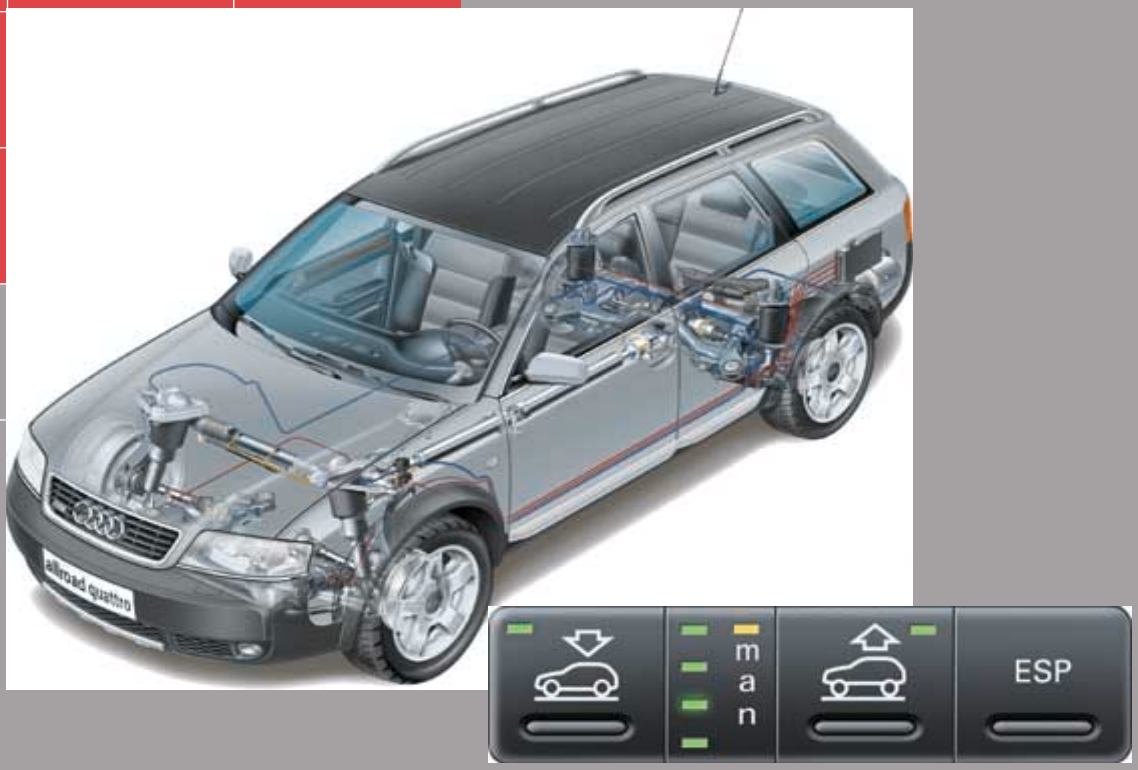
Service.



Sistemas de suspensiones neumáticas, Parte 2
Suspensión neumática de 4 niveles en el Audi allroad quattro
Diseño y funcionamiento

Programa autodidáctico 243

Sólo para el uso interno

Suspensión neumática de 4 niveles en el Audi allroad quattro

La suspensión neumática de 4 niveles en el allroad quattro es la estudiada versión más desarrollada de la regulación de nivel del Audi A6.
Los fundamentos de la suspensión / suspensión neumática y las descripciones de los componentes que comparte con el sistema de la suspensión neumática de 4 niveles se han descrito ya en el SSP 242.
Los contenidos de este Programa autodidáctico están basados por ello en los del SSP 242.

Introducción

El planteamiento de diseñar un vehículo por igual de perfecto para el uso en carretera y en terrenos pesados suena como la cuadratura del círculo.

Generalmente, los aspectos fuertes de un vehículo para todo terreno son precisamente los aspectos débiles para el uso en carretera. Una altura respetable sobre el suelo, tal y como es indispensable para circular por terrenos accidentados, implica un centro de gravedad correspondientemente elevado en el vehículo.



243_001



243_002

Esto plantea desventajas para tomar las curvas con cierta rapidez y para la estabilidad de marcha a velocidades superiores. A esto se añade, que la resistencia aerodinámica aumenta, influyendo de forma negativa en el consumo de combustible.

Por otra parte, las carreras cortas de la suspensión y su mayor dureza en un tren de rodaje «de calle» se traducen en unas insuficientes características de confort.

Una altura variable sobre el suelo es la solución para el uso «allroad» y se llama **suspensión neumática de 4 niveles**.

La suspensión neumática realizada en el allroad quattro está basada en la regulación de nivel conocida en el Audi A6.



243_003

Índice

Página

Descripción del sistema 4

Manejo e indicación

Manejo 7
Representación visual 8

Estrategias de regulación

Estrategia de regulación, unidad de control 4Z7 907 553A 10
Estrategia de regulación, unidad de control 4Z7 907 553B 12
Activación subsidiaria de seguridad del ESP 13

Componentes del sistema

Muelles neumáticos 14
Alimentación de aire 17
Esquema neumático 20
Electroválvulas 21
Sensor de temperatura G290 22
Sensor de presión G291 22
Transmisores de nivel G76, G77, G78, G289 23
Testigo luminoso K134 27
Panel de mandos E281 28

Interfaces

Intercambio de información vía CAN-Bus 29
Otros interfaces 30
Esquema de funciones 32

Conceptos de regulación

Unidad de control para regulación de nivel J197 34
Modos operativos 35

Servicio

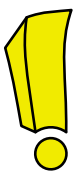
Herramientas especiales 38
Ajuste básico del sistema 39
Autodiagnóstico 40
Cuadro general 41

El Programa autodidáctico informa sobre el funcionamiento y diseño de diversos grupos componentes y sistemas.

El Programa autodidáctico no es manual de reparaciones.

Para trabajos de mantenimiento y reparación hay que consultar en todo caso la documentación técnica de actualidad.

Nuevo
Nota



Atención
Nota



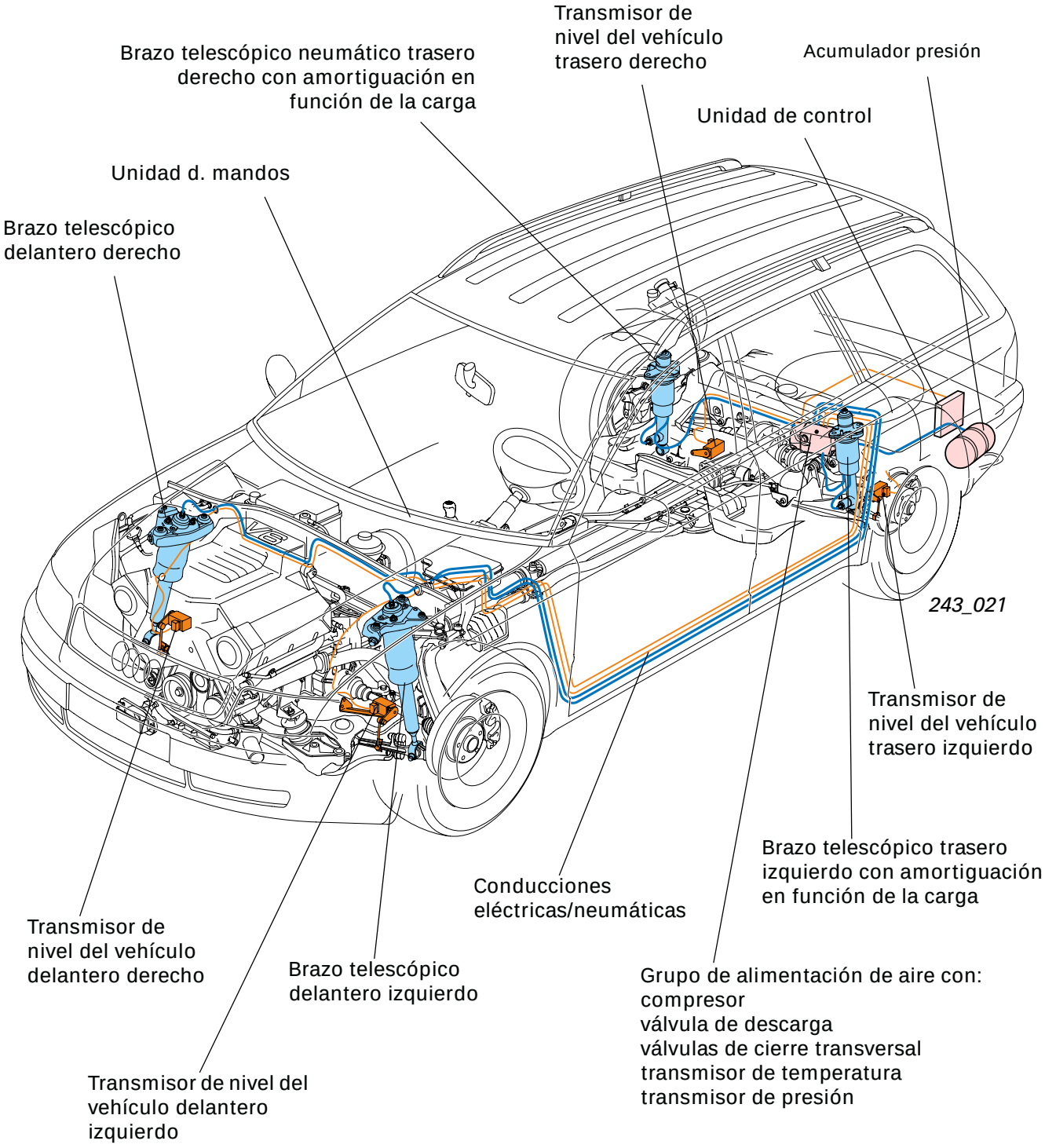


Número de referencia: 507.5320.01.00
Esta figura puede ser pedida en versión de póster, tamaño A0, al precio neto de 15.00 DM/7.50 EUR, a través de Bertelsmann Distribution. El pedido directo a Bertelsmann es válido solamente para Alemania. En los mercados de exportación, diríjanse a su Importador.

Descripción del sistema

En el caso del sistema de suspensión neumática de 4 niveles se trata de una regulación de nivel completamente portante, con amortiguadores convencionales en el eje delantero y amortiguadores en función de la carga en el eje trasero (amortiguadores PDC, ver SSP 242, página 33).

Mediante 4 sensores de nivel se detecta el nivel del vehículo, por separado a cada lado de los ejes. Cada brazo telescópico neumático tiene asignada una válvula de muelle neumático (válvula de cierre transversal), de modo que resulte posible regular de forma individual cada lado de cada eje.



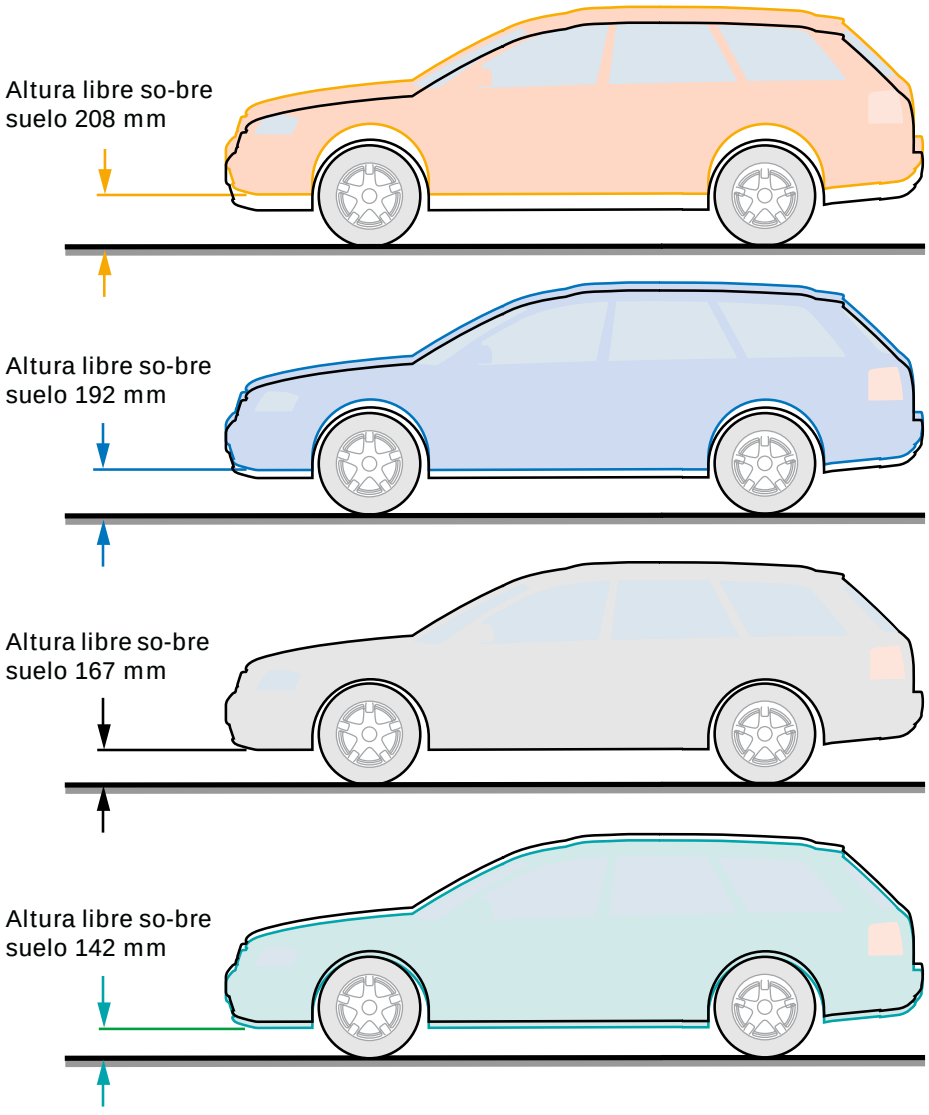
El sistema de suspensión de 4 niveles está diseñado en versión con acumulador de presión.

El sistema acumulador de presión aumenta la disponibilidad de la instalación, reduce la sonoridad y protege el sistema de alimentación de corriente.

Una particularidad de este sistema reside en que la altura libre sobre el suelo puede variar 66 mm sobre 4 escalonamientos de nivel. Los 4 escalones de nivel pueden ser gestionados de forma manual o automática (ver a partir de la página 7).

Los niveles se denominan como sigue:

Nivel 1 = Nivel bajo (**TN**)
Nivel 2 = Nivel normal (**NN**)
Nivel 3 = Nivel alto 1 (**HN1**)
Nivel 4 = Nivel alto 2 (**HN2**)
Nivel para aparcamiento **PN** = Nivel alto 1



241_063

Descripción del sistema

La suspensión neumática completamente portante, como nuevo desarrollo para el allroad quattro en las cuatro ruedas, aparte de ofrecer las ventajas de la regulación de nivel basada en una suspensión neumática, según se ha descrito ya para el A6 (ver SSP 242), posee otras virtudes más:

- La suspensión neumática de 4 niveles es un estudiado sistema con regulación electrónica, que se implanta en ambos ejes. El sistema permite variar la altura libre sobre el suelo en 66 mm, ofreciendo cuatro niveles definidos entre los 142 y 208 mm.

- Según las condiciones y las necesidades del momento se dispone así de una gran altura libre sobre el suelo o de un bajo centro de gravedad del vehículo, así como de un valor C_x adecuado.

