



Audi A3 Sportback g-tron

El Audi A3 Sportback g-tron presenta en Audi el estado tecnológico más reciente de la tracción de gas, comenzando por el almacenamiento del combustible. Sus dos depósitos de gas natural bajo el piso del maletero pueden almacenar 7,2 kg cada uno con una presión máxima de 200 bares, referida a 15 °C.

En el sentido del principio de las construcciones ultra ligeras de Audi cada depósito de gas natural pesa 27 kg menos que uno convencional de acero. Los depósitos de gas natural constan de una combinación de materiales optimizada. Una capa de poliamida estanca al gas constituye el estrato interior, una segunda capa de plástico reforzado con fibra de carbono (CFK) aporta una alta resistencia, una tercera capa de un robusto plástico reforzado con fibra de vidrio (GFK) ofrece protección contra daños exteriores. Como aglutinante para las fibras se utiliza una resina epoxi de alta resistencia.

Los reguladores electrónicos del gas reducen en 2 etapas la presión del gas de los depósitos a niveles comprendidos entre 5 y 9 bares, aproximadamente. Debido a ello se tiene aplicada la presión correcta en el conducto distribuidor de gas por el lado del motor y en las válvulas de inyección. En cuanto la presión en los depósitos de gas natural cae por debajo de la necesaria para el motor, la gestión del motor cambia automáticamente al modo de gasolina. Después de un repostaje y en condiciones de frío extremo, el motor arranca primeramente con gasolina y luego conmuta al modo de gas.

El grupo mecánico del Audi A3 Sportback g-tron se basa en el motor 1,4 l TFSI de 90 kW. Se han implantado modificaciones en la culata, en la turbo-sobrealimentación, en el sistema de inyección y en el catalizador. Con 81 kW (110 CV) y 200 Nm de par el Audi A3 Sportback g-tron alcanza una velocidad punta superior a los 190 km/h, pudiendo alcanzar ya los 100 km/h al cabo de 11 segundos. El vehículo de cinco puertas tiene un consumo medio inferior a 3,5 kg de gas natural a los 100 km. Las emisiones de CO₂ en el modo de gas se cifran en menos de 95 gramos por km.

eMedia



Este SSP contiene códigos QR con los que usted puede acceder a medios interactivos adicionales, vea "Información sobre los códigos QR" la página 39.



621_004

Objetivos de este Programa autodidáctico:

Este Programa autodidáctico le informa acerca del sistema de gas natural en el Audi A3 Sportback g-tron. Una vez estudiado este Programa autodidáctico, usted estará en condiciones de dar respuesta a las preguntas siguientes:

- ▶ ¿Qué componentes pertenecen al sistema de gas natural?
- ▶ ¿Quién puede efectuar trabajos en el sistema de gas natural?
- ▶ ¿Cómo se reconoce un Audi A3 Sportback g-tron?



Nota

Los gráficos y las figuras de este Programa autodidáctico son representaciones de principio, destinadas a mejorar la comprensión.

Introducción

Cualificación	4
Gas natural	5
Proyecto Audi e-gas	6
Características de identificación en el vehículo	8

Mecánica del motor

Motor 1,4 l TFSI de la Serie EA211 (81 kW)	10
Curvas de par y potencia en comparación	11

Tracción con gas natural

Cuadro general	12
Manguito de llenado de gas natural	14
Tuberías de gas natural	15
Pieza distribuidora con válvula de retención	15
Depósitos de gas natural	16
Válvulas de cierre del depósito	19
Regulador de la presión del gas	24
Conducto distribuidor de gas	29

Gestión del motor

Sensores y actuadores	30
Unidad de control del motor J623	32
Estrategia operativa	32

Indicaciones

Cuadro de instrumentos	34
------------------------	----

Servicio

Herramientas especiales y equipamientos del taller	35
--	----

Apéndice

Pruebe sus conocimientos	37
Programas autodidácticos	39
Información sobre los códigos QR	39

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

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

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



Nota



Remisión

Introducción

Cualificación

Para que el Audi A3 Sportback g-tron pueda ser atendido en la red de concesionarios Audi, se requiere una medida de cualificación correspondiente. Debido a las diferentes disposiciones y ordenanzas relacionadas con el manejo de vehículos de gas natural es necesario que se lleve a cabo una cualificación básica en su país, de acuerdo con las especificaciones locales.

Para saber de qué medidas de cualificación se trata, en detalle, consulte por favor a las autoridades e instituciones encargadas de ello en su país. Para la cualificación en la red de concesionarios Audi, AUDI AG pondrá a disposición de los importadores un módulo formativo para expertos acerca de la tecnología especial del Audi A3 Sportback g-tron.

Instrucción

-
- ❗ En algunos países cada empresario está obligado, dentro del marco de su obligatoriedad de diligencia, a indicar e instruir a sus empleados acerca de los peligros que encierran los talleres.
 - También para los países en los que no está dada esa obligación, AUDI AG exhorta a los empresarios a que lleven a cabo un ciclo de instrucción.
- Deberán estar instruidos todos los empleados que trabajan en un Audi A3 Sportback g-tron, sin tocar el sistema de gas, y / o que tienen algo que ver con un Audi A3 Sportback g-tron.
- Deberán tenerse en cuenta los preceptos específicos del país.
-

Formación

-
- ❗ Los trabajos en el sistema de gas de un Audi A3 Sportback g-tron deberán efectuarse exclusivamente por parte de personal correspondientemente preparado y ello en puestos de trabajo adecuados.
 - Las especificaciones del país se deberán tener en cuenta y deberá absolverse el módulo formativo para expertos de AUDI AG.
-

Mantenimiento y reparación

-
- ❗ Para todos los trabajos que se realicen en un Audi A3 Sportback g-tron deberán observarse y respetarse las informaciones proporcionadas en ELSA y en el sistema de información para la diagnosis externa (ODIS).
-

Gas natural

El gas natural es una combinación de gases fósiles de la naturaleza, incoloros y generalmente inodoros, combustibles, procedentes de yacimientos subterráneos. El gas natural tuvo unos orígenes similares a los del petróleo.

El gas natural es una mezcla de diversos gases, cuyo componente principal es el metano. Tomando como base el contenido de metano se clasifica el gas natural en el llamado H gas (High gas) o L gas (Low gas).

El H gas tiene un contenido de metano superior al 87%; en el L gas el contenido de metano es inferior a los 87%.

Mientras tanto la ciencia ha logrado producir también sintéticamente el gas natural.

Para hacer perceptible el gas natural se le agregan sustancias olfativas. Esta operación recibe el nombre de odorización.

El Audi A3 Sportback g-tron, en el modo de gas, trabaja con gas natural gaseoso comprimido GNC (gas natural comprimido). Debido a las diferentes calidades del gas natural, es decir, de H gas y L gas, el consumo de gas del vehículo puede variar en la práctica.

Calidad del gas natural

La tabla siguiente sirve de orientación sobre diferentes calidades del gas natural. Los valores son aproximados y pueden diferir según el país de procedencia y el yacimiento.

	H gas (Mar del Norte)	H gas (Rusia)	L gas (Alemania)
Poder calorífico en kWh/m ³	11,1	10,0	8,9
Metano (CH₄) % en vol.	87,1	97,8	86,8
Etano (C₂H₆) % en vol.			
Propano (C₃H₈) % en vol.	9,9	1,3	6,7
Butano (C₄H₁₀) % en vol.			
Gases inertes % en vol.	3,0	0,9	6,5

Propiedades físicas y técnicas del gas natural en comparación con la gasolina

	Gas natural H gas, gaseoso	Gasolina, líquida
Densidad media en kg/l	0,155, a 200 bares de presión	0,75
Poder calorífico en kWh/kg	12,5	11,4
Volumen requerido en l/kg	6,15, a 200 bares de presión	1,33
Octanaje (Research)	130	95
Temperatura de ignición en °C	aprox. 600	aprox. 200 – 300

La autonomía con 1 l de gasolina equivale a la misma autonomía con 4,1 l del gas natural (GNC).

Si se compara el peso de los combustibles, resulta de ahí que 1 l de gasolina pesa 0,75 kg. 4,1 l de gas natural (GNC), en cambio, sólo pesan 0,64 kg.

El gas natural fugado a la atmósfera puede formar una mezcla de gas y aire susceptible de explosión. Si el contenido de gas natural en la atmósfera alcanza aprox. un 4% en vol. hasta 17% en vol. existe peligro de explosión.

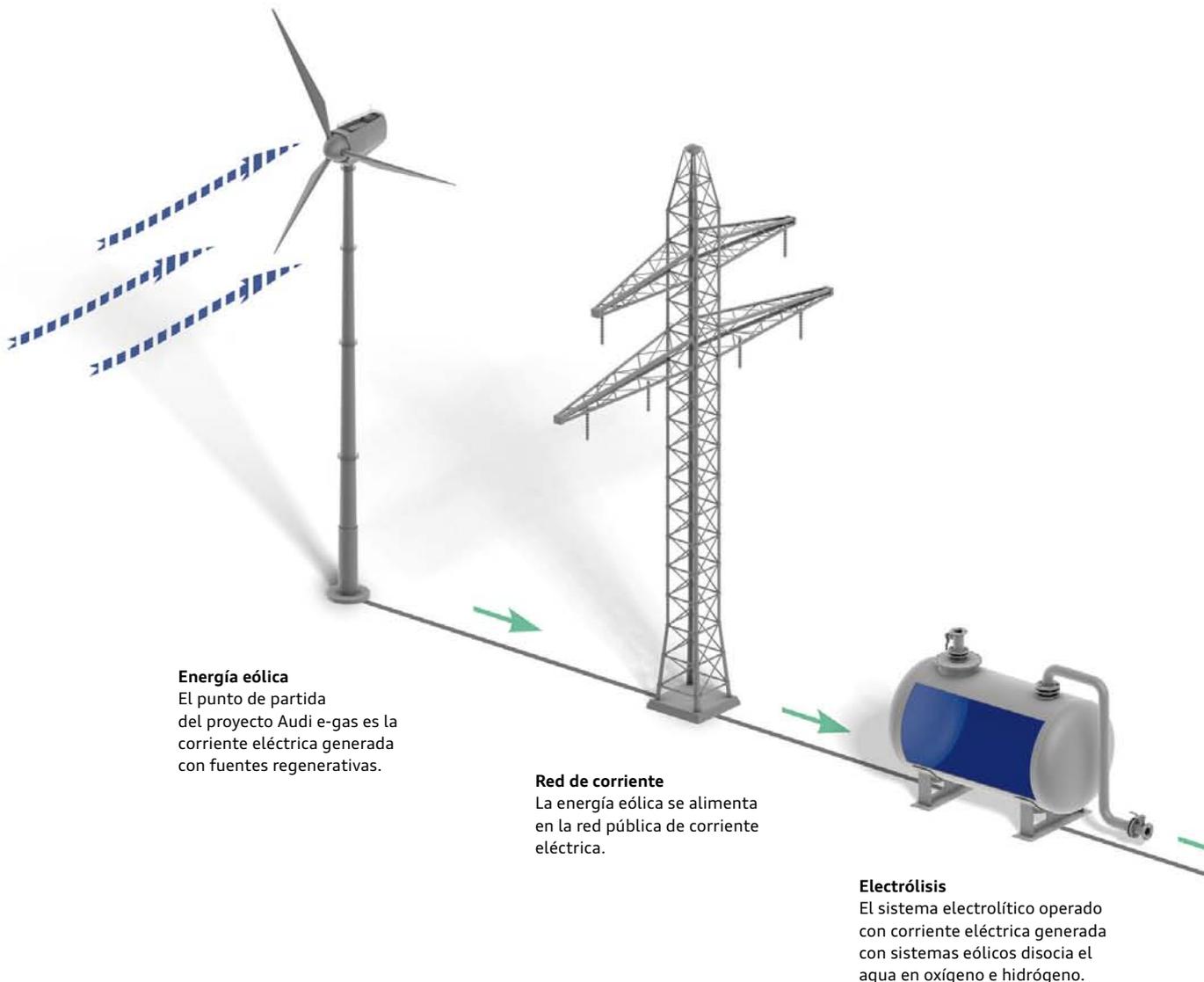
Proyecto Audi e-gas

En el proyecto e-gas Audi estructura una cadena de energéticos sostenibles. En sus comienzos se encuentra la corriente generada de fuentes de energía renovables; los productos finales son hidrógeno y el Audi e-gas sintético. En la región de Werlte / Emsland / Alemania ha quedado terminada la construcción de unas instalaciones industriales con las que se produce metano sintético (e-gas) a partir de CO_2 y corriente eléctrica de fuentes renovables.

El sistema Audi e-gas utiliza la corriente de fuentes renovables, en la primera fase, para la electrólisis – la disociación de agua en oxígeno e hidrógeno (Audi e-hydrogen). Este hidrógeno podría utilizarse como propelente para futuros automóviles con pilas de combustible.

Debido a que actualmente todavía hace falta para ello una infraestructura extensiva, le sigue una segunda fase de proceso: por la reacción del hidrógeno con el CO_2 se obtiene en el sistema de metanización un metano sintético renovable - el Audi e-gas. Es químicamente idéntico con el gas natural fósil y se puede distribuir a las estaciones de repostaje de GNC a través de la red de gas natural.

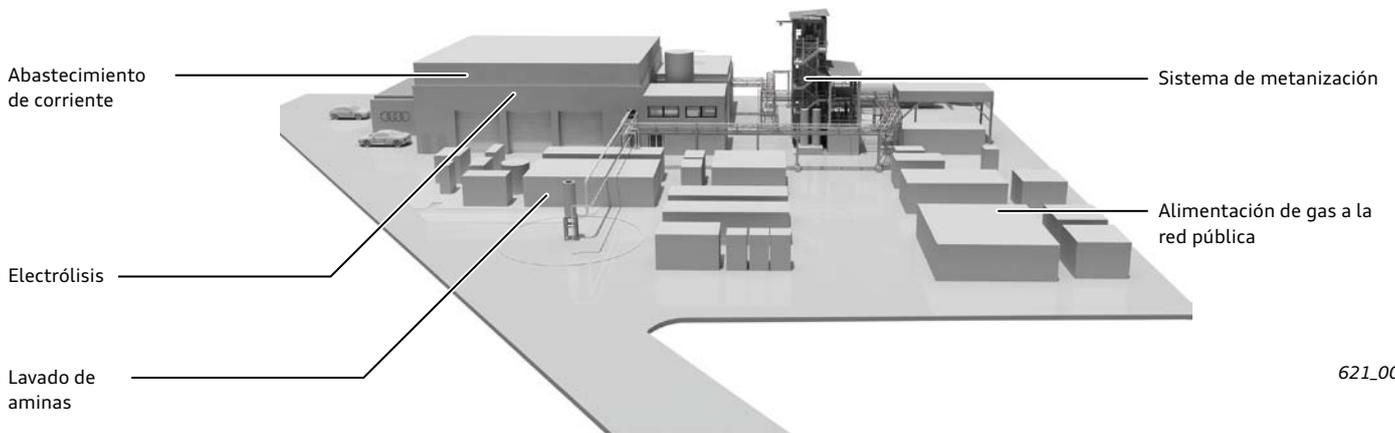
Por medio del procedimiento Power-to-Gas se interconectan por primera vez de forma bidireccional las redes eléctrica y de gas. Hasta ahora era posible generar corriente a partir del gas, pero no a la inversa.



Sistema Audi e-gas

El sistema Audi e-gas abre el camino destinado a integrar la red de gas natural, con su capacidad gigantesca como sistema de almacenamiento y transporte, para utilizar las capacidades de generación eléctrica que hasta ahora eran sobrantes. En el caso del CO₂ que se utiliza en el sistema Audi e-gas se trata del producto de desecho de un sistema de biogas que se encuentra en operación, en las inmediaciones, por parte del proveedor de energía eléctrica EWE.

