán 4 de los 5 sensores Hall en la producción en serie. El sensor Hall para el reglaje de reposacabezas seguirá siendo utilizado. El procedimiento que realmente se utiliza en el vehículo en cuestión viene definido en la codificación de la unidad de control. De esa forma es fácil llevar a cabo en cualquier momento una modificación.

**Carga por lectura del panel de mandos de la memoria**



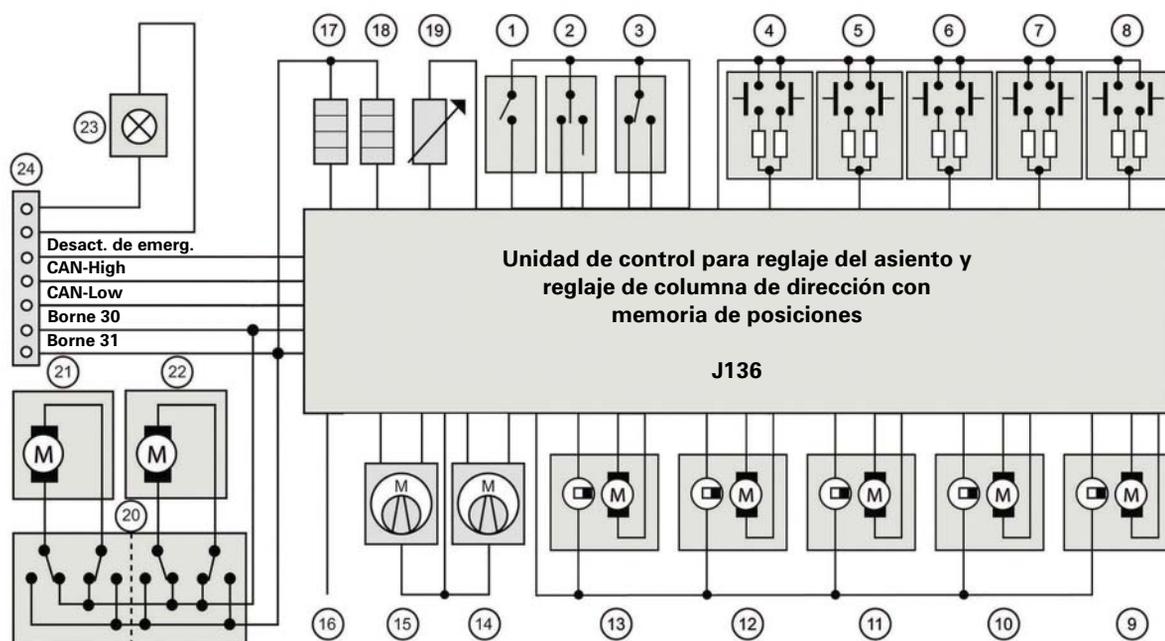
393\_030

**Leyenda**

- 1 Tecla SET para programación de la memoria de posiciones del asiento
- 2 Tecla P1 – fondo de memoria 1
- 3 Tecla P2 – fondo de memoria 2
- 4 Testigo de funcionamiento en la tecla SET, que confirma una operación de memorización activada
- 5 Testigo de funcionamiento en el interruptor ON/OFF
- 6 Interruptor ON/OFF para activar y desactivar la memoria del asiento
- 7 Iluminación de localización de las cuatro teclas en horas de crepúsculo y en la oscuridad
- 8 Interfaz eléctrico hacia la unidad de control del asiento

# Unidades de control de los asientos

## Estructura del sistema de la unidad de control del asiento



393\_031

### Leyenda

- 1 Contacto de posiciones finales del respaldo (se necesita para la autoadaptación del asiento y para proteger el engranaje mecánico en el motor de reglaje)
- 2 Tecla de acceso asistido, para desplazar el asiento hacia delante y hacia atrás con objeto de ofrecer un acceso cómodo a las plazas traseras
- 3 Conmutador para detectar un respaldo desbloqueado
- 4 Tecla doble para reglaje de inclinación del asiento
- 5 Tecla doble para reglaje de altura del asiento
- 6 Tecla doble para reglaje longitudinal del asiento
- 7 Tecla doble para reglaje del respaldo
- 8 Tecla doble para reglaje del reposacabezas
- 9 Motor para reglaje del reposacabezas con sensor Hall
- 10 Motor para reglaje del respaldo con sensor Hall
- 11 Motor de reglaje longitudinal del asiento con sensor Hall
- 12 Motor de reglaje de la altura del asiento con sensor Hall
- 13 Motor para reglaje de inclinación del asiento con sensor Hall
- 14 Ventilador de climatización en la banqueta del asiento
- 15 Ventilador de climatización en el respaldo del asiento
- 16 Cable para codificar: unidad de control del asiento del conductor o del acompañante
- 17 Malla calefactora en la banqueta
- 18 Malla calefactora en los rebordes laterales del asiento
- 19 Sensor de temperatura NTC de la calefacción del asiento
- 20 Placa de conmutadores para el apoyo lumbar
- 21 Motor para reglaje en altura del apoyo lumbar
- 22 Motor para el arqueado del apoyo lumbar
- 23 Unidad de iluminación del vano reposapiés (sólo perteneciente al paquete de Luces)
- 24 Interfaz eléctrica hacia la electrónica o bien la parte eléctrica del vehículo

# Unidad de control central sistema de confort

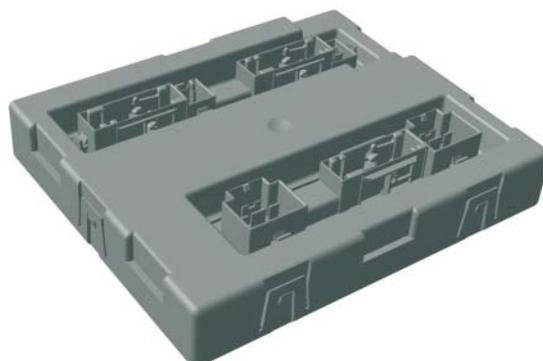
## Unidad de control central para sistema de confort

### Innovaciones

La unidad de control central para sistema de confort J393 en el Audi A5 es la que ha recibido las modificaciones más extensas entre las unidades de control pertenecientes al sistema electrónico de confort.

La «nueva» unidad de control de confort J393 contiene, a partir del Audi A5, las funciones completas de las unidades de control que eran autárquicas hasta ahora:

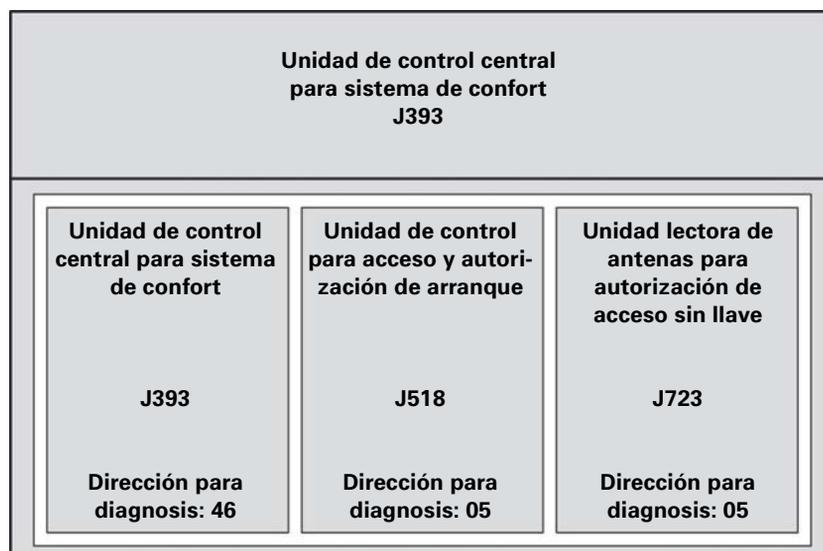
- ▶ Unidad de control del área de confort «antigua» J393
- ▶ Unidad de control para acceso y autorización de arranque J518
- ▶ Unidad lectora de antenas para autorización de acceso sin llave J723



393\_003a

Para más claridad del presente Programa autodidáctico se emplean a partir de aquí los siguientes conceptos:

Designación	Significado
Unidad de control de confort «antigua»	Unidad de control central para sistema de confort en modelos A4 (B7), A6 (C6), Q7 y A8 (D3)
Unidad de control de confort «nueva»	Unidad de control central para sistema de confort en el nuevo Audi A5 (B8) y en los demás modelos de la familia B8



393\_003b

# Unidad de control central sistema de confort

## Direcciones para diagnosis

Para simplificar lo más posible la transición de las tres unidades de control autónomas J393, J518 y J723 hacia la «nueva» unidad de control de confort se han conservado las diferentes direcciones de diagnosis 46 y 05. Las funciones implementadas de diagnosis para la unidad lectora de antenas de la autorización de acceso sin llave J723 también estaban al acceso en el pasado a través del código de dirección 05. Esta unidad de control estaba abonada al sistema del LIN-Bus, cuya unidad maestra era la unidad de control para acceso y autorización de arranque J518.

Esto significa, que:

- los bloques de valores de medición,
  - las adaptaciones,
  - las diagnosis de actuadores,
  - las inscripciones en memorias de averías
- y
- los programas de la localización guiada de averías

que habían pertenecido a las funciones de la unidad de control de confort «antigua» J393 también están al acceso en la «nueva» unidad de control de confort bajo el código de dirección 46.

Las operaciones de diagnosis de la unidad de control para acceso y autorización de arranque y de la unidad lectora de antenas para los sistemas de acceso sin llave J723 siguen al acceso a través del código de dirección 05, a pesar de que las unidades de control J519 y J723 ya no existen como unidades por separado.

## Versiones variantes

Existe una serie de versiones variantes de la unidad de control central para sistema de confort. Estas versiones se diferencian por las siguientes propiedades:

- ▶ Frecuencia del mando a distancia por radiofrecuencia (315 MHz, 433 MHz o 868 MHz)
- ▶ Implantación de una alarma antirrobo – «Sí» o «No»
- ▶ Vehículo equipado con «Advanced Key» – «Sí» o «No»
- ▶ Implantación de una persiana eléctrica trasera – «Sí» o «No»

Sin embargo, todas las versiones de la unidad de control utilizan el mismo software y su placa básica de los circuitos es la misma. Las variantes resultan de una codificación diferente y de una dotación diferente de la placa electrónica.