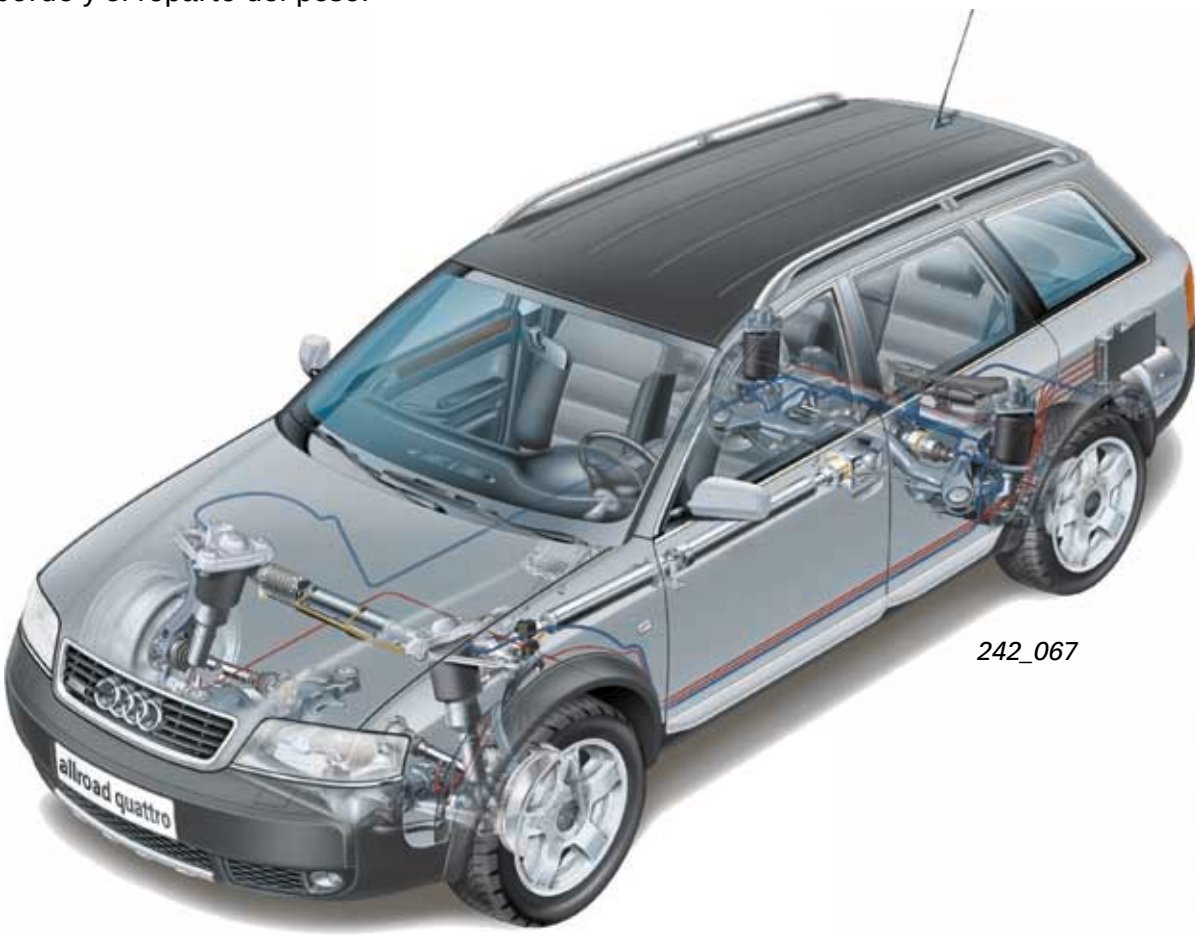
- La suspensión neumática de 4 niveles mantiene constante el nivel seleccionado, independientemente de la carga útil a bordo y el reparto del peso.

- Los 4 niveles se pueden poner en vigor manualmente o de forma automática, dentro de gamas de velocidades definidas (ver a partir de la página 8).

- Con ayuda del panel de mandos es posible desactivar ciertas funciones automáticas o desactivar la regulación por completo.

- Los testigos LED en el panel de mandos señalizan al conductor el estado operativo momentáneo y el ciclo de regulación.

- Sistema de acumulador de presión, para máximos niveles de confort.



242_067

Manejo

Para el manejo de la suspensión neumática de 4 niveles y para visualizar/atestiguar el estado operativo del sistema se recurre al panel de mandos para regulación de nivel E281.
Con el vehículo en circulación normal, ciertas correcciones del nivel se realizan de forma automática (ver estrategia de regulación).

Con las teclas de ascenso y descenso, el conductor puede seleccionar en cualquier momento un nivel correspondiente, en consideración de las condiciones básicas definidas (ver estrategia de regulación).

Pulsando una vez la tecla de ascenso, el nivel pasa al siguiente superior. Pulsando varias veces también se puede cambiar directamente p. ej. del nivel bajo al nivel alto 1. El nivel alto 2 sólo se puede seleccionar estando ya establecido por regulación el nivel alto 1.

La intención de pasar a un nivel más bajo se expresa con la tecla de descenso, análogamente a lo antes descrito. Pulsando varias veces la tecla (3 x) se puede pasar directamente del nivel alto 2 al nivel bajo.

Panel de mandos para regulación de nivel E281



241_062

Los cambios a un nivel superior únicamente se ejecutan con el motor en funcionamiento o al existir una presión suficiente en el acumulador.

Los cambios a un nivel inferior también se llevan a cabo con el motor parado.

Manejo e indicación

Representación visual

Los cuatro LEDs superpuestos en el campo de indicación informan sobre el nivel actual, encendiéndose respectivamente con luz continua.

Únicamente el ciclo de regulación debido a un cambio de nivel (indistintamente de que se haya seleccionado de forma automática o manual) se visualiza haciendo parpadear uno o varios LEDs. Una vez alcanzado el nivel previsto, la intermitencia se transforma en una iluminación continua.

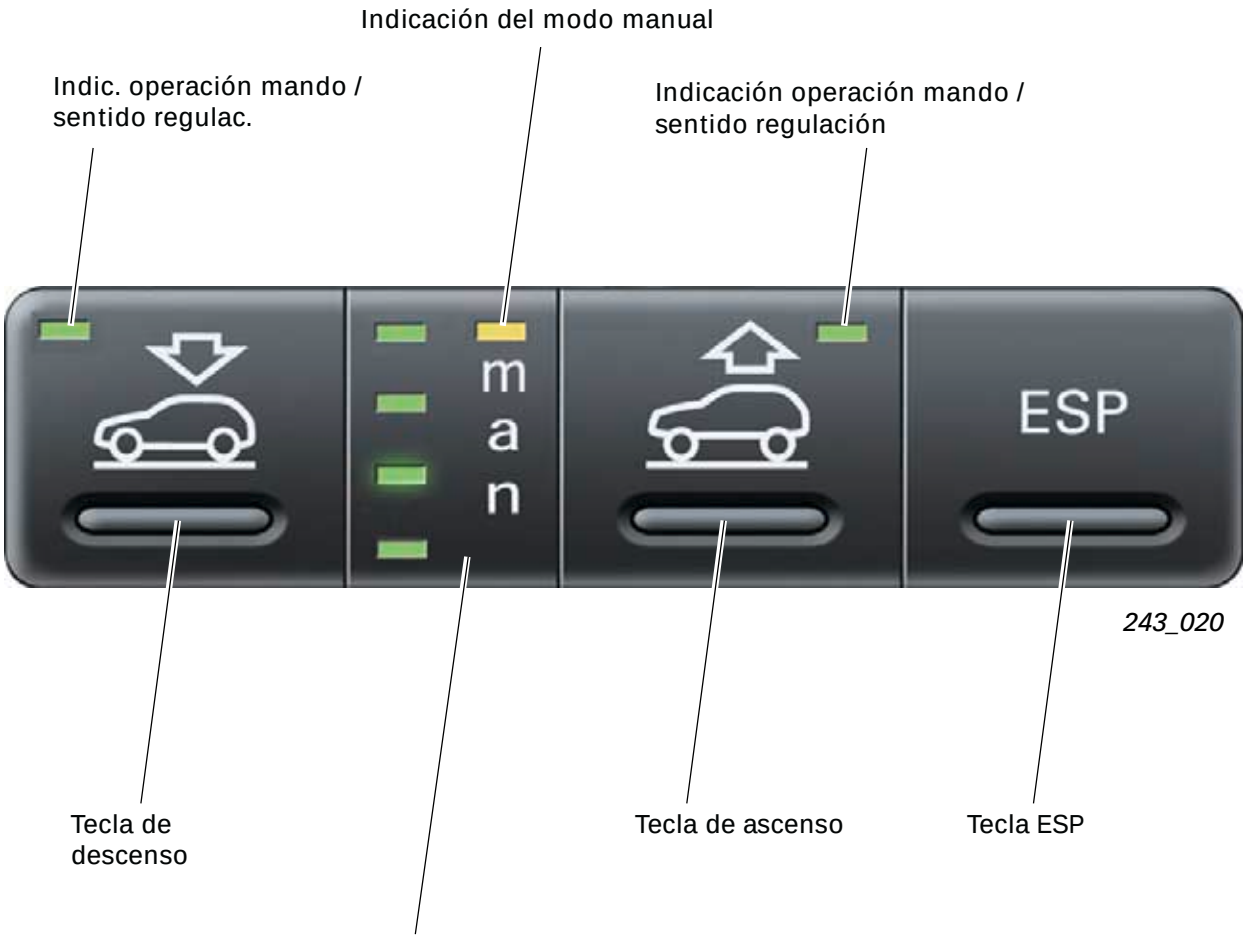
Los LEDs en las teclas de ascenso y descenso señalizan la operación de mando y el sentido de la regulación. Si el LED parpadea, significa que se rechaza la ejecución de la orden (p. ej. al circular a una velocidad excesiva para ello).

Si el nivel efectivo difiere en una mayor medida con respecto al nivel teórico, se visualiza esta particularidad al conductor haciendo parpadear los LEDs (de forma parecida a la de un cambio de nivel).

En una mayor medida significa aquí:

– Si por lo menos el nivel de un eje se encuentra por debajo del nivel vecino, situado más abajo.

– Si ambos niveles del eje se encuentran por encima del nivel vecino, situado más arriba.



Otras funciones de las teclas

Conmutación para modos manual/ automático

Pulsando la tecla de ascenso o la de descenso durante 3 segundos como mínimo se puede desactivar y reactivar respectivamente el «modo manual». Por medio del LED amarillo con el rótulo «man» se indica al conductor el modo manual.
En el modo manual están desactivadas las funciones automáticas de «regulación de nivel para aparcamiento» y «modo para autopista».

Desactivación de la regulación

Oprimiendo ambos pulsadores de nivel durante más de 5 segundos se desactiva y reactiva la regulación, correspondientemente. Estando desactivada la regulación, en el panel de mandos se encienden los LEDs para el modo manual y ambas teclas de nivel, así como el testigo luminoso K134.
Los LEDs para la altura de nivel señalizan el nivel establecido, a base de encenderse de forma continua los que corresponden al caso. La regulación, estando desactivada, se reactiva automáticamente en cuanto se sobrepasa una velocidad de marcha de aprox. 10 km/h (excepto si se ha detectado el modo para elevador).
La regulación también puede ser desactivada con los testers para diagnósticos (véase Manual de Reparaciones).

Al efectuar una reparación suele ser recomendable desactivar el sistema (p. ej. para la alineación de las ruedas o si se soltaron tubos de presión, para evitar que el compresor funcione innecesariamente).

Ejemplo de una indicación: modo manual y NN



243_022

Ejemplo de una indicación: regulación ascend. de TN a HN1



243_023

Ejemplo de una indicación: regulación asc. de HN1 a HN2



243_024

Ejemplo de una indicación: regulación descend. de NN a TN



243_025

Estrategias de regulación

Para el comienzo de la serie del modelo se implantan dos diferentes unidades de control, específicas por países.

La estrategia de regulación que se describe a continuación está referida a la unidad de control 4Z7 907 **553A.**
Las diferencias con respecto a la unidad de control correspondiente al número de referencia 4Z7 907 **553B** se tratan después de ello.
Consulte también la página 34 «Unidad de control para regulación de nivel J197».

Estrategia de regulación, unidad de control 4Z7 907 553A

Regulación descendente automática

Según ya se mencionó, el conductor puede seleccionar un nivel accionando la tecla correspondiente de ascenso o descenso.

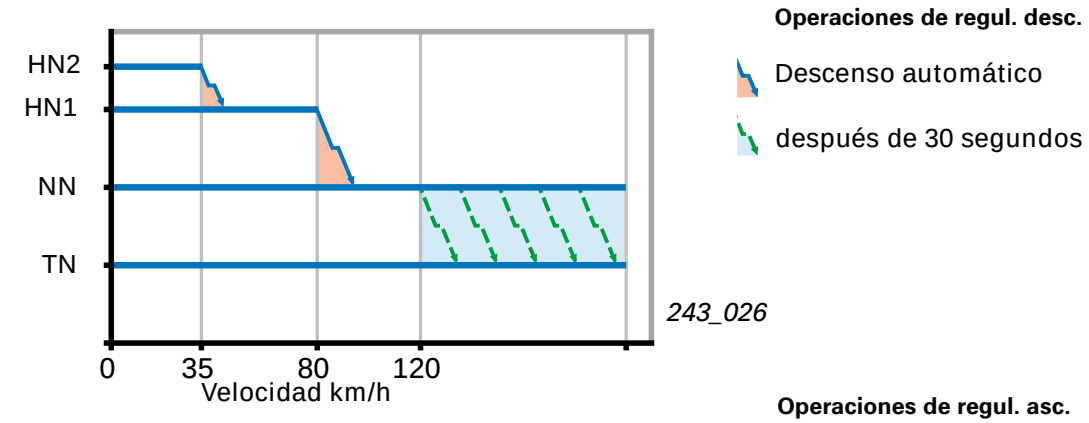
Para el nivel alto 1 y el nivel alto 2 rigen las siguientes condiciones básicas, supeditadas a la velocidad de marcha.

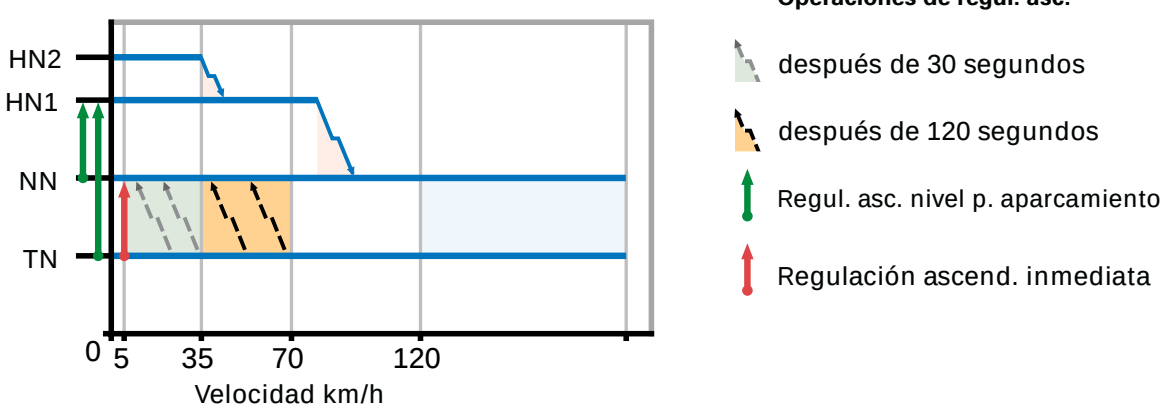
Si el vehículo se encuentra en el nivel alto 2, en cuanto la velocidad es > 35 km/h se produce automáticamente la regulación descendente al nivel alto 1. Los deseos expresados por el conductor de pasar al nivel alto 2 únicamente se cumplen hasta una velocidad de < 30 km/h.

Circulando en el nivel alto 1 a una velocidad de > 80 km/h se produce automáticamente la regulación descendente al nivel normal. Los deseos expresados por el conductor (manualmente) de pasar al nivel alto 1 únicamente se cumplen hasta una velocidad de < 75 km/h.

Con el vehículo en circulación no se produce la regulación ascendente automática a los niveles altos 1 ó 2. Siempre tienen que ser seleccionados por el conductor.

Una excepción a este respecto es la posición de nivel para aparcamiento, en cuyo caso, después de parar el motor y cerrar el vehículo con llave, se regula automáticamente al nivel alto 1 (ver regulación de nivel para aparcamiento).





Modo para autopista

Si el vehículo circula durante más de 30 segundos a una velocidad superior a 120 km/h (encontrándose ya en el nivel normal), se produce automáticamente un ciclo de regulación descendente al nivel bajo.

De ese modo se reduce la resistencia aerodinámica (reducción del consumo de combustible) y se rebaja el centro de gravedad del vehículo (un mejor comportamiento dinámico).

La regulación ascendente automática al nivel normal se vuelve a efectuar sujeta a los siguientes umbrales de velocidad y tiempo:

Velocidad	Tiempo
< 70 km/h	> 120 segundos
< 35 km/h	> 30 segundos
< 5 km/h	de inmediato

Regulación de nivel para aparcamiento

Con el nivel para aparcamiento se consigue que el vehículo mantenga un nivel suficiente, incluso después de haberlo aparcado durante mayor tiempo (reducción normal del volumen debida a enfriamiento o difusión).
Aparte de ello facilita la entrada a los ocupantes y las operaciones de carga, estableciendo un aspecto visual atractivo del vehículo aparcado.
El nivel para aparcamiento equivale al nivel alto 1 (HN1).

El sistema establece el nivel de aparcamiento:

– si se encuentra en el modo activo post-marcha y se aplica por fuera el cierre centralizado.
– si hay suficiente presión en el acumulador.
– si el sistema no está puesto en el modo manual.

EL nivel PN (= HN1) se abandona automáticamente al superarse una velocidad de 80 km/h (ver regulación descendente automática) o al seleccionarse manualmente un nivel más bajo.

Si el vehículo ya se encuentra en el nivel HN2 no se produce el ciclo de regulación descendente al nivel de aparcamiento.

Modo manual

En el modo manual se encuentran desactivados el modo para autopista y la regulación de nivel para aparcamiento (ver conmutación para modo automática, página 9).

