



Familia predecesora EA111, la familia EA211 es completamente nueva.

En el grupo Volkswagen se ha implantado con la Plataforma modular transversal, abreviada **MQB**, una nueva estrategia de sistemas modulares.

En ella, todos los modelos de vehículos del grupo comparten componentes y módulos estandarizados.

En los motores de gasolina se implanta con la nueva gama de motores de gasolina EA211 una estrategia modular similar.

Se denomina Sistema modular de motores de gasolina EA211 (abreviado en alemán MOB).

Los motores tienen una cilindrada de 1,0l a 1,6l.

El motor básico es un motor 1,4l TSI de 103kW.

Familia de motores EA211 Objetivos Conocer las novedades introducidas en la nueva familia de motores gasolina EA211. Identificar los nuevos componentes mecánicos introducidos en la familia de motores. Conocer el nuevo desarrollo de las modificaciones implantadas en los sistemas de lubricación y refrigeración. Conocer las novedades en el sistema de sobrealimentación. Reconocer las innovaciones en el sistema de gestión de motor.

Los objetivos en esta nueva familia de motores:

- Casi 1 litro menos de consumo.
- Peso hasta un 30% inferior.
- Longitud constructiva reducida hasta un 18%.
- Posición de montaje modificada (MQB).

Con el motor 1.4 L 103 kW puede incluir la desactivación de cilindros, ACT, permite desactivar 2 de los 4 cilindros en función de las necesidades de potencia, reduce el consumo en el ciclo en 0,4l/100km (8g CO陵km), entre un 10 %...20% ahorro de combustible.

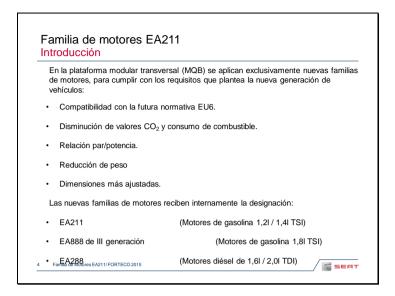
Ciclo NEFZ (es un ciclo de conducción que consiste en cuatro ciclos de conducción ECE-15 repetidos y un ciclo de conducción extra-urbano (Extra-Urban driving cycle EUDC). Es una prueba diseñada para evaluar objetivamente el impacto medioambiental de los automóviles.

Descripción técnica:

- Cuatro cilindros en línea.
- Tecnología cuatro válvulas, dos arboles de levas en cabeza (DOHC).
- Inyección tipo Tsi.
- Turbo sobrealimentado con refrigeración indirecta del aire de sobrealimentación.
- Refrigeración del aire sobrealimentado (intercooler) integrado en culata.
- Distribución correa dentada.
- Sistema depuración gases de escape con catalizador cerámico en subchasis y función de calefacción del catalizador mediante doble inyección (Homogen Split).

Homogen Split, al menos una inyección se realiza durante una carrera de admisión, preferiblemente en un ángulo del cigüeñal en el intervalo de aproximadamente 280 ° antes del punto muerto entre la carrera de compresión y expansión. Por lo tanto, un método se implementa preferiblemente durante la fase de arranque, que corresponde a una combinación de un método de inicio estratificado de alta presión y un método de inyección dividida homogénea. Por lo tanto, se utilizan las ventajas de una inyección con división homogénea por pulverización guiada ya durante la fase de arranque, es decir, sin el

ángulo de disparo finales de costumbre, como se requiere para calentar un catalizador. proceso se caracteriza por una particularmente robusto.	Tal



Sistemas modulares en el grupo consorcial Volkswagen[MQB]:

Los sistemas modulares cubrirán en el futuro todas las categorías de vehículos.

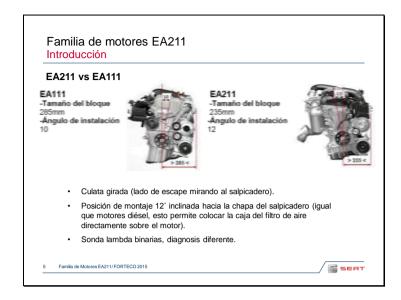
Ello permite reducir los costes en todos los sectores, como por ejemplo:

- Menores tiempos de fabricación.
- Utilización sobre varias generaciones de vehículos

MQB: comienza en los segmentos A0, A y B del grupo consorcial, sobre más de 40 modelos.

MOB: motores de gasolina.

MDB: motores diésel.



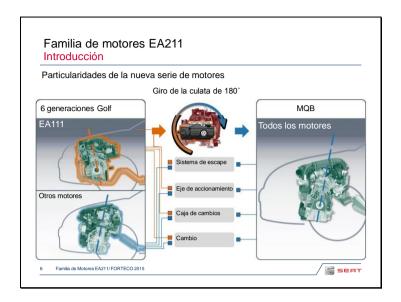
En el nuevo SEAT León se introducen las nuevas motorizaciones de la familia EA211 desarrolladas por el grupo VW. Estas motorizaciones son de nuevo desarrollo y sustituyen a las de la anterior familia de motores EA111.

El nuevo SEAT León montará las motorizaciones 1,2l TSI y 1,4l TSI, desarrollo modular MOB.

Tan solo apuntar como recordatorio que esta nueva familia de motores ya la equipa el SEAT Mii desde su lanzamiento, con las dos versiones del motor 1,0l MPI, de 44 y 55 kW (60 y 75 CV).

El primer cambio principal de la familia EA211 es la posición de montaje. Hasta ahora la posición de montaje de los motores variaba considerablemente entre una familia y otra en un mismo modelo. Mientras que en la familia de motores EA111 los motores de 1,4l se inclinaban hacia delante y el sistema de escape se orientaba hacia el radiador en el frente delantero, los restantes motores diésel y de gasolina se inclinaban hacia atrás y el sistema de escape se montaba orientado hacia el salpicadero.

Para aprovechar íntegramente el potencial de ahorro y el desarrollo de la plataforma MQB, debía unificarse la posición de montaje de todos los motores. Por este motivo se optó por el giro de la posición de montaje de los motores de la serie EA211, con lo que exigía revisar la estructura básica del motor. En estas condiciones, se aprovechó la oportunidad para desarrollar una nueva serie de motores aplicando una estrategia modular.



La nueva serie de motores de gasolina EA211

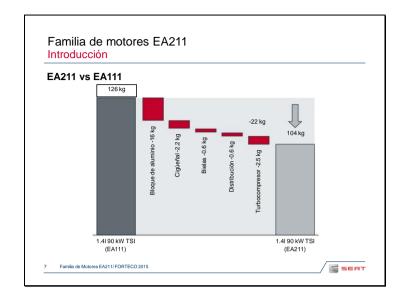
Hasta ahora la posición de montaje de los motores variaba considerablemente, por ejemplo, en la familia de motores EA111 los motores de 1,4 l se inclinaban hacia delante y el sistema de escape se orientaba hacia el radiador en el frente delantero, los restantes motores diésel y de gasolina se inclinaban hacia atrás y el sistema de escape se montaba orientado hacia el salpicadero.

Ventajas de esta nueva estrategia modular:

- Unificación, p. ej. de las tomas de transmisión, la refrigeración y el sistema de escape.
- Motor de medidas compactas.
- Reducción frontal de la longitud del motor en 50 mm, gracias a la posición de montaje girada 12º hacia atrás y a la construcción compacta.

Los requisitos que se han cumplido son:

- · Arquitectura modular.
- · Posición de montaje girada de los motores.
- · Construcción compacta.
- Reducción del consumo y, con ello, también de las emisiones de CO2 en un 10-20%.
- · Reducción del peso del motor hasta en un 30%.
- Cumplimiento de la futura norma sobre emisiones de escape EU6.

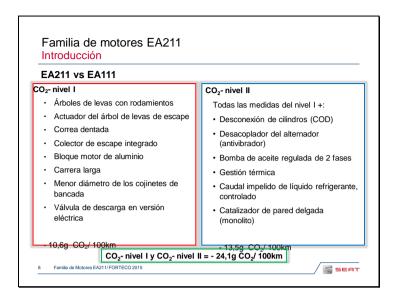


Una de las grandes ventajas como hemos comentado es la reducción de peso del motor gracias, en mayor parte, a un bloque motor ultraligero en fundición a presión de aluminio. Los nuevos motores de gasolina, son especialmente ligeros (en el TFSI de 1,4l el peso ha bajado, en comparación con el equivalente de fundición gris de la serie de motores EA111, 22kg.).

La construcción ligera llega hasta los detalles más pequeños: el cigüeñal se ha aligerado un 20%, las bielas un 25%, los bulones de biela están ahuecados, y también los pistones de aluminio, ahora con cabeza plana, tienen un peso optimizado. Incluso en el peso del turbocompresor hay una rebaja importante de peso.

Las características comunes de todos los motores de la gama EA211 son:

- Una misma posición de montaje.
- Disposición del compresor del climatizador y del alternador directamente atornillados al cárter de aceite o al bloque motor sin soportes adicionales.
- Tecnología de 4 válvulas.
- · Bloque motor de aluminio.
- Un colector de escape integrado en la culata.
- Accionamiento de los árboles de levas mediante una correa dentada.



Dentro de la familia EA211 se establecen 2 niveles de modificaciones con respecto a EA111 para la reducción de emisiones de CO2:

Modificaciones para motores EA211 con reducción de CO2 - nivel I (- 10,6g CO2/100km con respecto EA111):

Árboles de levas con rodamientos.

Actuador del árbol de levas de escape.

Correa dentada.

Colector de escape integrado.

Bloque motor de aluminio.

Carrera larga.

Menor diámetro de los cojinetes de bancada.

Válvula de descarga en versión eléctrica.

Modificaciones adicionales para motores EA211 con reducción CO2- nivel II (- 13,5g CO2/ 100km con respecto a nivel I):

Desconexión de cilindros (ACT)

Desacoplado del alternador (anti vibrador).

Bomba de aceite regulada de 2 fases.

Gestión térmica.

Caudal impelido de líquido refrigerante, controlado.

Catalizador de pared delgada (monolito).

Reducción CO₂- nivel I + CO₂- nivel II = - 24,1g CO₂/ 100km (con respecto EA111)

Familia de motores EA211 Características generales

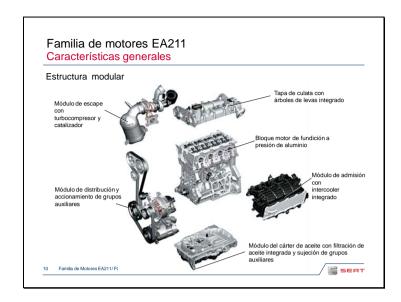
Características técnicas comunes



- Accionamiento de los árboles de levas mediante una correa dentada.
- Carcasa de los árboles de levas en diseño modular .
- Culata con colector de escape integrado.
- Bomba de líquido refrigerante integrada en la carcasa del termostato .
- Accionamiento de la bomba de líquido refrigerante mediante una correa dentada del árbol de levas de escape .
- Refrigeración bicircuito.
- Reglaje del árbol de levas de admisión.
- Tecnología de 4 válvulas .
- Todos los motores TSI: Módulo turbocompresor de escape con actuador eléctrico de la presión de sobrealimentación.
- 1,4l TSI con bomba de aceite regulada.
- 1,2l/1,4l TSI con actuador del árbol de levas de admisión.
- بر العجر، بعراء الكان con actuador del árbol de levas de admisión. 1,4l 103 kW TSI adicionalmente con actuador del árbol de levas de escape.
- Desconexión de cilindros para 1,4l 103 kW como oferta opcional.

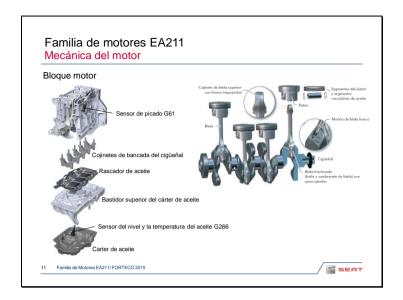


SEAT



Las características mecánicas de los motores de la familia EA211 son las siguientes:

- El bloque motor ultraligero, es de fundición a presión de aluminio, especialmente en el 1.4 L Tsi ha bajado ya que el anterior motor de la familia EA111 es de fundición gris, ahora hasta 22 kg menos, construcción cabeza abierta "open deck".
- El cigüeñal tiene 4 contrapesos y no es desmontable, aligerado 20%, bielas 25%, muñones de biela huecos, pistones de aluminio con cabeza plana.
- Las bielas son de geometría trapezoidal y están fabricadas por rotura.
- La culata tiene el colector de escape integrado.
- El motor 1.4 L TSI CHPA de 103 kW tiene distribución variable en los dos árboles de levas.
- La tapa de culata tiene los árboles de levas integrados.
- Pistón de cabeza plana mecanizado mediante función a presión de aluminio, para reducir la carga térmica el motor monta inyectores de aceite directamente a la cabeza de los mismos.



El bloque motor se compone de fundición a presión de aluminio (AL Si9Cu3) y está diseñado como variante "open deck", significa que no hay almas entre la pared exterior del bloque y los cilindros. En esta zona no pueden producirse burbujas de aire que provoquen un problema de desaireación y refrigeración. En la unión atornillada de la culata con el bloque, la deformación de los cilindros es reducida, puede ser compensada adecuadamente por los segmentos del pistón, reduciendo así el consumo de aceite. En el bloque están conformados por fundición los conductos para la alimentación de

En el bloque estan conformados por fundicion los conductos para la alimentación de aceite a presión, los retornos de aceite y la desaireación del cárter del cigüeñal. Esto reduce la necesidad de implementar componentes adicionales y el coste de elaboración.

Las camisas de los cilindros en fundición gris van conformadas por fundición de forma individual en el bloque. Su cara exterior es muy áspera, con lo cual aumenta la superficie y mejora la transición del calor hacia el bloque.

Además se establece con ello una unión en arrastre de forma muy adecuada entre el bloque y la camisa del cilindro.



El mecanismo del cigüeñal se ha diseñado de modo que tenga mínimas masas en movimiento y unas fricciones también mínimas. Se ha optimizado el peso de los cigüeñales, las bielas y los pistones de tal forma que incluso en los motores de tres cilindros se ha podido prescindir del árbol equilibrador, normalmente elemento habitual. En los motores MPI, sometidos a menores cargas, se utilizan cigüeñales fundidos y en los motores TSI cigüeñales forjados. También se diferencian por la cantidad de puntos de apoyo, los contrapesos y los diámetros de los cojinetes de bancada y los cojinetes de biela. En el motor 1,4 I TSI de 103 kW, sometido a mayores cargas, se monta por ejemplo un cigüeñal de acero forjado. Tiene cinco puntos de apoyo, cuatro contrapesos y un diámetro de los cojinetes de bancada y los cojinetes de biela de 48 mm. Para reducir aún más el peso, los muñones de biela son huecos. Todas estas medidas reducen las fuerzas internas del cigüeñal y con ello la carga sobre los cojinetes de bancada.

Las bielas son versiones fracturadas. En la zona menos sometida a cargas el cojinete de biela superior tiene un diseño trapezoidal. Así se reducen aún más el peso y la fricción.

Los pistones están fabricados en fundición de aluminio a presión. La cabeza del pistón es plana, ya que se prescinde de una conducción por la pared en la formación interna de la mezcla, como suele ser habitual en los motores de la gama EA111. Aparte de un menor peso, el calor de la combustión se reparte también de forma más uniforme a través de la cabeza del pistón y se evitan fallos en el encendido. En el paquete de segmentos se ha aumentado el juego de montaje, reduciendo así la fricción.

	io ii	ıeva (gama	de r	notore	s ga	asolina E	\211	
Motor	cil.	kW	Nm	Val.	СС	E U	Inyecció n	Sobrepresió n	Cambio
CHYA	3	44	95	4	999	5	MPI	NO	0CF/0CT
СНҮВ	3	55	95	4	999	5	MPI	NO	0CF/0CT
CPG A	3	50	90	4	999	5	MPI/GNC	NO	0CF
CJZA	4	77	175	4	1197	5	TSI	SI	0AH 0AJ 0CW
CJZB	4	63	160	4	1197	5	TSI	SI	0AF/ 0AH
CHPA	4	103	250	4	1395	5	TSI	SI	02S
СРТА	4	103	250	4	1395	6	TSI	SI	02S
CMB.	(modificad ución e KSA	iones softwa de 9 9.0 , co	200:id	on en 4 nbos	an 1.395 .m	ba a 5 eite	motor re guSil)	SI	0AJ
CPW	4	81	200	4	1395	6	TSI/GNC	SI	0AJ

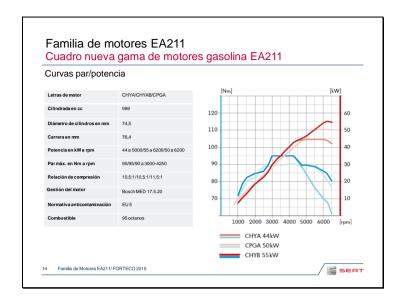
Los objetivos en esta nueva familia de motores:

- Emisiones de COio asta 20g menos/km.
- · Casi 1 litro menos de consumo.
- · Peso hasta un 30% inferior.
- · Longitud constructiva reducida hasta un 18%.
- · Posición de montaje modificada (MQB).

Ciclo NEFZ (es un ciclo de conducción que consiste en cuatro ciclos de conducción ECE-15 repetidos y un ciclo de conducción extra-urbano (Extra-Urban driving cycle EUDC). Es una prueba diseñada para evaluar objetivamente el impacto medioambiental de los automóviles.) Descripción técnica.

- · Cuatro cilindros en línea.
- Tecnología cuatro válvulas, dos arboles de levas en cabeza (DOHC).
- · Inyección tipo Tsi.
- Turbo sobrealimentado con refrigeración indirecta del aire de sobrealimentación.
- Refrigeración del aire sobrealimentado (intercooler) integrado en culata.
- Distribución correa dentada.
- Sistema depuración gases de escape con catalizador cerámico subchasis y función de calefacción del catalizador mediante doble inyección (Homogen Split).

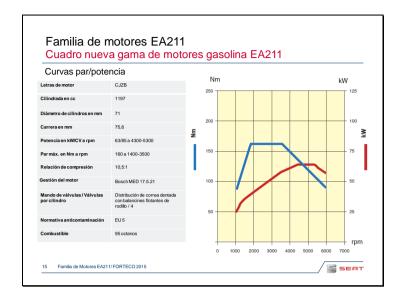
Motor CPTA con ACT SOLO EN 6J.



Súper sin plomo de 95 octanos (Normal sin plomo de 91 octanos con una pequeña reducción de la potencia).

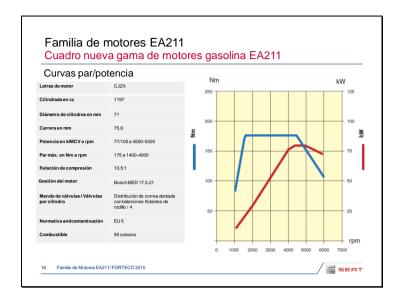
Tratamiento de los gases de escape mediante catalizador de tres vías, sonda lambda binaria (versiones de 44 y 55 kW).

Sonda lambda de banda ancha (versión de 50 kW) anterior al catalizador y una sonda lambda binaria posterior al catalizador.



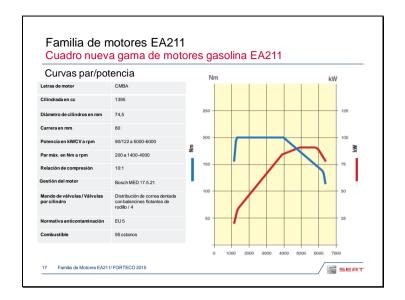
Combustible Súper sin plomo de 95 octanos

Tratamiento de los gases de escape Catalizador de tres vías, una sonda lambda binaria anterior y otra posterior al catalizador



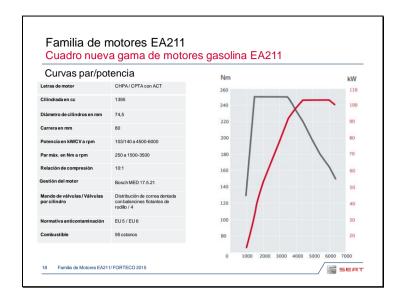
Combustible Súper sin plomo de 95 octanos

Tratamiento de los gases de escape Catalizador de tres vías, una sonda lambda binaria anterior y otra posterior al catalizador

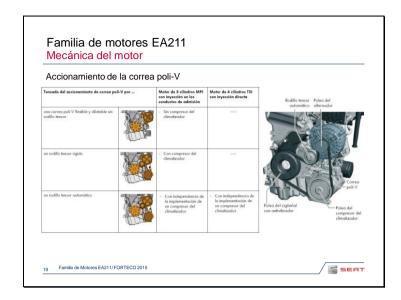


Combustible Súper sin plomo de 95 octanos

Tratamiento de los gases de escape Catalizador de tres vías, una sonda lambda binaria anterior y otra posterior al catalizador



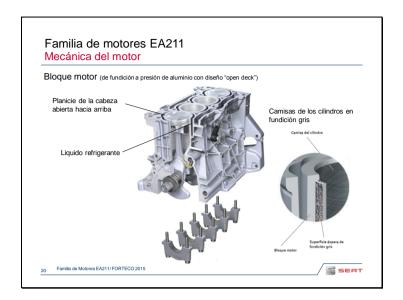
Tratamiento de los gases de escape Catalizador de tres vías, una sonda lambda de banda ancha anterior al catalizador y una sonda lambda binaria posterior al catalizador.



Hay tres variantes de accionamiento de correa poli-V en función de los motores y el equipamiento.

El accionamiento se efectúa, por lo general, mediante una correa poli-V de seis hileras.

En todos los motores la polea del cigüeñal está equipada con un antivibrador para una marcha suave del motor. Los grupos auxiliares vienen atornillados directamente al bloque motor y al cárter de aceite para ahorrar espacio. No es necesario ningún soporte adicional.



Bloque motor con una arquitectura open deck:

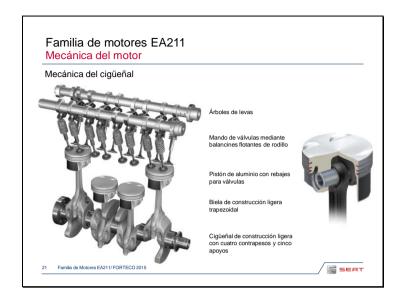
- Fundición más fácil y económico ya que no se precisa un noyo arenoso.
- En comparación con la arquitectura closed deck, la refrigeración en la parte caliente superior de los cilindros mejorada.
- La menor rigidez frente a la arquitectura closed deck se compensa actualmente aplicando juntas de culata metálicas.
- En la unión atornillada de la culata con el bloque motor la deformación del cilindro es baja.
- Esta escasa deformación del cilindro la compensan bien los segmentos y el consumo de aceite disminuye.

Las camisas de los cilindros en fundición gris están empotradas individualmente en el bloque motor. Su cara exterior es muy rugosa, lo que aumenta la superficie y mejora la transmisión de calor al bloque. Además, con ello se consigue una muy buena conexión en arrastre entre el bloque y la camisa.

La arquitectura de cabeza abierta se distingue por la particularidad de que el espacio que circunvala a los cilindros se encuentra abierto hacia arriba.

El liquido refrigerante (G13) contenido puede actuar de esta forma dentro de la zona superior de los cilindros, que se encuentra expuesta a solicitaciones intensas, y el calor generado se puede disipar sobre toda la altura del cilindro. Aparte de ello, con esta arquitectura se puede limitar eficazmente la deformación de los cilindros durante el montaje de la culata. Un inconveniente es la menor rigidez del bloque.

Este efecto se puede compensar colocando una junta de culata de metal. En general, esta arquitectura ofrece bastante margen para diseñar de forma mas eficaz el proceso de fabricación de los bloques de motor.



Cigüeñal:

El cigüeñal se ha diseñado para tener pocas masas en movimiento y poca fricción. Optimización peso -20%, las bielas y los pistones se ha diseñado optimizando el peso en gran parte. En combinación con pequeños semicojinetes de bancada y de biela se consigue así reducir más el peso del motor y la fricción del propulsor. El cigüeñal de construcción ligera con cinco apoyos reduce con sus cuatro contrapesos las fuerzas internas del cigüeñal y, con ello, la carga de los cojinetes de bancada. La distribución cuenta con dos árboles de levas que accionan las válvulas a través de balancines flotantes de rodillo. Además de muñones de biela huecos, para reducir más el peso.

