



Sistema de inyección Common Rail para el motor V8 TDI de 3,3 ltr. Diseño y funcionamiento

Programa autodidáctico 227

Desde 1989, Audi AG encabeza el desarrollo de las versiones diesel con sus motores TDI. La prueba más reciente del vanguardismo de Audi es el incomparable motor V8 TDI.

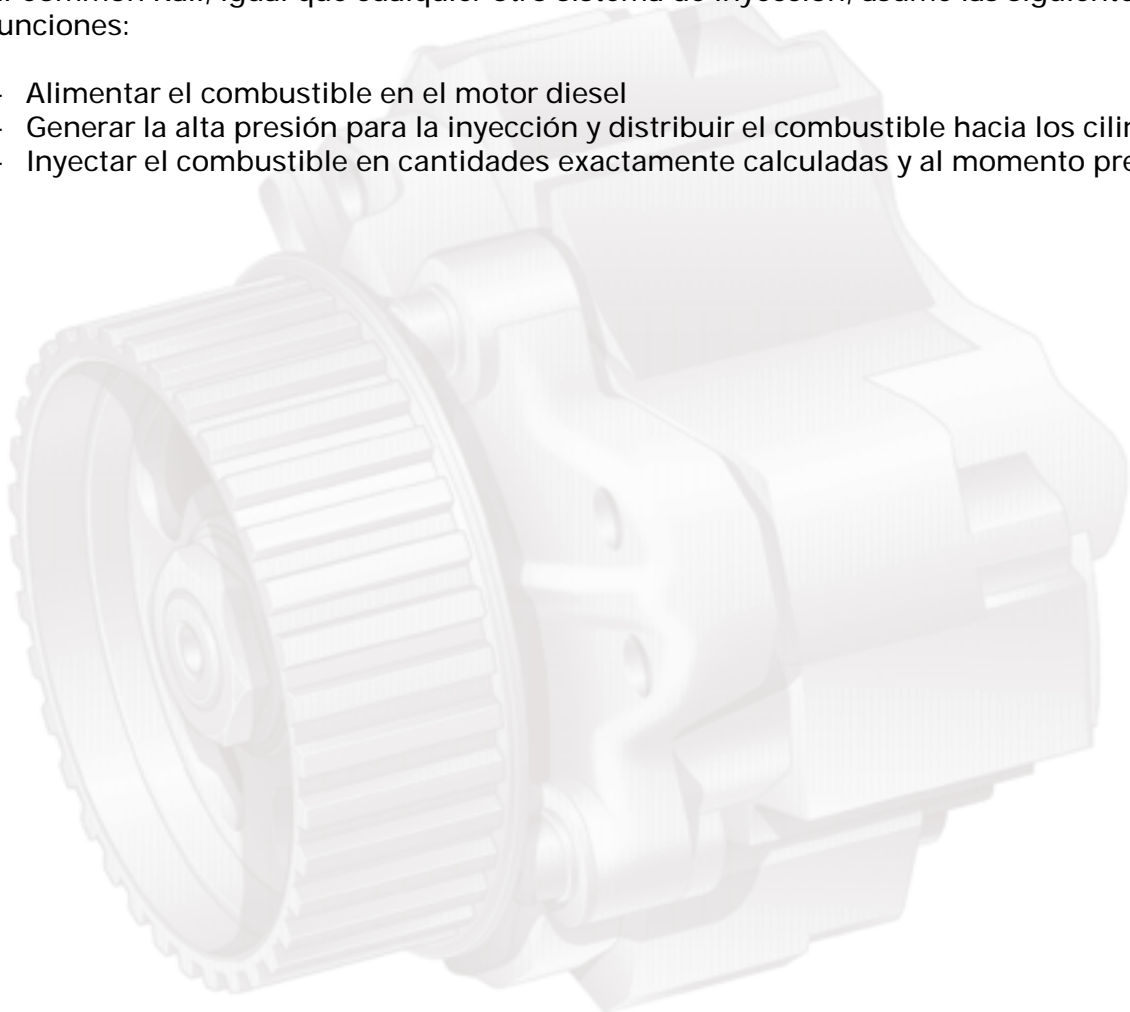
Common Rail = Conducto común

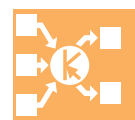
Un nuevo sistema de inyección para el motor V8

Debido a la relativa facilidad para su integración en los conceptos de motorizaciones existentes, con el Common Rail surge para los motores diesel de vanguardia una nueva alternativa a los demás sistemas de inyección.

El Common Rail, igual que cualquier otro sistema de inyección, asume las siguientes funciones:

- Alimentar el combustible en el motor diesel
- Generar la alta presión para la inyección y distribuir el combustible hacia los cilindros
- Inyectar el combustible en cantidades exactamente calculadas y al momento preciso.





Página

Introducción

Sistema Common Rail	4
---------------------------	---

Componentes del Common Rail

Cuadro general de la alimentación del combustible	6
Alimentación a baja presión	
Bomba celular de rodillos	8
Bomba de engranajes	9
Alimentación a alta presión	
Bomba de alta presión	10
Electroválvula para dosificación del combustible N290	12
Regleta de distribución con circuito de alta presión	13
Válvula reguladora de la presión del combustible N276	14
Transmisor de presión del combustible G247	15
Circuito de alta presión	16
Unidad inyectora gestionada por electroválvula (inyector)	17
Funcionamiento del inyector	18

Gestión del motor

Preparación de la mezcla	
Comienzo de la inyección	20
Final de la inyección	20
Preinyección	21
Control de vacío	22
Válvula de mariposa de doble garganta	24
Cuadro general del sistema	26
Esquema de funciones	28
Actuadores y sensores	
Transmisor de fases del árbol de levas G40	30
Transmisor de régimen del motor G28	
Unidad de control del motor J248/J494	32
Transmisor de temperatura del combustible G81	33
Transmisor de presión en el colector de admisión G71	33
Electroválvula para bypass de combustible N312	34
Electroválvula para dosificación del combustible N290	34

Atención
Nota

El programa autodidáctico le informa sobre diseños y funcionamiento.

El programa autodidáctico no es manual de reparaciones.

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



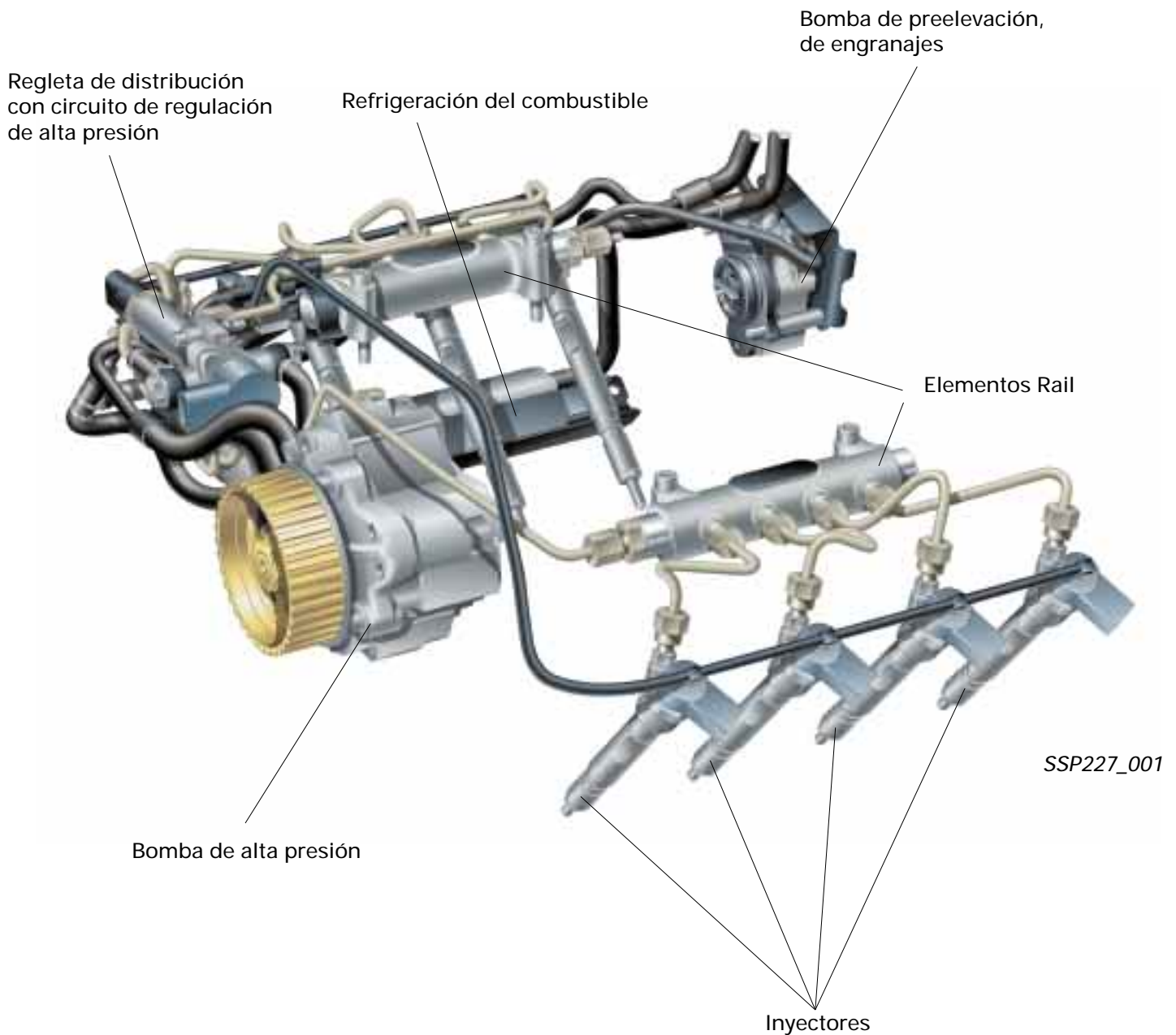
Introducción



Sistema Common Rail

El sistema Common Rail consta de:

- la bomba de preelevación
- la bomba de alta presión
- la regleta de distribución con circuito de regulación de alta presión y
- respectivamente un conducto común (Rail) con 4 inyectores para cada fila de cilindros.





Al Common Rail también se le da el nombre de sistema de inyección con acumulador.

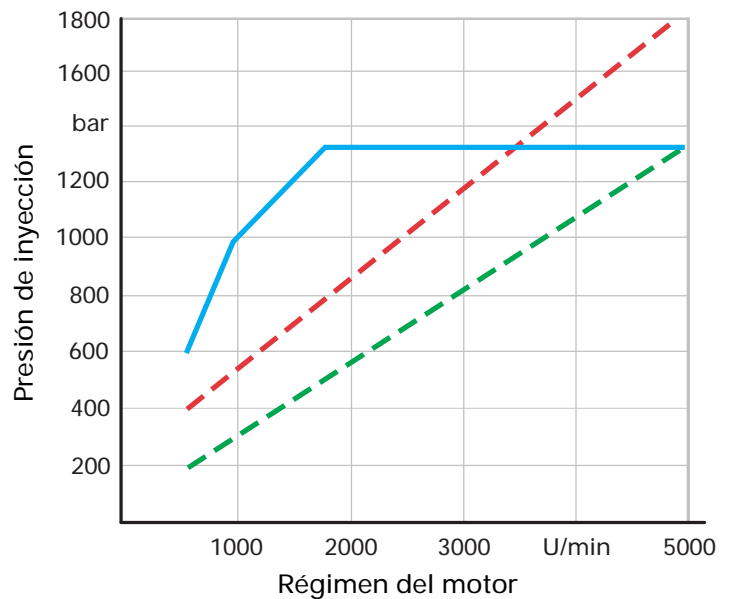
La generación de la presión y la inyección del combustible se realizan de forma separada en el sistema Common Rail.

Una bomba de alta presión, alojada por separado en la V interior del bloque motor, genera una presión continua. Esta presión se acumula en un conducto (Rail) y se suministra a los inyectores de una fila de cilindros a través de tubos de inyección cortos.

La unidad de control del motor gestiona la cantidad y el momento de la inyección a través de válvulas electromagnéticas en los inyectores.

Ventajas:

- Una presión de inyección casi libremente seleccionable entre la familia de características
- Ofrece una alta presión disponible a regímenes bajos y a carga parcial
- Un comienzo flexible de la inyección, con fases de preinyección, inyección principal y post-inyección
- El alto potencial de desarrollo ulterior del sistema, en virtud de la absoluta flexibilidad que ofrecen las posibilidades de inyección para futuros procedimientos de combustión en ciclos diesel, así como
- la óptima integración de sistemas de tratamiento de los gases de escape.



