



## Audi A8 2010 Asistente de visión nocturna

## Introducción

Muchas novedades implantadas en los vehículos durante los últimos años pertenecen al área de los sistemas de asistencia para el conductor.

Los sistemas de asistencia respaldan al conductor en los aspectos de confort y seguridad, sin restarle su responsabilidad por sus propias actuaciones. Aportan su contribución a que se siga reduciendo el número de muertos en el tráfico a pesar de aumentar continuamente la cantidad de sus participantes. Muchos sistemas contribuyen a evitar accidentes a base de avisar cuando acecha algún peligro.

Y precisamente este desafío es el que también afronta el más reciente de los sistemas de asistencia para el conductor de Audi: **el asistente de visión nocturna.**

Hace posible que el conductor reconozca oportunamente en la oscuridad la presencia de personas en la zona que antecede al vehículo, las cuales solamente podrían haberse reconocido bastante más tarde sin el asistente de visión nocturna.

La distinción oportuna ayuda al conductor a prepararse oportunamente para la inminente situación de peligro.

También la presencia de animales ya puede reconocerse en la pantalla desde antes de que se encuentren en la zona iluminada por el vehículo. Adicionalmente a una iluminación de la calzada cada vez mejor, el sistema de visión nocturna representa por ello un avance más, para detectar de un modo más rápido y preciso el entorno delante del vehículo en la oscuridad. Su zona de detección es bastante más profunda que la de la luz de carretera. La realización de esta función con ayuda de una cámara de imágenes térmicas conduce a que los objetos que emanan calor, como sucede en el caso de transeúntes y animales, se distingan claramente del fondo en que se encuentran.



462\_001

La imagen demuestra de una forma impresionante las ventajas que tiene el cliente al utilizar el asistente de visión nocturna. Al mirar a través del parabrisas sólo puede reconocerse rudimentariamente la presencia del peatón en la calzada. En cambio, si se mira la imagen del asistente de visión nocturna, ya se lo puede reconocer completo.

Se distingue del fondo por ser representado en claro y enmarcado en rojo a raíz del riesgo inminente de colisionar con él. Con la detección oportuna del peatón, el conductor dispone de más tiempo para reaccionar de forma adecuada ante la situación de peligro.

## Funcionamiento del asistente de visión nocturna

|  |   |
|--|---|
| Motivación para la implantación del asistente de visión nocturna       | 4 |
| Descripción del funcionamiento   | 5 |
| Alcance del asistente de visión nocturna                               | 6 |
| Indicaciones relativas a la responsabilidad del conductor              | 6 |
| Función: marcado de peatones identificados                             | 7 |
| Función: aviso al conductor por parte del asistente de visión nocturna | 9 |

## Manejo e indicaciones del sistema

|   |    |
|---|----|
| Conexión del asistente de visión nocturna                                 | 10 |
| Desconexión del asistente de visión nocturna                              | 10 |
| Símbolo del asistente de visión nocturna en la pestaña de identificadores | 11 |
| Representación de funciones desactivadas                                  | 11 |
| Posibilidades de configuración en el MMI                                  | 12 |

## Componentes del sistema

|   |    |
|---|----|
| Unidad de control para sistema de visión nocturna J853                          | 13 |
| Localización de la unidad de control para asistente de visión nocturna          | 13 |
| Protección de componentes unidad de control para asistente de visión nocturna   | 13 |
| Cámara del sistema de visión nocturna R212                                      | 14 |
| Calefacción de la ventana de protección de la cámara                            | 14 |
| Localización de la cámara para asistente de visión nocturna                     | 15 |
| Zona de cobertura de la cámara  | 15 |
| Mecanismo de protección contra el uso abusivo de la cámara de imágenes térmicas | 15 |

## Estructura del sistema

|  |    |
|--|----|
| Implementación eléctrica de la función | 16 |
| Estructura de la comunicación          | 17 |

## Funciones implementadas en la diagnosis y calibración del sistema

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Bloques de valores de medición | 18 |
| Adaptaciones                   | 19 |
| Diagnosis de actuadores        | 19 |
| Calibración del sistema        | 19 |
| Calibración dinámica           | 21 |

---

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.



Nota



Remisión

# Funcionamiento del asistente de visión nocturna

## Motivación para la implantación del asistente de visión nocturna

Las estadísticas de los accidentes revelan que los viajes nocturnos suponen un riesgo de accidente particularmente significativo. Aproximadamente la mitad de todos los accidentes mortales son por la noche, a pesar de que a esas horas solamente circula un 25 % del tráfico.

Esto significa que el riesgo de sufrir un accidente es el doble que de día. En el territorio europeo resultan heridas más de medio millón de personas al año en accidentes en la oscuridad; año tras año son más de 20.000 personas que pierden la vida por ese motivo.

Si se buscan las causas de la gran frecuencia de los accidentes en la oscuridad se localizan pronto algunas de ellas:

- ▶ Malas o muy limitadas condiciones de visibilidad en carreteras comarcales
- ▶ Obstáculos o curvas cerradas que se reconocen muy tarde con la luz de cruce
- ▶ Mala estimación de las velocidades y distancias, por faltar puntos de orientación para la vista
- ▶ Fenómenos de deslumbramiento causados por los faros de la circulación contraria
- ▶ Una velocidad inadecuada para las condiciones momentáneas del entorno

Sobre todo los peatones y ciclistas resultan frecuentemente involucrados en accidentes nocturnos. Por ejemplo, los yoguistas con ropas oscuras y los ciclistas con luz insuficiente le dificultan al automovilista el reconocerlos oportunamente con ayuda de las luces de tecnología convencional como para poder reaccionar de forma adecuada ante ellos.

Esto se entiende especialmente cuando las personas en cuestión no se encuentran dentro del haz luminoso.



462\_003

## Descripción del funcionamiento

El nuevo Audi A8 2010 es el primer vehículo de Audi para el que se ofrece el asistente de visión nocturna. Se trata de un sistema de asistencia que puede respaldar al conductor en la detección oportuna de los peligros al circular por la noche. El sistema representa en la pantalla del cuadro de instrumentos una imagen térmica de la zona situada por delante del vehículo. Para captar las imágenes se emplea una cámara de infrarrojos que va implantada en los aros de Audi que se encuentran en el frontal del vehículo.

Debido a su radiación de calor, las personas y los animales aparecen en la imagen bastante más claras que su entorno y el conductor los puede identificar bien en la pantalla. Si un objeto ha sido clasificado como ser humano, se lo visualiza marcado adicionalmente en color. Sin embargo, en la imagen térmica no sólo se reconocen seres vivos, sino también la trayectoria del carril y los contornos de edificios.



462\_004



462\_005

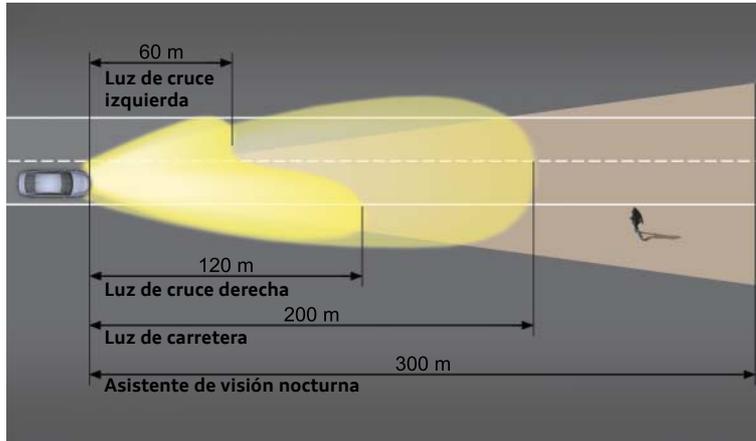
La imagen térmica es analizada más a fondo por la unidad de control del sistema de visión nocturna. Con ayuda de las imágenes, el sistema pronostica el ulterior sentido del movimiento de los peatones identificados. Para pronosticar la ulterior trayectoria del propio vehículo se recurre a la velocidad de marcha momentánea y a la magnitud de la guiñada.