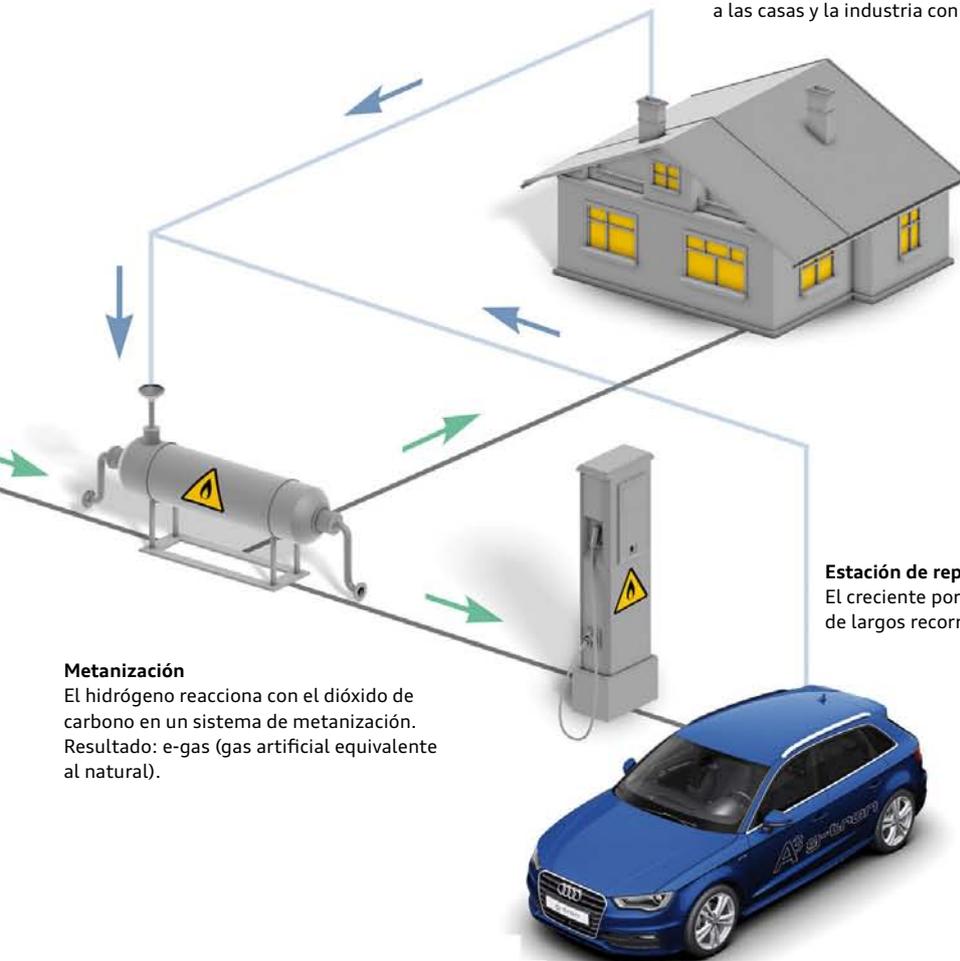
El sistema liga el CO₂, que en caso contrario representaría una carga para la atmósfera, en el combustible. Produce al año unas 1.000 toneladas de e-gas, ligando con ello alrededor de 2.800 toneladas de CO₂. Transformado en el potencial de acumulación de CO₂ en árboles, esto equivale aproximadamente a la cantidad que absorben 224.000 hayas al año.



621_002

Red de gas

El e-gas se almacena en la red pública de gas y puede abastecer así también a las casas y la industria con energía procedente de fuentes renovables.



Metanización

El hidrógeno reacciona con el dióxido de carbono en un sistema de metanización. Resultado: e-gas (gas artificial equivalente al natural).

Estación de repostaje de GNC

El creciente porcentaje de e-gas respalda la movilidad de largos recorridos con respeto al medio ambiente.

621_003

Características de identificación en el vehículo

Anagrama g-tron en el portón/capó trasero



Piso del maletero



Cubierta del depósito de gas natural y
parachoques sin sistema de escape visto



Manguito de llenado de gas y manguito de llenado de gasolina

Anagrama g-tron en la palanca de cambios y sobre el tablero de instrumentos



Anagrama g-tron en el cuadro de instrumentos y en el indicador de combustible para gas natural



Anagrama g-tron en las aletas



Anagrama g-tron en la cubierta de diseño que lleva en el vano motor

621_019

Mecánica del motor

Motor 1,4 l TFSI de la Serie EA211 (81 kW)

Debido a que en el modo de gas son superiores las presiones y temperaturas de la combustión en el motor, éste se encuentra sometido a unas cargas más intensas.

Además de ello, el gas carece de las propiedades lubricantes y amortiguantes de los aditivos que tiene la gasolina para proteger el motor de sobrecargas mecánicas a regímenes superiores.

Por ese motivo se han modificado los siguientes componentes mecánicos en el motor aligerado:

- ▶ Anillos de asiento de válvulas
- ▶ Válvulas de admisión / escape
- ▶ Segmentos
- ▶ Árboles de levas

Se han efectuado adaptaciones en las siguientes piezas separables del motor:

- ▶ Bujías
- ▶ Turbocompresor
- ▶ Colector de admisión
- ▶ Catalizador

Válvulas, guiado de válvulas y anillos de asiento de válvulas

Por el lado de admisión se han efectuado las siguientes adaptaciones para el modo de gas:

- ▶ Las válvulas son versiones cementadas
- ▶ Guiado de válvulas de material más resistente al desgaste
- ▶ Anillo de asiento de válvula de material más resistente al desgaste

Por el lado de escape se han efectuado las siguientes adaptaciones para el modo de gas:

- ▶ Las válvulas son versiones cementadas
- ▶ Anillo de asiento de válvula de material más resistente al desgaste

Segmentos

Los segmentos superiores de los pistones están recubiertos con PVD (Physical Vapour Deposition) para protegerlos contra el desgaste en el modo de gas.

Árboles de levas

Para reducir la velocidad de contacto de las válvulas con su asiento se realizan más aplanadas las pistas de descenso de las levas.

Bujías

En comparación con la combustión de la gasolina, al combustionar el gas natural se producen unos medios más agresivos. Por ello se necesita un recubrimiento diferente para la carcasa de la bujía y la rosca correspondiente.



621_065

Turbocompresor

En el modo de gas es menos intenso el caudal volumétrico de los gases de escape. Esto provocaría una aceleración más lenta de la turbina en la gama de regímenes inferiores del motor.

Para evitar el bache turbo se aplica por ello una turbina más pequeña.

La turbina (lado escape) tiene el mismo diámetro que la del motor 1,4 l TFSI de 90 kW.

Colector de admisión

En el colector de admisión se han agregado los alojamientos para las válvulas de inyección de gas.

Catalizadores

En lo que respecta a la estructura fundamental, el sistema de tratamiento de los gases de escape para motores de gasolina es parecido al de los motores de gas. Para la conversión de los hidrocarburos inquemados en el modo de gas natural (CH_4), sin embargo, se requiere una temperatura más alta que en el modo de gasolina. Ésta sólo se puede alcanzar aumentando la carga de metal noble en el catalizador hasta 2 – 2,5 veces la actual. La superficie catalíticamente activa en ambos catalizadores se ha elegido para ello en dimensiones tales, que al pasar el caudal de gases de escape máximo (plena carga) los hidrocarburos (CH_4) contenidos en los gases de escape se puedan convertir en su totalidad.

Conversión significa aquí, que los hidrocarburos inquemados contenidos en los gases de escape reaccionan con el oxígeno en la capa catalíticamente activa del catalizador de escape, transformándose principalmente en CO_2 y H_2O .



Remisión

Hallará más información acerca del funcionamiento y el diseño del motor básico en el Programa autodidáctico 616 "Motores Audi 1,2 l y 1,4 l TFSI de la serie EA211".

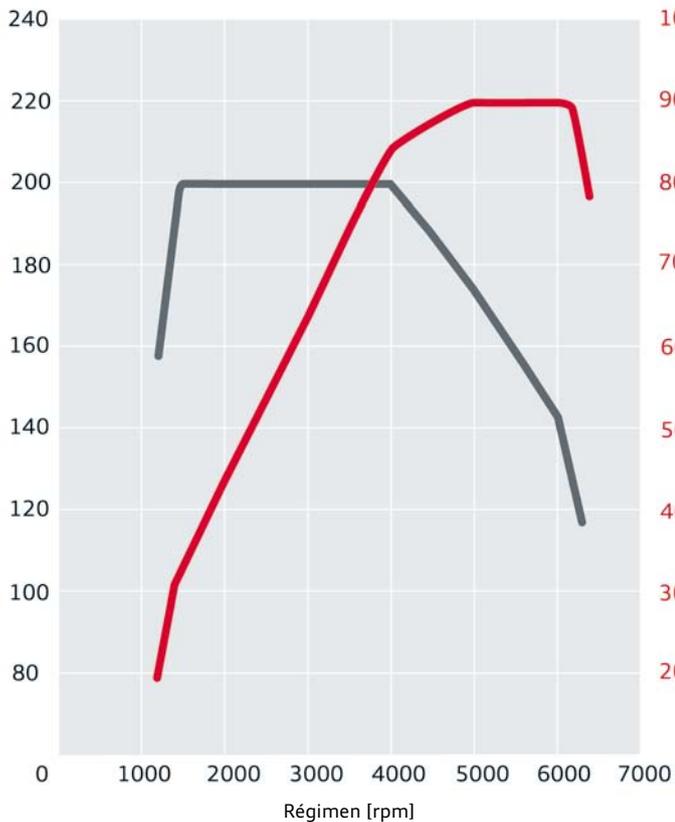
Curvas de par y potencia en comparación

Motor con letras distintivas CMBA (motor básico)

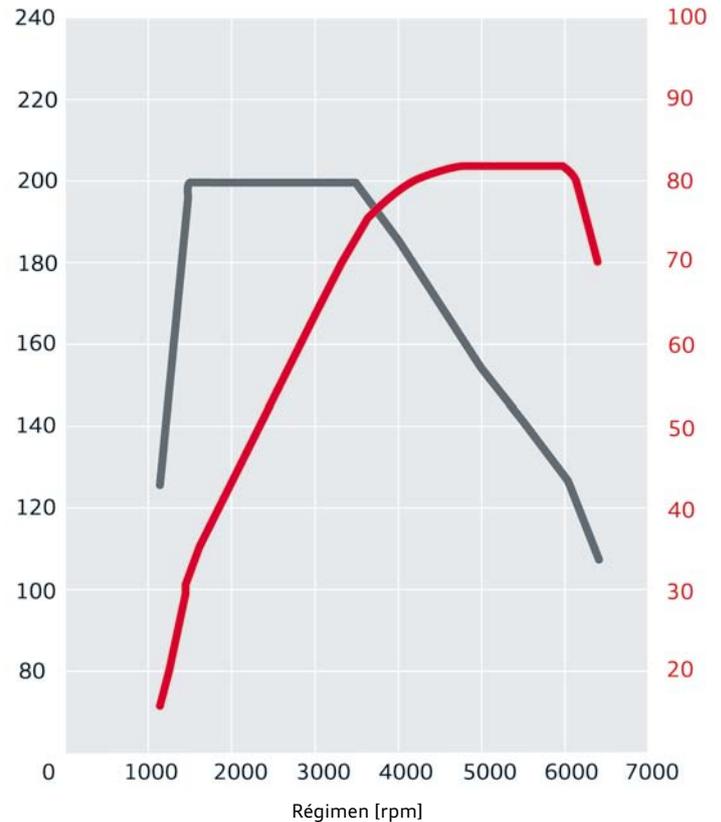
— Potencia en kW
— Par en Nm

Motor con letras distintivas CPWA (motor de gas natural)

— Potencia en kW
— Par en Nm



621_005



621_006

Letras distintivas del motor	CMBA (Motor básico)	CPWA (Motor de gas natural)
Arquitectura	Motor de cuatro cilindros en línea	Motor de cuatro cilindros en línea
Cilindrada en cc	1395	1395
Potencia en kW (CV) a rpm	90 (122) a 5.000 – 6.000	81 (110) a 4.800 – 6.000
Par en Nm a rpm	200 a 1.400 – 4.000	200 a 1.500 – 3.500
Válvulas por cilindro	4	4
Orden de encendido	1-3-4-2	1-3-4-2
Diámetro de cilindros en mm	74,5	74,5
Carrera en mm	80	80
Compresión	10 : 1	10 : 1
Gestión del motor	Bosch MED 17.5.21	Bosch MED 17.5.21
Combustible	Súper sin plomo, 95 octanos	Gas natural (GNC) y gasolina súper sin plomo de 95 octanos
Normas sobre emisiones de escape	EU 5 plus	EU 5 plus
Implantación en vehículo	A3 2013	A3 Sportback g-tron

Tracción con gas natural

Cuadro general

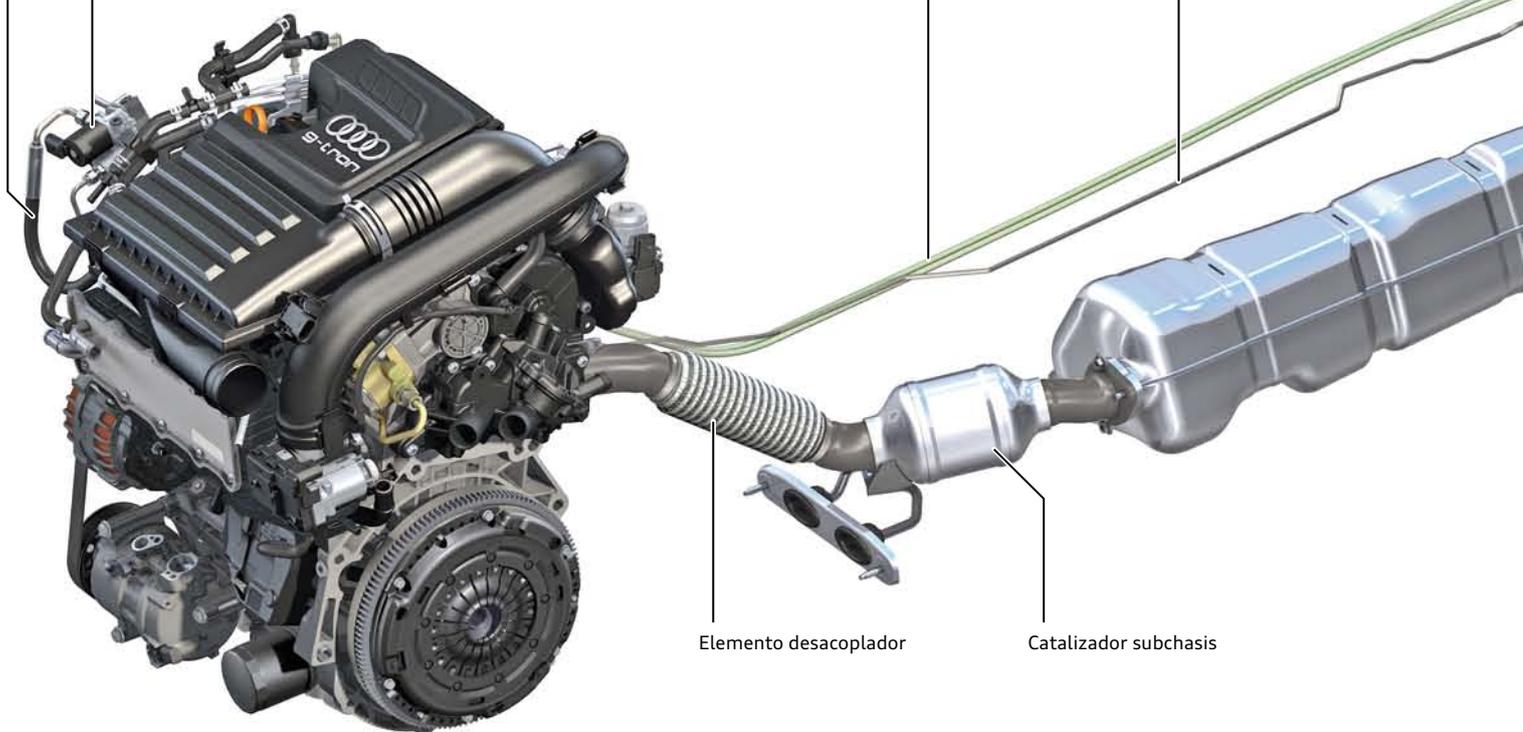
En el Audi A3 Sportback g-tron el modo de gas natural constituye el sistema de tracción preeminente. Esto significa, que si están cumplidas todas las condiciones para el modo de gas natural, el motor arranca y marcha siempre en el modo de gas natural. El conductor no tiene la posibilidad de cambiar entre los modos operativos.

Tubería de gas natural a baja presión

Regulador de presión de gas con sensor de presión del depósito G400 y válvula de alta presión para el modo de gas N372

Tuberías de combustible (Gasolina)

Tubería de gas natural a alta presión



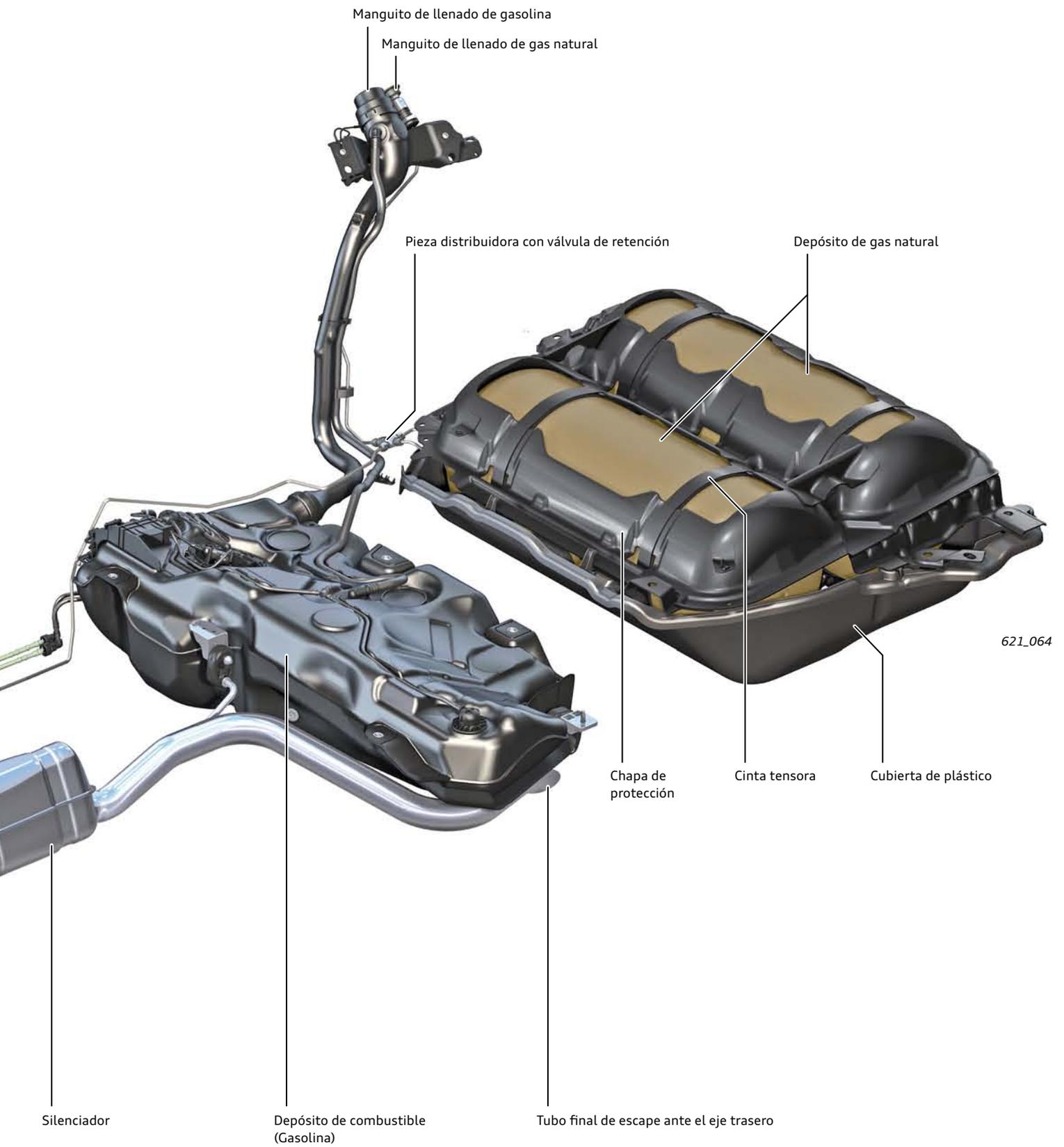
Elemento desacoplador

Catalizador subchasis



Nota

Para trabajos en el sistema de gas natural se tiene que descargar la presión en la tubería de alta presión del gas natural. Es preciso tener en cuenta y seguir en todo caso las instrucciones proporcionadas en ELSA y en el sistema ODIS.