## Funciones implementadas en la unidad de control central para sistema de confort J393

- ▶ Bloqueo electrónico de la columna de dirección ELV
  - Comunicación con la unidad de control para ELV a través de LIN-Bus
  - Asignación de la liberación para el bloqueo a través de cable discreto
  - Lectura de la señal de liberación de «borne 15» por parte de ELV
- ▶ Cerradura de contacto electrónica EZS y las funciones correspondientes
  - Comunicación con EZS a través de LIN-Bus
  - Lectura del microrruptor en EZS
  - Excitación del bloqueo antiextracción de la llave de contacto
  - Gestión de bornes

- ▶ Cierre centralizado
  - Apertura y cierre de confort
  - Bloqueo y desbloqueo de la tapa de acceso al depósito
  - Excitación del desbloqueo para el portón/capó trasero
  - Lectura de la antena del cierre centralizado
  - Lectura de la manilla en el portón/capó trasero
  - Lectura del conmutador de contacto en el portón/capó trasero
  
- ▶ Advanced Key
  - Excitación de las 3 antenas keyless
  - Lectura de los sensores capacitivos en ambas puertas
  - Lectura de la tecla Start/Stop
  
- ▶ Excitación del alumbrado del vehículo
  - Luces traseras
  - Luces de freno
  - Luz de marcha atrás
  - Pilotos antiniebla
  - Intermitentes traseros
  - Iluminación de la matrícula
  - Luz de maletero
  
- ▶ Alarma antirrobo DWA
  - Comunicación con el sensor para DWA a través de LIN-Bus
  - Comunicación con la bocina de alarma a través de LIN-Bus
  
- ▶ Techo deflector panorámico
  - Comunicación con el techo deflector panorámico a través de LIN-Bus
  - Asignación de la señal de liberación para el mando de los elevallunas y del techo deflector panorámico a través de CAN-Bus
  
- ▶ Lectura de información
  - Lectura de la posición de la palanca selectora en P y de las posiciones P N
  - Lectura del conmutador de pedal de embrague
  
- ▶ Excitación de relés
  - Excitación del relé para tomas de corriente
  - Excitación del relé para calefacción de la luneta trasera
  
- ▶ Funciones de seguridad
  - Unidad maestra del inmovilizador V
  - Unidad abonada a la protección de componentes
  - Análisis de la señal de colisión
  
- ▶ Diagnósis
  - Aporta funciones de diagnóstico para los Testers de diagnóstico
  - Admite programación relámpago (flash) a través del Tester de Diagnósis
  
- ▶ Otras funciones implementadas
  - Excitación de la persiana posterior
  - Comunicación con el sensor de humedad a través de LIN-Bus; retransmisión de los datos hacia Climatronic
  - Comunicación con el panel de mandos del abrepuerta de garaje universal a través de LIN-Bus y retransmisión de los datos a la unidad de control de la red de a bordo a través del CAN Confort
  - Desactivación de consumidores estando activado el modo para transporte (alarma antirrobo, Advanced Key, luz de maletero, persiana trasera, ...)
  - Administración de ajustes del MMI referidos a funciones de confort (cierre centralizado, apertura y cierre de confort, ...)

## Personalización y canales de adaptación

Después de que, con el Audi A5, la codificación de las unidades de control ha sido modificada por la llamada «codificación online», algunos de los bits de codificación figuran ahora bajo «Adaptación». Adicionalmente se han incluido nuevos parámetros relativos al vehículo, que hasta ahora no se podían adaptar.

**Bajo el código de dirección 46 para diagnosis se pueden efectuar las siguientes adaptaciones:**

- ▶ Reiniciación de la personalización de todas las llaves al ajuste de fábrica

**Para cada una del total de 4 llaves del vehículo existen por separado las siguientes adaptaciones:**

- ▶ Desbloqueo de todas las puertas del vehículo o bien de una sola puerta después de transmitir la sentencia de apertura con el mando a distancia por radiofrecuencia
- ▶ Autolock activo / inactivo
- ▶ Autounlock activo / inactivo
- ▶ Abrir abonados del área de confort:
  - Ventana lado conductor
  - Ventana lado acompañante
  - Techo levadizo
- ▶ Persiana trasera automática estando activada la marcha atrás On / Off
- ▶ Intermitencia de señalización en autopista On / Off

**Los siguientes canales de adaptación vuelven a estar referidos al vehículo y son iguales para todas las llaves del mismo:**

- ▶ Umbral de alarma para el sensor inclinométrico de la alarma antirrobo
- ▶ Sensibilidad de la protección antirrobo en el habitáculo
- ▶ Tiempo de retardo de la excitación de alarma tras la apertura mecánica de la puerta del conductor

► Puntos de mando para la apertura de confort

- Elevalunas
  - a través de radiofrecuencia activo / inactivo
  - a través del bombín de cerradura en la puerta del conductor activo / inactivo
  - a través del mando elevaluna en la puerta del conductor activo / inactivo
  - a través de sensores capacitivos en las manillas exteriores de las puertas activo / inactivo (sólo relevante al llevar «Advanced Key» como opción)
- Techo levadizo
  - a través de radiofrecuencia activo / inactivo
  - a través del bombín de cerradura en la puerta del conductor activo / inactivo
  - a través del mando elevaluna en la puerta del conductor activo / inactivo
  - a través de sensores capacitivos en las manillas exteriores de las puertas activo / inactivo (sólo relevante al llevar «Advanced Key» como opción)
- Persiana del techo
  - a través de radiofrecuencia activo / inactivo
  - a través del bombín de cerradura en la puerta del conductor activo / inactivo
  - a través del mando elevaluna en la puerta del conductor activo / inactivo
  - a través de sensores capacitivos en las manillas exteriores de las puertas activo / inactivo (sólo relevante al llevar «Advanced Key» como opción)

► Puntos de mando para el cierre de confort

- Elevalunas
  - a través de radiofrecuencia activo / inactivo
  - a través del bombín de cerradura en la puerta del conductor activo / inactivo
  - a través del mando elevaluna en la puerta del conductor activo / inactivo
  - a través de sensores capacitivos en las manillas exteriores de las puertas activo / inactivo (sólo relevante al llevar «Advanced Key» como opción)
- Techo levadizo
  - a través de radiofrecuencia activo / inactivo
  - a través del bombín de cerradura en la puerta del conductor activo / inactivo
  - a través del mando elevaluna en la puerta del conductor activo / inactivo
  - a través de sensores capacitivos en las manillas exteriores de las puertas activo / inactivo (sólo relevante al llevar «Advanced Key» como opción)
- Persiana del techo
  - a través de radiofrecuencia activo / inactivo
  - a través del bombín de cerradura en la puerta del conductor activo / inactivo
  - a través del mando elevaluna en la puerta del conductor activo / inactivo
  - a través de sensores capacitivos en las manillas exteriores de las puertas activo / inactivo (sólo relevante al llevar «Advanced Key» como opción)

## Cerradura de contacto electrónica

La cerradura de contacto electrónica asume las siguientes funciones:

- ▶ Alojamiento mecánico y bloqueo de la llave del vehículo (→ bloqueo antiextracción de la llave de contacto)
- ▶ Desbloqueo eléctrico de la llave del vehículo por medio de un electroimán elevador
- ▶ Detección del estado «llave insertada» por medio de un microrruptor
- ▶ Detección de ambas posiciones posibles de la llave:
  - Llave en reposo
  - Llave oprimidaa través de microrruptor
- ▶ Lectura e inscripción de datos en la llave del vehículo para el inmovilizador o bien para la función «Audi Service Key»  
La información detallada sobre el «Audi Service Key» se proporciona en un capítulo aparte
- ▶ Recepción y transmisión de datagramas del LIN-Bus con datos destinados a la llave del vehículo o procedentes de ésta



Módulo de cerradura de contacto electrónica  
E415 sin embellecedor

393\_006



Llave insertada en el módulo de cerradura de contacto electrónica

393\_005

## Llave del vehículo

El nuevo Audi A5 recibe una llave perteneciente a un concepto completamente nuevo. En lugar del movimiento giratorio con la llave en la cerradura de contacto ahora se arranca el motor oprimiendo la llave en la cerradura de contacto. Por ese motivo se elimina el espadín abatible en la llave.



393\_004

### Funciones implementadas en la llave del vehículo:

- ▶ Accionamiento de diversos microrruptores en la cerradura de contacto mediante movimiento de empuje. La posición de los microrruptores es leída por la unidad de control de confort J393. La J393 genera con ayuda de estas señales el estado momentáneo de los bornes.
- ▶ Transmisión de señales de radiofrecuencia para el mando del cierre centralizado
- ▶ Memorización de datos necesarios para el inmovilizador
- ▶ Memorización de datos del vehículo para la función «Audi Service Key»
- ▶ Localización de la posición actual de la llave mediante señales de las antenas para acceso y autorización de arranque
- ▶ Contiene una llave de emergencia mecánica

# Unidad de control central sistema de confort

## Bloqueo antiextracción de la llave de contacto

Al ser introducida en la cerradura de contacto electrónica, la llave se bloquea mecánicamente, de modo que no pueda ser extraída por el conductor.

La llave se vuelve a desbloquear en cuanto se desconecta el encendido. El desbloqueo sucede al aplicarse corriente a un electroimán elevador, que libera con ello de nuevo la llave de contacto. El electroimán elevador va instalado en la cerradura de contacto electrónica. Se le aplica directamente la corriente a partir de la unidad de control central para sistema de confort J393.

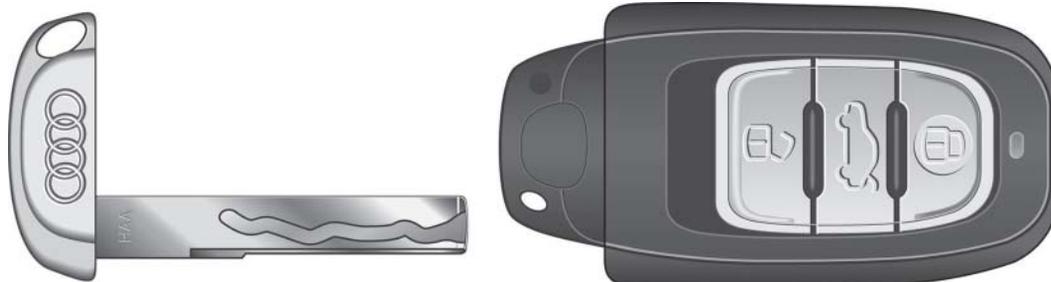
Según el tipo de transmisión que monta el vehículo existe una condición más para la liberación de la llave:

En un vehículo con cambio automático:  
La palanca selectora debe estar en la posición P

En un vehículo con cambio manual:  
El vehículo debe estar parado.

Si por algún defecto técnico el vehículo ya no puede aplicar corriente al electroimán elevador en el bloqueo antiextracción de la llave de contacto estando la llave insertada en la cerradura de contacto, ésta se mantendrá enclavada en la cerradura. Para poder aplicar a pesar de ello el cierre centralizado se puede extraer una llave mecánica de emergencia con espadín, que va integrada en la llave de contacto.

La llave de emergencia va encastrada en la llave de contacto y es utilizable para aplicar mecánicamente el cierre centralizado a través de la cerradura mecánica en la puerta del conductor.



393\_007

La llave mecánica para emergencias únicamente sirve para abrir el vehículo a través de la cerradura mecánica en la puerta del conductor si ya no es posible abrir el vehículo con el mando a distancia por radiofrecuencia. Adicionalmente también se la necesita para desactivar el airbag del acompañante.