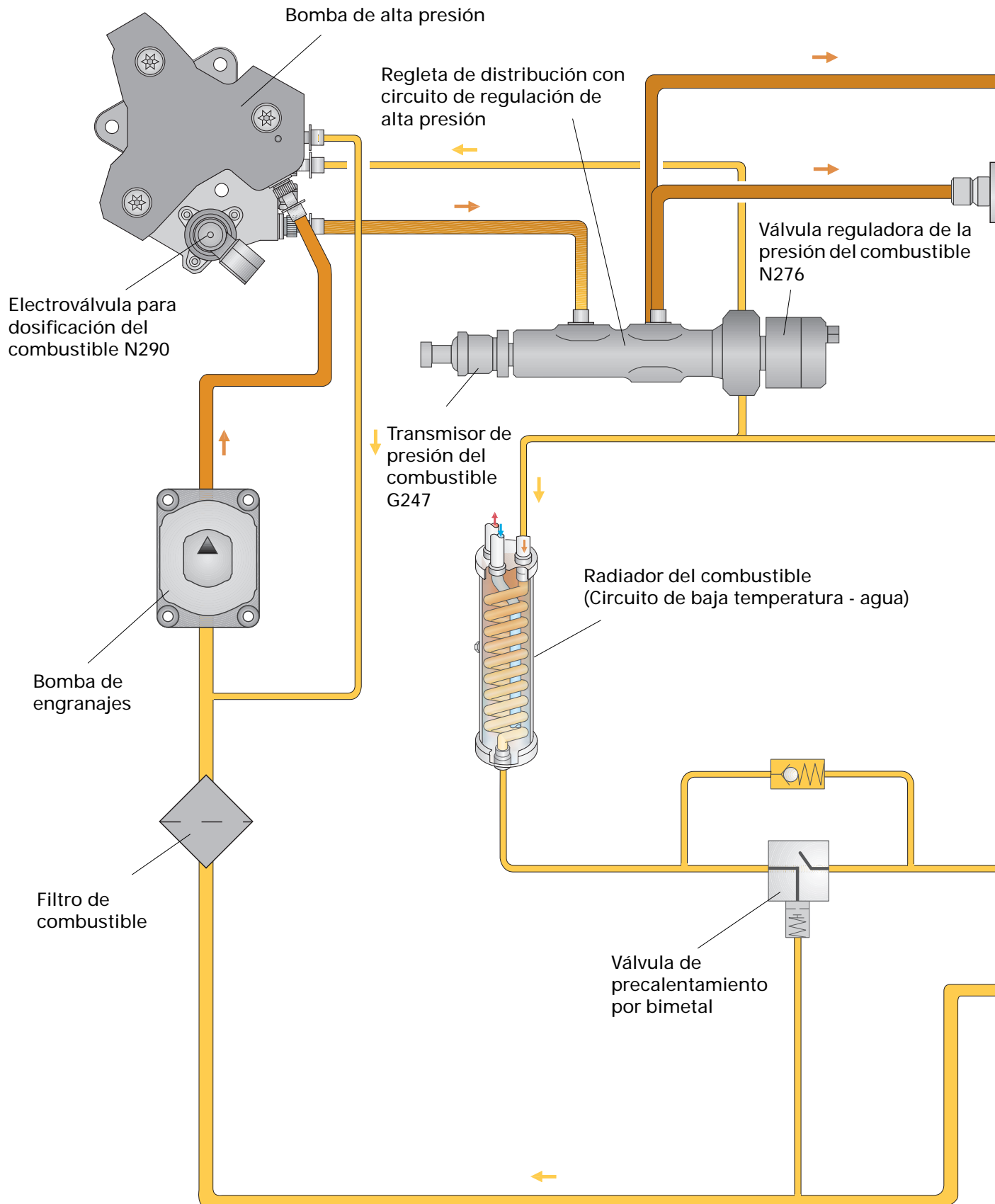
SSP227_026

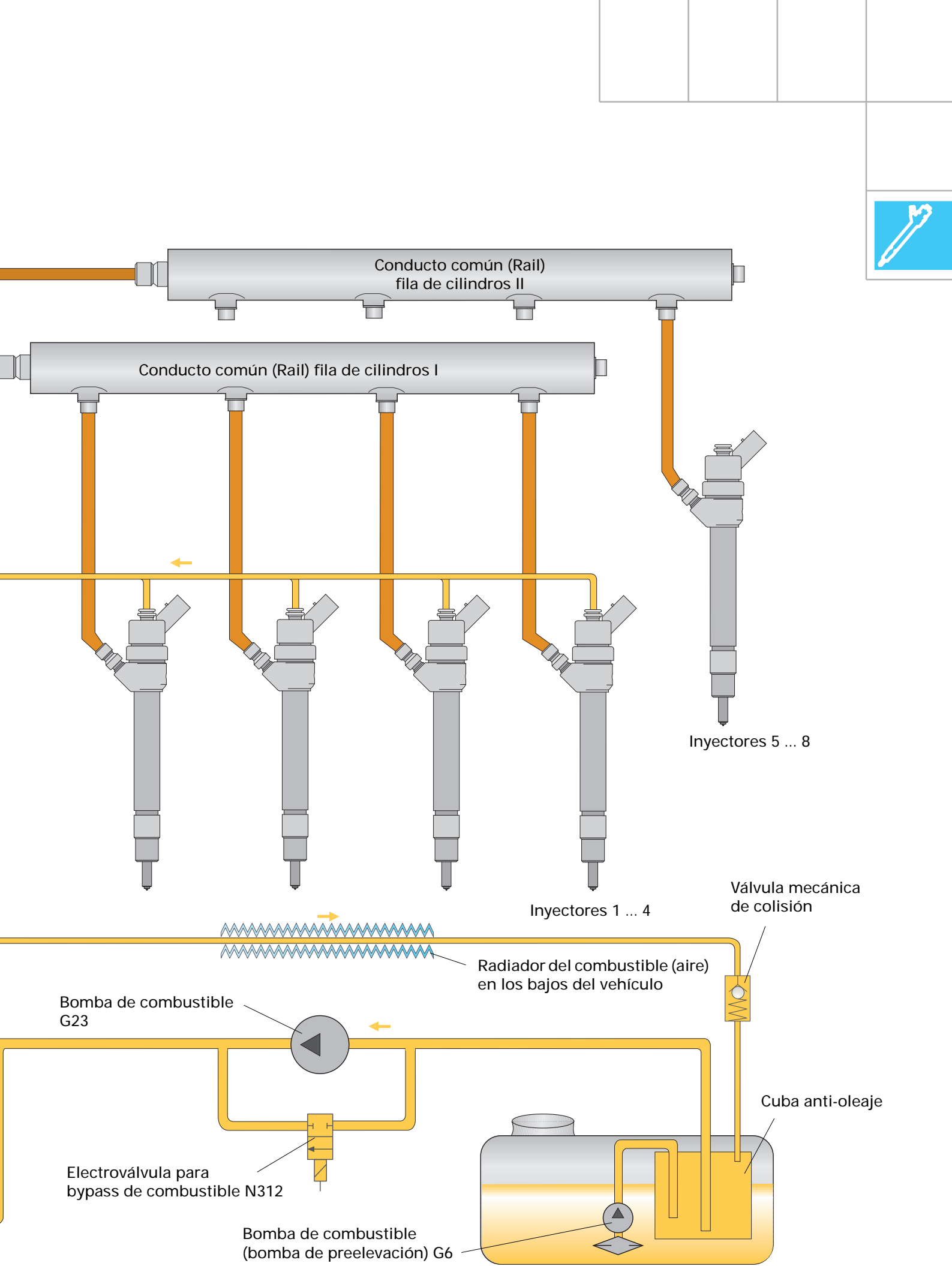
- Sistema de inyección con acumulador Common Rail
- Sistema de inyector bomba
- Otros sistemas impulsados por levas

Componentes del Common Rail

Alimentación de combustible

Cuadro general





Componentes del Common Rail

Alimentación a baja presión

Bomba celular de rodillos (bomba de combustible G23)

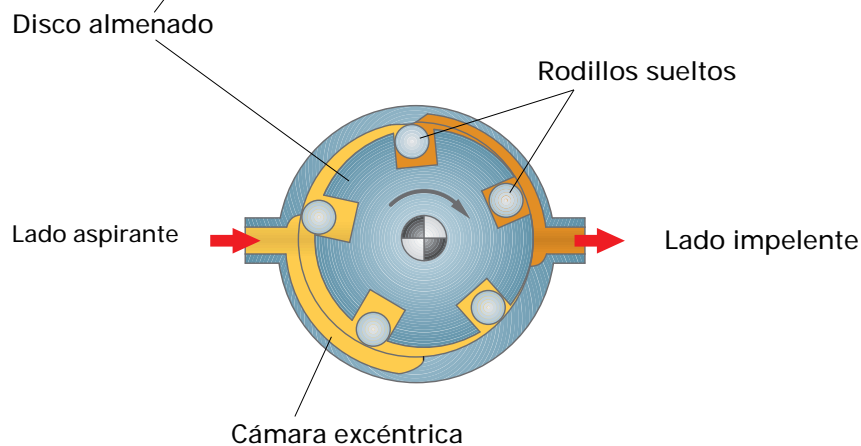
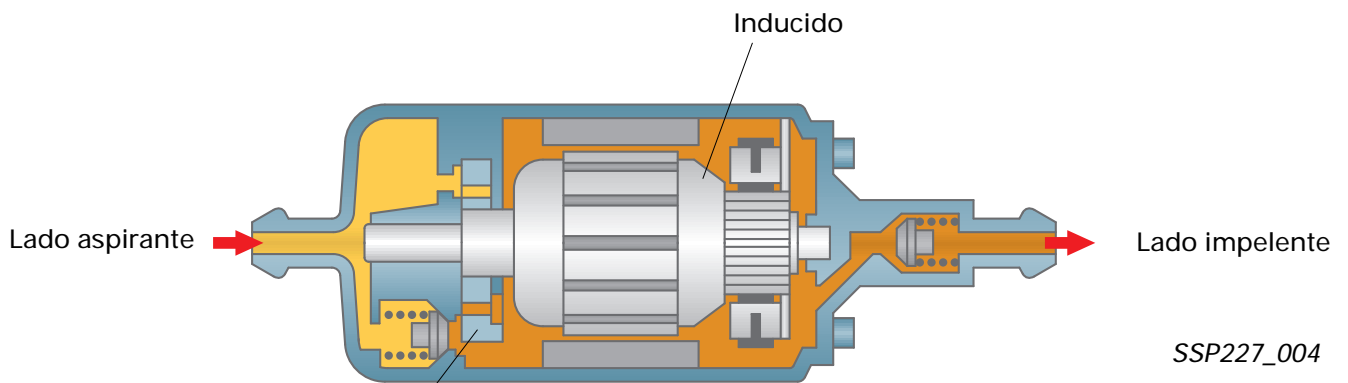
La bomba celular de rodillos (una electrobomba de preelevación) va fijada exteriormente en la parte derecha del depósito.

La bomba se pone en funcionamiento al ser accionado el motor de arranque y aspira el combustible de la cuba anti-oleaje. La cuba se carga con combustible a través de dos eyectores impulsados por una bomba en el depósito (bomba de preelevación G6).

Con cada puesta en marcha del motor, la bomba celular de rodillos se encarga de suministrar combustible a una presión previa de aprox. 3 bares para la bomba de engranajes.

De esa forma se consigue un arranque rápido del motor a cualquier temperatura del combustible.

La bomba celular de rodillos se para después del arranque del motor.



Bomba de engranajes

La bomba de engranajes es una bomba mecánica de preelevación, en versión autoaspirante.

Se impulsa directamente por el árbol de levas de admisión en la fila derecha de cilindros.

Después arrancar el motor, la bomba de engranajes aspira el combustible de la cuba anti-oleaje en el depósito, a través de un conducto en bypass, evadiendo la bomba celular de rodillos.

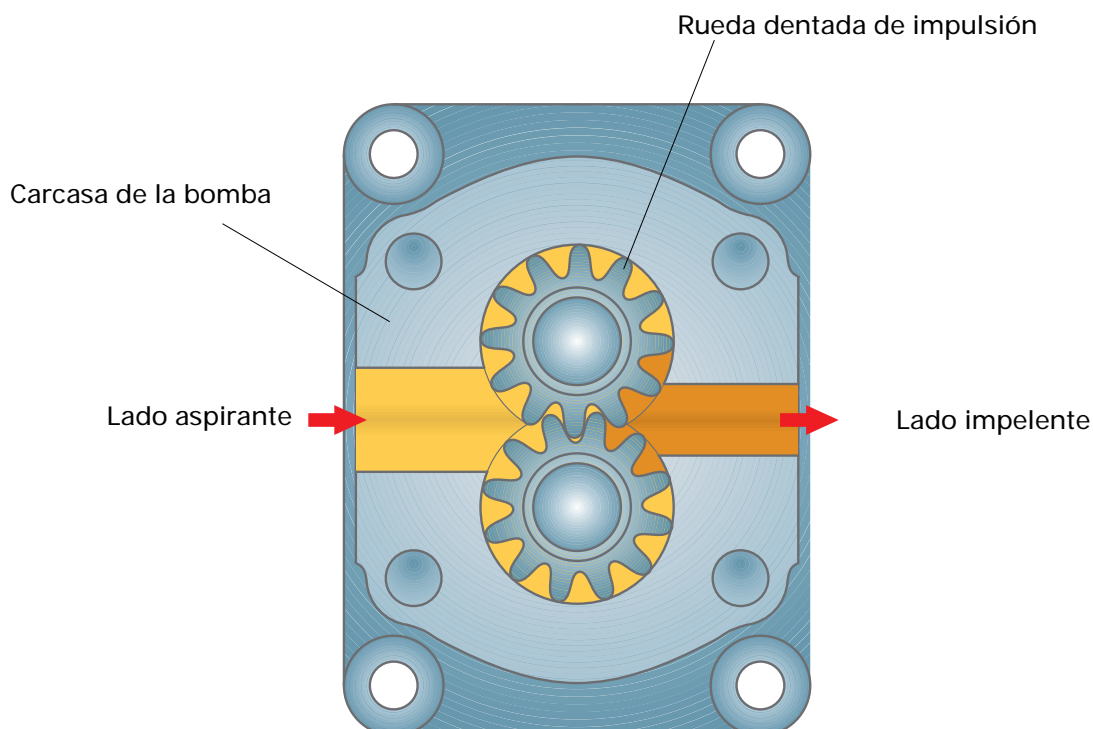
La bomba de engranajes suministra a su vez el combustible para la bomba de alta presión.

Ventajas de la bomba mecánica de engranajes:

- Menor propensión a ensuciarse (protección contra partículas)
- Fiabilidad
- Vida útil
- Resistencia a sacudidas

Caudal impelido por vuelta 3,1 cc/vuelta

Caudal impelido
en función 40 ltr./h a 300 1/min
del tiempo 120 ltr./h a 2.500 1/min



SSP227_006

Componentes del Common Rail

Alimentación a alta presión

Bomba de alta presión

La bomba de alta presión es una versión de 3 émbolos con estrangulador de aspiración controlado, alojada en la V interior del bloque.

