

**SISTEMA "COMMON RAIL"**

**2ª GENERACION**

**SIEMENS SID 802**



# INDICE

Circuito de combustible .....	7
Bomba de cebado	
Filtro de combustible	
Bomba de alta presión .....	10
Despiece	
Funcionamiento	
Válvula dosificadora de combustible	
Válvula reguladora de presión	
Inyector piezoeléctrico .....	25
Principio de funcionamiento	
Control de los inyectores	
Enfriador del combustible .....	32
Sensores y actuadores .....	33



El calculador .....	34
Esquema eléctrico	
Identificación de pines	
Sensor de régimen y posición del motor .....	40
Sensor de fase .....	44
Sensor de posición del acelerador .....	48
Sensor de presión del combustible .....	53
Sensor de temperatura del combustible .....	56
Sensor de temperatura del refrigerante .....	59
Sensor de masa y temperatura del aire .....	62
Sensor pedal de freno .....	66
Sensor pedal de embrague .....	69



Comunicación con la red CAN .....	72
Función antidescebado .....	74
Función reciclado de gases EGR .....	75
Función pre-poscalentamiento .....	78
Función refrigeración del motor .....	82



# PRESENTACION

- En la actualidad, la inyección directa a muy alta presión es la respuesta más satisfactoria a las exigencias de las motorizaciones diesel rápidas. Tanto respecto a la potencia, al consumo y al agrado de conducción, como al respeto de las normas de anticontaminación.
- Bajo este prisma, aparece un nuevo sistema de inyección HDi (Haute presión Diesel Injection [Inyección diesel de alta presión]):

**“ SIEMENS SID 802 “**



El sistema HDi Siemens SDI 802 es un sistema "HDi" denominado de **segunda generación**.

Se caracteriza por :

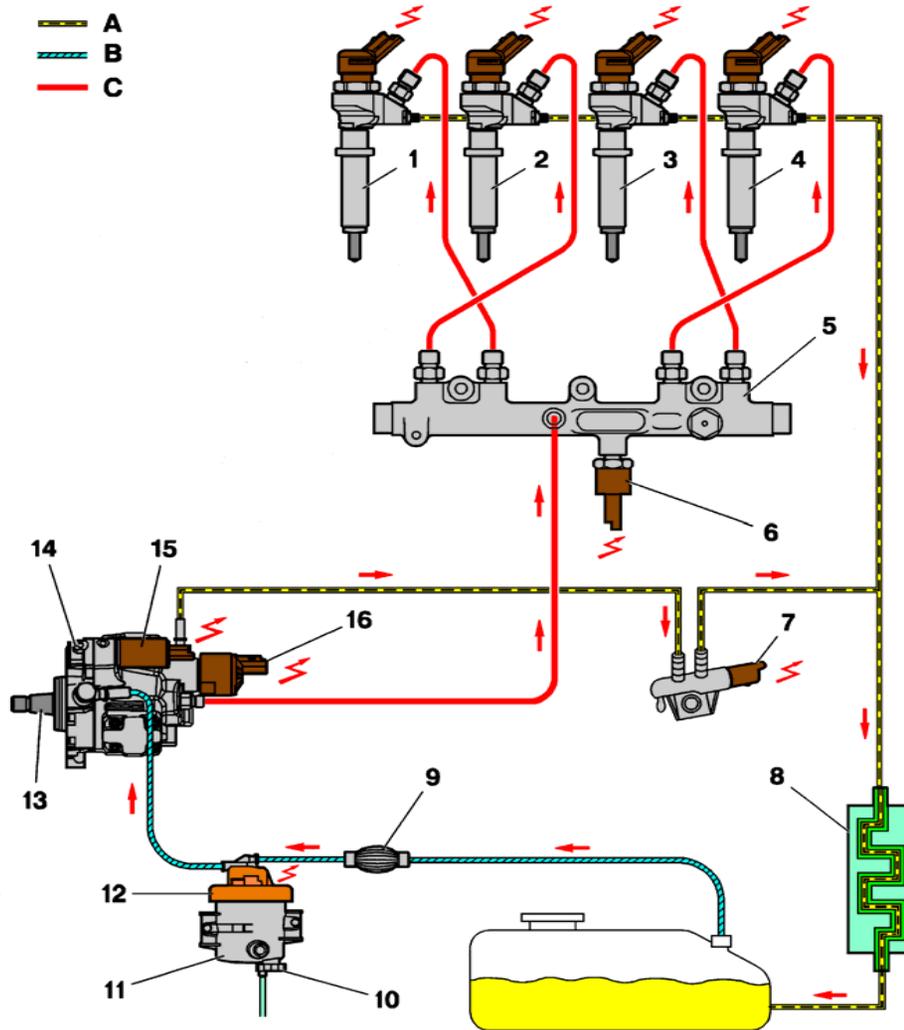
- Inyectores dirigidos por actuador "**Piezoeléctrico**".
- Una bomba interna de transferencia de carburante integrada a la bomba de alta presión.
- Un circuito de baja presión en "**depresión**".
- La presencia de un regulador de caudal.
- Una presión rail que puede superar **1500 bars**.

Como el sistema HDi Bosch, el dispositivo HDi Siemens permite :

- Generar y regular la presión de inyección independientemente del régimen motor.
- Seleccionar libremente el caudal y la duración de la inyección.
- Dirigir para cada inyector varias inyecciones en un mismo ciclo motor :
  - una o dos inyecciones "**pilotos**" (reducción de ruidos).
  - una inyección **principal**.
  - una post-inyección (si hay descontaminación severa).



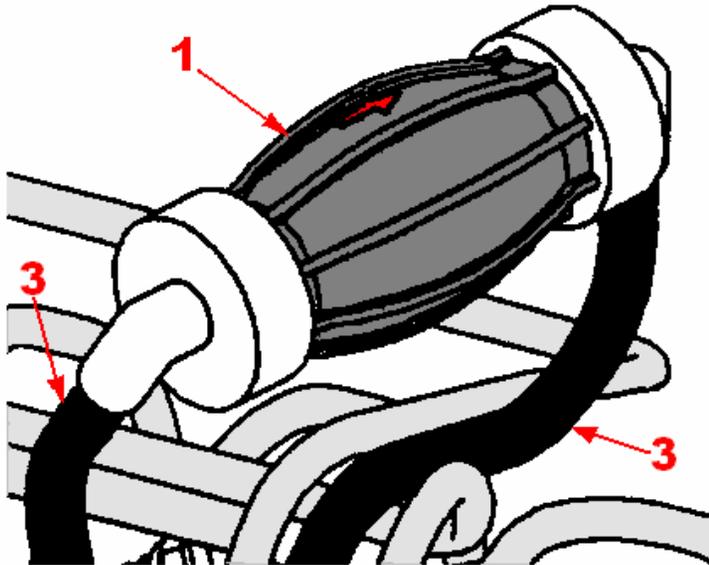
# CIRCUITO DE COMBUSTIBLE



- A** – Circuito de retorno al deposito
- B** – Circuito de baja presión de carburante
- C** – Circuito de alta presión de carburante
- 1...4** – Electro inyectores (piezoeléctricos)
- 5** – Rail de alta presión de inyección común
- 7** – Sonda de temperatura
- 8** – Refrigerador del carburante
- 9** – Bomba manual de cebado del carburante
- 10** – Tornillo de purga de agua
- 11** – Filtro de carburante con decantador de agua
- 12** – Calentador eléctrico para el carburante
- 13** – Bomba de alta presión de carburante
- 14** – Bomba de transferencia (prealimentación)
- 15** – Regulador del caudal de carburante
- 16** – Regulador de alta presión en la bomba

# BOMBA DE CEBADO MANUAL

- Esta bomba sirve para ..... las tuberías de combustible al arrancar por primera vez el vehículo, después de una reparación o al haber vaciado por completo el depósito de combustible, ya que con ella se puede bombear combustible desde el depósito a través del filtro hasta justo antes de la bomba de alta presión