¡Atención! (Extracto ElsaPro)

¡El cigüeñal no se debe desmontar! Peligro de deformación en los cojinetes.

Con sólo aflojar los tornillos de los sombreretes se provocan deformaciones en los cojinetes del bloque motor. Estas deformaciones hacen que se reduzca la holgura de los cojinetes. Si se modifica la holgura se pueden dañar los cojinetes, incluso si no se sustituyen los semicojinetes. Si se han aflojado los tornillos de los sombreretes se deberá sustituir el bloque motor completo con el cigüeñal. El juego de los cojinetes de bancada no se puede medir con los equipos disponibles en un taller.

Árboles de levas:

Cuenta con dos árboles de levas (admisión y escape) que accionan las válvulas a través de balancines flotantes de rodillo.

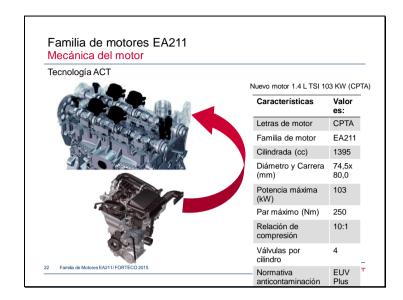
Pistones:

Se fabrican en fundición a presión de aluminio. Para reducir la carga térmica se inyecta aceite del motor a la cabeza del pistón mediante inyectores de aceite.

Los bulones de biela están ahuecados, y también los pistones de aluminio, ahora con cabeza plana, tienen un peso optimizado.

Bielas:

Las bielas son forjadas y craqueadas con cuerpo de construcción ligera. El taladro superior de la biela no cuenta con alimentación de aceite a presión y está ejecutado en forma trapezoidal.

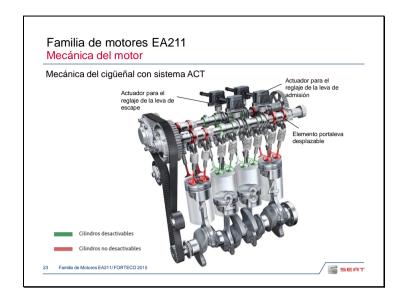


SEAT incorpora un nuevo motor 1.4 L TSI 103 kW con letras distintivas CPTA perteneciente a la familia de motores de gasolina EA211.

Es el primer motor con una gestión de cilindros activa (ACT) cuya tecnología consiste en la desactivación momentánea de dos de los cuatro cilindros que posee.

La introducción de este nuevo grupo motopropulsor favorece la disminución del consumo de combustible y las emisiones de gases contaminantes.

Gracias a la desactivación de cilindros se reduce 0.4 litros de combustible por cada 100 km, lo cual genera una disminución de 10 gramos de CO2 por cada kilómetro recorrido.



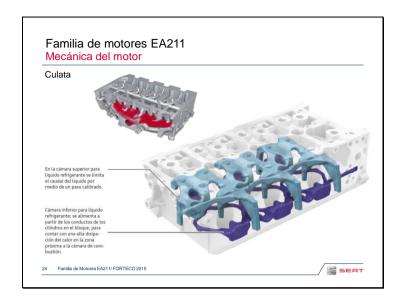
En el motor (CPTA) se aplica una desactivación de cilindros, al activar el sistema se desactivan los cilindros 2 y 3. Esto reduce las emisiones y el consumo de combustible.

Los motores de gasolina modernos suelen funcionar dentro de la gama de cargas bajas. Las pérdidas por estrangulamiento son importantes porque la válvula de mariposa sólo se abre un poco. Esto conduce a un rendimiento más bajo y a un consumo específico de combustible desfavorable.

Un motor 2 cilindros sin estrangulamientos posee un consumo específico de combustible más favorable a cargas altas que un motor 4 cilindros con estrangulamientos, motivos esenciales que hablan en favor de una desactivación de cilindros.

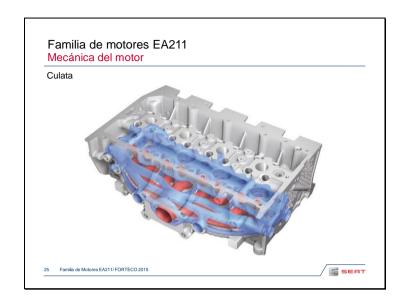
El desafío fundamental para una desactivación de cilindros consistió por ello en que las válvulas de intercambio de gases de los cilindros desactivados debían mantenerse cerradas. En caso contrario entraría demasiado aire en el sistema de escape y el motor se enfriaría demasiado rápido.

Con la desactivación de dos cilindros se reduciría la suavidad de marcha del motor de 4 cilindros a raíz de la menor frecuencia de los ciclos de encendido. La desactivación y activación de los cilindros debía suceder, además, de un modo confortable (evitar saltos de carga).



Culata de aluminio con dos árboles de levas en versión ensamblada.

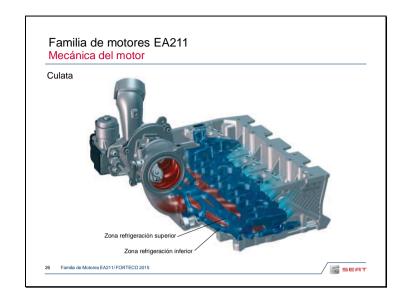
- Tecnología de cuatro válvulas.
- Tapa de la culata de diseño modular. ¡Atención! No se deben desmontar por separado los árboles de levas. En un caso de reparación hay que sustituir la carcasa de los árboles de levas completa.
- Reglaje variable del árbol de levas de admisión en todos los motores, ángulo de reglaje de 50º (ángulo cigüeñal), bloqueo en la posición retrasada.
- Disposición central de las bujías (en el centro de la estrella de implantación de válvulas).
- Accionamiento de la bomba de alta presión de combustible por medio del árbol de levas de admisión (leva cuádruple).
- · Colector de escape integrado.
- Refrigeración de flujo transversal.
- · Diseño para combustibles alternativos.



En el colector de escape integrado se juntan los cuatro canales de escape dentro de la culata en una brida central. A esta brida se atornilla directamente el catalizador. Aparte de ahorrar combustible y ventajas térmicas, esta solución constructiva comporta una reducción del peso de aprox. 2 kg en comparación con un colector de escape convencional.

Ventajas de esta estructura:

- El líquido refrigerante se calienta por los gases de escape durante la fase de calentamiento del motor. El motor alcanza más rápido su temperatura de servicio. Esto reduce el consumo de combustible y el habitáculo se puede calentar antes.
- Dado que la superficie de pared en el lado de escape es más pequeña hasta el catalizador, los gases de escape no ceden tanto calor durante la fase de calentamiento y el catalizador se calienta más rápidamente hasta la temperatura operativa, a pesar del efecto que aporta el líquido refrigerante.
- En el modo de plena carga, el líquido refrigerante es enfriado más intensamente y el motor puede trabajar dentro de un mayor margen con lambda = 1, optimizando consumo y emisiones de escape. Esto reduce el consumo de combustible a plena carga en hasta un 20% en comparación con los motores turboalimentados con colectores de escape dispuestos por fuera. Aquí, la protección de componentes viene dada por el efecto de refrigeración de la mezcla sobre enriquecida.



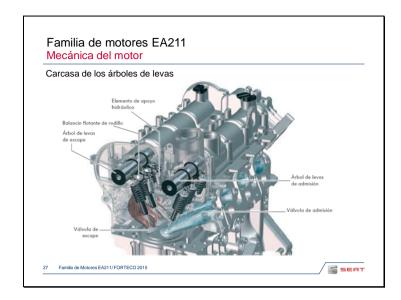
En el desarrollo de la culata de aluminio (Al Si6 Cu4) se ha tenido especialmente en cuenta el mayor aprovechamiento de la energía de los gases de escape para una rápida fase de calentamiento del motor.

En la culata de flujo transversal, el líquido refrigerante fluye del lado de admisión sobre las cámaras de combustión hacia el lado de escape (flujo transversal). Aquí se distribuye en dos zonas, por encima y por debajo del colector de escape. Recorre varios conductos absorbiendo el calor. Desde la culata pasa a la carcasa del termostato y se mezcla allí con el líquido refrigerante restante.

En el colector de escape integrado, los cuatro conductos de escape confluyen dentro de la culata en una brida central.

El turbocompresor se atornilla directamente a esta brida, esta técnica consigue que el líquido refrigerante se caliente por los gases de escape durante la fase de calentamiento del motor, alcanzado más rápidamente su temperatura de servicio. Con ello disminuye el consumo de combustible y se tarda menos en calentar el habitáculo. Debido a la menor superficie de pared en el lado de los gases de escape hasta el catalizador, los gases de escape entregan poco calor durante la fase de calentamiento. De esta forma el catalizador alcanza antes su temperatura de servicio, a pesar de la refrigeración proporcionada por el líquido refrigerante.

A régimen de plena carga el colector de escape integrado y los gases de escape se enfrían más intensamente y el motor puede trabajar a plena carga dentro de un margen mayor con lambda = 1, optimizado en consumo y en emisiones de escape.

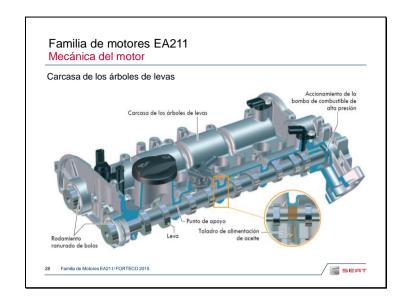


La gama de motores EA211 viene equipada, por lo general, con tecnología de 4 válvulas.

Las válvulas de admisión vienen dispuestas en un ángulo de 21° y las de escape en un ángulo de 22,4°, de forma suspendida en la cámara de combustión abovedada. Las válvulas se accionan por medio de balancines flotantes de rodillo con elementos de apoyo hidráulicos.

La tecnología de 4 válvulas ofrece la ventaja de un buen llenado y vaciado de los cilindros, gran aprovechamiento de la potencia con cilindrada pequeña, reducido consumo de combustible gracias al elevado nivel de eficiencia, elevado par de giro y potencia de aceleración y gran suavidad de marcha.

Otras características importantes son, el diámetro de los vástagos de las válvulas se ha reducido a 5 mm., de esta forma resultan menos masas en movimiento y menos pérdidas por fricción gracias a las menores fuerzas de los muelles de las válvulas. El ángulo del asiento de las válvulas, que es de 120° tanto para las de admisión como para las de escape, contribuye a incrementar la resistencia al desgaste al utilizar combustibles alternativos, p. ej. gas natural.



La carcasa de los árboles de levas, es de fundición de aluminio a presión y forma un módulo inseparable con ambos árboles de levas. En la construcción modular se ensamblan los árboles de levas directamente en la carcasa que los aloja. Como las levas ya no tienen que pasar a través de los puntos de apoyo, resulta posible dar a éstos unas dimensiones muy pequeñas.

Ofreciendo la ventaja de los puntos de apoyo más pequeños, una menor fricción en los cojinetes y una mayor rigidez. Gracias también a la alimentación de aceite de los puntos de apoyo donde los cojinetes de deslizamiento se lubrican a través de taladros de alimentación de aceite.

Para reducir las fricciones, el primer cojinete de cada árbol de levas, que es el que se somete a las mayores cargas por parte del accionamiento de correa dentada, está constituido por un rodamiento ranurado de bolas.

En caso de una reparación se sustituye la carcasa de los árboles de levas conjuntamente con los árboles. Los rodamientos ranurados de bolas van asegurados con un anillo de retención, pero no se pueden sustituir.

La junta de la carcasa de los árboles de levas es de material elastómero.



El accionamiento de los árboles de levas se realiza por medio de una correa dentada que no requiere mantenimiento. Se tensa con un rodillo tensor automático, que se encarga de guiar al mismo tiempo la correa dentada por collares de ataque. Un rodillo de reenvío en el lado de tiro y la forma especial de las ruedas de los árboles de levas en el motor de 3 cilindros o la rueda del cigüeñal en los motores de 4 cilindros proporcionan un movimiento suave de la correa dentada.

Ventajas:

Las menores fuerzas de tensado de la correa dentada permiten reducir a su vez la fuerza del rodillo tensor. Esto conduce a un menor índice de fricción y de cargas mecánicas en todo el accionamiento de la correa dentada.

Las menores oscilaciones incrementan la suavidad de marcha del accionamiento de la correa dentada.

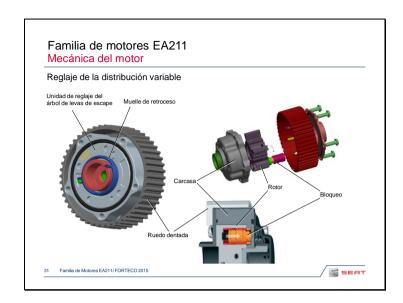
o de válvulas, distrib	ución variable	
ersión de motor	Reglaje del árbol de levas de admisión	Reglaje del árbol de levas de escape
Notor 1,01 MPI de 44/50/55kW	De forma continua hasta 40° ángulo cigüeñal	-
Notor 1,21 TSI de 63/77kW y notor 1,41 TSI de 90kW	De forma continua hasta 50° ángulo cigüeñal	-
Notor 1,41 TSI de 103 kW on o sin gestión de cilindros activa	De forma continua hasta 50° ángulo cigüeñal	De forma continua hasta 40° ángulo cigüeñal
Valvola I para distribucion Valvola I para distribucion valvola I para distribucion valvola forcape I Topo de ciarre del vericado del strib de leves de vericado del strib de leves de vericado variante del control de vericador del control de vericador del	verotable Profile flood on odministed	or Holl GOOD Bado de excape) Banas Holl GOO Bado de excape) Bado de cataloido Bado de cataloido)

En todos los motores de la gama EA211 se utiliza un reglaje continuo del árbol de levas de admisión y a partir de una potencia de 103 kW se utiliza adicionalmente un reglaje del árbol de levas de escape también continuo.

El reglaje se realiza en función de la carga y el régimen y lo lleva a cabo un variador de la distribución variable que actúa directamente en los árboles de levas.

El reglaje se realiza a través de las válvulas para distribución variable, incorporadas directamente en el circuito de aceite. Mediante los dos sensores Hall se identifican los ángulos de reglaje.

Sellado y fijación de los variadores de los árboles de levas, permite que el aceite del motor no llegue a la correa dentada se han sellado los variadores de los árboles de levas. Se encargan de ello una junta de goma en la tapa de cierre del variador del árbol de levas de escape y otra en el tornillo de cierre del variador del árbol de levas de admisión. Ambos variadores de los árboles de levas se fijan a los árboles de levas por medio de tornillos de fijación. "Los dos tornillos tienen rosca a derecha".



Reglaje de la distribución variable son idénticos en su estructura básica tanto el lado de admisión como el de escape. Los variadores de los árboles de levas funcionan según el principio del variador celular de paletas, realizándose el reglaje de forma continua y dependiendo en cuál de las dos cámaras se transporta el aceite, se gira el rotor y con él el árbol de levas.

Para conseguir un arranque de motor rápido no deben llegar a los cilindros gases residuales, al apagar el motor se inmoviliza el variador del árbol de levas de escape en la "posición adelantada" y el variador del árbol de levas de admisión en la "posición retardada". El variador del árbol de levas de escape se regula en sentido contrario al del airo del motor.

Debido al elevado ángulo de reglaje de hasta 40° ángulo cigüeñal, puede ocurrir que la presión del aceite sola no sea suficiente para regular. Un muelle de retroceso en el variador del árbol de levas de escape ayuda a la presión del aceite durante el reglaje a la "posición adelantada".

Al apagar el motor, el variador del árbol de levas de escape se inmoviliza en la posición adelantada y el variador del árbol de levas de admisión en la posición retardada. De esta forma se evita un reglaje de los árboles de levas durante el arranque y el motor arranca con mayor rapidez. Además, se evitan ruidos durante el arranque del motor.

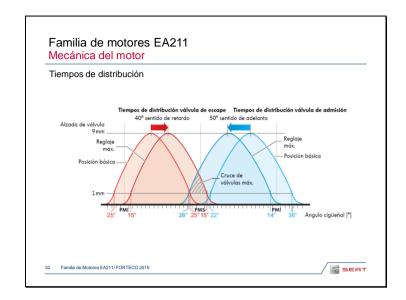
Se aplican distribuciones variables según el principio de variador celular de aletas.

Motor TSI 1,2 I 63/77 kW y motor TSI 1,4 I (CMBA)90 kW con regulación del árbol de levas de admisión

Motor TSI 1,4 I 103 kW con distribución variable de admisión y escape Margen de reglaje:

Árbol de levas de admisión 50° ángulo de cigüeñal

Árbol de levas de escape 40° ángulo de cigüeñal



Gracias al reglaje del árbol de levas de admisión y del árbol de levas de escape, se pueden adaptar aún mejor los tiempos de distribución de las válvulas a las necesidades del motor. Dependiendo del estado operativo, los diferentes tiempos de apertura y de cierre son una gran ventaja.

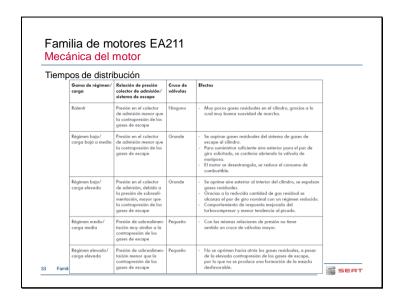
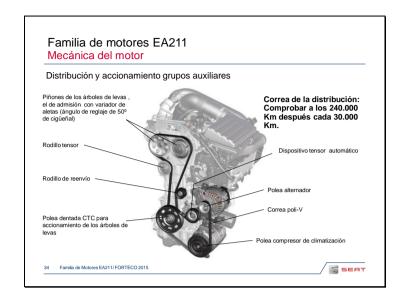


Tabla con esquema de funcionamiento.



Distribución:

El accionamiento de los árboles de levas se realiza mediante una correa dentada. La correa se tensa con un rodillo tensor automático que, al mismo tiempo, asegura la guía de la correa mediante collares de ataque. Para trabajos de montaje en la distribución de la correa dentada se debe retraer el rodillo tensor con ayuda de las herramientas especiales T10499 y T10500.

Un rodillo de reenvío en el lado de tracción y la **polea dentada CTC en el cigüeñal** garantizan una marcha suave de la correa. Las menores fuerzas de la correa permiten reducir la fuerza de tensado del rodillo tensor. Esto conlleva una menor fricción y menor esfuerzo mecánico de toda la distribución. La reducción de oscilaciones aumenta la suavidad de marcha.

Se utiliza una correa dentada con un recubrimiento resistente al desgaste de politetrafluoretileno (teflón). La correa dentada, gracias a su material de gran calidad, tiene una vida útil muy larga. Además la correa dentada está protegida contra el polvo y la suciedad mediante una cubierta de tres piezas. Esto alarga la vida útil de la correa dentada. La cubierta central (aluminio) tiene una ejecución muy maciza. Sirve al mismo tiempo como apoyo del motor.

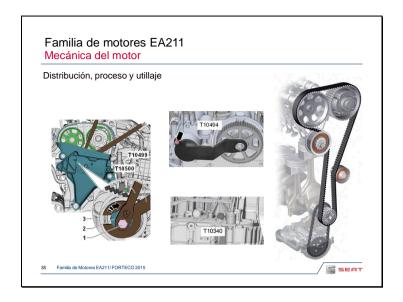
Extracto ElsaPro: Correa dentada de la distribución: Comprobar a los 240.000 Km después cada 30.000 Km.

Nota: Si al realizar trabajos de reparación la correa dentada sólo tiene que retirarse (por ejemplo desmontar y montar la carcasa de los árboles de levas) el apoyo del motor puede permanecer montado. El acceso para tensar la correa dentada queda garantizado.

Accionamiento grupos auxiliares:

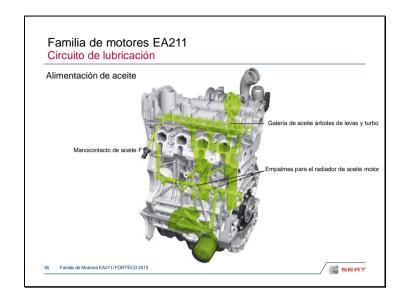
Una correa poli-V acciona el alternador y, en según el equipamiento, el compresor de climatización. Un dispositivo tensor automático se encarga de que la tensión sea la correcta.

En vehículos sin compresor de climatización sólo se acciona el alternador. La correa poli-V Optibelt es flexible y elástica. Gracias a esta correa y a las pocas cargas mecánicas, no es necesario un rodillo tensor. Para que el motor ocupe el menor espacio de montaje posible, los grupos auxiliares como la bomba de líquido refrigerante, el compresor de climatización y el alternador se atornillan sin soportes adicionales directamente al motor y al cárter de aceite.



Distribución, proceso y utillaje:

- Girar la excéntrica -2- del rodillo tensor con la llave anular e/c 30 -T10499- en la dirección de la flecha- hasta que el indicador de ajuste -3- quede aprox. 10 mm a la derecha de la ventanilla de ajuste.
- Girar en retorno la excéntrica hasta que el indicador quede exactamente en la ventana de ajuste.
- Para apretar se tiene que utilizar la llave dinamométrica, para ajustar el par de apriete se tiene que introducir en la llave dinamométrica la distancia entre centros indicada en el útil de encaje -T10500-.
- En caso de utilizar una llave dinamométrica convencional, se le estaría aplicando un par de apriete excesivo al tornillo del rodillo tensor, provocando la rotura.
- Mantener la excéntrica en esta posición y apretar el tornillo -1- a 25 Nm; utilizar para ello la herramienta insertable -T10500- con la llave dinamométrica.
- Piñón cigüeñal elíptico para impulsión de la correa dentada CTC: Crankshaft Tornionals Canallation, reduce las vibraciones torsionales del árbol de levas y las fuerzas de tracción que actúan sobre la correa.



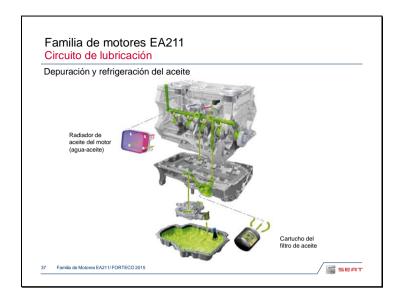
El circuito de aceite, es decir, el trayecto por el que se conduce el aceite a través del motor, es muy parecido en todos los motores de la nueva gama de motores EA211.

Las únicas diferencias, son dependiendo del tipo y el accionamiento de la bomba de aceite, dependiendo del tipo de regulación de la presión del aceite, dependiendo si hay montado un radiador de aceite y dependiendo si hay montado un turbocompresor.

La alimentación de aceite se encarga de alimentar con suficiente aceite lubricante todos los cojinetes, los eyectores para refrigeración de los pistones, la distribución variable, el mando de válvulas y el turbocompresor.

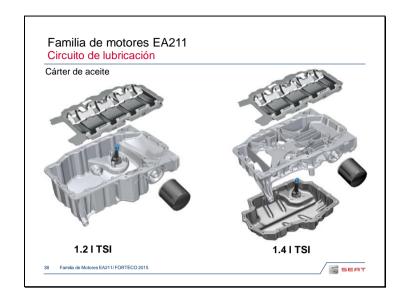
En la familia EA221 dependiendo de la variante del motor se aplican diferentes bombas de aceite.

Con la ayuda de eyectores para refrigeración de los pistones se inyecta aceite en las partes inferiores de los pistones para refrigerarlos.



Depuración y refrigeración del aceite:

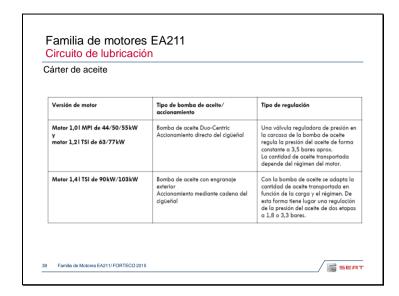
En todas las versiones de motor de la serie EA211 el aceite se depura en un cartucho filtrador. Para refrigerar el aceite del motor se alimenta el aceite de la bomba de aceite al radiador de aceite del motor. El radiador de aceite del motor se encuentra directamente en el bloque motor por debajo del colector de admisión. Es un radiador agua-aceite y está integrado en el circuito de refrigeración del motor. El aceite sigue fluyendo después del radiador de aceite del motor a la galería principal y a otros consumidores de aceite en el motor.



En el cárter del motor 1,2l TSI hay un alojamiento para el compresor de climatización. El filtro de aceite está montado directamente en el cárter, que es una pieza de fundición de aluminio.