Si tomando como base estos dos pronósticos el sistema calcula que existe el riesgo de colisionar, se escucha una señal acústica de aviso, para que el conductor todavía sea capaz de reaccionar ante esa situación. Sin embargo, el propio asistente de visión nocturna no interviene en los sucesos del tráfico.

## Alcance del asistente de visión nocturna

El asistente de visión nocturna de Audi cuenta con un alcance máximo alrededor de 300 m al haber buenas condiciones de visibilidad. Si hace mal tiempo se reduce de forma importante el alcance del asistente de visión nocturna. En comparación con ello, la luz de cruce asimétrica posee un alcance de unos 60 m por el lado de la circulación contraria y de unos 120 m por el lado del borde lateral. También el alcance de la luz de carretera, de unos 200 m, es bastante inferior al del asistente de visión nocturna.

El gran alcance del asistente de visión nocturna puede aportar una valiosa ganancia de tiempo en la detección de personas y animales, si se compara con la detección de objetos con la sola ayuda de las luces de cruce o de carretera. Es un tiempo precioso, si se trata de evitar un accidente.



462\_006

## Indicaciones relativas a la responsabilidad del conductor

Durante los primeros 5 segundos en que aparece la imagen térmica en la pantalla del cuadro de instrumentos se visualiza el aviso siguiente para el conductor:

«El asistente de visión nocturna no sustituye su atención».

Cada vez que se utiliza el asistente de visión nocturna, este aviso

recuerda al cliente que se trata de un sistema de asistencia para el conductor. El conductor es respaldado por el asistente de visión nocturna, pero la responsabilidad sobre las actuaciones sigue quedando completamente en manos de la persona que conduce el vehículo.



462\_007

## Función: marcado de peatones identificados

Una de las funciones principales del sistema de visión nocturna consiste en identificar transeúntes en la imagen térmica de la cámara y marcarlos a continuación.

La identificación de transeúntes puede describirse, en términos muy simplificados, como sigue: los objetos que, a raíz de su radiación térmica se destacan de su entorno, son analizados con ayuda de un catálogo de criterios para saber si se trata de personas. Si cumple determinados criterios se clasifica el objeto como un ser humano.

Una vez que un objeto ha sido clasificado como ser humano se lo representa marcado en la imagen térmica, para que el conductor lo

distinga mejor en el conjunto de la imagen. Para el marcado de una persona se le asigna un rectángulo de coloración amarillenta, enmarcado en dos corchetes. Si son varios objetos los que se clasifican como personas en la imagen térmica, aparecen marcados cada uno de forma individual.

El asistente de visión nocturna puede no identificar a personas si éstas no se encuentran en posición erguida, como sucedería con personas sentadas o yacentes o bien agachadas. Lo mismo se entiende para personas parcialmente cubiertas en la imagen, p. ej. una persona que se encuentra detrás de un vehículo aparcado.



462\_008

Para poder marcar las personas, éstas tienen que encontrarse a una distancia específica dentro de la zona de cobertura del asistente de visión nocturna. La distancia no debe superar unos 90 m ni ser inferior a unos 15 m.

Si la persona está más alejada que unos 90 m del vehículo aparecerá demasiado pequeña en la imagen térmica como para poderla clasificar inequívocamente como tal. Si la persona se encuentra más cerca de 15 m del vehículo, es demasiado grande para que el sistema la pueda clasificar inequívocamente.

En la identificación de personas, el sistema tiene que emular las siguientes variables:

- ▶ Tanto el vehículo como el peatón se encuentran en movimiento
- ▶ Las proporciones de los seres humanos son muy individuales y pueden diferir considerablemente
- ▶ Como base para la clasificación se utiliza una imagen bidimensional. Si la persona se encuentra en una posición desfavorable con respecto a la cámara esto dificulta su clasificación
- ▶ No basta con valorar sólo una imagen; es preciso evaluar en tiempo real una serie consecutiva de imágenes
- ▶ La cabeza y las extremidades pueden estar cubiertas u ocultas, lo cual dificulta la clasificación, si no incluso la hace imposible.

### Ejemplos:

- ▶ Uso de capucha o casco
- ▶ Uso de paraguas
- ▶ Uso de ropa de protección térmica, que deja pasar sólo poco calor corporal hacia fuera



### Nota

La unidad de control efectúa cada 2 minutos una calibración de la temperatura, con objeto de mantener una alta calidad uniforme de la imagen de la cámara en la pantalla del cuadro de instrumentos. Para esos efectos se mueve un obturador durante 300 ms ante el chip de registro de imágenes («shutter»). Durante esos 300 ms se interrumpe brevemente la secuencia gráfica visualizada en la pantalla del cuadro, lo cual puede ser percibido por el conductor como una secuencia gráfica que se atasca por corto tiempo, si se la contempla más detalladamente.

## Identificación de ciclistas y animales

### a) Ciclistas

Los ciclistas son identificados y marcados generalmente por el asistente de visión nocturna. Sin embargo, debido a la postura inclinada sobre la bicicleta y al acodamiento cíclico de las piernas llega a suceder que no aparezca la marca de forma continua.

### b) Motoristas

La identificación de motoristas no perteneció al objetivo que se planteó al desarrollo del asistente de visión nocturna, porque se trata de participantes en el tráfico que disponen ellos mismos de una iluminación suficiente con su vehículo. Correspondiendo con ello, los motoristas no se marcan en la imagen térmica.

### c) Animales

El sistema todavía no identifica ni marca en color la detección de animales. La clasificación de los animales representa un desafío para el futuro. No obstante, debido a su radiación térmica ya aparecen ahora los animales en la imagen térmica, pero no se los destaca adicionalmente.

## Desactivación, por parte del conductor, del «marcado de peatones identificados»

El conductor tiene la posibilidad de desactivar en el MMI el «marcado de peatones identificados».

Al estar desactivada la función de «marcado de peatones identificados» se visualiza esa particularidad por medio del símbolo adyacente, que se visualiza en la parte superior derecha de la imagen térmica.

Con la desactivación de la función «marcado de peatones identificados» también se desactiva siempre el aviso para el conductor.

## Desactivación, por parte del sistema, del «marcado de peatones identificados»

El «marcado de peatones identificados» es desactivado por el sistema en las condiciones siguientes:

### ► La temperatura del entorno supera los 28 °C

A medida que aumenta la temperatura del entorno se reduce el contraste de la imagen térmica, lo cual se debe a una diferencia de temperaturas cada vez más reducida entre la persona y su entorno. Esto dificulta cada vez más al sistema la clasificación de un transeúnte. Por ese motivo se desactiva el «marcado de peatones identificados» a partir de una temperatura del entorno superior a los 28 °C. Si la temperatura del entorno vuelve a descender a continuación por debajo de los 25 °C se reactiva el «marcado de peatones identificados».

### ► La claridad del entorno sobrepasa un umbral definido

Si está dada la suficiente claridad, el ojo humano puede captar bien a los peatones, por lo cual se renuncia al «marcado de peatones identificados».