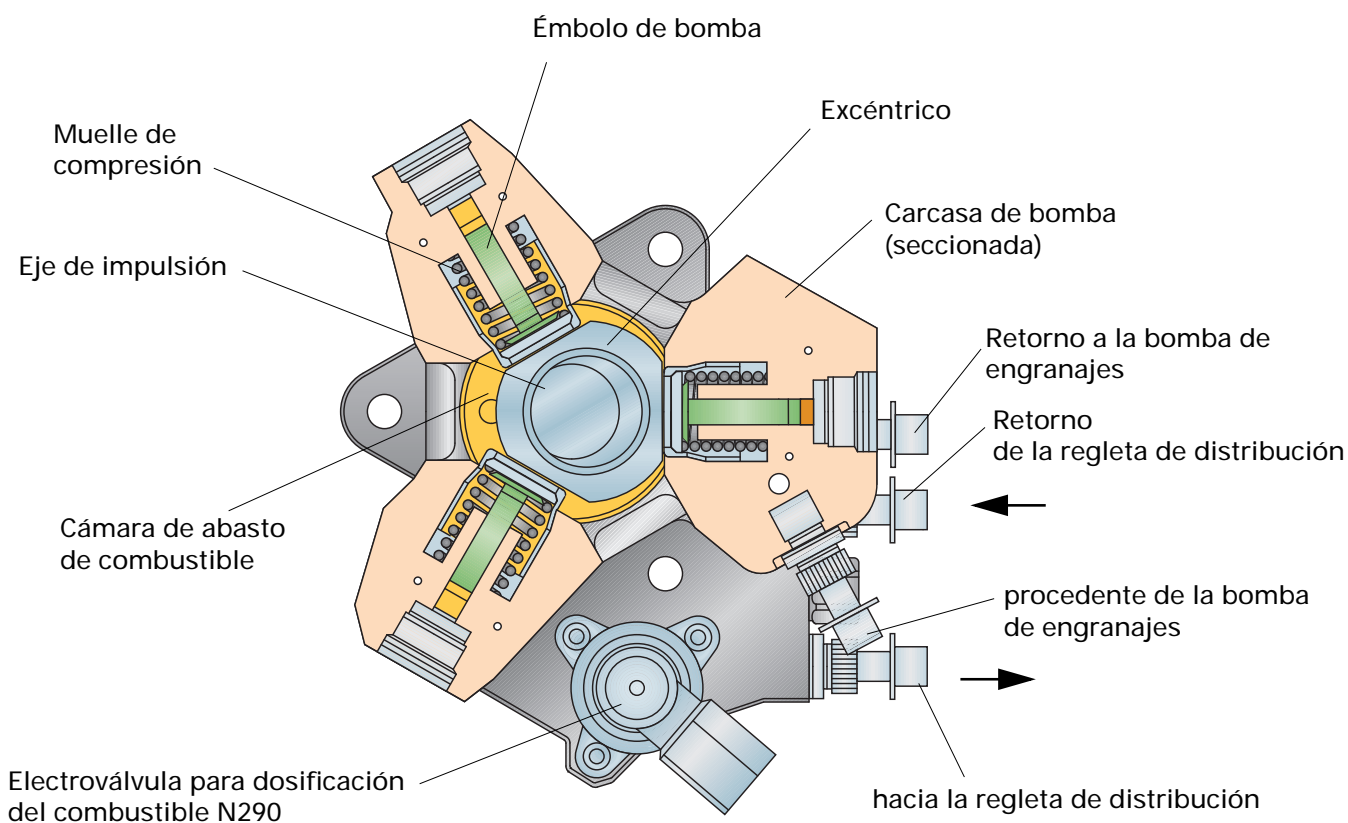
La generación de la alta presión corre a cargo de la bomba de émbolos radiales con tres émbolos decalados a 120°.

Se impulsa por medio de una correa dentada.

Tres carreras de alimentación por vuelta dan por resultado unos bajos pares punta y una carga uniforme para el accionamiento de la bomba.

El par máximo necesario es de 17 Nm a 1.300 bares.

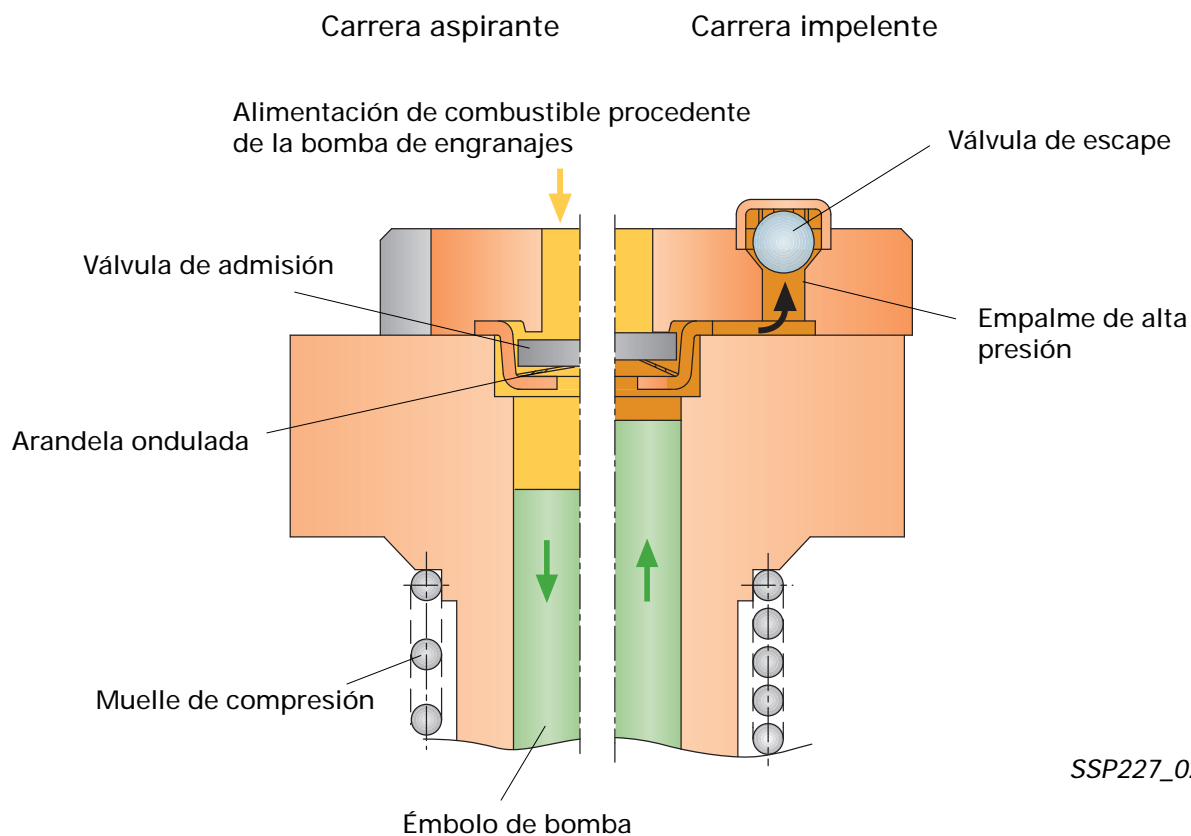
Es unas 9 veces inferior al requerido por las bombas distribuidoras rotativas comparables en la tecnología de la inyección convencional.



SSP227_007

Datos técnicos

Presión máx.	1.350 bares
Gama de regímenes:	75 ... 3.000 1/min
Caudal impelido/vuelta:	0,6 ... 0,7 cc/vuelta
Potencia absorbida:	3,5 kW a régimen nominal y una presión en el conducto común (Rail) de 1.350 bares



SSP227_025

El eje de impulsión con su leva excéntrica desplaza el émbolo de la bomba de tres elementos, haciendo que describa un movimiento de ascenso y descenso senoidal. La bomba de engranajes impele combustible a través del taladro estrangulador de la válvula electromagnética para dosificación del combustible N290 hacia la cámara de abasto de combustible o bien hacia el circuito de lubricación y refrigeración de la bomba de alta presión.

Si la presión impelida supera la presión de apertura de la válvula de seguridad (0,5 ... 1,5 bares), la bomba de engranajes puede impulsar combustible a través de las válvulas de admisión hacia los elementos de bomba, en los que el émbolo se encuentra en desplazamiento hacia abajo (carrera aspirante).

Al sobrepasarse el punto muerto inferior de un émbolo, la válvula de admisión cierra debido a la caída de presión que ello representa.

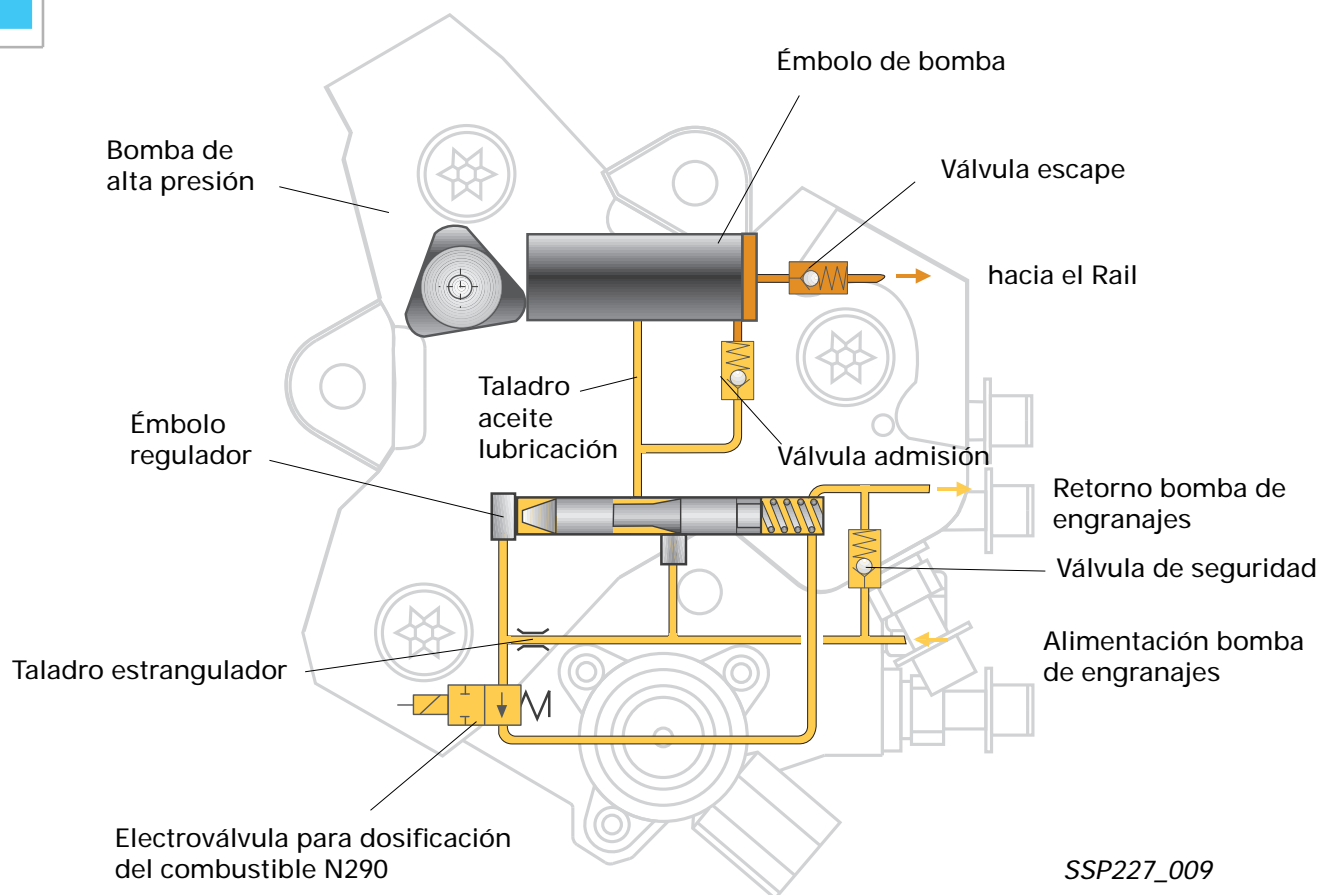
El combustible ya no puede escapar del elemento de bomba. Se lo puede comprimir ahora a una presión superior a la impelida por la bomba de engranajes.

La presurización generada hace que la válvula de escape abra al sobrepasarse la presión reinante en el conducto común (Rail). El combustible comprimido pasa hacia el circuito de alta presión.

El elemento de bomba alimenta combustible hasta que se alcance el punto muerto superior (carrera impelente).

Componentes del Common Rail

Electroválvula para dosificación del combustible N290



SSP227_009

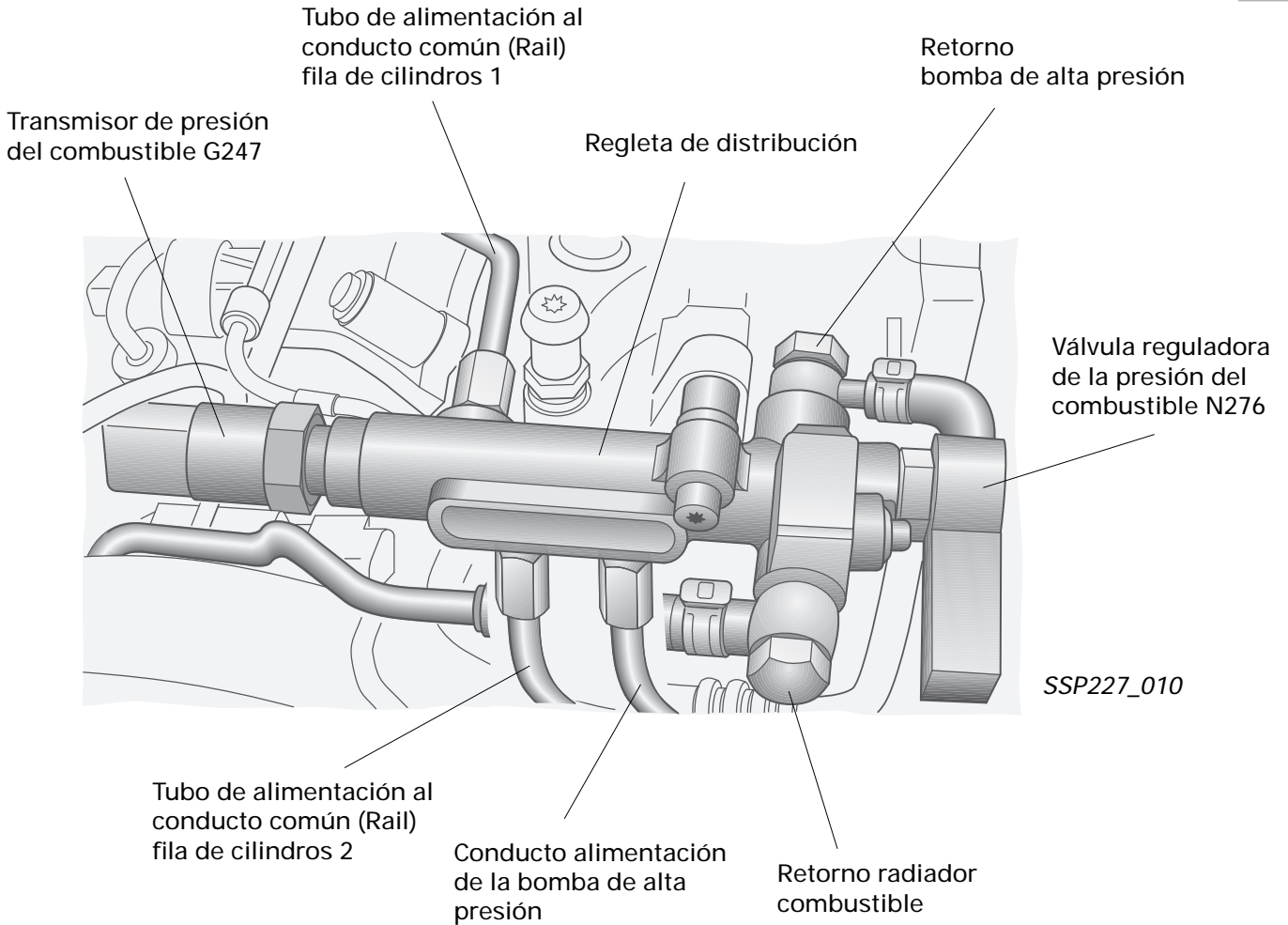
La bomba de alta presión es impulsada por la correa dentada para el accionamiento del árbol de levas, con una relación de transmisión $i = 2/3$ con respecto al régimen del motor. A régimen de carga parcial y a altos regímenes del motor, la bomba de alta presión puede alimentar y comprimir una cantidad de combustible bastante superior a la que se inyecta.