Nota

También si se conmutó del modo de gas natural al de gasolina, por haberse agotado a bordo las reservas de gas, queda todavía una cantidad residual de gas en los depósitos.

Manguito de llenado de gas natural

El manguito de llenado de gas natural y el manguito de llenado de gasolina se encuentran ambos por el lado derecho del vehículo, bajo la tapa de acceso al depósito.

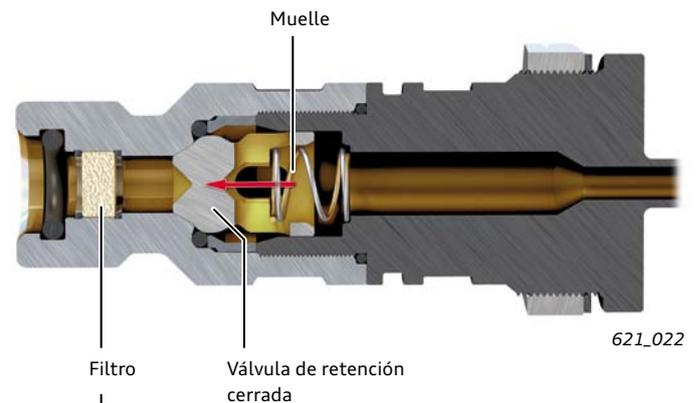
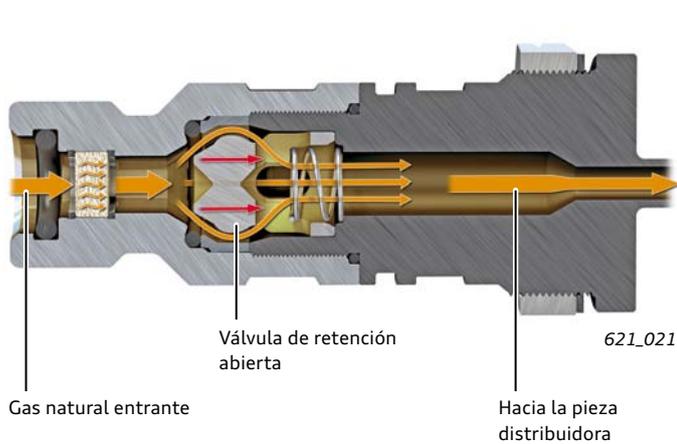


621_018

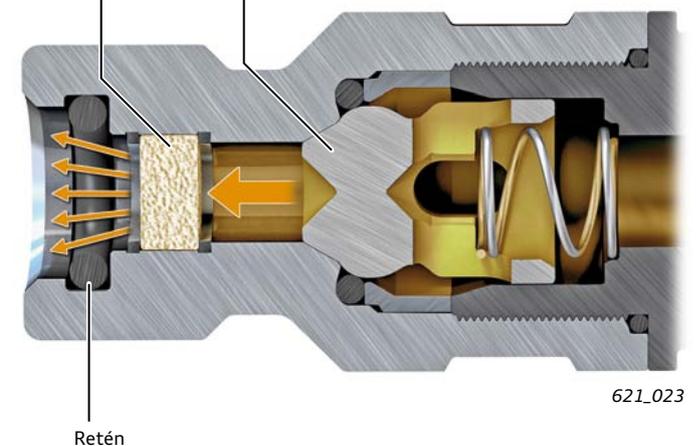
Válvula de retención con filtro

El manguito de llenado de gas natural tiene integrada una válvula de retención con filtro. Al efectuar la carga, el gas que ingresa se encarga de abrir la válvula de retención en contra de la fuerza de muelle. El gas ingresa en ambos depósitos de gas natural con una presión de hasta 260 bares. Con el filtro se retienen las impurezas más gruesas que pueden estar contenidas en el gas natural.

Una vez concluida la operación de llenado existe el mismo nivel de presiones delante y detrás de la válvula de retención. La válvula de retención queda cerrada nuevamente por la fuerza del muelle.



La descarga de la presión se encarga de limpiar el filtro en el manguito de llenado de gas natural, la cual tiene lugar al retirar el acoplamiento de llenado del sistema de repostaje de gas natural. Esto hace que el filtro no requiere ningún mantenimiento. Adicionalmente hay que tener en cuenta que el retén en el manguito de llenado de gas siga colocado en su posición correcta.



eMedia



Secuencia animada del manguito de llenado de gas.

Tuberías de gas natural

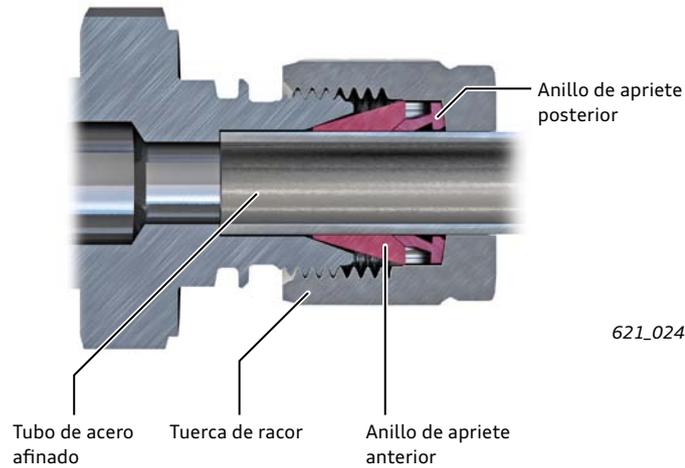
Todas las tuberías de gas natural por el lado de alta presión son de acero afinado y tienen un diámetro exterior de 6 mm.

Racor doble anillo de apriete

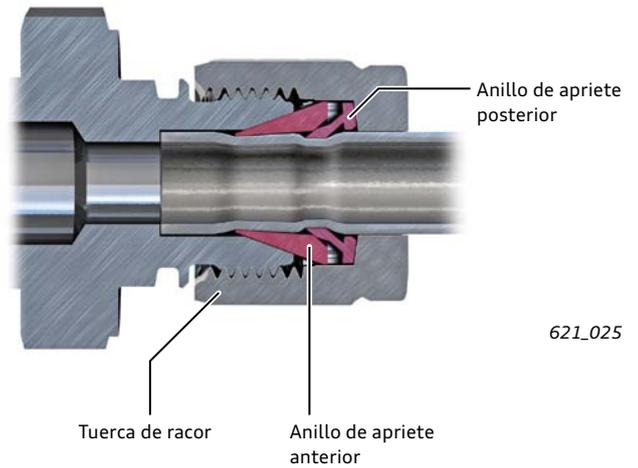
A través de un racor doble anillo de apriete se comunican las tuberías de gas natural con otros componentes.

Al apretar la tuerca de racor se oprime el anillo de apriete posterior bajo el anillo de apriete anterior y sella con ello adicionalmente. Con este tipo de racor se establece la estanqueidad al gas.

Racor doble anillo de apriete suelto



Racor doble anillo de apriete apretado

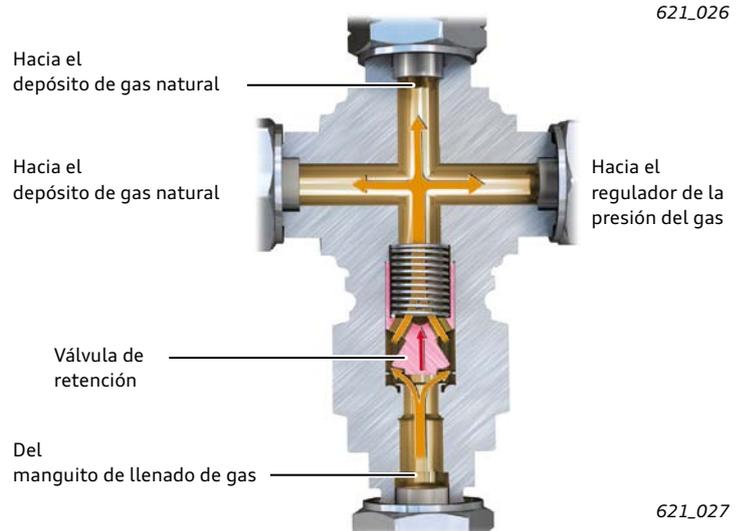


Pieza distribuidora con válvula de retención

La pieza distribuidora con válvula de retención se utiliza como unidad central para distribución del gas. Desde aquí parten dos tuberías de gas natural a alta presión hacia los depósitos de gas, una hacia el regulador de la presión del gas y una hacia el manguito de llenado de gas. En el empalme para la tubería de gas natural del manguito de llenado se encuentra la válvula de retención. Después del repostaje dos válvulas de retención cierran con ello el sistema de gas hacia fuera.



Pieza distribuidora con válvula de retención



eMedia

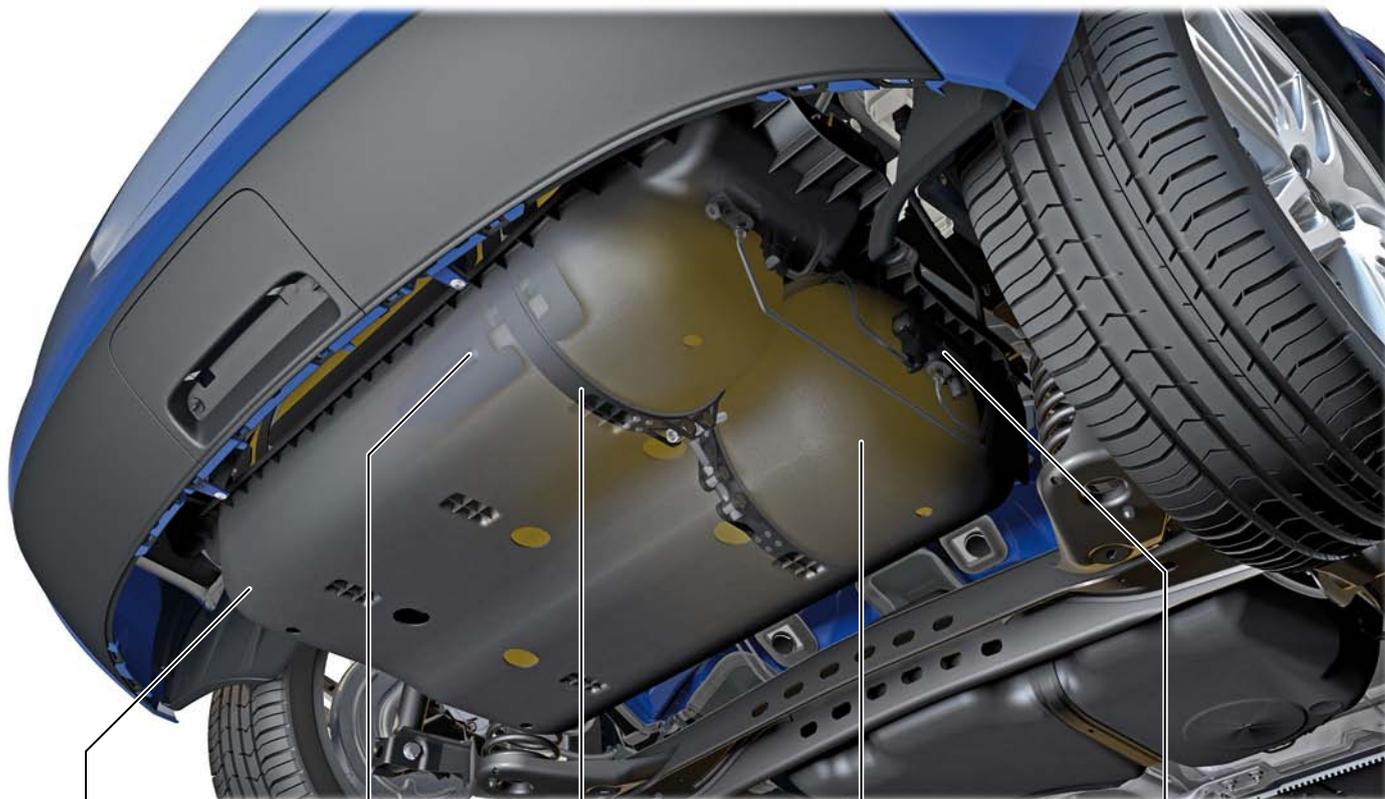


Secuencia animada de la pieza distribuidora.

Depósitos de gas natural

El Audi A3 Sportback g-tron se equipa, aparte del depósito de gasolina, adicionalmente con dos depósitos de gas natural, ambos del mismo diseño. Los depósitos de gas natural van fijados con cintas tensoras a un soporte (rack). Este soporte va atornillado a su vez con la carrocería.

En el Audi A3 Sportback g-tron se aplican depósitos de gas natural en material plástico. Cada uno tiene un peso de aprox. 16 kg y es, por tanto, unos 27 kg más ligero que un depósito de acero para gas natural. La capacidad de llenado de un depósito de gas se cifra alrededor de los 46 litros. Esto equivale a un peso aproximado de 7,2 kg de gas natural con una presión de llenado de 200 bares y una temperatura de 15 °C.



Cubierta de plástico

Chapa de protección

Cinta tensora

Depósito de gas natural

Válvula de cierre del depósito

621_028

Descanso de protección

Por el repostaje y vaciado, pero también debido a fluctuaciones de la temperatura, el diámetro de los depósitos de gas puede variar hasta 2 mm durante el funcionamiento. Para evitar que por expansión y contracción se puedan causar daños en los depósitos de gas natural, es necesario intercalar un descanso de protección entre los depósitos de gas, las cintas tensoras y el soporte.