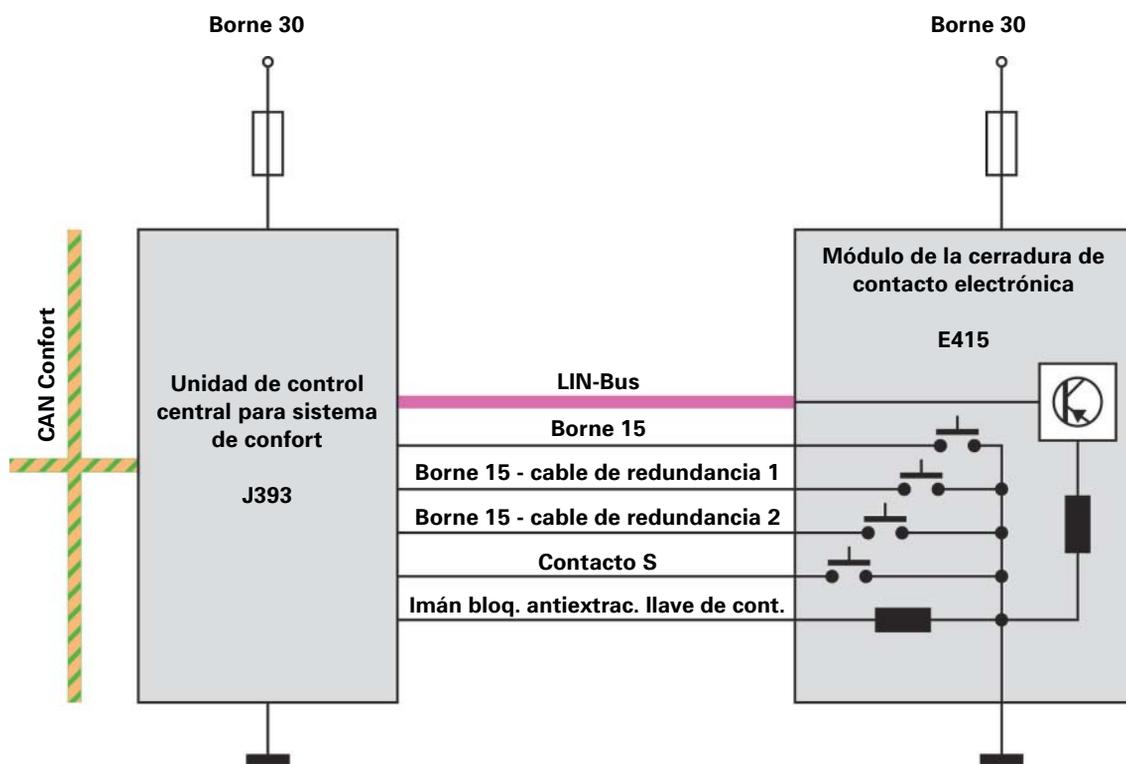
## Estructura del sistema

La cerradura de contacto electrónica E415 tiene un microinterruptor para lo que se llama el contacto S, el cual conecta potencial de masa al estar insertada la llave. La señal del microinterruptor es leída directamente por la unidad de control central para sistema de confort J393.

La señal de la posición «llave oprimida» es leída por tres microinterruptores. Los tres conectan potencial de masa en cuanto se oprime la llave que se encuentra en la cerradura de contacto. Las señales de los microinterruptores también son leídos directamente por la unidad de control central para sistema de confort J393.

Si está dada una avería y, por ejemplo, estando oprimida la llave de contacto, solamente conectarán 2 de los 3 microinterruptores el potencial de masa, el sistema decide por el principio de las mayorías. En este caso se detectaría el estado «llave oprimida». Pero como la señal realimentada no procede de los tres microinterruptores, sino solamente de dos de ellos, se inscribe una avería en la memoria y aparece un aviso en el cuadro de instrumentos.

También el imán elevador del bloqueo antiextracción de la llave recibe directamente la corriente de la unidad de control central para sistema de confort. La información que se intercambia con la llave del vehículo se transmite en forma de datagramas de LIN-Bus a la cerradura de contacto electrónica y es acondicionada en ésta. Un circuito electrónico en la cerradura de contacto excita a raíz de ello la bobina de lectura y escritura para la transmisión de datos.



393\_008

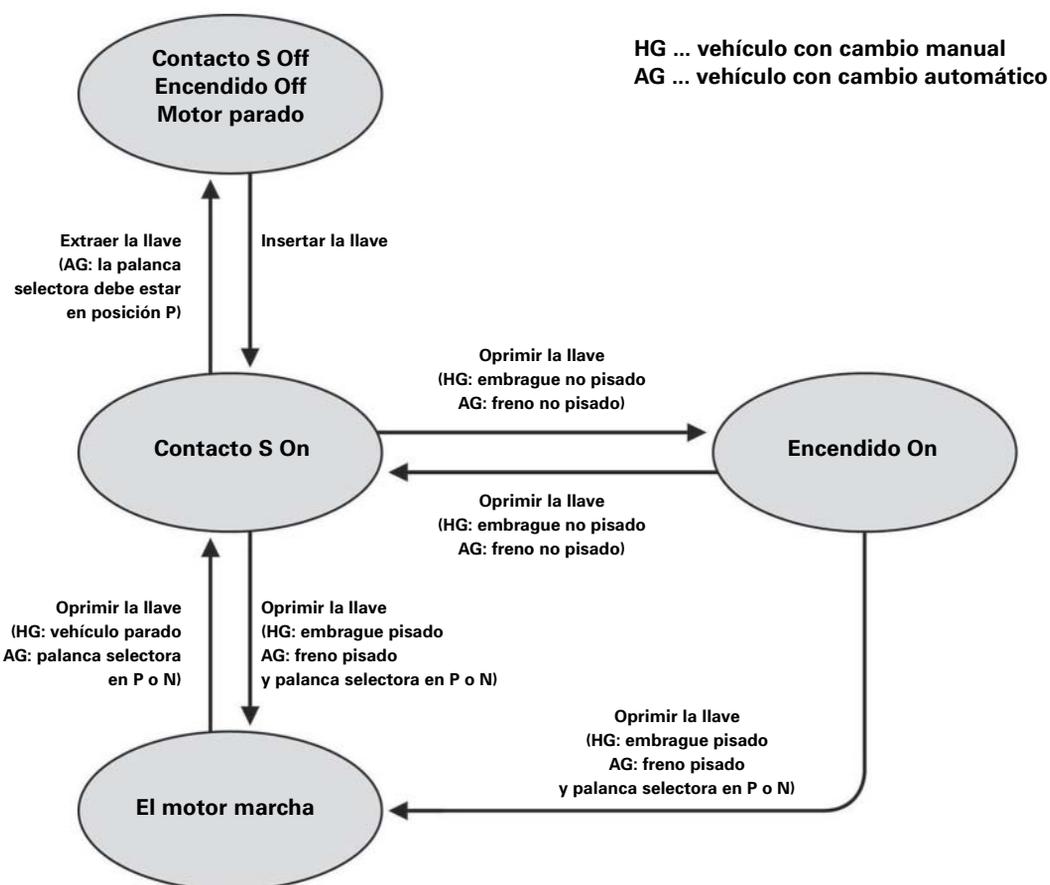
# Unidad de control central sistema de confort

## Procedimiento de arranque con la llave del vehículo

En el nuevo Audi A5 se implanta una novedosa lógica de mando para la gestión de los bornes y para el arranque del motor. La cerradura de contacto electrónica distingue solamente dos diferentes posiciones de la llave insertada (contacto S):

- Llave en reposo
- Llave oprimida

Las dos posiciones son suficientes para llevar a la práctica la gestión de bornes completa. La lógica correspondiente se ilustra aquí con un gráfico de estado:



393\_009

También se ha implementado una desactivación de emergencia del motor. Es la misma para vehículos con cambio manual y con cambio automático.

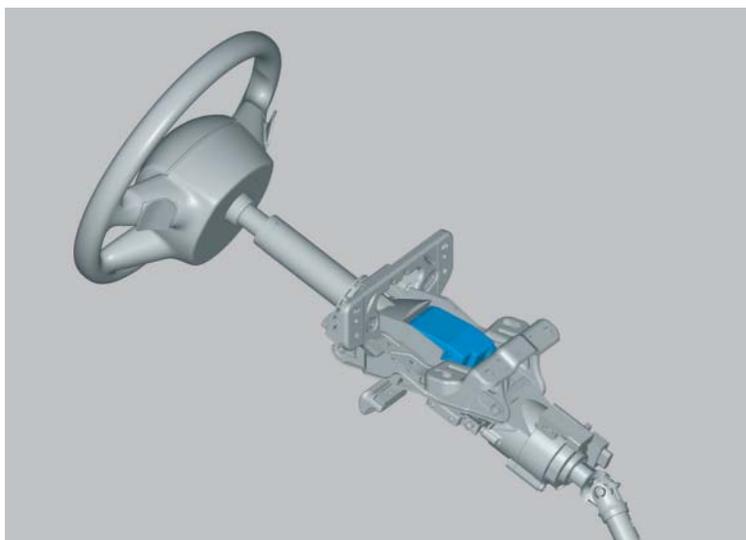
Las condiciones indicadas a continuación conducen a una desactivación de emergencia:

- manteniendo la llave oprimida un tiempo prolongado o bien
- oprimiendo la llave dos veces en un lapso de un segundo

## Bloqueo electrónico de la columna de dirección

La unidad de control para bloqueo electrónico de la columna de dirección J764 va unida fijamente a la columna de dirección en el nuevo Audi A5.

Si se avería el bloqueo de la columna de dirección se tiene que sustituir completa la columna, con la cual el bloqueo se encuentra fijamente comunicado a través de 2 tornillos de ruptura.



393\_020

### Desbloqueo y bloqueo de la columna de dirección

#### La unidad de control J764 desbloquea la columna de dirección en los siguientes casos:

Al operar con la cerradura de contacto:

- si se introduce la llave en la cerradura de contacto (→ detección mediante contacto S)

Al operar con la función Keyless:

- si se activa el borne S al ser oprimida la tecla Start/Stop

#### La unidad de control J764 bloquea la columna de dirección en los siguientes casos:

Al operar con la cerradura de contacto:

- si se extrae la llave de contacto

Al operar con la función Keyless:

- si se abre la puerta

#### Para que sea bloqueada la columna de dirección tienen que estar cumplidas las siguientes condiciones:

- El encendido debe estar desconectado
- No debe haberse detectado borne S
- El vehículo debe estar parado

# Unidad de control central sistema de confort

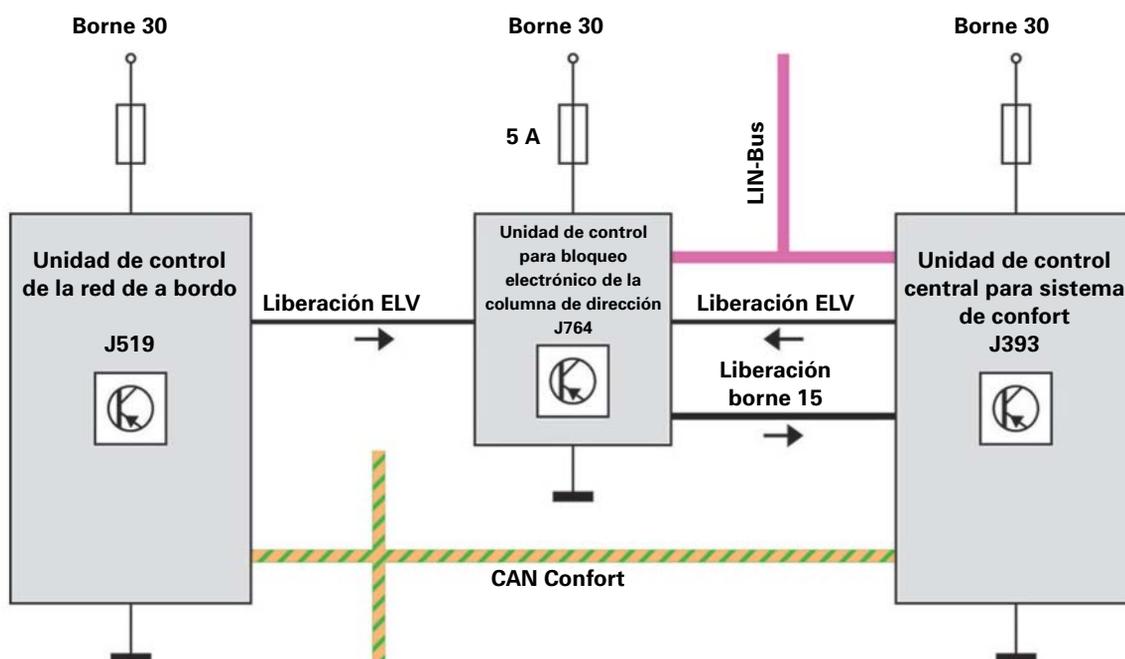
## Estructura del sistema

La premisa inicial para el bloqueo de la columna de dirección, exigida por la unidad de control para bloqueo eléctrico de la columna de dirección J764, consiste en que se detecte la tensión de alimentación en ambos cables de liberación para ELV. A esos efectos es preciso que tanto la unidad de control de la red de a bordo J519 como también la unidad de control central para sistema de confort J393 conecten el borne 30 sobre los cables discretos correspondientes durante el intervalo del desbloqueo.