Para reducir la potencia absorbida por la bomba de alta presión y evitar un calentamiento innecesario del combustible en estos puntos operativos, es posible cortar de forma regulada el combustible en el retorno (circuito interior), haciendo intervenir la electroválvula N290.

Posición de trabajo con la electroválvula N290 sin corriente
La electroválvula está abierta al no tener corriente aplicada. El émbolo regulador es desplazado a la izquierda por la fuerza del muelle y abre el paso de la sección mínima hacia la bomba de alta presión. La electroválvula cierra en una magnitud mayor o menor en función de la carga y el régimen del motor.

Posición de trabajo con la electroválvula N290 excitada
La electroválvula está cerrada en estado excitado. La presión de control disminuye y el émbolo regulador reduce el paso de alimentación hacia la bomba de alta presión. Haciendo variar la proporción de período se modifica la presión de control y consiguientemente la posición del émbolo. El combustible extraído del circuito por la electroválvula se devuelve a la bomba de engranajes.

Regleta de distribución con circuito de regulación de alta presión



La regleta de distribución sirve de alojamiento para el transmisor de presión del combustible y la válvula electromagnética para la regulación de la presión del combustible, y se encarga de distribuir uniformemente el combustible hacia los dos conductos comunes (Rails) a una presión de hasta 1.350 bares.

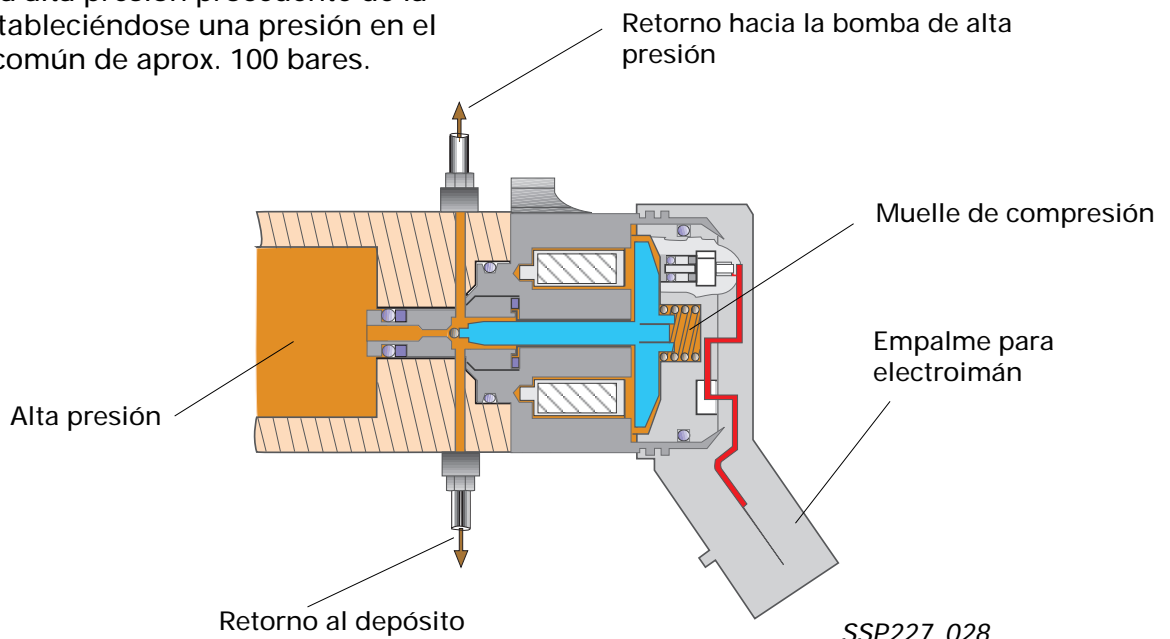
Componentes del Common Rail

Válvula reguladora de la presión del combustible N276

La válvula reguladora va alojada en la regleta de distribución y se encarga de establecer una presión específica en el circuito de alta presión, en función de los puntos operativos en cuestión.

Motor – “PARADO”

En posición de reposo (válvula sin corriente) la fuerza del muelle de compresión actúa en contra de la alta presión procedente de la bomba, estableciéndose una presión en el conducto común de aprox. 100 bares.

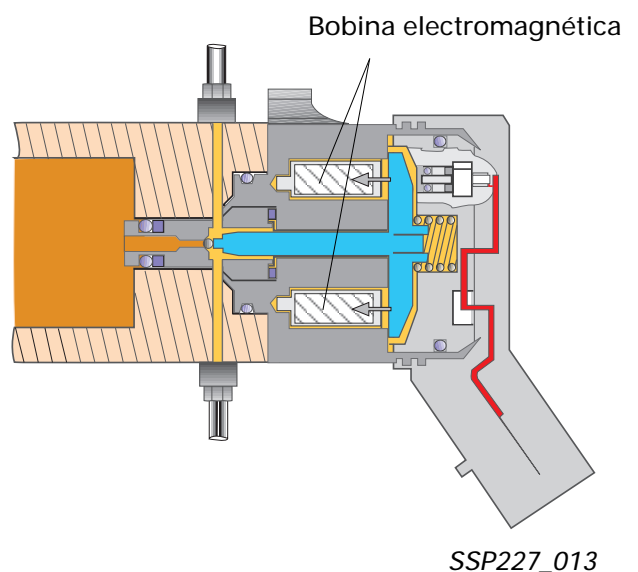


Motor – “EN FUNCIONAMIENTO”

Para aumentar la presión en el conducto común (Rail) se aplica corriente a la bobina electromagnética, oponiendo así una fuerza electromagnética a la alta presión de la bomba.

A raíz de ello se reduce la sección del caudal de paso y la cantidad de combustible cortada de forma regulada. De ese modo, la presión en el conducto común (Rail) es ajustada de forma óptima por parte de la unidad de control, compensándose las fluctuaciones de la presión en el conducto común.

La cantidad de combustible cortada por la válvula reguladora de presión vuelve al depósito a través del conducto de retorno.



Transmisor de presión del combustible G247

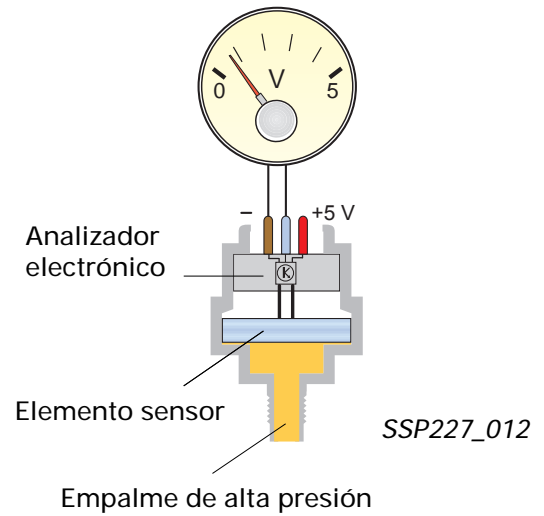
El transmisor de presión del combustible se encarga de medir la presión momentánea en el sistema de alta presión.

La presión se detecta por medio del elemento sensor, y el analizador electrónico la transforma en una señal de tensión, que transmite a la unidad de control del motor.

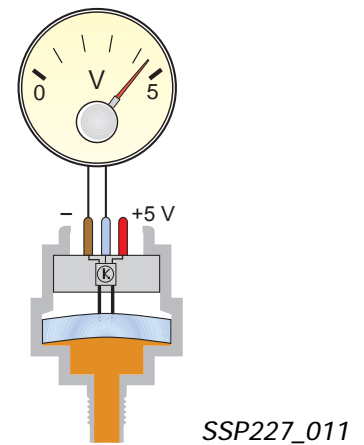
El analizador electrónico se alimenta con 5 voltios.

A medida que aumenta la presión se reduce la resistencia del sensor, aumentando correspondientemente la tensión de la señal.

El transmisor de presión del combustible, con su exactitud de medición, constituye el componente más importante en el sistema.

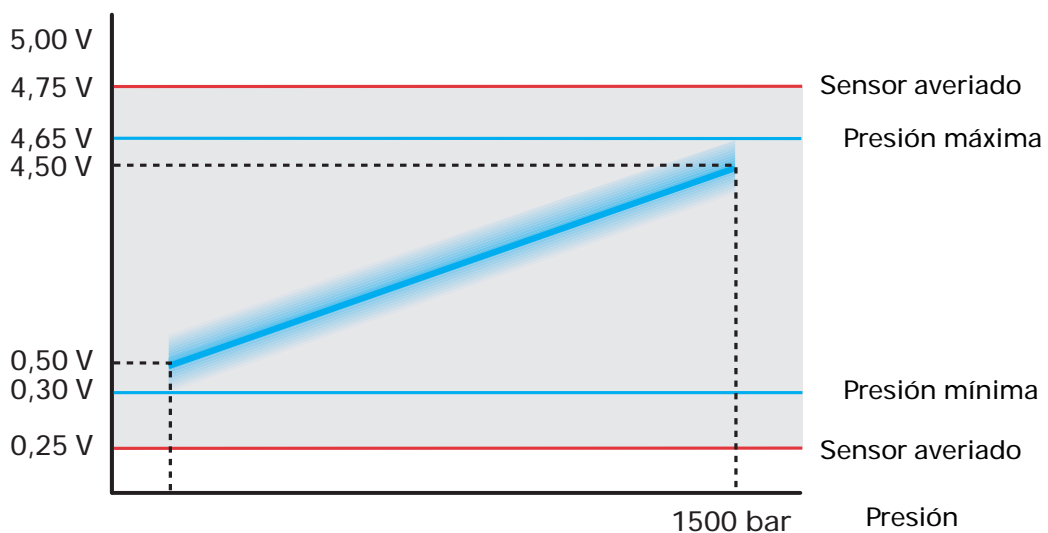


Presión del combustible
1.500 bares



En caso de averiarse el transmisor de presión del combustible, el sistema excita la válvula reguladora de presión del combustible a base de aplicarle un valor fijo, realizándose así una función de marcha de emergencia.

Tensión de salida U



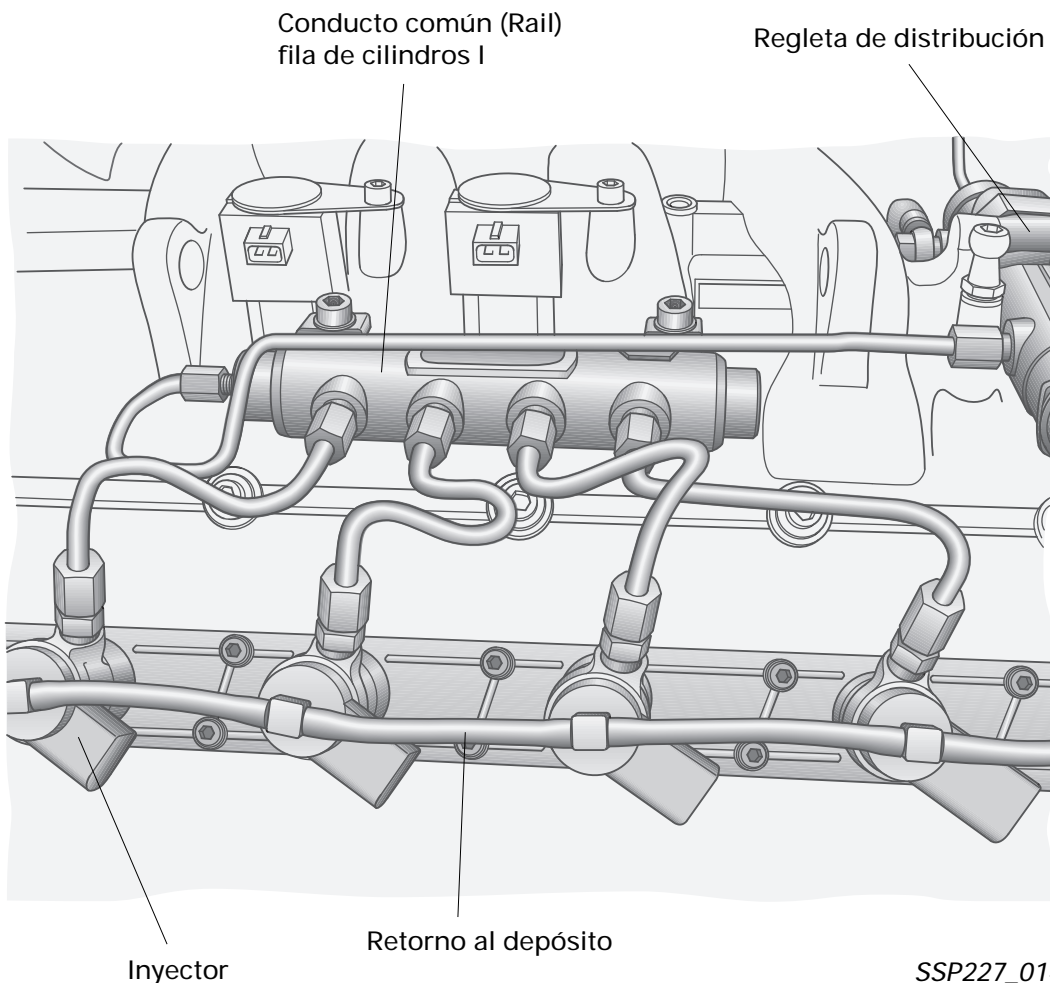
SSP227_027

Componentes del Common Rail

Circuito de alta presión

El circuito de alta presión consta de la bomba de alta presión, la regleta de distribución con la válvula reguladora para la presión del combustible, los dos conductos comunes para las filas de cilindros I + II y los tubos individuales de alta presión hacia los inyectores.