Cinta tensora

Descanso de protección

621_029



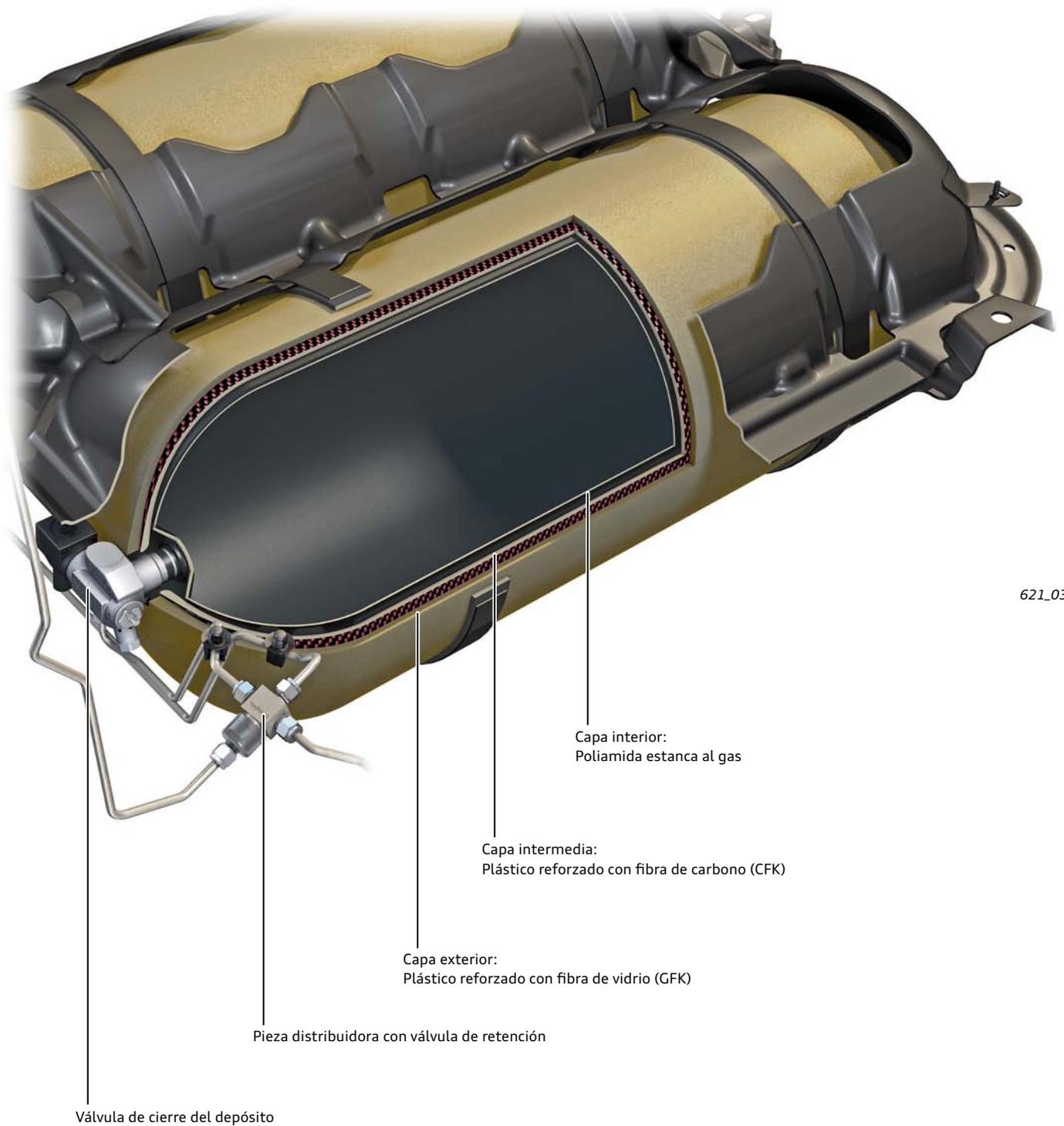
Nota

Para trabajos en el sistema de gas natural es necesario tener en cuenta y seguir en todo caso las instrucciones proporcionadas en ELSA y en el sistema ODIS.

Depósitos de gas natural

Los depósitos de gas natural en el Audi A3 Sportback g-tron constan de una combinación de materiales plásticos. Dentro contienen una capa de poliamida estanca al gas. Sobre ésta hay una capa de material plástico reforzado con fibra de carbono (CFK) que confiere resistencia a los depósitos de gas natural.

Para efectos de robustez y protección contra daños, la capa exterior consta de un material plástico reforzado con fibra de vidrio (GFK). Como aglutinante para las fibras se utiliza una resina epoxi de alta resistencia.



Indicaciones sobre el depósito de gas natural

8	NUR CNG CNG Typ 4	X-STORE xperion Energy & Environment GmbH	CNG ONLY CNG Typ 4	8
7	ID - Nummer / Type: AH_314_HY_1a ID-number: Var.: AH_314_HY_1c	Seriennummer / Serial number: 0000820/13		9
6	Betriebsüberdruck / Working pressure: 20 MPa/15°C	Prüfdruck / Test pressure: 30 MPa		10
5	zul. Betriebstemperatur / Working temperature: TS -40°C / 65°C	Inhalt / Volume: 46 L		11
4	Datum der ersten Druckprüfung / Date of first pressure test: 07 / 2013	Leergewicht / Empty weight: 14,50 kg		12
3	Monat/Jahr der Genehmigung / Month/Year of approval: 12 / 2012	Max. Anzugsmoment / Maximum torque: 130 Nm		13
2	ECE Genehmigungsnummer / ECE Type approval: (E13) 110 R-000241	Nicht Verwenden nach / Do not use after: 07 / 2033		14
1	Nur vom Hersteller zugelassenen Druckminderer verwenden Use only manufacturer-approved pressure relief device			

621_031

Leyenda:

Número	Identificación (significado)
1	Emplear únicamente reductores de presión autorizados por el fabricante
2	Número de autorización ECE: (E13) 110 R-000241
3	Mes / año de la autorización: 12 / 2012
4	Fecha de la primera prueba de presión: 07 / 2013
5	Temperatura operativa admisible: TS -40 °C / 65 °C
6	Sobrepresión operativa: 20 MPa/15 °C (20 MPa a una temperatura de 15 °C)
7	Número de identificación: AH_314_HY_1c
8	Indicación de llenado: SÓLO GNC GNC tipo 4 (depósito de presión reforzado por completo con fibra con revestimiento interior de plástico)
9	Número de serie: 0000820/13
10	Presión de verificación: 30 MPa
11	Volumen de llenado: 46 litros
12	Peso vacío: 14,50 kg sin válvula de cierre del depósito
13	Par de apriete máximo para la válvula de cierre del depósito: 130 Nm
14	No utilizar después de: 07 / 2033 (nota relativa a la vida útil del depósito de gas natural)

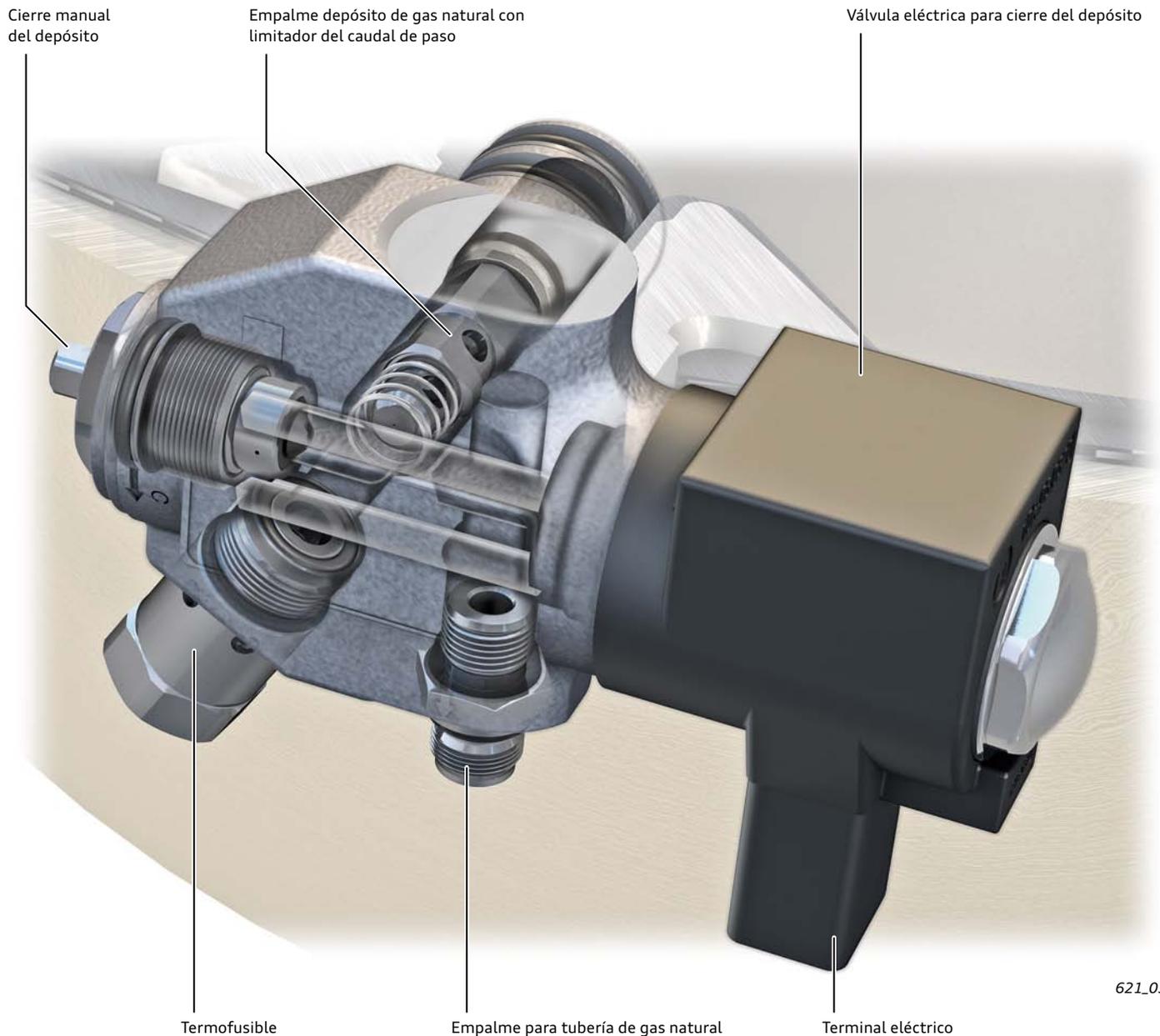
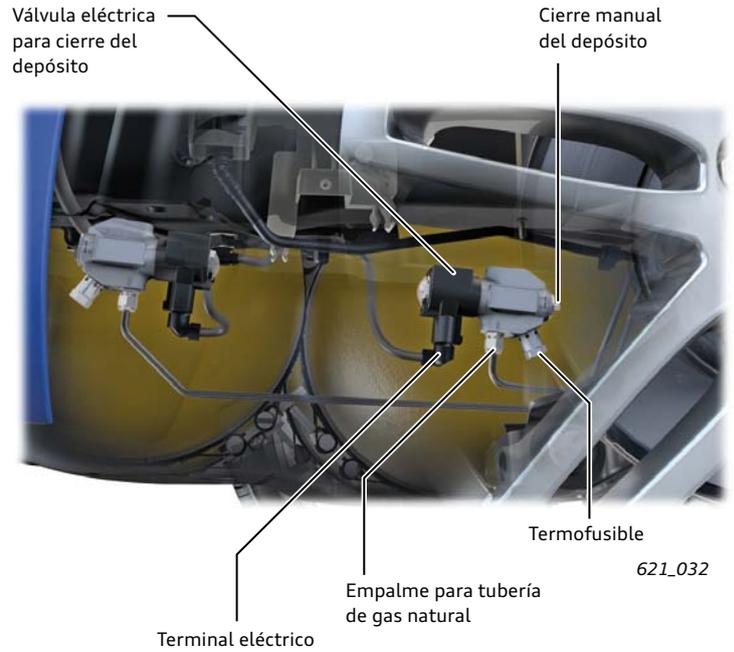
Válvulas de cierre del depósito

Cada depósito de gas natural está equipado con una válvula de cierre atornillada.

En el caso de las válvulas de cierre del depósito se trata de las llamadas válvulas de seguridad.

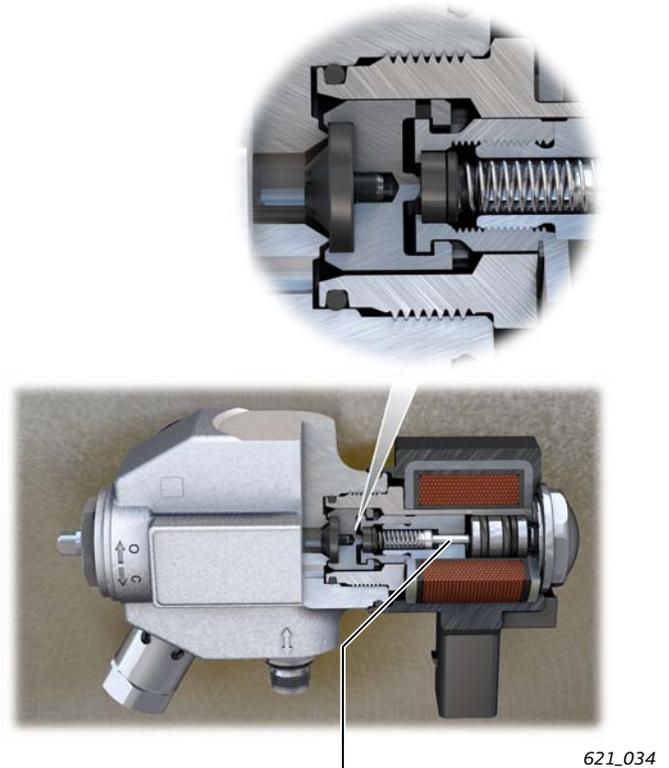
La válvula de cierre del depósito consta de las piezas y componentes siguientes:

- ▶ Válvula eléctrica para cierre del depósito
- ▶ Cierre manual del depósito
- ▶ Termofusible
- ▶ Limitador del caudal de paso
- ▶ Empalmes para la tubería de gas natural



Válvulas 1 y 2 de cierre del depósito N361 y N362

Cada una de las dos válvulas de cierre del depósito va equipada con una válvula de mando eléctrico. En el caso de estas válvulas se trata de las válvulas 1 y 2 de cierre del depósito N361 y N362. En estado sin corriente, el muelle oprime la válvula sobre el asiento y la cierra con ello. El flujo del gas procedente del depósito queda interrumpido.

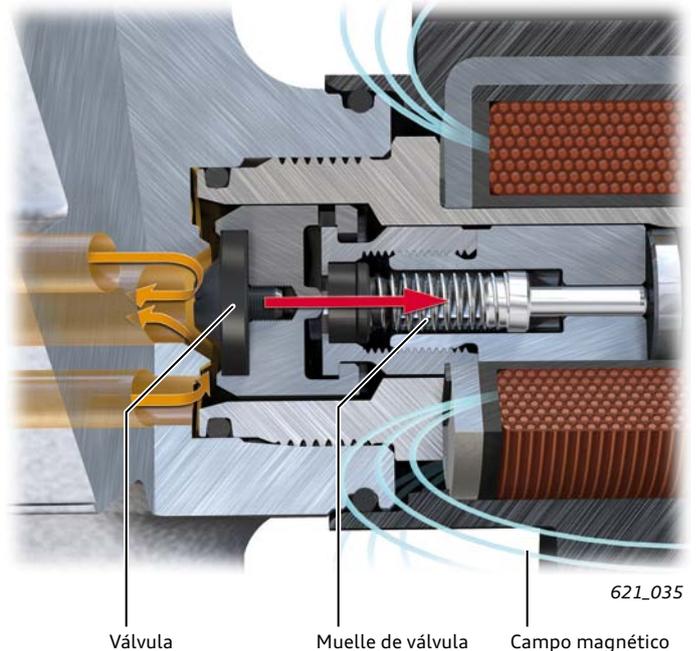


Válvula 1 de cierre del depósito N361o bien
Válvula 2 de cierre del depósito N362

621_034

En cambio, si se aplica corriente a la bobina electromagnética de la válvula, la válvula abre en contra de la fuerza del muelle y el modo de gas natural vuelve a quedar establecido.

La alimentación de tensión para las válvulas 1 y 2 de cierre del depósito N361 y N362 sucede de forma simultánea por medio del relé de las válvulas de cierre del gas J908. El relé J908 es excitado a su vez por la unidad de control del motor J623.



Válvula

Muelle de válvula

Campo magnético

621_035

eMedia



Secuencia animada de la operación de la válvula de cierre del depósito.

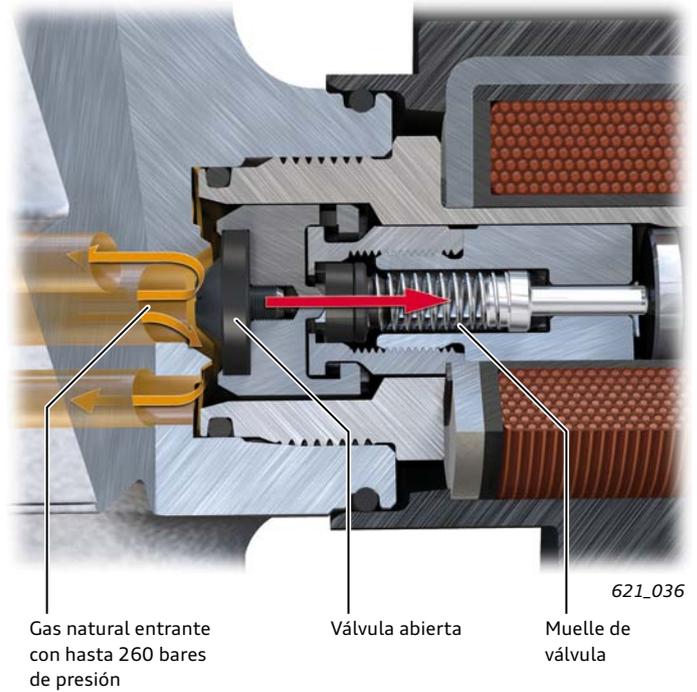
Operación de repostaje

Al repostar, el gas natural entrante ejerce una presión de hasta aprox. 260 bares, con la cual levanta la válvula del asiento en contra de la fuerza del muelle que se opone. El gas natural puede ingresar en el depósito. Una vez finalizado el repostaje se detiene el flujo del gas natural. El muelle vuelve a oprimir la válvula contra su asiento. La válvula queda cerrada con ello.

eMedia



Secuencia animada de la operación de repostaje.



Cierre manual del depósito

Con el cierre manual del depósito es posible cerrar mecánicamente las válvulas de cierre.

