



Audi Q7 (tipo 4M) **Asistente de remolque**

El nuevo Audi Q7 - Deportividad, eficiencia, confort Premium

Prof. Dr. Ulrich Hackenberg, director general de Audi Desarrollo Técnico: "El nuevo Audi Q7 es un exponente de nuestra profesionalidad: con una reducción de peso de 325 kg marca la referencia en el entorno competidor. Es un 26 % más eficiente y lleva a bordo los últimos sistemas de asistencia, módulos de infotainment y conjuntos de connect."

Con sólo 1.995 kg de peso en vacío (en la versión 3.0 TDI) el nuevo Audi Q7 es el más ligero en su categoría. En comparación con el modelo predecesor pesa hasta 325 kg menos. Con su carrocería de construcción ligera en diseño de materiales múltiples y un tren de rodaje fundamentalmente nuevo es cómodo y ofrece a su vez las características performantes típicas de un Audi deportivo – y ello con valores de CO₂ de primera categoría. Los ingenieros de Audi han reducido el consumo de combustible del Q7 en hasta un 28 % (TFSI) y respectivamente un 23 % (TDI).

Los motores alcanzan los valores más destacados en el segmento de los grandes SUV con tracción total: el 3.0 TDI con 200 kW (272 CV) y el 3.0 TFSI con 245 kW (333 CV) aceleran al nuevo Audi Q7 de 0 a 100 km/h en 6,1 s (TFSI), respectivamente 6,3 s (TDI). El V6 Diesel se conforma con una media de 5,7 l de combustible a los 100 km (149 g CO₂ por km).

El Audi Q7 también define nuevos parámetros en lo que respecta al concepto de manejo, infotainment, conectividad y los sistemas de asistencia al conductor. El sistema modular de infotainment de 2.ª generación se encuentra a bordo, al igual que el Audi virtual cockpit. El nuevo MMI con panel de mandos all in touch con un gran panel táctil transforma el manejo en un juego de niños. Los servicios ampliados de Audi connect, la Audi tablet para los ocupantes de las plazas traseras y los dos sistemas de sonido en 3D son otras atractivas innovaciones más. También es nueva la integración de smartphone de Google Android Auto y Apple Carplay. El nuevo Audi Q7 es el primer automóvil que ofrece estas funciones a nivel mundial.

Con su oferta de sistemas de asistencia al conductor el Audi Q7 marca connotaciones que van más allá de los estándares de su segmento; algunos sistemas corresponden a un nuevo y fundamental desarrollo.

Son de serie la ayuda de aparcamiento trasera, el programador de velocidad, el limitador de velocidad ajustable, la recomendación de pausa y, en muchos mercados europeos, también el sistema de seguridad Audi pre sense city. Advierte al conductor ante colisiones inminentes con otros vehículos y con peatones; en un caso de emergencia aplica una frenada intensa.

Índice

Introducción	4
Funcionalidad del asistente de remolque	5
Activación y desactivación del sistema	8
Indicaciones del sistema en el MMI	10
Hardware	11
Diagnos	14
Autoadaptación del remolque	16
Avisos del sistema en el cuadro de instrumentos y en la pantalla del MMI	18
Plan de interconexión	20
Pruebe sus conocimientos	22

El Programa autodidáctico proporciona las bases relativas al diseño y funcionamiento de nuevos modelos de vehículos, nuevos componentes en vehículos o nuevas tecnologías.

El Programa autodidáctico no es un manual de reparaciones. Los datos indicados sólo se proponen contribuir a facilitar la comprensión y están referidos al estado de los datos válido a la fecha de redacción del SSP.

Los contenidos no se actualizan.

Para trabajos de mantenimiento y reparación utilice en todo caso la documentación técnica de actualidad.



Nota



Remisión

Introducción

En los últimos 10 años se ha logrado el éxito rotundo de los sistemas de asistencia al conductor. Hay cada vez más sistemas de asistencia al conductor que están disponibles para el cliente en toda la gama de modelos. Respaldan al conductor en situaciones difíciles e incrementan con ello la seguridad y el confort de la conducción.

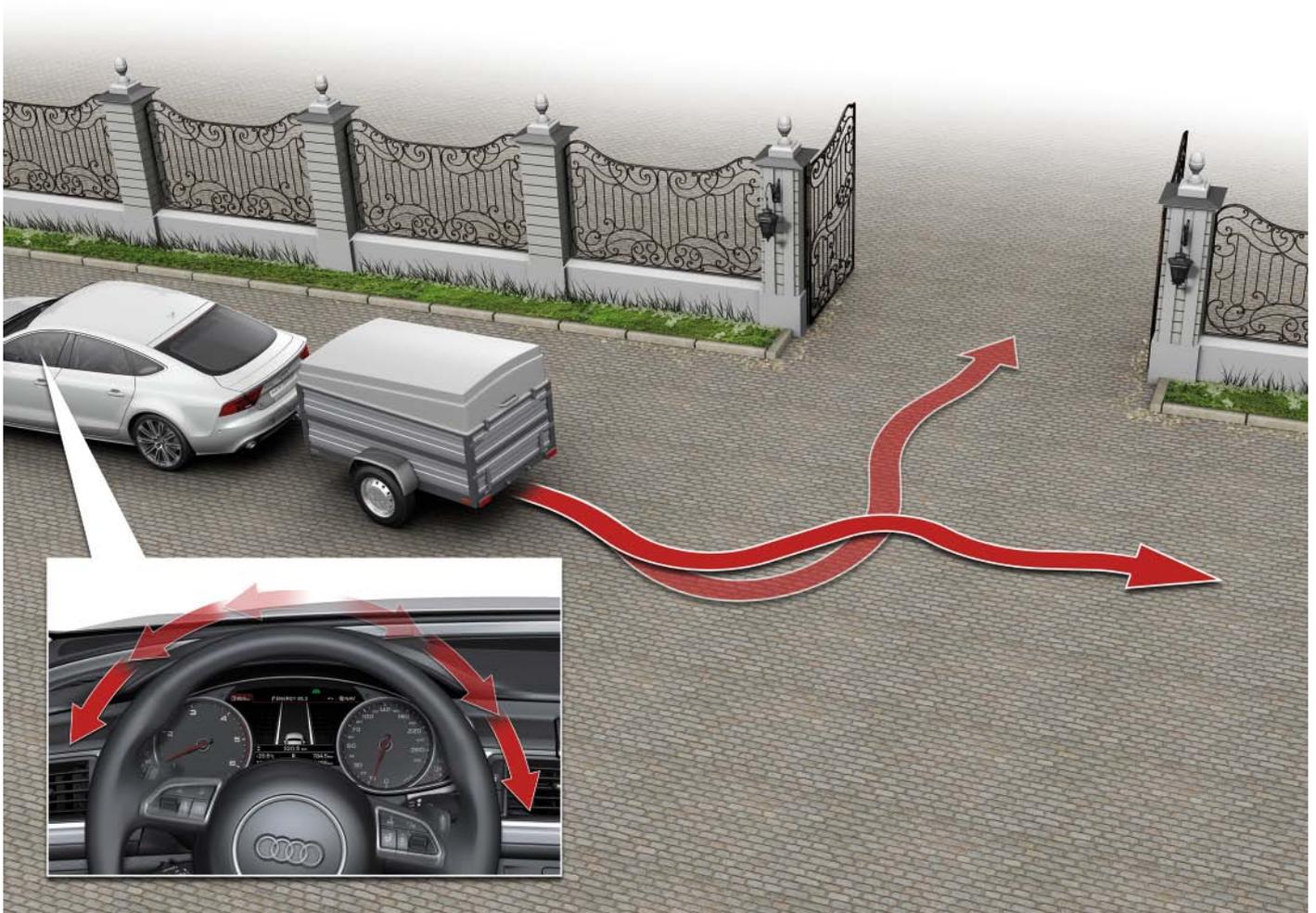
A las situaciones difíciles también pertenece la marcha atrás con un remolque acoplado. Por ese motivo se ha desarrollado un nuevo

sistema de asistencia que simplifica de forma importante la marcha atrás con un remolque acoplado: el asistente de remolque. La simplificación consiste en que el sistema se hace cargo de la dirección en marcha atrás y el conductor puede llevar así el tren con remolque en la dirección especificada. El Audi Q7 es el primer modelo de Audi en el que se ofrece el asistente de remolque.