En cambio en el 1,4l TSI el filtro está montado en el elemento superior del cárter, que es una pieza de fundición de aluminio. Allí se atornilla el elemento inferior del cárter, que es de chapa de acero. En el elemento superior del cárter hay un alojamiento para el compresor de climatización.

En ambos casos una válvula de membrana en el filtro de aceite impide que el aceite salga del filtro cuando el motor esta parado. Por debajo del cigüeñal hay un rascador de aceite que cierra el mecanismo del cigüeñal hacia el cárter. También en la parte inferior del cárter encontramos el sensor de nivel y temperatura del aceite G266 y el tornillo de descarga de aceite.



Motor CHYA/CHYB/CPGA

Poner en marcha el motor y subir el régimen lentamente. Entre 0,3 ... 0,6 bares debe encenderse el diodo luminoso, de lo contrario hay que sustituir el manocontacto de aceite. Seguir aumentando el régimen de revoluciones a 2.000 rpm y con el aceite a 80 °C, la presión del aceite debe ser de 2,0 bares como mínimo, a regímenes superiores, la presión del aceite no debe superar los 7,0 bares.

Motor CJZA / CJZB

Presión de aceite al ralentí: 0,6 bares como mínimo. Presión de aceite a 2.000/min: 1,5 bares como mínimo. Presión de aceite a 4500/min: 2,8 bares como mínimo.

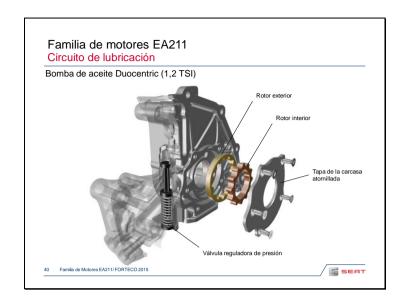
Motor CHPA/ CPTA / CMBA

Comprobar la presión del aceite al ralentí y a 2000 rpm. Presión de aceite al ralentí: como mínimo 0.6 bares

Presión de aceite a 2.000/min: 1,5 bares como mínimo.

Comprobar la presión del aceite a 3800 rpm.

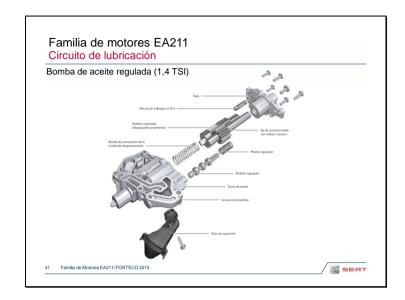
Presión de aceite a 3800 rpm: 2,8 bares como mínimo.



Bomba de aceite Duocentric en el motor TSI de 1,2L, se implanta una bomba de aceite de capacidad constante estructurada como bomba de aceite Duocentric. Está montada en el lado distribución del motor, el rotor interior se encuentra directamente unido al extremo del cigüeñal.

Con ayuda de la válvula reguladora de presión la bomba genera una presión de aceite de aproximadamente 3,5 bares, casi constante durante la marcha del motor por encima del régimen de ralentí.

Con ello se garantiza que siempre haya una presión de aceite suficiente en el motor, independientemente de las cargas que tenga el filtro de aceite. Esto impide que la presión del aceite (por ejemplo, en el arranque del motor) aumente en exceso y dañe las juntas.

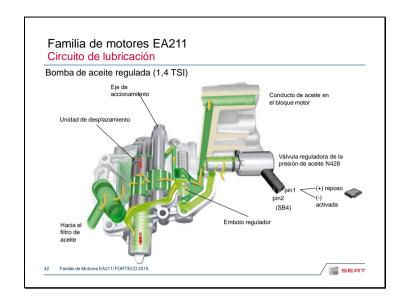


En los motores TFSI de 1,4l se aplica una bomba de aceite regulada.

En comparación con otras bombas de aceite reguladas, esta arquitectura se caracteriza por un estudiado concepto de regulación que permite un funcionamiento aún más económico.

El desplazamiento permite influir de manera selectiva sobre el caudal impelido y la presión de alimentación en el circuito de aceite.

La regulación de la entrada de aceite para la excitación del émbolo regulador la asume la válvula para regulación de la presión del aceite N428.

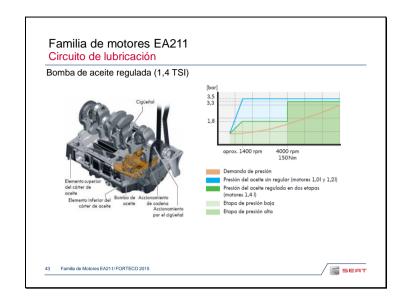


Bomba de aceite regulada en los motores TSI de 1,4L, se aplica una bomba de aceite regulada. En comparación con otras bombas de aceite reguladas, esta arquitectura se caracteriza por un estudiado concepto de regulación que permite un funcionamiento aún más económico y muy rentable y contribuye al ahorro de combustible y a la reducción de las emisiones de CO2.

Si miramos su estructura básica, la bomba de aceite es una bomba de engranajes exteriores. Una característica especial de este tipo de bombas es que un rodete se desplaza axialmente (rodete impulsado). El desplazamiento permite influir de manera selectiva sobre el caudal impelido y la presión de alimentación en el circuito de aceite. La aplicación de aceite a presión al émbolo regulador de la bomba de aceite regulada la asume la válvula reguladora de la presión del aceite N428. Se encuentra en la parte posterior del bloque motor (lado caliente del motor) y la excita la unidad de control del motor.

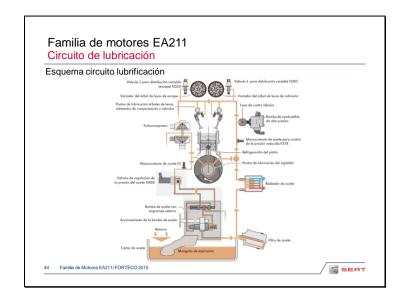
En la gama de regímenes inferiores, la válvula N428, que tiene tensión borne 15 (fusible SB4), recibe potencial de masa por parte de la unidad de control del motor. Esto hace que la bomba de aceite conmute a la etapa de presión inferior. El nivel de presión inferior se conecta en función de la carga del motor, del régimen del motor, de la temperatura del aceite y de otros parámetros de servicio. Esto reduce la potencia de accionamiento de la bomba de aceite, reduciéndose así el consumo de combustible.

En la gama de regímenes superiores o a alta carga (aceleración a plena carga), la unidad de control del motor J623 separa la válvula N428 de la conexión de masa (entrega 15). Esto hace que la bomba de aceite conmute a la etapa de presión superior. En las dos etapas de presión se adapta la cantidad de aceite que necesita el motor, que varía según el régimen, desplazando la unidad de desplazamiento.



La bomba de aceite está atornillada al elemento superior del cárter de aceite y trabaja, en función de la carga y el régimen, en dos etapas de presión con aprox. 1,8 y 3,3 bares. La acciona el cigüeñal a través de un accionamiento de cadena que no precisa mantenimiento y que no lleva tensor de cadena. La correspondiente presión del aceite se regula mediante la cantidad de aceite transportada.

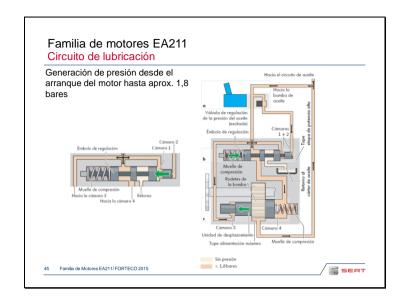
Las ventajas de la regulación de dos etapas de la presión y la cantidad de aceite, son la potencia de accionamiento de la bomba de aceite se reduce, ya que la bomba sólo bombea la cantidad que se necesita, y se reduce el desgaste del aceite, ya que circula menos cantidad de aceite.



En las bombas de aceite reguladas Duo-Centric de la gama de motores de gasolina EA111 ya se redujo considerablemente la potencia de accionamiento en comparación con las bombas de aceite sin regulación.

En toda la gama de regímenes sólo transportaba la cantidad de aceite necesaria para mantener constante la presión del aceite a 3,5 bares. □ Con las bombas de aceite nuevas de la gama de motores EA211 la presión del aceite se regula en dos etapas en función del régimen y la carga.

Especialmente en la gama de regímenes y cargas inferior y media se reduce la potencia de accionamiento, ya que aquí la presión del aceite es de tan solo 1,8 bares aprox. Por ello, la bomba de aceite tiene que bombear menos cantidad de aceite.



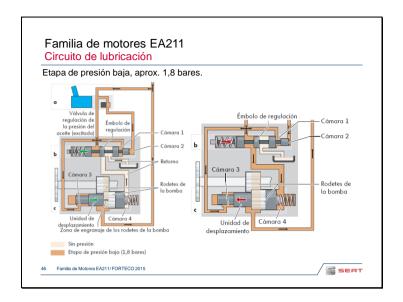
El grado de la presión del aceite se ajusta por medio de la cantidad de aceite transportada. La cantidad de aceite transportada depende de la posición de la unidad de desplazamiento, la distancia a la que se encuentran los dos rodetes de la bomba para que queden enfrentados y el régimen del motor.

-Generación de presión desde el arranque del motor hasta aprox. 1,8 bares:

Después del arranque del motor se tiene que generar lo más rápidamente posible la presión del aceite necesaria. Los dos rodetes de la bomba están completamente enfrentados y la cantidad de aceite máxima con este régimen del motor se transporta al circuito de aceite.

- a) La válvula de regulación de la presión del aceite es excitada por la unidad de control del motor con masa y abre el conducto de control hacia la cámara 2.
- **b)** El muelle de compresión oprime el émbolo de regulación hacia el tope de la etapa de presión alta.
- c) La presión del aceite en las cámaras 3 y 4 es inferior a 1,8 bares y no influye en la posición de la unidad de desplazamiento. El muelle de compresión empuja la unidad de desplazamiento contra el tope de transporte máximo.

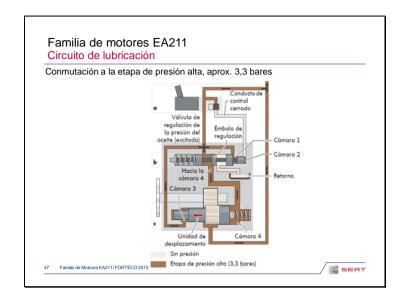
Al aumentar el régimen del motor, la bomba de aceite bombea más aceite y aumenta la presión del aceite. Al mismo tiempo también aumenta la presión en las cámaras 1 y 2 del émbolo de regulación y éste es desplazado hacia la izquierda en sentido opuesto al de la fuerza del muelle. Como la presión en las cámaras 3 y 4 de la unidad de desplazamiento sigue siendo inferior a 1,8 bares, la unidad de desplazamiento permanece en el tope de transporte máximo.



-Etapa de presión baja, aprox. 1,8 bares:

Con aprox. 1400 rpm la presión del aceite alcanza la etapa de presión baja de aprox. 1,8 bares. Esta presión se mantiene constante hasta 4000 rpm o bien 150 Nm. Al aumentar el régimen del motor, aumentarían también la cantidad transportada de aceite y la presión del aceite, mientras que al disminuir el régimen del motor estas también disminuirían.

- -Regulación de la presión del aceite con una presión del aceite aumentando por encima de 1,8 bares:
- a) La válvula de regulación de la presión del aceite es excitada por la unidad de control del motor con masa y abre el conducto de control hacia la cámara 2.
- b) Debido al régimen del motor en aumento, aumenta la presión en las cámaras 1 y 2 a más de 1,8 bares y el émbolo de regulación se desplaza hacia la izquierda en sentido opuesto al de la fuerza del muelle. Se libera el trayecto desde la cámara 4 hacia el retoro al cárter de aceite.
- c) La presión en la cámara 3 aumenta por encima de 1,8 bares y desplaza la unidad de desplazamiento un poco hacia la derecha en sentido opuesto al de la fuerza del muelle. El aceite se oprime desde la cámara 4 de nuevo al cárter de aceite. Los rodetes de la bomba ya no engranan tanto entre sí y se reduce la cantidad y, con ello, la presión del aceite.
- -Regulación de la presión del aceite con una presión del aceite disminuyendo por debajo 1.8 bares:
- a) La válvula reguladora de la presión del combustible continúa abierta.
- b) Con el régimen del motor que disminuye, disminuye también la presión en las cámaras 1 y 2 a menos de 1,8 bares y el émbolo de regulación se desplaza hacia la derecha por la fuerza del muelle. Se abre el tramo del circuito de aceite hacia la cámara 4 de la unidad de desplazamiento.
- c) La presión en las cámaras 3 y 4 vuelve a ser la misma. Conjuntamente con la fuerza del muelle se desplaza un poco hacia la izquierda la unidad de desplazamiento. Los rodetes de la bomba engranan más entre sí y la cantidad y, con ello, la presión del aceite aumentan.

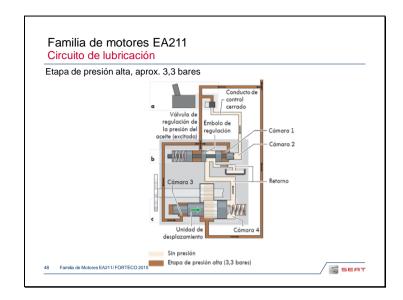


Con un régimen de 4000 rpm o una carga del motor de 150 Nm se conmuta a la etapa de presión alta de aprox. 3,3 bares. Para alcanzar la presión más alta, se aumenta la cantidad de aceite transportada.

- -Posición de conmutación a la etapa de presión alta:
- a) La válvula de regulación de la presión del aceite ya no es excitada por la unidad de control del motor y cierra el conducto de control hacia la cámara 2.
- b) Debido a la falta de presión de aceite en la cámara 2, el muelle de compresión desplaza hacia la derecha al émbolo de regulación liberando así una sección amplia hacia la \square cámara 4.
- c) La presión del aceite en la cámara 4 de la unidad de desplazamiento aumenta y desplaza a ésta hacia la izquierda conjuntamente con el muelle de compresión. Los dos rodetes de la bomba engranan ahora muy profundamente entre sí, transportan más aceite y la presión del aceite aumenta.

-Conmutar de nuevo a la etapa de presión baja:

Para conmutar de nuevo a la etapa de presión baja se excita la válvula de regulación de la presión del aceite con masa y ésta abre el conducto de control hacia la cámara 2. La presión del aceite en las cámaras 1 y 2 desplaza al émbolo de regulación hacia la izquierda en el sentido opuesto al de la fuerza del muelle, cierra el conducto de control hacia la cámara 4 y abre el retorno hacia el cárter de aceite. De esta forma disminuye la presión del aceite en la cámara 4 y la unidad de desplazamiento se desplaza hacia la derecha por la presión del aceite elevada en la cámara 3. Los rodetes de la bomba engranan ahora menos entre sí y la cantidad de aceite transportada y la presión del aceite se reducen.



Al igual que en la etapa de presión baja, en la etapa de presión alta también se regula la presión del aceite de forma constante a 3,3 bares. Al aumentar el régimen del motor aumentarían también la cantidad de aceite transportada y la presión del aceite. Para mantener la presión del aceite de forma constante a 3,3 bares se adapta la cantidad de aceite transportada. La regulación a la presión del aceite constante se realiza del mismo modo que en la etapa de presión baja.

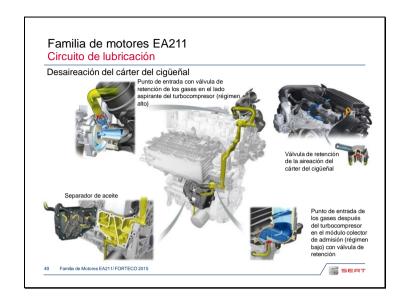
- -Regulación de la presión del aceite con una presión del aceite aumentando por encima de 3,3 bares:
- a) La válvula de regulación de la presión del aceite no es excitada por la unidad de control del motor y cierra el conducto de control hacia la cámara 2.
- b) La presión del aceite en la cámara 1 es ahora tan alta que desplaza al émbolo de regulación hacia la izquierda en el sentido opuesto al de la fuerza del muelle y abre el conducto de control de la cámara 4 hacia el cárter de aceite.
- c) La presión en la cámara 4 disminuye y la unidad de desplazamiento se desplaza hacia la derecha en el sentido opuesto al de la fuerza del muelle por la alta presión del aceite en la cámara 3. Los rodetes de la bomba ya no engranan tanto entre sí, transportan menos aceite y la presión del aceite disminuye a aprox. 3,3 bares.
- -Regulación de la presión del aceite con una

 presión del aceite disminuyendo por debajo 3,3 bares:

Si disminuye la presión del aceite, por ejemplo porque disminuye el régimen del motor, por debajo de 3,3 bares, tiene lugar esencialmente la misma regulación que en la etapa de presión baja. La regulación a una presión constante es en ambas etapas de presión un proceso continuo:

- Con una presión del aceite demasiado baja, el conducto de control del circuito de aceite abre hacia la cámara 4 en la unidad de desplazamiento. Por medio del aceite que refluye, ésta se desplaza de forma que los rodetes de la bomba engranan más entre sí, se transporta más aceite y aumenta la presión del aceite.
- Con una presión del aceite demasiado alta, abre el retorno de la cámara 4 hacia el cárter de aceite. Por medio del aceite que retorna, la unidad de desplazamiento se desplaza de

farma qua las radatas de la bamba		tonto ontro of oo	trananarta mana
forma que los rodetes de la bomba aceite y disminuye la presión del ace	eite.	tanto entre si, se	transporta menos



Desaireación del cárter del cigüeñal:

La desaireación del cárter del cigüeñal es interna, es decir, los gases de aceite depurados fluyen mediante canales en el bloque motor hacia el colector de admisión antes del turbocompresor o hasta el módulo colector de admisión después del turbocompresor.

Separador de aceite:

Los gases fluyen del cárter del cigüeñal hasta el separador de aceite, que es de plástico y está atornillado al bloque. Allí se produce una separación gruesa, en la que se separan primero las gotas de aceite grandes de los gases mediante placas amortiguadoras y conductos de turbulencia espiroidal. A continuación, en la separación de aceite nebulizado, se separan las gotas de aceite pequeñas empleando placas amortiguadoras grandes.

Válvulas de retención:

Las válvulas de retención gestionan la derivación de los gases depurados para la combustión dependiendo de qué condiciones de presión estén dadas en la alimentación de aire. Si al ralentí y a régimen de ralentí acelerado hay depresión en el colector de admisión, el efecto aspirante hace que la válvula en el módulo colector de admisión se abra y la válvula en el lado aspirante del turbocompresor se cierre.

Si con el turbocompresor trabajando reina sobrepresión en la alimentación de aire, la sobrepresión cierra la válvula en el módulo colector de admisión. La apertura de la válvula en el lado aspirante del turbocompresor se produce ahora por la diferencia de presión existente. Esto significa que la presión en el lado aspirante del turbocompresor es menor que la presión interna del cárter del cigüeñal.

Aireación del cárter del cigüeñal:

La válvula de retención de la tapa de la culata es parte de la desaireación del cárter del cigüeñal. Permite que pase aire exterior por el motor para desalojar humedad (agua condensada y componentes del combustible) del interior del motor y del depósito colector de aceite. Si hay suficiente depresión en el motor, desde el lado limpio del filtro de aire se conduce al motor aire exterior que pasa hacia la combustión a través de la desaireación del cárter del cigüeñal junto con los gases de aceite. Para ello, la válvula de retención debe abrir al registrarse la más mínima depresión en el motor y a la inversa impedir que se ensucie el cartucho del filtro de aire con aceite nebulizado.



Los motores de la gama EA211 disponen de una desaireación del cárter del cigüeñal de conducción interna, con la cual se evita la congelación interna esto significa que los gases blow-by depurados del aceite en el separador de aceite se conducen en su mayor parte en el interior del motor hacia unos puntos determinados, allí se mezclan con el aire exterior.

En los motores 1,0 l MPI los gases se aspiran siempre al colector de admisión por la depresión.

En los motores 1,2 l y 1,4 l TSI llegan, dependiendo de las condiciones de presión, directamente al colector de admisión o al lado de admisión del turbocompresor.

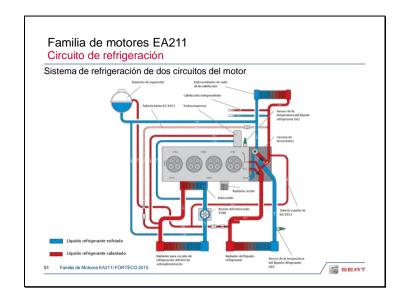
Depresión en el colector de admisión.

Debido al efecto de succión del motor, la presión en la válvula en el colector de admisión es menor que en el lado de admisión del turbocompresor. Por ello, la válvula en el colector de admisión abre y la válvula en el lado de admisión del turbocompresor cierra. Los gases blow-by se aspiran ahora al colector de admisión a través del tubo flexible.

Presión de sobrealimentación en el colector de admisión.

La presión en el lado de admisión del turbocompresor es en este caso menor que en el colector de admisión. La válvula en el lado de admisión del turbocompresor abre. La válvula en el colector de admisión se cierra.

El turbocompresor aspira directamente los gases blow-by.



En todos los motores de la gama EA211 se utiliza para la refrigeración del motor un sistema de refrigeración de dos circuitos. El líquido refrigerante se conduce por separado a diferentes temperaturas a través del bloque y la culata.

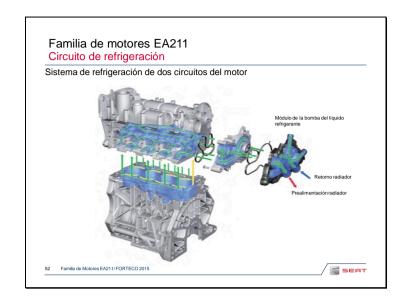
La regulación de la temperatura se controla por medio de dos termostatos alojados en la carcasa de termostatos del líquido refrigerante.

Las respectivas temperaturas del líquido refrigerante dependen en este caso del motor.

Las flechas indican el sentido del flujo del líquido refrigerante.

El significado de los colores es el siguiente:

- Azul: circuito grande.
- Verde: circuito pequeño de líquido refrigerante.
- · Naranja: circuito de refrigeración del aire de sobrealimentación.
- · Marrón: circuito de calefacción



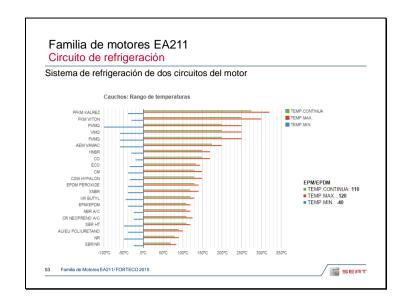
El sistema de refrigeración es un desarrollo completamente nuevo. Por ejemplo, la bomba de líquido refrigerante y su accionamiento se han dispuesto en el lado del cambio. Básicamente la refrigeración de los motores EA211 es un sistema de refrigeración bicircuito que permite conseguir temperaturas del líquido refrigerante diferentes en la culata y en el bloque motor. Esto tiene como finalidad mantener el bloque y la culata a temperaturas diferentes, de hasta 100°C.

En la culata una refrigeración de flujo transversal (del lado de admisión al lado de escape) garantiza una distribución más uniforme de la temperatura.

El sistema de refrigeración de dos circuitos tiene las siguientes ventajas:

- -El bloque motor se calienta más rápidamente, porque el líquido refrigerante permanece en el bloque hasta que alcanza aprox. 105 °C.
- -Un menor índice de fricciones en el mecanismo del cigüeñal, gracias al mayor nivel de temperaturas en el bloque motor.
- -Una mejor refrigeración de las cámaras de combustión, gracias al menor nivel de temperaturas en la culata. Con ello se consigue un mejor llenado con un reducido riesgo de picado.

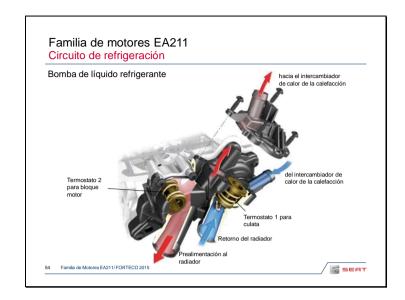
La bomba de líquido refrigerante está integrada en la carcasa del termostato. El módulo completo está atornillado a la culata. La estanqueidad respecto a los conductos de líquido refrigerante se consigue mediante juntas de goma (EPDM = Etileno Propileno Dieno tipo M). Una junta se asienta entre la carcasa de la bomba de líquido refrigerante y la culata, mientras que la segunda junta se asienta entre la bomba de líquido refrigerante y la carcasa del termostato



El caucho de etileno propileno dieno o EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM) es un termopolímero elastómero que tiene buena resistencia a la abrasión y al desgaste. La composición de este material contiene entre un 45% y un 75% de etileno, siendo en general más resistente cuanto mayor sea este porcentaje.