Si la unidad de control central para sistema de confort J393 recibe una solicitud de «borne 15» el sistema tiene que verificar el éxito del desbloqueo de la columna de dirección antes de conectar el borne 15.

Esto sucede como sigue:

- Al recibir una solicitud de «borne15» la unidad de control de confort J393 consulta a la unidad de control para bloqueo eléctrico de la columna de dirección J764 mediante un datagrama de LIN-Bus.
- Si la columna fue desbloqueada con éxito se informa de ello a la unidad de control J393 a través del cable discreto «liberación borne 15». El cable de liberación se mantiene excitado todo el tiempo que esté desbloqueado el ELV.
- Una vez otorgada la liberación, la unidad de control central para sistema de confort J393 excita el relé de borne 15.



393\_021



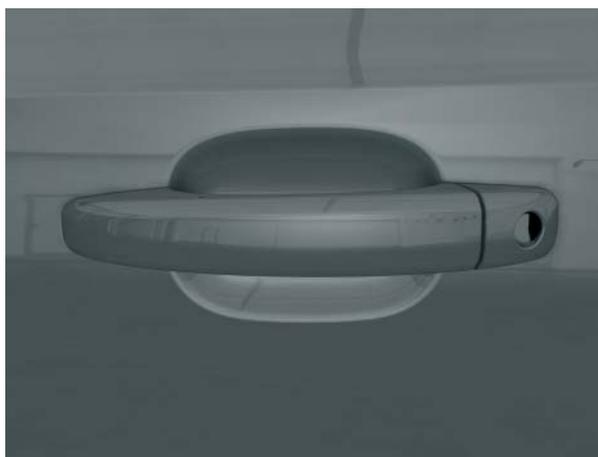
## Advanced Key

### Introducción

En el nuevo Audi A5 se ofrece ahora por primera vez también en esta categoría de vehículos la opción «Advanced Key». El sistema conceptual ha sido adoptado de los vehículos A6, Q7 y A8, pero se ha podido reducir la cantidad de componentes del sistema mediante medidas de optimización.

### Innovaciones

En el Audi A5 se han anulado las teclas para el cierre centralizado en las manillas exteriores de las puertas. Las operaciones de cierre y de desbloqueo se activan al palparse los sensores capacitivos en la manilla exterior de la puerta.



Manilla exterior de la puerta con sensor capacitivo

393\_013

### Tecla Start/Stop

En lo que respecta a la tecla Start/Stop se ha pasado del sistema de «dos teclas» de los modelos A6, Q7 y A8 a un sistema de «una sola tecla». Esto significa que sólo se necesita una tecla, que trabaja por igual para la función de Start como para la de Stop.



393\_017

### Localización de las antenas para acceso y autorización de arranque

Se ha podido reducir a sólo 3 las antenas que son necesarias para la detección de la llave.

En el Audi A5 hay una antena en la puerta del conductor, una en la consola central y otra en el maletero.



Localización de la antena R200 en la puerta del conductor 393\_014



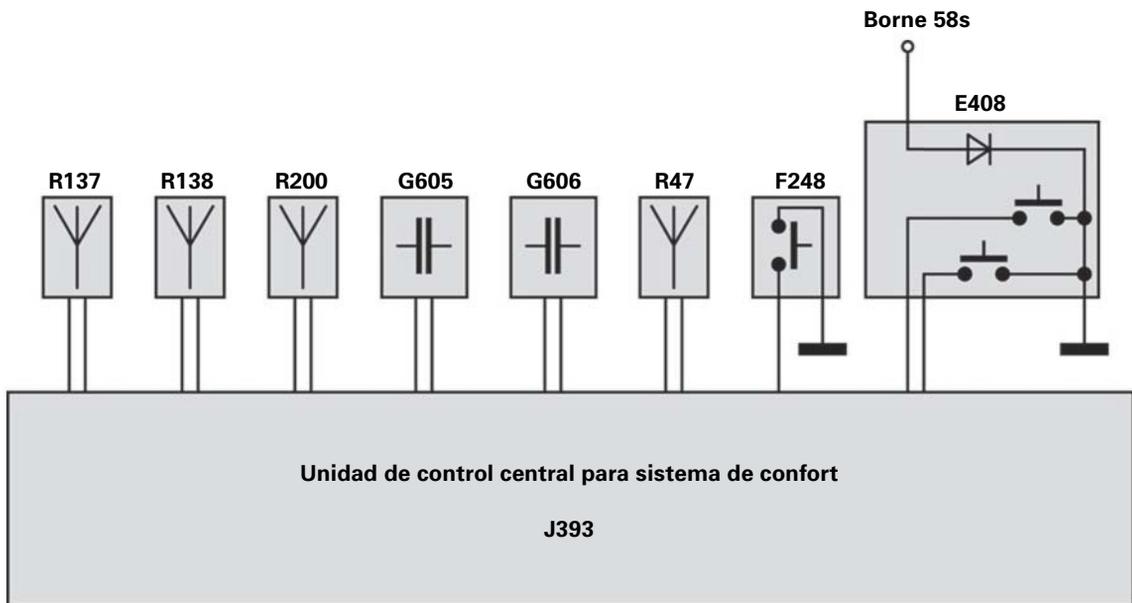
Localización de la antena R138 en la consola central 393\_015



Localización de la antena R137 en el maletero 393\_016

# Unidad de control central sistema de confort

Estructura del sistema, abarcando las funciones de desbloqueo y bloqueoung del vehículo



393\_018

E408 ... Tecla Start/Stop para Kessy

F248 ... Tecla para desbloqueo del bombín de cierre del portón/capó trasero

G605 ... Sensor de toque de la manilla exterior de la puerta delantera izquierda

G606 ... Sensor de toque de la manilla exterior de la puerta delantera derecha

R47 ... Antena para cierre centralizado y alarma antirrobo

R137 ... Antena en el maletero, para acceso y autorización de arranque

R138 ... Antena 1 en el habitáculo, para acceso y autorización de arranque

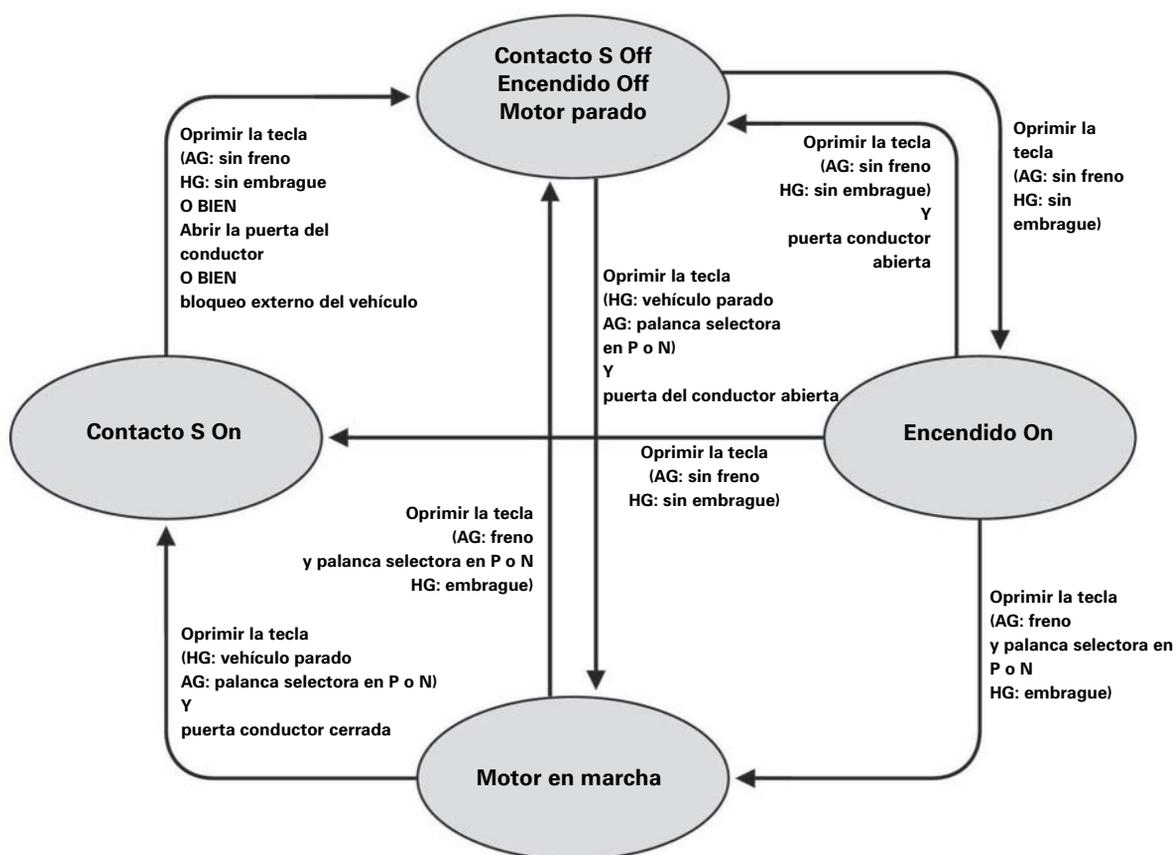
R200 ... Antena para acceso y autorización de arranque, lado izquierdo

### Operación de arranque con «Advanced Key»

La nueva lógica de mando para la gestión de bornes y para el arranque del motor, tal y como ha sido explicada anteriormente para el arranque con la llave de contacto, también es transmisible a vehículos con «Advanced Key». La tecla Start/Stop diferencia también para ello, como la cerradura de contacto electrónica, entre dos estados operativos:

- Tecla en reposo
- Tecla oprimida

Las dos posiciones también son suficientes en este caso para implementar la gestión de bornes completa. La lógica correspondiente se presenta con un gráfico de estados operativos:



HG ...	Vehículo con cambio manual	Embrague ...	Aplicación del embrague
AG ...	Vehículo concambio automático	sin freno ...	sin aplicar el freno
Tecla ...	Tecla Start-Stop	sin embrague ...	sin aplicar el embrague
Freno ...	Aplicación del freno		

393\_019

También con «Advanced Key» se ha implementado una desactivación de emergencia del motor, que es idéntica para los vehículos con cambio manual y los de cambio automático. Para una desactivación de emergencia deben estar cumplidas dos condiciones a través de la tecla Start/Stop:

- El freno se encuentra pisado
- Velocidad de marcha < 10 km/h

Las siguientes condiciones conducen a una desactivación de emergencia:

- Si se mantiene oprimida la tecla durante tiempo prolongado o bien
- si se oprime dos veces la tecla en un lapso de un segundo

## El «Audi Service Key»

### Introducción

La llave del nuevo Audi A5 tiene una nueva funcionalidad que se llama «Audi Service Key». Esta llave apoya el proceso del Servicio a base de almacenar diversos datos del vehículo.