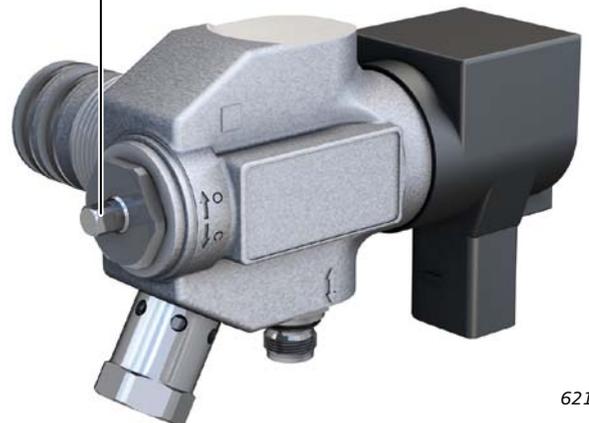
Al estar cerradas manualmente las válvulas de cierre del depósito, no existe ninguna posibilidad de hacer funcionar el vehículo con gas natural.

Hay que tener en cuenta especialmente lo siguiente:

El cierre manual del depósito no cierra el conducto hacia el termofusible.

Al estar activado el termofusible, el gas natural sale de forma estrangulada del depósito. De este modo se puede evitar que el depósito de gas natural reviente al estar expuesto a calor intenso, a pesar de estar cerrada la válvula de cierre del depósito.

Cierre manual del depósito

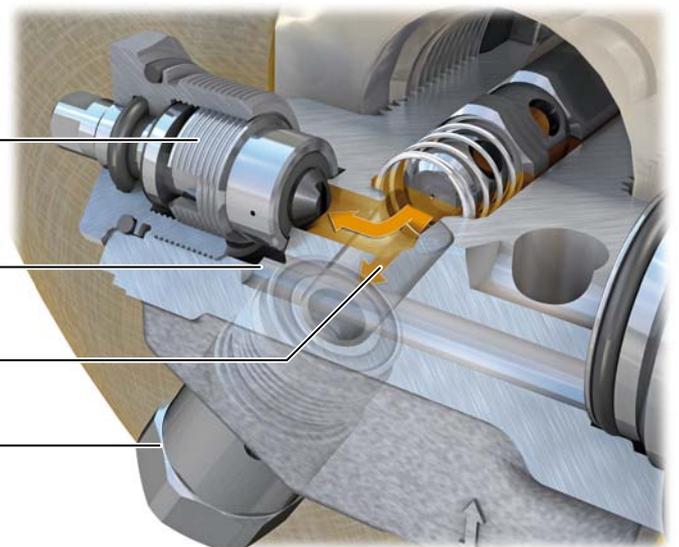


Válvula de cierre manual del depósito cerrada

Conducto hacia la electroválvula de cierre del depósito cerrado

Conducto hacia el termofusible

Termofusible



eMedia

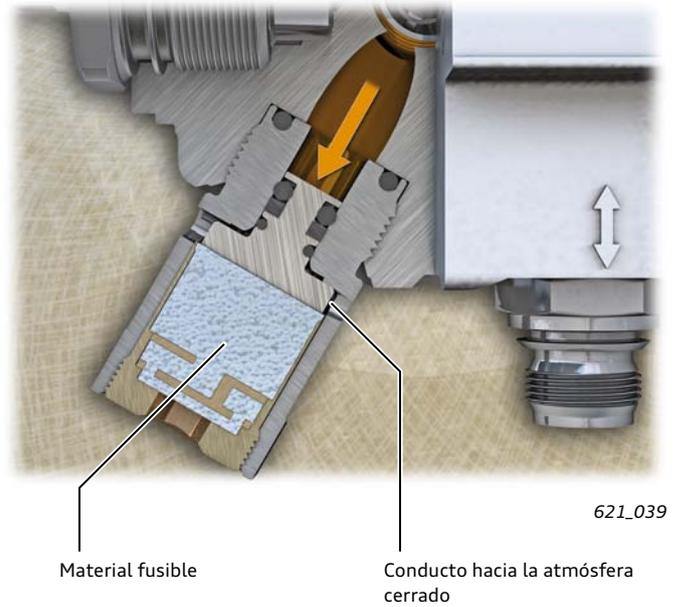


Secuencia animada del cierre manual del depósito.

Termofusible

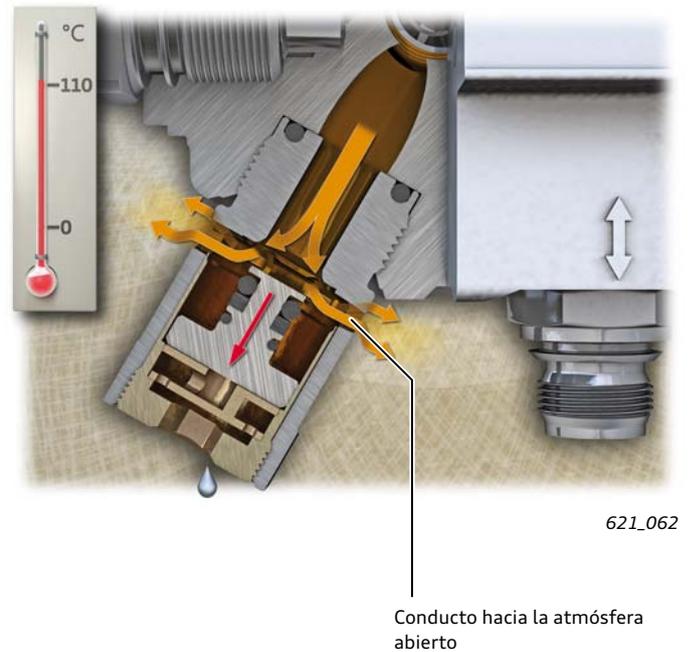
El termofusible es otro componente más de las válvulas de cierre del depósito.

Un cuerpo de metal relleno con un material fusible cierra el conducto hacia la atmósfera.



Si el termofusible se calienta a una temperatura superior a los 110 °C durante un intervalo definido, comienza la fusión del material fusible y se despeja el paso del conducto. El gas natural puede escapar ahora de forma estrangulada del depósito hacia la atmósfera.

Por el efecto del termofusible se puede evitar que los depósitos de gas natural revienten al someterse a efectos de calor intenso.



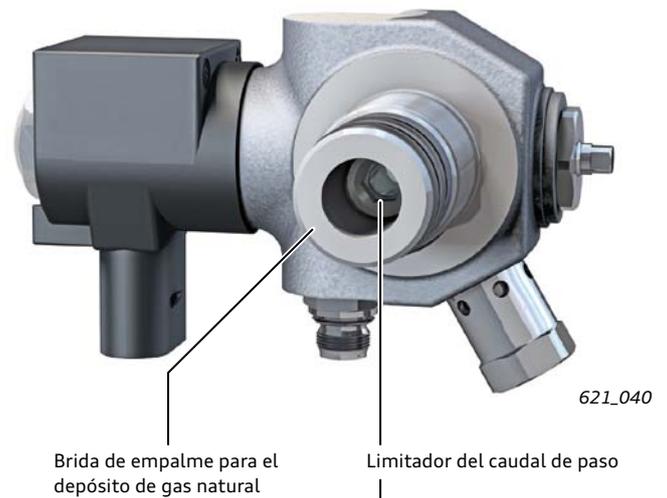
eMedia



Secuencia animada sobre el termofusible.

Limitador del caudal de paso

La limitación del caudal de paso viene a ser una función de seguridad mecánica de las válvulas de cierre del depósito. En la brida de empalme para el depósito de gas natural hay una válvula adicional, que es el limitador del caudal de paso.



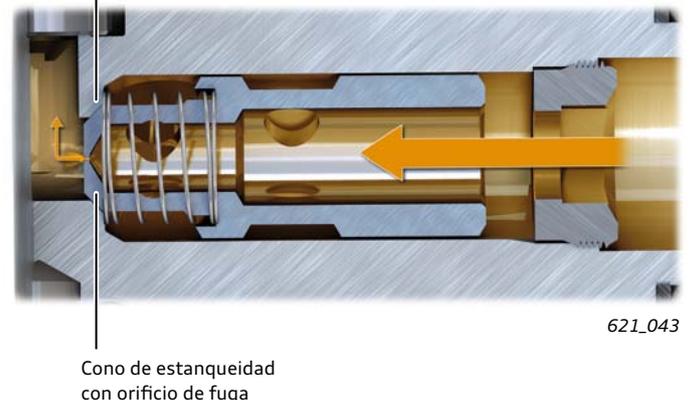
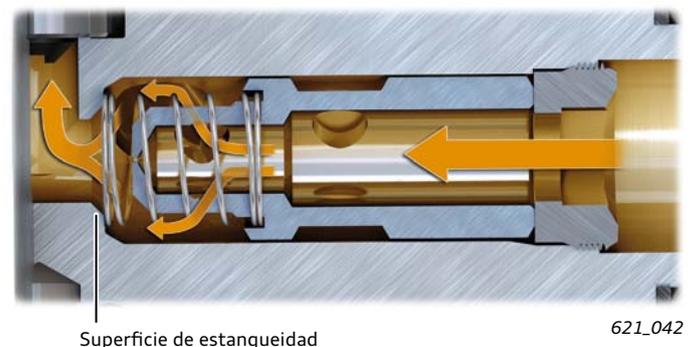
Una limitación del caudal de paso asume la función de evitar la salida descontrolada del gas natural de los depósitos en caso de una pérdida instantánea de presión por el lado de alta presión.

Una pérdida instantánea de presión puede suceder p. ej. si se rompe una tubería de gas natural.



Delante y detrás del limitador del caudal de paso reina la misma presión del gas. El muelle mantiene abierta la válvula. Si se produjera una caída de presión instantánea por el lado de alta y la presión del gas ante el limitador del caudal de paso fuera aprox. 6,5 bares superior a la presión detrás del limitador, la diferencia de las presiones se encarga de cerrar la válvula. Obedeciendo a las condiciones impuestas a una fuga legal implementada en el limitador del caudal de paso, el gas ya sólo puede escapar del depósito con una presión marcadamente reducida.

Después del cierre manual del depósito la fuga puede establecer una compensación de las presiones delante y detrás del limitador del caudal de paso. Esto hace que el limitador del caudal de paso abra nuevamente de forma automática.



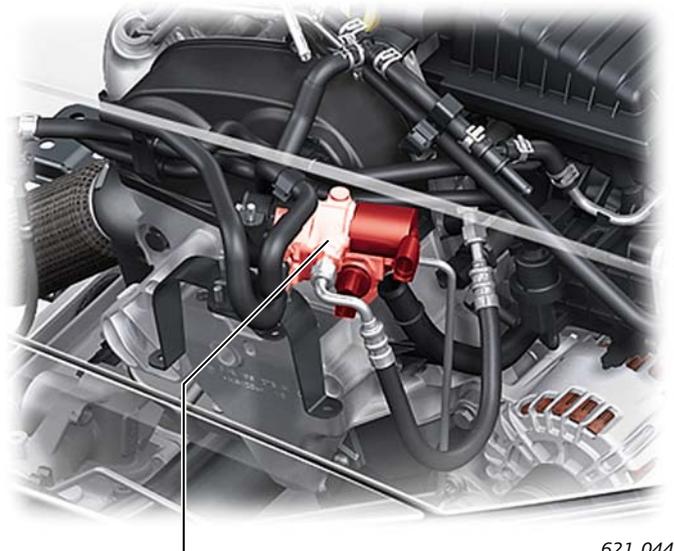
eMedia



Secuencia animada sobre el limitador del caudal de paso.

Regulador de la presión del gas

El regulador de la presión del gas se encuentra en la parte delantera derecha del vano motor y asume la función de reducir la presión del gas natural, en función de las necesidades, de unos 200 bares hasta 5 a 9 bares.



Regulador de la presión del gas

621_044

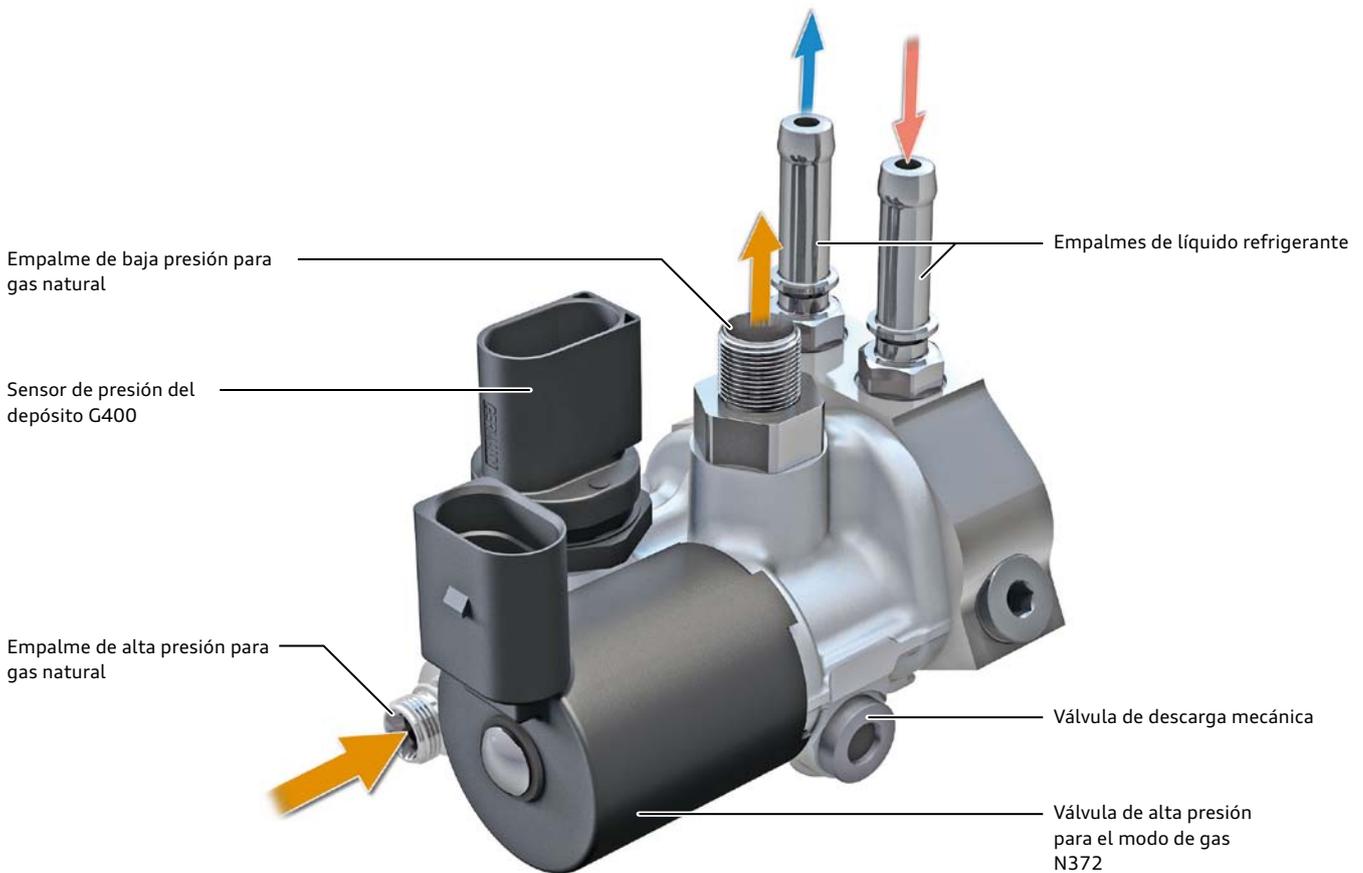
eMedia



Secuencia animada del regulador de la presión del gas.

El regulador de la presión del gas consta de los componentes siguientes:

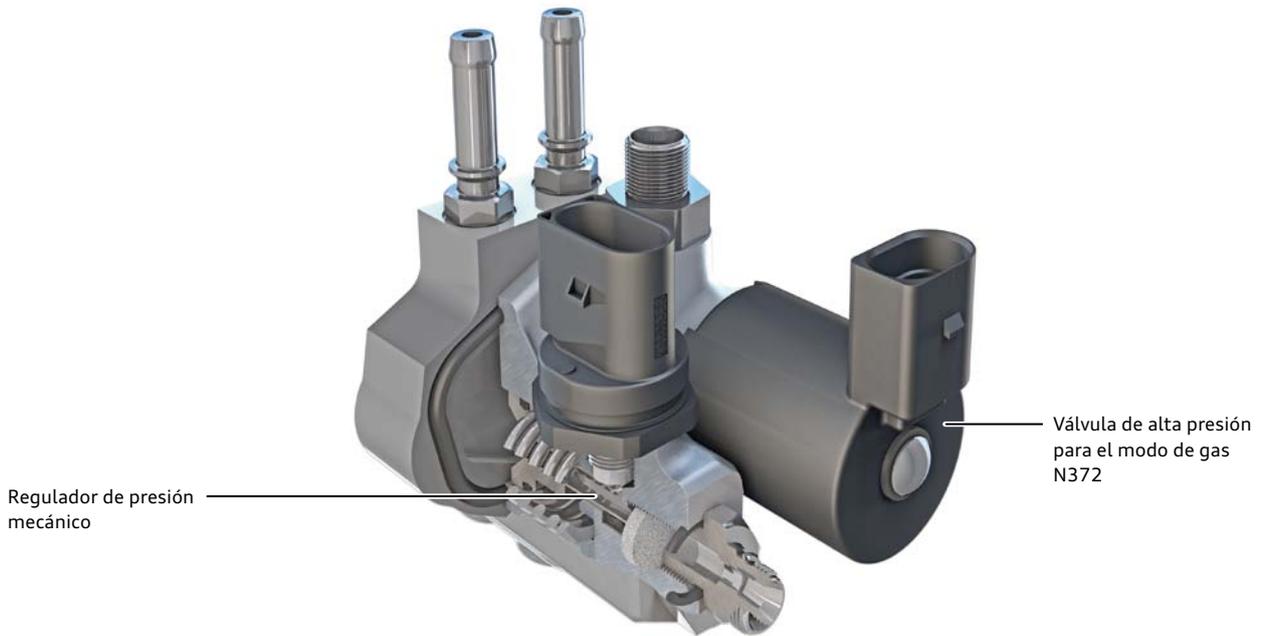
- ▶ Regulador mecánico de la presión del gas
- ▶ Válvula de alta presión para el modo de gas N372
- ▶ Válvula de descarga mecánica
- ▶ Sensor de presión del depósito G400
- ▶ Empalme de alta presión para gas natural
- ▶ Empalme de baja presión para gas natural
- ▶ Empalmes de líquido refrigerante



Para más claridad de la ilustración se representa la figura volteada.