Marcha atrás con un remolque y sin sistema de asistencia

La marcha atrás de vehículos con remolque representa un gran desafío para muchos conductores. Esto no sólo es válido para conductores con poca o ninguna experiencia en la marcha atrás con un remolque. Diferentes condiciones locales, una visibilidad limitada en la marcha atrás y también el uso de diversos remolques con diferentes formas de comportamiento siempre plantean nuevos desafíos para el conductor.

Sin un sistema de asistencia que brinde apoyo el remolque se comporta de un modo inestable; su trayectoria se tiene que corregir continuamente. El sentido de direccionamiento necesario suele ser todo, excepto intuitivo. Errores de dirección pueden traducirse rápidamente en daños materiales.

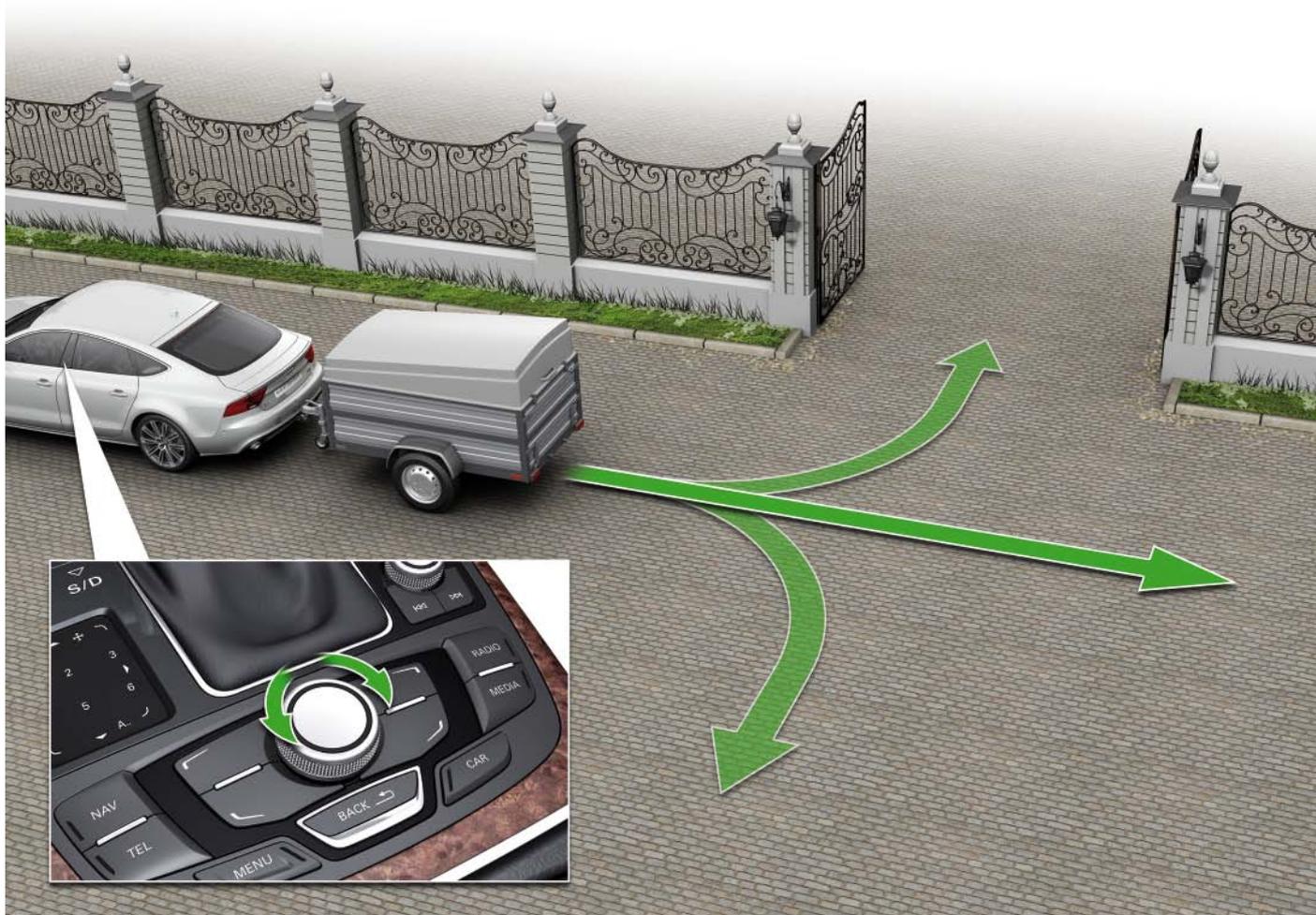


636_001

Funcionalidad del asistente de remolque

Durante la marcha atrás de un vehículo con remolque el conductor puede retirar las manos del volante si tiene activado el asistente de remolque. El asistente de remolque se hace cargo de los gestos de la dirección que son necesarios, del mismo modo como ya se conoce en el asistente de aparcamiento de Audi. El conductor sigue teniendo que manejar los pedales de freno y acelerador. En marcha adelante el conductor mismo es el que se encarga de la dirección.

Si se marcha atrás teniendo activo el asistente de remolque, no se debe superar una velocidad de 8 km/h. Si el conductor acelera demasiado, el limitador de velocidad, como equipamiento de serie en el Audi Q7, se encarga de que no se sobrepase el umbral de velocidad y por tanto no finalice la asistencia.



636_002



Nota

En el caso del asistente de remolque se trata de un sistema de asistencia que brinda apoyo al conductor al circular en marcha atrás con un remolque. Sin embargo, el conductor sigue siendo el responsable, en toda su extensión, sobre el movimiento del vehículo con remolque. Sobre todo tiene que asegurarse de que no haya obstáculos ni peligros en el trayecto a recorrer.

Especificación de la trayectoria en marcha atrás

El conductor puede circular con su tren en sentido recto en marcha atrás o bien puede seguir una trayectoria durante la marcha atrás. Debido a que el sistema se hace cargo de la dirección al estar activo el asistente de remolque, se tiene que ofrecer al conductor otra posibilidad para especificar el sentido de marcha de su tren con remolque.

El conductor ajusta con el pulsador giratorio la orientación deseada para el remolque en la marcha atrás. De ese modo se guía el tren con remolque completo por medio del pulsador giratorio de la unidad de mandos del MMI.



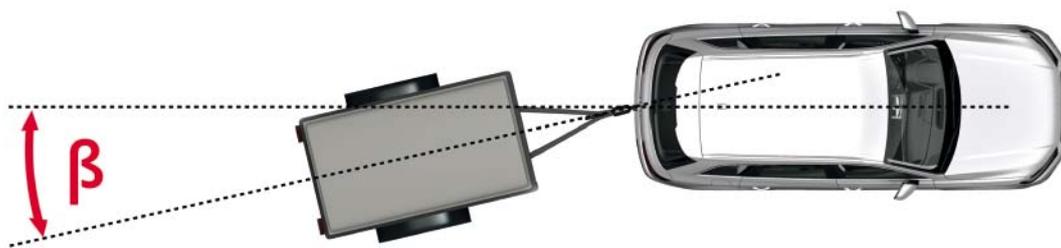
636_003

Una indicación en la pantalla del MMI visualiza el ajuste actual. El conductor especifica un ángulo que se ha de establecer entre el eje geométrico longitudinal del vehículo y el del remolque.