Tiene buenas propiedades como aislamiento eléctrico, una resistencia muy buena a los agentes atmosféricos, ácidos y álcalis, y a los productos químicos en general, siendo susceptible a ataque por aceites y petróleos. La temperatura de trabajo oscila entre los - 40 y los 120 °C.

Este rango de temperatura hace especialmente importante tanto la calidad del liquido refrigerante (G13) como el nivel del mismo.



La carcasa de los termostatos del líquido refrigerante va montada en la culata, en el lado del cambio, para dotar al sistema de refrigeración de una construcción lo más compacta posible, se ha integrado la bomba de líquido refrigerante en la carcasa de los termostatos. La bomba de líquido refrigerante se acciona mediante una correa dentada del árbol de levas de escape.

El módulo de la bomba del líquido refrigerante tiene los siguientes componentes integrados:

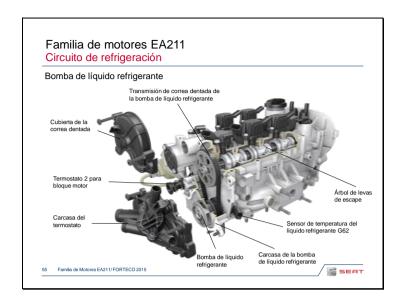
- 2 termostatos.
- · La bomba del líquido refrigerante.

Los termostatos se pueden desmontar independientemente.

La bomba del líquido refrigerante está accionada por el árbol de levas de escape mediante una correa dentada. Para el montaje del módulo de la bomba del líquido refrigerante, se debe posicionar el motor con el cilindro 1 en punto muerto superior.

Termostato 1 de la culata abre a partir de 87 °C y libera el paso del radiador a la bomba de líquido refrigerante. En los motores MPI abre a partir de una temperatura del líquido refrigerante de 80 °C.

Termostato 2 del bloque motor abre a partir de 103 °C y libera el paso para el líquido refrigerante caliente desde el bloque hacia el radiador. Todo el circuito de refrigeración se encuentra abierto.



La bomba de líquido refrigerante se acciona mediante una transmisión de correa dentada independiente desde el árbol de levas de escape. Esta transmisión de correa dentada se encuentra en el lado de entrega de fuerza del motor y no requiere mantenimiento, pero si debemos...

Extracto ElsaPro:

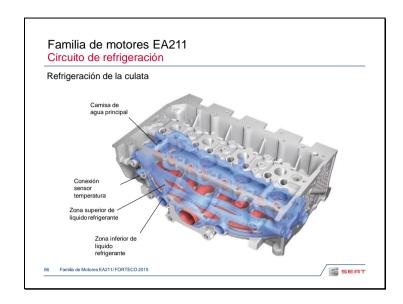
Correa dentada de la bomba de líquido refrigerante: Comprobar a los 240.000 Km después cada 30.000 Km.

No obstante, hay que sustituirla si se cambia la bomba de líquido refrigerante.

En la culata una refrigeración de flujo transversal (del lado de admisión al lado de escape) garantiza una distribución más uniforme de la temperatura. Aparte de ello se han dimensionado los conductos de refrigeración en la culata extensamente para poder refrigerar el colector de escape integrado suficientemente.

Directamente atornillado a la culata se encuentra la carcasa del termostato 2 con bomba de líquido refrigerante integrada.

Para proteger el motor y sobre todo la culata contra sobrecalentamiento se ha situado en el flujo del líquido refrigerante el sensor de temperatura G62 en el punto más caliente, cerca del colector de escape.



En el flujo transversal de la culata el líquido refrigerante fluye del lado de admisión pasando por las cámaras de combustión hacia el lado de escape. Allí se divide en dos zonas, por encima y por debajo del colector de escape. Fluye por varios conductos y va absorbiendo el calor. De la culata fluye a la carcasa del termostato y se mezcla con el líquido refrigerante restante.

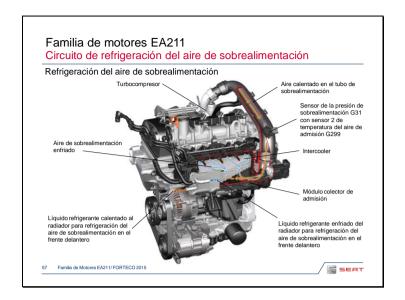
Esta estructura tiene varias ventajas:

El líquido refrigerante se calienta por los gases de escape durante la fase de calentamiento del motor. El motor alcanza más rápido su temperatura de servicio. Esto reduce el consumo de combustible y el habitáculo se puede calentar antes.

Dado que la superficie de pared en el lado de escape es más pequeña hasta el catalizador, los gases de escape no ceden tanto calor durante la fase de calentamiento y el catalizador se calienta más rápidamente hasta la temperatura operativa, a pesar del efecto que aporta el líquido refrigerante.

En el modo de plena carga, el líquido refrigerante es enfriado más intensamente y el motor puede trabajar dentro de un mayor margen con lambda = 1, optimizando consumo y emisiones de escape. Esto reduce el consumo de combustible a plena carga en hasta un 20 % en comparación con los motores turboalimentados con colectores de escape dispuestos por fuera. Aquí, la protección de componentes viene dada por el efecto de refrigeración de la mezcla sobreenriquecida.

Para proteger el motor y sobre todo la culata contra sobrecalentamiento se ha situado en el flujo del líquido refrigerante el sensor de temperatura G62 en el punto más caliente, cerca del colector de escape



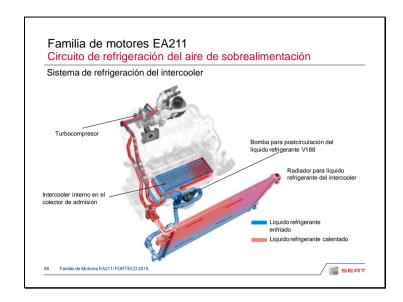
El aire aspirado está muy caliente después haber pasado por el turbocompresor. Se calienta hasta unos 200 °C, principalmente por el proceso de la compresión, pero también por encontrarse muy caliente el propio turbocompresor.

Esto hace que el aire tenga una menor densidad y entraría una menor cantidad de oxígeno en el cilindro. Con la refrigeración a una temperatura un poco superior a la del entorno aumenta la densidad y se alimenta una mayor cantidad de oxígeno a los cilindros. Aparte de ello, con la refrigeración se reduce la tendencia al picado del motor y la generación de óxidos nítricos.

Para refrigerar el aire de sobrealimentación se le hace pasar por un intercooler integrado en el módulo colector de admisión. Este intercooler es un radiador aire-agua y está integrado en el circuito de refrigeración del motor.

La estructura y el funcionamiento del intercooler en el módulo colector de admisión son similares a un radiador de líquido normal. En un paquete (consistente en láminas de aluminio) se mete una tubería rígida por la que fluye el líquido refrigerante.

El aire caliente pasa por las láminas, liberándoles el calor. Las láminas redirigen el calor absorbido al líquido refrigerante. El líquido refrigerante calentado va entonces al radiador adicional del sistema de aire de sobrealimentación y allí se refrigera.



El accionamiento del circuito de refrigeración del intercooler se produce mediante la bomba de postcirculación del líquido refrigerante V188, denominado de refrigeración a baja temperatura, también está integrado el turbocompresor.

El circuito se debe considerar como independiente.

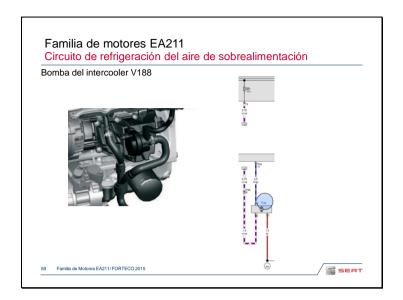
Únicamente está conectado con el depósito de expansión mediante pasos calibrados y una válvula de retención. Mediante la separación se pueden registrar diferencias de temperatura respecto al sistema de refrigeración principal de hasta 100°C. La excitación de la bomba corre a cargo de la unidad de control del motor mediante señal PWM, la bomba siempre se excita con el 100%.

La conexión y desconexión se calcula mediante un mapa de características. Para ello se emplean, durante el funcionamiento del motor, la carga del motor y la temperatura del aire de sobrealimentación antes y después del intercooler como magnitudes de cálculo más importantes.

Función de postcirculación es operativa después de la parada del motor, en determinadas condiciones operativas (velocidad punta o bien circulación en montaña y altas temperaturas exteriores) puede suceder que el sistema de refrigeración entre en ebullición por efectos de post-caldeo. Después de parar el motor, la bomba se pone en funcionamiento durante un tiempo específico en función del mapa de características programado en la unidad de control del motor. Para calcular el mapa de características se emplea un modelo en el que se han calculado las temperaturas de los gases de escape. Ésta es entonces la medida para la temperatura de la carcasa del turbocompresor. Mientras funciona la bomba V188 se excita paralelamente el ventilador eléctrico del radiador.

Bomba para postcirculación del líquido refrigerante V188 está atornillada por debajo del colector de admisión el bloque motor. En la bomba va integrado un módulo electrónico de control. Aquí, por ejemplo, la unidad de control del motor calcula la señal PWM. La bomba

es plenamente diagnosticable. La produce mediante el cable PWM.	comunicación	con	la	unidad	de	control	del	motor	se



La bomba del intercooler con regulación electrónica suele venir instalada debajo del colector de admisión junto a la tapa de la carcasa del separador de aceite. La excitación se lleva a cabo desde la unidad de control del motor mediante señal PWM, siempre con la potencia máxima.

La conexión y desconexión se realiza mediante un mapa de características programado en la unidad de control de motor. Para ello se emplean datos de carga del motor y de temperatura del aire de sobrealimentación antes y después del intercooler.

Condiciones de funcionamiento:

Al arrancar motor.

A partir de demandas de par superiores a 100Nm.

A partir de temperaturas de aire en colector de admisión superiores a 50 °C.

A partir de diferencias de temperatura en el intercooler de 12 grados.

Con el motor en marcha cada 120 segundos durante 10 segundos para reducir el exceso de temperatura en el turbocompresor.

En algunos motores, al parar el motor la bomba se activará hasta 480 segundos para evitar el sobrecalentamiento y la aparición de burbujas de vapor en el turbocompresor. Mientras funciona la bomba V188 también se excita paralelamente el ventilador eléctrico del radiador.

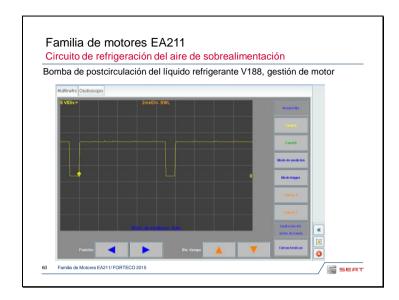
La diagnosis se realiza durante el funcionamiento de la bomba, si se detectan averías, se memorizan en la unidad de control de la bomba. Asimismo se comprueba cíclicamente con la unidad de control del motor si la bomba está realmente en marcha. Para ello se deriva a masa la señal de excitación durante el funcionamiento cada 10 segundos durante 0,5 segundos. Si se detectan averías, se envían a la unidad de control del motor.

Averías diagnosticables

Número	de avería	Tipo/Observación
1	March	na en seco 1
2	Bomba	a bloqueada
3	Sobred	calentamiento de la bomba
4	Régim	nen mínimo no alcanzado

La bomba de postcirculación del líquido refrigerante V188 está controlada por una señal de frecuencia fija y proporción de periodo variable (PWM). De esa forma, la unidad de control del motor puede regular el caudal del líquido refrigerante que circula por el turbocompresor de gases de escape. Pin-out:

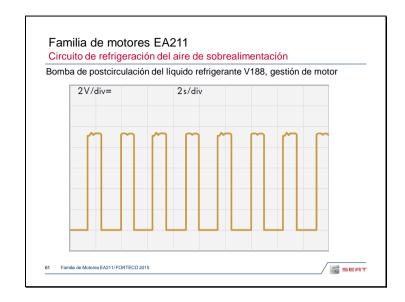
- Cable lila/blanco: alimentación (SB7).
- Cable marrón: masa (484).
- Cable azul/gris: señal de la unidad de control del motor (T60a/14).



Señal de accionamiento de la bomba eléctrica del líquido refrigerante en ralentí.

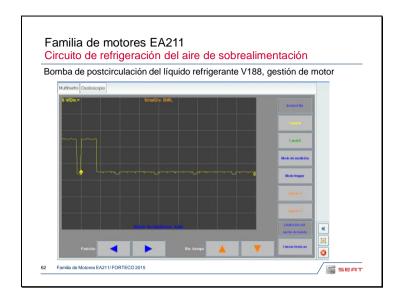
En la bomba viene montado un sistema electrónico de regulación. Con él se excita el motor eléctrico y se vigila el funcionamiento de la bomba. Envía el estado efectivo de la bomba a la unidad de control del motor, conmutando la señal PWM periódicamente a masa.

Bomba del intercooler "en buen estado", durante el funcionamiento de la bomba el sistema electrónico conmuta la señal PWM de la unidad de control del motor a masa cada 10 segundos, durante 0,5 segundos. De esta forma la unidad de control del motor detecta la disponibilidad para el funcionamiento de la bomba.

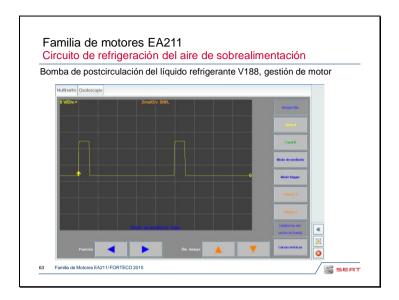


Bomba del intercooler "en mal estado", si la autodiagnosis detecta un fallo, por ejemplo debido a un bloqueo de la bomba o el funcionamiento en seco de la bomba, el sistema electrónico modifica, en función de la causa del fallo, la duración de la conmutación a masa de la señal PWM.

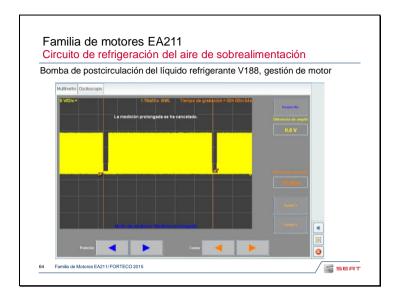
En el caso de un fallo se intenta conectar de nuevo la bomba del intercooler en periodos regulares. Si se logra, el sistema electrónico envía de nuevo la señal de bomba del intercooler "en buen estado" a la unidad de control del motor.



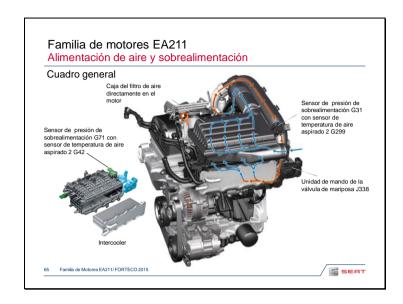
Señal de la bomba eléctrica del líquido refrigerante al solicitar carga.



Señal de la bomba eléctrica del líquido refrigerante después de parar el motor, postfuncionamiento.



Cada 10 segundos, la unidad de control del motor verifica el correcto funcionamiento de la bomba eléctrica del líquido refrigerante.

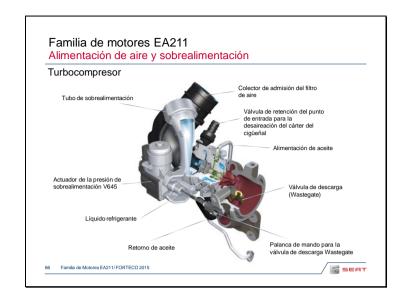


A diferencia de la familia EA111, en la familia EA211 la alimentación de aire se encuentra en la parte delantera. La posición de montaje también es distinta y el motor se monta inclinado en 12° grados hacia atrás, lo que permite situar la caja del filtro de aire directamente en el motor. La particularidad del tramo del aire de sobrealimentación es su diseño compacto. Esto hace que el turbocompresor tenga que comprimir un menor volumen y la presión necesaria para la sobrealimentación se alcance más rápidamente.

Esto repercute favorablemente en la longitud de los recorridos de aspiración y en el precalentamiento del aire aspirado. Un intercooler aire-agua integrado en el módulo colector de admisión refrigera el aire aspirado calentado.

El intercooler se integra en el colector de admisión, que está moldeado por inyección de plástico, está construcción aporta la ventaja de una compresión relativamente rápida del volumen de aire relativamente pequeño en todo el recorrido de la sobrealimentación. Los resultados son presurización muy rápida y respuesta del motor muy espontánea. Gracias al tubo de aire (tubo de sobrealimentación) fabricado en plástico también es muy corto el recorrido del aire de sobrealimentación desde el compresor hasta el módulo colector de admisión.

Todos los turbocompresores se han desarrollado nuevamente para el motor y la potencia correspondientes. Mientras que la estructura básica con la conducción de aire, la lubricación o la refrigeración es la misma en todas las versiones, se diferencian principalmente por las dimensiones de la rueda de turbina y la turbina del compresor. Otra diferencia radica en los actuadores de la presión de sobrealimentación, que dependiendo el motor se pueden sustituir individualmente.



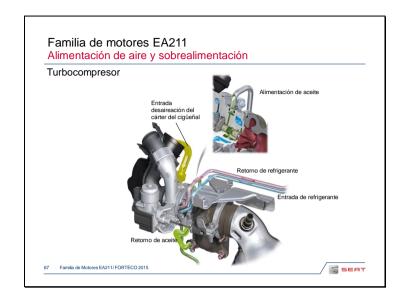
En la familia EA211 el colector de escape esta integrado en la culata, esto permite montar turbocompresores muy ligeros, del tipo Mono-Scroll. Los turbocompresores Mono-Scroll poseen sólo un sinfín de entrada, que conduce los gases de escape hacia el rodete. Una ventaja destacada es su sencilla estructura, que permite considerar los turbocompresores Mono-Scroll como especialmente ligeros y económicos.

Los turbocompresores de los motores de la familia EA211 están regulados eléctricamente por el actuador de la presión de sobrealimentación V465, todos los modelos tienen diferencias en el ajuste básico después de la sustitución.

En los motores TSI la sobrealimentación se ha diseñado para un par de giro elevado con regímenes bajos y un comportamiento de respuesta rápido. Así, el motor 1,4 I TSI de 103 kW alcanza su par máximo de 250 Nm a tan solo 1500 rpm.

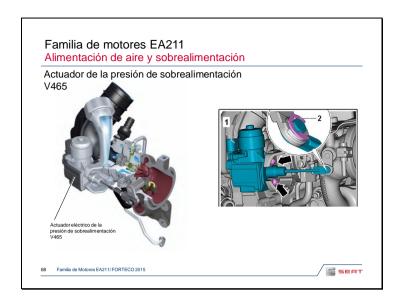
Las particularidades del turbocompresor:

- Diámetros reducidos de la rueda de turbina y la turbina del compresor con momentos de inercia de las masas correspondientemente reducidos.
- El material está diseñado para soportar una temperatura de los gases de escape máxima de 950 °C.
- Incorporación de la refrigeración del aire de sobrealimentación al circuito de refrigeración, para mantener reducidas las temperaturas en el alojamiento de los árboles después de apagar el motor.
- Conexión al circuito de aceite para la lubricación y la refrigeración del alojamiento de los árboles - Excitación de la válvula de descarga para la regulación de la presión de sobrealimentación mediante un actuador de la presión de sobrealimentación eléctrico con sensor de posición integrado.



Para la alimentación de aceite lubricante del árbol del turbocompresor, el turbocompresor está integrado en el circuito de aceite.

Para que la refrigeración sea suficiente, el turbocompresor está acoplado al circuito de líquido refrigerante. Una bomba eléctrica de líquido refrigerante, la bomba de postcirculación del líquido refrigerante V188, alimenta el líquido refrigerante tanto para el intercooler como para el turbocompresor hacia el radiador para líquido refrigerante en el frente delantero.



El turbocompresor de gases de escape incorpora el actuador de la presión de sobrealimentación. Para su desmontaje, es necesario quitar la grapa del vástago y aflojar los tornillos de sujeción.

Para más información del funcionamiento del actuador de la presión de sobrealimentación, consulte el cuaderno didáctico número 136, motor 1.2 L TSI.



Las ventajas del actuador de la presión de sobrealimentación eléctrico, en comparación con la válvula neumática para la limitación de la presión de sobrealimentación, son:

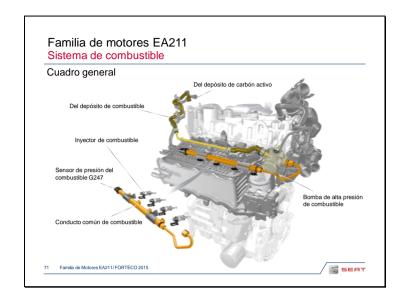
- Un corto tiempo de reglaje, que se traduce en una presurización más rápida de la sobrealimentación.
- Una elevada fuerza de accionamiento, con lo cual la válvula de descarga se mantiene cerrada de forma segura también al intervenir flujos intensos de masas de gases de escape, para alcanzar la presión de sobrealimentación teórica.
- La válvula de descarga se puede accionar independientemente de la presión de sobrealimentación. Esto permite abrirla en la gama inferior de cargas y regímenes. La presión básica de la sobrealimentación disminuye y el motor tiene que efectuar un menor trabajo destinado al intercambio de gases.

Familia de motores EA211 Alimentación de aire y sobrealimentación

Versiones del turbocompresor

Versión de motor	Diámetro rueda de turbina	Diámetro turbina del compresor	Presión sobrealim. máx. seg. fam. de caract.	Adaptación actuador de sobrealimentación
1,21 TSI de 63kW/77kW	33,6 mm	36mm	1,7 bares (63kW) 1,9 bares (77kW)	Equipo de diagnosis de vehículos
1,41 TSI de 90 kW	37 mm	40mm	1,8 bares	Preajuste varilla roscada, equipo de diagnosis de vehículos
1,41 TSI de 103 kW con/sin ACT	39,2mm	41mm	2,2 bares	Equipo de diagnosis de vehículos

SEAT



En los motores TSI el sistema de combustible está dividido en dos, uno de baja presión y otro de alta presión. Adicionalmente se suministra combustible a través del deposito de carbón activo.

El circuito de baja presión transporta el combustible con una presión entre 2 y 6 bar en función de las necesidades (se evita la formación de burbujas de vapor en la bomba de combustible de alta presión), mediante la unidad de alimentación de combustible GX1 con bomba de combustible (bomba de preelevación) G6 y filtro de combustible integrado y válvula limitadora de presión.

El circuito de alta presión bombea el combustible desde la bomba de combustible de alta presión, de última generación de la casa Hitachi, al tubo distribuidor de combustible donde se mide la presión con el sensor de la presión del combustible G247 y la válvula reguladora de la presión del combustible n276 la regula entre 120 y 200 bares en los motores 1,2 l TSI y entre 140 y 200 bares en los motores 1,4 l TSI.

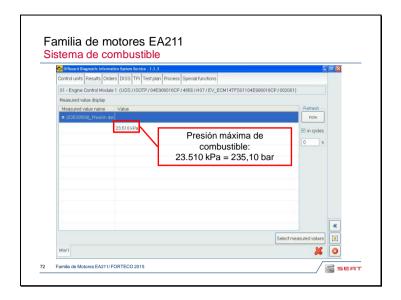
La alta presión proporciona una formación de la mezcla muy buena y reduce las emisiones de partículas, además se ha optimizado la proyección del chorro de los inyectores de forma que el chorro de combustible no alcanza ningún componente en la cámara de combustión.

En vacío la presión se ha elevado a 140 bares.

La válvula limitadora de presión está diseñada de modo que se abre a picos de presión de más de 230 bares y deriva el combustible a la parte de prealimentación de la bomba.

El concepto de regulación de esta bomba de nuevo desarrollo es ahora igual a los conceptos de regulación en otros motores de nuevo desarrollo (por ejemplo la serie de motores EA888 de 3ª generación). Según este concepto de regulación: si se interrumpe la alimentación de corriente hacia la válvula reguladora de la presión del combustible N276, no se alimenta combustible a la zona de alta presión. El motor se apaga.