La llave tiene integrada una microplaqueta de memoria regrabable, en la que se inscribe información de actualidad del vehículo en determinados momentos. Esta información puede ser consultada con un lector especial, que se conecta a través del interfaz USB al ordenador del taller.

Mediante un software específico se pueden representar en la pantalla los datos consultados. También está previsto que diversos sistemas del Servicio (p. ej. ELSA) puedan consultar directamente estos datos. De ese modo se puede eliminar la tardada introducción manual de los datos, muy propensa a que se cometan errores.



393\_010

### Información guardada en la memoria

La información indicada a continuación se puede grabar en la «Service Key»:

- la fecha y hora de la última grabación
- el kilometraje de la última grabación
- información de actualidad acerca del intervalo de servicio
- el identificador del transponder

Para toda la información indicada a continuación en el sistema «Audi Service Key» se memoriza la información digital:

**«OK» o «no OK»**

**o bien**

**«Sí» o «No»**

Esto significa, por ejemplo, que no se memorizan niveles de llenado expresadas en ml, sino que información sobre si el nivel de llenado es «OK» o si ha bajado por debajo de la marca crítica.

- ▶ Estado de diferentes niveles de llenado
  - Nivel de líquido refrigerante
  - Nivel de aceite del motor
  - Nivel de agua del lavacristales
  - Solicitud de repostaje
  
- ▶ Estado de diversas temperaturas
  - Temperatura del aceite del motor
  - Temperatura del líquido refrigerante
  
- ▶ Estado de diversos sistemas del vehículo
  - Dirección
  - Luz de curva
  - Regulación del alcance de luces
  - Sistema airbag
  - Limpiacristales
  - Sistema de asistencia para cambio de carril
    - Fallo del sistema
    - Sensores bloqueados
    - No disponible por el momento
  
  - Advanced Key
    - Batería de la llave con carga baja
    - Llave no detectada
    - Cerradura de contacto averiada
    - Bloqueo de la dirección averiado
  
- ▶ Estado de diversos componentes del vehículo
  - Diversos elementos de iluminación con el dato exacto de la función
  - Alternador
  - Sensor-aforador de combustible
  
- ▶ Desgaste
  - Pastillas de freno

#### **Nota**



La lista que antecede no es una descripción completa de toda la información que se guarda en la llave. Asimismo incluye contenidos relativos a sistemas que están disponibles como opción en el nuevo Audi A5.

A través del identificador del transponder es posible identificar el vehículo de un modo inequívoco. Con ayuda de este ID se puede determinar y visualizar con el sistema el número de chasis. Por motivos de la protección de los datos, el número de chasis no se memoriza en la llave.

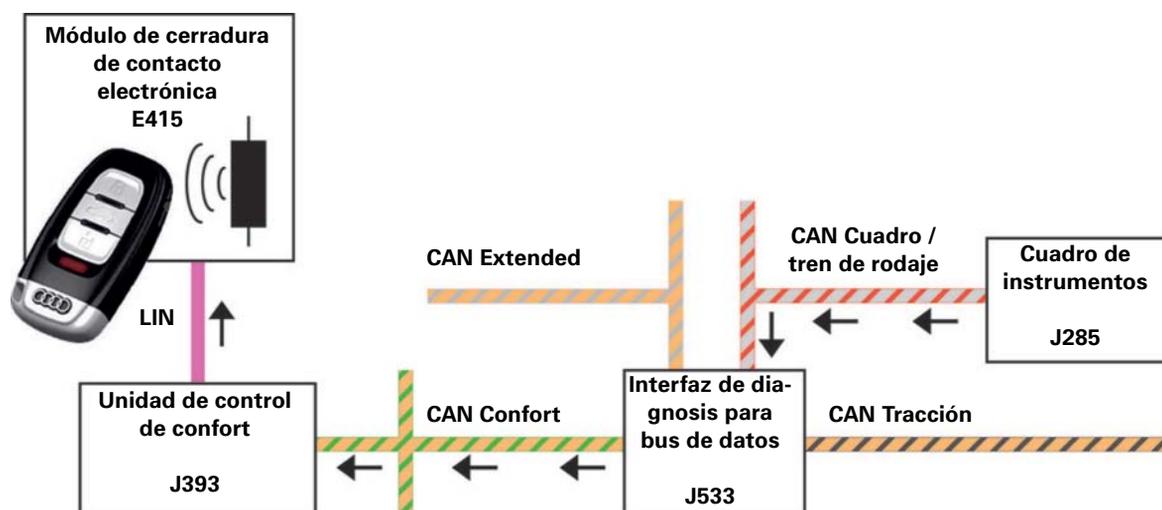
# Unidad de control central sistema de confort

## Inscripción de datos en una llave del vehículo

Un nuevo ciclo de inscripción de datos en la llave del vehículo puede ser originada por tres sucesos:

- 1 Al ponerse en circulación por primera vez en un día (pero sólo 40 segundos después del arranque del motor y haber sobrepasado una velocidad de 20 km/h)
- 2 Cada 20 kilómetros más del mismo día
- 3 Si se modifica la información de estado almacenada en la llave (si p. ej. se detecta una avería de actualidad en la regulación del alcance de luces)

En vehículos sin «Advanced Key» como opción, la inscripción de datos del «Audi Service Key» está implementada técnicamente como sigue:



393\_011

Los datos a inscribir en la llave vienen de la unidad de control en el cuadro de instrumentos J285. A través del CAN Cuadro / tren de rodaje y el interfaz de diagnóstico para bus de datos J533, así como del CAN Confort, los datos llegan hasta la unidad de control de confort J393.

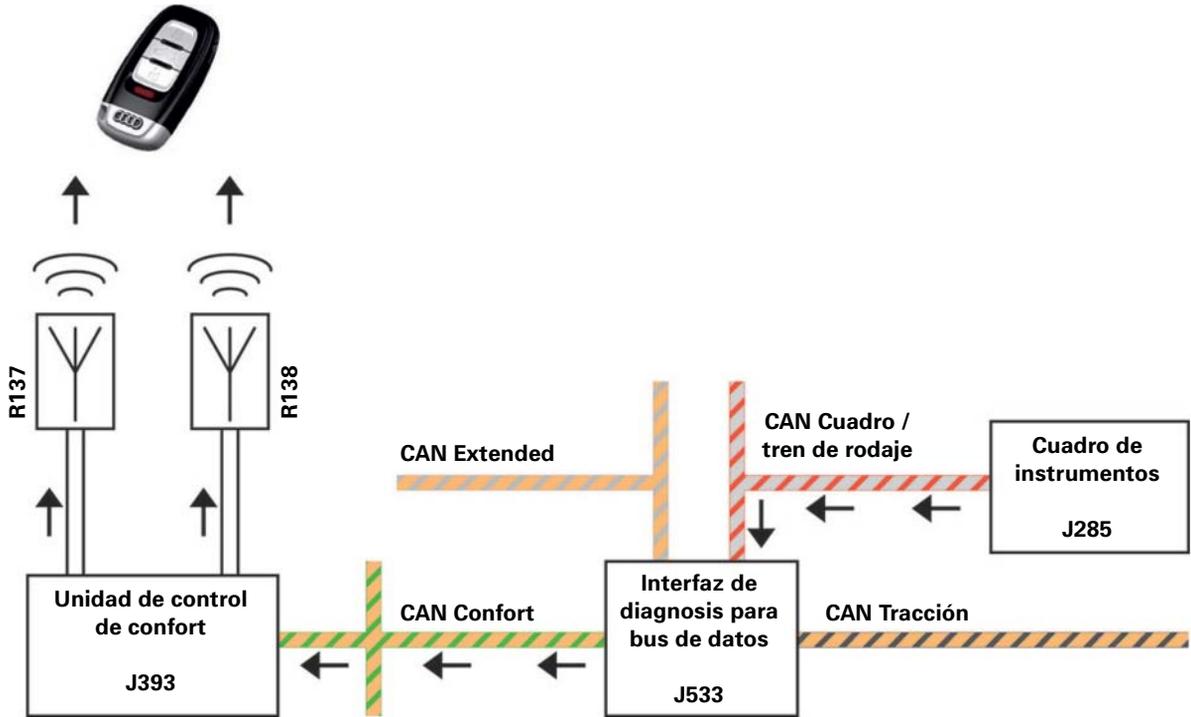
Esta última vuelca los datos a un cable del LIN-Bus y los transmite así al módulo de cerradura de contacto electrónica E415, el cual transmite inalámbricamente a la llave del vehículo los datos por medio de una bobina en la cerradura de contacto. Allí se memorizan en un chip electrónico.

### Nota



Se utiliza la misma bobina con la que se transmiten también los datos del inmovilizador.

En vehículos con «Advanced Key» como equipamiento opcional, la inscripción de los datos en «Audi Service Key» está implementada como sigue:



393\_012

R137 ... Antena en el maletero para acceso y autorización de arranque

R138 ... Antena en la consola central para acceso y autorización de arranque

La diferencia frente a los vehículos desprovistos de «Advanced Key» consiste en la forma en que la unidad de control de confort transmite los datos a la llave. En lugar de la bobina en la cerradura de contacto se utilizan dos antenas keyless R137 y R138, para inscribir los datos en la llave del vehículo.

Las antenas van instaladas una en la consola central y la otra en el maletero del vehículo. Según el sitio en que se encuentra momentáneamente la llave en el vehículo el sistema recurre a una de las dos antenas. En algunos casos incluso se transmiten los datos de forma redundante por ambas antenas.