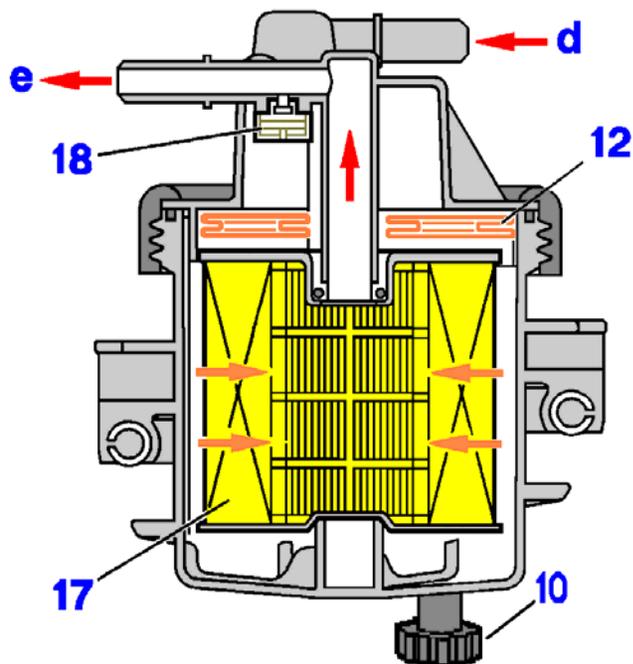
1 – Bomba manual de goma o plástico

3 – Tuberías en derivación de la bomba manual

## PROCEDIMIENTO DE PURGA

- Verificar si hay suficiente combustible en el depósito (.....), presionando con fuerza en ( ) con la mano accionarla hasta que se sienta que la bomba se haya llenado de combustible y que no haya burbujas en la tubería de retorno de la bomba del Common Rail, presionando ..... más la bomba manual
- Accione el motor de arranque durante veinte segundos como máximo, si el motor no arranca repita el procedimiento de bombeo y accione una vez más el motor de arranque, sino arrancase realice una diagnosis con el equipo correspondiente

# FILTRO DE COMBUSTIBLE



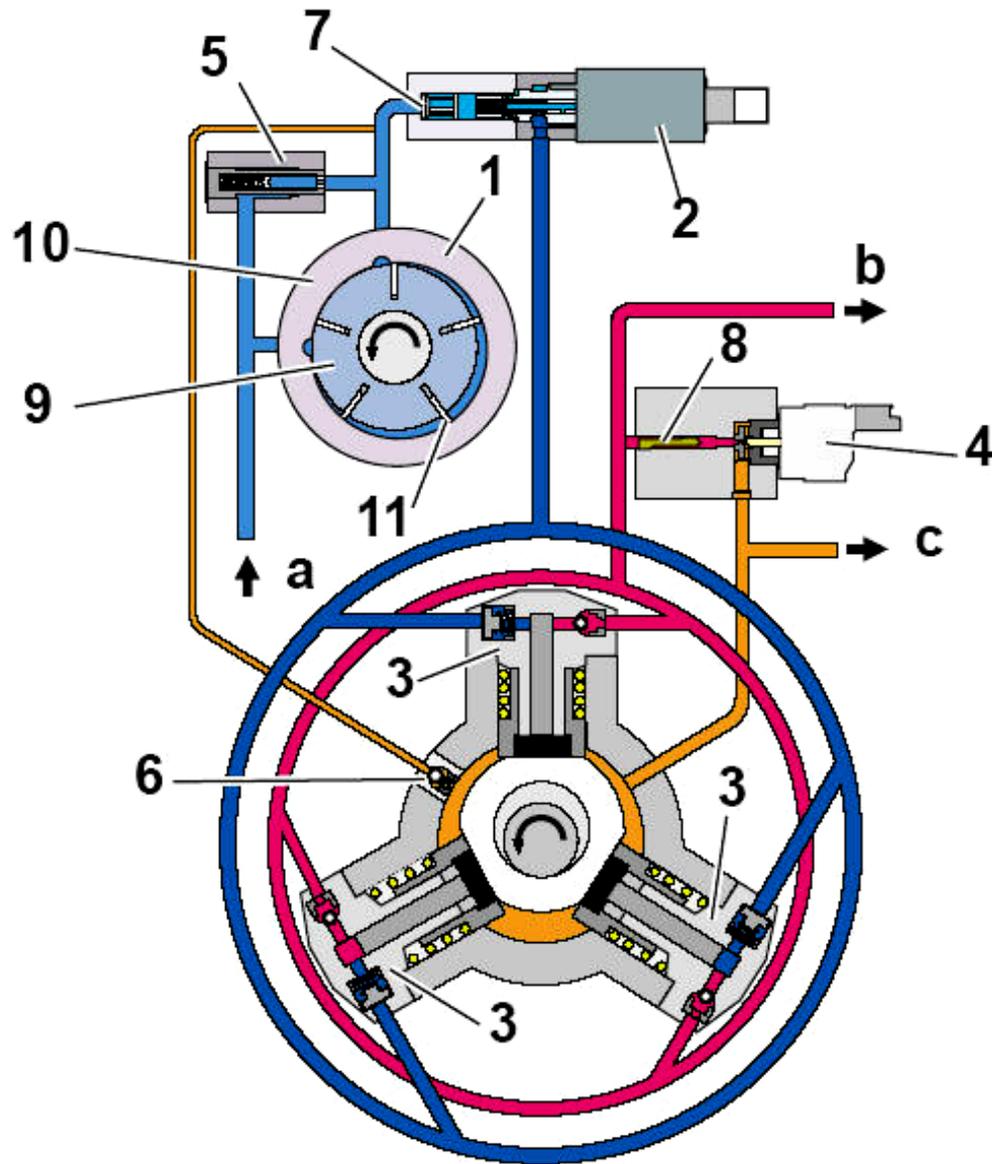
- d – Entrada de carburante (racor de 10 mm de diámetro)
- e – Salida de carburante (racor de 8mm de diámetro)
- 10 – Tapón de purga
- 12 – Calentador eléctrico de carburante
- 17 – Elemento filtrante
- 18 – Elemento poroso de desgasificación del aire

- El volumen máximo que puede ser decantado antes de ser peligroso para el sistema es de .....
- El testigo de presencia de agua se enciende cuando tenemos decantados .....
- El filtro debe ser purgado cada ..... y cambiado cada ....., o cada dos años en caso de bajo kilometraje anual.
- El calentador de carburante (12) esta compuesto por resistencias integradas en la tapa, de 0° a 3° C de temperatura del combustible esta ..... y de 2° a 3° C .....

• Tensión de trabajo: 12V    Potencia: 150 W



# Bomba de Alta Presión



a: llegada de carburante

b: racor de alta presión

c: retorno de carburante

1: bomba de alimentación (transferencia)

2: regulador de caudal carburante

3: elemento de bombeo de alta presión

4: regulador de presión carburante

5: válvula de sobrepresión (4 bars)