621_045

Regulador de presión mecánico

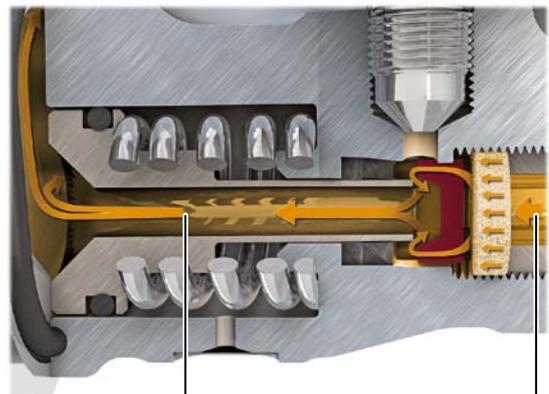


Para más claridad de la ilustración se representa la figura volteada.

621_020

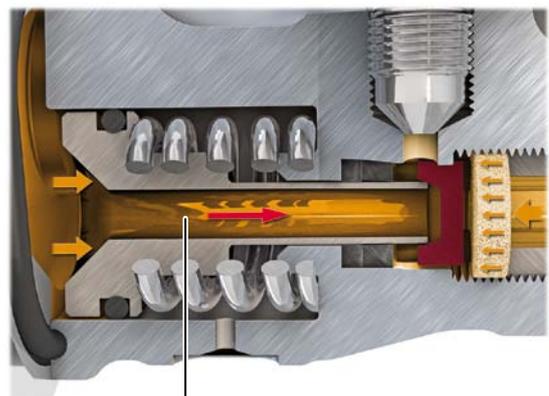
El regulador de presión mecánico reduce en la primera fase la presión del gas natural a unos 20 bares.

El gas natural de los depósitos fluye a través del empalme de alta presión hacia el regulador mecánico de gas. En estado de reposo el muelle del émbolo se encarga de despegar el émbolo hueco de la junta. El gas natural fluye a través del émbolo hueco hacia el lado de la cabeza de éste.



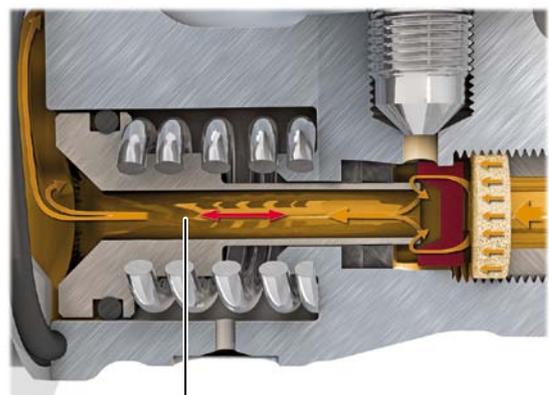
621_046

Si el motor del vehículo no quema gas natural, la presión en la cabeza del pistón asciende a más de 20 bares. La presión del gas natural desplaza ahora al émbolo contra la fuerza del muelle de éste, hasta que el émbolo apoya sobre la junta y cierra el conducto. Ya no fluye más gas natural hacia el lado de la cabeza del émbolo.



621_047

Si el motor del vehículo se encuentra en el modo de gas natural, disminuye la presión del gas que actúa sobre la cabeza del émbolo. El muelle del émbolo se encarga de despegar al émbolo de la junta. El gas natural vuelve a fluir por el conducto hacia el lado de la cabeza del émbolo. Al estar el vehículo en circulación se establece una rendija entre el émbolo de la junta, regulándose así la presión por el lado de la cabeza del émbolo a unos 20 bares.



621_048

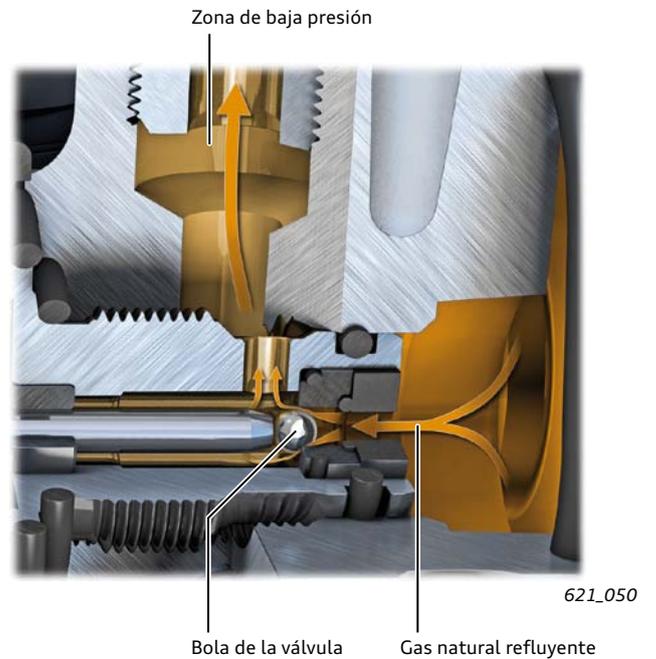
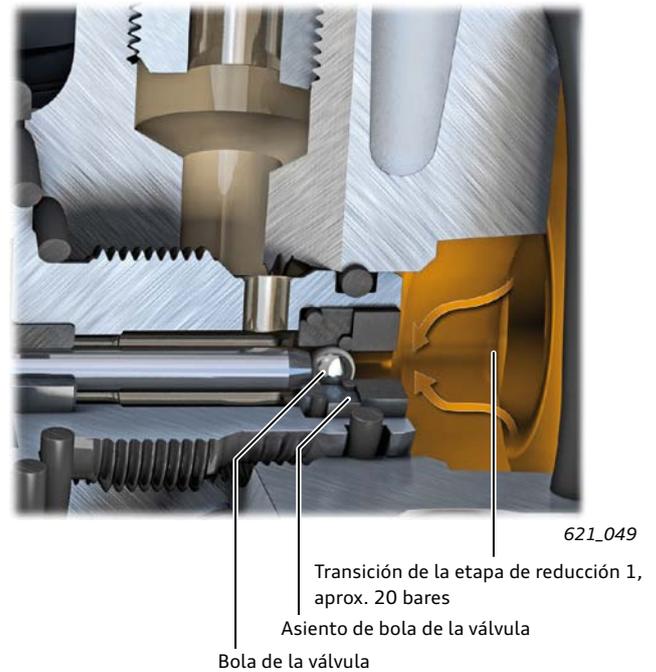
Válvula de alta presión para el modo de gas N372

En la segunda fase la válvula de alta presión para el modo de gas N372 reduce electrónicamente la presión del gas natural desde aprox. 20 bares, en función de las necesidades, hasta 5 a 9 bares.

La presión del gas natural reducida a aprox. 20 bares se encuentra aplicada a la válvula de bola que tiene la válvula de alta presión para el modo de gas N372. Si la unidad de control del motor J623 no excita la válvula de alta presión para el modo de gas N372, la válvula de bola se encuentra cerrada.

Durante el modo de gas la unidad de control del motor J623 excita la válvula de alta presión para el modo de gas N372 con una señal modulada en ancho de pulso. La aguja de la válvula con núcleo de metal es levantada por la bobina electromagnética. La válvula de bola abre una rendija. El gas natural pasa a la zona de baja presión y ya sólo posee una presión de 5 a 9 bares.

Por la excitación modulada en ancho de pulso, la unidad de control del motor J623 está en condiciones de adaptar a las necesidades la presión del gas natural por el lado de baja.



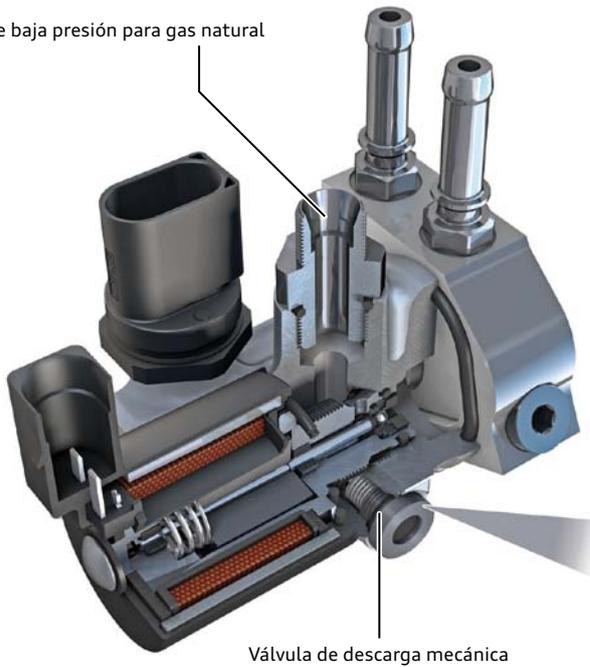
Válvula de descarga mecánica

La válvula de descarga mecánica, que se encuentra en el regulador de la presión del gas por el lado de baja, es un componente de seguridad más en el sistema de gas natural.

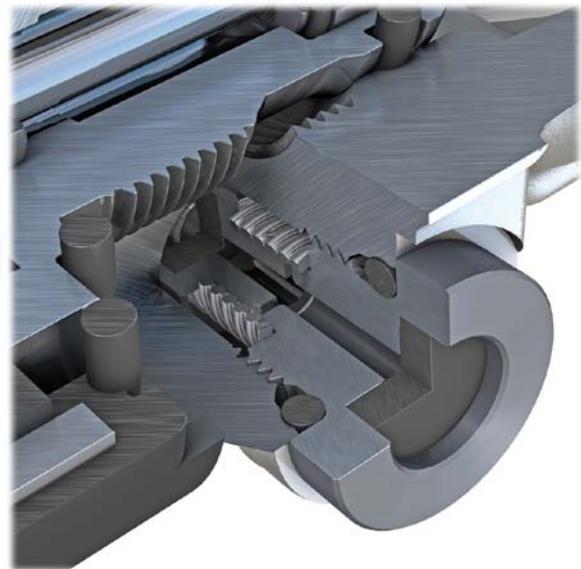
Si en un caso de fallo hubiera por el lado de la baja presión una presión del gas natural superior a unos 16 bares, la válvula de descarga abre. Con ello se evita que fluya gas natural con una presión excesiva hacia la zona de baja presión y pueda causar daños allí.

Si falta la caperuza de cierre en el regulador de la presión del gas, ello puede ser un indicio de que ha actuado la válvula de descarga.

Empalme de baja presión para gas natural



Para más claridad de la ilustración se representa la figura volteada.

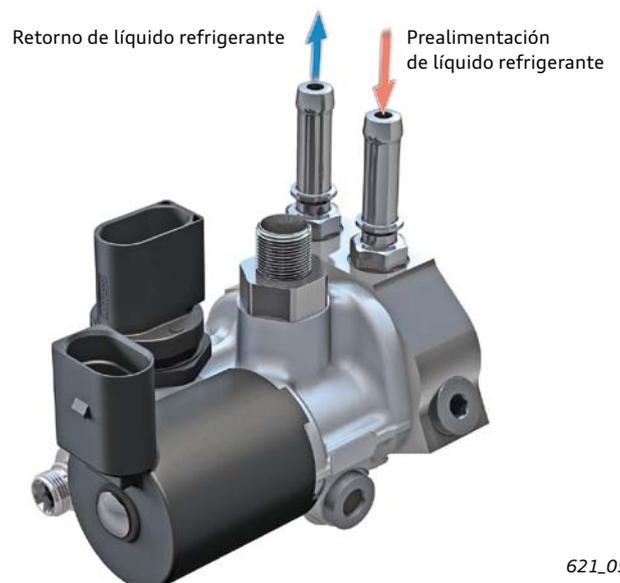


621_051

Empalmes de líquido refrigerante

Por la reducción de la presión del gas natural se produce frío. Al ser muy bajas las temperaturas exteriores existe por ello la posibilidad de que la temperatura en el regulador de la presión de gas descienda demasiado intensamente y se puedan llegar a producir fallos en el funcionamiento.

Para evitar ese fenómeno, el regulador de la presión del gas va integrado en el sistema de refrigeración del motor de combustión y, por tanto, se calefacta.

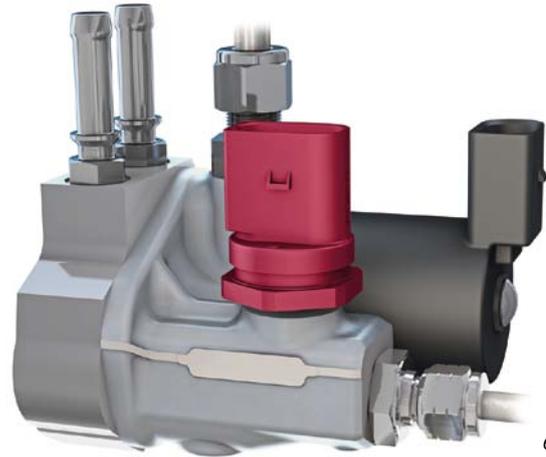


621_052

Sensor de presión del depósito G400

El sensor de presión del depósito G400 va atornillado en el regulador de la presión del gas y se encarga de medir, con el vehículo en circulación, la presión momentánea del gas natural por el lado de alta.

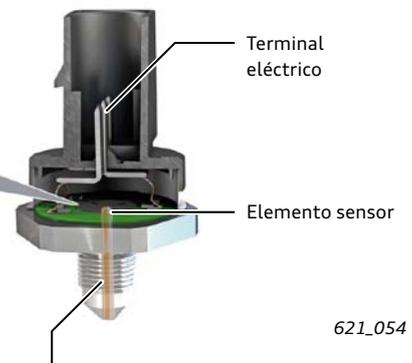
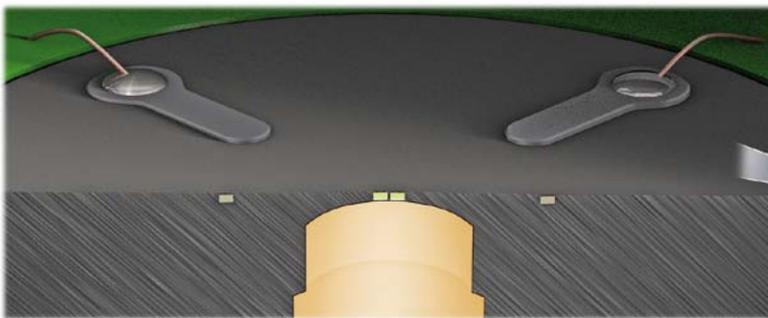
El sensor de presión del depósito se compone, entre otros elementos, de un sensor y un analizador electrónico con terminales eléctricos.



621_053

Para más claridad de la ilustración se representa la figura volteada.

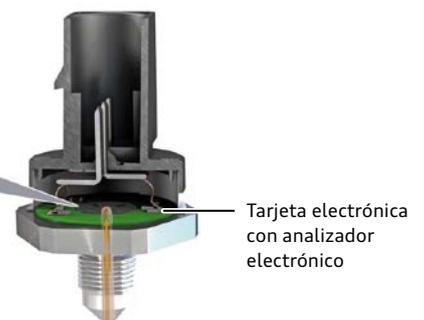
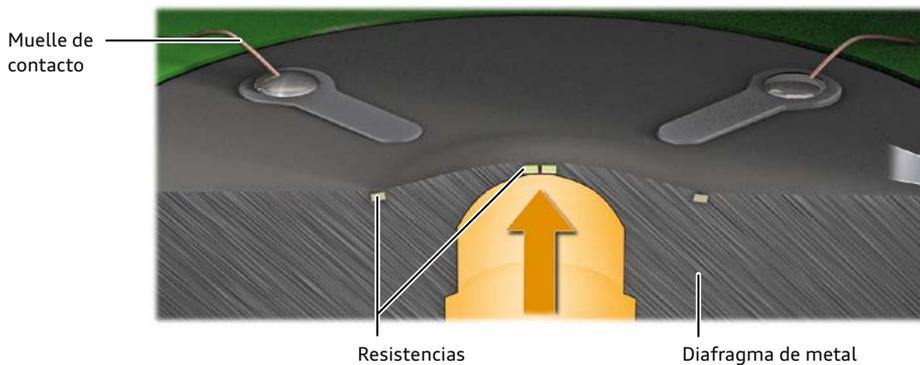
El elemento sensor contiene un diafragma de metal que lleva cuatro resistencias.