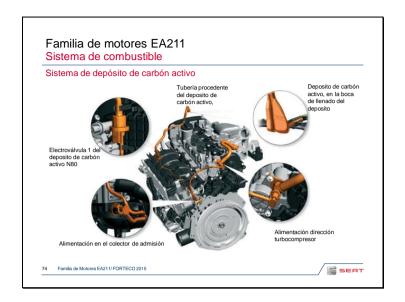
Los inyectores de 5 agujeros de última generación se alimentan con combustible mediante un conducto común de acero afinado. Esto permite una inyección extremadamente precisa con hasta tres inyecciones individuales por ciclo de trabajo.



Captura de pantalla de ODIS con la presión máxima del sistema de combustible.

Estado operativo	Número de inyecciones	Medida
Inyección múltiple arranque motor alha presión temp. liq. refrig. <18°C temp. liq. refrig. >18°C	3 2	Al arrance of south from lage 2 or 3 injections per click to thakin, dependends of the interpretate and laglaced regionest. Oraclica and response to variat imprecionse del lagore from the comboulité ague se los à injectos, me contra injections de la confide del comboulité ague se los à injectos, se reduce de despus de coal provincie; you can de la productional del posservation del chomo de la composition
Inyección múltilple calentar catalizador	Dep. de la familia de caract. 2 hasta 3	Al claims of conflictation on the improvious mobiles, since a columna registrate conflictation of the conflictatio
Imyección simple/ miditple carga parcial/ carga plena hasta 3000 rpm	Dep. de la familia de caract. 1 hasta 3	La inyucción insigle feste lugar en la gama de regimenes inferior. La inyucción múltiple deude el relevel hasta la curga pleva de hasta 3000 rpm se offica por una preparación de la mescla más homogienes. La primera inyección en recitas sense del Més encerellado, haster dei cho de administra (ha primera inyección ne revieta to de la devida de administra (ha presenta condicata de que se va sinyectes. En la segunda y posiblemente en la textera recitado sente del recita condicata de un describación en la presenta del ciliadora. El condicabile se en operar cará por completo y sen entre la formación del sente sente condicata de conducibile en la porce del ciliadora. El conducibile se en operar cará por completo y sen entre la formación del sente sente Admenta se produce de conducibile en la porce del ciliadora. El conducibile se en conferencia conducidado. El conferencia de conducibile en la porce del ciliadora de conducibile en conferencia conducidado. El conferencia del conducido de conducidor de sente conducidado con del conducido del colo terredorica del produci la terredorica del produci del conducido d

En todos los motores TSI se utilizan diferentes estrategias de inyección. Dependiendo del motor y la temperatura del líquido refrigerante, el régimen y la carga del motor, se realiza la inyección hasta tres veces, en momentos diferentes y con cantidades diferentes. Tabla con las estrategias de inyección familia EA211.



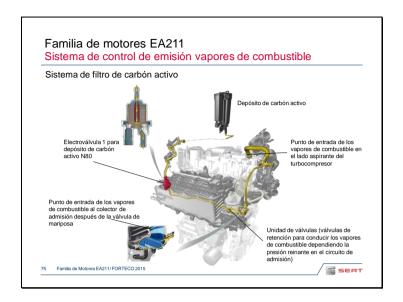
Es necesario para cumplir las exigencias legales para la reducción de las emisiones de hidrocarburos (HC). Con este sistema se evita que los vapores del combustible del depósito escapen al medio ambiente. Los vapores del combustible se almacenan en el depósito de carbón activo y se agregan regularmente a la combustión. En los motores 1,0 l MPI se realiza siempre en el colector de admisión y en los motores 1,2 l y 1,4 l TSI directamente en el colector de admisión o en el lado de admisión del turbocompresor, dependiendo de las condiciones de presión.

La unidad de control del motor calcula qué cantidad de combustible del sistema de depósito de carbón activo se puede agregar.

A continuación se realiza la excitación de la electroválvula, una adaptación de la cantidad de inyección y la regulación de la válvula de mariposa.

Para ello necesita la siguiente información:

- La carga del motor del sensor de presión del colector de admisión G71.
- El régimen del motor del sensor del régimen del motor G28.
- La temperatura del aire de admisión del sensor 2 de la temperatura del aire de admisión G299.
- El estado de saturación del depósito de carbón activo a través de la sonda lambda G39.



El sistema de filtro de carbón activo, se corresponde básicamente con la estructura habitual de los motores de gasolina sobrealimentados.

El depósito donde se acumulan los vapores de combustible, se encuentra fijado en el larguero trasero derecho del vehículo. En el modelo Mii en la parte superior del deposito de combustible.

Los vapores de combustible se conducen dependiendo del régimen del motor por dos puntos distintos al aire aspirado. La liberación para la alimentación la realiza la electroválvula 1 para depósito de carbón activo N80, que es excitada para ello por la unidad de control del motor.

Al ralentí y a régimen de carga parcial inferior se conduce, debido a la depresión en la aspiración de aire, hasta el colector de admisión, es decir, después de la válvula de mariposa. En la fase en que reina presión de sobrealimentación en el sistema, los vapores de combustible se conducen antes del turbocompresor.

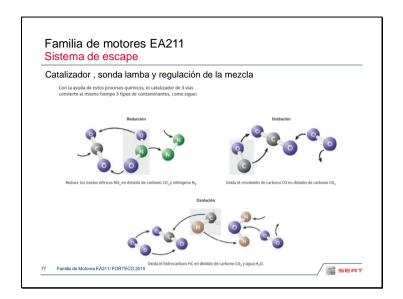
La gestión de esa alimentación corre a cargo de dos válvulas de retención. Su funcionamiento es igual que el de las válvulas de retención de la desaireación del cárter del cigüeñal.



Justo después del turbocompresor los gases de escape pasan por el catalizador. Debido a la arquitectura modificada respecto a la serie de motores EA111, el catalizador se encuentra en la parte trasera del motor. Dada la disposición cercana al motor del catalizador, se consigue sobre todo, un arranque más rápido de la regulación lambda.

En todos los motores de la gama EA211 el sistema de escape está formado por:

- Colector de escape integrado en la culata.
- · Turbocompresor.
- Dependiendo del motor una sonda lambda binaria (motores EU6) o una sonda lambda de banda ancha (motores EU5) anterior al catalizador.
- Un catalizador de tres vías cercano al motor.
- Una sonda lambda binaria posterior al catalizador.



Los catalizadores se utilizan para tratar los gases de escape generados en la combustión. El objetivo consiste en transformar los contaminantes de los gases de escape total o parcialmente en sustancias inofensivas. Según la variante del motor en cuestión pueden aplicarse diversos sistemas.

La depuración de los gases de escape en los motores de gasolina corre a cargo de los llamados catalizadores de 3 vías. El nombre expresa que estos catalizadores son capaces de convertir al mismo tiempo 3 tipos de contaminantes. La regulación de la depuración catalítica corre a cargo de la unidad de control del motor, por cuanto que la sonda lambda informa a la unidad de control del motor acerca del contenido de oxígeno en los gases de escape y la unidad de control del motor ajusta la mezcla de combustible y aire a una relación $\lambda = 1$.

El catalizador despliega su efecto depurador a partir de una temperatura de aprox. 300 °C y en la fase de arranque en frío necesita cierto tiempo para calentarse. Para abreviar la fase de calentamiento y poder depurar más rápidamente los gases de escape se aplican precatalizadores en los sistemas de escape de vanguardia.

Estos van situados cerca del colector de escape, suelen tener menores dimensiones y alcanzan por ello más rápidamente su temperatura operativa.

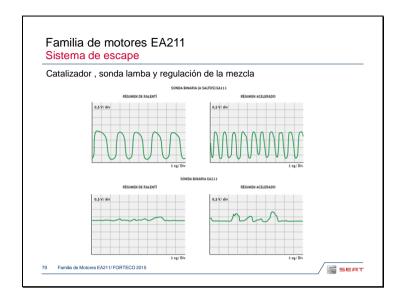
La depuración catalítica que sucede aquí se basa en 2 procesos químicos:

Proceso químico Características

Reducción A las sustancias que componen los gases de escape se les extrae oxígeno.

Oxidación A las sustancias que componen los gases de escape se les agrega oxígeno.

Familia de motores EA211 Sistema de escape Catalizador , sonda lamba y regulación de la mezcla Sonda lambda del catalizador primario Sonda lambda del catalizador secundario Motor 1,01 MPI de 44/55kW Sonda lambda binaria Sonda lambda binaria Motor 1,01 MPI de 50 kW (gas natural) Sonda lambda de banda ancha Sonda lambda binaria Motor 1,21 TSI de 63/77kW y motor 1,41 TSI de 90kW Sonda lambda binaria Sonda lambda binaria Motor 1,4l TSI de 103kW y motor 1,4l TSI de 103kW con ACT Sonda lambda de banda ancha Sonda lambda binaria SEAT



La diagnosis de las sondas lambda binarias de la familia EA211 es diferente a la diagnosis de las sondas lambda binarias de la antigua familia EA111.

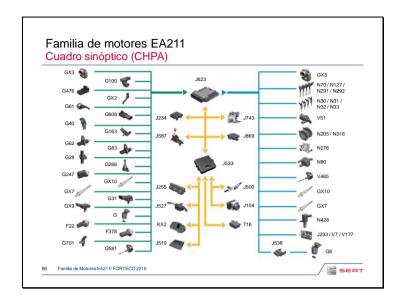
El motivo es que la unidad de control de motor dispone de un nuevo regulador de medición continua en su interior.

La unidad de control de motor ya no espera a que la señal de la sonda lambda, situada antes del catalizador, pase de rica a pobre sino que reacciona mucho más rápido ante las modificaciones en la tendencia de la señal.

La unidad de control de motor actúa con más precisión sobre la corrección de los tiempos de inyección para que la mezcla sea más estable y oscile alrededor de lambda igual a 1.

Esta nueva técnica aproxima a la regulación de las sondas lambda binarias (precio más económico) a la regulación de las sondas lambda de banda ancha (muy exactas pero con un precio más elevado).

La diagnosis de las sondas lambda binarias se debe realizar con el equipo de diagnosis de la misma forma que las sonda lambda de banda ancha.

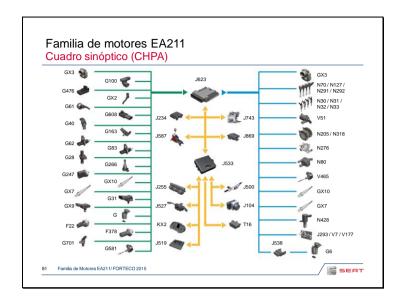


CUADRO SINÓPTICO (1 DE 3)

Sensores:

- -GX3: Unidad de mando de la válvula de mariposa.
- -G100: Sensor de la posición del pedal de freno.
- -G476: Sensor de la posición del pedal del embrague.
- -GX2: Módulo del pedal del acelerador.
- -G61: Sensor de picado 1.
- -G608: Sensor de depresión.
- -G40: Sensor Hall.
- -G163: Sensor Hall 2.
- -G62: Sensor de temperatura del líquido refrigerante.
- -G83: Sensor de la temperatura del líquido refrigerante en la salida del radiador.
- -G28: Sensor del régimen del motor.
- -G266: Sensor del nivel y la temperatura del aceite.
- -G247: Sensor de la presión del combustible.
- -GX10: Sonda lambda 1 anterior al catalizador.
- -GX7: Sonda lambda 1 posterior al catalizador.
- -G31: Sensor de la presión de sobrealimentación.
- -GX9: Sensor del colector de admisión.
- -G: Sensor del indicador del nivel de combustible.
- -F22: Manocontacto de aceite.
- -F378: Manocontacto de aceite para control de la presión reducida.
- -G701: Sensor de la posición de punto muerto.
- -G581: Sensor de la posición del actuador de la presión de sobrealimentación.

Continúa en la siguiente página.

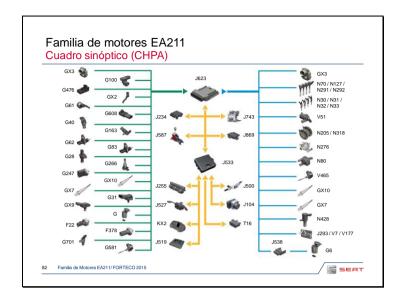


CUADRO SINÓPTICO (2 DE 3)

Actuadores:

- -GX3: Unidad de mando de la válvula de mariposa.
- -N70 / N127 / N291 / N292: Bobinas de encendido 1 con etapa final de potencia.
- -N30 / N31 / N32 / N33: Inyectores.
- -V51: Bomba de postcirculación del líquido refrigerante.
- -N205 / N318: Válvulas para la distribución variable.
- -N276: Válvula reguladora de la presión del combustible.
- -N80: Electroválvula 1 del depósito de carbón activo.
- -V465: Actuador de la presión de sobrealimentación.
- -GX10: Sonda lambda 1 anterior al catalizador.
- -GX7: Sonda lambda 1 posterior al catalizador.
- -N428: Válvula de regulación de la presión del aceite.
- -J293: Unidad de control del ventilador del radiador.
- -V7: Ventilador del radiador.
- -V177: Ventilador 2 del radiador.
- -J538: Unidad de control de la bomba de combustible.
- -G6: Bomba de combustible (bomba de preelevación).

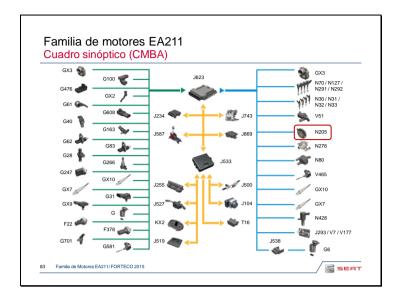
Continúa en la siguiente página.



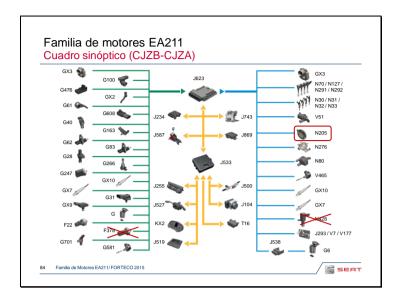
CUADRO SINÓPTICO (3 DE 3)

Unidades de control:

- J623: Unidad de control del motor.
- J234: Unidad de control de airbag.
- J587: Unidad de control de los sensores de la palanca selectora.
- J743: Unidad mecatrónica del cambio de doble embrague.
- J869: Unidad de control para la sonoridad del motor.
- J533: Interfaz de diagnosis para bus de datos.
- J255: Unidad de control del Climatronic.
- J527: Unidad de control de la electrónica de la columna de la dirección.
- KX2: Cuadro de instrumentos.
- J519: Unidad de control de la red de a bordo.
- J500: Unidad de control de la dirección asistida.
- J104: Unidad de control del ABS.
- T16: Conector de diagnosis.



El motor CMBA sólo tiene distribución variable en el árbol de levas de admisión.



Los motores 1.2 L TSI (CJZB – CJZA) tienen distribución variable sólo en el árbol de levas de admisión y no disponen de bomba de aceite regulada eléctricamente.

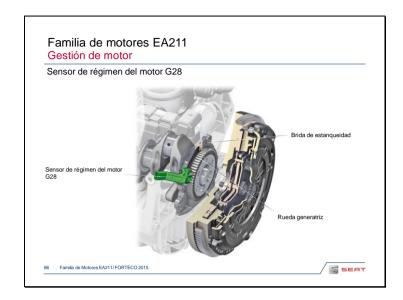


Dependiendo de la versión del motor se utilizan diferentes unidades de control del motor con diferentes funciones. Así, por ejemplo, la gestión del motor se encarga en el motor 1,0 l del Mii también de la excitación del aire acondicionado, mientras que en los motores 1,4 l TSI, por ejemplo, se encarga de la regulación de la presión del aceite de dos etapas o, si viene montada, de la gestión de cilindros activa ACT.

La unidad de control del motor realiza también la diagnosis de los sensores y actuadores. Los fallos relevantes para los gases de escape los indica el testigo de emisiones de escape K83 y los fallos funcionales del sistema el testigo de avería del mando eléctrico del acelerador K132.

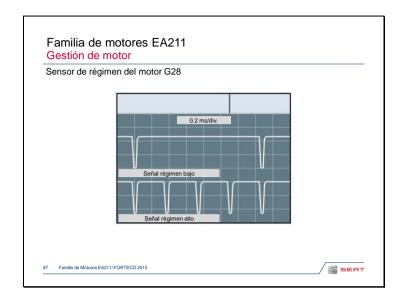
Ejemplos de sensores o actuadores relevantes para los gases de escape y funcionales son el sensor del régimen del motor G28, los sensores Hall G40 y G300, el sensor de la presión de sobrealimentación G31 con el sensor de la temperatura del aire de admisión G42, el sensor de presión del colector de admisión G71 con el sensor 2 de la temperatura del aire de admisión G299 o la válvula reguladora de la presión del combustible N276.

En cambio, con el manocontacto de aceite F1 se enciende el testigo de avería del mando eléctrico del acelerador K132 y con el manocontacto de aceite para control de la presión reducida F378 el testigo de la presión del aceite K3. Si se detecta un fallo, se realiza un registro en la memoria de incidencias.



Todos los motores de la serie EA211 con sistema Start/Stop, disponen de sensor del régimen del motor con detección del sentido de giro. El sensor de régimen del motor G28 está integrado en el lado del cambio en la brida de estanqueidad, la cual esta atornillada al bloque motor. Lee una rueda generatriz de impulsos en la brida de estanqueidad del cigüeñal. En base a estas señales la unidad de control del motor detecta el régimen del motor, el sentido de giro del motor y, junto con el sensor Hall G40, la posición del cigüeñal respecto al árbol de levas.

En vehículos con función Start-Stop, para la detección del sentido de giro, el motor se apaga siempre que sea posible para ahorrar combustible. Para que arranque de nuevo lo más rápido posible, la unidad de control del motor debe conocer la posición exacta del cigüeñal. No obstante, tras apagarse, el motor no se detiene de inmediato, sino que todavía da un par de vueltas. Si un pistón se encuentra antes de la parada justo antes del punto muerto superior en la fase de compresión, la presión de compresión lo hace retroceder. El motor gira en este momento hacia la izquierda. Esto no se detecta con un sensor del régimen del motor convencional.



Aplicación de la señal:

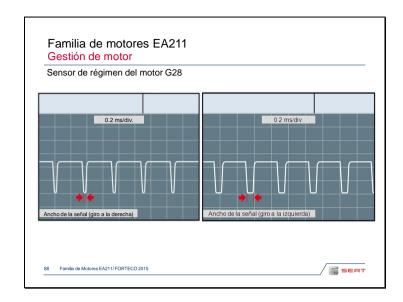
Con la señal se determinan el momento de inyección calculado, la duración de la inyección y el momento de encendido. También se utiliza para el reglaje de los árboles de levas.

Ausencia de la señal:

En caso de avería, indiferentemente de si el motor está parado o en marcha la señal del sensor Hall G40 se utiliza como valor supletorio. El régimen máximo del motor se limita a un valor de 3.000 rpm aproximadamente y el testigo "EPC" (gestión del motor) se enciende. Además se produce un registro en la memoria de incidencias de la unidad de control del motor "Sensor cigüeñal sin señal".

Funcionamiento:

El sensor detecta con las dos placas Hall exteriores simultáneamente un flanco ascendente y un flanco descendente en la rueda generatriz de impulsos. La tercera placa, situada en una posición excéntrica entre las dos placas exteriores, es decisiva para la detección del sentido de giro.



Detección del sentido de giro:

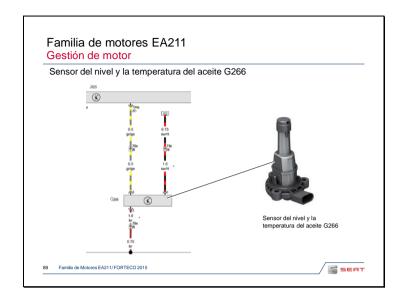
Para detectar si el motor está girando hacia la derecha o hacia la izquierda es decisiva la secuencia temporal de señales de las tres placas Hall al detectar un flanco ascendente.

Giro del motor a la derecha:

Con el giro a derecha el flanco ascendente lo detecta primero la placa Hall 1. Tras un breve instante, el flanco ascendente lo detecta primero la placa Hall 3 y a continuación la placa Hall 2. Dado que la distancia temporal entre la placa Hall 1 y la placa Hall 3 es más corta que entre la placa Hall 3 y la placa Hall 2, se detecta que el motor gira hacia la derecha. Un módulo electrónico en el sensor acondiciona la señal y la envía a la unidad de control del motor con un determinado ancho de señal en el pulso bajo.

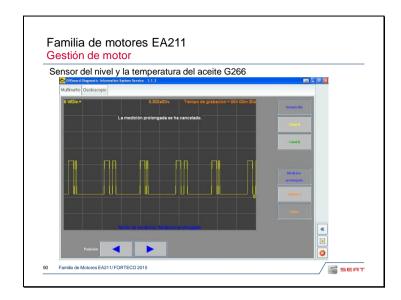
Giro del motor a la izquierda:

Con el giro a izquierda el flanco ascendente lo detecta primero la placa Hall 2. Tras un breve instante, el flanco ascendente lo detecta primero la placa Hall 3 y a continuación la placa Hall 1. Puesto que la secuencia temporal de señales ahora es inversa, se detecta que el motor gira hacia la izquierda. El módulo electrónico en el sensor acondiciona la señal y la envía a la unidad de control del motor con un ancho de señal en el pulso bajo el doble de ancho.

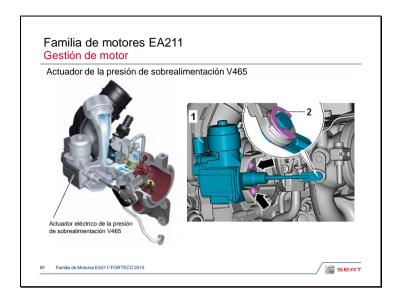


El sensor del nivel y la temperatura del aceite G266 no está conectado a la unidad de control del cuadro de instrumentos. En los motores 1.2 L TSI y 1.4 L TSI, el sensor está conectado a la unidad de control del motor.

El restablecimiento de los intervalos de mantenimiento se sigue realizando de la misma forma, de manera que este cambio es totalmente transparente al operario del taller.

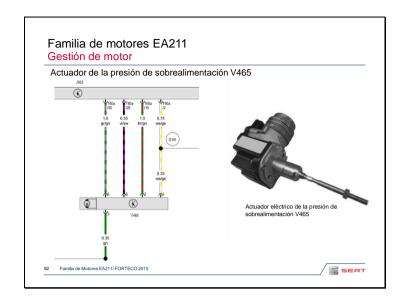


El sensor de nivel y la temperatura del aceite G266 envía una señal codificada a la unidad de control del motor.



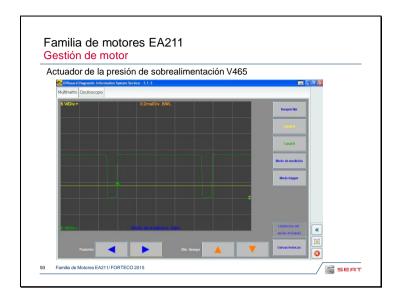
El turbocompresor de gases de escape incorpora el actuador de la presión de sobrealimentación. Para su desmontaje, es necesario quitar la grapa del vástago y aflojar los tornillos de sujeción.

Para más información del funcionamiento del actuador de la presión de sobrealimentación, consulte el cuaderno didáctico número 136, motor 1.2 L TSI.



El pin-out del actuador de la presión de sobrealimentación V465 es el siguiente:

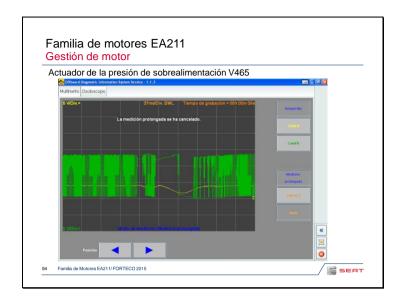
- Cable verde: masa del sensor de la posición del actuador de la presión de sobrealimentación G581.
- Cable amarillo/blanco: alimentación del sensor de la posición del actuador de la presión de sobrealimentación G581.
- Cable lila/negro: señal del sensor de la posición del actuador de la presión de sobrealimentación G581.
- Cables verde/gris y verde/marrón: alimentación del motor eléctrico del actuador de la presión de sobrealimentación V465.



Señal verde: alimentación del motor eléctrico.

Señal amarilla: señal del sensor de la posición del actuador.

DSO: modo trigger con disparo en el canal verde.



Señal verde: alimentación del motor eléctrico.

Señal amarilla: señal del sensor de la posición del actuador.