6: válvula de lubricación

7: filtro de tamiz

8: filtro laminar

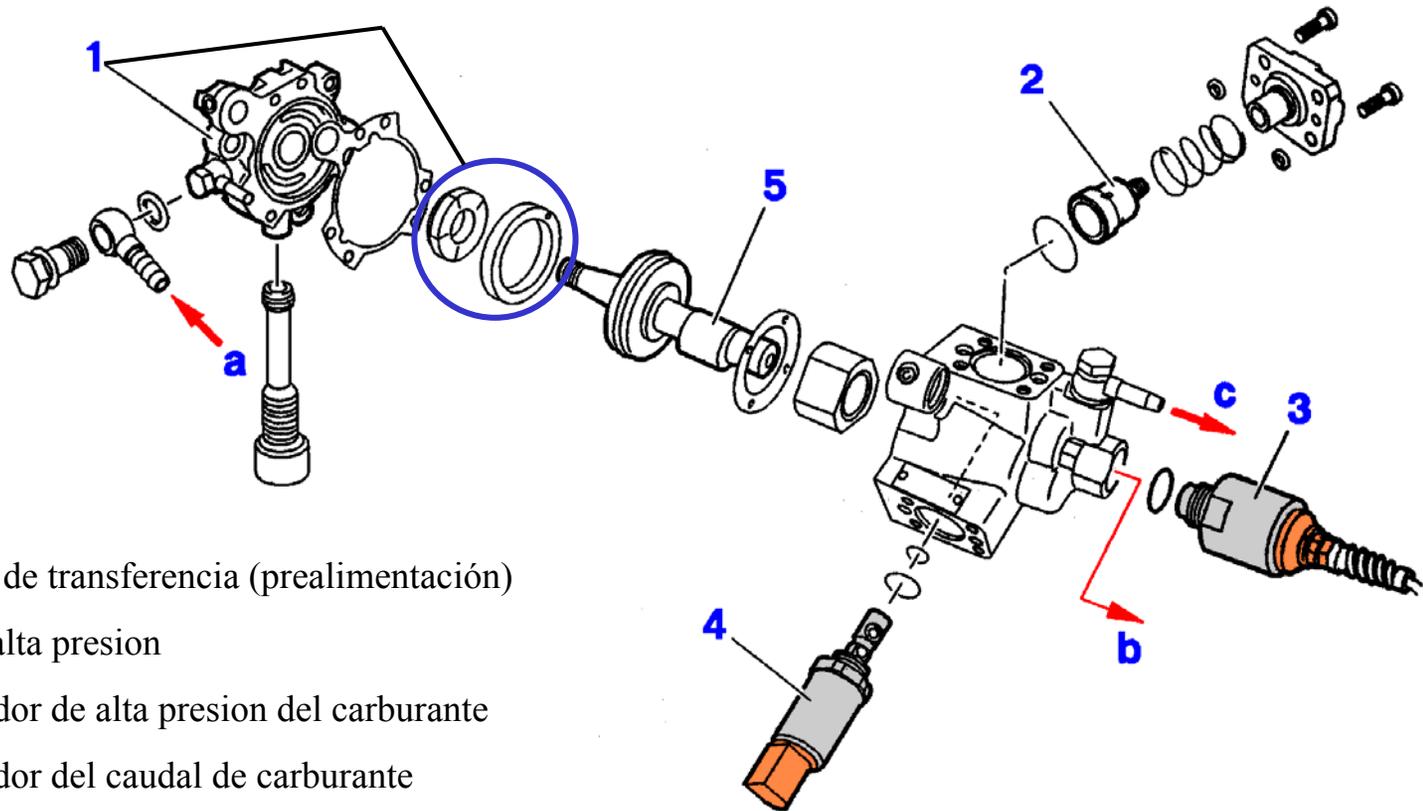
9: rotor

10: estator excéntrico

11: paletas



# Bomba de Alta Presión. Despiece



1 – Bomba de transferencia (prealimentación)

2 – Pistón alta presión

3 – Regulador de alta presión del carburante

4 – Regulador del caudal de carburante

5 – Árbol de la bomba con excéntrica

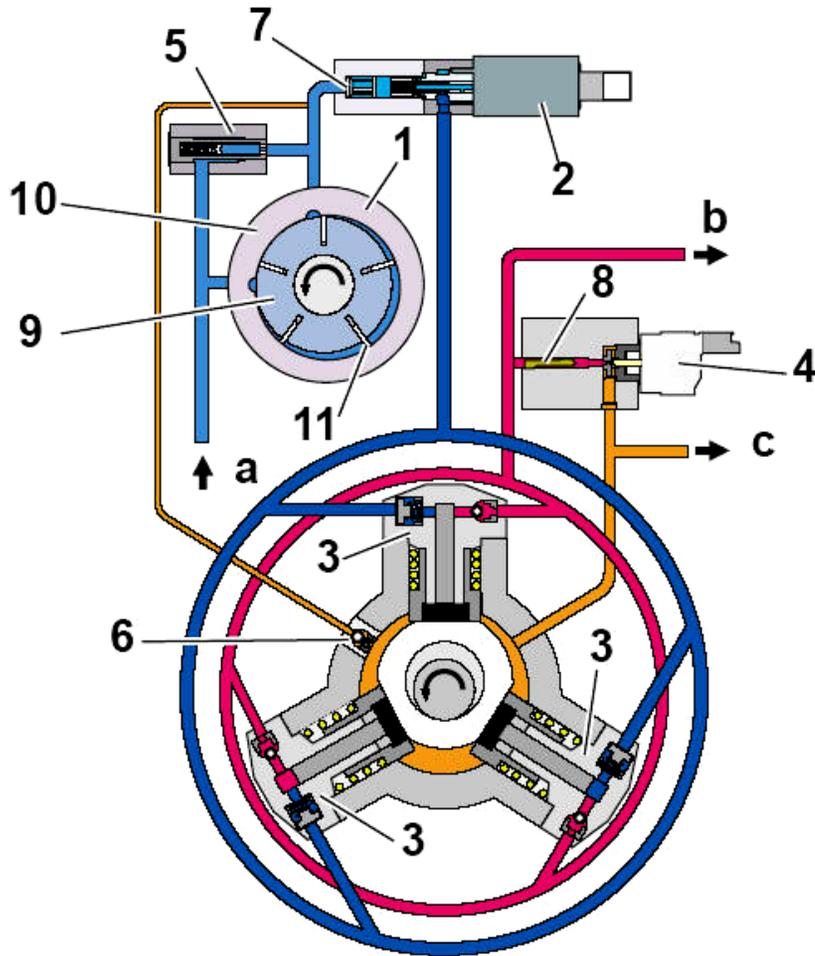
a – Entrada de carburante (baja presión)

b – Salida de alta presión de carburante

c – Retorno al depósito de carburante



# Bomba de Alta Presión



- El combustible es aspirado ( ) por la bomba de alimentación ( ) es conducido a la válvula dosificadora de combustible ( ) y la válvula de lubricación ( ).

- Con la válvula dosificadora de combustible cerrada, se abre la válvula reguladora de presión ( ) y devuelve el combustible al lado de aspiración de la bomba de alimentación ( )

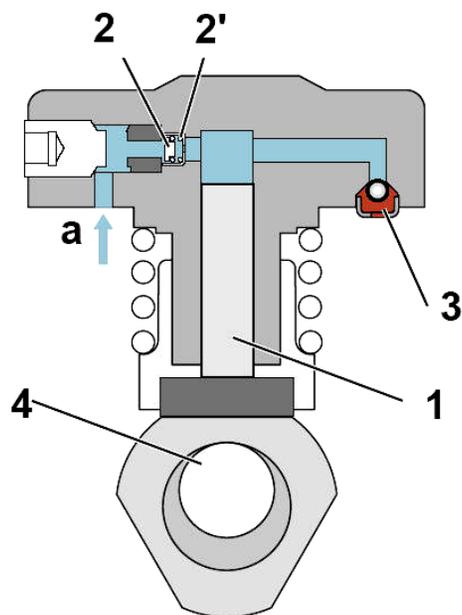
- Por la válvula de lubricación ( ) el combustible llega a la cámara de la bomba de alta presión y desde allí al retorno de combustible ( ).

- La válvula dosificadora de combustible ( ), comandada por la UCE, controla la cantidad de combustible suministrada a los elementos ( ) de la bomba de alta presión.

- Las salidas de alta presión de los tres elementos se unen en un conducto circular, que conduce el combustible por la salida de alta presión ( ) de la bomba a la rampa y esta a los inyectores piezoeléctricos.

- Entre el canal de alta presión ( ) y el retorno ( ) se encuentra la válvula reguladora de la alta presión ( ). Esta válvula solenoide, controlada por la UCE, regula la cantidad de combustible hacia la salida de la alta presión, y por lo tanto la presión del combustible en la rampa.