621_054

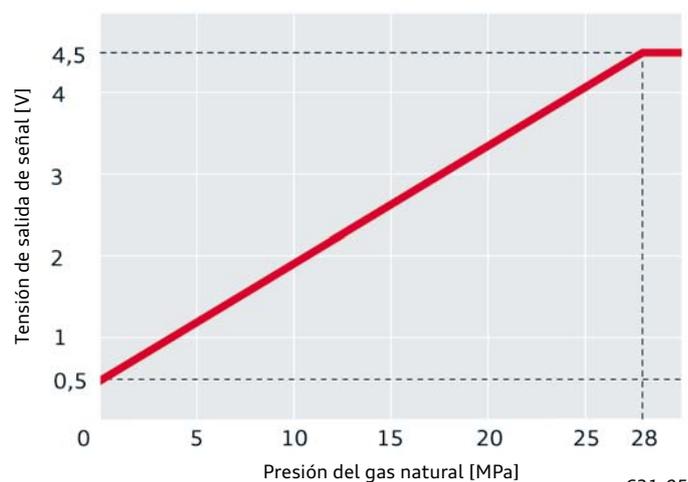
La presión del gas natural deforma el diafragma de metal. De ese modo también se deforman las resistencias, cuya magnitud eléctrica varía por ello.

Carcasa con empalme de presión



621_055

El analizador electrónico detecta la variación de las resistencias y transmite una señal de tensión correspondiente a la unidad de control del motor J623.



621_056

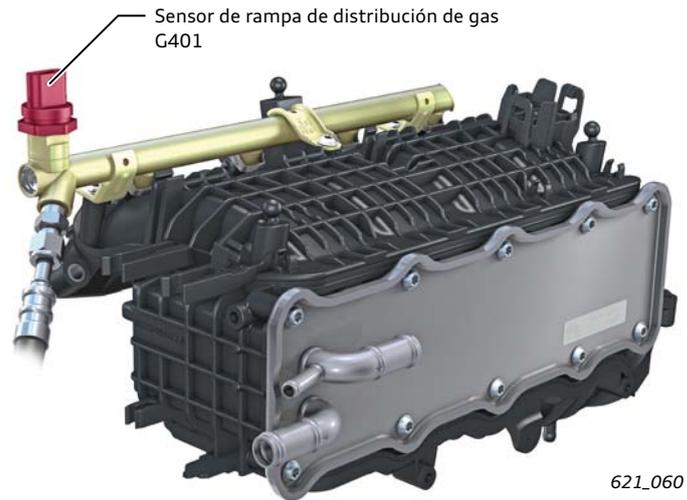
Conducto distribuidor de gas

Sensor de rampa de distribución de gas G401

En el conducto distribuidor de gas va instalado el sensor de rampa de distribución de gas G401.

El sensor G401 detecta la presión del gas natural por el lado de baja, dentro del conducto distribuidor al estar el vehículo en circulación. Aparte de ello el sensor de rampa de distribución de gas G401 detecta la temperatura del gas natural en el conducto distribuidor.

Ambas informaciones pasan como señales de tensión a la unidad de control del motor J623.

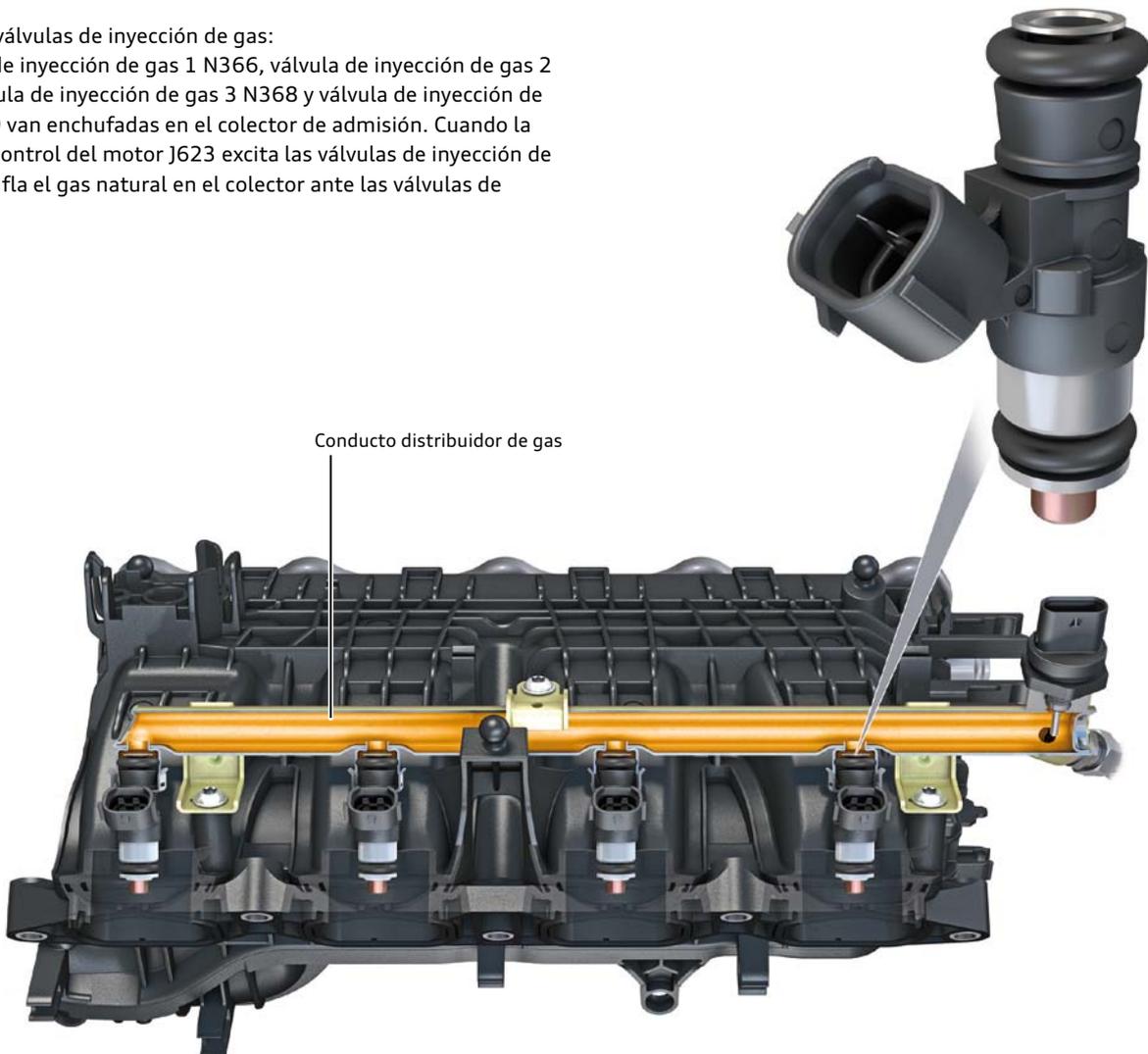


621_060

Válvulas de inyección de gas 1 - 4, N366 - N369

Las cuatro válvulas de inyección de gas:

La válvula de inyección de gas 1 N366, válvula de inyección de gas 2 N367, válvula de inyección de gas 3 N368 y válvula de inyección de gas 4 N369 van enchufadas en el colector de admisión. Cuando la unidad de control del motor J623 excita las válvulas de inyección de gas, se insufla el gas natural en el colector ante las válvulas de admisión.



621_061

eMedia



Secuencia animada del conducto distribuidor de gas.

Gestión del motor

Sensores y actuadores

Sensores

Sensor de la posición de punto muerto G701

Manocontacto de aceite F22

Manocontacto de aceite para control de la presión reducida F378

Sensor de picado 1 G61

Sensor de la posición del acelerador G79

Sensor 2 de la posición del acelerador G185

Sensor de la posición del embrague G476¹⁾

Conmutador de las luces de freno F

Conmutador del pedal de freno F63

Sensor de presión del depósito G400

Sensor de rampa de distribución de gas G401

Sensor del régimen del motor G28

Sensor de la presión de sobrealimentación G31

Sensor 2 de la temperatura del aire de admisión G299

Sensor de presión para servofreno G294

Sensor de la temperatura del aire de admisión G42

Sensor de presión en el colector de admisión G71

Sensor de la presión del combustible G247

Sensor de la presión del combustible, baja presión G410

Sensor Hall G40

Unidad de mando de la válvula de mariposa J338

Sensores de ángulo 1 y 2 del mando de la mariposa (mando eléctrico del acelerador) G187, G188

Sensor de la temperatura del líquido refrigerante G62

Sensor de la temperatura del líquido refrigerante en la salida del radiador G83

Sensor del nivel y la temperatura del aceite G266

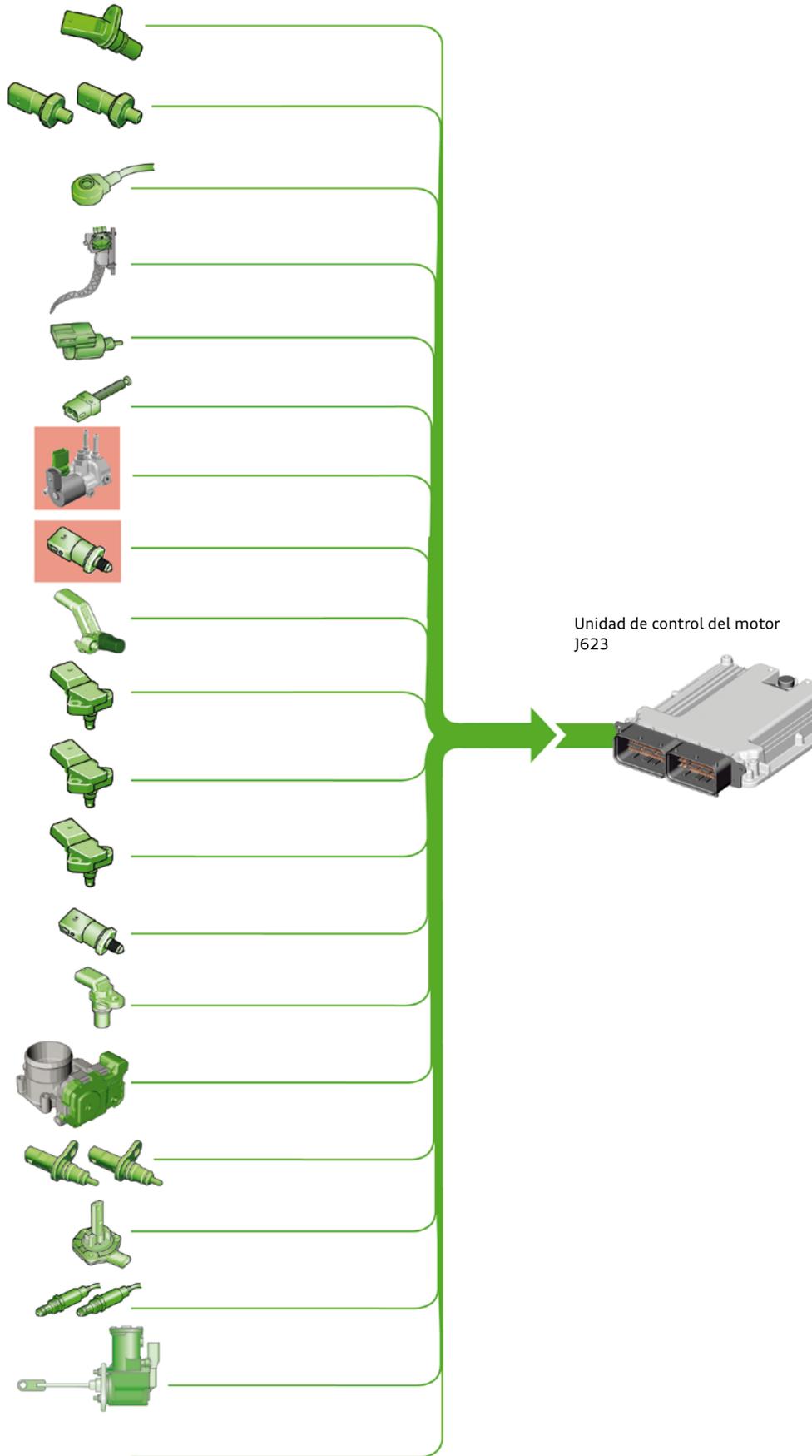
Sonda lambda G39

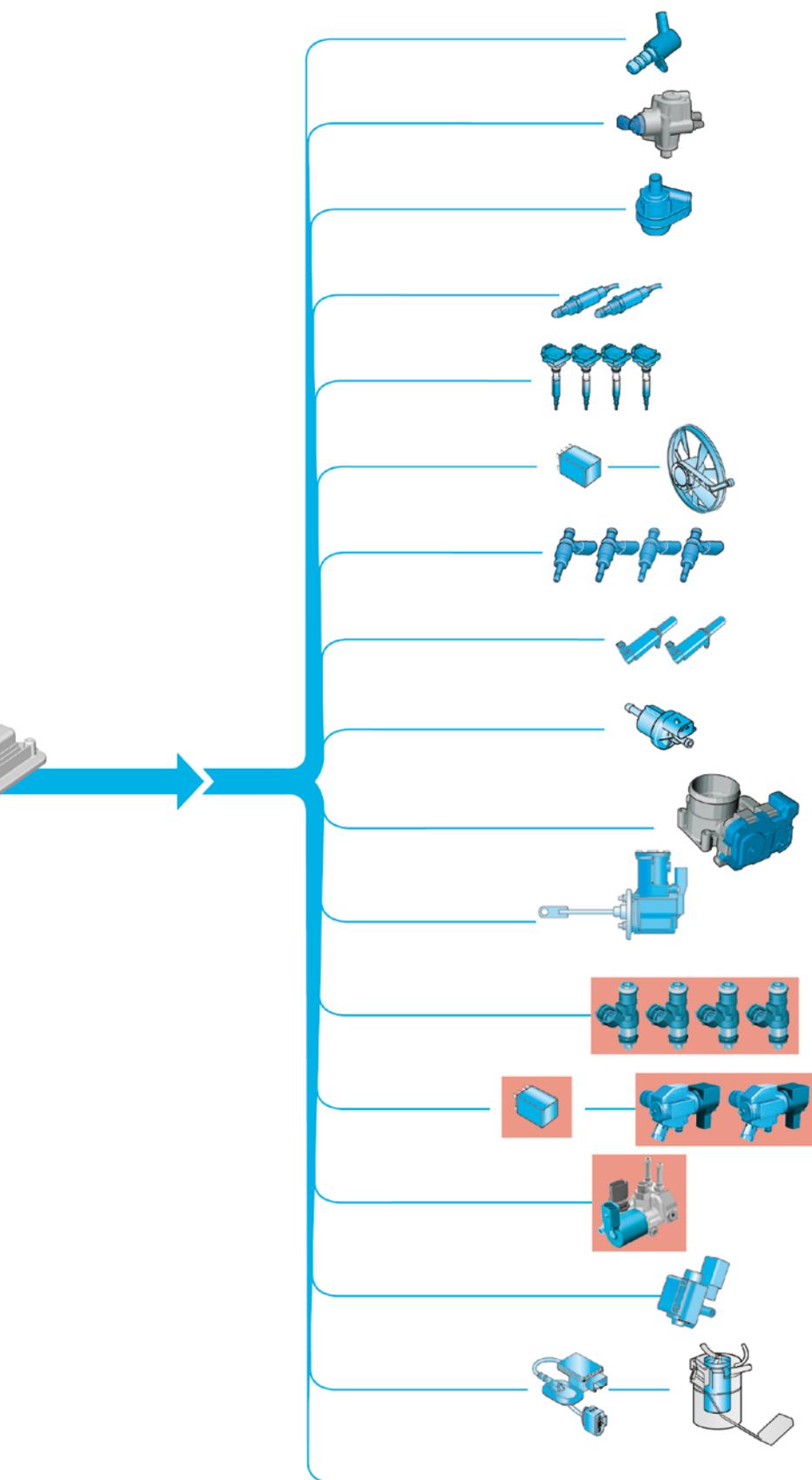
Sonda lambda posterior al catalizador G130

Sensor de la posición del actuador de la presión de sobrealimentación G581

Señales suplementarias:

- Programador de velocidad
- Señal de velocidad
- Solicitud de arranque a la unidad de control del motor (arranque sin llave 1 y 2)
- Borne 50
- Señal de colisión de la unidad de control para airbag





Actuadores

- Válvula de regulación de la presión del aceite N428
- Válvula reguladora de la presión del combustible N276
- Bomba de postcirculación del líquido refrigerante V51
- Calefacción de la sonda lambda Z19
- Calefacción de la sonda lambda 1 posterior al catalizador Z29
- Bobinas de encendido 1 - 4 con etapa final de potencia N70, N127, N291, N292
- Unidad de control del ventilador del radiador J293
- Ventilador del radiador V7
- Inyector para cilindro 1 - 4 N30 - N33
- Válvula 1 para distribución variable N205
- Válvula 1 para la distribución variable (escape) N318
- Electroválvula 1 para depósito de carbón activo N80
- Mando de la mariposa (mando eléctrico del acelerador) G186
- Actuador de la presión de sobrealimentación V465
- Válvula de inyección de gas 1 - 4 N366 - N369
- Relé de las válvulas de cierre del gas J908
- Válvula 1 de cierre del depósito N361
- Válvula 2 de cierre del depósito N362
- Válvula de alta presión para el modo de gas N372
- Electroválvula del circuito del líquido refrigerante N492
- Unidad de control de la bomba de combustible J538
- Bomba de combustible (bomba de preelevación) G6
- Sensor para indicador del nivel de combustible G

Señales suplementarias:

- Unidad de control para cambio automático / régimen del motor
- Unidad de control para ABS / posición del embrague
- Compresor de climatización

Leyenda:

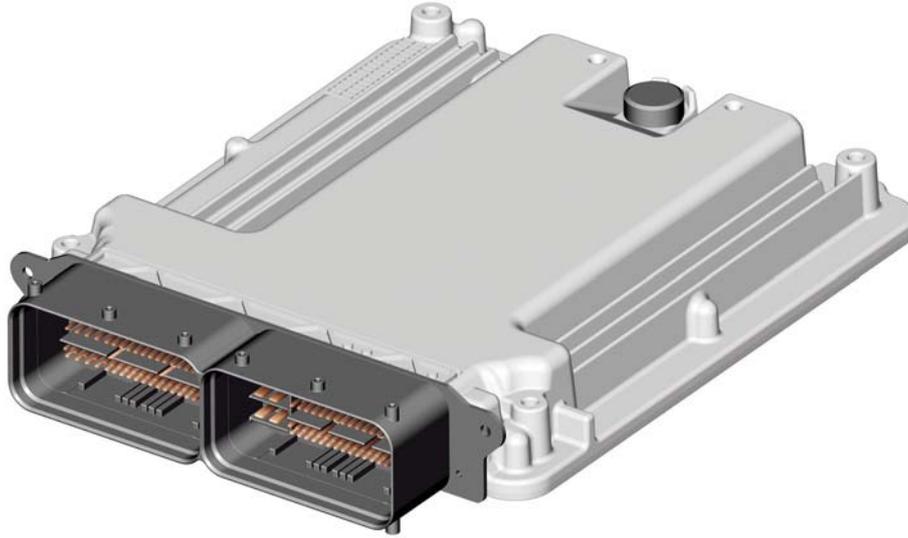
Se han agregado sensores y actuadores nuevos en comparación con el motor 1,4 l TFSI de 90 kW

¹⁾ Sólo para vehículos con cambio manual

Unidad de control del motor J623

La unidad de control del motor J623 puede gestionar el funcionamiento del motor de combustión en el Audi A3 Sportback g-tron tanto en el modo de gasolina como también en el de gas natural. Si están cumplidas las condiciones básicas, la unidad de control del motor J623 hace funcionar predominantemente el motor de combustión con gas natural.