El volumen de combustible acumulado sirve a su vez para amortiguar las oscilaciones de presión causadas por la bomba de alta presión y la extracción simultánea breve de combustible durante el ciclo de inyección.



Unidad inyectora gestionada por electroválvula (inyector)

Componentes del inyector:

- Tobera de inyección de seis taladros con aguja
- Sistema hidráulico de gestión
- Electroválvula
- Canales de combustible

Debido al muy reducido espacio disponible en la culata se emplean inyectores muy estrechos, de \varnothing 17 mm.

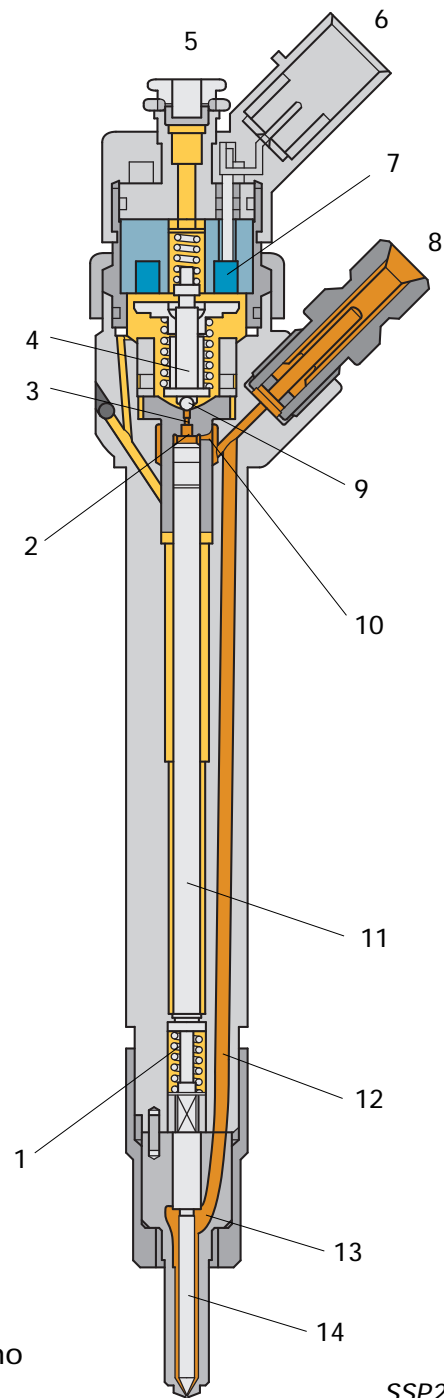
El combustible se conduce desde el empalme de alta presión a través de un canal hasta la tobera de inyección, así como a través del estrangulador de entrada hacia la cámara de control del inyector.

La cámara de control del inyector está comunicada con el retorno de combustible a través del estrangulador de salida. Se puede abrir por medio de una válvula electromagnética.

Datos técnicos

Corriente de acción	> 20 A máx. 300 μ s
Excitación máximo	hasta 80 V como máximo
Margen de presiones	120 ... 1.350 bares
\varnothing de los taladros de inyección en la tobera	6 x 0,15 mm

- Alta presión
- Presión de retorno



SSP227_030

- 1 – Muelle de la tobera de inyección
- 2 – Cámara de control del inyector
- 3 – Estrangulador de salida
- 4 – Inducido de la electroválvula
- 5 – Retorno de combustible - al depósito
- 6 – Terminal eléctrico, electroválvula
- 7 – Electroválvula

- 8 – Empalme alimentación combustible - alta presión del conducto común
- 9 – Bola de válvula
- 10 – Estrangulador de entrada
- 11 – Émbolo de control del inyector
- 12 – Canal de entrada a la tobera de inyección
- 13 – Celda volumétrica
- 14 – Aguja de la tobera de inyección



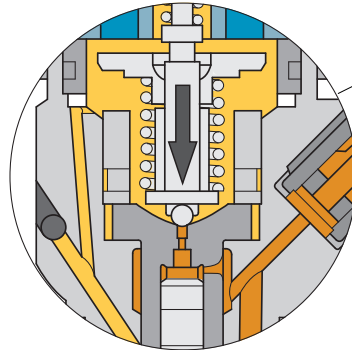
Componentes del Common Rail

Funcionamiento del inyector

Posición de reposo - motor "PARADO"

El combustible procedente del conducto común (Rail) está aplicado continuamente al empalme de alta presión del inyector. Inunda la celda volumétrica y, a través del estrangulador de entrada, también inunda la cámara de control del inyector.

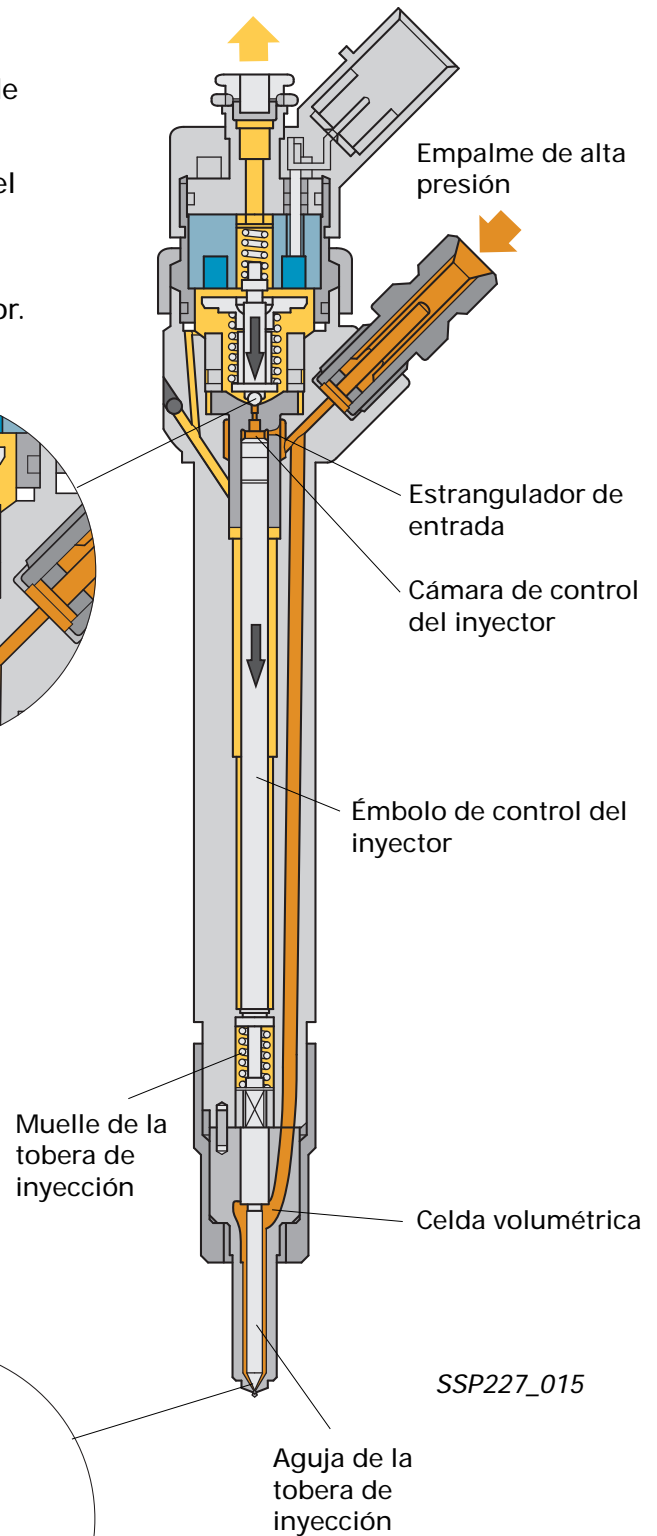
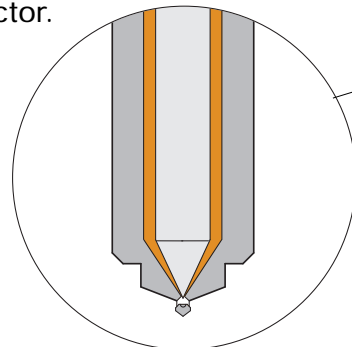
- Existe igualdad de presiones entre la celda volumétrica y la cámara de control del inyector.
- La electroválvula del inyector está cerrada.



Para establecer la estanqueidad de la tobera de inyección se genera una relación de superficie a presión de aprox. 1,5 entre la superficie del émbolo de control con respecto a la aguja de la tobera de inyección.

Eso significa, que la fuerza hidráulica del émbolo de control supera en aprox. 50 % la fuerza de apertura de la tobera de inyección y el émbolo de control del inyector oprime la aguja contra su asiento, adicionalmente a la fuerza del propio muelle de la tobera.

El muelle de la tobera mantiene cerrada la tobera hasta una presión diferencial de aprox. 40 bares entre la celda volumétrica y la cámara de control del inyector.




Comienzo de la inyección - motor "EN FUNCIONAMIENTO"

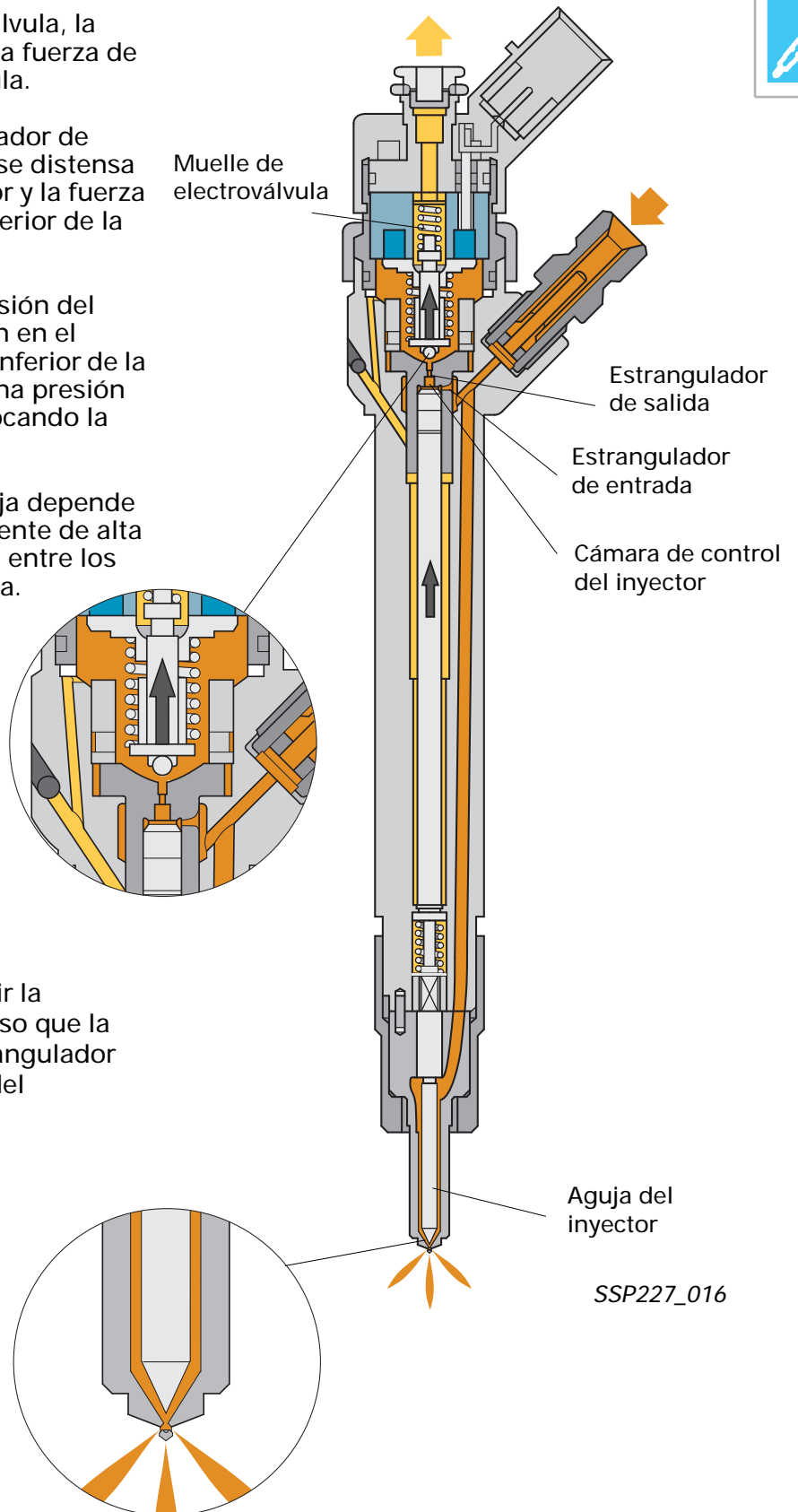
Si se aplica corriente a la electroválvula, la fuerza electromagnética supera a la fuerza de cierre del muelle en la electroválvula.