Este ángulo se conoce como el ángulo de flexión. El asistente de remolque conduce entonces el tren, controlando la dirección, de modo que se establezca el ángulo de flexión especificado.

Un ángulo de flexión especificado corresponde en ese contexto a un determinado radio de curva.

El ángulo de flexión especificado se puede modificar en cualquier momento durante la marcha atrás y adaptar así a la trayectoria o al punto de destino previsto.



Ángulo de flexión β : ángulo entre el eje geométrico longitudinal del vehículo y el del remolque

636_004

Después de un paso por curva el tren se vuelve a poner recto

Si el remolque marcha en la dirección deseada, basta con una pulsación del pulsador giratorio, para que el tren se alinee de forma recta y luego continúe recto en marcha atrás.

Oprimiendo el pulsador giratorio se reinicia a cero grados el ángulo de flexión especificado.



636_005

Si el vehículo dispone de la dirección total en opción, el asistente de remolque la utiliza. Con la dirección total mejora sustancial-

mente la movilidad del tren con remolque y se reduce el espacio necesario para la marcha atrás.



Nota

Al estar el tren circulando en marcha atrás con el asistente de remolque activo no es posible modificar la pantalla del MMI para visualizar otros contenidos de la indicación. Los elementos del panel de mandos del MMI quedan sin función durante ese período.

Activación y desactivación del sistema

Activación del sistema

El asistente de remolque se activa oprimiendo el pulsador, que también se utiliza para la activación del asistente de aparcamiento. El símbolo en el pulsador se mantiene sin modificación. La activación del asistente de remolque presupone que el vehículo esté parado o que no circule a más de 10 km/h en marcha adelante. Asimismo, la unidad de control para detección del remolque J345 tiene que detectar un remolque acoplado al vehículo.

Si al activar el pulsador no se detecta ningún remolque acoplado al vehículo, el asistente de aparcamiento se activa si el vehículo dispone de este equipamiento opcional.

Desactivación del sistema por parte del conductor

El conductor sólo puede desactivar el asistente de remolque estando parado el tren con remolque. El sistema se desactiva oprimiendo **uno** de los dos pulsadores:

► Pulsador del sistema de asistencia al volante para aparcar E581

► Pulsador de la ayuda de aparcamiento E266



636_006

Desactivación automática del sistema

El asistente de remolque, al estar activo, se desactiva automáticamente si ocurre cualquiera de los dos siguientes sucesos:

1. Marcha adelante a más de 10 km/h
2. Desactivación del sistema ESC
3. Intervención activa del sistema ESC
4. El conductor interviene en el volante, en los movimientos de dirección ejecutados por el asistente de remolque.
5. Si después de poner la marcha atrás el vehículo comienza a circular hacia atrás antes de que aparezca en la pantalla del MMI el mensaje de texto "Asistente del remolque: asistencia de la dirección activada".
6. Si el ángulo de flexión abandona el margen de ángulos de flexión admitidos por el sistema.
7. Si se detecta un fallo o un defecto en un componente eléctrico que participa en el asistente de remolque.

Si el asistente de remolque se desactiva por alguno de los sucesos descritos de 2. a 7., éste hace que se ejecute al mismo tiempo una frenada de protección del tren con remolque hasta la inmovilidad.

Reactivación automática del sistema

Si el asistente de remolque en marcha atrás se desactivó por sobrepasarse el umbral de velocidad de 10 km/h y luego se frenó el tren con remolque hasta la inmovilidad, el sistema se vuelve a activar automáticamente en cuanto se selecciona la marcha atrás.

Sin embargo, este sólo es el caso si mientras tanto no se sobrepasó el umbral de velocidad de 20 km/h en marcha adelante.



Nota

Las velocidades y los umbrales de velocidad que se indican en este Programa autodidáctico son parámetros programados en el software del asistente de remolque. No puede descartarse que estos valores todavía se modifiquen después de cerrar la redacción del Programa autodidáctico.

Indicaciones del sistema en el MMI

Indicación en el modo gráfico

Tras la activación del sistema aparece una indicación del asistente de remolque en la pantalla del MMI. La figura siguiente representa la indicación en lo que se llama el modo gráfico. Como alternativa a ello los parámetros dinámicos del asistente de remolque también se

pueden representar en la imagen de la cámara de marcha atrás. Los cuatro parámetros dinámicos del asistente de remolque aparecen denominados en la figura y se explican debajo de ésta.

- Ángulo de flexión teórico ajustado por el conductor
- Margen de ajuste admisible del ángulo de flexión
- Ángulo de flexión actual
- Marcas del margen de confort en el ángulo de flexión



636_007

Ángulo de flexión actual

El ángulo de flexión actual se calcula a partir de los datos del sensor del ángulo de flexión G820 tras la autoadaptación exitosa. El sensor del ángulo de flexión G820 y la operación de autoadaptación se describirán de forma detallada más adelante en este Programa autodidáctico.

Ángulo de flexión teórico ajustado por el conductor

El conductor especifica al asistente de remolque un ángulo de flexión que el sistema ha de establecer con la ayuda del volante. El conductor ajusta el ángulo de flexión deseado por medio del mando pulsador giratorio del MMI.

Margen de ajuste del ángulo de flexión

El margen de ajuste admisible para el ángulo de flexión lo calcula el asistente de remolque durante el proceso de autoadaptación. El margen de ajuste admisible depende de la longitud de la lanza del remolque, la cual también se determina durante la operación de autoadaptación.

Una menor longitud de la lanza se traduce en un menor margen de ajuste; una mayor longitud conduce a un mayor margen de ajuste.

Margen de confort

Si el ángulo de flexión se encuentra dentro del margen de confort, es posible poner recto el tren con remolque sin que el remolque modifique su orientación.

Indicación en el modo de cámara de marcha atrás

La información del asistente de remolque también se puede proyectar en la imagen de la cámara de marcha atrás. Si el vehículo está equipado con una cámara de marcha atrás, el conductor tiene

la posibilidad de elegir entre la indicación en el modo gráfico o en el modo de la cámara de marcha atrás.

- Marcas del margen de confort en el ángulo de flexión
- Margen de ajuste admisible del ángulo de flexión
- Ángulo de flexión actual
- Ángulo de flexión teórico ajustado por el conductor



636_008

Hardware

Sensor del ángulo de flexión G820

El sensor central del asistente de remolque es el sensor del ángulo de flexión G820. Va instalado en el cuello de rótula del enganche escamoteable eléctrico para remolque. La implementación de un sensor de ángulo de flexión se puede reconocer por el anillo de plástico negro que va alojado en una ranura fresada del cuello de rótula. El anillo de plástico va alojado en disposición girable en la ranura.

Al conducir con remolque, la lanza del remolque va comunicada en arrastre de fuerza con el anillo de plástico. De esta forma, cada movimiento relativo del remolque con respecto al vehículo provoca un semigiros del anillo de plástico. Los semigiros del anillo de plástico se captan con el sensor del ángulo de flexión G820 y se transmiten a la unidad de control maestra del asistente de remolque. La unidad de control maestra del asistente de remolque es la unidad de control de la red de a bordo J519.



636_009

El anillo de plástico negro va comunicado por acoplamiento en arrastre de forma con un anillo magnético, al estar montado. Si el anillo de plástico está insertado en el anillo magnético, se habla

también de un anillo generador de impulsos. El anillo de plástico y el anillo magnético se pueden pedir en el comercio de recambios y son sustituibles sin gran despliegue de recursos.

Para poder sustituir ambos anillos se han implementado las medidas siguientes:

► El anillo de plástico no es un anillo cerrado; se encuentra interrumpido en un punto.