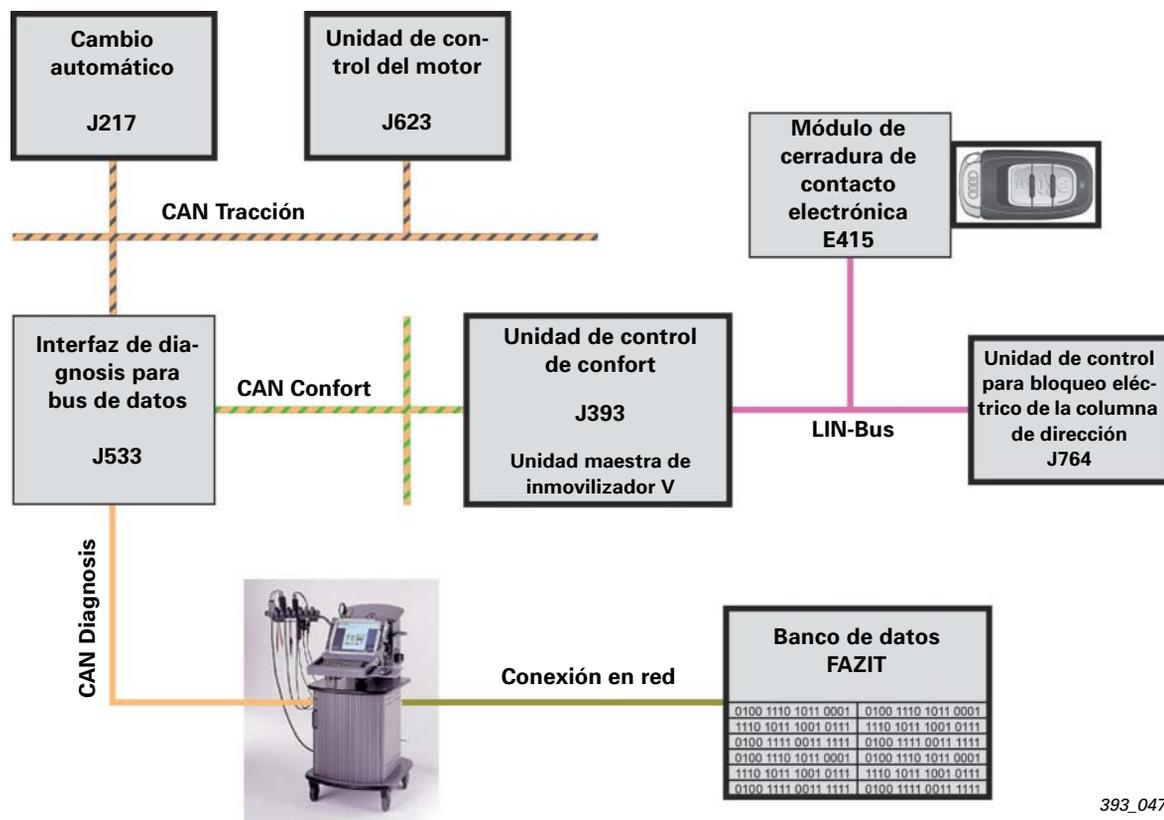
# Unidad de control central sistema de confort

## Inmovilizador V

En el nuevo Audi A5 se aplica por primera vez el inmovilizador V. Es una versión más desarrollada del inmovilizador IV y, desde el punto de vista del Servicio, no presenta diferencias esenciales con respecto a éste. Se han simplificado bastante los diferentes trabajos que se llevan a cabo en el inmovilizador con ayuda del Tester de diagnóstico, tales como la autoadaptación de componentes del inmovilizador que se han sustituido.

Numerosas operaciones están bastante más automatizadas en el WFS V y ciertas consultas se han eliminado para simplificar la cuestión.

### Estructura del sistema



393\_047

La unidad maestra para el inmovilizador es la unidad de control de confort J393, en la cual se han integrado las funciones de la unidad de control para acceso y autorización de arranque J518. Los componentes que figuran enmarcados con líneas más gruesas son todos ellos participantes del inmovilizador; los componentes que figuran enmarcados con trazos menos gruesos, como el interfaz de diagnóstico para bus de datos y la cerradura de contacto electrónico, solamente retransmiten la información del inmovilizador.

Tal y como se conoce en el inmovilizador IV, para todos los trabajos en el inmovilizador es preciso establecer anteriormente una conexión online hacia el banco de datos FAZIT. La conexión online se establece a través del Tester de diagnóstico.

### **Secuencias de operaciones del inmovilizador durante un proceso de puesta en marcha**

Si el Audi A5 ha de ser puesto en marcha con la llave introducida en la cerradura de contacto electrónica, antes del arranque del motor se desarrollan ciertas consultas y actuaciones del inmovilizador:

- 1 Después de detectar el contacto S la llave del vehículo y la unidad de control de confort J393 intercambian datos de inmovilizador. La unidad de control de confort revisa si se trata de una llave autorizada para ese vehículo.
- 2 La unidad de control de confort intercambia ahora datos de inmovilizador con la unidad de control para bloqueo electrónico de la columna de dirección J764. Si en este vehículo está dado un bloqueo autoadaptado de la columna de dirección, la unidad de control de confort libera la columna de dirección.
- 3 Acto seguido, la unidad de control de confort conecta el borne 15.
- 4 Una vez conectado el «borne 15», la unidad de control de confort se puede comunicar con las unidades de control del motor y del cambio. Si también éstas son detectadas como unidades de control autoadaptadas al sistema se libera la operación de la puesta en marcha.

### **Sustitución de componentes del inmovilizador**

La sustitución de componentes del inmovilizador ha sido simplificada de forma importante en lo que respecta al procedimiento que sigue al de la autoadaptación. La rutina del Tester de diagnóstico detecta automáticamente el componente que fue sustituido y lo somete a autoadaptación o bien pregunta si se han de autoadaptar llaves. De esta forma se pueden someter a autoadaptación componentes nuevos del inmovilizador o también componentes que ya han estado montados y autoadaptados en otro vehículo.

Si se extravía una llave autoadaptada del vehículo existen dos formas de proceder:

- 1 Las llaves restantes se someten a una nueva autoadaptación, tras la cual deja de poderse utilizar para el arranque la llave extraviada (cuidado: naturalmente se la puede seguir utilizando para la apertura del vehículo a través de la cerradura en la puerta del conductor).
- 2 Se sustituye el conjunto de cierre y se piden nuevas llaves para este vehículo. Esta es la variante más costosa pero segura, que supone la ventaja de que la persona que encuentra la llave ya no puede abrir el vehículo. Con esta forma de proceder, el vehículo recibe una nueva identidad, es decir, que ya no es posible volver a autoadaptar al vehículo la llave que se extravió ni tampoco las llaves que habían quedado restantes.

## Alarma antirrobo

La alarma antirrobo del Audi A5 es un conjunto adoptado del Audi TT Coupé, salvo pequeñas modificaciones.

### Sensores para alarma antirrobo

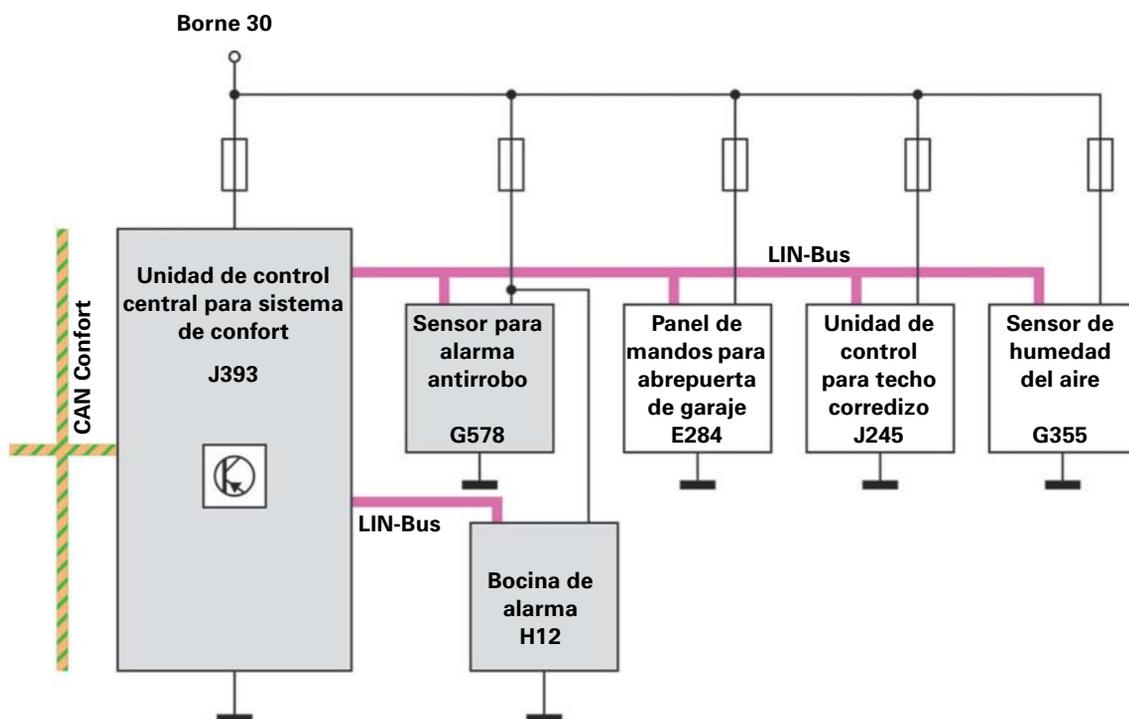
El sensor para alarma antirrobo tiene el mismo número de referencia que en el TT Coupé.

A pesar de ello, debido a que son diferentes las características del habitáculo, es preciso adaptar el sensor correspondientemente. La información relativa a esas características se le proporciona a través de codificación.

### Innovaciones

Ha habido innovaciones en lo que respecta a la interconexión: la bocina de alarma H12 y el sensor para alarma antirrobo G578 van conectados en el Audi A5 a diferentes LIN-Buses, a los cuales también están abonados otros componentes que no tienen nada que ver con la alarma antirrobo.

La alarma antirrobo del Audi A5 necesita asimismo un tercer sensor ultrasónico para la vigilancia del habitáculo, mientras que en el Audi TT Coupé bastaba con 2 sensores. El sistema de alarma antirrobo está en condiciones de analizar las señales de hasta 4 sensores ultrasónicos. Sin embargo, para habitáculos más pequeños resulta suficiente implantar sólo 2 sensores.



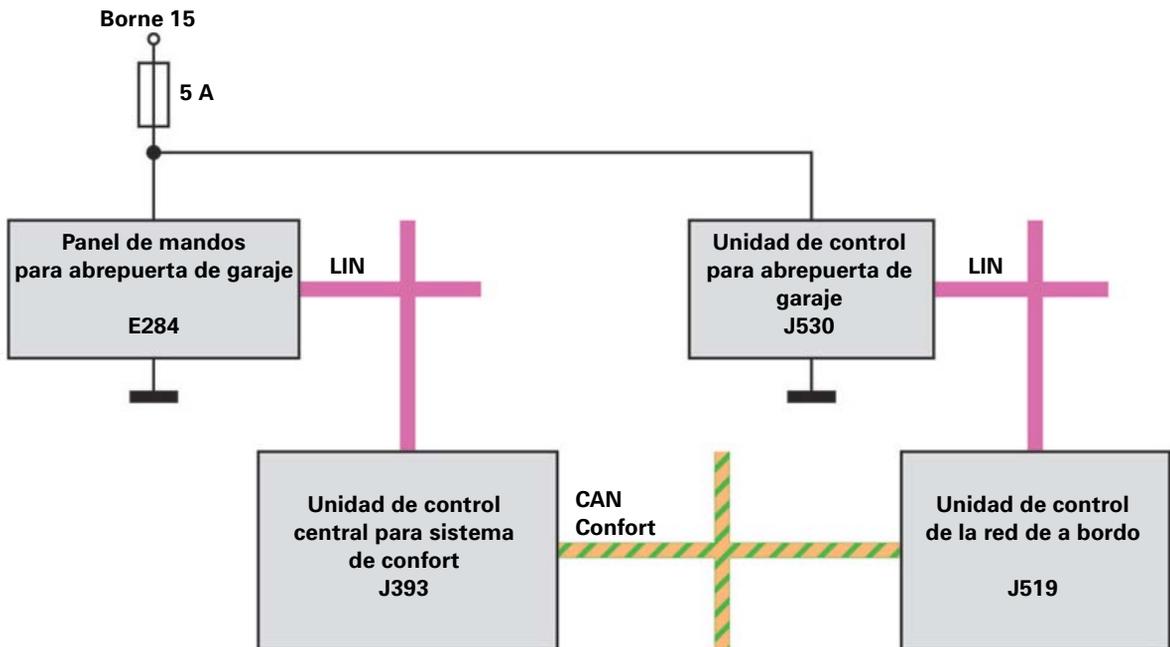
# Abrepuerta de garaje Homelink

## Innovaciones

El nuevo Audi A5 recibe el «abrepuerta de garaje universal» Homelink que ya se conoce en otros modelos. El «abrepuerta de garaje universal» no estaba integrado hasta ahora en la interconexión en red del vehículo.