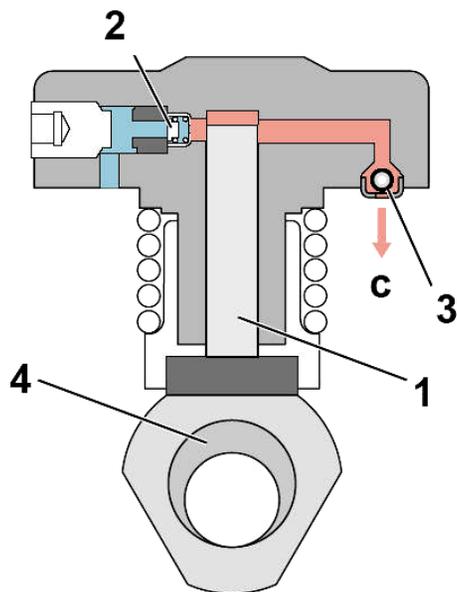
# Bomba de Alta Presión



## Aspiración del carburante

Cuando hay un movimiento descendente del pistón (1), se produce una depresión en el cilindro de la bomba que abre la válvula de admisión (2) contra la fuerza del resorte (2').

Se aspira el carburante (a) que viene de la electroválvula de control volumétrica. Al mismo tiempo, la válvula de escape (3) se cierra debido a la diferencia de presión entre el cilindro de bomba y la presión del carburante en el rail.



## Expulsión del carburante

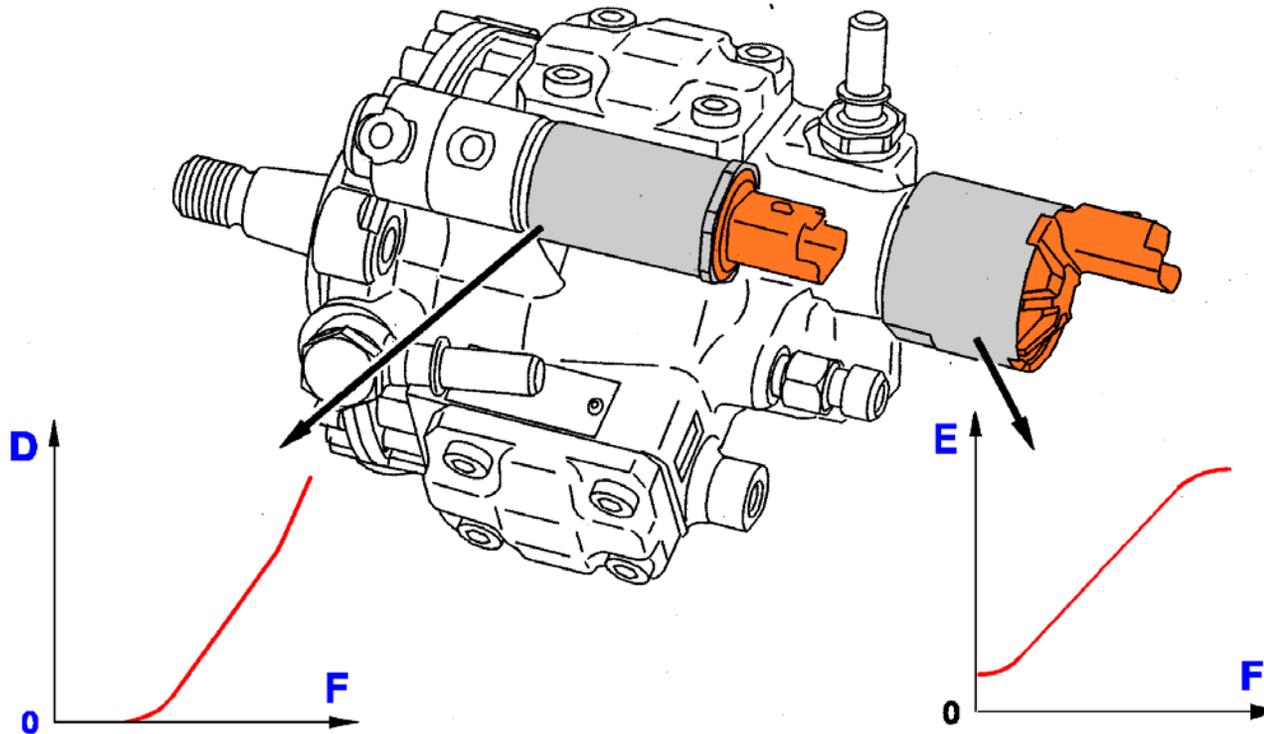
La excéntrica (4) empuja el pistón (1) hacia arriba, la válvula de admisión (2) se cierra debido a la fuerza del resorte y de la presión ascendente en el cilindro de bomba.

La válvula de escape (3) se abre cuando la presión en el cilindro de bomba es superior a la presión del carburante en el rail (c).



# Bomba de Alta Presión

- La alta presión del carburante varía entre **220 y 1500 bares**.
- Este tipo de bomba al no ser distribuidora **no necesita calado**



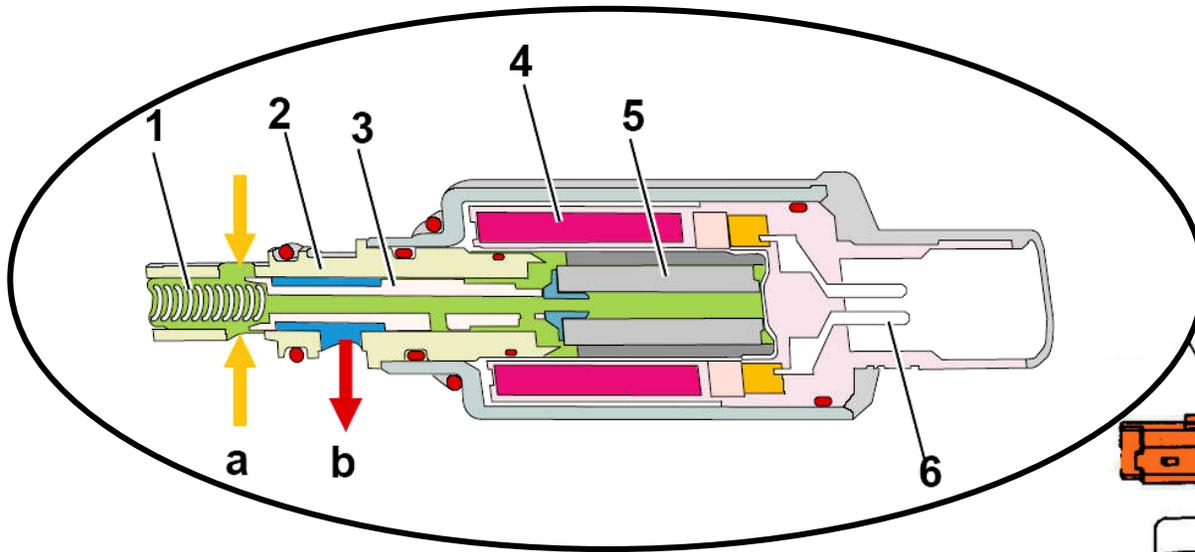
**D** – Caudal de carburante inyectado (régimen constante)

**E** – Presión en (bares)

**F** – Corriente de alimentación (amperios)

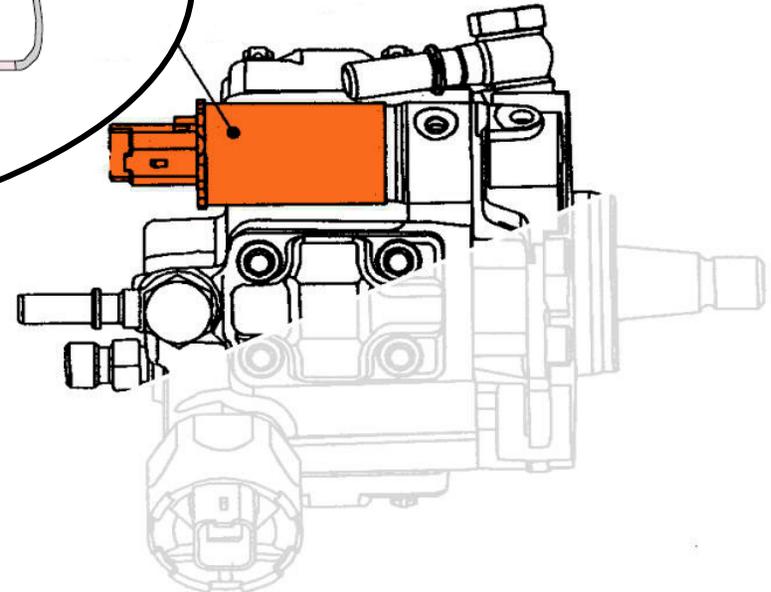
# VALVULA DOSIFICADORA DE COMBUSTIBLE

- La válvula dosificadora modifica el ..... del carburante que va de la bomba de alimentación hacia los elementos de bombeo de alta presión.