La electroválvula abre el estrangulador de salida; la presión del combustible se distiende en la cámara de control del inyector y la fuerza de cierre se reduce en la parte superior de la tobera de inyección.

De ese modo aumenta la sobrepresión del combustible o bien la sobrepresión en el conducto común (Rail) en la parte inferior de la tobera de inyección, alcanzando una presión positiva de aprox. 160 bares, provocando la apertura de la tobera de inyección.

La velocidad de apertura de la aguja depende de la breve aplicación de una corriente de alta intensidad y de la relación de paso entre los estranguladores de salida y entrada.

 Para que la aguja pueda abrir la tobera de inyección es preciso que la sección transversal del estrangulador de salida sea mayor que la del estrangulador de entrada.



Gestión del motor

Preparación de la mezcla

Comienzo de la inyección

Si la corriente se aplica a la electroválvula durante un tiempo relativamente prolongado, el émbolo de control del inyector y la aguja se elevan hasta el tope del émbolo de control.

La tobera de inyección abre al máximo y el combustible se inyecta a una presión casi igual a la reinante en el conducto común (Rail).



La electroválvula abre por completo en cada ciclo de inyección; también para dosificaciones mínimas.

Para inyectar pequeñas cantidades de combustible se aplica la corriente sólo brevemente a la electroválvula (señal autocronometrada). La aguja no abre al máximo; sólo se eleva parcialmente.

La cantidad inyectada se determina por:

- el tiempo que dura la excitación de la electroválvula
- la velocidad de apertura y cierre de la aguja
- la carrera de la aguja
- el flujo hidráulico de paso por la tobera de inyección
- la presión en el conducto común (Rail).

Final de la inyección

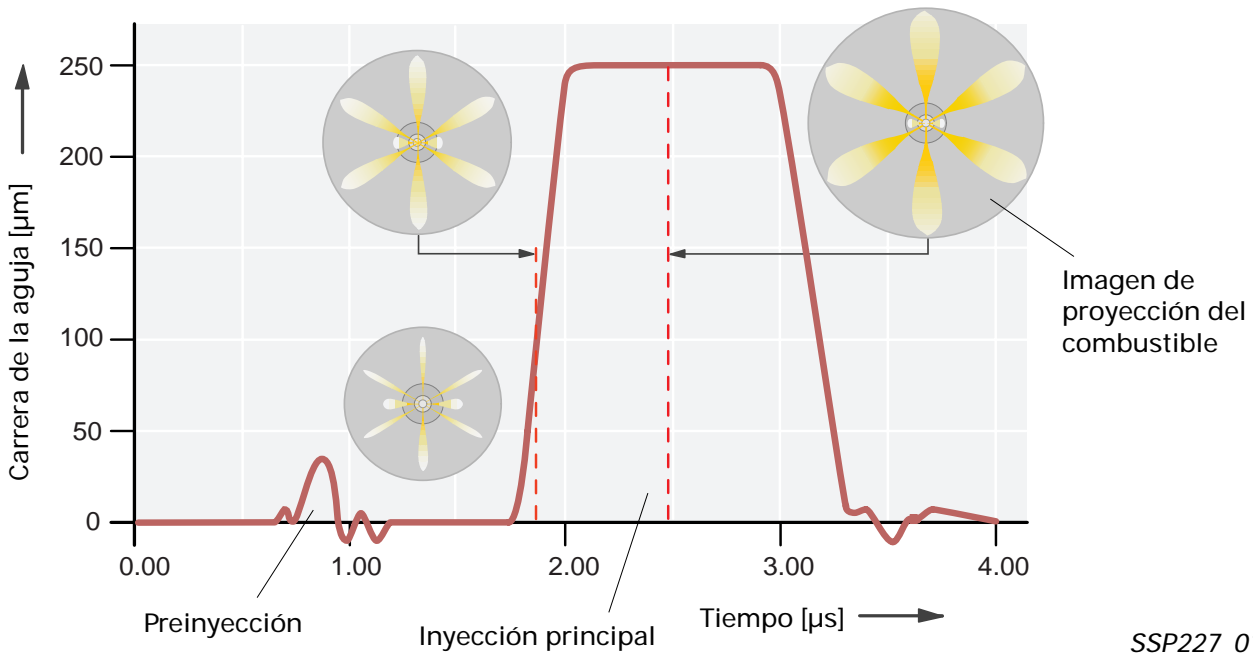
Al desaplicarse la corriente de la electroválvula, el muelle oprime nuevamente el inducido de la electroválvula o bien la bola de la válvula contra el asiento.

El estrangulador de salida cierra y la presión en la cámara de control aumenta hasta equivaler a la presión del sistema. La fuerza de cierre que actúa a través del émbolo de control sobre la tobera de inyección supera la fuerza de apertura aplicada al asiento y la tobera de inyección cierra.



Contrariamente a los sistemas de inyección implantados hasta ahora, la tobera de inyección también cierra por control forzoso al haber una muy alta presión en el sistema (final nítido de la inyección).

Preinyección



SSP227_017

El objetivo de la preinyección consiste en reducir la sonoridad de la combustión, las emisiones contaminantes y el consumo de combustible.

La cantidad preinyectada sirve para acondicionar la presión y la temperatura en la cámara de combustión para la inyección principal.

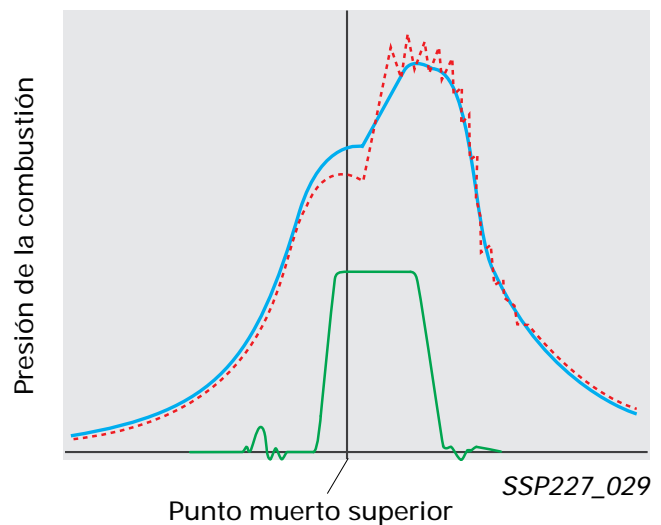
Dentro de la fase de la precombustión se procede a inyectar la cantidad principal del combustible.

Ventajas:

- Se abrevia el período de retraso de la autoignición para la inyección principal.
- Se reduce la sonoridad característica del ciclo diesel a base de reducir los picos de presión en la combustión.
- Se produce una combustión óptima de la mezcla de combustible y aire.

La preinyección influye sobre el desarrollo de la presión en la combustión, por medio de:

- la cantidad preinyectada
- la distancia con respecto a la inyección principal a medida que aumenta el régimen del motor



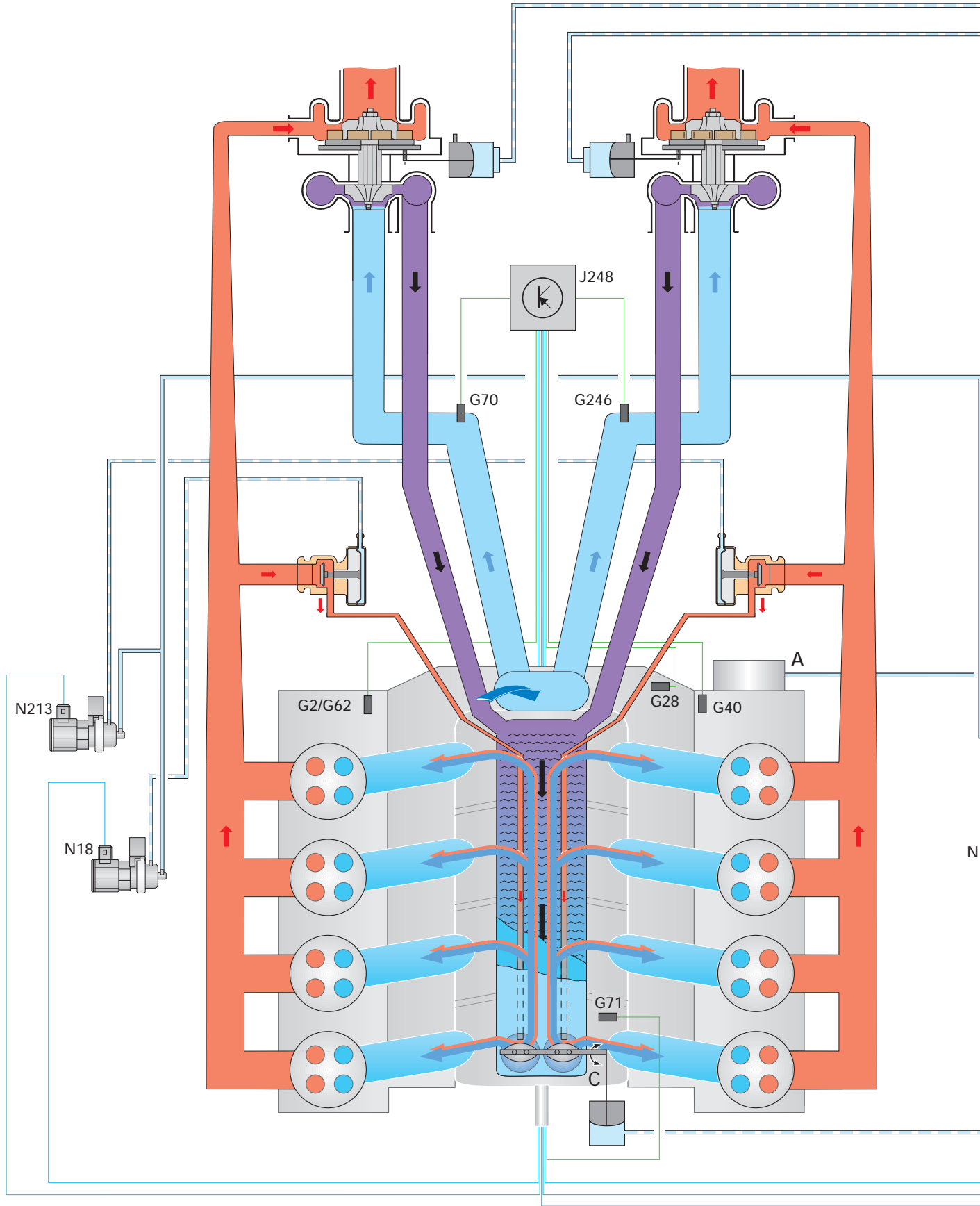
SSP227_029

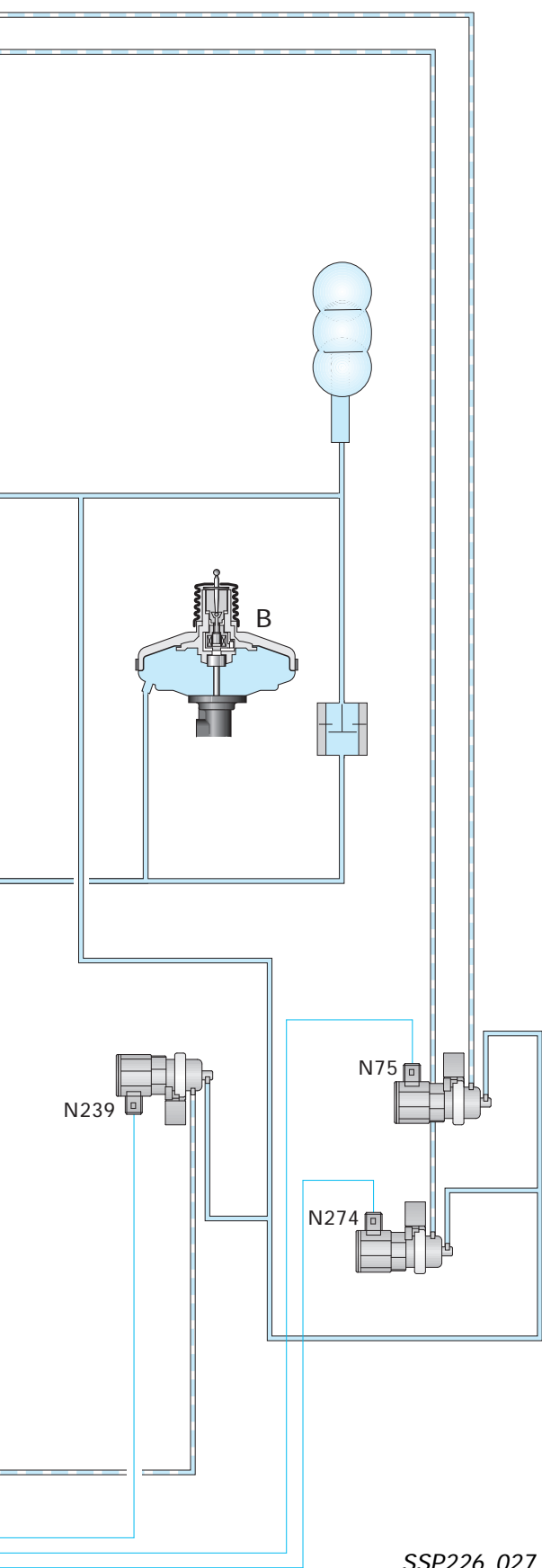
- Desarrollo de la presión con preinyección
- - - Desarrollo de la presión sin preinyección
- Desarrollo de la carrera de la aguja

En la figura se muestra la diferencia en el desarrollo de la presión de una combustión con y una sin preinyección.

Gestión del motor

Control de vacío





SSP226_027

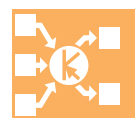
- A Bomba de vacío
- B Amplificador de servofreno
- C Válvulas de mariposa
- G2/G60 Transmisor de temperatura del líquido refrigerante
- G28 Transmisor de régimen del motor
- G40 Transmisor de fases del árbol de levas
- G70 Medidor de la masa de aire
- G71 Transmisor de presión en el colector de admisión
- G246 Medidor de la masa de aire 2
- J248 Unidad de control para sistema de inyección diesel
- N18 Electroválvula para recirculación de gases de escape, fila de cilindros 1
- N75 Electroválvula para limitación de la presión de sobrealimentación
- N213 Electroválvula para recirculación de gases de escape, fila de cilindros 2
- N274 Electroválvula 2 para limitación de la presión de sobrealimentación
- N239 Válvula de conmutación para la chapaleta en el colector de admisión

En el motor V8 TDI, una bomba de vacío A, impulsada por el motor, proporciona la suficiente cantidad de vacío para la gestión.