Estrategias de regulación

Estrategia de regulación, unidad de control 4Z7 907 553B

A diferencia de lo descrito para la unidad de control 4Z7 907 553A, resultan aquí las siguientes modificaciones:

- Sin regulación de nivel para aparcamiento
- Regulación ascendente automática al nivel alto 1

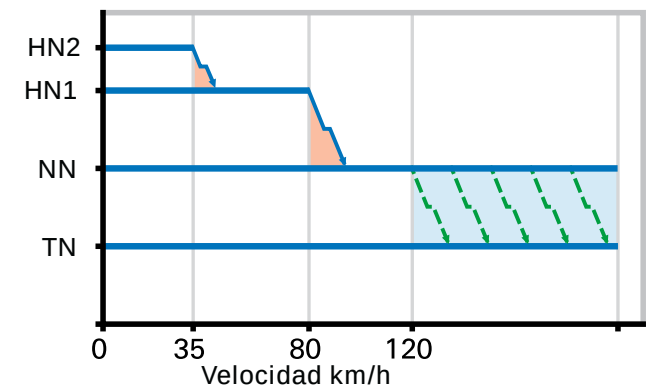
Condiciones para la regulación ascendente automática al nivel alto 1:

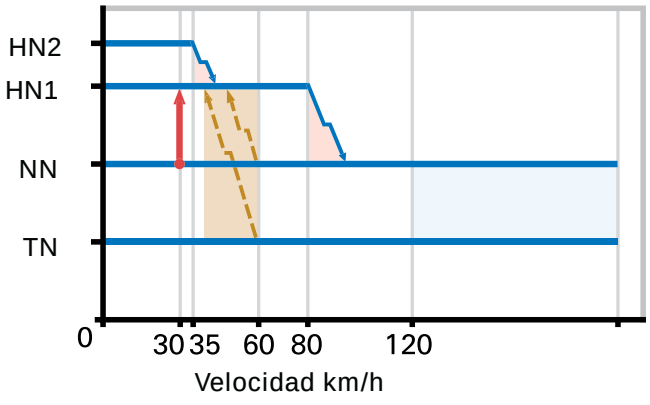
- El sistema no debe encontrarse en el modo manual.
- En el ciclo de conexión/desconexión del encendido, el conductor debe haber seleccionado una vez el nivel alto 1 o el nivel alto 2.

La regulación ascendente automática al nivel alto 1 se realiza sujeta a los siguientes umbrales de velocidad y tiempo:

Velocidad	Tiempo
< 60 km/h	> 30 segundos
< 30 km/h	de inmediato

Si el sistema ha regulado descendentemente al nivel bajo (modo para autopista), en cuanto la velocidad baja por debajo de los 60 km/h durante más de 30 segundos, se regula de forma directa al nivel alto 1.





Operaciones de regul. desc.

Descenso automático

después de 30 segundos

243_019

Operaciones de regul. asc.

Regulación ascendente automática a HN1 al cabo de 30 segundos

Regulación ascend. inmediata

Activación subsidiaria de seguridad del ESP

Por motivos técnicos no es posible realizar un cambio de nivel o un ciclo de regulación de nivel al recorrer una curva. En cuanto el sistema detecta la circulación en curva deja de efectuar ciclos de regulación e interrumpe los ciclos de regulación que se encuentran en curso. El sistema memoriza el nivel previsto y reanuda la regulación correspondiente en cuanto detecta marcha rectilínea.

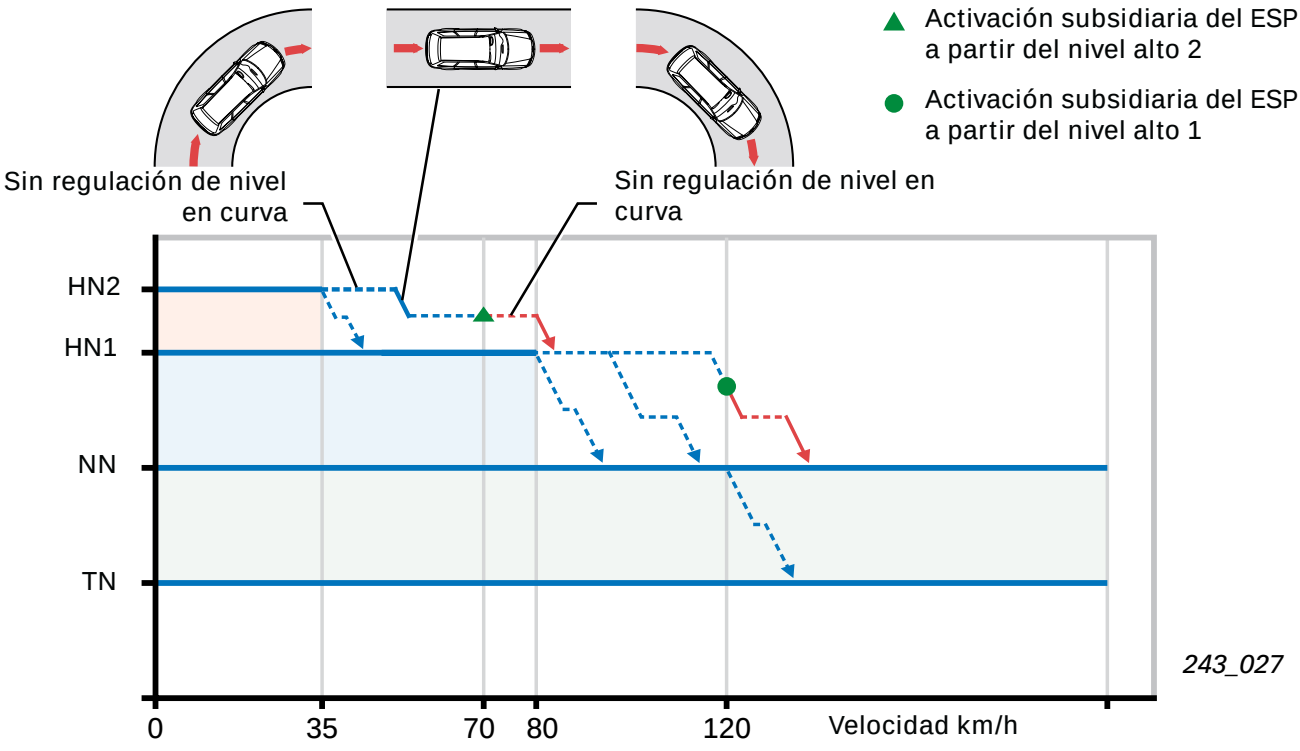
Con el Audi allroad quattro existe la posibilidad de influir en determinadas funciones del ESP con ayuda del pulsador ESP.
Para más detalles al respecto consulte el SSP 241 a partir de la página 67.

Estando activadas las influencias en el ESP (por medio del pulsador ESP; testigo luminoso ESP encendido), se pone pasiva, entre otras cosas, también la regulación del comportamiento dinámico transversal (función anti-derrapaje) (excepto al frenar).

Si por ejemplo el vehículo se encuentra en el nivel alto 2, teniendo activadas las influencias sobre el ESP, y el conductor acelera intensamente en un tramo muy sinuoso, puede suceder que en el nivel alto 2 se alcancen velocidades de marcha > 35 km/h. Para garantizar las máximas condiciones de seguridad posibles en esta situación, a pesar del muy alto centro de gravedad del vehículo, en cuanto se alcanza una velocidad de marcha > 70 km/h el sistema desactiva automáticamente las influencias sobre el ESP (activación subsidiaria de seguridad del ESP). En ese caso vuelven a estar disponibles las funciones normales del ESP y se apaga el testigo luminoso ESP.
Esta activación subsidiaria de seguridad del ESP se realiza a partir del nivel alto 2 a los 70 km/h y a partir del nivel alto 1 a los 120 km/h.

En los niveles normal y bajo no se realiza la activación subsidiaria de seguridad del ESP.

La unidad de control para regulación de nivel J197 detecta el paso por curva previo análisis de las señales procedentes de los cuatro sensores de nivel.

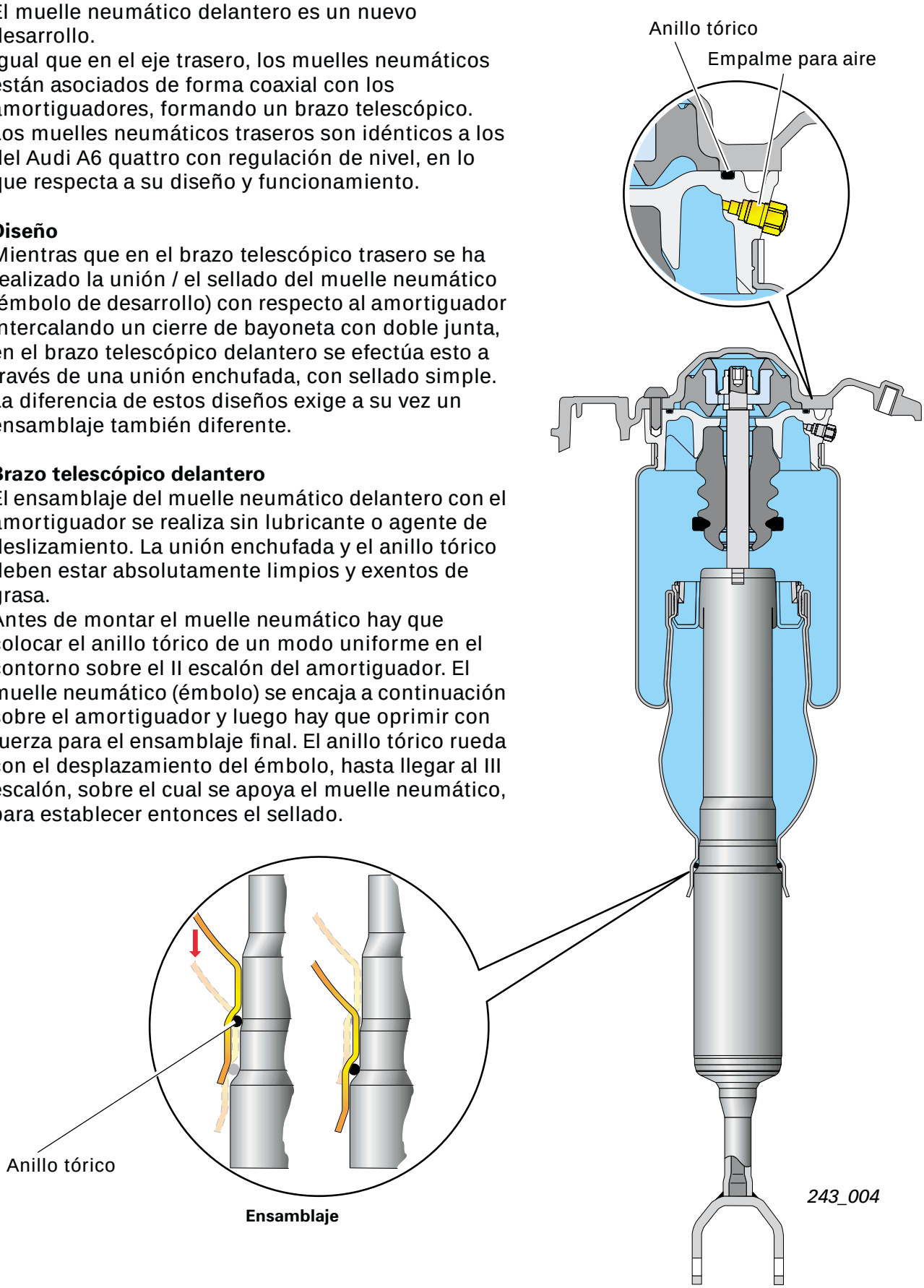


Muelles neumáticos

El muelle neumático delantero es un nuevo desarrollo.
Igual que en el eje trasero, los muelles neumáticos están asociados de forma coaxial con los amortiguadores, formando un brazo telescópico.
Los muelles neumáticos traseros son idénticos a los del Audi A6 quattro con regulación de nivel, en lo que respecta a su diseño y funcionamiento.

Diseño
Mientras que en el brazo telescópico trasero se ha realizado la unión / el sellado del muelle neumático (émbolo de desarrollo) con respecto al amortiguador intercalando un cierre de bayoneta con doble junta, en el brazo telescópico delantero se efectúa esto a través de una unión enchufada, con sellado simple. La diferencia de estos diseños exige a su vez un ensamblaje también diferente.

Brazo telescópico delantero
El ensamblaje del muelle neumático delantero con el amortiguador se realiza sin lubricante o agente de deslizamiento. La unión enchufada y el anillo tórico deben estar absolutamente limpios y exentos de grasa.
Antes de montar el muelle neumático hay que colocar el anillo tórico de un modo uniforme en el contorno sobre el II escalón del amortiguador. El muelle neumático (émbolo) se encaja a continuación sobre el amortiguador y luego hay que oprimir con fuerza para el ensamblaje final. El anillo tórico rueda con el desplazamiento del émbolo, hasta llegar al III escalón, sobre el cual se apoya el muelle neumático, para establecer entonces el sellado.



Ensamblaje

Brazo telescópico trasero
La unión de cierre de bayoneta debe estar absolutamente limpia, y antes del ensamblaje se engrasa con un lubricante especial (ver Manual de Reparaciones).
El ensamblaje se realiza encajando y girando a continuación el muelle neumático.

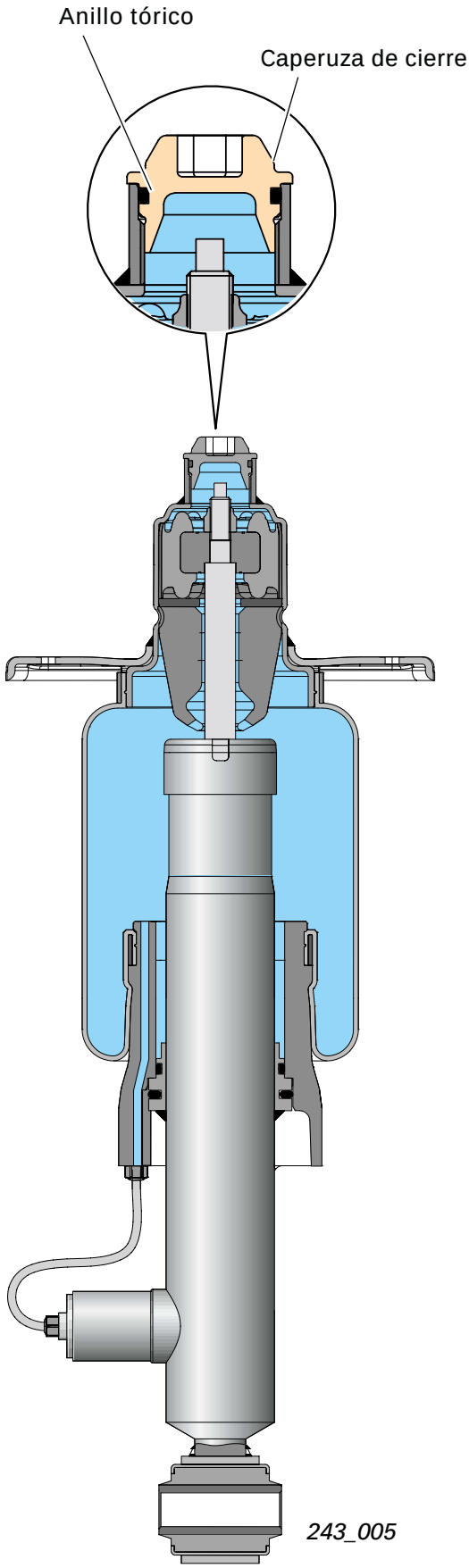
Presiones operativas de los muelles neumáticos

	delante	**detrás**
Presión operativa mínima	6,0 bar	6,1 bar
Presión operativa nominal	6,4 bar	8,5 bar
Presión operativa máxima	9,0 bar	10,9 bar

Si existen fugas hay que fijarse sobre todo en la estanqueidad de los sitios sellados con anillos tóricos, según se indican en el detalle de la figura. Las superficies de estanqueidad deben estar limpias, exentas de corrosión y porosidad (piezas de aluminio) y hay que engrasarlas en parte (ver Manual de Reparaciones).

Para el diseño y funcionamiento de los muelles neumáticos traseros consulte el SSP 242 a partir de la página 40.

La descripción detallada del amortiguador PDC figura en el SSP 242 a partir de la página 33.



243_005

Componentes del sistema

Atención:

Para el montaje y transporte del brazo telescópico completo no se lo debe agarrar por el émbolo, porque al no tener presión es fácil que el émbolo se retraiga.

El muelle neumático perderá su estanqueidad si el anillo de junta se desplaza de forma desigual durante la carrera de ascenso (debido a la presión en el muelle neumático).