Esto se modifica en el nuevo Audi A5, el cual tiene conectado el panel de mandos para el abrepuerta de garaje E284 a manera de abonado del LIN-Bus a la unidad de control central para sistema de confort J393 y la unidad de control para abrepuerta de garaje J530 va comunicada con la unidad de control de la red de a bordo J519 como abonada al LIN-Bus.

## Estructura del sistema del abrepuerta de garaje



393\_022

## Diagnosís

El sistema será diagnosticable por ello por primera vez con el Tester. La unidad de control central para sistema de confort J393 detecta las averías indicadas a continuación y las inscribe en la memoria:

- Panel de mandos para abrepuerta de garaje – sin señal, sin comunicación
- Panel de mandos para abrepuerta de garaje – señal no plausible
- Panel de mandos para abrepuerta de garaje – avería
- Tecla 1 para abrepuerta de garaje – señal no plausible
- Tecla 2 para abrepuerta de garaje – señal no plausible
- Tecla 3 para abrepuerta de garaje – señal no plausible

En la unidad de control J393 existe el siguiente canal de adaptación para el abrepuerta de garaje

- Dependiendo del país, se utilizan diferentes frecuencias de transmisión

La unidad de control de la red de a bordo J519 detecta las siguientes averías y las inscribe en la memoria:

- Unidad transmisora para abrepuerta de garaje – sin señal, sin comunicación
- Unidad transmisora para abrepuerta de garaje – señal no plausible
- Unidad transmisora para abrepuerta de garaje – avería

En ambas unidades de control participantes también están disponibles unos extensos bloques de valores de medición para la localización de averías.

## Techo deflector panorámico

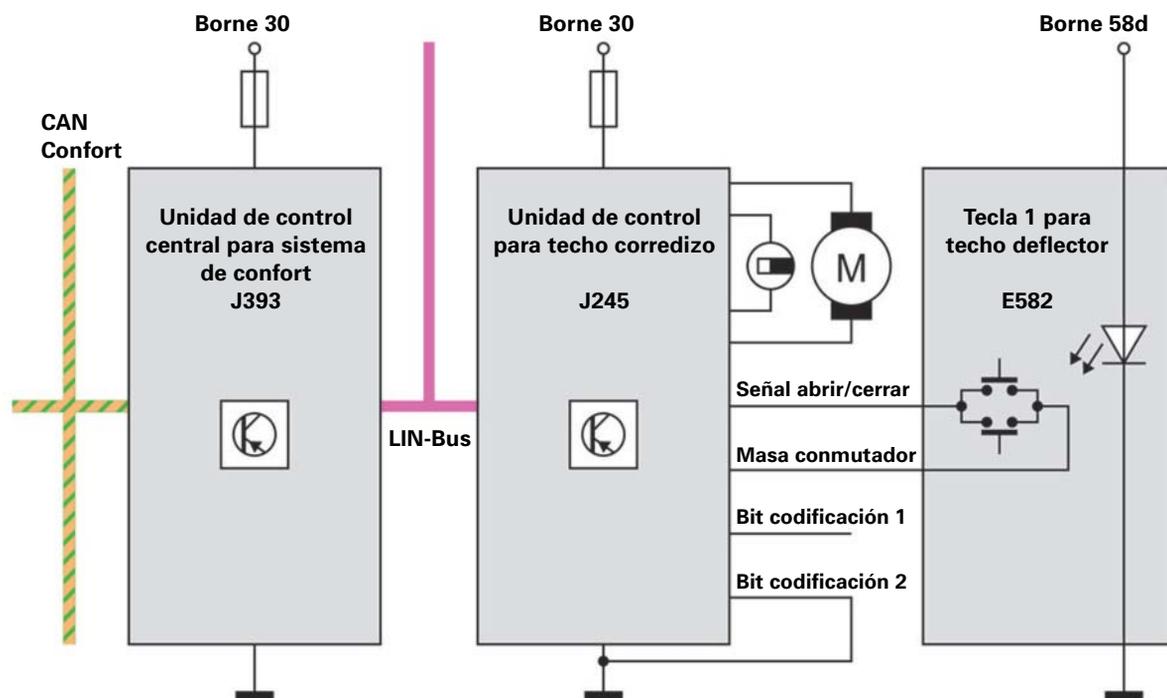
### Estructura del sistema: techo deflector panorámico

El nuevo Audi A5 ofrece como opción un techo deflector panorámico. Dispone de una unidad de control propia, que es la unidad de control para techo corredizo J245. La unidad de control dialoga a través de un LIN-Bus con la unidad de control central para sistema de confort J393, la cual se encuentra interconectada a su vez a través de den CAN Confort con la electrónica restante del vehículo. El motor del techo deflector y la unidad de control forman una sola unidad, que también sólo puede ser sustituida como tal.

La unidad de control J245 consulta las señales de la tecla para techo deflector E582 y se encarga de abrir o cerrar el techo deflector panorámico según la posición de la tecla. Es posible cerrar el techo en el modo manual (manteniendo la tecla accionada durante toda la operación) o bien por medio de un ciclo automático (pulsando brevemente una sola vez la tecla).

La unidad de control J245 tiene dos entradas de hardware, a través de las cuales se le codifican sus funciones. La codificación en el vehículo se lleva a cabo a través del mazo de cables. Una posibilidad es que se deje abierta la entrada o que se conecte a masa. El mismo módulo de unidad de control-motor puede utilizarse para un techo deflector, para un techo corredizo o para una persiana eléctrica.

Para el Audi A5 no se ofrece un techo corredizo ni una persiana desplazable.



393\_024

### Funciones de la unidad de control para techo corredizo J245

Por motivos de seguridad se ha implantado también una protección antiaprisionamiento. Un sensor Hall suministra las señales que se necesitan para determinar la posición y la velocidad de desplazamiento. La unidad de control «autoadapta» los movimientos pesados.

El techo deflector sólo puede ser accionado si la unidad de control central para sistema de confort J393 transmite el bit de liberación a través del LIN-Bus. Este bit se afirma después de «borne 15 On». Se reinicia después de la desconexión del borne 15 y un tiempo de espera de 10 minutos o tras la desconexión del borne 15 y apertura de una de las dos puertas.

A partir del nivel de desactivación 2 por parte de la gestión energética de la batería ya no se puede abrir el techo deflector, pero sí es posible todavía una operación de cierre.

El sistema dispone asimismo de una función de «cierre de emergencia». Si una operación de cierre fue interrumpida por la protección antiaprisionamiento, el techo deflector abre nuevamente a continuación. Si en los próximos 5 segundos, aproximadamente, después de la reapertura se inicia nuevamente un ciclo de cierre a base de accionar la tecla, la protección antiaprisionamiento se desactiva con ello y el motor cierra el techo. Durante toda la operación de cierre se tiene que mantener accionada la tecla.



393\_028

## Unidad de control para sistema de asistencia al volante para aparcar (aparcamiento asistido)

### Nueva unidad de control J791

El Audi A5 recibe una nueva unidad de control para el sistema de asistencia al volante para aparcar. Esta unidad de control sustituye a la unidad de control para aparcamiento asistido J446 que se conoce en otros modelos. El sistema de asistencia al volante para aparcar, sin embargo, no será ofrecido por lo pronto en el Audi A5. La unidad de control para el sistema de asistencia al volante para aparcar solamente se utiliza para la función de aparcamiento asistido.

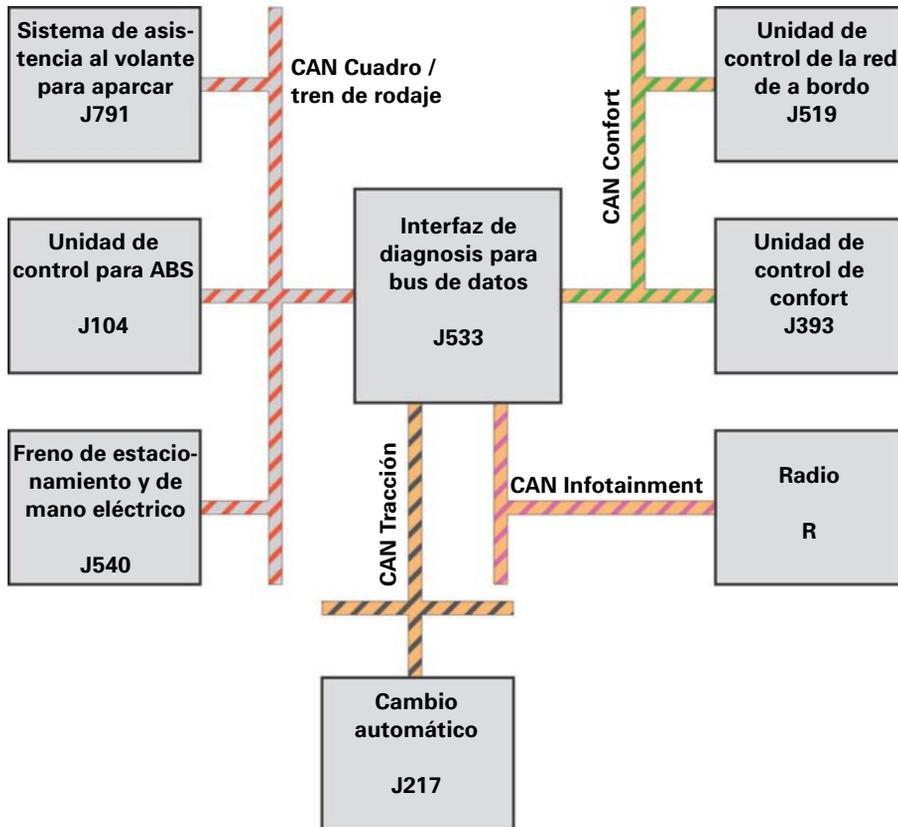
El sistema de asistencia al volante para aparcar va a facilitar aún más las maniobras de aparcar en el futuro: al pasar ante un hueco de aparcamiento, el sistema lo mide y luego el conductor ya sólo tiene que atender los pedales. Los movimientos del volante corren a cargo de un motor eléctrico. Este sistema presupone que el vehículo lleve una dirección asistida electromecánica.