DSO: modo medición prolongada.



El sensor de la presión de sobrealimentación con sensor de temperatura del aire de admisión va fijado en el tubo de presión justo delante de la unidad de mando de la válvula de mariposa. Mide la presión y la temperatura en esta zona.

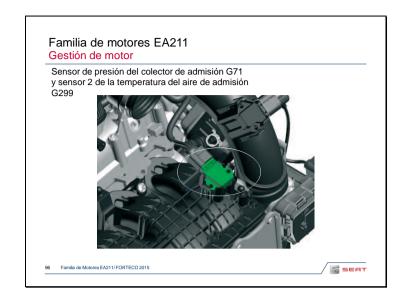
La unidad de control del motor utiliza esta señal para regular la ☐ presión de sobrealimentación del turbocompresor, esta regulación tiene lugar por medio del actuador de la presión de sobrealimentación eléctrico.

La señal del sensor de la temperatura del aire de admisión se necesita para proteger los componentes. Si la temperatura del aire de sobrealimentación aumenta por encima de un valor determinado, se regula a menos la presión de sobrealimentación.

Las señales de los dos sensores de la temperatura del aire de admisión G42 y G299 se necesitan se utilizan para excitar la bomba del intercooler. Si la diferencia de temperatura del aire de sobrealimentación antes y después del intercooler es inferior a 12 °C, se excita la bomba del intercooler. Si aumenta a más de 15 °C, se vuelve a desconectar la bomba para comprobar la plausibilidad del sistema de refrigeración del aire de sobrealimentación. Si en determinadas condiciones la diferencia de temperatura del aire de sobrealimentación antes y después del intercooler es demasiado baja, a pesar de la excitación de la bomba del intercooler, se presupone un fallo en el sistema de refrigeración del aire de sobrealimentación.

Si se avería uno o ambos sensores, el turbocompresor sólo funcionará de forma controlada.

La presión de sobrealimentación es inferior y la potencia disminuye.



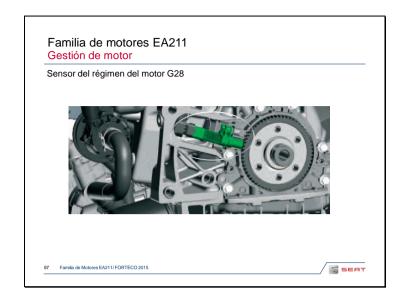
El sensor de presión del colector de admisión con sensor de la temperatura del aire de admisión va atornillado en el colector de admisión, detrás del intercooler. Mide la presión y la temperatura en esta zona.

La unidad de control de motor utiliza las señales de ambos sensores y el régimen del motor para calcular la masa de aire aspirada.

La señal del sensor de la temperatura del aire de admisión se necesita para calcular un valor correctivo para la presión de sobrealimentación. Así se tiene en cuenta la influencia de la temperatura sobre la densidad del aire de sobrealimentación.

Las señales de los dos sensores de la temperatura del aire de admisión G42 y G299 se necesitan para excitar la bomba del intercooler. Si la diferencia de temperatura del aire de sobrealimentación antes y después del intercooler es inferior a 12 °C, se excita la bomba del intercooler. Si aumenta a más de 15 °C, se vuelve a desconectar la bomba para comprobar la plausibilidad del sistema de refrigeración del aire de sobrealimentación. Si en determinadas condiciones la diferencia de temperatura del aire de sobrealimentación antes y después del intercooler es demasiado baja, a pesar de la excitación de la bomba del intercooler, se presupone un fallo en el sistema de refrigeración del aire de sobrealimentación.

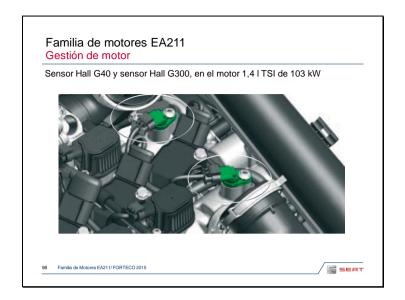
En caso de ausencia de señal o si se avería uno o ambos sensores, se utiliza la posición de la válvula de mariposa y la temperatura del sensor de la temperatura del aire de admisión G42 como señal supletoria. El turbocompresor ya sólo funciona de forma controlada y la potencia disminuye.



El sensor del régimen del motor va integrado en la brida de estanqueidad por el lado del cambio. La brida a su vez va atornillada al bloque motor. Explora una rueda generatriz de impulsos de 60-2 en el cigüeñal. Con estas señales la unidad de control del motor detecta el régimen del motor.

Con las señales se determinan el momento calculado para la inyección, la duración de la inyección y el momento de encendido. También se utiliza, conjuntamente con los sensores Hall, para identificar la posición del cigüeñal con respecto al árbol de levas y para el reglaje del árbol de levas.

Si falta la señal, se utiliza como señal supletoria la señal del sensor Hall G40. El próximo arranque del motor tardará un poco más, el régimen del motor se limita a 3000 rpm y se reduce el par.



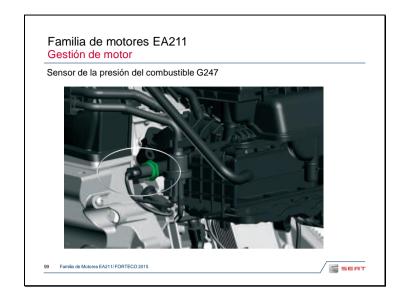
Ambos sensores Hall se encuentran en la carcasa de los árboles de levas, en el lado del volante de inercia, encima de los árboles de levas de admisión y de escape. Exploran una rueda generatriz de impulsos con un contorno de leva especial.

Con sus señales se identifican las posiciones de ambos árboles de levas y la posición de los diferentes cilindros en sus ciclos de trabajo.

Mediante sus señales y las del sensor del régimen del motor se detectan el PMS de encendido del primer cilindro y la posición de los árboles de levas. Se utilizan para definir el momento de la inyección, el momento del encendido y para el reglaje del árbol de levas.

Si se avería uno de los dos sensores, se utiliza la señal del otro como señal supletoria. Si se averían ambos sensores, el próximo arranque del motor tardará considerablemente más. En ambos casos se limita el régimen del motor a 3000 rpm y se desconectan los reglajes de los árboles de levas.

El sensor del régimen del motor y los sensores Hall comprueban la posición del cigüeñal con respecto al árbol de levas correspondiente. Si los valores están fuera de la tolerancia, por ejemplo por un alargamiento no permitido o saltos de la correa dentada, se realiza un registro en la memoria de incidencias. Dado el caso, se desconecta el reglaje del árbol de levas para evitar que el motor resulte dañado por golpes de pistones.



El sensor se encuentra enroscado en el tubo distribuidor de combustible y mide la presión del combustible en el sistema de combustible de alta presión y envía la señal a la unidad de control del motor.

La unidad de control del motor analiza está señal y regula la presión en el tubo distribuidor de combustible a través de la válvula reguladora de la presión del combustible. En caso de que el sensor de la presión del combustible detecte que ya no se puede ajustar la presión teórica, ésta se limita a 125 bares y se excita la bomba de combustible de baja presión a pleno rendimiento.

En caso de incidencia del sensor de la presión del combustible, se abre la válvula reguladora de la presión del combustible, de forma que ya no se genera alta presión. Al mismo tiempo se excita la bomba de combustible eléctrica a pleno rendimiento para proporcionar suficiente presión de combustible para el funcionamiento de emergencia del motor.

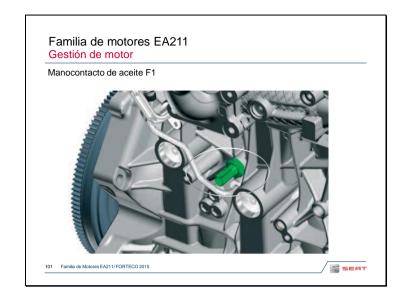
El par motor y la potencia se reducen drásticamente.



Está enroscado en la culata, en el lado de la correa dentada, junto al colector de admisión. Con él se comprueba si el aceite tiene la presión mínima.

Estando sin presión, el manocontacto de aceite está abierto. Si la presión aumenta por encima de un valor determinado (0,2 bares) se cierra el manocontacto. Estando cerrado, la unidad de control del motor reconoce que la presión del aceite en el sistema es suficiente. Si la presión del aceite disminuye por debajo de la presión de aceite necesaria, se enciende el testigo de la presión del aceite K3 en el cuadro de instrumentos.

Si se avería el manocontacto de aceite, se realiza un registro en la memoria de incidencias y se enciende el testigo de la presión del aceite K3.



Está enroscado en el lado de escape en el centro del bloque motor. Con él se comprueba si está en vigor la etapa de alta presión de aceite.

A partir de una determinada solicitud de carga o un determinado régimen del motor se conmuta a la etapa de presión de aceite alta. Cuando se alcanza la presión, el manocontacto cierra y la unidad de control del motor detecta que hay alta presión de aceite. Si durante un espacio de tiempo determinado disminuye por debajo de un valor umbral, se enciende el testigo de avería del mando eléctrico del acelerador K132.

Si se avería el manocontacto de aceite, se limita el régimen del motor a 4000 rpm y se enciende el testigo de avería del mando eléctrico del acelerador K132.

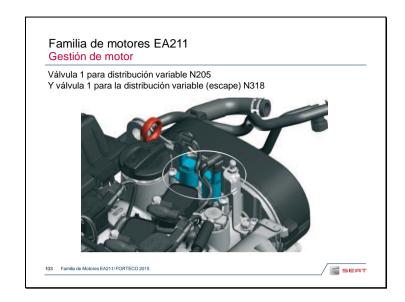
Si, transcurridos 60 segundos con el estado "motor apagado", aún se detecta como accionado uno de los dos manocontactos de aceite, se excita en el próximo arranque del motor el testigo de la presión del aceite K3 durante 15 segundos.



El relé principal se encuentra en el lado izquierdo del vano motor en la caja electrónica.

Con la ayuda del relé principal, la unidad de control del motor puede, incluso después de apagar el motor (encendido desconectado), realizar diferentes funciones trabajando en el modo de postfuncionamiento. En este modo operativo, entre otras cosas, se sincronizan los sensores de presión y se excita el ventilador del radiador.

Si se avería el relé, ya no se excitan los sensores y actuadores correspondientes. El motor se apaga y ya no vuelve a arrancar.



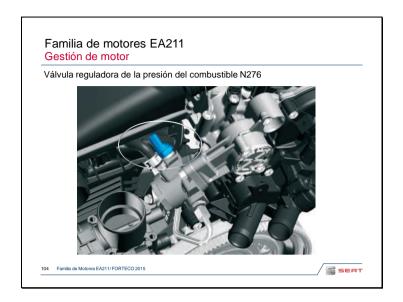
Vienen instaladas en la carcasa de los árboles de levas y están integradas en el circuito de aceite del motor.

Mediante la excitación de las válvulas para distribución variable se distribuye el aceite en el variador celular de paletas. Dependiendo del conducto de aceite que esté abierto, se regula el rotor interior en dirección de "adelanto" o de "retardo", o bien se mantiene en su posición.

Como el rotor interior está atornillado al árbol de levas de admisión, también se ajusta el árbol correspondientemente.

Si se avería una de las válvulas para distribución variable, ya no será posible el reglaje del árbol de levas.

El árbol de levas de admisión permanece en la posición de "retardo" y los árboles de levas de escape en la posición de "adelanto". Se produce una pérdida de par.



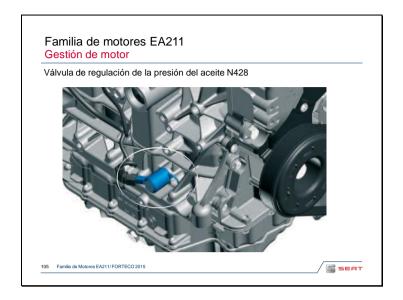
La válvula reguladora de la presión del combustible se encuentra adosada en la bomba de combustible de alta presión.

Su función es proporcionar al tubo distribuidor de combustible la cantidad de combustible necesaria.

Sin corriente la válvula reguladora de la presión del combustible está cerrada. Esto significa que en el caso de una avería en la válvula reguladora aumenta la presión del combustible hasta que la válvula limitadora de presión abra en la bomba de combustible de alta presión al alcanzar una presión de aprox. 235 bares.

La gestión del motor ajusta los tiempos de inyección a la presión elevada y el régimen del motor se limita a aprox. 3000 rpm.

Antes de abrir el sistema de combustible de alta presión, se tiene que degradar la presión del combustible. Para esto se dispone en las "Funciones guiadas" de la función "Degradar la alta presión del combustible" dentro de la diagnosis de motor utilizando ODIS. Con ella se abre la válvula reguladora durante el funcionamiento del motor y se degrada la presión. Tenga en cuenta que la presión del combustible vuelve a aumentar inmediatamente por el calentamiento. Tenga en cuenta las indicaciones en ELSA Pro.



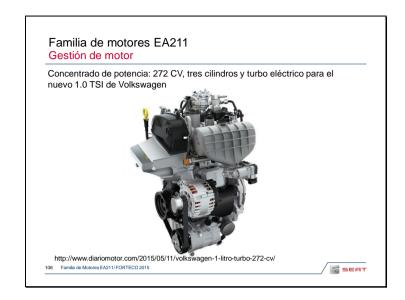
La válvula viene enroscada en el bloque motor, en el lado de escape en la zona de la correa dentada y del elemento superior del cárter de aceite.

La válvula de regulación de la presión del aceite es una válvula de 3/2 vías. Por medio de la excitación eléctrica de la unidad de control del motor, la válvula conmuta entre las dos etapas de presión del aceite, dependiendo de la carga y el régimen.

Sin corriente está cerrada y la bomba de aceite bombea en la etapa de presión de aceite alta. Si se excita abre un conducto de aceite hacia el émbolo de control y lo desplaza dentro de la bomba de aceite.

Así se conmuta a la etapa de presión baja.

Si la válvula se avería, permanece cerrada y la bomba de aceite bombea en la etapa de alta presión de aceite.



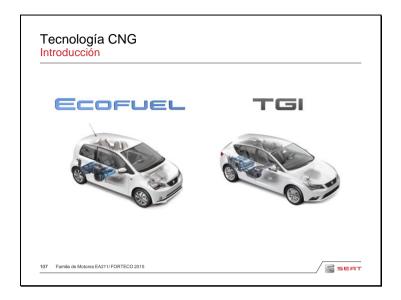
Vienna Engine Symposium no nos ha dejado una novedad que ha pasado algo más desapercibida ha sido un nuevo motor 1.0 TSI de alta potencia. Con una potencia específica que rompe todos los moldes, este nuevo tricilíndrico desarrolla una potencia de nada menos que 272 CV. Casi 300 CV extraídos del bloque EA211 que equipan ya los utilitarios del Grupo Volkswagen. Una espectacular potencia específica – superior a la de cualquier supe deportivo que imaginéis – que nos demuestra el potencial que aún tiene el motor de combustión interna.

Los turbos eléctricos vuelven a ser la respuesta.

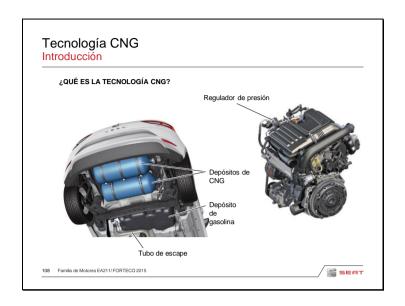
El turbo eléctrico promete una revolución en el mundo de la combustión interna, cuyos primeros frutos ya se acercan a las líneas de producción en masa. Prototipos, demostraciones tecnológicas y motores experimentales se cuentan ya por decenas. La idea tras el turbo eléctrico es simple, en lugar de usar los gases de escape recirculados para forzar más aire en el motor, se hace girar la turbina mediante un potente motor eléctrico. El resultado es una mayor potencia y una reducción importante del famoso lag. Esto es especialmente capital en motores de alta potencia específica, donde son necesarios turbocompresores de un tamaño considerable y suele haber un fuerte retardo en el giro del turbo, y por tanto en la entrada de la potencia. El turbocompresor que equipa este 1.0 TSI de alta potencia es eléctrico y de geometría fija, sin necesidad de recurrir a sistemas de doble sobrealimentación o geometrías variables. La presión de soplado que debe soportar el pequeño tricilíndrico es muy considerable.

Además del turbo eléctrico, el pequeño 1.0 TSI – cuyos hermanos más mundanos se montan en el renovado Ibiza o el lavado de cara del Polo – hace gala de una serie de tecnologías heredadas del Volkswagen Polo WRC que no se han especificado. Está claro que para lograr semejante potencia específica en un motor tan pequeño hacen falta refuerzos internos en el motor. Pero en este caso, vienen de la mano de un nuevo recubrimiento en los componentes internos del propulsor.

Con un proceso denominado "laser-roughening" – traducido a "endurecimiento láser" – se consigue una menor fricción interna en el bloque, y por tanto una mayor eficiencia como una mayor potencia. Además, se evita parte del desgaste de las herramientas que mecanizan el bloque motor. Aunque se trata de un motor destinado a ser una demostración de poderío tecnológico, sus tecnologías pronto serán empleadas en la producción en masa.



Introducción a la tecnología CNG



¿QUÉ ES LA TECNOLOGÍA CNG?

Se trata de la utilización de gas natural comprimido en motores de combustión como combustible alternativo a la gasolina sin plomo 95 (SP95).

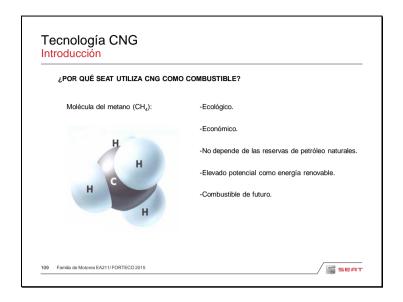
El Gas Natural Comprimido esta compuesto principalmente por metano (CH4) comprimido a 200 bares de presión.

La principal ventaja de GNC con respecto a otros combustibles es la reducción de las emisiones de CO₂ y óxidos de nitrógeno NOx (especialmente en comparación con los motores diesel).

Otra ventaja significativa es la reducción de costes por kilómetro, ya que el coste de este combustible es considerablemente más bajo que el resto.

Las principales variaciones estructurales de las versiones con CNG consisten en:

- -La instalación de dos cilindros de gas que almacenan el CNG en la parte posterior del vehículo, al lado del depósito de gasolina.
- -Un regulador de presión que reduce la presión de almacenaje (200 bares) a la presión de inyección (5 a 9 bares).
- -Inyectores de gas en el colector de admisión.
- -Variaciones de algunos componentes internos del motor para soportar el aumento de las presiones, temperaturas de la cámara de combustión y compensar las menores propiedades lubricantes del CNG.



¿POR QUÉ SEAT UTILIZA GAS NATURAL COMPRIMIDO COMO COMBUSTIBLE? Son numerosas las razones por las que utilizar como combustible el gas natural comprimido (CNG), las más destacables son:

- -Ecológico.
- -Económico.
- -No depende de las reservas de petróleo naturales.
- -Elevado potencial como energía renovable.
- -Combustible de futuro.

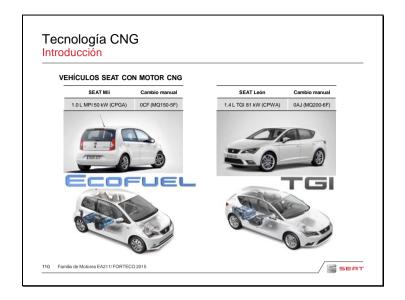
El gas natural es uno de los combustibles más económico y respetuoso con el medio ambiente por sus bajas emisiones.

Además, la eficiencia del gas natural es superior a la del resto de combustibles.

El gas natural se puede utilizar en los motores sin modificaciones guímicas.

Únicamente, por cuestiones de seguridad, se le añaden aditivos olfativos para poder detectar fugas.

El gas natural es más ligero que el aire, todo lo contrario que la gasolina, el diesel o el gas licuado del petróleo. Esto es una gran ventaja en caso de fuga ya que el gas se disipa rápidamente a la atmósfera reduciéndose el riesgo de acumulación.



VEHÍCULOS SEAT CON MOTOR CNG

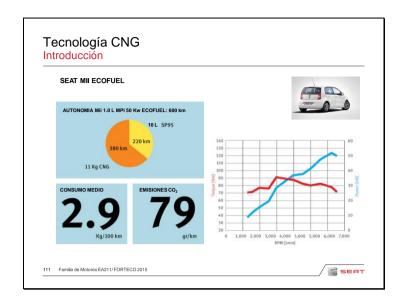
SEAT esta convencida de la utilización del gas natural comprimido como una alternativa para el futuro.

Es un combustible económico y ecológico.

Los vehículos SEAT que están dotados con la tecnología CNG son:

- -SEAT Mii Ecofuel.
- -SEAT León TGI.

De este modo, SEAT se mantiene a la vanguardia de la tecnología y la ecología con una gama de vehículos adaptados a las nuevas tendencias del mercado.



SEAT Mii ECOFUEL

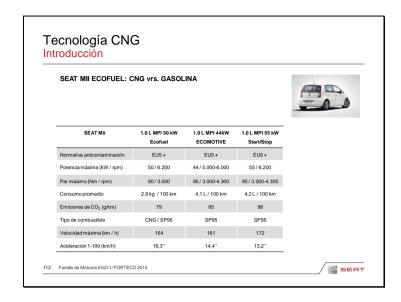
El SEAT Mii Ecofuel está equipado con un motor 1.0 L MPI de 50 kW.

La autonomía total es de 600 km, si se utilizan ambos combustibles.

Los depósitos de CNG tienen una capacidad de 11 kg de gas con los que el vehículo puede recorrer 380 km.

El depósito de gasolina tiene una capacidad de 10 L y permite una autonomía de 220 km. El consumo medio del motor es de 2,9 kg de CNG cada 100 km.

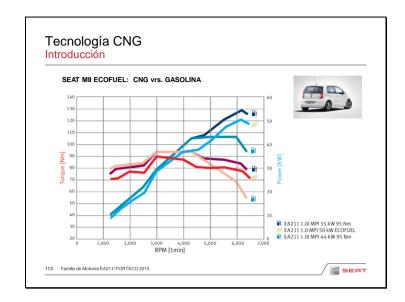
Las emisiones de CO2 de 79 g cada 100 km.



SEAT MII ECOFUEL: CNG vrs. GASOLINA

En la tabla se muestran las principales características de tres motores del SEAT Mii:

- -1.0 L MPI CNG 50 kW Ecofuel.
- -1.0 L MPI 44 kW Ecomotive.
- -1.0 L MPI 55 kW Start Stop.

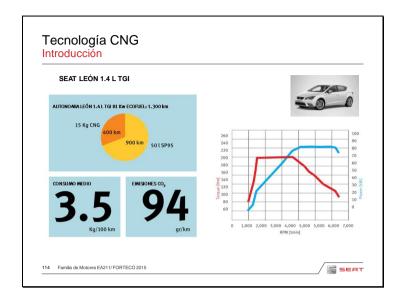


SEAT MII ECOFUEL: CNG vrs. GASOLINA

En esta gráfica se muestra una comparativa de las curvas de par y potencia de los motores:

- -1.0 L MPI CNG 50 kW Ecofuel.
- -1.0 L MPI 44 kW Ecomotive.
- -1.0 L MPI 55 kW Start Stop.

La gráfica pone de manifiesto unas curvas de par y potencia en el motor CNG muy similares en todos los casos.

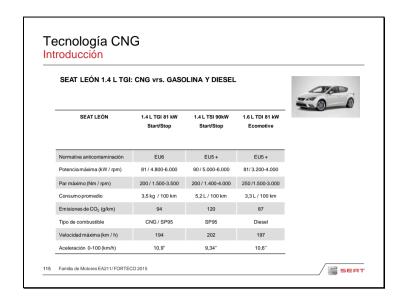


SEAT LEÓN 1.4 L TGI

El SEAT León con motor CNG esta equipado con un motor 1.4 L TGI de 81 kW. La autonomía total es de 1.360 km, si se utilizan ambos combustibles.

Los depósitos de CNG tienen una capacidad de 15 kg de gas con los que el vehículo puede recorrer 420 km.

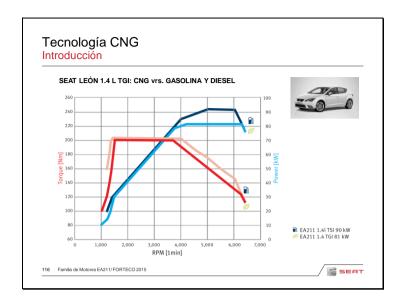
El depósito de gasolina tiene una capacidad de 50 L y permite una autonomía de 940km. El consumo medio del motor es de 3,5 kg de CNG cada 100 km. Las emisiones de CO_2 de 94 g cada 100 km.