► El anillo magnético tampoco es una versión cerrada; se puede abrir en forma de dos medios anillos. Al cerrar el anillo magnético se encastran entre sí los dos medios anillos.



Anillo de plástico

636_010

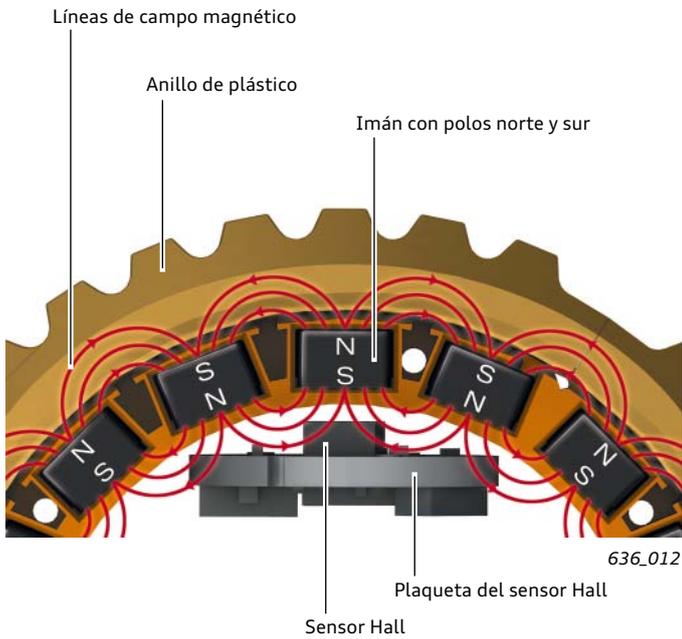


Anillo magnético

636_011

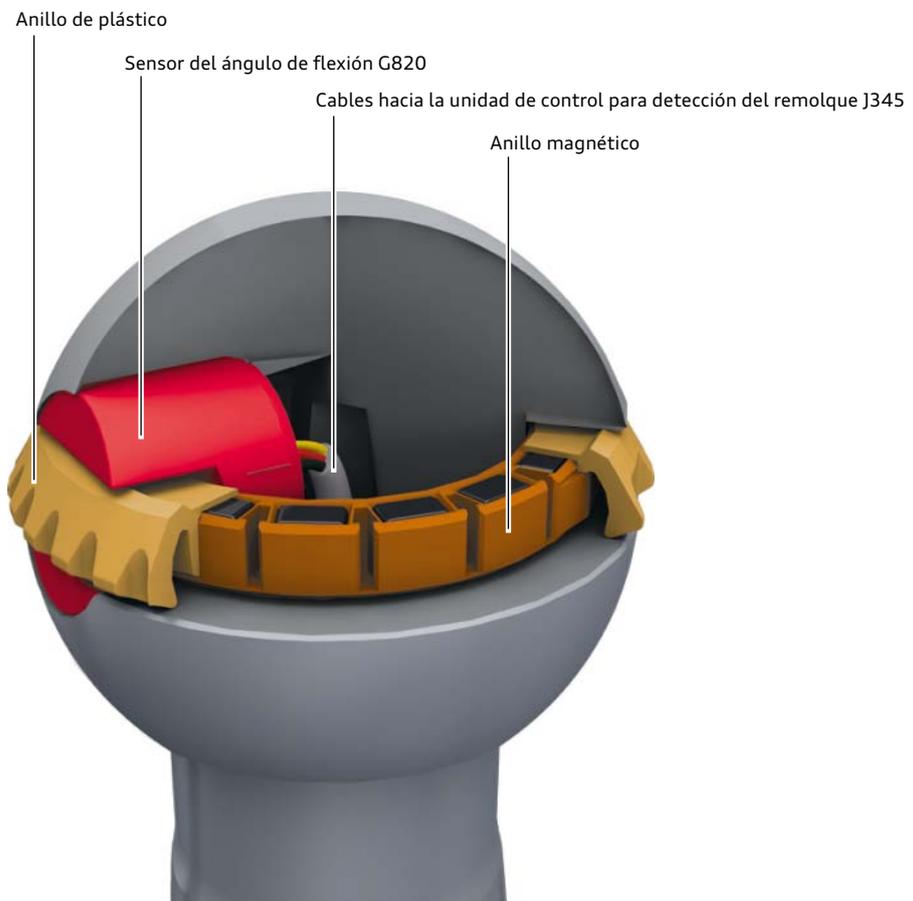
En el anillo magnético hay 16 imanes permanentes implantados en disposición circular. Los polos norte y sur de imanes vecinos están volteados respectivamente por 180 grados, de modo que se produzca una imagen de líneas de campo magnético, como la que se presenta en la figura 636_012. El campo magnético traspasa al sensor Hall en la plaqueta, que va instalada en el sensor del ángulo de flexión G820. Si varía el campo magnético debido a los semigiros del anillo generador de impulsos, varía también correspondien-

temente la tensión de Hall del sensor. La unidad electrónica del sensor del ángulo de flexión capta continuamente la tensión de Hall e interpreta las variaciones de la tensión de Hall como semigiros del anillo generador de impulsos. Tomando como base esta información, el asistente de remolque está en condiciones de calcular el ángulo de flexión absoluto β después de haber concluido el ciclo de autoadaptación.



Sensor del ángulo de flexión G820 con cables de conexión 636_013

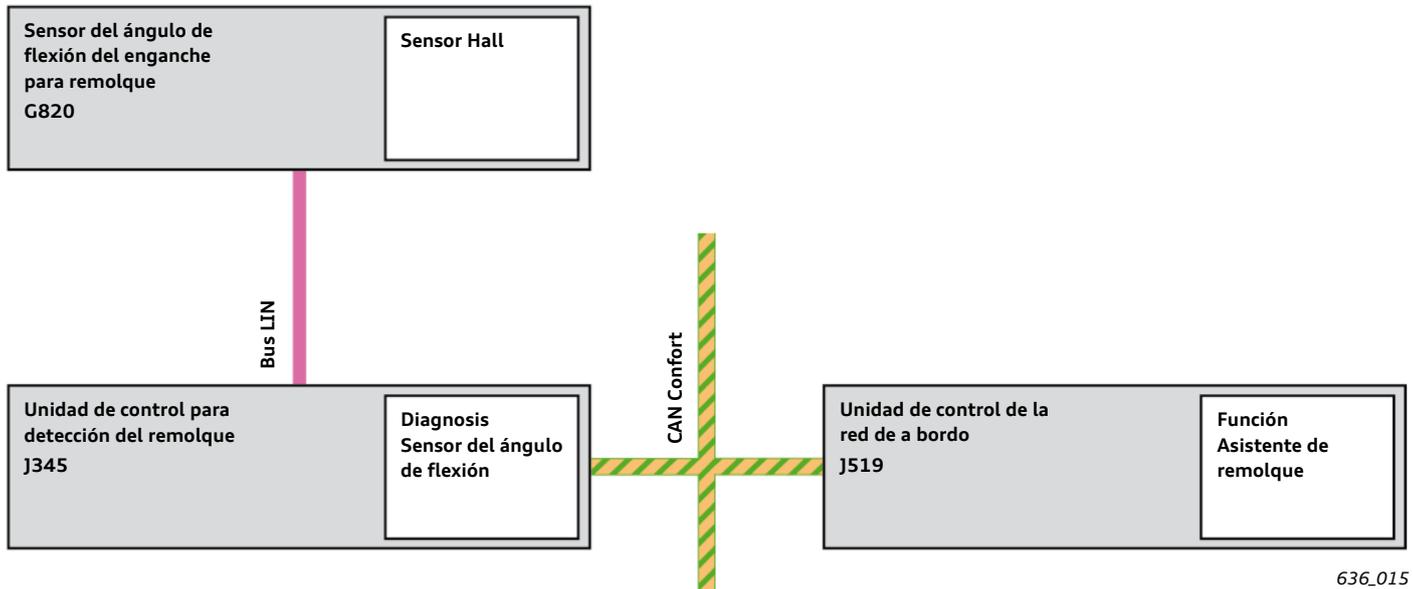
La siguiente imagen seccionada se propone ilustrar mejor el diseño general y la acción conjunta de los diferentes componentes:



Interconexión de las tres unidades de control principales del asistente de remolque

Los valores de medición del sensor Hall se transmiten continuamente del sensor del ángulo de flexión G820 a través del bus LIN hacia la unidad de control para detección del remolque J345. Los valores de medición equivalen a un valor relativo del ángulo de

flexión. La unidad de control J345 vuelca luego estos valores sobre el CAN Confort para la unidad de control de la red de a bordo J519. La unidad de control de la red de a bordo calcula, con la ayuda de estos valores, el ángulo de flexión actual absoluto β .