462\_009



### Nota

Existe la posibilidad de no ofrecer la función de «marcado de peatones identificados» en algunos mercados en virtud de sus condiciones específicas dadas.

## Función: aviso al conductor por parte del asistente de visión nocturna

### Aviso del asistente de visión nocturna

Si el asistente de visión nocturna reconoce que está dado el riesgo de colisionar con una persona detectada, emite un aviso correspondiente. El aviso se realiza por medio de una señal acústica del cuadro de instrumentos y

adoptando una coloración rojiza la que era la marca amarilla del transeúnte en la imagen de la cámara. El momento del aviso está previsto de modo que el conductor todavía pueda reaccionar ante la situación para evitar una colisión.



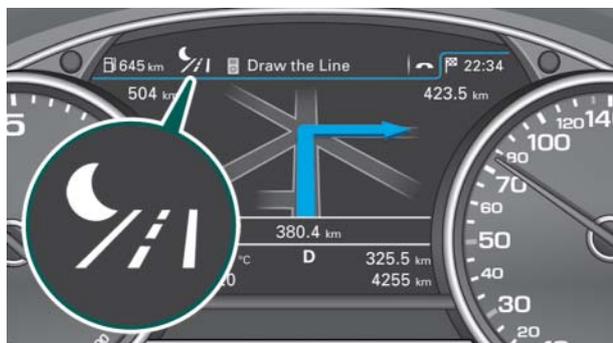
462\_010

Si en el momento del aviso se está visualizando un contenido diferente en la pantalla del cuadro de instrumentos, el color del símbolo para el asistente de visión nocturna cambia de blanco a rojo en la pestaña de identificadores.

El aviso acústico también se produce, a no ser que el conductor lo haya desactivado.

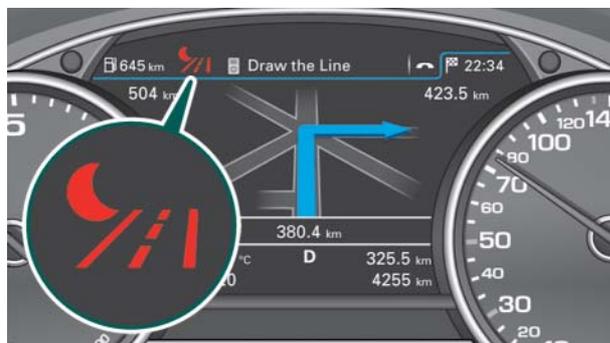
Un aviso no conduce a que la indicación en la pantalla del cuadro de instrumentos cambie a la imagen del asistente de visión nocturna.

### Símbolo del asistente de visión nocturna antes del



462\_011

### Símbolo del asistente de visión nocturna durante el aviso:



462\_012

El aviso acústico de «campanada» puede ser desactivado a través del MMI. Se desactiva automáticamente si se desconectó a través del MMI el «marcado de peatones identificados». El símbolo que figura al lado representa la función de «campana» desactivada, en la parte superior derecha de la imagen térmica.



462\_013



### Nota

Existe la posibilidad de no ofrecer el aviso para el conductor en algunos mercados en virtud de sus condiciones específicas.

# Manejo e indicaciones del sistema

## Conexión del asistente de visión nocturna

El asistente de visión nocturna se conecta con una tecla individual en el módulo del mando giratorio de luces.

El asistente de visión nocturna puede ser conectado en cualquier momento al estar el ambiente claro. En la oscuridad solamente puede ser conectado si el mando giratorio de luces se encuentra situado sobre «AUTO» o sobre «luz de cruce».

Cada vez que se conecta el encendido se tiene que volver a conectar el asistente de visión nocturna para poderlo utilizar. No se ha implementado ninguna función de memoria asociada a la llave del vehículo para mantener el último estado operativo del sistema antes de la desconexión del borne 15. Al ser conectado el asistente de visión nocturna aparece la imagen térmica en la pantalla del cuadro de instrumentos. Las informaciones representadas se reducen a un símbolo en la pestaña de identificadores. Después de ello se las puede volver a visualizar con ayuda de los elementos de mando del volante multifunción.



462\_014

## Desconexión del asistente de visión nocturna

El sistema puede ser desconectado en cualquier momento a base de volver a accionar la tecla.

El asistente de visión nocturna se desconecta por sí solo en las siguientes dos situaciones, proporcionando el aviso siguiente:

1. cuando se intenta conectar el asistente de visión nocturna en horas de crepúsculo o en la oscuridad no estando conectadas las luces de cruce

o bien

2. si anochece estando conectado el asistente de visión nocturna, sin que se tengan conectadas las luces de cruce

El asistente de visión nocturna se desconecta automáticamente si no se conectan las luces de cruce en un lapso de 5 segundos después de aparecer el aviso que se muestra en la figura. Por motivos de seguridad no se puede ir en la oscuridad con la indicación activa del asistente de visión nocturna sin tener encendidas las luces de cruce.



462\_015

## Símbolo del asistente de visión nocturna en la pestaña de identificadores

Al estar conectado el asistente de visión nocturna se visualiza ya sea la imagen térmica en la pantalla del cuadro de instrumentos o bien aparece el símbolo del asistente de visión nocturna arriba en la pestaña de identificadores. La imagen térmica desaparece de la pantalla cuando el conductor selecciona un identificador diferente, por ejemplo para visualizar contenidos del navegador.

En virtud de que el conductor puede ver en cualquier momento el estado de activación en que se encuentra el asistente de visión nocturna, se ha renunciado a implantar un testigo luminoso de funcionamiento en la tecla del asistente.



462\_016

Cuando el asistente de visión nocturna está desconectado esto se reconoce por no aparecer ningún símbolo del asistente en la pestaña de identificadores de la pantalla en el cuadro de instrumentos.



462\_017

## Representación de funciones desactivadas

Si en el menú del MMI se desconectó el «marcado de peatones identificados» y el aviso acústico de la «campana» se visualiza esto permanentemente en el rincón superior derecho de la pantalla del asistente de visión nocturna.

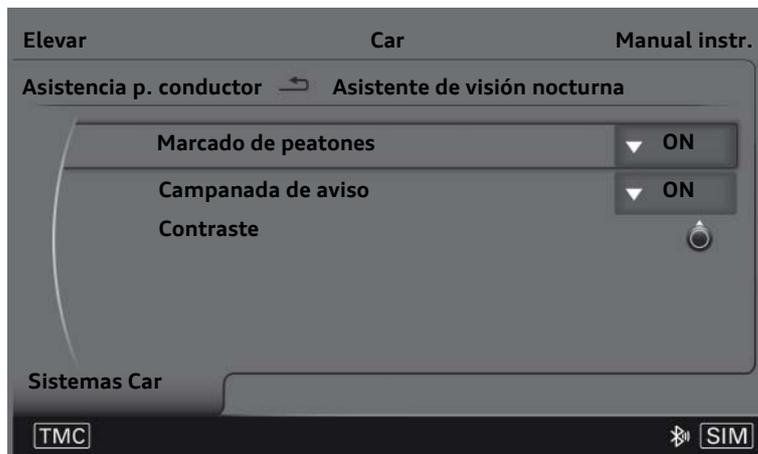


462\_019

## Posibilidades de configuración en el MMI

El cliente dispone de tres diferentes posibilidades de configuración para el asistente de visión nocturna en el MMI. Para entrar en el menú de configuración hay que proceder como sigue:

- ▶ Pulsar la tecla de función CAR
- ▶ Pulsar la tecla de control «Sistemas CAR»
- ▶ Seleccionar la opción del menú «Asistencia para el conductor»
- ▶ Seleccionar el sistema «Asistente de visión nocturna»



462\_018

### ▶ Marcado de peatones identificados

Si está activada esta opción se marcan de amarillo en la figura todos los peatones detectados. Si el sistema emite un aviso cambia el color del marcado de amarillo a rojo.