- a** - Llegada bomba de alimentación
- b** - cantidad de carburante que va a la parte bomba de alta presión

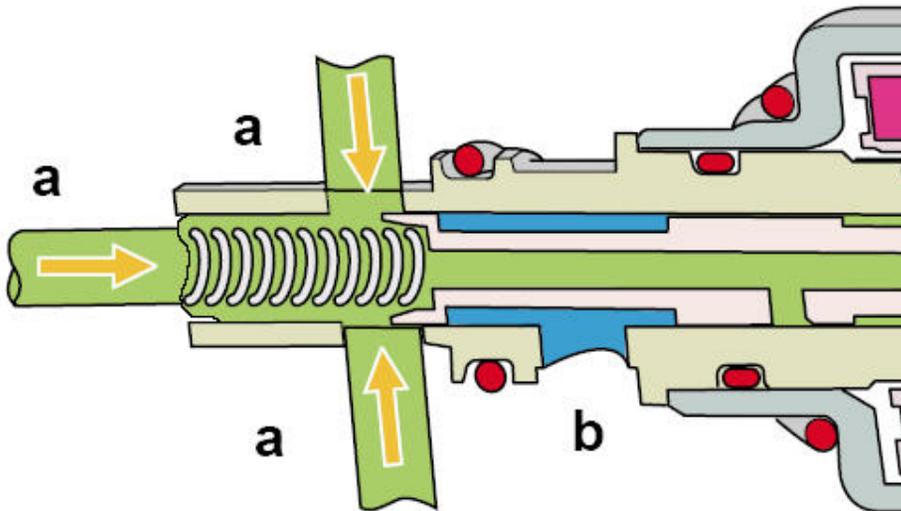
- 1. Resorte de retroceso; 2. Boquilla; 3. Pistón
- 4. Bobinado ..... ; 5. Núcleo
- 6. Conector



# VALVULA DOSIFICADORA DE COMBUSTIBLE

- Esta regulación de caudal permite comprimir solamente la cantidad de carburante necesaria para la combustión en el cilindro, de donde una disminución:
  - del ..... del carburante
  - de la ..... consumida por la bomba de alta presión.
- Su accionamiento es electromagnético mediante impulsos modulados (RCO) por la EDC.

## Válvula en reposo:

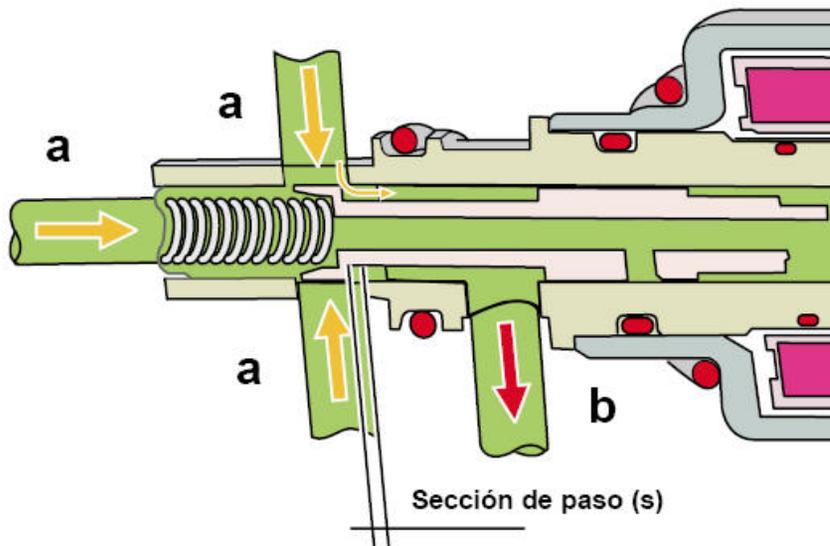


**Regulador no dirigido  
(RCO  $\approx$  0 %)**

- Sin alimentación, el embolo ..... por la fuerza del muelle la comunicación entre ambas conexiones (a) y (b), se interrumpe la alimentación de combustible a la bomba de alta presión.

# VALVULA DOSIFICADORA DE COMBUSTIBLE

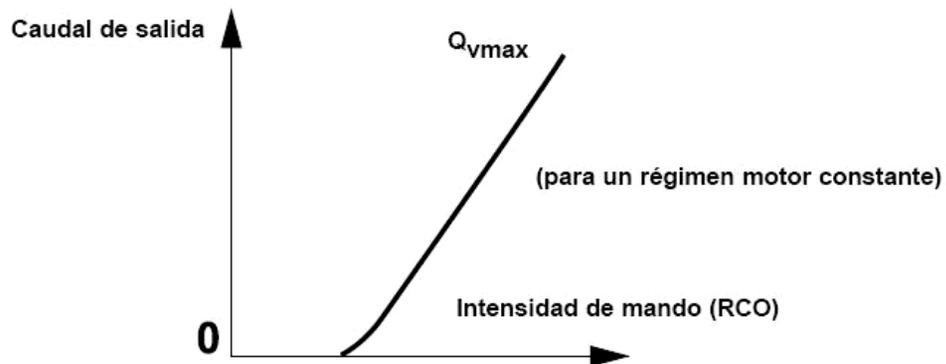
## Válvula activada:



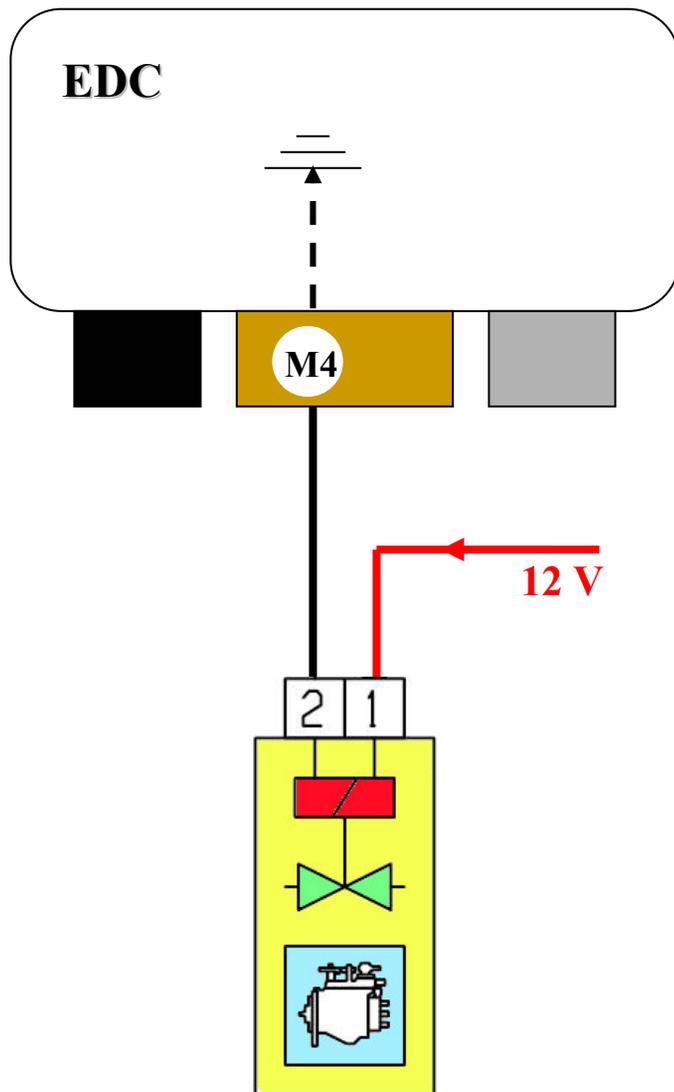
- De esta forma, la ..... (s) entre los dos racores es proporcional a la ....., por lo tanto, a la relación cíclica de abertura (RCO).