Los muelles neumáticos no deben ser movidos estando sin presión, porque la balona tubular arrollable no se puede desarrollar sobre el émbolo y se daña. Antes de elevar o descender un vehículo con el muelle neumático sin presión (p. ej. con el elevador o con el gato) hay que llenar aire en el muelle correspondiente con ayuda del tester para diagnósticos (ver Manual de Reparaciones).

Incorrecto



243_006

Correcto



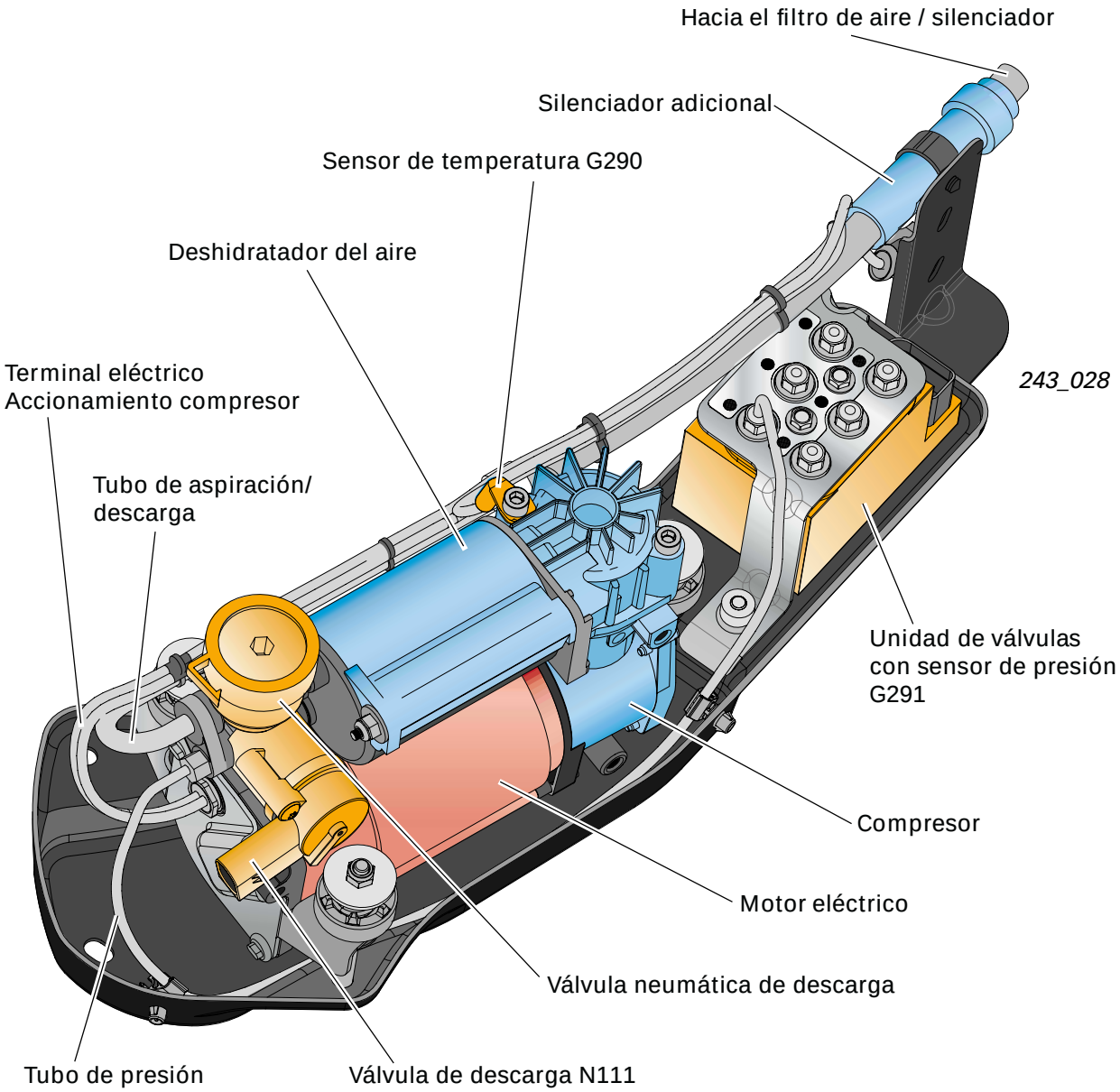
243_007

Alimentación de aire

Compresor

La arquitectura y el funcionamiento del compresor corresponden en gran escala con lo descrito sobre el grupo correspondiente en la regulación de nivel del A6. A continuación se abordan únicamente las particularidades y diferencias para la suspensión neumática de 4 niveles en el allroad quattro.

- El grupo se instala en la parte exterior y no lleva blindaje insonorizante (ante la cavidad para la rueda de repuesto).
- La presión de servicio ha sido aumentada a 16 bar, en consideración del sistema de acumulación de presión.
- Un régimen de revoluciones bajo, para contar con una baja sonoridad.
- La aspiración y descarga del aire se realiza a través de una rejilla/silenciador a través de la cavidad para la rueda de repuesto (interior del vehículo).
- Un silenciador adicional en el tubo de aspiración-descarga se utiliza para minimizar la sonoridad de flujo, sobre todo durante el ciclo de la descarga.
- Se instala un sistema de vigilancia de la temperatura mediante sensor térmico en la culata y un modelo matemático implementado en la unidad de control (modelo matemático de temperatura) (más detalles bajo «Sensor de temperatura G290»).

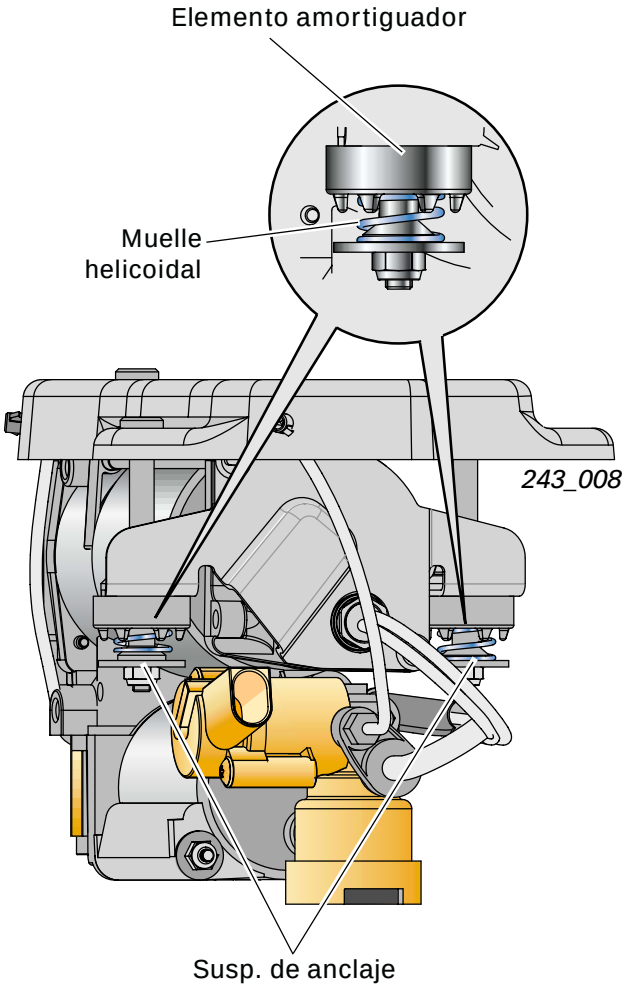


Componentes del sistema

En el modo de funcionamiento normal sólo se suele habilitar el funcionamiento del compresor estando el motor en marcha.
Excepciones:
– Diagnóstico de actuadores
– Sistema en ajuste básico
– En el ciclo anticipado, al detectarse un extremo nivel bajo

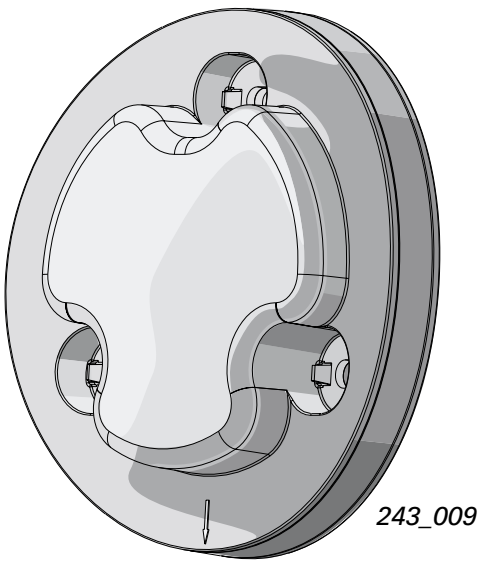
Una suspensión de anclaje especial, por medio de muelles helicoidales y elementos amortiguadores de goma, evita la transmisión de vibraciones a la carrocería.

La descripción del diseño y funcionamiento del compresor, así como de los ciclos de llenado y descarga figura en el SSP 242.



Filtro de aire / silenciador

Debido a la posición de montaje del filtro de aire / silenciador, en la cavidad para la rueda de repuesto, no requiere ningún tipo de mantenimiento.



Acumulador de presión

El acumulador de presión permite elevar rápidamente el nivel del vehículo, produciendo a su vez mínimas emisiones sonoras, porque solamente se carga en situaciones de la conducción, en las que el funcionamiento del compresor es menos notorio (ver estrategia de alimentación de aire).

Si hay suficiente presión en el acumulador se pueden ejecutar ciclos de regulación ascendente sin intervención del compresor. Una presión suficiente significa que antes del comienzo de una regulación ascendente debe existir una diferencia de presión entre el acumulador y los muelles neumáticos de 3 bar como mínimo.

El acumulador de presión es una versión de aluminio, con una capacidad de aprox. 6,5 ltr. La presión operativa máxima es de unos 16 bar.

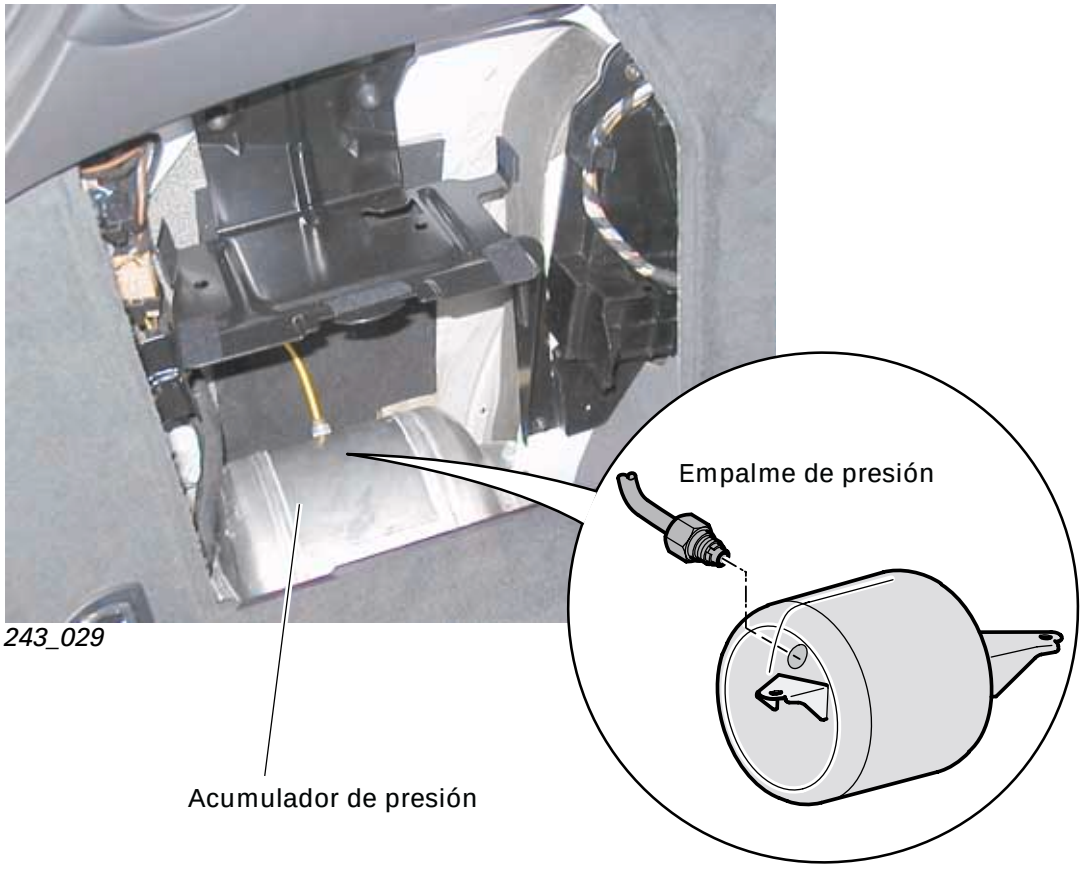
Estrategia de alimentación de aire

A velocidades < 36 km/h, la alimentación del aire se realiza principalmente a través del acumulador de presión (si hay suficiente presión disponible).

El llenado del acumulador de presión se efectúa básicamente sólo durante la marcha del vehículo, a partir de una velocidad > 36 km/h.

A velocidades > 36 km/h se efectúa la alimentación del aire principalmente con ayuda del compresor.

Esta estrategia de alimentación de aire se encarga de establecer un funcionamiento bastante silencioso del sistema y protege la fuente de alimentación de tensión.

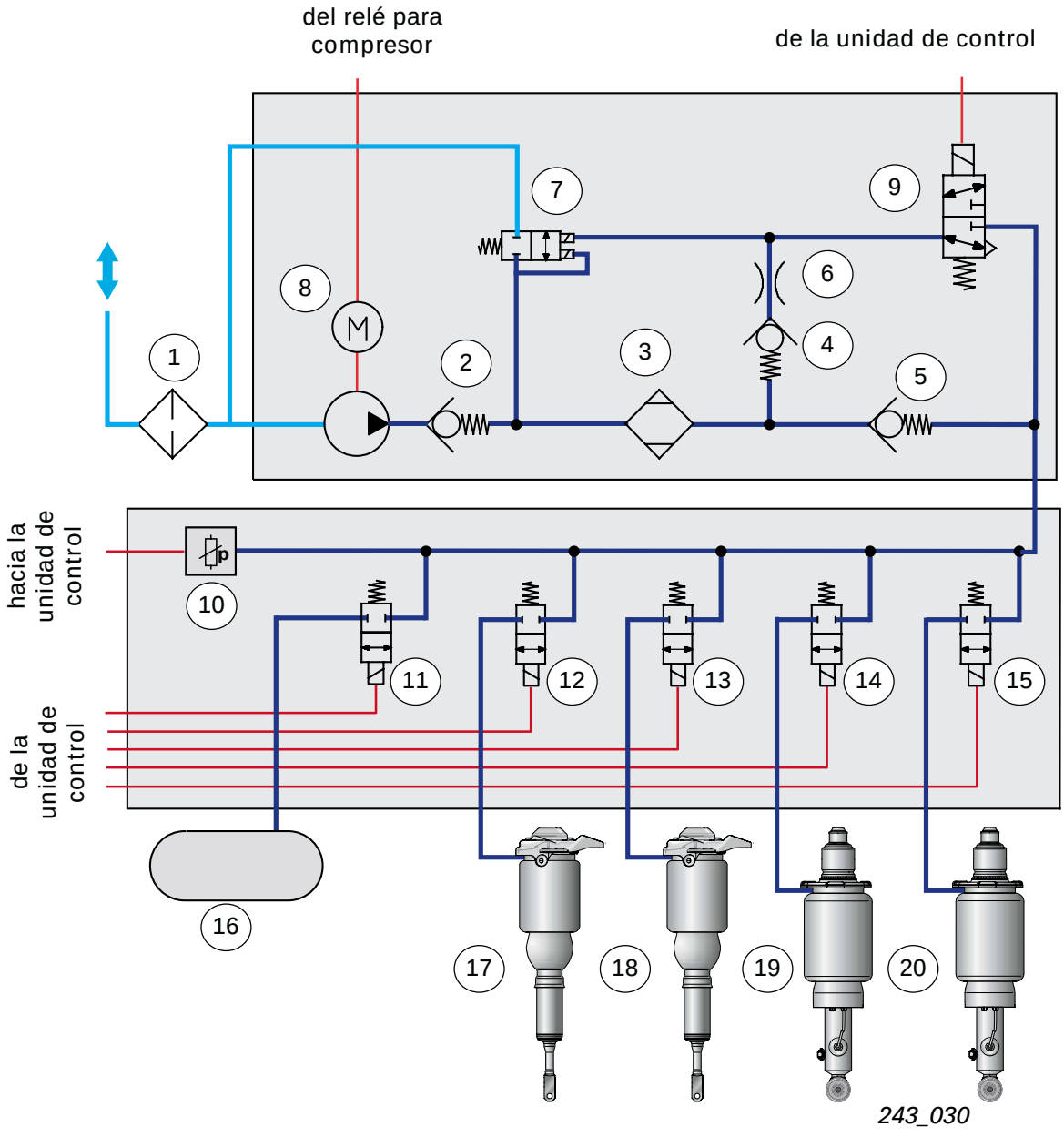


243_029

Componentes del sistema

Esquema neumático

1 Silenciador adicional
2 Válvula de retención 1
3 Deshidratador
4 Válvula de retención 3
5 Válvula de retención 2
6 Estrangulador de descarga
7 Válvula de descarga neumática
8 Compresor V66
9 Válvula de descarga eléctrica N111
10 Sensor de presión G291
11 Válvula para acumulador de presión N311
12 Válvula para brazo telescópico del. izq. N148
13 Válvula para brazo telescópico del. der. N149
14 Válvula para brazo telescópico tras. izq. N150
15 Válvula para brazo telescópico tras. der. N151
16 Acumulador de presión
17 Muelle neumático delantero izquierdo
18 Muelle neumático delantero derecho
19 Muelle neumático trasero izquierdo
20 Muelle neumático trasero derecho