Aparte de gestionar el funcionamiento del amplificador de servofreno B, también se gestiona con vacío la función del turbocompresor, de las válvulas de recirculación de gases de escape y de ambas mariposas C en el módulo de admisión.

La presión de sobrealimentación se detecta por medio del transmisor de presión en el colector de admisión G71. Las señales de ambos medidores de la masa de aire por película caliente G70/G246 se utilizan para gestionar el funcionamiento de los turbocompresores a través de las válvulas limitadoras de la presión de sobrealimentación N75, N274.

Las válvulas de mariposa C entran en funcionamiento al ser parado el motor por corto tiempo y se excitan por medio de la válvula de conmutación para la chapaleta en el colector de admisión N239.



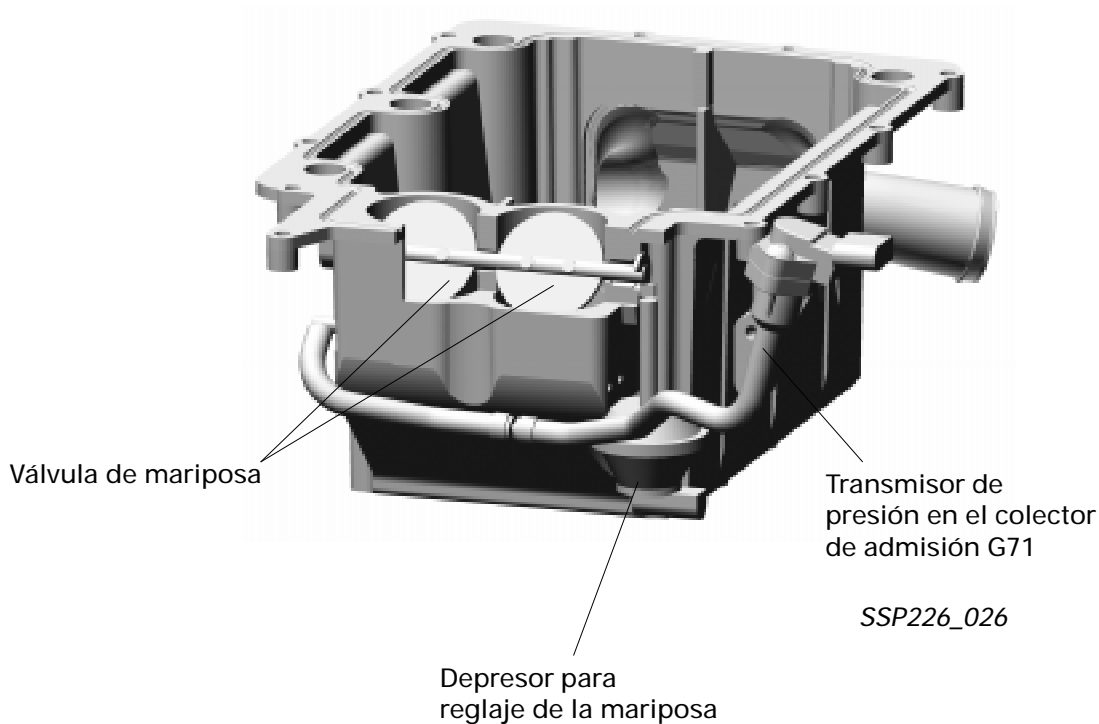
Gestión del motor

Válvula de mariposa de doble garganta

La válvula de mariposa de doble garganta cierra brevemente al parar el motor.

Ventajas:

El motor no da contramarcha al proceder a pararlo; en los cilindros no ingresan partículas de combustible sin quemar (al volver a arrancar se despiden una menor cantidad de partículas sin quemar).



Ambas mariposas abren al máximo en las posiciones de reposo y plena carga.

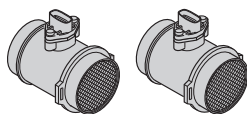
	Notas	

Gestión del motor

Cuadro general del sistema

Sensores

Medidor de la masa de aire por película caliente G70/G246



Transmisor de régimen del motor G28



Transmisor de temperatura del líquido refrigerante G2 y G62



Transmisor de temperatura del aceite G8



Transmisor de temperatura del combustible G81



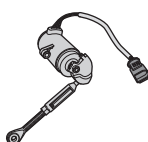
Transmisor de presión del combustible G247



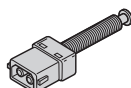
Transmisor de presión en el colector de admisión G71



Transmisor del acelerador con transmisor de posición del pedal acelerador G79 y conmutador de ralentí F60



Conmutador de luz de freno F y Conmutador de pedal de freno F47



Conmutador kick-down F8

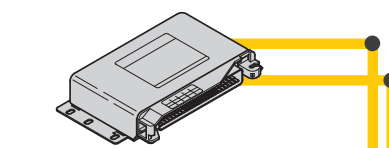


Transmisor de fases del árbol de levas G40



Señales suplementarias:

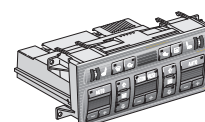
- Programador de velocidad
- Transmisor de temperatura del líquido refrigerante
- Señal de velocidad
- Borne 50
- Señal DF
- Señal de colisión de la unidad de control airbag
- Conmutador de alta presión, climatizador G65
- Climatizador dispuesto
- Calefactor adicional líquido refrigerante



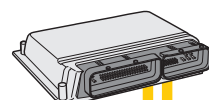
Unidad de control para cambio automático J217



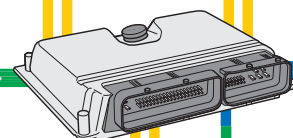
Procesador combinado en el cuadro de instrumentos J218



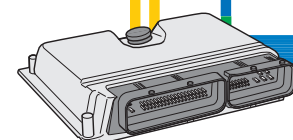
Panel de mandos e indicación para climatizador para climatizador E82



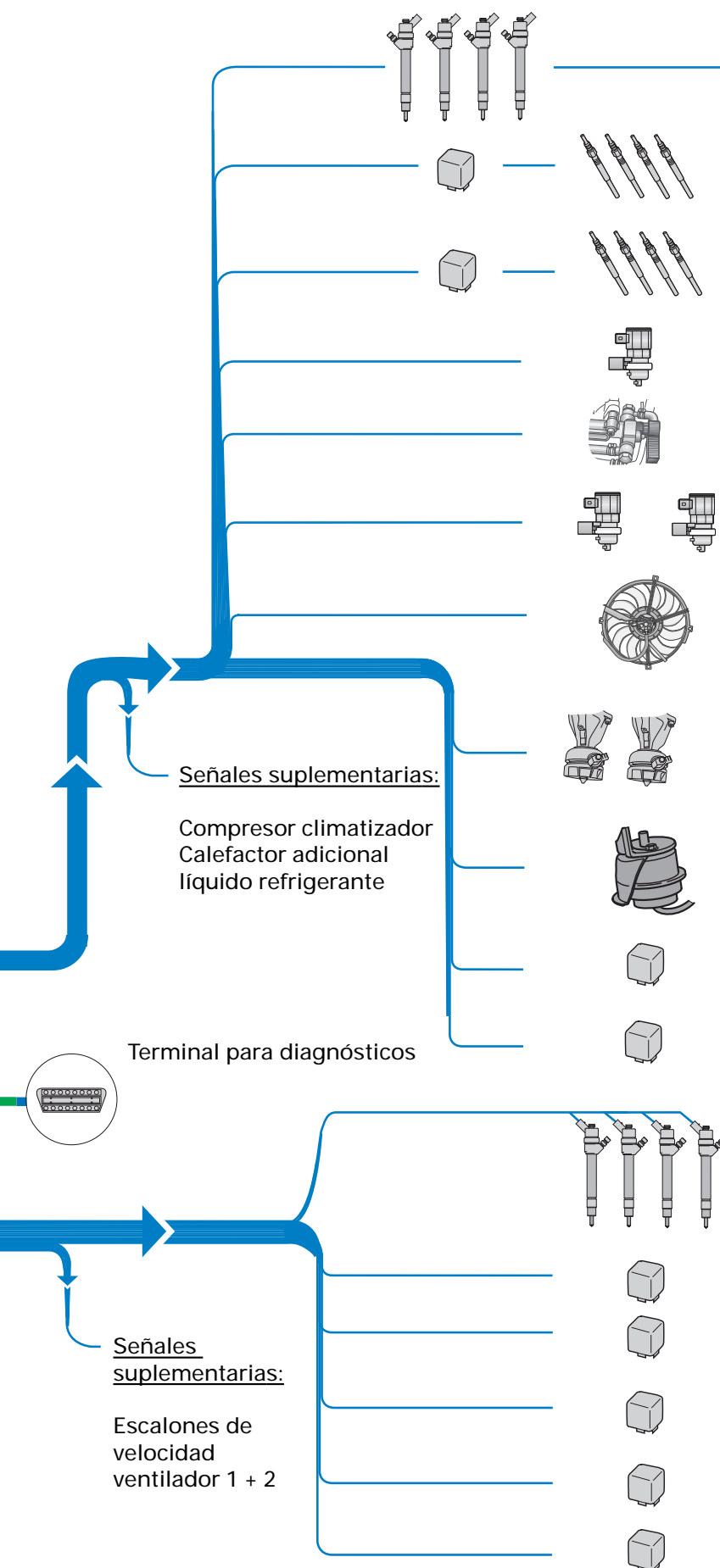
Unidad de control para ESP J104



Unidad de control para sistema de inyección directa diesel J248



Unidad de control 2 para sistema de inyección directa diesel J494



Actuadores

Electroválvula para inyectores cilindros 5–8; N83–N86

Relé para bujías de precalentamiento J52
Bujías de precalentamiento 1–4; Q6

Relé 2 para bujías de precalentamiento J495
Bujías de precalentamiento 5–8; Q6

Válvula de conmutación para chapaleta en el colector de admisión N239

Válvula reguladora para presión del combustible N276

Electroválvula 1 + 2 para recirculación de gases de escape; N18 + N213

Electroválvula para gestión del ventilador N313

Electroválvula izquierda/derecha para conjunto soporte electrohidráulico del motor; N144/N145

Electroválvula 1 + 2 para limitación de la presión de sobrealimentación; N75/N274

Relé para bomba de refrigeración del aire de sobrealimentación J536

Bomba para refrigeración del aire de sobrealimentación V188

Relé para electrobomba de combustible J49
Bomba de combustible G23

Electroválvula para inyectores cilindros 1–4; N30–N33

Electroválvula para bypass de combustible N312

Electroválvula para dosificación de combustible N290

Relé de bomba de combustible J17

Bomba de combustible (bomba de preelevación) G6

Relé para bomba, refrigeración del combustible J445

Bomba para refrigeración del combustible V166


Relé para conexión subsidiaria del alternador J442

Gestión del motor

Esquema de funciones

Codificación de colores


 = Señal de entrada

 = Positivo

 = Bidireccional

 = Señal de salida

 = Masa

 = CAN-Bus

Terminal de conexión hacia el
CAN-Bus de datos

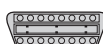
Componentes

A	Batería	N213	Electroválvula 2 para recirculación gases escape
E45	Conmutador para programador de velocidad	N239	Válvula de conmutación para chapaleta en el colector de admisión
D	Conmutador de encendido y arranque	N274	Electroválvula 2 para limitación presión sobrealim.
F	Conmutador de luz de freno	N276	Válvula reguladora para la presión del combustible
F8	Conmutador kick-down	N290	Electroválvula para dosificación de combustible
F47	Conmutador de pedal de freno para programador de velocidad	N312	Electroválvula para bypass de combustible
F60	Conmutador de ralentí	N313	Electroválvula para gestión del ventilador
G2	Transmisor de temperatura del líquido refrigerante	O6	Bujía de precalentamiento
G6	Bomba de combustible (bomba de preelevación)	S	Fusible
G8	Transmisor de temperatura del aceite	ST	Portafusibles
G23	Bomba de combustible	S204	Fusible 1, borne 30
G28	Transmisor de régimen del motor	V166	Bomba para refrigeración del combustible
G40	Transmisor de fases del árbol de levas	V188	Bomba para refrigeración del aire de sobrealim.
G62	Transmisor de temperatura del líquido refrigerante	①	Etapa de velocidad 1 para el ventilador
G70	Medidor de la masa de aire	②	Etapa de velocidad 2 para el ventilador
G71	Transmisor de presión en el colector de admisión	③	Borne 61, alternador
G79	Transmisor de posición del acelerador	④	Temperatura del líquido refrigerante
G81	Transmisor de temperatura del combustible	⑤	Masa de sensor
G246	Medidor de la masa de aire 2	⑥	Señal de velocidad
G247	Transmisor de presión del combustible	⑦	Borne 50
J17	Relé de bomba de combustible	⑧	Señal DF
J49	Relé para electrobomba de combustible 2	⑨	Señal de colisión de la unidad de control airbag
J52	Relé para bujías de precalentamiento	⑩	Calefacción adicional líquido refrigerante
J248	Unidad de control para sistema de inyección directa diesel	⑪	Calefacción adicional líquido refrigerante
J317	Relé para alimentación de tensión, borne 30	⑫	Conmutador de alta presión, climatizador G65
J442	Relé para conexión subsidiaria del alternador	⑬	Climatizador dispuesto
J445	Relé para bomba, refrigeración del combustible	⑭	Señal compresor climatizador
J494	Unidad de control 2 para sistema de inyección directa diesel	⑮	Borne 30a
J495	Relé 2 para bujías de precalentamiento		
J536	Relé para bomba de refrigeración del aire de sobrealimentación		
M9	Lámpara de luz de freno izquierda		
M10	Lámpara de luz de freno derecha		
N18	Electroválvula para recirculación de gases de escape		
N30	Electroválvula para inyector cilindro 1		
N31	Electroválvula para inyector cilindro 2		
N32	Electroválvula para inyector cilindro 3		
N33	Electroválvula para inyector cilindro 4		
N75	Electroválvula para limitación de la presión de sobrealimentación		
N83	Electroválvula para inyector cilindro 5		
N84	Electroválvula para inyector cilindro 6		
N85	Electroválvula para inyector cilindro 7		
N86	Electroválvula para inyector cilindro 8		
N144	Electroválvula izquierda para conjunto soporte electrohidráulico del motor		
N145	Electroválvula derecha para conjunto soporte electrohidráulico del motor		

CAN-Bus L } Terminal de conexión hacia el
CAN-Bus H } CAN-Bus de datos

X Y Z ...