Conexiones cableadas entre el sensor del ángulo de flexión y la unidad de control J345

Del sensor del ángulo de flexión G820 sale un total de tres cables hacia la unidad de control para detección del remolque J345:

- ▶ Un cable de bus LIN
- ▶ Un cable de alimentación de tensión
- ▶ Un cable de masa

La unidad de control para detección del remolque J345 alimenta tensión de batería hacia el sensor del ángulo de flexión G820 a través del cable de alimentación de tensión. Solamente lleva tensión si la unidad de control J345 ha detectado un remolque acoplado al vehículo.



Unidad de control para detección del remolque J345

La unidad de control para detección del remolque J345 asume las siguientes funciones para el asistente de remolque:

1. Es la unidad LIN maestra del sensor del ángulo de flexión G820.
2. Vigila si hay un remolque conectado eléctricamente con el vehículo o si se ha desconectado del vehículo. Si se desconecta un remolque del vehículo y luego se lo vuelve a conectar, resulta necesario volver a iniciar el ciclo de autoadaptación en el próximo viaje. Probablemente se trata de un remolque diferente con otras características.
3. Por demanda del sensor del ángulo de flexión inscribe en la memoria de averías un fallo detectado.



Unidad de control para detección del remolque J345

636_018

Otras funciones asignadas a la unidad de control para detección del remolque J345:

1. Lee las señales del pulsador del enganche escamoteable eléctrico para remolque E474.
2. Gestiona el motor para bajar el enganche para remolque V452.
3. Gestiona las luces del remolque a través de la toma de corriente para remolque U10.



Ubicación de la unidad de control para detección del remolque J345

636_017

Diagnosis

Funciones implementadas en la diagnosis de la unidad de control para detección del remolque J345

El sensor del ángulo de flexión G820 es una unidad de control susceptible de autodiagnosis. Como unidad abonada al bus LIN, sin embargo, no dispone de una memoria de averías propia.

Son posibles las siguientes inscripciones en la memoria de averías:

- ▶ Sensor del ángulo de flexión - datagrama no plausible
- ▶ Sensor del ángulo de flexión - sensor averiado
- ▶ Sensor del ángulo de flexión - anillo generador de impulsos averiado
- ▶ Sensor del ángulo de flexión - fallo mecánico
- ▶ Sensor del ángulo de flexión - sin señal / comunicación
- ▶ Sensor del ángulo de flexión - tensión demasiado baja
- ▶ Sensor del ángulo de flexión - tensión demasiado alta
- ▶ Sensor del ángulo de flexión - tensión de alimentación cortocircuito con masa

Las averías detectadas por el sensor del ángulo de flexión G820 se transmiten a través del bus LIN hacia la unidad de control para detección del remolque J345 y se inscriben allí en la memoria de averías.

Los siguientes valores de medición van implementados en la unidad de control para detección del remolque J345:

- ▶ Ángulo de flexión (valor relativo del ángulo de flexión)
- ▶ Celeridad del ángulo de flexión

Codificación relativa a la implementación de un sensor del ángulo de flexión:

- ▶ En la codificación de la unidad de control para detección del remolque J345 hay un bit codificador para la implementación de un sensor del ángulo de flexión.

Funciones implementadas en la diagnosis de la unidad de control de la red de a bordo J519

Valor de medición	Longitud de la información	Unidad física
Datos del vehículo		
Velocidad del vehículo	16 bit	km/h
Marcha atrás seleccionada sí / no	1 bit	-
Guiñada del vehículo	16 bit	°/s
Datos de dirección		
Signo matemático de la posición actual de la cremallera - dirección delantera + / -	1 bit	-
Posición actual de la cremallera - dirección delantera	16 bit	mm
Signo matemático del valor teórico de posición de la cremallera - dirección delantera + / -	1 bit	-
Valor teórico de posición de la cremallera - dirección delantera	16 bit	mm
Signo matemático del actual ángulo de rueda trasera + / -	1 bit	mm
Actual ángulo de rueda trasera	16 bit	°
Signo matemático de valor teórico del ángulo de rueda trasera + / -	1 bit	-
Valor teórico del ángulo de rueda trasera	16 bit	°
Datos del ángulo de flexión del remolque		
Valor bruto del ángulo de flexión (equivale al valor relativo del ángulo de flexión)	16 bit	°
Celeridad del ángulo de flexión	16 bit	°/s
Ángulo de flexión absoluto	16 bit	°
Valor teórico del ángulo de flexión absoluto	8 bit	°
Ángulo de flexión absoluto máximo admisible	8 bit	°
Ángulo de flexión absoluto máximo utilizado hasta ahora	8 bit	°
Información del remolque		
Remolque comunicado eléctricamente con el vehículo / no comunicado	1 bit	-
Longitud de la lanza empleada actualmente en el software	16 bit	cm
Portarrueda detectado / no detectado	1 bit	-
Valores almacenados		
Último valor del ángulo de flexión relativo antes de la desconexión del encendido	16 bit	°
Último valor del ángulo de flexión absoluto antes de la desconexión del encendido	16 bit	°
Valor de la longitud de la lanza utilizado por último antes de la desconexión del encendido	16 bit	cm
Cambio de remolque detectado sí / no	1 bit	-
Frenada de emergencia excitada sí / no	1 bit	-
El limitador de velocidad estuvo activo sí / no	1 bit	-
Versión de software del asistente de remolque	32 bit	-

Autoadaptación del remolque

Para que al acoplar un remolque se pueda utilizar el asistente de remolque, este último tiene que averiguar primero dos características del remolque. Esta operación se llama autoadaptación.

La autoadaptación puede suceder por igual en marcha adelante como en marcha atrás del tren con remolque. Un remolque se autoadapta siempre sobre los primeros metros recorridos tras el acoplamiento. Para ello hay que hacer un breve recorrido recto y uno curvo.

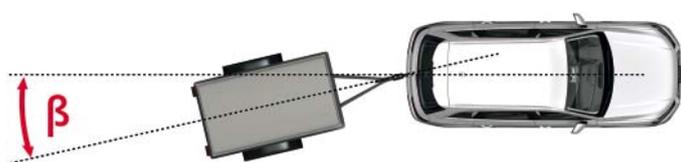
Si después de acoplar el remolque el conductor primero se pone en marcha adelante, no se entera de la autoadaptación. La autoadaptación se desarrolla por completo como función de fondo.

Incluso si siempre se vuelve a utilizar el mismo remolque, cada vez que se lo vuelve a acoplar se tiene que efectuar nuevamente una autoadaptación. Esto se debe a que no es posible identificar el remolque o bien a que al acoplarlo no se conoce el ángulo de flexión absoluto β .