## Regulador dirigido (RCO > 0 %)

- Cuando el calculador decide modificar la cantidad de carburante a comprimir, envía una corriente en forma de RCO hacia el regulador de caudal.
- El bobinado induce un campo magnético cuya potencia es proporcional a la intensidad de mando.
- La fuerza del inducido actúa empujando el pistón contra el resorte de presión.



# VALVULA DOSIFICADORA DE COMBUSTIBLE



- **PIN 1 (actuador):**

**Tensión Alimentación 12V.**

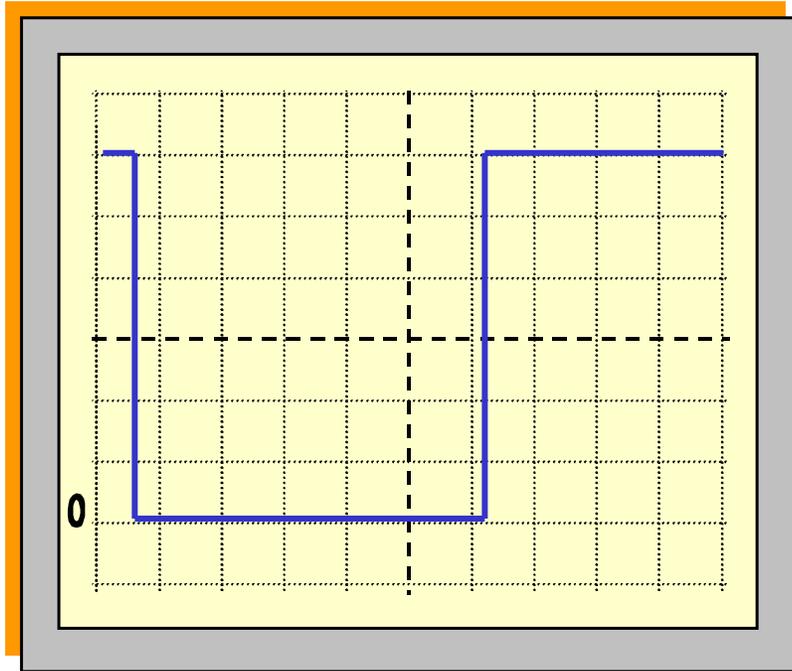
**Relé (BSM)**

- **PIN M4 (48V MR):**

**Masa transferida.**

**Regulación RCO.**

# VALVULA DOSIFICADORA DE COMBUSTIBLE



## Conexión Osciloscopio

PIN..... (48V MR) y .....

## Campo de Medida

**2V/d      % Dwell**

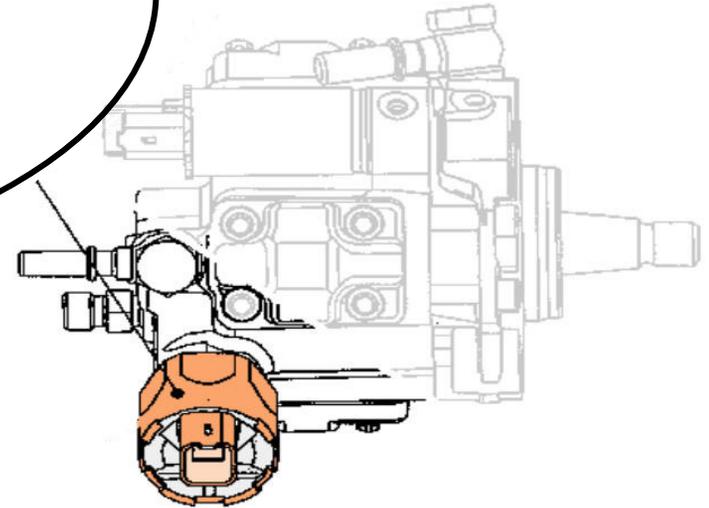
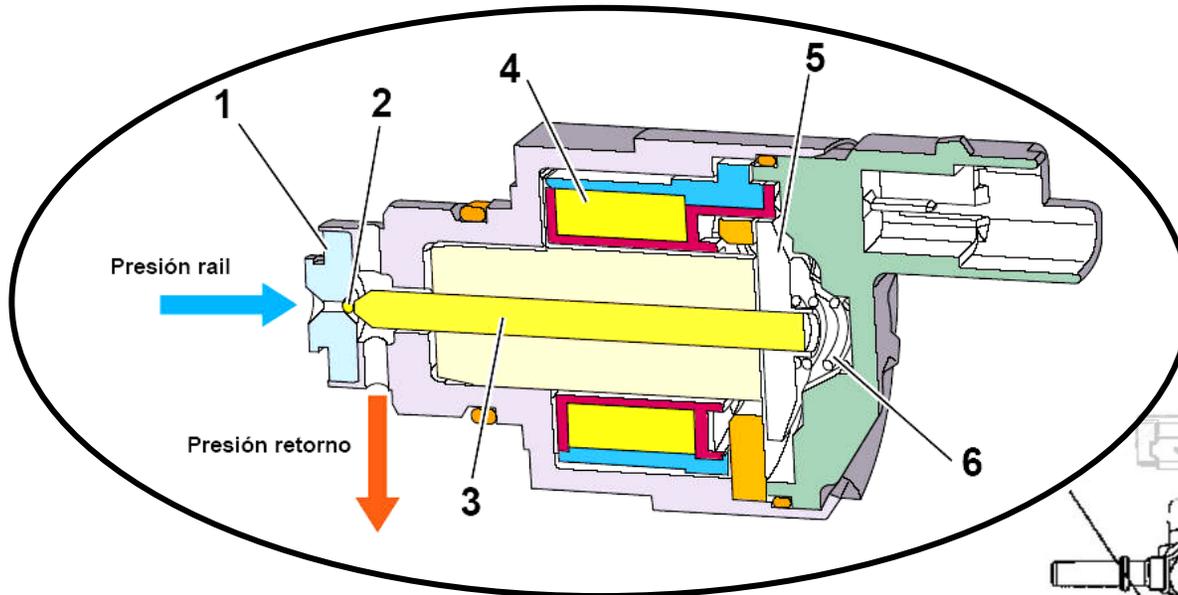
✓ Se observará una señal cuadrada de frecuencia fija ..... y Dwell variable proporcional al caudal solicitado por el motor.

➤ **En caso de avería ó ausencia de la señal de mando:**

**Se produce la parada inmediata del motor**, ya que esta válvula en posición de reposo corta completamente el suministro caudal

# VALVULA REGULADORA DE PRESION

- El regulador de presión está montado sobre la ..... en paralelo entre la salida hacia el rail y el retorno hacia el depósito de carburante.
- Permite regular la ..... creando una fuga modulable hacia el circuito de retorno.



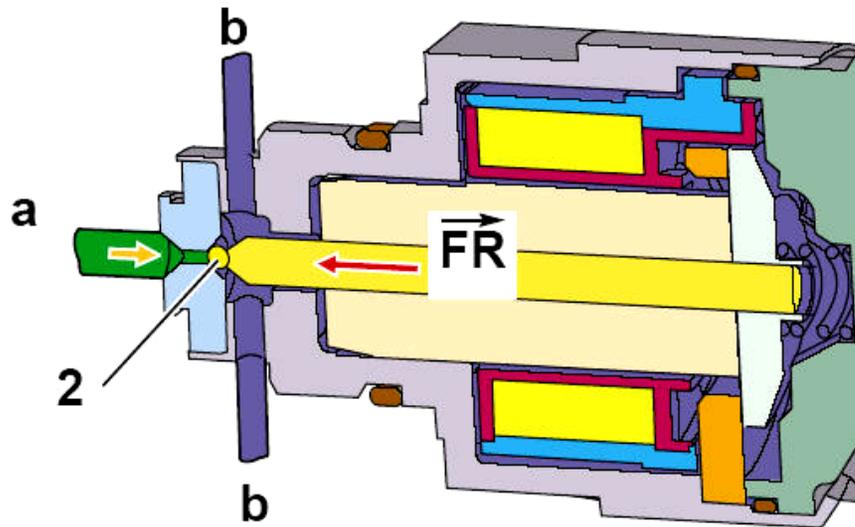
1. Asiento de válvula en comunicación con el rail
2. Bola de válvula que aísla el rail del circuito de retorno
3. Núcleo
4. Bobinado ( $\approx 1,5 \Omega \pm 10\%$ )
5. Inducido unido al núcleo (3)
6. Resorte de retorno



# VALVULA REGULADORA DE PRESION

- El calculador de control del motor dirige este regulador en circuito cerrado por el .....
- Para mantener una presión en el rail adaptada a cada fase de funcionamiento del motor, el calculador de control del motor dirige el regulador por una ..... en forma de RCO.