Electroválvulas

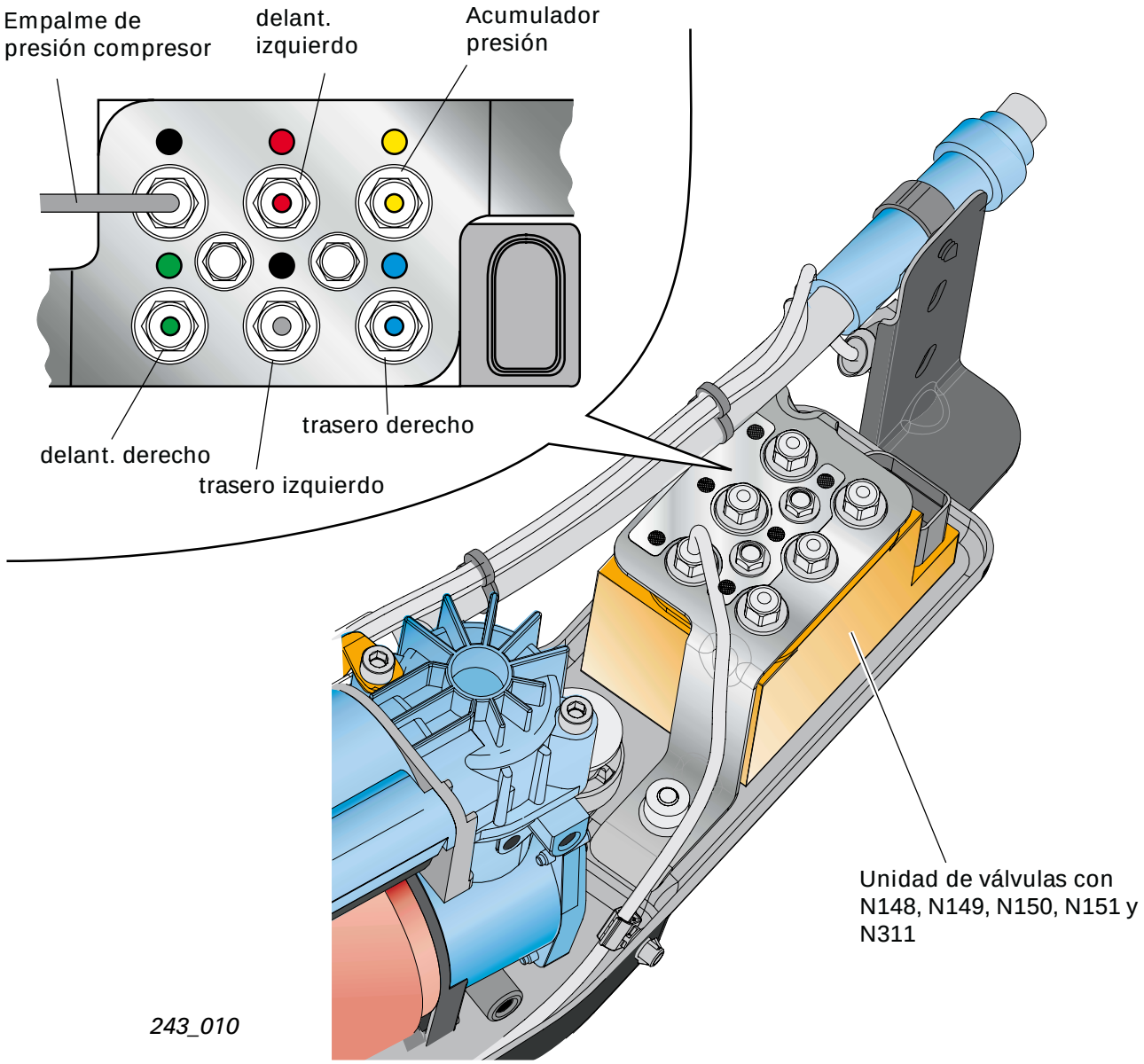
La suspensión neumática de 4 niveles dispone de 6 válvulas electromagnéticas en total.

La válvula de descarga N111, conjuntamente con la válvula de descarga neumática, forma una unidad funcional y va integrada en la carcasa del deshidratador (ver página 17).
La válvula de descarga N111 es una versión de 3/2 vías, cerrada sin corriente.

La válvula de descarga neumática asume las funciones de limitar la presión y de subsistema de mantenimiento de la presión residual.

Las 4 válvulas para muelles neumáticos N148, N149, N150, N151 y la válvula para el acumulador de presión N311 están asociadas en una unidad de válvulas. Son válvulas de 2/2 vías, cerradas sin corriente. La presión por el lado del muelle neumático / acumulador actúa en dirección de cierre.

Los tubos de presión están ejecutados en color, para evitar que se confundan al empalmarlos.
La asignación de los colores al bloque de válvulas va indicado por medio de los puntos de los colores correspondientes en los empalmes.



243_010

Componentes del sistema

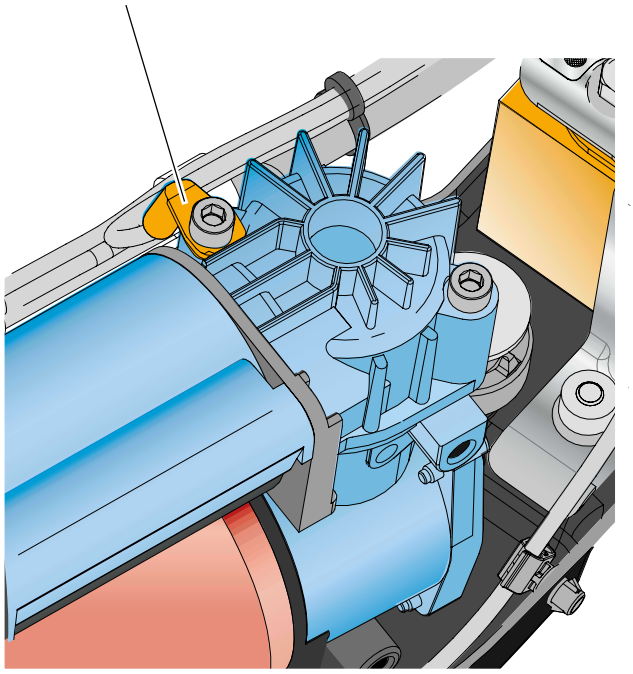
Sensor de temperatura G290 (protección contra sobrecalentamiento)

Para aumentar la disponibilidad del sistema se ha instalado un sensor de temperatura G290 en la culata del compresor.

En la unidad de control J197 se ha implementado un modelo matemático de temperatura, el cual impide un calentamiento excesivo del compresor al utilizarse al máximo posible los tiempos de regulación de ascenso.

Previo análisis del tiempo de funcionamiento del compresor y de la señal de temperatura, la unidad de control calcula una temperatura máxima admisible del compresor y lo desactiva o bien suprime su activación si se sobrepasan los límites definidos.

Sensor de temperatura G290



243_011

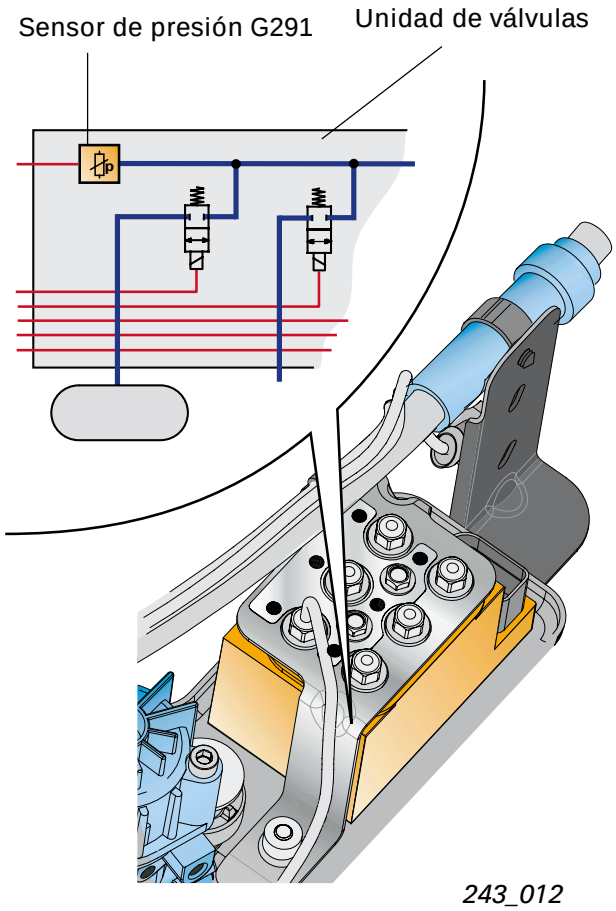
Sensor de presión G291

El sensor de presión G291 está integrado en la unidad de válvulas y se utiliza para vigilar la presión en el acumulador y en los muelles neumáticos. La información sobre la presión del acumulador se necesita para plausibilizar las funciones de regulación ascendente (ver acumulador de presión / estrategia de alimentación del aire, página 19) y para el autodiagnóstico. Mediante una excitación correspondiente de las válvulas electromagnéticas es posible determinar las presiones de los muelles neumáticos y del acumulador.

La medición de las diferentes presiones se realiza durante la descarga o el llenado de los muelles o bien del acumulador. Las presiones determinadas de esa forma se memorizan y actualizan en la unidad de control.
La presión del acumulador se determina adicionalmente cada 6 minutos al estar el vehículo en circulación (actualización).

El G291 suministra una señal de tensión proporcional a la presión.

Sensor de presión G291 Unidad de válvulas



243_012

Transmisores de nivel del vehículo G76, G77, G78, G289 (sensores de nivel)

Los sensores de nivel son versiones goniométricas. Con ayuda del mecanismo de las bieletas de acoplamiento se transforman las variaciones del nivel de la carrocería en variaciones angulares.

El sensor goniométrico empleado en el Audi allroad quattro trabaja sin contactos, según el principio inductivo.

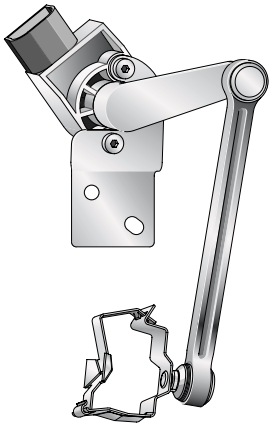
Una particularidad del sensor de nivel empleado aquí reside en que proporciona dos diferentes señales de salida, proporcionales al ángulo. Esto permite utilizarlo por igual para la suspensión neumática de 4 niveles y para la regulación del alcance luminoso de los faros (ver tabla de ocupación de los pines).

Una salida de señales suministra una tensión proporcional al ángulo (para la regulación del alcance luminoso de los faros) y una segunda salida de señales suministra una señal modulada en anchura de los impulsos (PWM), proporcional al ángulo (para la suspensión neumática de 4 niveles).

Los 4 sensores de nivel son idénticos; lo único que es específico por cada lado y por cada eje son las sujeciones y el mecanismo de las bieletas de acoplamiento.

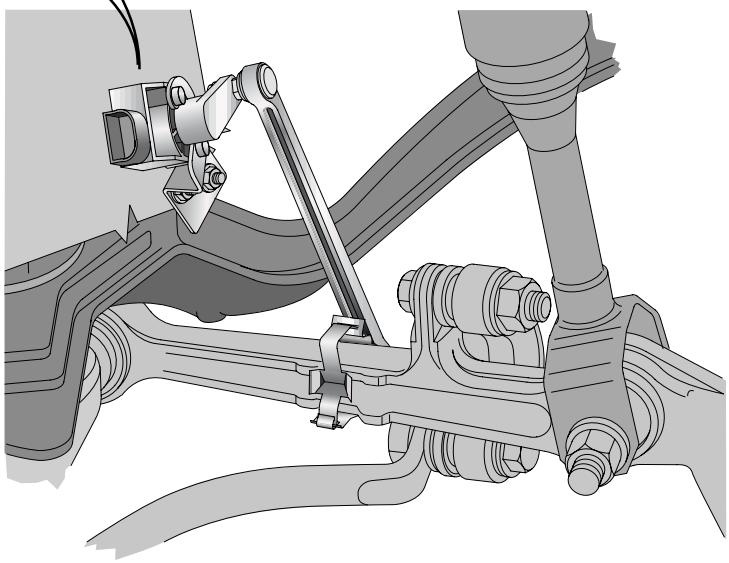
El desvío del brazo del transmisor izquierdo es opuesto al del derecho y, por tanto, también lo son sus señales de salida.
Por ejemplo, en la etapa de contracción de los muelles la señal de salida es por ello ascendente de un lado y descendente del otro.

Sensor de nivel en el eje delantero



243_031

Sensor de nivel en posición de montaje



243_032

Componentes del sistema

Por motivos técnicos, la alimentación de tensión para los sensores de nivel de la izquierda (delantero izquierdo G78 y trasero izquierdo G76) corre a cargo de la unidad de control para regulación del alcance luminoso de los faros J431. La alimentación de tensión de los sensores de nivel de la derecha (delantero derecho G289 y trasero derecho G77) corre a cargo de la unidad de control J197 para la suspensión neumática de 4 niveles.

De esa forma se tiene la seguridad, que si se avería la unidad de control J197, la regulación del alcance luminoso de los faros puede seguir en funcionamiento (ver también bajo unidad de control para regulación de nivel, página 34).