Si entre dos ciclos de marcha el remolque no se desacopla del vehículo, tampoco es necesario volverlo a autoadaptar con motivo del próximo viaje. La unidad de control para detección del remolque J345 también reconoce que un remolque fue separado eléctricamente del vehículo, incluso al estar desconectado el encendido. Esto, sin embargo, sólo es válido para remolques que llevan el alumbrado provisto de bombillas y no de LEDs.

Con motivo de la autoadaptación se determinan los siguientes dos valores:

► El ángulo de flexión absoluto β

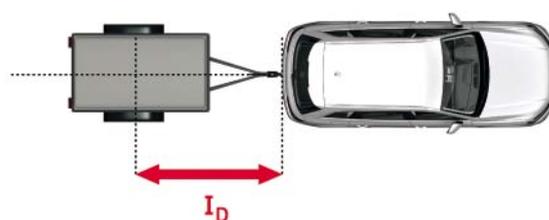


636_019

Ambos valores son primeramente desconocidos después de acoplar un remolque. No obstante, el asistente de remolque determina los valores al cabo de pocos metros de recorrido, mediante algoritmos de software correspondientes, y determina también los valores del sensor del ángulo de flexión.

El sensor del ángulo de flexión G820 suministra valores relativos del ángulo de flexión, con cuya ayuda el asistente de remolque puede calcular ángulos de flexión absolutos β una vez concluida la autoadaptación. Si el ángulo de flexión absoluto β es igual a cero, significa que el tren con remolque se encuentra en disposición recta.

► La longitud de la lanza I_D del remolque



636_020

El ángulo de flexión relativo varía en cuanto gira el anillo magnético. Si el anillo magnético no gira, se mantiene constante el valor relativo del ángulo de flexión. Analizando las variaciones que experimenta el valor relativo del ángulo de flexión, el asistente de remolque es capaz de calcular los grados que ha girado el anillo magnético y, por tanto, la magnitud en la que ha variado el ángulo de flexión absoluto β .

El valor del ángulo de flexión relativo se puede observar en un valor de medición de la unidad de control para detección del remolque J345 y en la unidad de control de la red de a bordo J519. El valor del ángulo de flexión absoluto β está disponible, igual que la longitud calculada de la lanza I_D , como valor de medición en la unidad de control de la red de a bordo J519.



Nota

Al acoplar un remolque al vehículo no se conoce la posición del anillo de plástico girable en el enganche para remolque. Por ese motivo se utilizan primeramente valores relativos del ángulo de flexión, que el asistente de remolque transforma luego en ángulos de flexión absolutos β . Los valores del ángulo de flexión relativo se encuentran relacionados con la tensión de Hall medida por el sensor Hall. Si se gira el anillo magnético una vez por 360 grados, la tensión de Hall alcanza ocho veces un máximo y ocho veces un mínimo. El motivo de ello es que ante el sensor Hall pasa ocho veces el polo norte y ocho veces el polo sur de un imán permanente (ver figura 636_012 en página 12).

Si se captara el desarrollo de la tensión con un osciloscopio, se obtendría una curva con ocho oscilaciones senoidales.

Autoadaptación en marcha atrás

Si después de acoplar un remolque con el asistente de remolque activado el conductor inicia de inmediato la marcha atrás, el asistente de remolque no dispone desde un principio de su plena

capacidad de rendimiento, por no conocer el ángulo de flexión absoluto β ni la longitud de la lanza I_0 .

En esta situación el asistente de remolque se comporta como sigue:

1. Primeramente estabiliza el tren con remolque al ángulo de flexión que estaba dado al activar el asistente de remolque.
2. Tras la estabilización exitosa el asistente de remolque queda a disposición con una capacidad de rendimiento limitada. Tanto el ángulo de flexión momentáneo como también el ángulo de flexión deseado por el conductor no se representan visualmente en forma de líneas, sino que, debido a la inexactitud que todavía persiste durante la autoadaptación, se representan como segmentos circulares.
3. Los segmentos circulares se van poniendo cada vez más estrechos a medida que avanza la autoadaptación. Finalmente se transforman en una línea cuando queda finalizada la autoadaptación, siendo ya conocidos el ángulo de flexión absoluto β y la longitud de la lanza I_0 y queda a disposición la capacidad de rendimiento máxima del sistema.

Durante la autoadaptación el sistema solicita una forma de conducir cuidadosa, visualizando el texto: "Asistente del remolque: para adaptar el remolque conduzca con cuidado y frene usted mismo".



Nota

Durante la autoadaptación el asistente de remolque también puede comprobar si efectivamente se trata de un remolque o si es un soporte trasero el que se ha conectado eléctricamente con el vehículo. Si el sistema da por supuesto que se trata de un soporte trasero, no se lo puede activar o bien se vuelve a desactivar.