## Regulador en reposo:



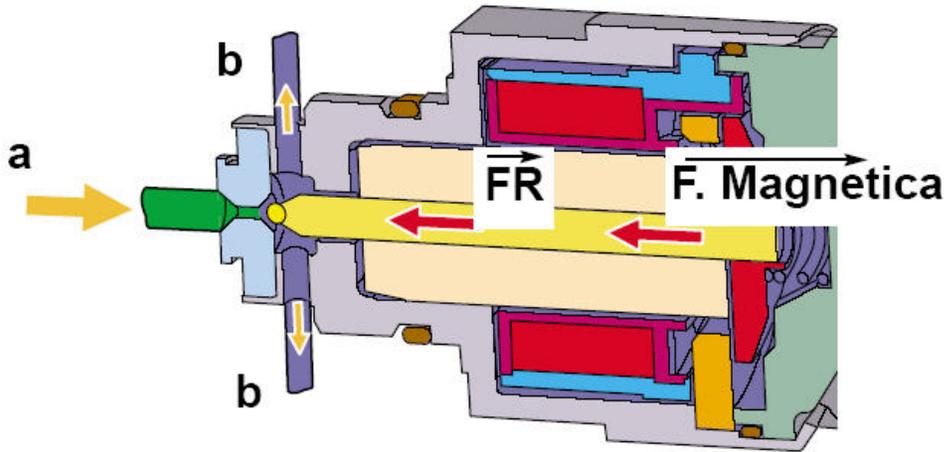
## Regulador dirigido (RCO $\approx$ 0 %)

- La alta presión ( ) que reina en el rail se ejerce sobre la bola de válvula ( ) del regulador de presión.
- Como el RCO es de cero, la intensidad de alimentación es nula, por lo tanto, la fuerza electromagnética también es nula.
- La bola de válvula ( ) se abrirá únicamente cuando la fuerza engendrada por la alta presión sea superior a la fuerza del resorte ( ). Cierta cantidad de carburante volverá entonces al depósito por la salida ( ).

# VALVULA REGULADORA DE PRESION

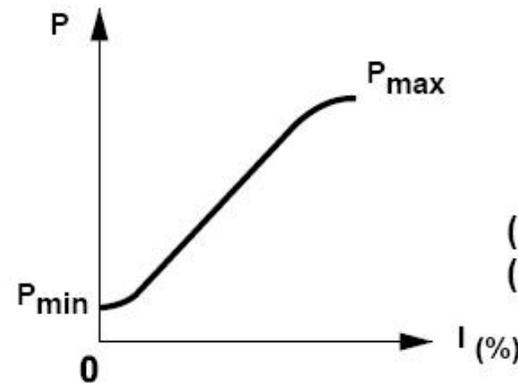
*Regulador activado:*

**Regulador no dirigido  
(RCO > 0 %)**



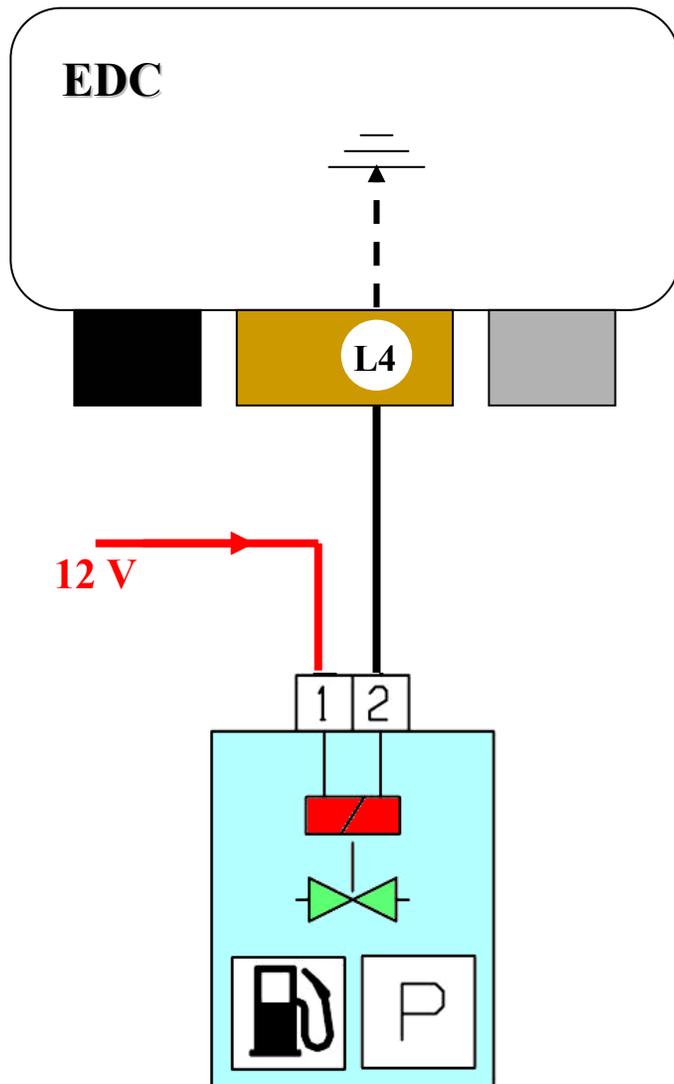
- Cuando el calculador decide modificar la presión en el rail, envía una corriente en forma de RCO hacia el regulador de presión.
- El bobinado de este último induce un campo magnético proporcional al valor de RCO.
- La abertura de la bola de válvula será efectiva únicamente cuando la fuerza engendrada por la alta presión sea superior a los esfuerzos conjugados del campo magnético y del resorte.

• La presión en el rail será proporcional al valor del RCO.



(P) presión del carburante  
(I) corriente de mando (RCO)

# VALVULA REGULADORA DE PRESION



• **PIN 1 (actuador):**

**Tensión Alimentación .....**

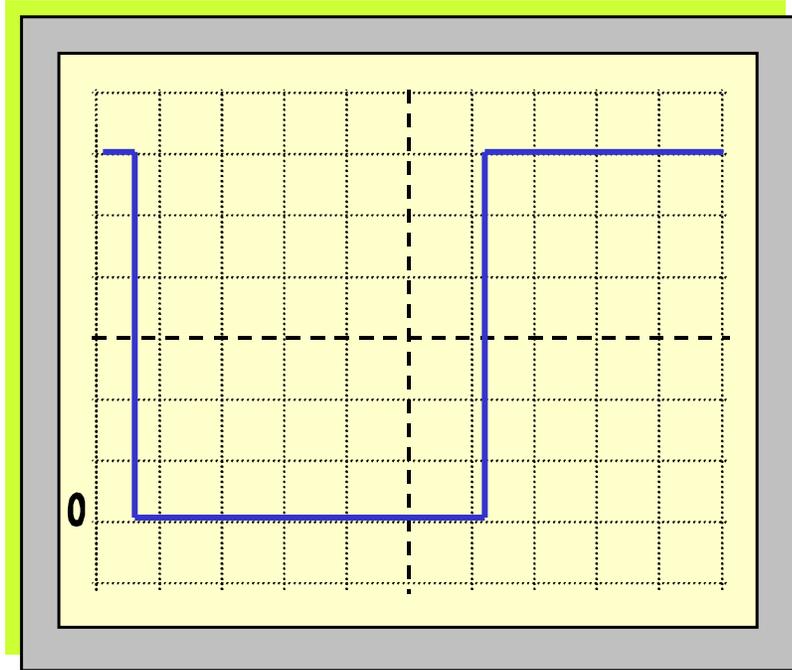
**Relé BSM**

• **PIN .....** (48V MR):

**Masa transferida.**

**Regulación .....**

# VALVULA REGULADORA DE PRESION



## Conexión Osciloscopio

PIN..... (48V MR) y .....