Ocupación de pines en el sensor de nivel

Pin	
1	Masa (izquierda de J431, derecha de J197)
2	libre
3	libre
4	Salida de señal, analógica, tensión de señal (sólo izquierda para regulación alcance faros)
5	Alimentación de tensión de 5 voltios (izquierda de J431, derecha de J197)
6	Salida de señal, digital, señal PWM (derecha e izquierda para J197)

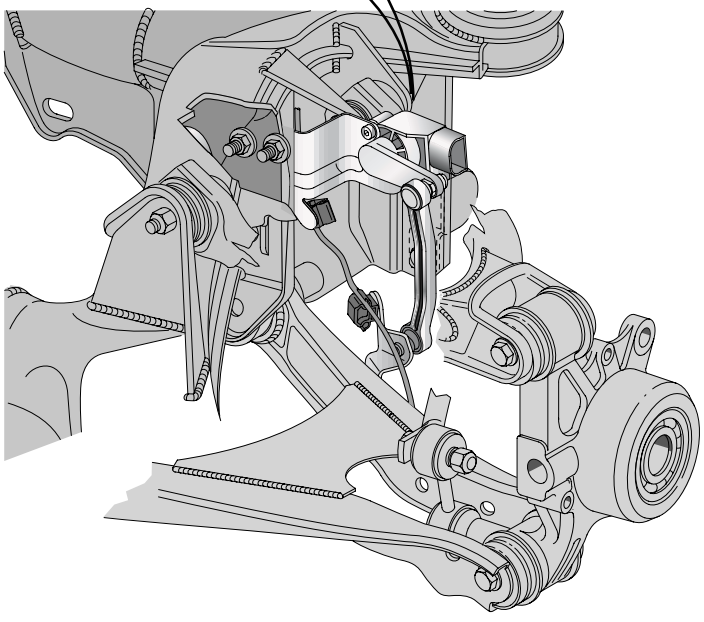
J431 Unidad de control para regulación del alcance luminoso de los faros (LWR)
J197 Unidad de control para regulación de nivel

Sensor de nivel en el eje trasero



243_033

Sensor de nivel en posición de montaje



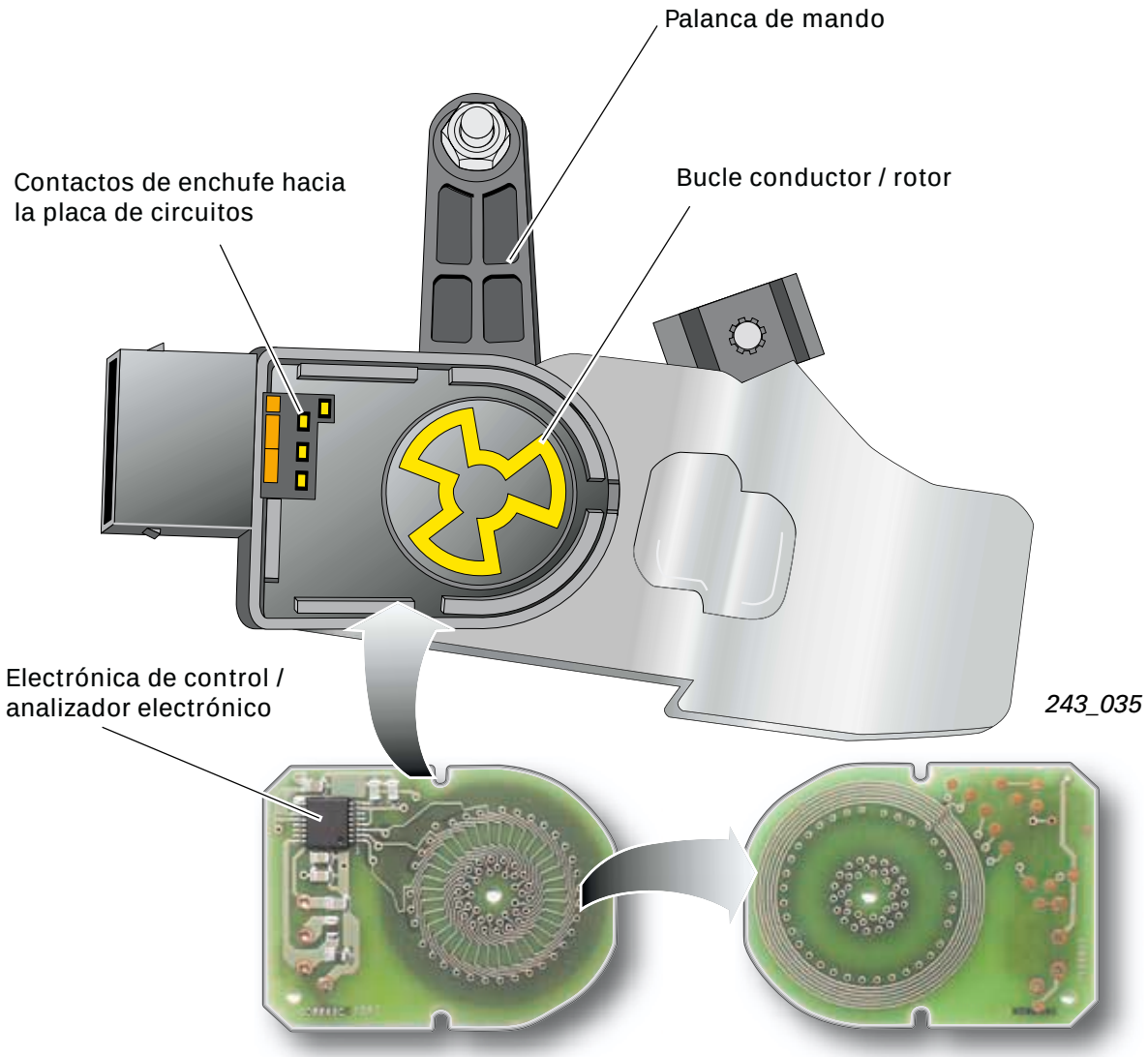
243_037

Diseño y funcionamiento

El sensor goniométrico consta, en esencia, del estator y el rotor.

El estator consta a su vez de una pletina de capas múltiples, que aloja la bobina excitadora, tres bobinas receptoras, así como el control y el analizador electrónicos. Las tres bobinas receptoras tienen un diseño geométrico angular en estrella y se encuentran desfasadas entre sí. La bobina excitadora se encuentra sobrepuesta en la parte posterior de la pletina.

El rotor consta de un bucle conductor cerrado, conectado con el brazo del transmisor (gira solidariamente con el brazo). El bucle conductor posee la misma forma geométrica que las bobinas receptoras.



Anverso de la pletina multicapa con vista sobre las bobinas receptoras

Reverso de pletina multicapa con vista sobre la bobina excitadora

Componentes del sistema

Funcionamiento

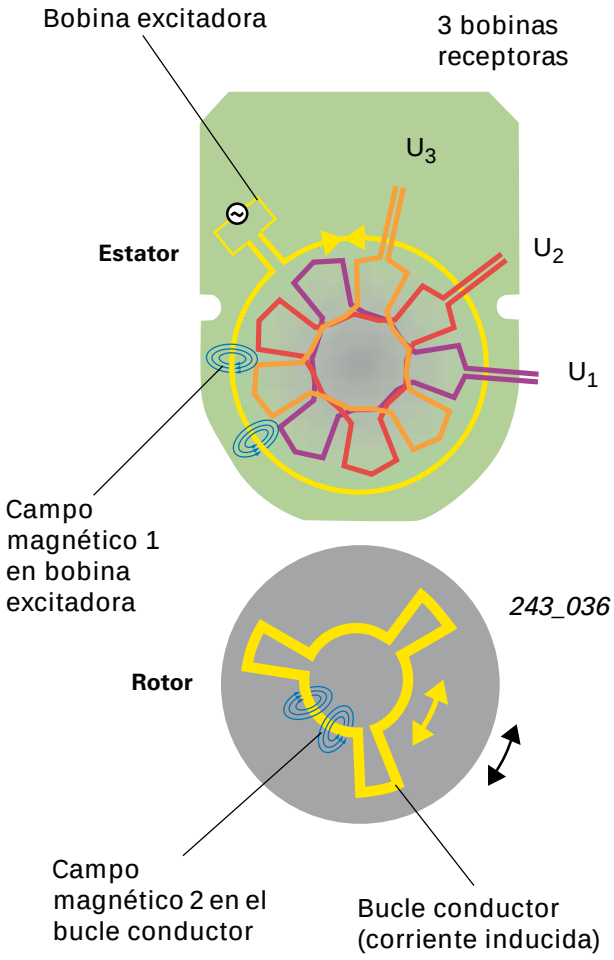
Una corriente alterna pasa a través de la bobina excitadora y engendra un campo electromagnético alterno, cuya inducción actúa sobre el rotor.

La corriente inducida en el rotor, por su parte, engendra un segundo campo electromagnético alterno en torno al bucle conductor (rotor).
Ambos campos alternos, el de la bobina excitadora y el del rotor, actúan sobre las bobinas receptoras e inducen en éstas unas tensiones alternas correspondientes.

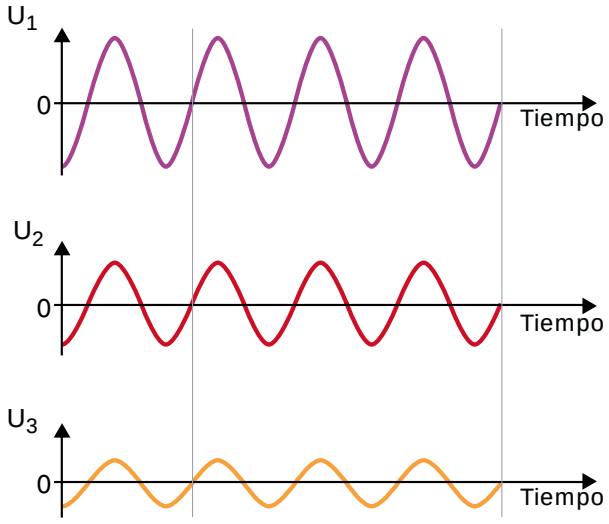
Mientras que la inducción del rotor es independiente de la posición angular de éste, la inducción de las bobinas receptoras sí depende de su distancia con respecto al rotor y, por tanto, de su posición angular.

En virtud de que el rotor, según su posición angular, va modificando la cobertura de las bobinas receptoras correspondientes, las amplitudes de las tensiones inducidas en éstas varían en función de las posiciones angulares.

El analizador electrónico rectifica las tensiones alternas de las bobinas receptoras, las amplifica y establece una relación entre las tensiones de salida de las tres bobinas receptoras (medición por cálculo proporcional). Tras el análisis de la tensión se transforma el resultado en las señales de salida del sensor de nivel, las cuales se suministran a las unidades de control para su proceso ulterior.



Amplitudes de la tensión según la posición del rotor con respecto a la bobina receptora (Ejemplo de una posición del rotor)



243_037

Resumen, sensores de nivel

La ventaja de este sensor goniométrico, aparte de su funcionamiento sin contacto físico y por ello exento de desgaste, reside en el método de medición por cálculo proporcional.

A través de ese cálculo, la señal de salida proporcional al ángulo obtiene una gran independencia con respecto a tolerancias mecánicas, como las que resultan de variaciones de distancia, desalineación de los ejes o desajustes de la inclinación. Con la medición proporcional se suprimen asimismo en gran escala los errores debidos a influencias electromagnéticas parásitas.

Debido a que no se utilizan materiales magnéticos, casi no surgen diferencias del valor medido debidas a efectos de temperatura o antigüedad. Estas diferencias suelen ser causadas al debilitarse la intensidad del campo de los imanes permanentes con el transcurso del tiempo o por influencias de temperatura.

El testigo luminoso K134 ...

... luce durante un segundo al ser conectado el borne 15 (ciclo de autocomprobación).

... se enciende continuamente si existen fallos en el sistema o si el sistema está desactivado.

... se enciende continuamente durante el ajuste básico del sistema y si el ajuste básico no fue llevado a cabo con éxito.

... parpadea si se producen niveles extremadamente bajos o altos.

... parpadea durante el diagnóstico de actuadores.



242_050

Componentes del sistema

Panel de mandos para regulación de nivel E281

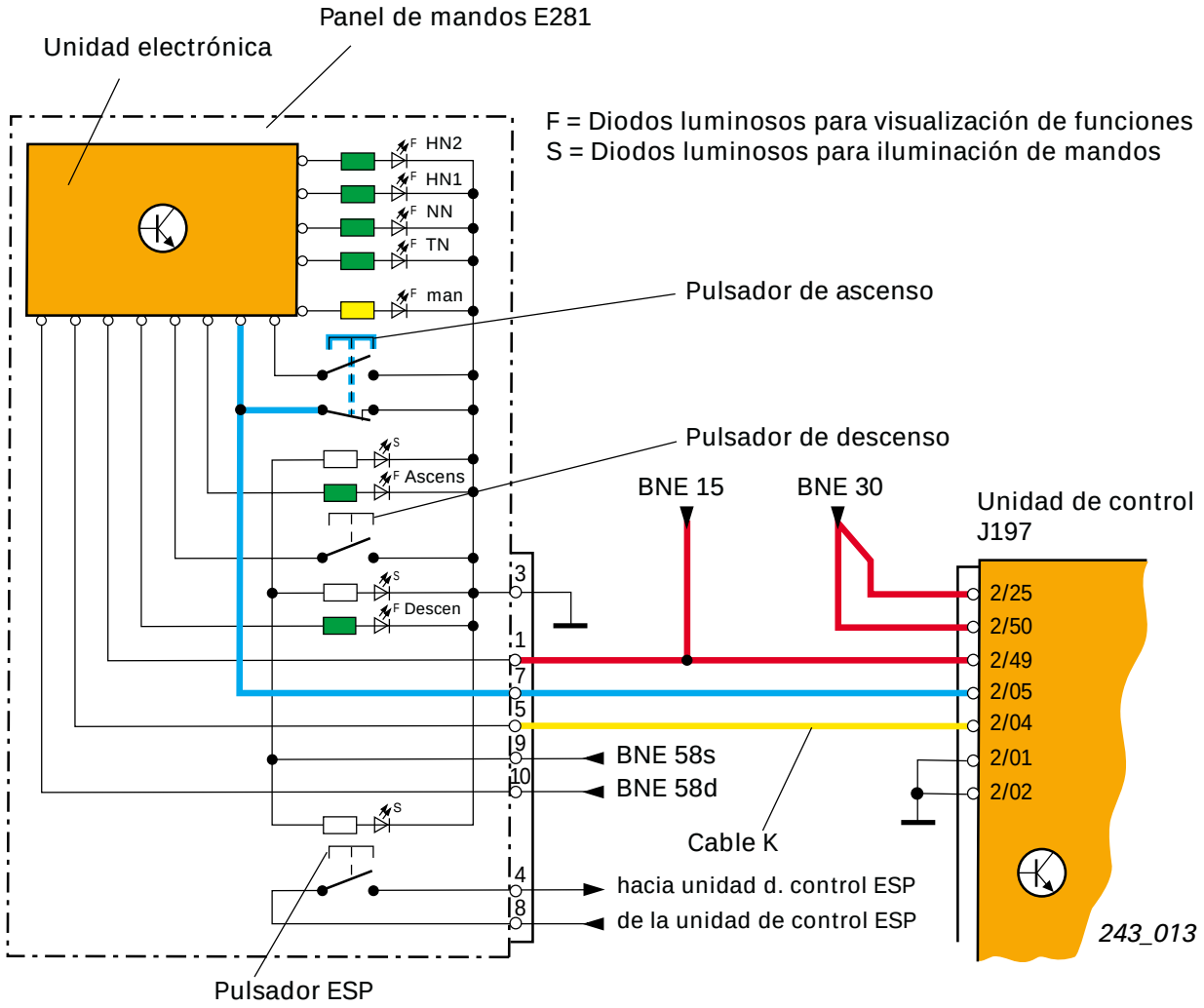
En la página 7 ya se ha descrito el manejo y las indicaciones del panel de mandos. A continuación se explica el funcionamiento del panel de mandos.

El interfaz hacia la unidad de control J197 se realiza con un cable para la comunicación de datos (cable K).
Una unidad electrónica integrada en el panel de mandos analiza las señales de los sensores de nivel y las transmite en forma de un datagrama correspondiente, a través del cable K, hacia la unidad de control J197.

Por su parte, la unidad de control J197 devuelve información al E281 a través del cable K, acerca del nivel del vehículo y los estados operativos del sistema, a raíz de lo cual la unidad electrónica se encarga de excitar los LEDs correspondientes.

Por motivos del autodiagnóstico, el pulsador de ascenso es una versión redundante, como interfaz adicional.

El cable K entre E281 y J197 no tiene nada que ver con el cable K del autodiagnóstico entre J197 y los testers para diagnósticos.



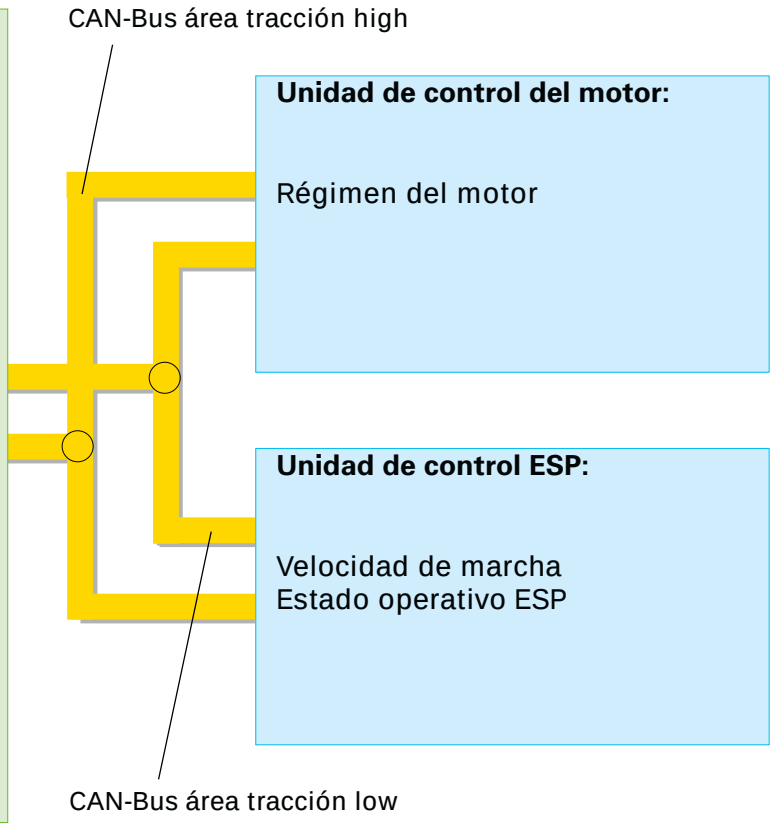
Intercambio de información vía CAN-Bus

Salvo pocos interfaces específicos, la suspensión neumática de 4 niveles intercambia información a través del CAN-Bus del área de la tracción entre la unidad de control para regulación de nivel J197 y las unidades de control que se encuentran interconectadas.

La estructura del sistema muestra la información que suministra la unidad de control del cambio a través del CAN-Bus o bien la información que recibe y utiliza, procedente de las unidades de control interconectadas.