Avisos del sistema en el cuadro de instrumentos y en la pantalla del MMI

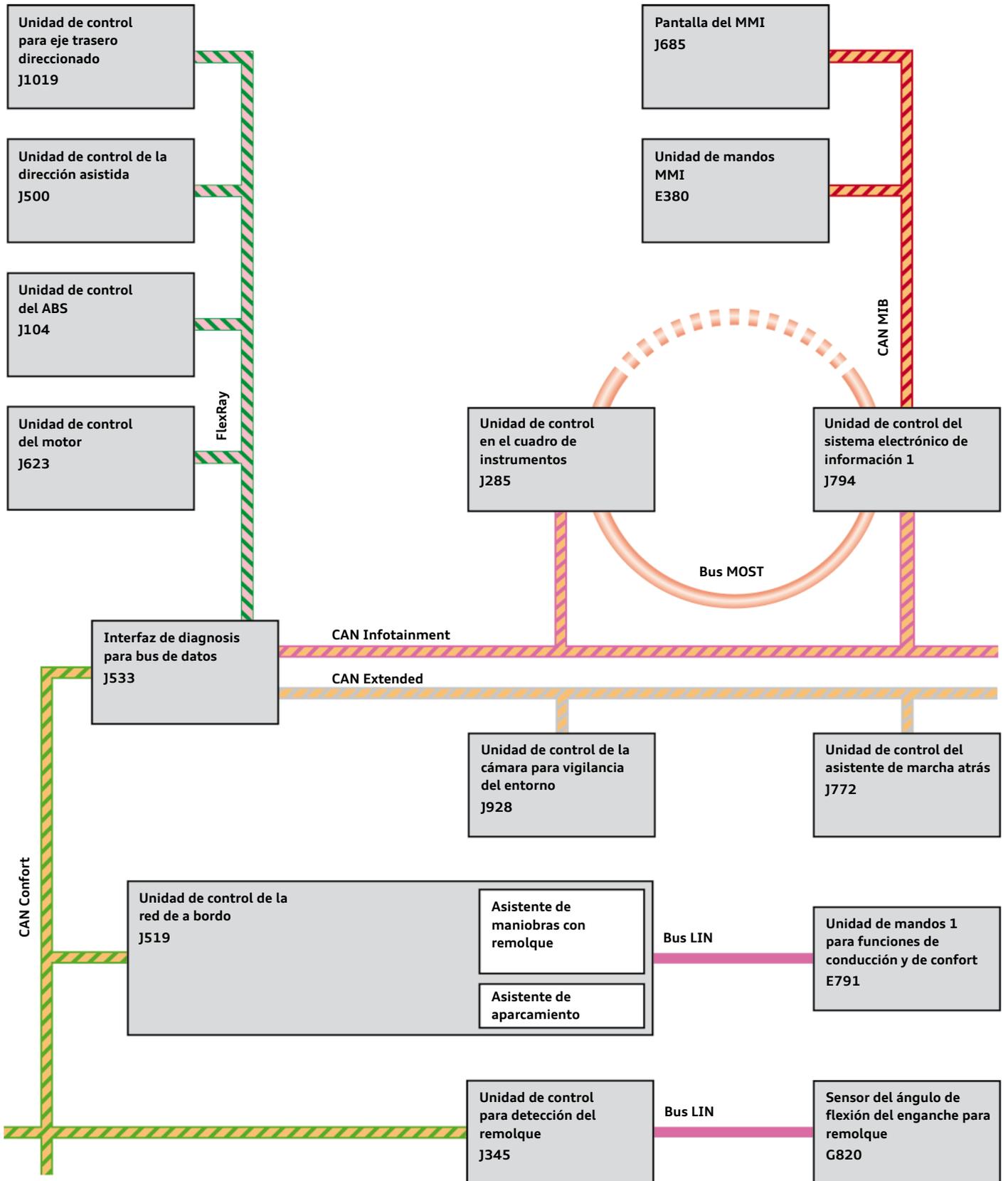
Texto en la pantalla del cuadro de instrumentos	Texto en la pantalla del MMI	Descripción
<i>Sin indicación en la pantalla del cuadro de instrumentos.</i>	Asistente del remolque: asistencia de la dirección activada. La velocidad está limitada. Por favor, frene usted mismo.	La indicación aparece al activar el asistente de remolque. El texto también remite al limitador de velocidad.
Asistente del remolque: actualmente no disponible.	Asistente del remolque: actualmente no disponible.	La indicación aparece cuando no se puede activar momentáneamente el asistente de remolque.
Asistente del remolque: finalizado.	Asistente del remolque: finalizado.	La indicación aparece cuando ha finalizado la asistencia de remolque.
Asistente del remolque: cancelado. Frenada preventiva. Intervención del conductor. ¡Controlar el volante!	Asistente del remolque: cancelado. Frenada preventiva. Intervención del conductor. ¡Controlar el volante!	Finalización de la asistencia de remolque, porque el conductor ha intervenido en el volante. Se efectuó una frenada preventiva.
Asistente del remolque: cancelado. Frenada preventiva. ¡Controlar el volante!	Asistente del remolque: cancelado. Frenada preventiva. ¡Controlar el volante!	Finalización de la asistencia de remolque, porque ocurrió una intervención del ESC o porque se desactivó el ESC. Se efectuó una frenada preventiva.
Asistente del remolque: Frenada preventiva. Alinear el conjunto tractor-remolque acelerando.	Asistente del remolque: Frenada preventiva. Alinear el conjunto tractor-remolque acelerando.	No finalizó la asistencia de remolque. Frenada preventiva, por existir el riesgo de que el remolque repliegue al grado que se dañe el vehículo.
Asistente del remolque: ¡Anomalía! Frenada preventiva. ¡Controlar el volante! Acudir al taller	Asistente del remolque: ¡Anomalía! Frenada preventiva. ¡Controlar el volante! Acudir al taller	Finalización de la asistencia de remolque debido a un fallo detectado. (Sólo aparece si está seleccionada la gama R.)
Asistente del remolque: ¡Anomalía! Acudir al taller	Asistente del remolque: ¡Anomalía! Acudir al taller	Finalización de la asistencia de remolque debido a un fallo detectado. (Sólo aparece si están seleccionadas las gamas N o D.)
Para quitar el freno de estacionamiento, pisar el freno.	<i>Sin indicación en la pantalla del MMI.</i>	La indicación aparece después de que el asistente de remolque ha puesto en vigor una frenada de emergencia.
<i>Sin indicación en la pantalla del cuadro de instrumentos.</i>	Asistente del remolque: para adaptar el remolque conduzca con cuidado y frene usted mismo.	La indicación aparece cuando no ha concluido todavía la adaptación del remolque.
Asistente del remolque: no disponible al utilizar un portaequipajes trasero.	Asistente del remolque: no disponible al utilizar un portaequipajes trasero.	La indicación aparece cuando el asistente de remolque ha detectado un soporte trasero en el vehículo.
Asistente del remolque: cancelado. Frenada preventiva. Remolque no detectado. ¡Controlar el volante!	Asistente del remolque: cancelado. Frenada preventiva. Remolque no detectado. ¡Controlar el volante!	Finalización de la asistencia de remolque, por no haber tenido éxito la autoadaptación del remolque. La indicación sólo puede aparecer si está seleccionada la gama R.

Texto en la pantalla del cuadro de instrumentos	Texto en la pantalla del MMI	Descripción
Asistente del remolque: cancelado. Remolque no detectado.	Asistente del remolque: cancelado. Remolque no detectado.	Finalización de la asistencia de remolque, cuando no se detectó ningún remolque (sólo posible en vehículos sin asistente de aparcamiento) o cuando no tuvo éxito la autoadaptación del remolque. La indicación sólo puede aparecer si están seleccionadas las gamas N o D.
Asistente del remolque: cancelado. Remolque no detectado. ¡Controlar el volante!	Asistente del remolque: cancelado. Remolque no detectado. ¡Controlar el volante!	La indicación aparece cuando el asistente de remolque ha detectado un soporte trasero en el vehículo.
<i>Sin indicación en la pantalla del cuadro de instrumentos.</i>	Asistente del remolque: parar activar, detener el vehículo.	Indicación al accionar la tecla de activación estando seleccionada la gama R. La activación del asistente de remolque sólo es posible en marcha adelante y en parado.
Asistente del remolque: Frenada preventiva. Tiempo de parada insuficiente.	Asistente del remolque: Frenada preventiva. Tiempo de parada insuficiente.	La indicación aparece si después de activar el asistente de remolque se colocó demasiado pronto la gama R.
Asistente del remolque: ¡Anomalía! ¡Frenar ahora y controlar el volante!	Asistente del remolque: ¡Anomalía! ¡Frenar ahora y controlar el volante!	Indicación en marcha atrás si por el momento no es posible una frenada preventiva.
<i>Sin indicación en la pantalla del cuadro de instrumentos.</i>	Asistente del remolque: disponible. Para activarlo pulse la tecla del aparcamiento asistido.	La indicación aparece cuando no está activado el asistente del remolque habiéndose detectado un remolque acoplado y colocada la gama R. (La indicación aparece una sola vez en cada ciclo de maniobras.)
<i>Sin indicación en la pantalla del cuadro de instrumentos.</i>	Asistente del remolque: cancelado. Frenada preventiva. Control de estabilización (ESC) desactivado. ¡Controlar el volante!	La indicación aparece si se desactivó el ESC estando activo el asistente de remolque. Como consecuencia de ello se produce una frenada preventiva.

Plan de interconexión

El plan de interconexión representa a todas las unidades de control que participan en el asistente de remolque. Aparte de ello están

dibujados todos los sistemas de bus a través de los cuales las unidades de control intercambian información.



636_022

Unidades de control y sus funciones para la implementación de la función del asistente de remolque

La unidad de control de la red de a bordo J519 ...

- ▶ es la unidad de control maestra del asistente de remolque.
- ▶ coordina todos los conjuntos de funciones del asistente de remolque.
- ▶ calcula los movimientos necesarios de la dirección estando activo el asistente de remolque y transmite estos datos a ambas unidades de control de la dirección asistida J500 y del eje trasero direccionado J1019.
- ▶ pone en vigor una frenada preventiva si se tiene que finalizar la asistencia estando activo el asistente de remolque y circulando en marcha atrás.
- ▶ previo análisis del valor del ángulo de flexión relativo transmitido, calcula el ángulo de flexión absoluto β .
- ▶ durante la autoadaptación calcula el ángulo de flexión absoluto β y la longitud de la lanza I_p del remolque.
- ▶ aporta valores de medición del asistente de remolque para efectos de diagnóstico.

El sensor del ángulo de flexión del enganche para remolque G820 ...