El Audi A3 Sportback g-tron, aparte de estar equipado con los dos depósitos de gas natural, lleva también un depósito para unos 50 l de gasolina. Esto hace que el Audi A3 Sportback g-tron sea un vehículo bivalente. Los vehículos cuyo depósito para el segundo tipo de combustible no tiene una capacidad superior a los 15 l se denominan casi monovalentes.



621_063

Estrategia operativa

Al conectar el borne 15, ambas válvulas 1 y 2 de cierre del depósito N361 y N362 abren durante 2 segundos como máximo.

De esta forma se tiene asegurada la alimentación de gas natural hasta el regulador de la presión del gas y el sensor de presión del depósito G400 explora el nivel de llenado de los depósitos de gas natural.

Arranque del motor	Temperatura del líquido refrigerante $\leq -10\text{ }^{\circ}\text{C}$	Temperatura del líquido refrigerante $> -10\text{ }^{\circ}\text{C}$
Sin previo repostaje de gas natural	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arranque del motor en el modo de gasolina ▶ Conmutación al modo de gas al haber finalizado el caldeo de las válvulas de inyección de gas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arranque del motor en el modo de gas natural
Con repostaje previo de gas natural	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arranque del motor en el modo de gasolina ▶ Conmutación al modo de gas al haber finalizado el caldeo de las válvulas de inyección de gas y haberse activado la regulación lambda 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arranque del motor en el modo de gasolina ▶ Conmutación al modo de gas natural al haberse activado la regulación lambda

Función	Descripción
Autoadaptación de la calidad del gas natural	<p>Si con la información del sensor de presión del depósito G400 la unidad de control del motor J623 detecta que desde el último ciclo de marcha del motor la presión en los depósitos de gas natural ha aumentado en un 30 % aproximadamente, deduce de ahí que se efectuó un repostaje de gas natural.</p> <p>Al estar activada la regulación lambda se determina la calidad del gas natural durante unos 60 segundos dentro de las gamas de regímenes y cargas medias. En ese intervalo la unidad de control del motor J623 determina la adaptación del tiempo de inyección del gas, para alcanzar lambda 1. El motor arranca en el modo de gasolina todo el tiempo que no ha concluido la autoadaptación de la calidad del gas natural.</p>
Temperatura del gas natural	<p>Por la reducción de la presión del gas natural en el regulador, desde 200 bares a 5 – 9 bares, se genera frío. Para evitar que la temperatura del gas natural por el lado de salida del regulador de presión caiga por debajo de los -50 °C se integra el regulador de la presión del gas en el circuito líquido refrigerante del motor.</p> <p>También el funcionamiento intachable de las válvulas de inyección de gas 1 – 4 N366 – N369 sólo viene dado a partir de una determinada temperatura.</p>
Alta presión del gas natural	<p>La unidad de control del motor J623 recibe la información del sensor de presión del depósito G400, que equivale a la presión del gas natural por el lado de alta. Utiliza esa información para identificar el repostaje de gas natural en el vehículo.</p> <p>Para que se pueda visualizar el contenido de gas natural en los depósitos, la unidad de control del motor J623 calcula ésta a base de interpretar la presión del gas natural y la temperatura exterior. La unidad de control del motor transmite esta información a través del bus CAN hacia la unidad de control en el cuadro de instrumentos J285.</p>
Baja presión del gas natural	<p>El sensor de rampa de distribución de gas G401 suministra a la unidad de control del motor J623 la información acerca de la presión y la temperatura del gas natural en el conducto distribuidor. Con esta información la unidad de control del motor puede adaptar el tiempo de la inyección de gas natural.</p> <p>Si la presión del gas natural en el conducto distribuidor desciende 1 bar por debajo de la presión teórica especificada por la unidad de control del motor, la unidad de control conmuta al modo de gasolina.</p>
Tiempo de inyección de gas	<p>Los tiempos de apertura de las válvulas de inyección de gas los adapta la unidad de control del motor J623 de forma selectiva por cilindros.</p> <p>Los parámetros principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Carga del motor ▶ Régimen del motor ▶ Solicitud de carga por parte del cliente ▶ Calidad del gas natural ▶ Temperatura del gas natural por el lado de baja presión ▶ Presión del gas natural por el lado de baja ▶ Regulación lambda <p>Otros parámetros pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Rendimiento de refrigeración del climatizador ▶ Potencia de carga del alternador
Caldeo de las válvulas de inyección de gas N366 – N369	<p>Si el líquido refrigerante tiene una temperatura igual o inferior a -10 °C, el motor arranca y trabaja en el modo de gasolina. Al estar el vehículo en circulación la unidad de control del motor J623 excita a continuación las válvulas de inyección de gas 1 – 4 N366 – N369. Dado que ambas válvulas 1 y 2 de cierre del depósito N361 y N362 y la válvula de alta presión para el modo de gas N372 no se encuentran excitadas, resulta posible inyectar al máximo el gas natural por el lado de baja presión.</p> <p>Si por la información recibida del sensor de rampa de distribución de gas G401 la unidad de control del motor J623 reconoce que cae la presión del gas natural, se encarga de aplicar continuamente la corriente eléctrica a las válvulas de inyección de gas 1 – 4 N366 – N369 durante unos 60 a 90 segundos. Por la continua aplicación de corriente las válvulas de inyección de gas se calientan y se tiene establecido su funcionamiento. Sólo ahora es cuando la unidad de control del motor J623 puede cambiar al modo de gas natural.</p>
Diagnos	<p>Si la unidad de control del motor J623 identifica un fallo del sistema en el modo de gas, conmuta automáticamente al modo de gasolina.</p> <p>Después de cada nuevo arranque, la unidad de control del motor lleva a cabo una nueva verificación del sistema.</p> <p>Todo el tiempo que se detecte activo el fallo del sistema (estático) la unidad de control del motor J623 no permite el modo de gas.</p> <p>Si el estatus del fallo del sistema cambia de activo a pasivo (esporádico) o si se eliminó la causa, vuelve a ser posible el modo de gas natural.</p>

Indicaciones

Cuadro de instrumentos

El cuadro de instrumentos del Audi A3 Sportback g-tron ha sido adaptado para el modo de gas natural.

Un indicador del nivel de gas natural mantiene informado al conductor acerca del nivel momentáneo en los depósitos de gas natural.

Por medio del testigo luminoso del modo de gas natural se informa adicionalmente al conductor de que el motor de combustión está funcionando con gas natural.

Aparte de ello, entre otras cosas, el sistema de información para el conductor ha sido ampliado con la información relativa al consumo medio, al consumo instantáneo y a la autonomía en el modo de gas natural.



621_007

Testigo luminoso para el modo de gas natural

Indicador del nivel de combustible de gas natural

Indicador del nivel de combustible de gasolina



Remisión

En el manual de instrucciones del vehículo hallará información más detallada acerca de los indicadores del cuadro de instrumentos y del sistema de información para el conductor.

Herramientas especiales y equipamientos del taller

VAS 6227 Buscafugas de gas para vehículos de gas natural



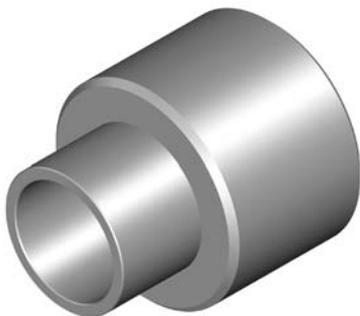
621_008

V.A.G 1274B/12 Adaptador para el comprobador para sistemas de refrigeración



621_009

T10349 Útil de desbloqueo magnético



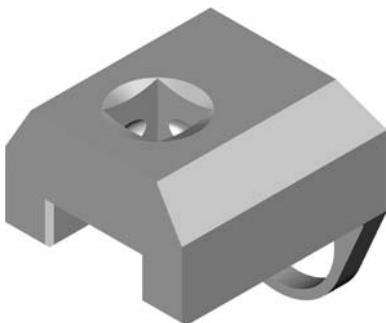
621_010

T50026 Manivela



621_011

T50025 Llave



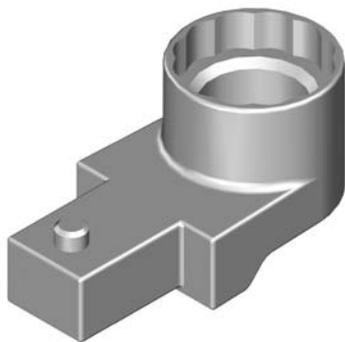
621_012



Nota

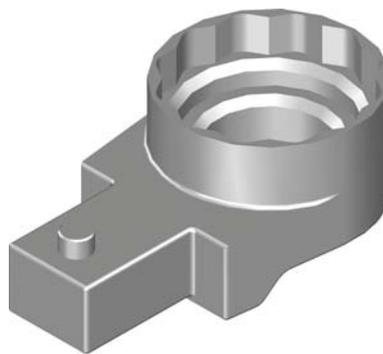
En ELSA se indica el empleo y la aplicación correcta de las herramientas especiales y los equipamientos del taller.

T10521 Herramienta insertable e/c 17



621_013

T10522 Herramienta insertable e/c 22



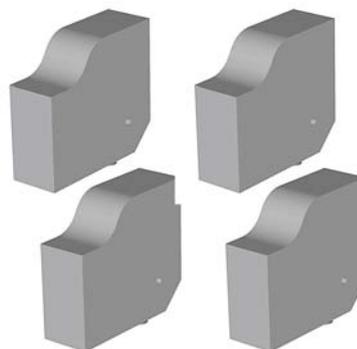
621_015

T40173/2 Adaptador



621_014

T40173/3 Acolchado



621_016

T10523 Correas tensoras



621_017



Nota

En el catálogo de equipamiento de talleres Workshop Equipment hallará más información y novedades relativas a las herramientas especiales y los equipamientos del taller.

Apéndice

Pruebe sus conocimientos

1. ¿Dónde se encuentra la instalación Audi e-gas?

- a) Ingolstadt.
- b) Werlte.
- c) Wolfsburg.
- d) Neckarsulm.

2. ¿En qué se puede reconocer con seguridad un Audi A3 Sportback g-tron?

- a) Por los faros g-tron.
- b) Por las llantas g-tron.
- c) Por el anagrama g-tron en los asientos.
- d) Por el manguito de llenado de gas natural.

3. ¿A quién le está permitido trabajar en el sistema de gas de un Audi A3 Sportback g-tron?

- a) Únicamente a personal instruido.
- b) Únicamente a personal formado.
- c) A cualquiera.
- d) Únicamente al empresario.

4. ¿Cuántos depósitos de gas natural van instalados en el Audi A3 Sportback g-tron?

- a) 4.
- b) 3.
- c) 2.
- d) 1.

5. ¿Dónde va instalado el regulador de la presión del gas?

- a) Detrás a izquierda en el vano motor.
- b) Delante a izquierda en el vano motor.
- c) Detrás a derecha en el vano motor.
- d) Delante a derecha en el vano motor.

6. ¿Durante cuántos segundos se calefactan como máximo las válvulas de inyección de gas N366 – N369?

- a) 30.
- b) 60.
- c) 90.
- d) 120.

7. ¿Qué potencia tiene el motor del Audi A3 Sportback g-tron en el modo de gas natural?

- a) 60 kW.
- b) 81 kW.
- c) 90 kW.
- d) 122 kW.

8. ¿Qué capacidad tiene el depósito de gas natural?

- a) Aprox. 7,2 kg.
- b) Aprox. 14,4 kg.
- c) Aprox. 16,0 kg.
- d) Aprox. 27,0 kg.

9. ¿Qué función desempeñan los "descansos de protección"?

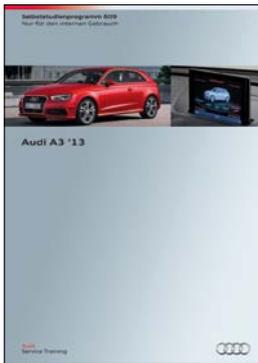
- a) Proteger el depósito de gas natural contra daños.
- b) Ninguna.
- c) Proteger el depósito de gas natural contra vibraciones.
- d) Impedir la expansión del depósito de gas natural.

10. ¿A qué presión se efectúa el repostaje de gas natural?

- a) 5 bares.
- b) 9 bares.
- c) 200 bares.
- d) 260 bares.

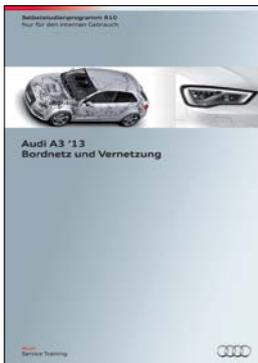
Programas autodidácticos

Hallará más información en los siguientes Programas autodidácticos.



Programa autodidáctico SSP 609 Audi A3 2013

**Número de referencia:
A12.5500.93.60**



Programa autodidáctico SSP 610 Audi A3 2013 Red de a bordo e interconexión en red común

**Número de referencia:
A12.5500.94.60**

Información acerca de

- ▶ Interconexión en red común
- ▶ Unidades de control



Programa autodidáctico SSP 616 Motores Audi 1,2 l y 1,4 l TFSI de la Serie EA211

**Número de referencia:
A12.5501.00.60**

Información sobre el motor 1,4 l TFSI

- ▶ Mecánica del motor
- ▶ Sistema de combustible
- ▶ Gestión del motor

Información sobre los códigos QR

Este SSP ha sido revalorizado con medios electrónicos (secuencias animadas, vídeos y Mini-WBTs) para hacerlo más ilustrativo. Las remisiones a los eMedia se ocultan en las páginas detrás de los códigos QR, es decir, en esquemas de píxeles de dos dimensiones. Estos códigos pueden ser escaneados con la tableta o el smartphone y traducirse en una dirección de web. Para ello se necesita una conexión a internet.

Haga el favor de instalarse para ello un escáner adecuado para QR en su aparato móvil, bajándolo de las tiendas públicas de aplicaciones de Apple® o bien Google®. Para algunos medios puede ser necesario utilizar otros reproductores.

En PCs y ordenadores portátiles puede hacerse un clic en los eMedia del SSP PDF y se puede acceder asimismo online después del "GTO Login".

Todos los eMedia se administran en la plataforma didáctica Group Training Online (GTO). Para GTO necesita usted una cuenta de usuario y, después de escanear el código QR, tiene que inscribirse antes de consultar el primer medio en GTO. En iPhone, iPad y en numerosos otros aparatos con sistema Android puede usted guardar sus datos de acceso en el browser (hojeador) móvil. Eso facilita la próxima inscripción. Proteja su aparato móvil con un PIN contra el uso no autorizado.

Haga el favor de tener en cuenta que el uso de los eMedia a través de las redes de telefonía móvil puede causar costes considerables, sobre todo con motivo de la itinerancia (roaming) de los datos en el extranjero. La responsabilidad al respecto queda en manos de usted. Lo ideal es el uso conectado a WIFI.

*Apple® es una marca registrada de Apple® Inc.
Google® es una marca registrada de Google® Inc.*

Reservados todos los derechos.
Sujeto a modificaciones.

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

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Estado técnico: 10/13

Printed in Germany
A13.5S01.05.60