Unidad de control para regulación de nivel J197

Estado operativo del sistema (correcto o incorrecto)
Testigo de aviso (encendido/ apagado)
Autodiagnóstico
Inscripción en memoria de averías
Tipo de vehículo (p. ej. allroad quattro)
Estado del nivel
Nivel intermedio
Nivel para aparcamiento
Reglaje en breve
Reglaje activo
Ascenso de nivel
Descenso de nivel
Reglaje delantero derecho
Reglaje delantero izquierdo
Reglaje trasero derecho
Reglaje trasero izquierdo
Influencia del ESP



Información transmitida por la unidad de control J197

Información recibida y analizada por la unidad de control J197

Para información detallada sobre el CAN-Bus consulte los SSP 186 y 213.

Otros interfaces

La señal de contacto de puerta ...

... es una señal de masa procedente de la unidad de control para el cierre centralizado. Señaliza la apertura de una puerta del vehículo o del maletero.

... sirve como «impulso de reexcitación» para la transición del modo desexcitado en espera hacia el modo anticipado (ver conceptos de regulación).

La señal de BNE 50 ...

... señaliza la excitación del motor de arranque y se utiliza para desactivar el compresor durante la puesta en marcha del motor.

Si después de un impulso de reexcitación se detecta un nivel bajo, el sistema activa de inmediato el compresor, para que sea posible ponerse en circulación a la mayor brevedad.

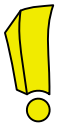
Para proteger la batería y asegurar su potencia de arranque se procede a desactivar el compresor durante el ciclo de arranque.

La señal del cierre centralizado ...

... se utiliza como información para la regulación de nivel para aparcamiento

... es un impulso de masa procedente de la unidad de control para el cierre centralizado J429

... no se detecta en el autodiagnóstico. Si se ausenta la señal no se produce la regulación al nivel para aparcamiento.



La señal del cierre centralizado no se necesita en vehículos desprovistos de regulación de nivel para aparcamiento (ver a partir de la página 10 y la página 34).

La señal de velocidad de marcha ...

... es una señal rectangular acondicionada por el cuadro de instrumentos, cuya frecuencia varía de forma análoga a la velocidad.

... se necesita para analizar el estado operativo del vehículo (modos en parado / en circulación) y para la selección de los criterios de regulación (ver bajo «Concepto de regulación»).

El interfaz para la señal de la velocidad de marcha es una versión redundante, porque la información de la velocidad de marcha se transmite adicionalmente a través del CAN-Bus.

Cable K

La comunicación para el autodiagnóstico entre la unidad de control J197 y el tester para diagnósticos se realiza en la forma habitual, a través del cable K, con un datagrama convencional.

El cable K para el autodiagnóstico no se debe confundir con el cable K que existe entre el panel de mandos E281 y la unidad de control J197.

Alimentación de tensión para la regulación del alcance luminoso de los faros

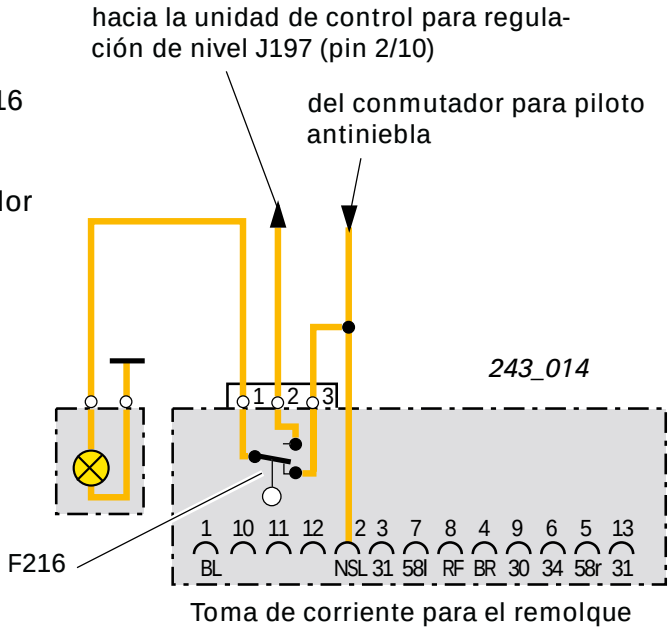
En el caso de la suspensión neumática de 4 niveles del allroad quattro, la tensión para la regulación del alcance luminoso de los faros se alimenta a través de la unidad de control de la suspensión neumática J197. Para más información consulte el tema «Unidad de control J197» en la página 34.

La señal de conducción con remolque ...

... procede del conmutador de contacto F216 en la toma de corriente para el remolque.

Estando acoplado el conector, el conmutador de contacto F216 conecta masa hacia la unidad de control J197.

Ver también bajo «Conducción con remolque».



Señal para regulación del alcance luminoso de los faros

Debido a que el cambio de nivel se realiza básicamente por ejes completos, al circular de noche se producirían breves disminuciones del campo visual.

Por ese motivo se equipa básicamente el allroad quattro con una regulación automática-dinámica del alcance luminoso de los faros (también las versiones sin faros de descarga de gas). La regulación automática-dinámica del alcance de los faros mantiene el haz luminoso cónico en un ángulo constante durante el cambio de nivel.

Para evitar que las irregularidades del pavimento, p. ej. pavimento rizado o baches, provoquen regulaciones permanentes innecesarias, se han previsto largos tiempos de reacción para velocidades de marcha relativamente constantes (sin aceleración o sólo con mínimas aceleraciones).

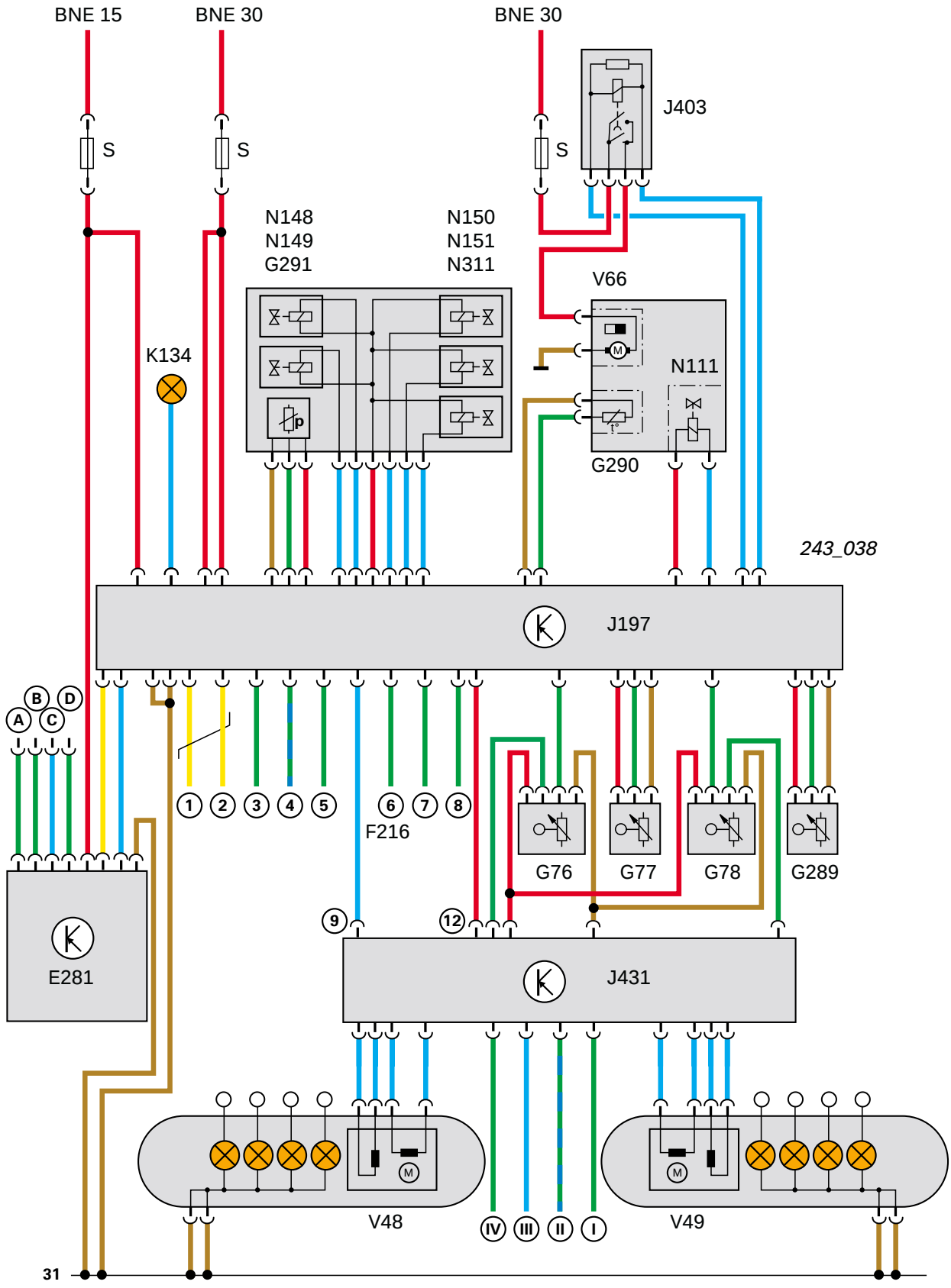
Al producirse un cambio de nivel (p. ej. al modo para autopista), la unidad de control de la suspensión neumática de 4 niveles J197 transmite una señal de tensión a la unidad de control para regulación del alcance luminoso de los faros J431.
A raíz de ello se activa de inmediato la regulación de los faros y compensa el movimiento de la carrocería.

Operación de cambio de nivel:

Ascenso - Primero el eje trasero y luego el eje delantero
Descenso - Primero el eje delantero y luego el eje trasero

Interfaces

Esquema de funciones



Leyenda del esquema de funciones

E281	Panel de mandos para regulación de nivel
F216	Conmutador de contacto para piloto antiniebla desactivable
G76	Transmisor del nivel tras. izq. del vehículo
G77	Transmisor del nivel tras. der. del vehículo
G78	Transmisor del nivel del. izq. del vehículo
G289	Transmisor del nivel del. der. del vehículo
G290	Transmisor de temperatura del compresor, regulación de nivel
G291	Transmisor de presión para regulación denivel
J197	Unidad de control para regulación de nivel
J403	Relé para compresor, regulación de nivel
J429	Unidad de control para cierre centralizado
J431	Unidad de control para regulación del alcance luminoso de los faros
N111	Válvula de descarga para regulación de nivel
N148	Válvula para brazo telescópico del. izquierdo
N149	Válvula para brazo telescópico del. derecho
N150	Válvula para brazo telescópico tras. izq.
N151	Válvula para brazo telescópico tras. derecho
N311	Válvula para acumulador de presión, regulación de nivel
K134	Testigo luminoso para regulación de nivel
V48	Servomotor izquierdo para regulación del alcance luminoso de los faros
V49	Servomotor derecho para regulación del alcance luminoso de los faros
V66	Motor para compresor regulación de nivel

= Señal de entrada

= Señal de salida

= Positivo

= Masa

= Bidireccional

= CAN-Bus / cable para transm. datos

Señales suplementarias:

1. CAN low
2. CAN high
3. Señal para contacto de puerta
4. Terminal para diagnósticos cable K
5. Señal para vehículo centralizadamente cerrado
6. Señal para conducción con remolque (F216)
7. Señal borne 50
8. Señal para velocidad de marcha
9. Señal para regulación del alcance luminoso
10. Alimentación de tensión J431

I. Borne 56

II. Terminal para diagnósticos cable K

III. hacia el cuadro de instrumentos

IV. Señal de velocidad de marcha de la unidad de control ABS, salida sensor de régimen trasero izquierdo

A. Borne 58s

B. Borne 58d

C. Pulsador ESP

D. Pulsador ESP

Conceptos de regulación

Unidad de control para regulación de nivel J197

El elemento central del sistema es la unidad de control que, aparte de las funciones de regulación, permite la vigilancia y el diagnóstico del conjunto.

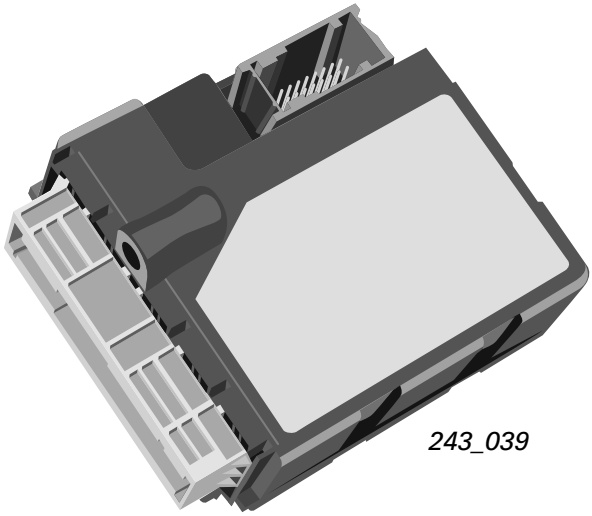
La unidad de control detecta las señales de los sensores de nivel y calcula de ahí el nivel momentáneo del vehículo. Este nivel lo compara con el teórico y lo corrige en caso dado en función de otros parámetros de entrada (interfaces), así como de los parámetros internos de regulación (tiempos de reacción y diferencias de nivel).
Se distingue entre diferentes situaciones de regulación y se las realiza por medio de los conceptos correspondientes.

Un autodiagnóstico muy completo facilita la comprobación y reparación del sistema (ver Manual de Reparaciones).

A la fecha de lanzamiento del modelo se implantan dos diferentes unidades de control, específicas por países.
Las unidades de control correspondientes a los números de referencia 4Z7 907 553**A** y 4Z7 907 553**B** se diferencian en sus estrategias de regulación (ver a partir de la página 10).
Está previsto implantar en el futuro una estrategia de regulación en común para todos los países (igual que indicativo «B»).

Aparte del autodiagnóstico se dispone también del adaptador de comprobación 1598/35 para la verificación del sistema.
Véanse los detalles en el capítulo «Servicio».

Código de dirección 34



243_039

Alimentación de tensión para la regulación del alcance luminoso de los faros

Según se ha descrito en el tema de los «sensores de nivel» la alimentación de tensión para los sensores de nivel de la izquierda se realiza a través de la unidad de control para la regulación del alcance luminoso de los faros J431.

La regulación del alcance luminoso no requiere tiempos de anticipación o activos post-marcha, en virtud de lo cual la alimentación de tensión para la unidad de control J431 se realiza normalmente a través del borne 15 (encendido conectado) (ver esquema de funciones, página 32).

Sin embargo, en los modos operativos anticipado y post-marcha del sistema de suspensión neumática (encendido desconectado) se necesitan todos los sensores de nivel (a izquierda y derecha).

Para que los sensores de nivel en el lado izquierdo del vehículo puedan suministrar sus valores de medición, en la suspensión neumática de 4 niveles del allroad quattro se alimenta la tensión de la unidad de control J431 (LWR) a partir de la unidad de control J197.
De ese modo se tiene establecido que se alimente tensión a todos los sensores de nivel al estar activada la unidad de control J197.

Modos operativos

Modo en parado / modo en circulación

Tiempos de reacción ante diferencias de nivel

Velocidad de marcha	Tiempo de reacción
< 5 km/h Modo en parado	aprox. 5 segundos aprox. 1 segundo si el nivel es extremadamente bajo
> 10 km/h Modo en circulación	aprox. 50 segundos o 15 minutos en función de la diferencia de nivel

Comportamiento de regulación ante cambios de nivel

Los cambios de nivel se realizan básicamente por ejes completos, compensándose las diferencias de nivel entre la izquierda y derecha (p. ej. debidas a carga unilateral).

Operación de cambio de nivel:

Ascenso - Primero el eje trasero y luego el eje delantero

Descenso - Primero el eje delantero y luego el eje trasero

Modo post-marcha / anticipado

El modo post-marcha se utiliza para compensar las diferencias de nivel que se producen después de parar el motor (p. ej. causadas al bajarse los pasajeros o al depositar cargas en el vehículo) o bien antes de ponerse en circulación (p. ej. diferencias causadas por un enfriamiento intenso, fugas o carga).

De esta forma se eliminan en gran escala los tiempos de espera antes de ponerse en circulación.

Después de la desconexión del encendido, la unidad de control se encuentra en el modo post-marcha. La unidad de control se mantiene activa durante 15 minutos como máximo (a través del BNE 30) hasta pasar al modo desexcitado en espera.

Debido a la limitada cantidad de energía disponible al estar el motor parado, se trabaja con límites de regulación más extensos y se limitan los ciclos de regulación, tanto en cantidad como en duración.