- ▶ mide con un sensor Hall la intensidad de campo actual del anillo magnético y transmite estos valores de medición, en forma de valores de ángulo de flexión relativo, a la unidad de control para detección del remolque J345.
- ▶ previo análisis de las variaciones que experimentan los valores del ángulo de flexión relativo calcula la celeridad del ángulo de flexión y la transmite a la unidad de control para detección del remolque J345.
- ▶ comprueba cíclicamente su funcionalidad y avisa a la unidad de control para detección del remolque J345 acerca de los fallos detectados.

La unidad de control para detección del remolque J345 ...

- ▶ recibe el valor del ángulo de flexión relativo y la celeridad del ángulo de flexión, procedentes del sensor del ángulo de flexión G820, y vuelca estos valores sobre el CAN Comfort para la unidad de control de la red de a bordo J519.
- ▶ vigila si hay o no un remolque conectado eléctricamente con el vehículo.
- ▶ representa la interfaz de diagnóstico para el sensor del ángulo de flexión G820, por no tener éste ningún código de dirección propio y ninguna memoria de averías.

La unidad de mandos 1 para funciones de conducción y de confort E791 ...

- ▶ avisa a la unidad de control de la red de a bordo J519 cuando se acciona el pulsador del sistema de asistencia al volante para aparcar E581 o el pulsador de la ayuda de aparcamiento E266 a través del bus LIN.

La unidad de control del sistema electrónico de información 1 – J794 ...

- ▶ tiene memorizado el gráfico básico del asistente de remolque y lo transmite, cuando es necesario, con los valores del ángulo de flexión actuales hacia la pantalla del MMI.
- ▶ si es necesario, transmite las imágenes de la cámara de marcha atrás o bien de las cámaras para el entorno hacia la pantalla del MMI.

La unidad de mandos del MMI E380 ...

- ▶ detecta el giro y la pulsación del pulsador giratorio y vuelca esta información sobre el bus CAN.

La pantalla del MMI J685 ...

- ▶ previa solicitud de la unidad de control de la red de a bordo J519 visualiza gráficos o imágenes del asistente de remolque.

La unidad de control en el cuadro de instrumentos J285 ...

- ▶ previa solicitud de la unidad de control de la red de a bordo J519 visualiza textos indicativos del asistente de remolque en la pantalla del cuadro de instrumentos.

La unidad de control del asistente de marcha atrás J772 ...

- ▶ recibe la información actual del ángulo de flexión a través del bus CAN.
- ▶ representa la información actual del ángulo de flexión en la imagen de la cámara de marcha atrás.
- ▶ transmite la imagen de la cámara de marcha atrás hacia la unidad de control del sistema electrónico de información 1 – J794 para su visualización en la pantalla del MMI.

La unidad de control de las cámaras para vigilancia del entorno J928 ...

- ▶ recibe la información actual del ángulo de flexión a través del bus CAN.
- ▶ representa la información del ángulo de flexión actual en la imagen de la cámara del entorno posterior del vehículo.
- ▶ transmite la imagen de la cámara hacia la unidad de control del sistema electrónico de información 1 – J794 para su visualización en la pantalla del MMI.

La unidad de control de la dirección asistida J500 ...

- ▶ excita el motor para la dirección asistida electromecánica V187 de acuerdo con los requisitos del asistente de remolque.

La unidad de control para eje trasero direccionado J1019 ...

- ▶ excita el motor de la dirección del eje trasero de acuerdo con los requisitos del asistente de remolque.

La unidad de control del ABS J104 ...

- ▶ inicia una frenada preventiva cuando se tiene que finalizar la asistencia de remolque al estar activado el asistente de remolque en marcha atrás.
- ▶ después de una frenada preventiva mantiene el freno de estacionamiento en estado accionado hasta que el freno de estacionamiento se vuelva a soltar manualmente.

La unidad de control del motor J623 ...

- ▶ limita la velocidad de marcha atrás a valores máximos definidos al estar activo el asistente de remolque. La limitación se realiza a través del limitador de velocidad.

La interfaz de diagnóstico para bus de datos J533 ...

- ▶ realiza el intercambio de información entre las unidades de control que están abonadas a diversos sistemas de buses.

Pruebe sus conocimientos

Para todas las preguntas pueden ser correctas una o varias respuestas.

Pregunta 1: ¿En qué unidad de control está integrado el software del asistente de remolque?

- a) En la unidad de control para detección del remolque J345
- b) En la unidad de control central del sistema de confort J393
- c) En la unidad de control de la red de a bordo J519
- d) En la unidad de control del asistente de remolque J1082

Pregunta 2: ¿Qué funciones asume el asistente de remolque al estar activo?

- a) El acoplamiento del remolque al vehículo
- b) La aceleración en marcha atrás
- c) La puesta en vigor de una frenada preventiva en marcha atrás, si es necesaria
- d) La dirección en marcha atrás

Pregunta 3: ¿Qué parámetros determina el asistente de remolque durante la autoadaptación?

- a) La longitud y anchura del remolque
- b) La longitud de la lanza del remolque
- c) El ángulo de flexión entre el eje geométrico longitudinal del vehículo y el del remolque
- d) El peso del remolque

Pregunta 4: ¿Con la ayuda de qué sensores es que el asistente del remolque puede determinar el ángulo entre el eje geométrico longitudinal del vehículo y el del remolque?

- a) Sensor del ángulo de flexión G820
- b) Cámara de marcha atrás
- c) Sensores de ultrasonidos de la ayuda de aparcamiento
- d) Sensor de guiñada del sistema ESC

Pregunta 5: ¿Cómo se activa el asistente de remolque?

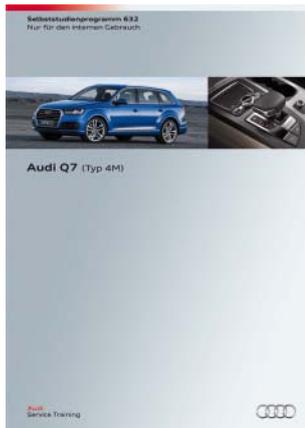
- a) A través del pulsador para asistente del remolque E778
- b) A través del pulsador del sistema de asistencia al volante para aparcar E581
- c) A través del submenú "Asistente de remolque" en el menú "Sistemas de asistencia al conductor"
- d) El asistente siempre se encuentra activo cuando la unidad de control para detección del remolque J345 detecta un remolque acoplado.

Pregunta 6: ¿Qué conduce a la desactivación del asistente de remolque al estar éste activo?

- a) Cuando el conductor interviene en el volante de la dirección
- b) Cuando la marcha atrás no queda concluida en un lapso de 180 segundos
- c) Cuando la cámara de marcha atrás detecta obstáculos detrás del tren con remolque
- d) A una velocidad en marcha adelante superior a 10 km/h

Programas autodidácticos (SSP)

Podrá consultar información más detallada o complementaria a la de este Programa autodidáctico en los Programas autodidácticos siguientes:



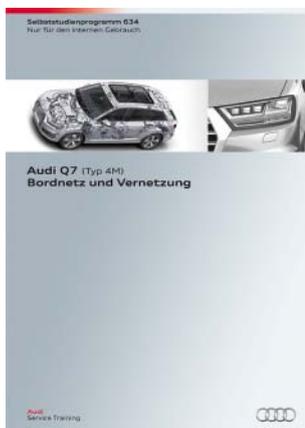
SSP 632 – Audi Q7 (tipo 4M)

Número de referencia: A15.5S01.16.60



SSP 633 – Audi Q7 (tipo 4M) Tren de rodaje

Número de referencia: A15.5S01.18.60



SSP 634 – Audi Q7 (tipo 4M) Red de a bordo e interconexión en red común

Número de referencia: A15.5S01.19.60



SSP 635 – Audi Q7 (tipo 4M) Sistemas de asistencia al conductor

Número de referencia: A15.5S01.20.60

Reservados todos los derechos.
Sujeto a modificaciones.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Estado técnico: 02/15

Printed in Germany
A15.5S01.21.60