SEAT LEÓN 1.4 L TGI: CNG vrs. GASOLINA Y DIESEL

En la tabla anexa se muestran las principales características de tres motorizaciones del SEAT León:

- -1.4 LTGI CNG 81 kW Ecofuel.
- -1.4 L TSI 90 kW con Start/Stop.
- -1.6 L TDI 81 kW Ecomotive.

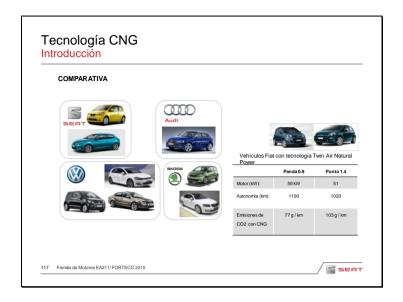


SEAT LEÓN 1.4 L TGI: CNG vrs. GASOLINA

La gráfica muestra una comparativa de las curvas de par y potencia entre los siguientes motores del SEAT León:

- -1.4 LTGI CNG 81 kW Ecofuel.
- -1.4 LTSI 90 kW Ecomotive.

Los resultados ponen de manifiesto unas curvas de par y potencia en el motor CNG muy similares a las del motor gasolina.



COMPARATIVA

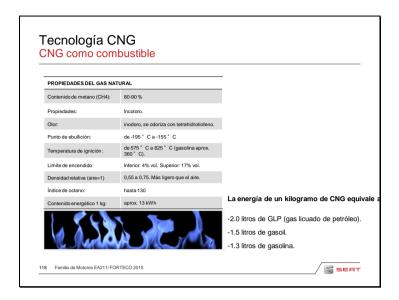
Actualmente el grupo VW es uno de los fabricantes con mayor oferta de vehículos que utilizan la tecnología CNG en diferentes segmentos. En concreto:

- -Volkswagen: Up Ecofuel, Golf TGI y Passat Ecofuel.
- -Audi: A3 g-tron.
- -Skoda: Citigo y Octavia.
- -SEAT: Mii Ecofuel y León TGI.
- -VW comerciales: Caddy CNG.

Fiat comercializa dos vehículos que compiten con el SEAT Mii Ecofuel y el SEAT León TGI, el Fiat Panda 0.9 y el Fiat Punto 1.4 ambos Twin Air Natural Power.

Existen otros fabricantes que una vez construido el vehículo lo reequipan para que pueda funcionar con GNC y gasolina.

(Consultar oferta dependiendo del mercado.)



PROPIEDADES DEL GAS NATURAL

El gas natural comprimido (CNG) consta básicamente de metano (CH₄) llegando hasta una proporción del 97%. El resto del gas está constituido por dióxido de carbono, nitrógeno e hidrocarburos.

El gas natural gas es más ligero que el aire, a diferencia de otros combustibles, como el gasóleo, gasolina o GLP. Esto significa que ante una fuga, el gas natural se disipará rápidamente en la atmósfera, así se elimina el riesgo de acumulación de combustible. Para que el gas natural combustione es necesaria una concentración en el aire entre el 5% y el 15%.

En los vehículos CNG el gas siempre se encuentra en modo comprimido.

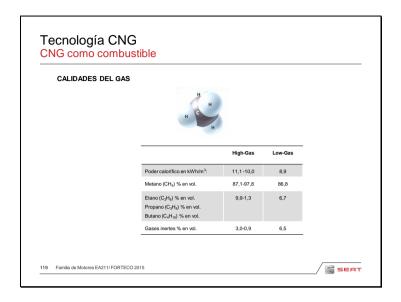
El nivel de eficiencia energética en 1 kg de CNG es más alto que cualquier otro combustible disponible, es decir, se requiere una menor cantidad de combustible para producir la misma cantidad de energía.

La energía de un kilogramo de CNG equivale a:

- -2.0 litros de GLP (gas licuado de petróleo).
- -1.5 litros de gasoil.
- -1.3 litros de gasolina.

O dicho de otra forma, 1 kg de:

- -CNG equivale a 13,0 kWh.
- -Gasoil equivale a 11,8 kWh.
- -Gasolina equivale a 12 kWh.



CALIDADES DEL GAS

Existen varios tipos de gas natural en función de su procedencia y del porcentaje de metano "High" y "Low".

-High-Gas.

-Low-Gas.

High-Gas:

Abreviado con la letra H.

Tiene un porcentaje de metano entre el 87 y el 99%.

Procede generalmente de: países de la CEI , campos de gas natural del Mar del Norte, Países Bajos o Dinamarca.

Low-Gas:

Abreviado con la letra L.

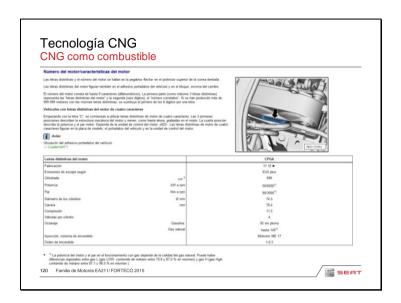
Tiene un porcentaje de metano entre el 80 y el 87%.

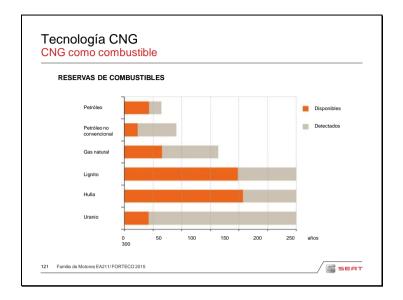
Procede generalmente de: zona norte de Alemania y Países Bajos.

Aplicación:

Ambos tipos de gas pueden utilizarse en todos los vehículos.

En función del porcentaje de metano disponible en el CNG, el consumo del motor varía. Cuanto mayor es el porcentaje de metano, más elevada es su calidad, mejor es su poder calorífico y por lo tanto menor el consumo del motor y mayor la autonomía del vehículo.



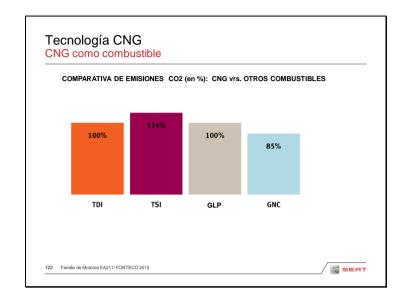


RESERVAS DE COMBUSTIBLES

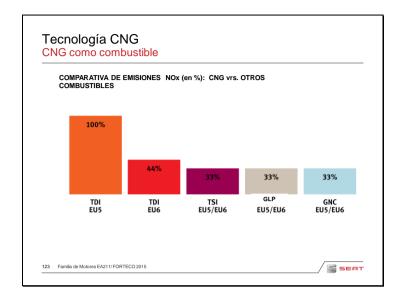
La gráfica muestra las reservas de combustibles más utilizados.

Disponibles: Son los yacimientos localizados y su explotación es económicamente factible.

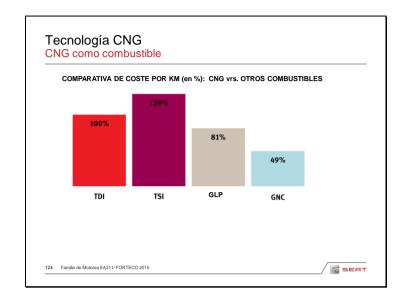
Detectados: Son los yacimientos localizados pero con las técnicas actuales su explotación no es rentable.



COMPARATIVA DE EMISIONES CO_2 (en %): CNG vrs. OTROS COMBUSTIBLES. El CNG produce menos CO_2 que el resto de combustibles, sobre todo si se compara con los motores Gasolina.

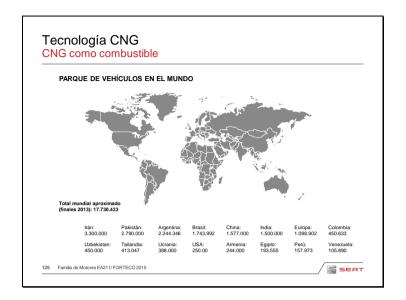


COMPARATIVA DE EMISIONES NOx (en %): CNG vrs. OTROS COMBUSTIBLES. El motor CNG emite menos NOx que el resto de combustibles utilizados en automoción, sobre todo si se compara con los motores diesel.



COMPARATIVA DE COSTE POR KM (en %): CNG vrs. OTROS COMBUSTIBLES EI CNG es el combustible más económico del mercado, tiene un menor coste por km que otros combustibles.

El porcentaje de la gráfica variará en función de los precios de los combustibles en cada país.



PARQUE DE VEHÍCULOS EN EL MUNDO

Se calcula que a mediados de 2013 el total mundial de vehículos que usaban CNG era de 17.730.433 de unidades.

Los países con un mayor parque de vehículos a nivel mundial eran:

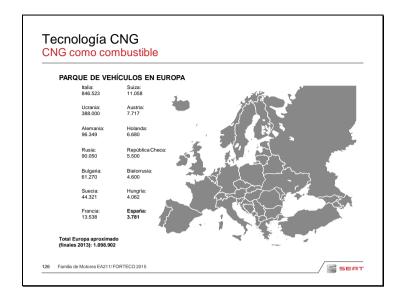
Irán: 3.300.000 vehículos

Pakistán: 2.790.000 vehículos Argentina: 2.244.346 vehículos

Brasil: 1.743.992 vehículos

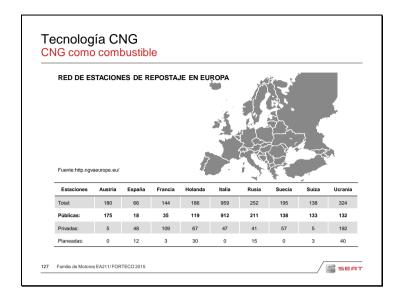
China: 1.577.000 vehículos India: 1.500.000 vehículos Europa: 1.098.902 vehículos

El parque mundial de vehículos con tecnología CNG sigue en aumento.



PARQUE DE VEHÍCULOS EN EUROPA

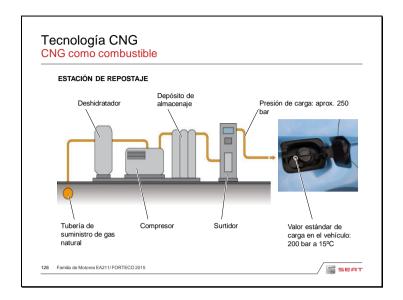
Además del coste del combustible, las exigentes normas anticontaminación europeas proporcionan incentivos y obligan al desarrollo de la red de distribución de GNC para asegurar que el número de puntos de distribución siga creciendo.



RED DE ESTACIONES DE REPOSTAJE EN EUROPA

La red de estaciones de repostaje en Europa está en constante expansión. En la tabla aparecen los países más significativos en:

- -Total de estaciones de servicio existentes.
- -Cuantas de estas estaciones son públicas o privadas.
- -Cuantas estaciones están planeadas abrir los próximos meses.



ESTACIÓN DE REPOSTAJE

El repostaje de CNG es sencillo, está exento de peligro y es rápido como el resto de combustibles.

La presión estándar en los depósito CNG del vehículo es de 200 bares a una temperatura de 15°C.

Cuando el CNG entra en los depósitos se calienta hasta una temperatura aproximada de 90°C. Tras enfriarse a unos 15°C la presión en los depósitos baja. Para evitar que la presión en frío descienda de los 200 bar , la presión de carga variará entre 210 y 250 bares.

Todo y que se habla de presiones, el surtidor de CNG indica el valor de carga en masa (kg) y no en presión final.

Nota: 1 kg de gas natural tiene un volumen aproximado de 6,2 litros.



CUESTIONES IMPORTANTES RELACIONADAS CON EL REPOSTAJE.

Además de las pautas propias del repostaje es necesario conocer y tener presente los siguientes aspectos:

1-¿Dónde se puede repostar combustible?

Los vehículos GNC pueden usar dos tipos de combustible y ambos combustibles deben repostarse. Las estaciones de servicio de gasolina son muy comunes mientras que el GNC es más difícil de encontrar, aspecto que hay que prever.

Es responsabilidad del conductor controlar que ambos sistemas tengan combustible suficiente. Para ello, el conductor dispone de testigos e indicadores de nivel en el cuadro de instrumentos.

2-¿Cómo escoger el combustible que se utiliza?

El conductor no puede elegir el combustible que utiliza el motor. Es la unidad de control del motor quien decide que combustible utiliza, e intenta utilizar CNG siempre que haya suficiente presión en los depósitos. Si la presión de CNG no es suficiente, el motor funcionará en modo gasolina de forma automática.

Por razones de ecología y economía para el conductor, es conveniente que el motor funcione en modo CNG, por lo que hay que asegurarse de que se disponga de CNG en los depósitos.

3-¿Qué ocurre si no se encuentra una estación de servicio CNG?

Si el vehículo se queda sin presión de CNG y no puede repostarse GNC, el vehículo pasa a funcionar en modo gasolina automáticamente. Obviamente, hay que asegurarse de que el vehículo tiene gasolina en el depósito.

4-¿Qué sistemas de seguridad tiene el sistema CNG en caso de accidente? El sistema es seguro ya que el vehículo se ha preparado para esta tecnología (depósitos fabricados con materiales resistentes, instalación preparada con válvulas de presión de trabajo y seguridad en caso de accidente o incendio, requisitos ante Crash Test, etc).



CUALIFICACIÓN / NORMATIVA / LEGISLACIÓN

Los trabajos de mantenimiento y reparación de los vehículos SEAT con tecnología CNG deben realizarse:

- -Por personal correspondientemente formado e instruido.
- -En puestos de trabajo e instalaciones adecuadas.
- -Respetando las especificaciones y normas establecida por las autoridades de cada país. Para todos los trabajos que se realicen se deberán respetar y aplicar las instrucciones y pautas proporcionadas en ELSA-Pro y en el sistema de información para la diagnosis (ODIS).



SEAT LEÓN TGI

El SEAT León TGI utiliza los mismos componentes y sistemas que la versión 1.4 L TSI a los que se añaden los componentes necesarios para el funcionamiento con gas natural. Si se cumplen todas las condiciones, el motor arrancará y marchará siempre con CNG. Las diferencias más significativas se encuentran en:

Conjunto motor:

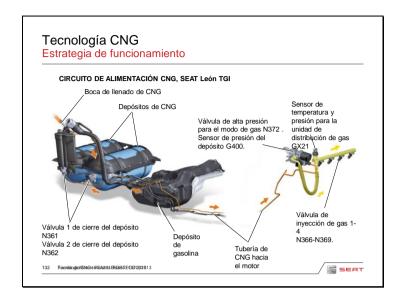
- -Modificaciones mecánicas.
- -Válvula de alta presión para el modo de gas N372.
- -Válvula de inyección de gas 1-4, N366-N369.
- -Sensor de temperatura y presión para la unidad de distribución de gas GX21.
- -Sensor de presión del depósito G400.

Conjunto depósitos:

- -Válvula 1 de cierre del depósito N361.
- -Válvula 2 de cierre del depósito N362.
- -Depósitos de CNG.
- -Depósito de gasolina.

Interior del habitáculo:

-Unidad de control en el cuadro de instrumentos J285.



CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN DEL SEAT LEÓN TGI

El SEAT León 1.4 L TGI tienen dos sistemas de alimentación:

- -Gas natural comprimido .
- -Gasolina.

Ambos sistemas de alimentación son gestionados por la unidad de control del motor J263. El circuito de alimentación se divide en dos tramos, en función de la presión del gas: Alta y baja presión.

Tramo de alta presión (marcado en naranja).

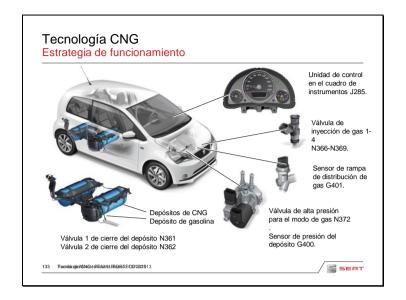
El tramo de alta presión lo forman:

- -Boca de llenado.
- -Dos depósitos de CNG.
- -Dos válvulas de cierre de los depósitos N361-N362.
- -Tuberías de alta presión.
- -Válvula de alta presión para el modo gas N372.
- -Sensor de temperatura y presión para la unidad de distribución de gas GX21.

Tramo de baja presión (marcado en amarillo).

La presión en el interior de este tramo está en el rango de 5 a 9 bares. Los componentes que forman este tramo son:

- -Válvula de alta presión para el modo gas N372 (es el componente que reduce la presión).
- -Conducto distribuidor.
- -Sensor de la rampa de distribución de gas G401.
- -Válvulas de invección de gas 1-4 N366-N369.



SEAT MII Ecofuel

El SEAT Mii Ecofuel utiliza los mismos componentes y sistemas que la versión 1.4 L TSI a los que se añaden los componentes necesarios para el funcionamiento con gas natural. Si se cumplen todas las condiciones, el motor arrancará y marchará siempre con CNG. Las diferencias más significativas se encuentran en:

Conjunto motor:

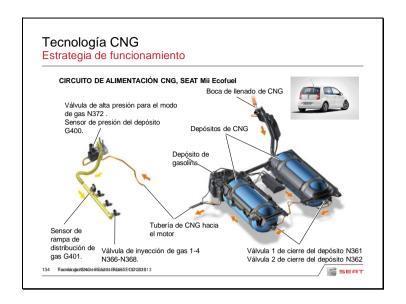
- -Modificaciones mecánicas.
- -Válvula de alta presión para el modo de gas N372.
- -Válvula de inyección de gas 1-3, N366-N368.
- -Sensor de presión del depósito G400.
- -Sensor de rampa de distribución de gas G401.

Conjunto depósitos:

- -Válvula 1 de cierre del depósito N361.
- -Válvula 2 de cierre del depósito N362.
- -Depósitos de CNG.
- -Depósito de gasolina.

Interior del habitáculo:

-Unidad de control en el cuadro de instrumentos J285.



CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN DEL SEAT Mii Ecofuel

El SEAT Mii Ecofuel tienen dos sistemas de alimentación:

- -Gas natural comprimido .
- -Gasolina.

Ambos sistemas de alimentación son gestionados por la unidad de control del motor J263. El circuito de alimentación se divide en dos tramos, en función de la presión del gas: Alta y baja presión.

Tramo de alta presión (marcado en naranja).

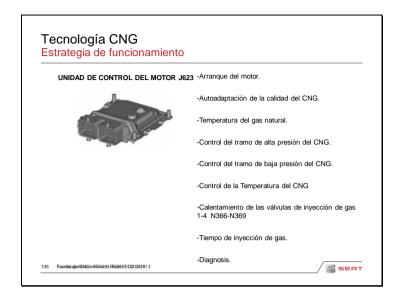
La presión en este tramo es ligeramente superior a 200 bares. El tramo de alta presión lo forman:

- -Boca de llenado.
- -Dos depósitos de CNG.
- -Dos válvulas de cierre de los depósitos N361-N362.
- -Tuberías de alta presión.
- -Válvula de alta presión para el modo gas N372.
- -Sensor de presión del depósito G400.

Tramo de baja presión (marcado en amarillo).

La presión en el interior de este tramo está en el rango de 5 a 9 bares. Los componentes que forman este tramo son:

- -Válvula de alta presión para el modo gas N372 (es el componente que reduce la presión).
- -Conducto distribuidor.
- -Sensor de la rampa de distribución de gas G401.
- -Válvula de invección de gas 1-3, N366-N368.



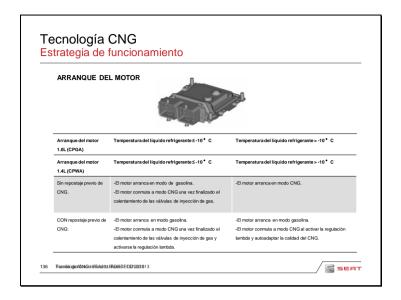
UNIDAD DE CONTROL DEL MOTOR J623.

La unidad de control del motor asume todas las funciones para los modos operativos con gasolina y con CNG.

En ambos modos se trabaja con regulación lambda igual a 1.

Las funciones asumidas por la unidad de control del motor J623 relacionadas con el CNG son:

- -Arrangue del motor.
- -Autoadaptación de la calidad del CNG.
- -Control de Temperatura del gas natural.
- -Control del tramo de alta presión del CNG.
- -Control del tramo de baja presión del CNG.
- -Control de la Temperatura del CNG
- -Calentamiento de las válvulas de inyección de gas 1-4 N366-N369
- -Tiempo de inyección de gas.
- -Diagnosis.



ARRANQUE DEL MOTOR

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

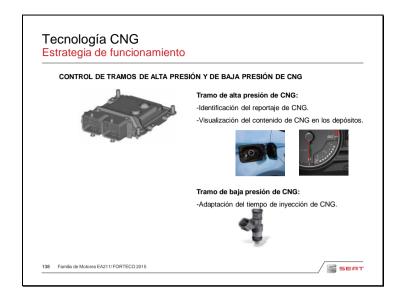
Así se asegurada la alimentación de CNG hasta el regulador de la presión del gas y el sensor de presión del depósito G400 verifica el nivel de llenado de los depósitos de CNG.



AUTOADAPTACIÓN DE LA CALIDAD DEL CNG

Después de repostar es necesario que la unidad de control determine la calidad del CNG. La unidad de control del motor J623 detecta si se ha hecho un repostaje de CNG mediante la información del sensor de presión del depósito G400. Si la presión en los depósitos CNG ha aumentado un 30%, la unidad de control del motor J623 determina que se ha repostado CNG.

Cuando la regulación lambda esta activa, se determina la calidad del CNG 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. Hasta que no se determine la calidad del CNG (autoadaptación) el motor siempre arranca en modo de gasolina.



CONTROL DE TRAMOS DE ALTA PRESIÓN Y DE BAJA PRESIÓN DE CNG Tramo de alta presión de CNG

En el tramo de alta presión se realizan dos controles:

- -Identificación del reportaje de CNG. La unidad de control del motor J623 recibe la información del sensor de presión del depósito G400.
- -Visualización del contenido de CNG de los depósitos en el cuadro de instrumentos J285. La unidad de control del motor J623 calcula el contenido a partir de la presión del CNG y la temperatura exterior. La unidad de control del motor vuelca esta información en la línea CAN-Bus y la unidad de control en el cuadro de instrumentos J285 la interpreta. Tramo de baja presión de CNG

En el tramo de baja presión se realiza la adaptación del tiempo de inyección de CNG. Mediante las señales de presión y temperatura del CNG en el conducto distribuidor (sensor de rampa de distribución de gas G401/GX21) la unidad de control del motor J623 adapta el tiempo de la inyección de CNG.

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.



CONTROL DE LA TEMPERATURA DEL CNG.

Calentamiento de las válvulas de inyección de gas 1-4 N366-N369

La unidad de control del motor J623 persigue el funcionamiento óptimo de las válvulas de inyección de gas incluso ante bajas temperaturas.

Para calentarlas, el motor arranca y trabaja en modo gasolina y la unidad de control del motor excita las válvulas para que se calienten.

El calentamiento de las válvulas de invección de gas sigue la siguiente secuencia:

- -La condición previa es que la temperatura del líquido refrigerante sea demasiado baja. En estas condiciones el motor arranca y trabaja en modo gasolina.
- -Con el motor en marcha y en modo gasolina, la unidad de control del motor excita las válvulas de inyección de gas y mantiene cerradas las válvulas 1 y 2 de cierre del depósito N361 y N362 y la válvula de alta presión para el modo de gas N372.
- -En paralelo, la unidad de control del motor reconoce si hay variación de presión del CNG en el conducto distribuidor mediante la señal del sensor de rampa de distribución de gas G401/GX21 para aplicar corriente eléctrica a las válvulas de inyección de gas durante unos 60 a 90 segundos.
- -Por la continua aplicación de corriente en las válvulas de inyección de gas estas se calientan y alcanzan su temperatura de trabajo.

Sólo ahora es cuando el motor puede cambiar definitivamente al modo CNG.



TIEMPO DE INYECCIÓN DE GAS

Los tiempos de apertura de las Válvulas de inyección de gas 1-4 N366-N369 los adapta la unidad de control del motor J623 de forma selectiva por cilindros.