### ▶ Campanada de aviso

Si está activada esta opción y existe el riesgo de colisionar con un peatón, el sistema emite una señal acústica, adicionalmente al marcado del peatón en rojo.

Esta posibilidad de configuración únicamente es ofrecida si está activada la opción «Marcado de peatones identificados».

### ▶ Contraste

También puede ajustarse el contraste de la imagen térmica. Para ello está disponible una escala de -9 a +9.

Esta posibilidad de configuración solamente es ofrecida al estar visualizada momentáneamente la imagen térmica en la pantalla del cuadro de instrumentos. Si se visualizan momentáneamente otras informaciones en la pantalla aparece desactivada en gris la opción de menú «Contraste».



### Nota

La configuración aquí descrita se almacena en la unidad de control para el asistente de visión nocturna, asignada a la llave del vehículo que fue empleada al desconectar el encendido. La próxima vez que se conduce el vehículo con esta llave se vuelve a utilizar esa configuración.

# Componentes del sistema

## Unidad de control para sistema de visión nocturna J853

La unidad de control para sistema de visión nocturna J853 es la centralita electrónica del asistente.

La unidad de control asume las siguientes funciones:

- ▶ Acondicionar la imagen primitiva de la cámara para el asistente de visión nocturna
- ▶ Detectar y marcar a continuación las personas en la imagen térmica
- ▶ Analizar continuamente las imágenes de la cámara y calcular el posible riesgo de colisionar con una persona detectada
- ▶ Emitir un aviso al haberse reconocido el riesgo de colisión
- ▶ Transmitir al cuadro de instrumentos la imagen térmica acondicionada
- ▶ Como unidad abonada al CAN Extended recibe y procesa parámetros e informaciones que se necesitan para el funcionamiento del asistente de visión nocturna
- ▶ Alimenta tensión de batería a la cámara
- ▶ Diagnostica continuamente el sistema e inscribe en la memoria las averías detectadas
- ▶ Contribuye a la localización de averías del asistente de visión nocturna aportando bloques de valores de medición, adaptaciones y diagnosis de actuadores
- ▶ Dispone y aporta funciones de software que se necesitan para una calibración del sistema en el área de Servicio y en la producción
- ▶ Efectúa una calibración dinámica bajo determinadas condiciones durante la marcha
- ▶ Almacena la configuración del cliente para el asistente de visión nocturna, asociada a la llave utilizada en el vehículo



462\_020

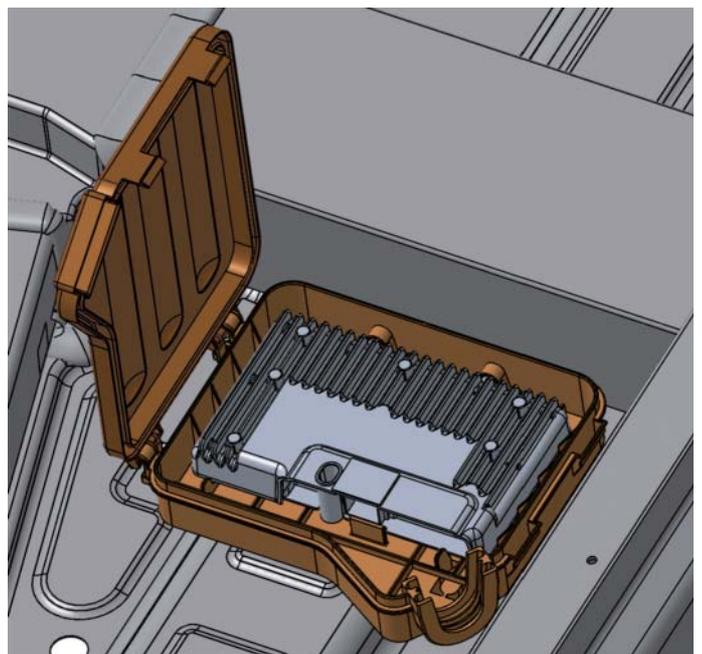
## Localización de la unidad de control para asistente de visión nocturna

La unidad de control para sistema de visión nocturna J853 se encuentra ante el asiento delantero izquierdo en el piso del vehículo. Va fijada allí en una carcasa protectora de plástico.

## Protección de componentes unidad de control para asistente de visión nocturna

La unidad de control para sistema de visión nocturna J853 está abonada a la protección de componentes en el Audi A8. Por ese motivo, antes de la primera puesta en funcionamiento en fábrica se tiene que someter la unidad de control a la adaptación al vehículo correspondiente. Sólo así pueden utilizarse a continuación sus funciones implementadas.

La protección de componentes también afecta a la sustitución de una unidad de control averiada: si se sustituye una unidad de control averiada por una nueva es preciso autoadaptar la nueva al vehículo con el Tester de diagnosis en el área de Servicio. Con esta operación de autoadaptación se desactiva la protección de componentes en la unidad de control.



462\_021

## Cámara del sistema de visión nocturna R212

La cámara del sistema de visión nocturna R212 dispone de una unidad procesadora propia. Aparte de fotografiar la imagen bruta y transmitirla a la unidad de control para sistema de visión nocturna, asume también la función de guardar los datos de calibración. Éstos no se almacenan en la unidad de control para sistema de visión nocturna J853, sino en la cámara. Con ello se evita tener que volver a calibrar el sistema si se sustituye una unidad de control averiada.

Se trata de una cámara de imágenes térmicas por infrarrojos, suministrada por el proveedor de sistemas Autoliv, que también se encarga de suministrar la unidad de control para asistente de visión nocturna. La cámara tiene su sensibilidad máxima en la gama de infrarrojos extremos entre 8  $\mu\text{m}$  y 12  $\mu\text{m}$ , no visible por el ojo humano.

La cámara produce una imagen en blanco y negro. Tiene un poder resolutivo de 320 pixel horizontales y 240 pixel verticales. Hace 30 tomas por segundo.

Ante la lente hay una ventanilla para proteger a la cámara contra golpes de piedras. Es una protección de germanio. No es posible fabricarla en vidrio, porque el vidrio no deja pasar las radiaciones térmicas. La ventana de protección se distingue por tener una robustez superior.

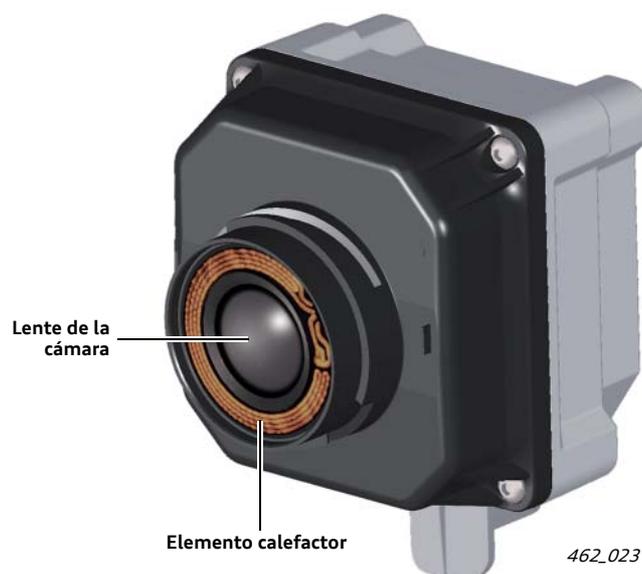
Si a pesar de ello se dañara la ventana de protección por algún golpe de piedra, se la puede sustituir conjuntamente con la tapa de cierre. Estos dos componentes están disponibles como juego de piezas de reparación Originales Audi.