Conceptos de regulación

Modo desexcitado en espera

Para minimizar el consumo de corriente, al cabo de 15 minutos en que el sistema se encuentre «en reposo», la unidad de control pasa del modo post-marcha o del modo anticipado al modo desexcitado en espera.

En el modo desexcitado en espera no se compensan las modificaciones del nivel. La «reexcitación» se produce, en primer lugar, a través de la señal de contacto de puerta. Si se ausenta la señal del contacto de puerta se reexcita el sistema con la conexión del encendido o con la señal de velocidad de marcha.

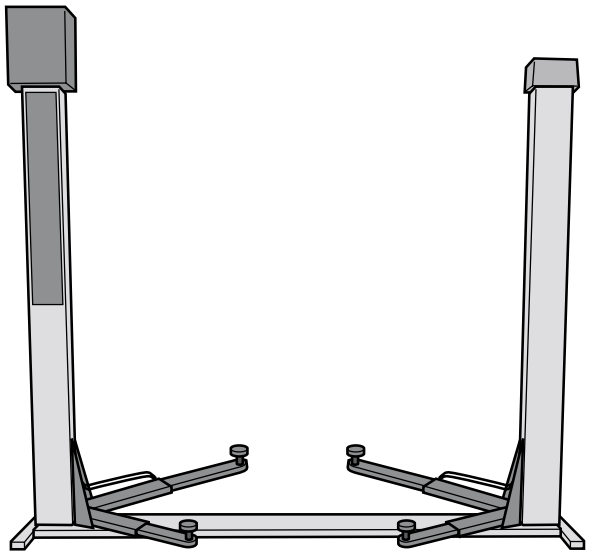
El cambio entre el modo desexcitado en espera y el modo post-marcha/anticipado, provocado por la señal de contacto de puerta, se puede poner en vigor, como máximo, dos veces por 15 minutos cada vez. En hasta 15 ciclos posteriores de reexcitación el sistema ya pasa al modo desexcitado en espera al cabo de 1 minuto.

Después de ello, el sistema ya sólo se reexcita a través del borne 15 o con la señal de velocidad de marcha.

Modo para elevador

Analizando las señales de nivel durante la regulación descendente del vehículo parado se detecta que el vehículo se encuentra sobre un elevador y la unidad de control pone en vigor el modo operativo para elevador.

El modo para elevador persigue el objetivo de evitar que la suspensión neumática pierda demasiado aire al estar el vehículo elevado por completo.



242_010

A ser posible, el vehículo debe ser elevado de forma continua, con objeto que la unidad de control detecte el modo para elevador.

Para efectuar reparaciones suele ser recomendable desactivar el sistema (p. ej. para la alineación de los ejes o si se soltaron tubos de presión), para evitar que el compresor funcione innecesariamente.

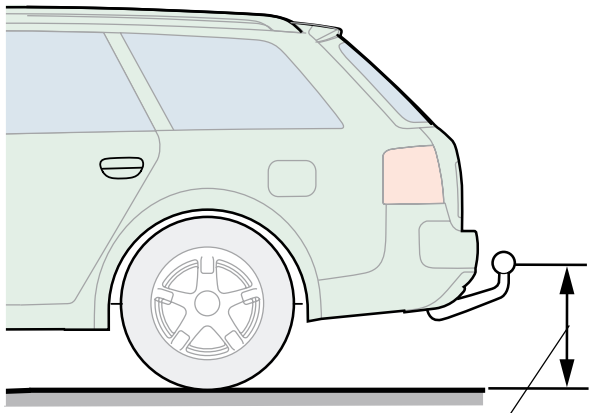
Conducción con remolque

La correcta posición del cabezal esférico en el enganche para la conducción con remolque está dada en el nivel normal.

A través del conmutador de contacto F216 en la toma de corriente de 13 polos para el remolque se señaliza que está acoplado el conector, detectándose así la conducción con remolque (ver descripción «Señal para conducción con remolque»).

Estando detectada la conducción con remolque el sistema conmuta automáticamente al modo manual (iluminándose el LED «man»), a raíz de lo cual se suprimen las operaciones automáticas de regulación ascendente.

El conductor debe seleccionar el nivel normal en el panel de mandos E281.



243_015

Nivel normal

Para la conducción con remolque se debe seleccionar siempre el nivel normal, observando que el sistema tenga seleccionado el modo manual (p. ej., no se produce la conmutación automática al modo manual si falla la función de la señal para la conducción con remolque.

En caminos difíciles también se pueden seleccionar los niveles altos 1 ó 2, pero antes de sobrepasar una velocidad de marcha de 35 km/h se tiene que seleccionar el nivel normal.

No es tolerable la conducción en el nivel bajo o en el modo automático.

Herramientas especiales

Para la localización de averías en el cableado y para probar el funcionamiento de sensores y señales en la suspensión neumática de 4 niveles se utiliza el cable adaptador 1598/35 en combinación con la caja de verificación 1598/14.

Debido a que la ocupación de los pines terminales en la caja de verificación no concuerda con la ocupación de conectores en la unidad de control J197, resulta necesario utilizar la plantilla de conexión de pines V.A.G 1598/35-1.

Sin la plantilla de conexión de pines V.A.G 1598/35-1 no es posible asignar los pines correspondientes.

Por tratarse de una limitada cantidad de terminales en la caja de verificación V.A.G 1598/14, no están cableados todos los terminales de la unidad de control J197.

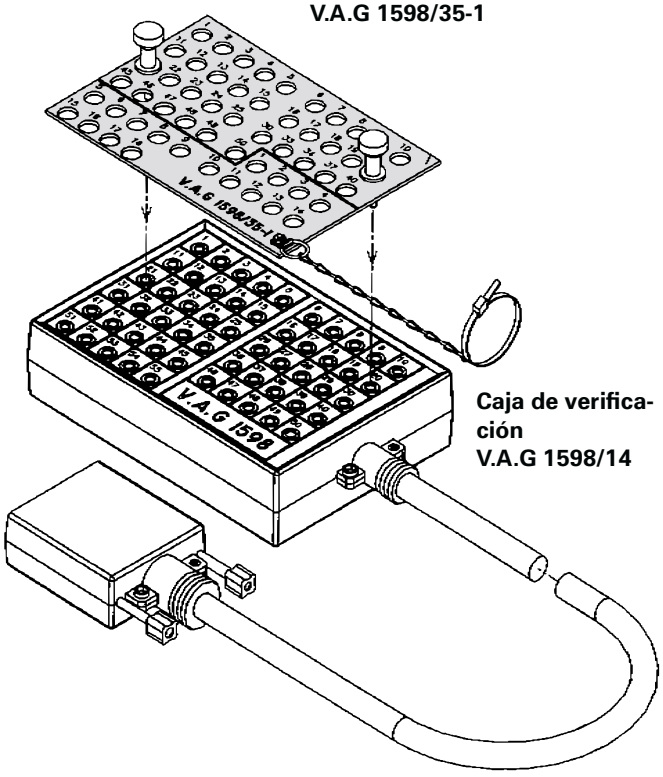
Cable adaptador V.A.G 1598/35



243_016

Plantilla conex. pines V.A.G 1598/35-1

Caja de verificación V.A.G 1598/14



243_017

Ajuste básico del sistema

El ajuste básico del valor teórico de nivel para la suspensión neumática de 4 niveles se realiza introduciendo el valor medido en la carrocería a nivel normal.

El valor de medición, es decir, la cota vertical medida desde el centro de la rueda hasta el borde del hueco para el paso de rueda, se debe introducir en la unidad de control con ayuda del tester para diagnósticos, en la función 10 «Adaptación». (Véase el Manual de Reparaciones para la forma de proceder).

Con la codificación se define el valor teórico para el nivel normal (allroad quattro 402 mm). Eso significa, que para esta cota se establecen por regulación los valores definidos en el diseño para los sensores de nivel.

Debido a tolerancias de los componentes involucrados resulta de ahí una cierta diferencia entre el valor EFECTIVO (medido) y el valor TEÓRICO (definido).

Introduciendo el valor EFECTIVO, la unidad de control J197 detecta una posible diferencia con respecto al valor TEÓRICO, a raíz de lo cual adapta los valores definidos en el diseño de los sensores.

Ventajas del método de medición:

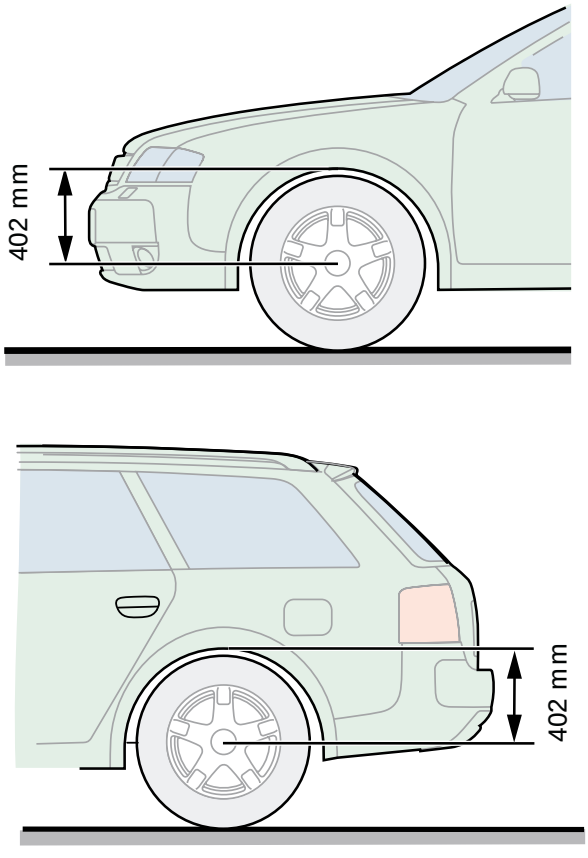
- En el ajuste básico correcto no tienen influencia ...

  ... las diferencias en la profundidad del perfil y en la versión de los neumáticos.
  ... las pequeñas irregularidades del suelo.
  ... diferentes tamaños de neumáticos.

- Ejecución sencilla.

Codificación para el allroad quattro 25500

Dígito	Significado
X0000	**1** = Sin regulación del alcance luminoso de los faros **2** = Con regulación del alcance luminoso de los faros
0**X**000	**5** = Altura TEÓRICA eje delantero 402 mm
00**X**00	**5** = Altura TEÓRICA eje trasero 402 mm
000**X**0	**0** = Sin utilización
0000**X**	**0** = Sin utilización



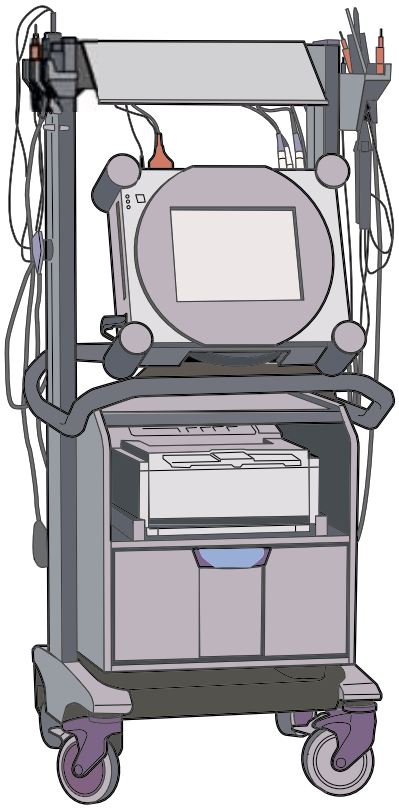
243_018

Autodiagnóstico

Código de dirección: 34, regulación de nivel

Para la comunicación con la unidad de control de la suspensión neumática de 4 niveles se pueden emplear básicamente ambas generaciones de los testers para diagnósticos (V.A.G 1551/1552 y VAS 5051).

Debido a la limitada capacidad de las tarjetas de programa de los testers, resultan restricciones del texto visualizado en los testers V.A.G 1551 y 1552 (ver por ejemplo esto en el Manual de Reparaciones, función de autodiagnóstico 03, diagnóstico de actuadores).



198_039

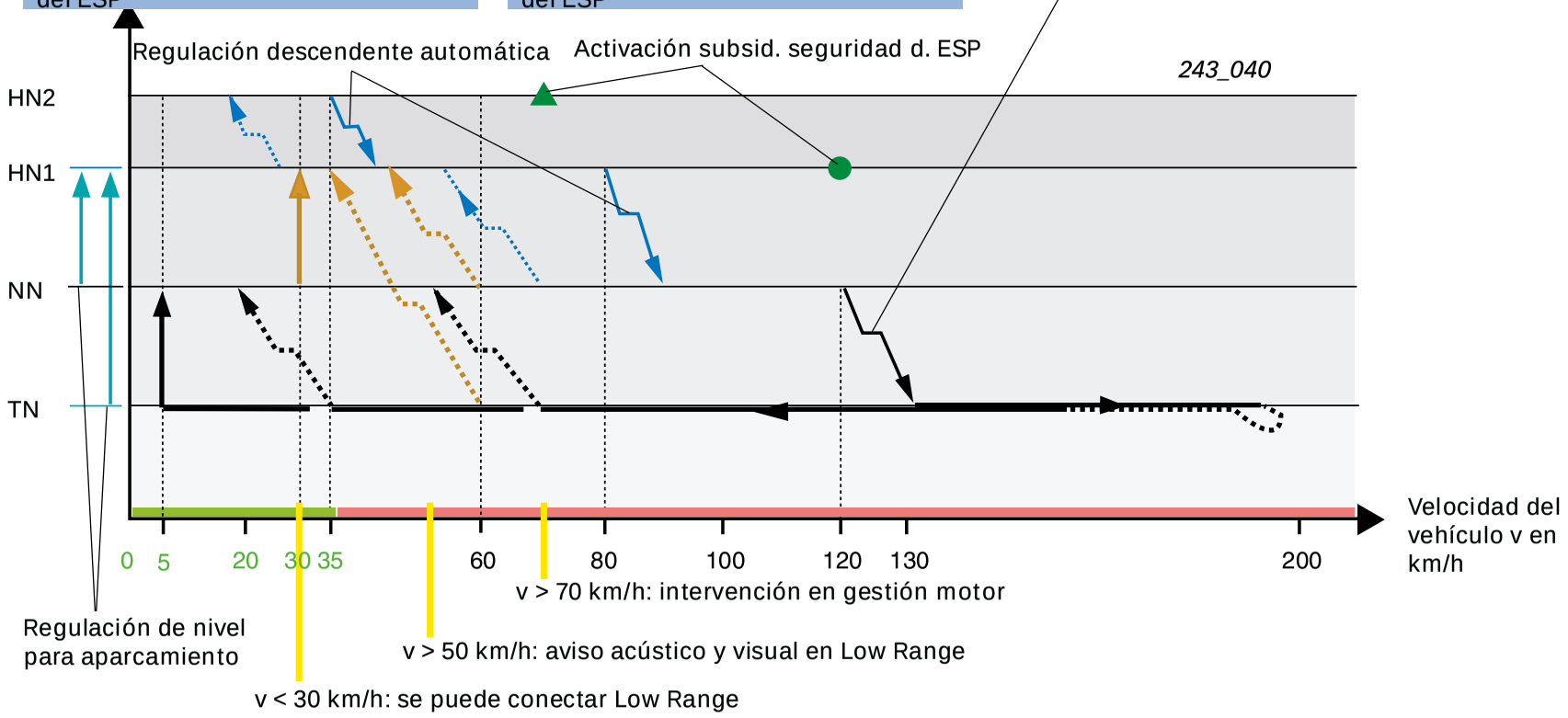
Cuadro general

Unidad de control 4Z7 907 553A/B

Modo automático:
- Regulación de nivel para aparcamiento (HN1)
- Modo para autopista
- Regulación descendente automática desde HN2 y HN1
- Activación subsidiaria de seguridad del ESP

Modo manual:
- Sin regulación de nivel para aparcamiento
- Sin modo para autopista
- Regulación descendente automática desde HN2 y HN1, manteniéndose la activación subsidiaria de seguridad del ESP

Modo para autopista:
Regulación descendente: > 120 km/h > 30 segundos
Regulación ascendente: < 70 km/h > 120 segundos
< 35 km/h > 30 segundos
< 5 km/h inmediata



Reductora

Alimentación de aire: regulación principalmente a través del acumulador de presión < 36 km/h

Alimentación de aire: regulación principalmente a través del compresor > 36 km/h.
Llenado del acumulador de presión > 36 km/h

Unidad de control 4Z7 907 553B: modo automático:
- Sin regulación de nivel para aparcamiento
- Regulación ascendente automática a HN1
  < 60 km/h >30 segundos
  < 30 km/h inmediata

Notas

Reservados todos los
derechos. Sujeto a
modificaciones técnicas.
AUDI AG
Depto. I/VK-5
D-85045 Ingolstadt
Fax (D) 841/89-36367
040.2810.62.60
Estado técnico:11/00
Printed in Germany