### Innovaciones

- ▶ La unidad de control para sistema de asistencia al volante para aparcar es una unidad abonada al CAN Cuadro / tren de rodaje de alta velocidad y ya no se conecta al CAN Confort como sucedía con la unidad de control para aparcamiento asistido.
- ▶ A la unidad de control solamente se le aplica borne 15 y ya no se le agrega el borne 30. Por ese motivo tampoco es capaz de ejecutar un ciclo de continuación activa.
- ▶ El funcionamiento de la unidad de control J791 está acoplado a la recepción del bit de borne 15 por parte de la unidad de control de confort J393. Si no se recibe un bit afirmado a través del CAN-Bus, el aparcamiento asistido no funciona.
- ▶ Para el sistema de aparcamiento asistido de 8 canales con indicador óptico ya no se exige forzosamente un MMI. También se puede utilizar para ello la pantalla de la radio de tercera generación. Esta indicación equivale a la del MMI High (pantalla en color).
- ▶ El código de dirección para la diagnosis ha cambiado: la nueva unidad de control para sistema de asistencia al volante para aparcar está al acceso con el código de dirección 10 (la unidad de control para aparcamiento asistido tenía el código de dirección 76).
- ▶ Al activar el aparcamiento asistido (insertando la marcha atrás o accionando la tecla de aparcamiento asistido) se reduce el volumen de audio a una magnitud configurable. Tras la desactivación del aparcamiento asistido el volumen vuelve a subir a la magnitud en que se encontraba antes. Esta función solamente está implementada por ahora en la radio de tercera generación; en el MMI se implantará esta función en una fecha posterior.
- ▶ Estando cerrado el freno de estacionamiento enmudece el sistema de aparcamiento asistido. Esta función, sin embargo, solamente está dada en las versiones del aparcamiento asistido delantero y trasero. Si sólo se tiene aparcamiento asistido trasero no está disponible.

## Estructura de comunicación del aparcamiento asistido

Este gráfico muestra la estructura de comunicación de un sistema de aparcamiento asistido de 8 canales en un Audi A5 sin MMI.



393\_039

Para que el aparcamiento asistido funcione correctamente, la unidad de control para sistema de asistencia al volante para aparcar J533 intercambia la siguiente información con las unidades de control detalladas a continuación:

### Unidad de control para ABS J104:

- Velocidad momentánea del vehículo

### Freno de estacionamiento y de mano eléctrico J540:

- Estado momentáneo de freno de estacionamiento (abierto o cerrado)

### Unidad de control para cambio automático J217:

- Posición momentánea de la palanca selectora

### Radio R:

- Volumen ajustado para el tono de aviso, frecuencia del tono de aviso y si se ha de visualizar la imagen de la cámara de marcha atrás o el indicador gráfico del aparcamiento asistido (de R en J791)
- Información necesaria para la visualización gráfica (de J791 en R)

### Unidad de control de confort J393:

Número actual de la llave del vehículo y bit de borne 15

### Unidad de control de la red de a bordo J519:

Bit de «luz de marcha atrás On o bien Off»

## Versiones variantes del sistema

En el nuevo Audi A5 se ofrecen 3 sistemas de aparcamiento asistido:

- ▶ El sistema de 4 canales con avisos acústicos (aparcamiento asistido trasero)  
→ Audi Parking System
- ▶ El sistema de 8 canales con avisos acústicos e indicador de visualización (aparcamiento asistido delantero y trasero)  
→ Audi Parking System Plus
- ▶ El sistema de 8 canales con avisos acústicos e indicador de visualización y adicionalmente una cámara de marcha atrás  
→ Audi Parking System Advanced

## Sensores ultrasónicos

En el nuevo Audi A5 se implantan sensores ultrasónicos revisados de quinta generación. Estos sensores llevan nuevos anillos desacopladores, cuyo material presenta un comportamiento más propicio ante cambios de temperatura.

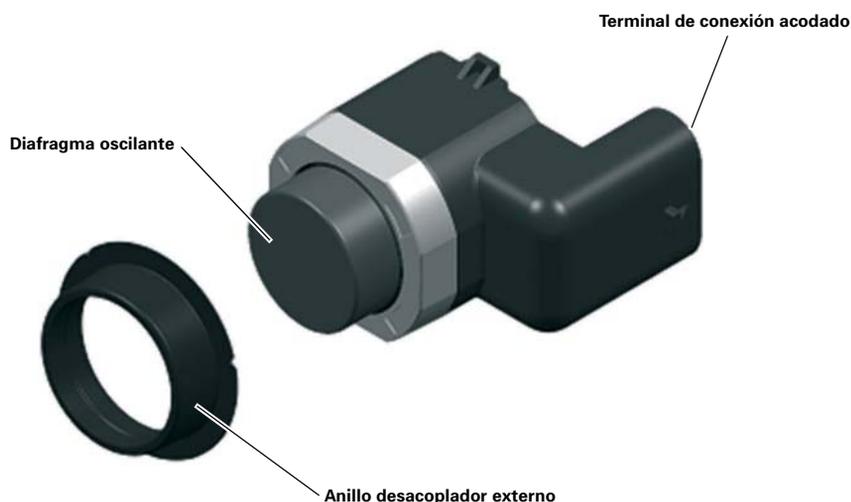
Hay un anillo desacoplador interno y uno externo. Estos dos anillos permiten que el diafragma pueda oscilar tras su excitación y generar con ello ondas de ultrasonidos.

## Forma de proceder para la sustitución de un sensor ultrasónico en el área de Servicio

Si en el Servicio se tiene que sustituir un sensor ultrasónico, antes de montar el sensor nuevo se tienen que llevar a cabo los trabajos siguientes:

- 1 Pintar el diafragma del sensor en el color de la carrocería
- 2 Colocar a continuación el anillo desacoplador externo

**Observación:** el anillo desacoplador externo existe solamente en negro y en gris. Según el color de la carrocería hay que elegir entre una de las dos versiones.



393\_040

## Unidad de control para cámara de marcha atrás

### Introducción

En el nuevo Audi A5 se ofrece como opción una cámara de marcha atrás. Se puede pedir bajo la designación «Audi Parking System Advanced», conjuntamente con el aparcamiento asistido de 8 canales, dotado de avisos acústicos e indicador de visualización. Para el «Audi Parking System Advanced» se necesita el MMI para poder visualizar la imagen de la cámara de marcha atrás.

Este sistema no se puede pedir en combinación con el MMI Basic o con la radio de tercera generación.

Excepto pocas innovaciones, el sistema es idéntico al que ha sido implantado en el Q7.

### Innovaciones

- ▶ La altura sobre el suelo a que se implanta la cámara de marcha atrás se introduce ahora directamente a través de un canal de adaptación. Se necesita para la calibración de la cámara de marcha atrás.
- ▶ En el modo de aparcamiento 2, «aparcamiento longitudinal», se han proyectado hasta ahora 2 campos azules y 2 líneas en la imagen de la cámara. Para el aparcamiento en marcha atrás hacia la derecha se visualizaba respectivamente un campo en azul oscuro y una línea en azul oscuro. El campo y la línea en azul claro apoyaban la maniobra de aparcamiento en marcha atrás hacia la izquierda. Así se muestra también una imagen de la cámara de marcha atrás en esta página. Para la función en el Audi A5 se suprime en el modo de aparcamiento 2 la visualización del campo y la línea que no se necesitan. Esto sucede a partir del momento en que se ponen los intermitentes. Antes de ello siguen a la vista ambos campos y ambas líneas. Si ahora se ponen los intermitentes derechos se suprime la visualización del campo y la línea en azul claro. El campo y la línea se mantienen suprimidos al volver el mando de intermitentes a su posición de reposo. Sólo si se accionan los intermitentes en la dirección opuesta aparecen nuevamente el campo y la línea en azul claro.
- ▶ Si el vehículo en marcha atrás se acerca a un obstáculo, a partir de una distancia definida del obstáculo se proyecta un gráfico OPS semitransparente en la imagen de la cámara de marcha atrás. El obstáculo es detectado por los sensores ultrasónicos del aparcamiento asistido.



393\_044

### Nota

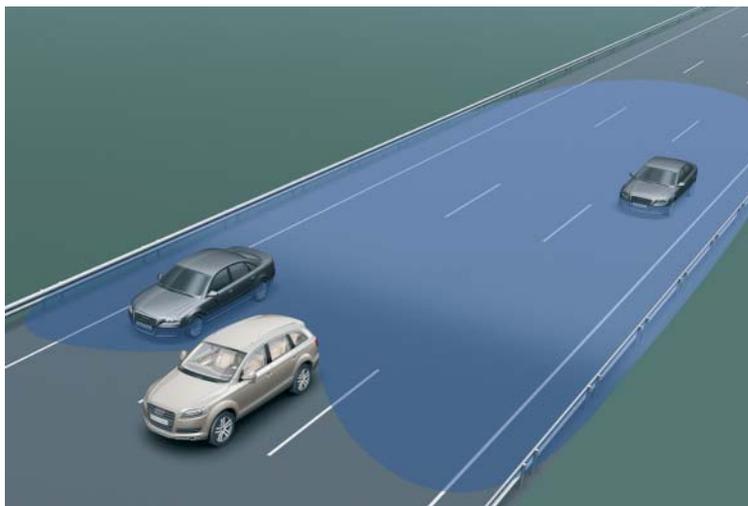


En el Programa autodidáctico SSP 375 se proporciona una descripción detallada sobre el sistema de la cámara de marcha atrás.

## Unidades de control para sistema de asistencia para cambio de carril

En el nuevo Audi A5 estará disponible como opción el sistema de asistencia para cambio de carril. El sistema de asistencia para cambio de carril podrá pedirse para el Audi A5, según las previsiones, para otoño del 2007.

El sistema de asistencia para cambio de carril es un sistema adoptado por completo del Audi Q7. El hardware y las funciones implementadas son idénticos con los del Audi Q7.



393\_045

### Nota



En el 375 se proporciona una descripción detallada acerca del sistema de asistencia para cambio de carril.

### Nota



Sobre el tema del sistema aviso de salida del carril «Audi Lane Assist», que será ofrecido a partir de otoño del 2007 en el Audi A5, se publicará en junio del 2007 un Programa autodidáctico propio.

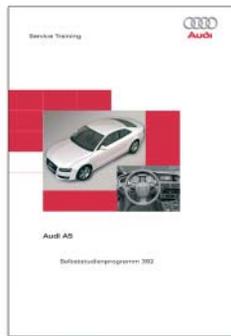




# Programas autodidácticos relativos al Audi A5

Para el Audi A5 han sido redactados los siguientes Programas autodidácticos:

- SSP 392 Audi A5
- SSP 393 Audi A5 - Electrónica de confort y sistemas de asistencia para el conductor
- SSP 394 Audi A5 - Tren de rodaje
- SSP 395 Audi A5 - Redes de a bordo



## SSP 392 Audi A5

- Carrocería
- Protección de ocupantes
- Motor
- Cambio
- Tren de rodaje
- Sistema eléctrico
- Infotainment
- Climatización
- Servicio
- Diagnósis

Número de referencia: A07.5S00.34.60



## SSP 393 Audi A5 - Electrónica de confort y sistemas de asistencia para el conductor

- Cuadro de instrumentos
- Unidad de control de puerta
- Unidad de control de confort
- Cerradura de contacto electrónica
- Audi Service Key

Número de referencia: A07.5S00.35.60



## SSP 394 Audi A5 - Tren de rodaje

- Eje delantero
- Eje trasero
- Sistema de frenos
- Sistema de dirección

Número de referencia: A07.5S00.36.60



## SSP 395 Audi A5 - Redes de a bordo

- Interconexión / topología
- Vigilancia de la batería
- Unidad de control de la red de a bordo
- Alumbrado exterior

Número de referencia: A07.5S00.37.60

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: 01/07

Printed in Germany  
A07.5S00.35.60