Para la limpieza de la ventana de protección de la cámara se ha instalado un eyector por separado, que es accionado solidariamente con los eyectores para la limpieza de los faros y se encarga de eliminar la suciedad adquirida.



## Calefacción de la ventana de protección de la cámara

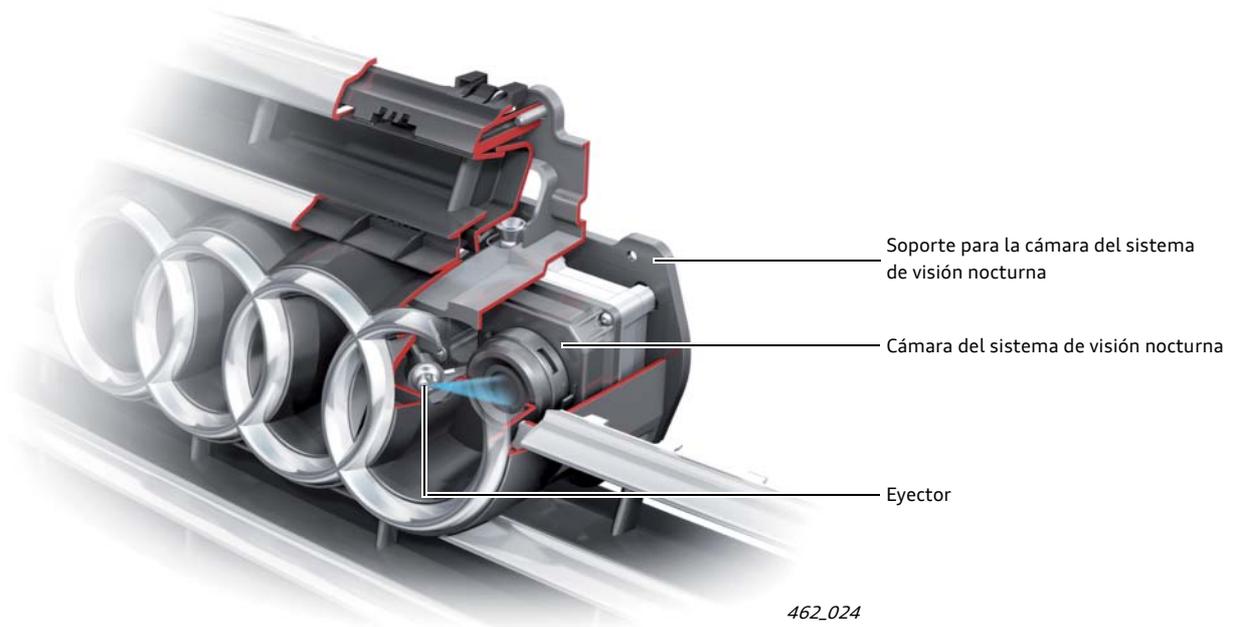
Debido a que la cámara del sistema de visión nocturna va instalada en los aros Audi que lleva la calandra del vehículo, existe el riesgo de que se enguele en las condiciones de invierno. Si es inminente el engelamiento de la cámara a temperaturas inferiores a 6 °C se calefacta la ventana de protección de la cámara. La temperatura de esa calefacción es detectada por un termosensor propio en la cámara. La corriente de calefacción se regula en función de la temperatura.



## Localización de la cámara para asistente de visión nocturna

La cámara del sistema de visión nocturna R212 va instalada en los aros Audi.

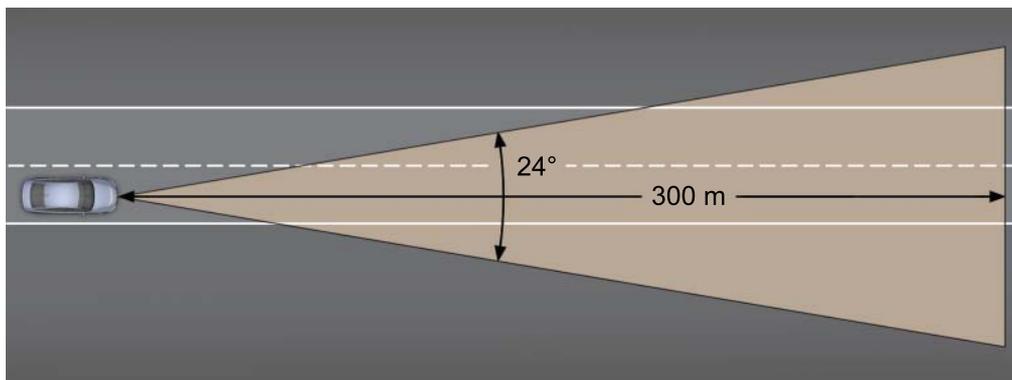
Se encuentra en el aro derecho, si se mira el vehículo de frente.



## Zona de cobertura de la cámara

El asistente de visión nocturna posee una zona de cobertura de unos 300 m.

La cámara del sistema de visión nocturna R212 tiene un ángulo de apertura horizontal de 24°.



## Mecanismo de protección contra el uso abusivo de la cámara de imágenes térmicas

Las cámaras de imágenes térmicas fueron desarrolladas originalmente para aplicaciones militares. Hoy en día también se utilizan cada vez más en el sector civil. Ante estos hechos, el uso y comercio relacionado con la técnica de las imágenes térmicas sigue sujeto a restricciones.

En el asistente de visión nocturna de Audi se ha aplicado un mecanismo electrónico de protección en la cámara de imágenes térmicas, que se encarga de que la cámara no emita ninguna de

sus imágenes si no está dotada de la unidad de control correspondiente.

La imagen térmica únicamente se emite si la cámara y la unidad de control se encuentran comunicadas a través de los cables del bus privado y en el vehículo se halla la unidad de control para la cual ha sido habilitado el sistema.