Terminales de conexión en el
esquema de funciones



Terminal K para diagnósticos

Gestión del motor

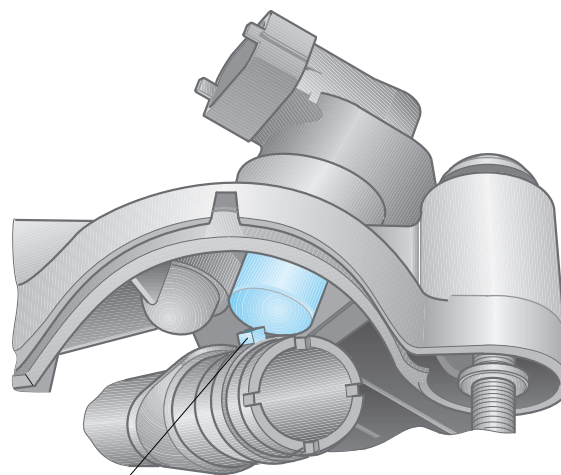
Actuadores y sensores

Transmisor de fases del árbol de levas G40

El árbol de levas de admisión en la segunda fila de cilindros está dotado de un diente de material ferromagnético.

Al pasar el diente por el transmisor de fases se genera brevemente una señal de tensión (tensión de Hall).

La señal del árbol de levas se genera una vez con cada vuelta del árbol de levas, señalizando así a la unidad de control maestra del motor la posición del cilindro 1 en la fase de compresión.



Diente ferromagnético

SSP227_021

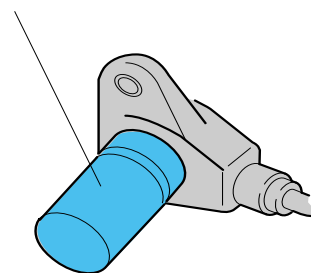
Transmisor de régimen del motor G28

El transmisor de régimen del motor es una versión inductiva. Detecta el régimen del motor y la posición angular exacta del cigüeñal.



Si se avería el transmisor de régimen del motor no es posible el funcionamiento del motor.

Transmisor de régimen del motor G28



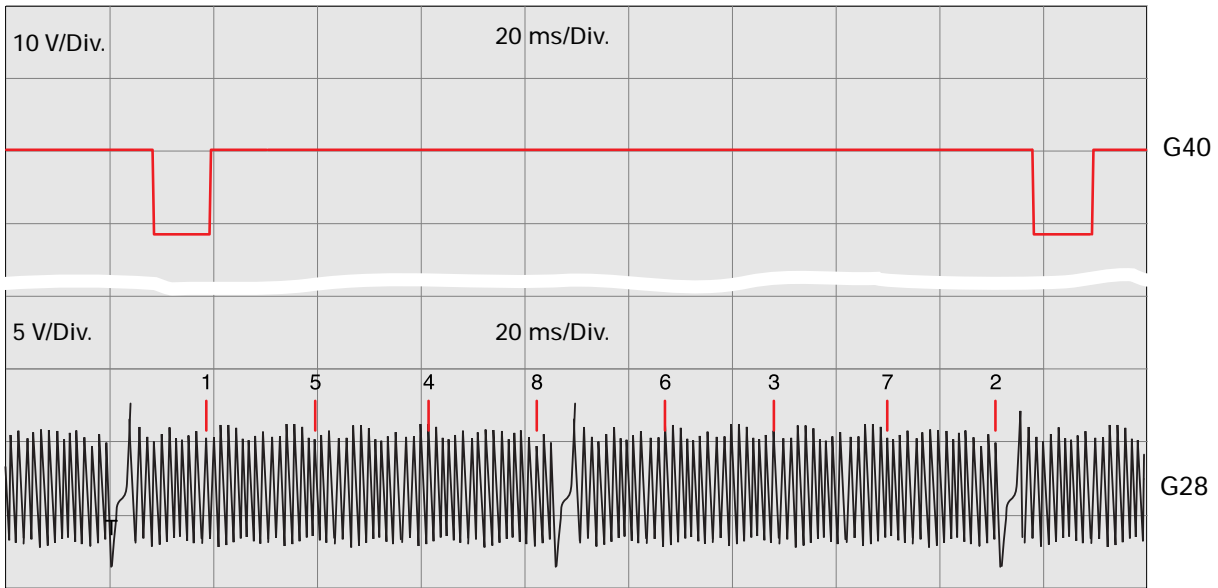
Hueco de segmento

Rueda generatriz de impulsos

SSP227_032

Imagen de las señales del transmisor de régimen del motor G28 y del transmisor de fases del árbol de levas G40 con la función de osciloscopio en el VAS 5051

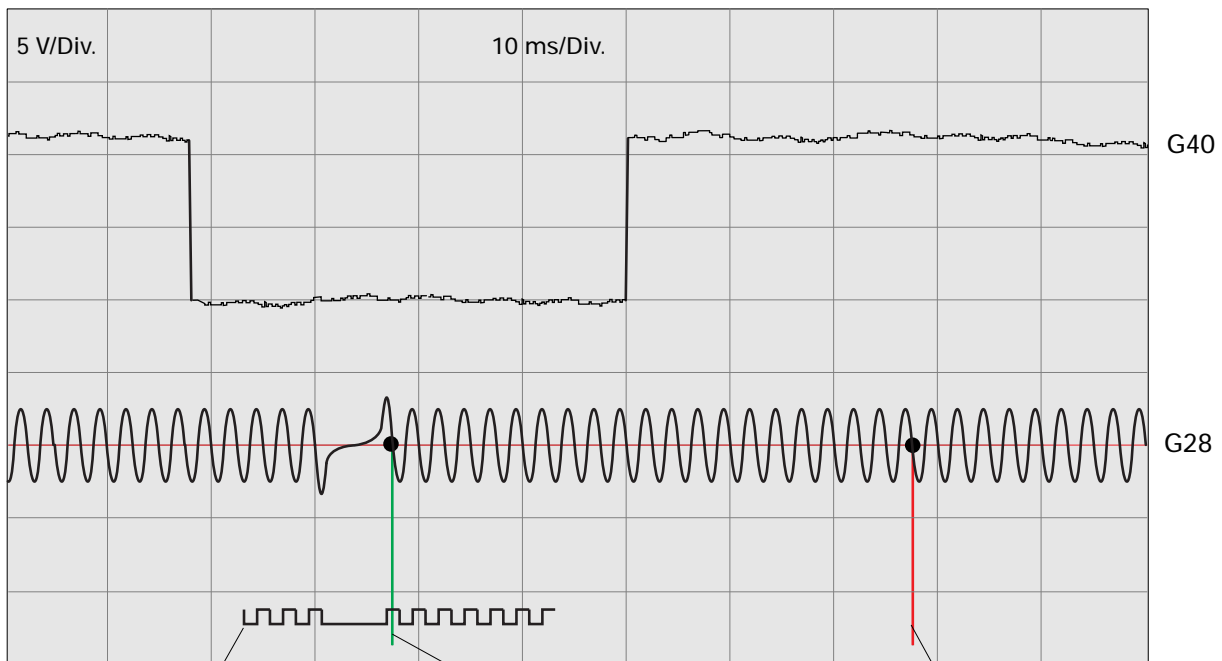
Modo Auto



SSP227_022

Representación de la marca de referencia de software

Modo Auto



SSP227_023

Rueda generatriz de impulsos

Marca de referencia de software 108° APMS cilindro 1

PMS cilindro 1

La marca de referencia de software es el punto temporal en el que la unidad de control inicia sus cálculos del momento de encendido.

Se halla aproximadamente un diente después de la marca de referencia de hardware, lo que equivale a aprox. 108° del cigüeñal antes del PMS cilindro 1.

Gestión del motor

Unidad de control del motor J248/J494

Dos unidades de control del motor, una maestra y una esclava o auxiliar, asumen la gestión del motor V8 TDI.

La unidad de control maestra se encarga de todas las funciones que son necesarias para el cálculo y la gestión, p. ej. del momento y la duración de la inyección.

Para la excitación de los inyectores se necesitan brevemente 80 voltios. Esto requiere unas etapas finales y unos condensadores de mayor tamaño. Por ese motivo, los inyectores de la fila de cilindros 2 únicamente pueden ser atendidos por la unidad de control maestra y los de la fila 1 por la unidad de control esclava.

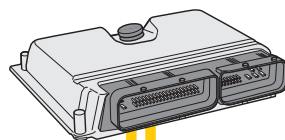
La unidad de control esclava gestiona el funcionamiento de los siguientes componentes eléctricos:

- Electroválvula para bypass de combustible N312
- Electroválvula para dosificación del combustible N290
- Relé de bomba de combustible J17 y bomba de combustible (bomba de preelevación) G6
- Relé para bomba de refrigeración del combustible J445 y bomba de refrigeración del combustible V166
- Relé para conexión auxiliar del alternador J442 (opción)
- Ventilador (etapas de velocidad 1 + 2).

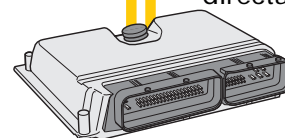
Las unidades de control se comunican entre sí a través del CAN-Bus.

La unidad de control maestra informa a la esclava acerca de las funciones que debe ejecutar.

Unidad de control para sistema de inyección directa diesel J248



Unidad de control 2 para sistema de inyección directa diesel J494



SSP227_031

Autodiagnóstico	Código de dirección
unidad de control maestra	01
unidad de control esclava	11



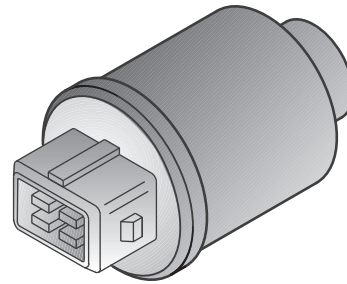
El funcionamiento del CAN-Bus está descrito en el SSP 186.

Transmisor de temperatura del combustible G81

La temperatura del combustible se detecta en el tubo de retorno de los inyectores. Con ayuda de la señal de temperatura se influye sobre:

- la electroválvula para dosificación del combustible N290 (la cantidad de combustible a comprimir se somete a regulación, para reducir la temperatura)
- la presión en el conducto común (Rail)
- la cantidad inyectada a temperaturas del combustible por encima de los 118 °C.

El sensor es una versión NTC (termistancia negativa).



SSP227_003



Si se avería el transmisor no se utiliza ninguna señal supletoria.

Transmisor de presión en el colector de admisión G71

Es un sensor de presión en versión piezoeléctrica, comunicado con el módulo de admisión a través de un tubo flexible.

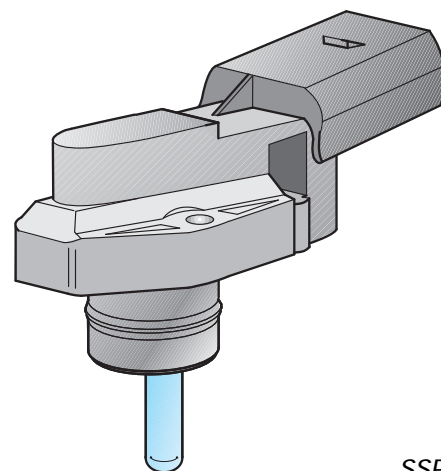
La señal se utiliza para:

- regulación de la presión de sobrealimentación.

Si se avería el sensor se desactiva la regulación de la presión de sobrealimentación.



Consecuencia: El motor trabaja con una potencia reducida



SSP227_008

Gestión del motor

Electroválvula para bypass del combustible N312

La válvula va integrada en el tubo destinado a evadir la electrobomba de preelevación (bypass).

Abre durante 40 s al ser "CONECTADO" el encendido (borne 15) y cierra durante el ciclo de la puesta en marcha (borne 50).

Al entrar la señal de régimen, la electroválvula abre y permite la extracción directa del combustible a partir de la cuba anti-oleaje, evadiendo la electrobomba de preelevación.

Electroválvula para dosificación del combustible N290

La electroválvula para dosificación del combustible (estrangulador de aspiración) se encarga de establecer el retorno del combustible en función de la potencia suministrada.

De esa forma, sólo se alimenta y comprime una cantidad de combustible mínimamente superior a la que se inyecta.

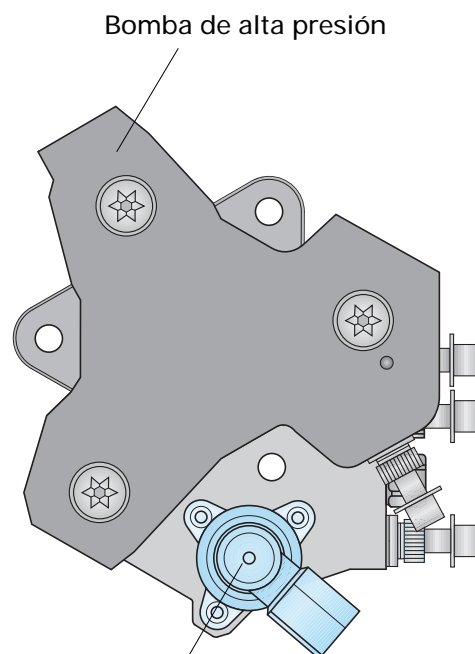
Con ello se reducen las necesidades de potencia por parte de la bomba y se reduce el caldeo del combustible.

Si deja de funcionar esta electroválvula:

- se desactiva la recirculación de los gases de escape
- se desactiva la regulación de la presión de sobrealimentación
- se limitan las características de la plena carga



Como función de protección para el motor al detectarse un fallo en el sistema se procede a parar el motor de forma forzosa por intervención del estrangulador de aspiración.



Electroválvula para dosificación del combustible N290

SSP227_020

	Notas	