Los parámetros principales son:

- -Carga del motor.
- -Régimen del motor.
- -Solicitud de carga por parte del conductor.
- Calidad del CNG.
- -Temperatura del CNG por el tramo de baja presión.
- -Presión del gas natural por el tramo de baja presión.
- -Regulación lambda.

Otros parámetros que también pueden influir:

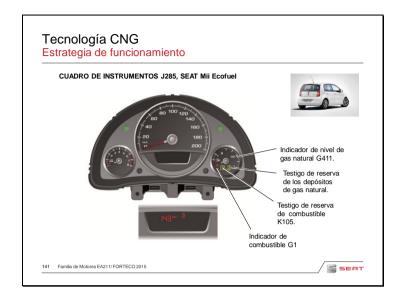
- -Rendimiento de refrigeración del climatizador.
- -Potencia de carga del alternador.

Diagnosis:

Si la unidad de control del motor J623 identifica un fallo del sistema de modo gas, conmuta automáticamente al modo gasolina.

Después de cada nuevo arranque, la unidad de control del motor lleva a cabo una nueva verificación del sistema.

Durante todo el tiempo que se detecte activo el fallo del sistema (estático) la unidad de control del motor J623 no permite el modo gas. 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 CNG



CUADRO DE INSTRUMENTOS J285, SEAT Mii Ecofuel

Las indicaciones del cuadro de instrumentos del SEAT Mii Ecofuel relacionadas con el CNG son:

- -Testigo de funcionamiento con gas natural. Cuando esta iluminado indica que el motor funciona en modo CNG.
- -Indicador de nivel de gas natural G411.



CUADRO DE INSTRUMENTOS J285, SEAT León TGI

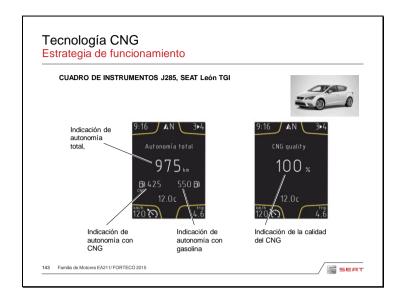
El cuadro de instrumentos incluye los siguientes indicadores y luces de advertencia para el funcionamiento con modo CNG y modo gasolina:

- -Testigo de funcionamiento con CNG K192.
- -Indicador de nivel de CNG G411.
- -Indicador de combustible G1.
- -Display multifunción.

En estado de reserva, los diodos indicadores de nivel de gas natural descienden hasta iluminarse en rojo y parpadear.

El testigo de reserva de combustible K105 aparece cuando ambos depósitos de combustible de gasolina y gas estén en reserva.

El Display multifunción muestra la calidad del combustible, los niveles, el consumo, la autonomía de los combustibles y avería del CNG (se explica en la siguiente diapositiva).



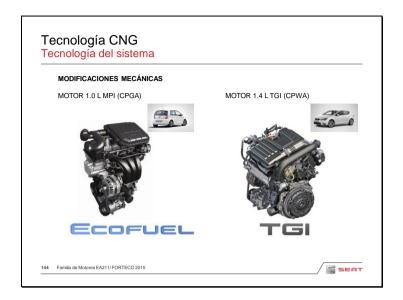
CUADRO DE INSTRUMENTOS J285, SEAT León TGI

El display multifunción aporta información de:

- -Calidad del CNG.
- -Consumo medio.
- -Consumo instantáneo.
- -Autonomía total.
- -Autonomía en modo CNG.
- -Autonomía modo gasolina.
- -Avería en sistema CNG (acuda al Servicio).

La indicación de la calidad del CNG se muestra en incrementos del 10% en el rango comprendido entre 70 y 100% .

Téngase presente que el contenido del metano no se mide, se calcula a partir de los valores lambda, y que las indicaciones en el display son aproximadas. La indicación en el display del 100% significa que el contenido de metano del CNG está por encima de 90%, y una indicación en el display del 90%, significa que el contenido en metano es superior al 80%.



MODIFICACIONES MECÁNICAS

Los motores CNG tienen las siguientes particularidades:

- -La resistencia al picado del gas natural de calidad H alcanza los 130 octanos. Esto permite avanzar el momento de encendido sin causar una combustión detonante. El resultado es que se aumenta la eficiencia, y por lo tanto, la presión de combustión y temperatura de combustión en la cámara de combustión
- -El gas natural carece de las propiedades lubricantes y amortiguadoras que tienen los aditivos de la gasolina. Por ese motivo se han realizado modificaciones en el diseño del motor para asegurar su perfecto funcionamiento.



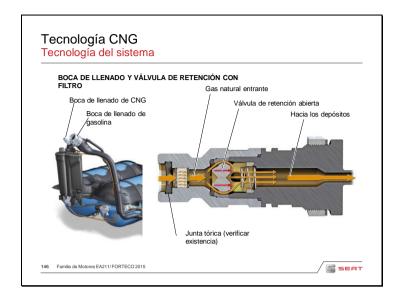
MODIFICACIONES MECÁNICAS

Los ajustes en la mecánica de los motores CNG básicamente afectan a:

- -Colector de admisión: El colector de admisión tiene los alojamientos para las válvulas de inyección de gas.
- -Pistones, segmentos, bulones, bielas: El pistón forjado se ha anodizado en la primera y segunda ranura de segmentos. Para reducir la presión superficial en el pistón, el bulón se hace ligeramente más largo. El anillo de pistón tiene un recubrimiento altamente resistente al desgaste. Los cojinetes de biela y bielas que están hechos de un material resistente al desgaste.
- -Sincronización del árbol de levas: La rampa de deceleración de las levas de admisión y el escape se hace ligeramente más plana. El cierre de las válvulas es algo más lento y se reduce tensión mecánica.
- -Válvulas, retenes de válvulas, guías de válvulas, anillo de asiento de la válvula: Las válvulas están cementadas. Los sellados de los vástagos de las válvula tienen un segundo labio de obturación. El material de las guías de las válvulas y los asientos de las válvulas en la culata son más resistentes al desgaste y a la corrosión.
- -Catalizadores: La utilización de CNG ha requerido el aumento de metal noble en el catalizador para convertir los hidrocarburos no quemados (CH₄ en CO₂ y H₂O). Para ello, se requiere una temperatura más alta que en el modo de gasolina que sólo se logra con el aumento de la cantidad de metal noble.
- -Inyectores de gasolina: Cuando el motor funcionan en modo CNG, estos inyectores no se refrigeran y las altas temperaturas podrían dañarlos por lo que se han modificado mecánicamente para que disipen mejor el calor a la culata.

Modificaciones mecánicas que sólo afectan al motor CPWA:

-Turbocompresor: Debido a la alta eficiencia de CNG, el caudal volumétrico de los gases de escape es menor en modo de funcionamiento CNG. Para lograr una elevada respuesta del turbocompresor, se utiliza un compresor más pequeño.



BOCA DE LLENADO Y VÁLVULA DE RETENCIÓN CON FILTRO

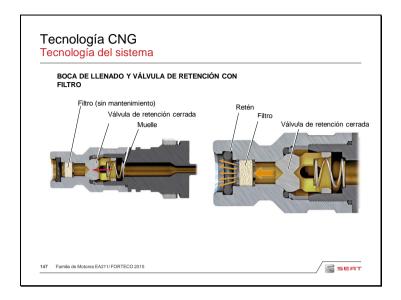
Tanto en el León como en el Mii, el repostaje de gas se hace por boca de llenado de CNG que está junto a la boca de llenado de la gasolina.

La boca de llenado del CNG incorpora una válvula de retención con filtro. La válvula de retención impide la fuga del CNG en sentido contrario durante la operación de repostado de gas y el filtro retiene las impurezas más gruesas que pueden estar contenidas en el gas natural.

Funcionamiento durante el Repostaje:

Al cargar los depósitos, la presión de carga del gas (de hasta 260 bares) abre la válvula de retención al vencer la fuerza del muelle.

Continua en la siguiente diapositiva.

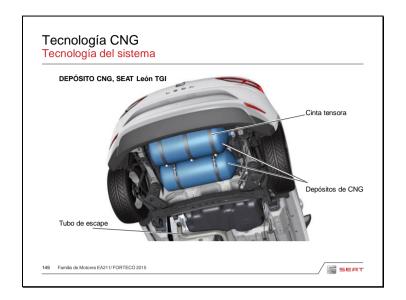


BOCA DE LLENADO Y VÁLVULA DE RETENCIÓN CON FILTRO Continuación.

Cuando la presión delante y detrás de la válvula de retención es la misma, la fuerza del muelle cierra la válvula. Los depósitos están cargados.

Al retirar la manguera de llenado, la descarga de una pequeña presión residual limpia el filtro en el manguito de llenado de gas natural. De esta forma no se requiere mantenimiento del filtro





DESPÓSITOS CNG, SEAT León TGI

El SEAT León 1.4 L TGI tiene dos depósitos para almacenar el CNG.

Ambos depósitos están bajo el piso del maletero, por detrás del tren de rodaje y están sujetos a la carrocería mediante cintas tensoras de metal y plástico.

Las principales características de cada depósito del León son:

- -Capacidad depósito: 48,5 L.
- -Esta capacidad equivale a 7,5 kg de CNG a 200 bares y a una temperatura de 15°C.



DESPÓSITOS CNG, SEAT Mii

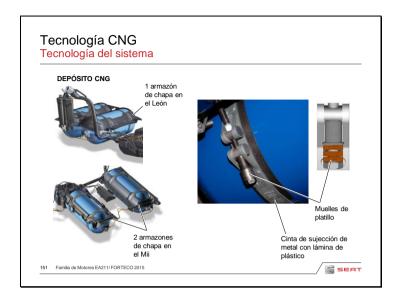
El SEAT Mii 1.0 L MPI tiene dos depósitos para almacenar el CNG.

Ambos depósitos están bajo el piso del maletero, uno por delante del eje trasero y otro por detrás.

Cada depósito está sujetos con dos cintas tensoras de metal y plástico a un armazón metálico.

Las principales características de los depósitos son:

- -Capacidad depósito 1: 37 L.
- -Capacidad depósito 2: 35 L.
- -Esta capacidad equivale aproximadamente a 6,5 y 4,5 kg de CNG respectivamente (a 200 bares y a una temperatura de 15°C).



DESPÓSITOS CNG

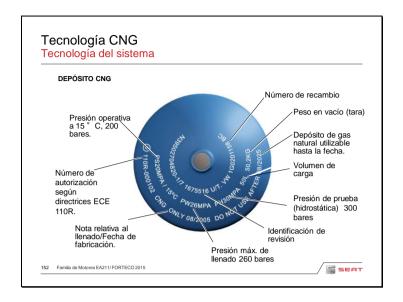
Para que los depósitos sean más resistentes a la corrosión y a los arañazos, la pintura de los depósitos de acero se compone de tres capas:

- -Capa de zinc fosfatado o metalización de zinc .
- -Capa de resina epoxi.
- -Capa de acabado a base de poliéster.

Los depósitos se fijan a un armazón de chapa con dos o tres cintas de sujeción de metal con lámina de plástico protectora.

El armazón de chapa se atornilla a la carrocería.

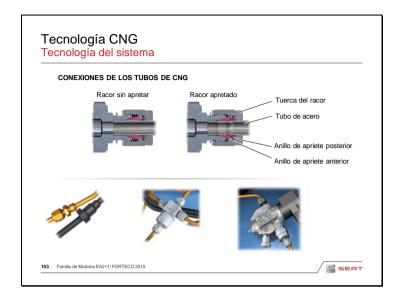
La variación de temperatura del CNG en los depósitos provoca dilataciones de los mismos. Para compensar estas variaciones es necesario que las cintas de sujeción las absorban. Por lo que cada tornillo de apriete de las cintas tiene tres paquetes de muelles de platillo para asegurar la tensión correcta. Los paquetes de muelle se colocan de forma alternada.



DESPÓSITOS CNG

Los depósitos de CNG tiene grabados en el lateral información que es necesario tener en cuenta para el buen funcionamiento y mantenimiento del vehículo.

Inspección general del sistema cada 3 años (fugas, estado...)



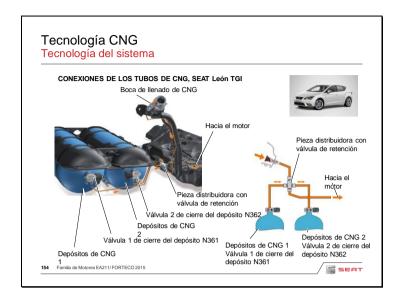
CONEXIONES DE LOS TUBOS DE CNG

Las tuberías del tramo de alta presión están fabricadas en acero bonificado y tienen un diámetro exterior de 6 mm.

Las uniones de las tuberías de alta presión se realizan con racor de doble cono, se asegura así la estanqueidad y se evitan posibles fugas de gas.

Al enroscar el racor, el anillo de apriete posterior oprime el anillo de apriete anterior, el resultado es un perfecto sellado.

El recorrido del tubo de CNG del depósito hasta el motor es paralelo al recorrido del tubo de gasolina que pasa por los bajos del vehículo.

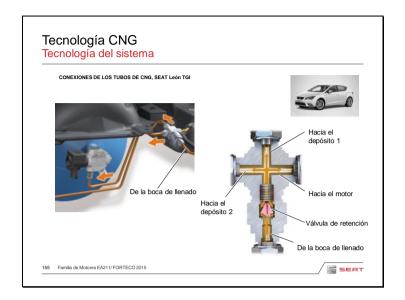


CONEXIONES DE LOS TUBOS DE CNG, SEAT León TGI

El circuito de alimentación de combustible utiliza una pieza distribuidora con válvula de retención para el reparto del gas natural.

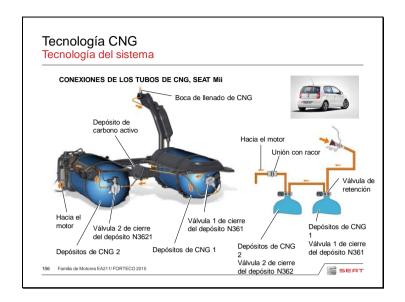
Las flechas naranjas de la ilustración muestran el sentido del flujo del gas por las tuberías. La pieza distribuidora con válvula de retención tiene dos funciones:

- -Distribuir el CNG a los dos depósitos en la fase de repostaje.
- -Distribuir el CNG hacia el regulador de la presión del gas.



CONEXIONES DE LOS TUBOS DE CNG, SEAT León TGI

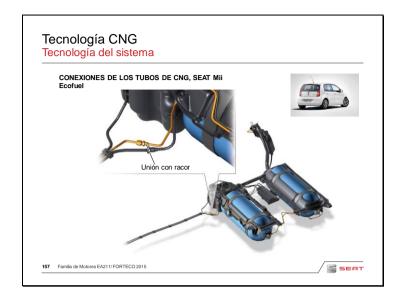
Para mayor seguridad la válvula de retención que hay en el interior de la pieza distribuidora sólo se abre cuando la presión del gas de repostaje supera a la fuerza que ejerce el muelle.



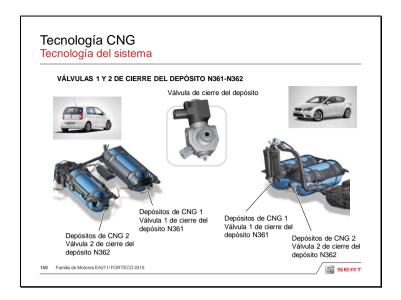
CONEXIONES DE LOS TUBOS DE CNG, SEAT Mii Ecofuel

Durante el repostaje, el gas procedente de la boca de llenado llega a la Válvula 1 de cierre del depósito N361 (depósito 1) y posteriormente a la Válvula 2 de cierre del depósito N362 (depósito 2).

Las flechas naranjas de la ilustración muestran el sentido del flujo del gas por las tuberías.

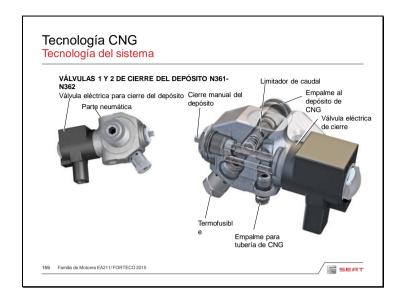


CONEXIONES DE LOS TUBOS DE CNG, SEAT Mii Ecofuel El conducto de salida de la Válvula 2 de cierre del depósito N362 (depósito 2) está conectado con el tubo que lleva el CNG al motor mediante una "unión racor". El conducto de CNG es paralelo a la tubería de la gasolina.



Cada depósito de gas natural está equipado con una válvula de cierre atornillada sobre el propio depósito de CNG.

Las válvulas de cierre en ambos vehículos (Mii y León) funcionan de modo similar. Las válvulas de cierre se componen de un parte neumática y una parte eléctrica y tiene la función de permitir el repostaje de los depósitos y la alimentación de CNG al motor.



La válvula de cierre del depósito consta de:

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



La válvula eléctrica de cierre es accionada por una bobina. La excitación de la bobina corre a cargo de la unidad de control del motor J623 a través del relé de las válvulas de cierre de gas J908.

Posición en reposo:

En reposo, no existe excitación en la bobina por lo que el muelle oprime la válvula sobre el asiento y la cierra. El gas del depósito no puede fluir hacia el exterior.

Posición activación:

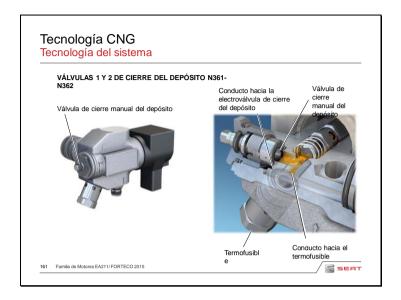
En la activación, la unidad de control de motor J623 excita las válvulas 1 y 2 de cierre del depósito N361 y N362 a través del relé de las válvulas de cierre del gas J908.

Las válvulas abren al superar la fuerza del muelle de cierre y el gas fluye hacia el motor. Repostaje

Durante el repostaje, el CNG ejerce una presión de hasta 260 bares. Esta presión empuja la válvula y supera la fuerza que ejerce el muelle para cerrarla.

Así el CNG entra en el depósito.

Al acabar el repostaje, desaparece el flujo de gas y el muelle empuja la válvula y queda cerrada.



En cada una de las vávulas de cierre del depósito hay una "Válvula de cierre manual del depósito".

Al cerrarlas se consigue de forma manual un cierre estanco del depósito.

Esta operación es necesaria en caso de reparación del sistema.

Cuando las "Válvulas de cierre manual del depósito" están cerradas no existe ninguna posibilidad de hacer funcionar el vehículo con CNG.

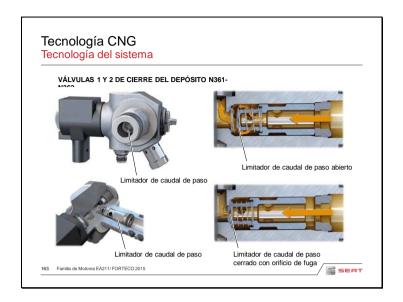
Por motivos de seguridad, el cierre manual del depósito no cierra el conducto hacia el termofusible.



El termofusible mantiene cerrado un conducto hacia la atmósfera, en su interior hay confinado material fusible.

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 libera el paso del conducto. El gas escapa ahora de forma estrangulada del depósito hacia la atmósfera.

El termofusible evita que los depósitos de CNG exploten al someterse a calor intenso en caso de incendio.

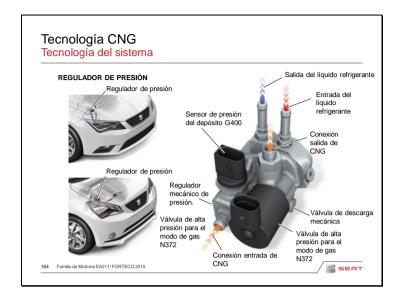


El "limitador de caudal de paso" está en la brida de empalme para el depósito de CNG. Limitar el caudal de paso, evita la salida descontrolada de gas de los depósitos de CNG en caso de una perdida instantánea de presión por el lado de alta presión. Esto puede ocurrir si se rompiera un tubo de CNG.

Si a ambos lados del "limitador de caudal de paso" hay la misma presión, el muelle mantiene abierta la válvula.

Si hay una caída de presión entre ambos lados del "limitador de caudal de paso" superior a 6,5 bares, la diferencia de presiones vence a la fuerza del muelle y la válvula cierra. El "limitador de caudal de paso" tiene un pequeño orificio de fuga por el que sale el gas al exterior con una caudal reducido.

Si se cierra de forma manual el depósito, la diferencia de presiones a ambos lados del limitador se compensa y la fuerza del muelle vuelve abrir la válvula.



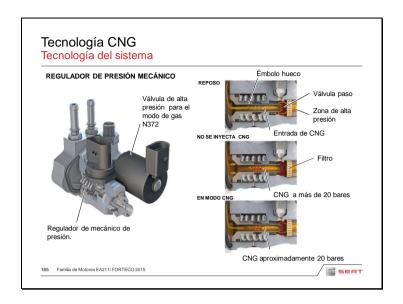
REGULADOR DE PRESIÓN

En el Mii y en el León el regulador de presión está montado en el lado derecho del motor. En ambos vehículos el principio de funcionamiento del regulador de presión es idéntico. La reducción de la presión es consecuencia de la expansión del CNG. Este fenómeno provoca una fuerte bajada de temperatura que puede causar efectos de congelación del regulador. Para evitarlo, el regulador está calefactado por el líquido refrigerante del motor. El regulador de presión asume la función de reducir la presión del CNG desde 200 bares hasta 5-9 bares, la reducción se hace en dos etapas.

En caso de fallo en el circuito de baja presión, existe una válvula de sobrepresión en la zona de baja presión que abrirá, el gas fluirá al exterior a través de la válvula de descarga mecánica tarada a unos 16 bares aproximadamente.

Funcionalmente, el regulador de presión consta de:

- -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.
- -Conexión de entrada de CNG.
- -Conexión de salida de CNG.
- -Conexiones de salida y entrada del líquido refrigerante.



REGULADOR DE PRESIÓN, REGULADOR MECÁNICO DE PRESIÓN

El regulador de presión mecánico es el componente que reduce la presión de CNG en la primera etapa, de 200 a unos 20 bares.

Reposo:

El CNG de los depósitos llega al regulador mecánico de presión. En estado de reposo el muelle despega el émbolo hueco de la junta. El CNG fluye a través del émbolo hueco hacia el lado de la cabeza de éste.

No se invecta CNG:

Si el motor del vehículo no inyecta CNG, la presión en la cabeza del émbolo hueco asciende a más de 20 bares. La presión del CNG desplaza el émbolo hueco contra el muelle hasta que el émbolo apoya sobre la junta y cierra el conducto. Ya no fluye más CNG hacia el lado de la cabeza del émbolo hueco.

En modo CNG:

Si el motor del vehículo funciona con CNG, la presión de CNG que actúa sobre la cabeza del émbolo disminuye.

El muelle despega al émbolo hueco de la junta. El CNG vuelve a fluir por el conducto hacia el lado de la cabeza del émbolo hueco. Al estar el vehículo en circulación se establece un pequeño paso entre el émbolo hueco y la junta, regulándose así la presión por el lado de la cabeza del émbolo hueco a unos 20 bares.



REGULADOR DE PRESIÓN, VÁLVULA DE ALTA PRESIÓN PARA EL MODO DE GAS N372

La válvula de alta presión para el modo gas N372 es la responsable de reducir la presión de CNG en la segunda etapa desde aprox. 20 bares hasta 5 a 9 bares.

La válvula de alta presión para el modo gas N372 en reposo está cerrada, sólo se abre si es excitada por la unidad de control del motor J623 con una señal modulada en ancho de pulso variable (PWM).

El núcleo de metal de la bobina tiene en un extremo la bola de la válvula.

Cuando la bobina es excitada eléctricamente, la válvula de bola abre un pequeño paso y el CNG fluye a la zona de baja presión (entre 5 a 9 bares).

La unidad de control del motor J623 modula el ancho de pulso de la señal de excitación de la válvula de alta presión para el modo gas N372 para adaptar por el lado de baja presión las necesidades de CNG.



REGULADOR DE PRESIÓN, VÁLVULA DE DESCARGA MECÁNICA La válvula de descarga mecánica está en la zona de baja presión.

Se trata de un componente de seguridad.

Si por algún motivo la presión del CNG en la zona de baja presión superara los 16 bares, la válvula de descarga se abre para evitar que la presión sea excesiva y se generen daños.

La válvula de descarga mecánica tiene un tapón de seguridad. Si esta faltase puede ser un indicio de que ha trabajado la válvula de descarga.