# Estructura del sistema

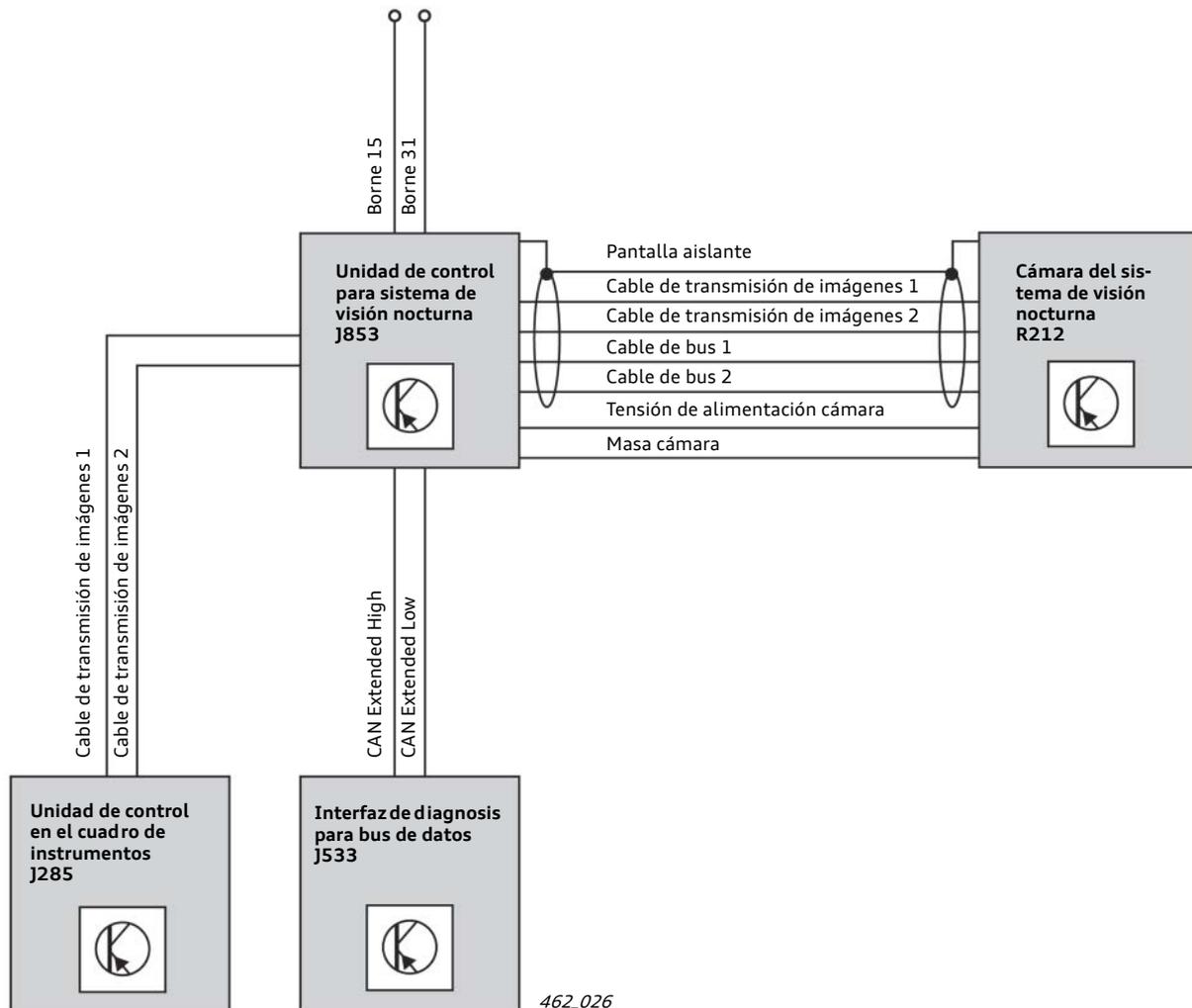
## Implementación eléctrica de la función

La unidad de control para sistema de visión nocturna J853 se gestiona por medio de «borne 15» y tiene, para su propia alimentación de tensión, un cable de «borne 15» y uno de «borne 31».

La unidad de control comunica a través dos cables de bus privado con la cámara para el sistema de visión nocturna R212. Entre otras, se transmite a través de ellos información de diagnóstico, datos y sentencias.

La imagen bruta de la cámara pasa a la unidad de control a través de dos cables de transmisión de imágenes. Ambos cables del bus y los cables de la transmisión de imágenes poseen una pantalla aislante compartida.

Aparte de ello hay dos cables de alimentación que pasan de la unidad de control a la cámara. La unidad de control abastece a la cámara con tensión de batería.



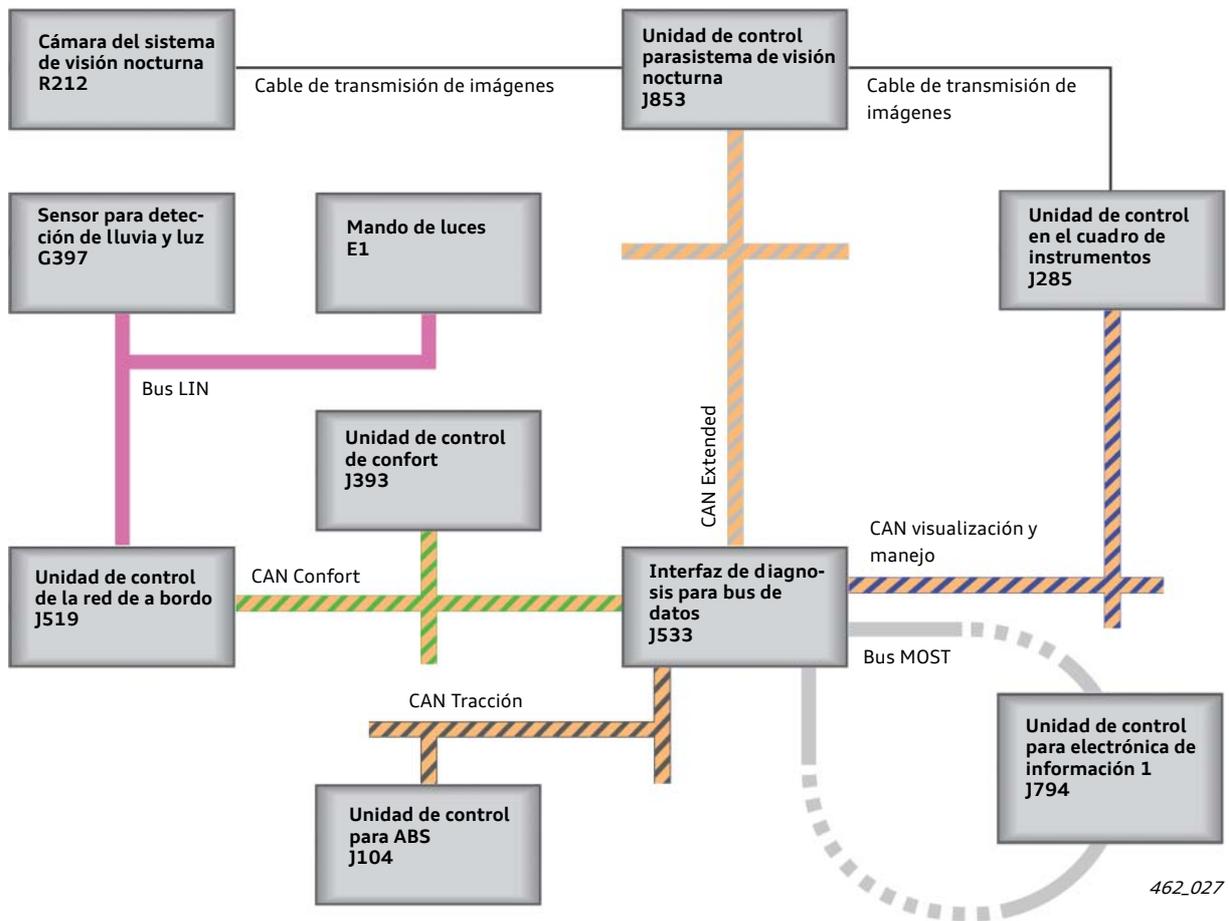
Un cable de dos hilos, revestido y no faradizado, pasa de la unidad de control para el sistema de visión nocturna J853 hacia la unidad de control en el cuadro de instrumentos J285. A través de éste se transmite una señal gráfica analógica para la visualización en la pantalla del cuadro.

Para el intercambio de datos con otras unidades de control hay dos cables CAN Extended que pasan a la interfaz de diagnóstico para bus de datos J533. La interfaz de diagnóstico intercambia datagramas entre el CAN Extended y otros sistemas de buses. De esa forma hace posible el intercambio de datos entre diferentes sistemas de buses.

## Estructura de la comunicación

La unidad de control para asistente de visión nocturna J853 necesita una gran cantidad de parámetros e informaciones para poder llevar a la práctica la función general del sistema de visión nocturna en el vehículo.

Una gran cantidad de estos parámetros e informaciones proceden de otras unidades de control, que se comunican entre sí a través de diferentes sistemas de buses LIN, CAN, FlexRay y MOST.



462\_027

### Unidad de control para sistema de visión nocturna J853

- ▶ Recibe diversos datagramas de bus CAN con parámetros y contenidos que se necesitan para la función
- ▶ Transmite al cuadro de instrumentos la imagen térmica acondicionada
- ▶ Transmite información al cuadro de instrumentos para su visualización

### Interfaz de diagnóstico para bus de datos J533

- ▶ Constituye la interfaz de los diferentes sistemas de buses CAN y el FlexRay
- ▶ Es la unidad maestra de la protección de componentes

### Unidad de control en el cuadro de instrumentos J285

- ▶ Visualiza en su pantalla la imagen de la cámara del asistente de visión nocturna
- ▶ Emite una señal acústica de aviso
- ▶ Visualiza en la pantalla las indicaciones para el conductor que pertenecen al sistema de visión nocturna
- ▶ Emite avisos de avería cuando se dan esos casos
- ▶ Transmite a la unidad de control para sistema de visión nocturna el dato filtrado de la temperatura exterior

### Unidad de control para electrónica de información J794

- ▶ El cliente puede efectuar diversas configuraciones del asistente de visión nocturna a través del MMI

### Unidad de control de confort J393

- ▶ Transmite electrónicamente el bit de «borne 15» para efectos de plausibilización

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

- ▶ Unidad LIN maestra del sensor para detección de lluvia y luz G397 y del mando de luces E1

### Sensor para detección de lluvia y luz G397

- ▶ Transmite el dato correspondiente a la claridad medida en el momento

### Mando de luces E1

- ▶ Transmite la pulsación de la tecla para el sistema de visión nocturna
- ▶ Transmite la posición actual del mando giratorio de luces

### Unidad de control para ABS J104

- ▶ Transmite la velocidad de marcha momentánea del vehículo
- ▶ Transmite la magnitud de la guiñada momentánea

# Funciones implementadas en la diagnosis y calibración del sistema

Al asistente de visión nocturna se le ha asignado el **código de dirección 84** en el Tester de diagnosis.



462\_028

## Bloques de valores de medición

A través de bloques de valores de medición puede consultarse la información siguiente:

- ▶ Alimentación de tensión unidad de control
- ▶ Temperatura momentánea de la unidad de control
- ▶ Temperaturas máximas y mínimas almacenadas de la unidad de control con sello temporal

### Valores de personalización

(«Marcado de peatones identificados»: ON/OFF; «campanada de aviso»: ON/OFF; contraste de la imagen)

- ▶ Valores de personalización almacenados para la llave 1
- ▶ Valores de personalización almacenados para la llave 2
- ▶ Valores de personalización almacenados para la llave 3
- ▶ Valores de personalización almacenados para la llave 4
- ▶ Guiñada actual
- ▶ Calibración dinámica:
  - ▶ Estado actual en funcionamiento / no en funcionamiento
  - ▶ Recorrido efectuado con la calibración dinámica activa
  - ▶ Ángulo de cabeceo calculado
  - ▶ Ángulo de guiñada calculado
- ▶ Alimentación de tensión cámara del sistema de visión nocturna
- ▶ Consumo de corriente actual de la cámara para sistema de visión nocturna
- ▶ Temperatura momentánea de la cámara

- ▶ Temperaturas máximas y mínimas memorizadas de la cámara, con sello temporal
- ▶ Estado actual del obturador (\*shutter): abierto/cerrado
- ▶ Calefacción de la cámara ON/OFF
- ▶ Información de visualización de la cámara
- ▶ Luz de cruce ON/OFF
- ▶ Cantidad de pixel defectuosos de la cámara
- ▶ Tecla para asistente de visión nocturna momentáneamente accionada / sin accionar
- ▶ Cantidad de imágenes fotografiadas por segundo
- ▶ Valor de claridad actual del sensor de lluvia y luz
- ▶ Ángulo de balanceo, ángulo de guiñada y ángulo de cabeceo de la calibración estática
- ▶ Ángulo de guiñada y ángulo de cabeceo de la calibración dinámica
- ▶ Condición de interrupción de la última calibración estática
- ▶ Sello temporal de la última calibración estática y número de chasis
- ▶ Motivos de la desactivación de la detección de peatones (con valores de claridad y de temperatura exterior)
- ▶ Número de la llave actual utilizada
- ▶ Velocidad de marcha actual del vehículo
- ▶ Información acerca del estado operativo del sistema y de visualización

\* Shutter ... obturador que se mueve cada 2 minutos ante el chip de registro de imágenes para la calibración de la temperatura.

## Adaptaciones

Están disponibles las siguientes funciones de adaptación:

- ▶ Reiniciación de las temperaturas mínima y máxima almacenadas en la cámara
- ▶ Reiniciación de las temperaturas mínima y máxima almacenadas de la unidad de control para sistema de visión nocturna
- ▶ Conexión y desconexión del asistente de visión nocturna

## Diagnos de actuadores

Con la diagnosis de actuadores pueden probarse los componentes siguientes:

- ▶ calefacción de la cámara para sistema de visión nocturna
- ▶ obturador mecánico de la cámara (shutter)
- ▶ activación pasajera de la protección de componentes

Con la diagnosis de actuadores puede iniciarse asimismo una rutina de software, con la que se comprueba cuántos pixels están defectuosos en la cámara. Esta verificación tarda aproximadamente de 2 a 3 minutos.

Mediante otra diagnosis de actuadores más se puede visualizar una imagen de prueba en la pantalla del cuadro de instrumentos.

## Calibración del sistema

**¿Después de qué trabajos o sucesos tiene que someterse el sistema a nueva calibración?**

- ▶ Sustitución de la cámara del asistente de visión nocturna
- ▶ Sustitución del soporte de la cámara
- ▶ Sustitución o desmontaje del paragolpes delantero
- ▶ Si se inscribe en la memoria la avería «ajuste básico faltante o incorrecto» de la unidad de control para asistente de visión nocturna
- ▶ Trabajos de ajuste en el eje trasero

**¿Después de qué trabajos o sucesos no es necesario calibrar el sistema?**

- ▶ Sustitución de la unidad de control para sistema de visión nocturna
- ▶ Flasheado de la unidad de control para sistema de visión nocturna

**¿Qué herramientas especiales se necesitan para la calibración?**

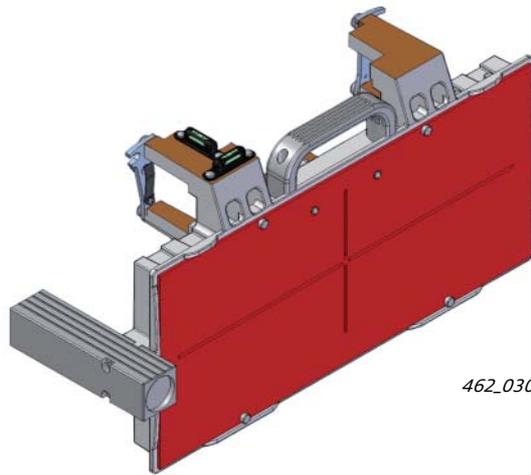
Para la calibración del asistente de visión nocturna de Audi se necesitan las siguientes herramientas especiales:

- ▶ un Tester de diagnosis (p. ej. VAS 5051 B)
- ▶ un ordenador de alineación (p. ej. VAS 6141)
- ▶ un juego básico de útil de calibración VAS 6340/1 o un útil de calibración VAS 6430
- ▶ una placa de calibración para sistema de visión nocturna VAS 6430/6
- ▶ un láser de líneas VAS 6350/3



462\_029

Juego básico del útil de calibración VAS 6430/1  
(también se utiliza para la calibración des Audi Lane Assist  
y del Adaptive Cruise Control ACC)



Placa de calibración para asistente de visión nocturna VAS 6430/6

### Secuencias de la calibración

Para la calibración de la cámara del sistema de visión nocturna tienen que llevarse a cabo las operaciones siguientes:

1. Instalar la placa de calibración VAS 6430/6 en la viga del útil de calibración VAS 6430/1
2. Emplazar el útil de calibración VAS 6430/1 a una distancia de 120 cm ante la cámara
3. Iniciar la rutina de calibración para el asistente de visión nocturna en el ordenador de alineación
4. Ajustar la altura de la placa de calibración VAS 6430/6: girando la manivela en la parte posterior del tablero de calibración se ajusta correctamente la altura de la placa
5. Para compensar irregularidades del suelo hay que nivelar el nivel 1 en la placa de calibración
6. Llevar el útil de calibración a la posición transversal correcta a base de desplazarlo lateralmente. (En el ordenador de alineación se indica el momento en que se alcanza la posición adecuada)
7. Nivelar con dos tornillos de ajuste los niveles 1 y 2
8. Verificar una vez más y corregir en caso dado el ajuste de la altura con ayuda del láser de líneas
9. Activar la función de calefacción para la placa de calibración VAS 6430/6
10. Seleccionar e iniciar en el Tester de diagnóstico el programa «calibración J853».

El programa se subdivide en dos fases:

En la primera fase se produce la calibración mecánica del ángulo de balanceo de la cámara para el asistente de visión nocturna. Girando un tornillo de ajuste con un vaso hexagonal se orienta la cámara en la horizontal. El sentido de giro se especifica a través del programa de la localización guiada de averías. El programa indica el momento en que se alcanza el valor teórico del ángulo de balanceo.

En la segunda fase se calculan entonces los ángulos de guiñada y cabeceo y se memorizan en la cámara del sistema de visión nocturna. Esta fase es automática.

### Resultado de la calibración

La calibración de la cámara del asistente de visión nocturna aporta los resultados siguientes:

- ▶ un ángulo de balanceo ajustado de forma mecánica correctamente para la cámara
- ▶ un ángulo estático de guiñada de la cámara, que es corregido electrónicamente por la unidad de control
- ▶ un ángulo estático de cabeceo de la cámara, que es corregido asimismo electrónicamente



#### Nota

Si adicionalmente al asistente de visión nocturna también ha de calibrarse el Adaptive Cruise Control (ACC), también se puede adoptar para la calibración del ACC la distancia ajustada del útil de calibración. Sin embargo, es importante respetar la secuencia de operaciones para la calibración: primero hay que calibrar el asistente de visión nocturna y luego el ACC.

Para calibrar el asistente para mantenerse en el carril Audi Lane Assist tiene que volverse a alinear, sin embargo, el útil de calibración.

## Calibración dinámica

El asistente de visión nocturna de Audi también dispone de una calibración dinámica. Siempre que el sistema detecta un horizonte se ejecuta la calibración dinámica. Las mejores condiciones para detectar un horizonte están dadas al conducir por carreteras comarcales o por autopistas.

La calibración dinámica halla las diferencias del ángulo de guiñada y de cabeceo de la cámara con respecto a los valores obtenidos a través de la calibración estática. Estas diferencias angulares se tienen en cuenta en la corrección de las imágenes de la cámara.

Si las diferencias angulares halladas por la calibración dinámica sobrepasan un límite específico se inscribe la avería «Ajuste básico faltante o incorrecto» en la unidad de control para el sistema de visión nocturna. Esta avería inscrita tiene por consecuencia la necesidad de efectuar una nueva calibración estática. Una posible causa de ello puede consistir en que se alteró la posición de la cámara de imágenes térmicas después de un pequeño golpe en un aparcamiento.

El ángulo de balanceo de la cámara de imágenes térmicas, que no puede ser modificado por la vía mecánica, no forma parte de la calibración dinámica.

## Pruebe sus conocimientos:

Pueden ser correctas una o también varias respuestas.

### 1. ¿Cómo se activa el asistente de visión nocturna?

- a) A través de un ajuste en el menú Car del MMI
- b) La función se activa a través de la palanca de luz de carretera
- c) A través de una tecla instalada en el módulo del mando giratorio de luces
- d) El asistente de visión nocturna siempre está activo, pero el cliente decide si se ha de visualizar o no la imagen en la pantalla del cuadro de instrumentos

### 2. ¿Qué sistema sensor capta la imagen del asistente de visión nocturna?

- a) Una cámara de imágenes térmicas
- b) Un sensor de radar
- c) Varios sensores ultrasónicos
- d) Una cámara de vídeo

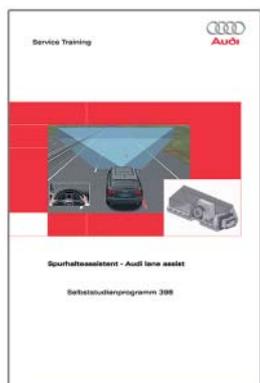
### 3. ¿Qué posibilidades de configuración tiene el cliente a través del MMI?

- a) Activación o desactivación del sistema
- b) Contraste de la imagen térmica
- c) Aviso acústico ON/OFF al haber riesgo de colisión
- d) Si también han de marcarse animales en la imagen o si no se han de marcar

### 4. ¿Qué motivos pueden conducir a una desactivación del «marcado de peatones identificados»?

- a) La temperatura del entorno es demasiado alta
- b) La claridad del entorno ha superado un umbral específico
- c) La velocidad de marcha del vehículo sobrepasa los 120 km/h
- d) El «marcado de peatones identificados» ha sido desactivado en el MMI

## Programas autodidácticos relativos a otros sistemas de asistencia para el conductor



### SSP 398 Asistente para mantenerse en el carril – Audi lane assist

- ▶ Descripción del funcionamiento
- ▶ Indicaciones y manejo del sistema
- ▶ Componentes eléctricos
- ▶ Estructura del sistema
- ▶ Estructura de la comunicación
- ▶ Calibración del sistema
- ▶ Diagnósis

Número de referencia: A05.5S00.21.60



### SSP 413 Asistente al volante para aparcar en el Audi A3

- ▶ Descripción del funcionamiento
- ▶ Operación de aparcamiento con el asistente al volante para aparcar
- ▶ Componentes del sistema
- ▶ Estructura de la comunicación
- ▶ Diagnósis

Número de referencia: A08.5S00.44.60



### SSP 434 Asistente de luz de carretera Audi

- ▶ Descripción del funcionamiento
- ▶ Funcionamiento del asistente de luz de carretera
- ▶ Indicaciones y manejo del sistema
- ▶ Implementación de la función en el vehículo
- ▶ Diagnósis

Número de referencia: A07.5S00.50.60

Reservados todos los derechos.  
Sujeto a modificaciones.

Copyright  
**AUDI AG**  
I/VK-35  
[service.training@audi.de](mailto:service.training@audi.de)

**AUDI AG**  
D-85045 Ingolstadt  
Edición técnica: 10/09

Printed in Germany  
A10.5S00.66.60