## Campo de Medida

2V/d      % Dwell

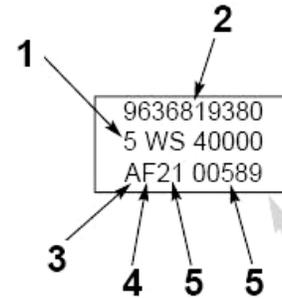
✓ Se observará una señal cuadrada de frecuencia fija ..... y Dwell variable proporcional a la presión solicitada por la EDC.

### ➤ En caso de avería ó ausencia de la señal de mando:

- La presión nominal al arrancar el vehículo debe ser como mínimo de 150 bar.
- Cuando la electroválvula reguladora de alta presión esta averiada, por ejemplo no recibe alimentación de forma permanente, en el periodo de arranque solo se alcanza una presión de 50 bares en la rampa.
- El motor no arranca

# Inyector Piezoeléctrico

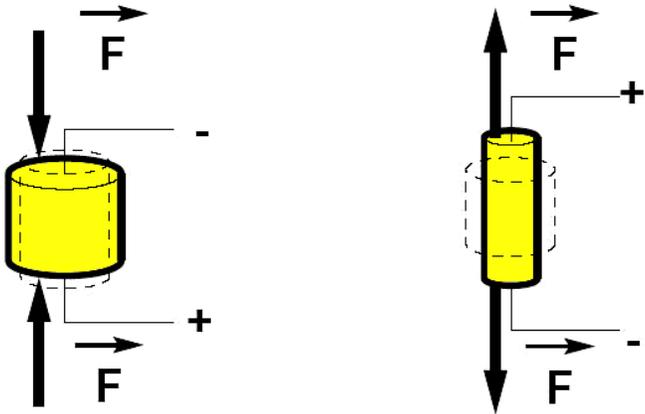
- Los inyectores unidos por tubos al Rail son dirigidos **eléctricamente por el computador** de control motor, inyectan y pulverizan el carburante necesario en las diferentes fases de funcionamiento del motor.
- El inyector en sí es similar al modelo clásico de orificios. Por el contrario, el portainyector está sobremontado con un **actuador piezoeléctrico de mando (a)** fijado por una tuerca **(b)**.
- La abertura de los inyectores se obtiene por un efecto de presión diferencial en la cabeza del inyector.
- El mando por **piezoeléctrico** permite obtener tiempos de conmutación muy **cortos**.
- Este tipo de mando rápido y preciso permite dosificar con gran precisión la cantidad de carburante inyectada para asegurar una combustión más "suave" y más precisa del motor diesel.



- |     |  |
|-----|--|
| (1) | N° del fabricante  |
| (2) | N° de pieza PSA  |
| (3) | Año de producción<br>X = 2000<br>A = 2001<br>B = 2002<br>C = 2003... |
| (4) | Mes<br>A = Enero<br>B = Febrero<br>C = Marzo<br>...<br>L = Diciembre |
| (5) | Días<br>1 - 31   |
| (6) | N° de pieza<br>00001 - 99999   |



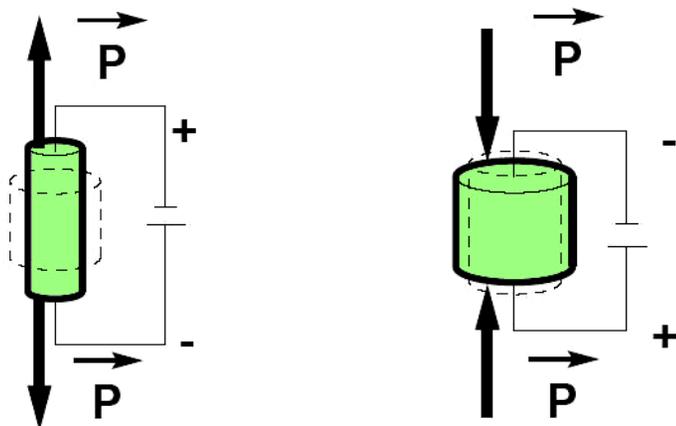
## Principio piezoeléctrico



Si se comprime al material (cristal de cuarzo), se observará cierta ..... en sus límites.

Y, contrariamente, si se estira este mismo material, se tendrá una tensión de .....

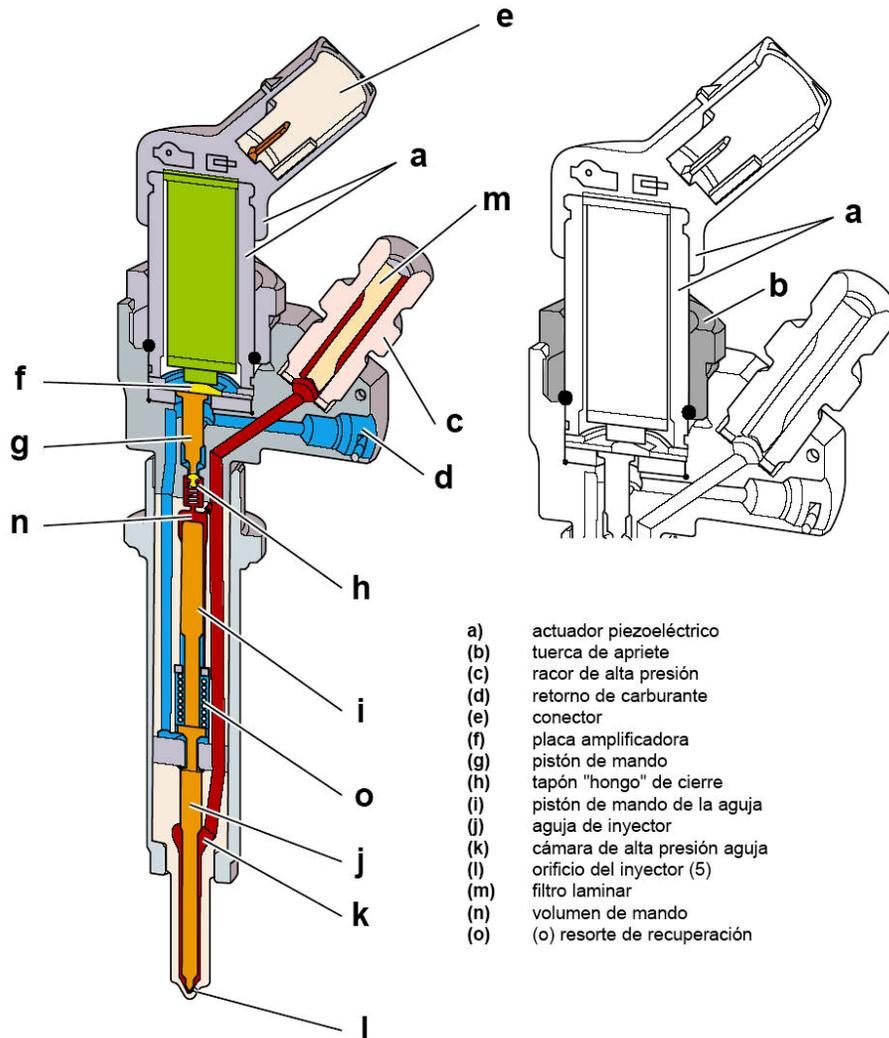
## Principio piezoeléctrico invertido



Si se aplica una tensión sobre el material, se produce un ..... del cristal.

Y, por el contrario, si se aplica una tensión de sentido inverso sobre este material, se produce una ..... del cristal.

# Inyector Piezoeléctrico. Constitución



## • VENTAJAS

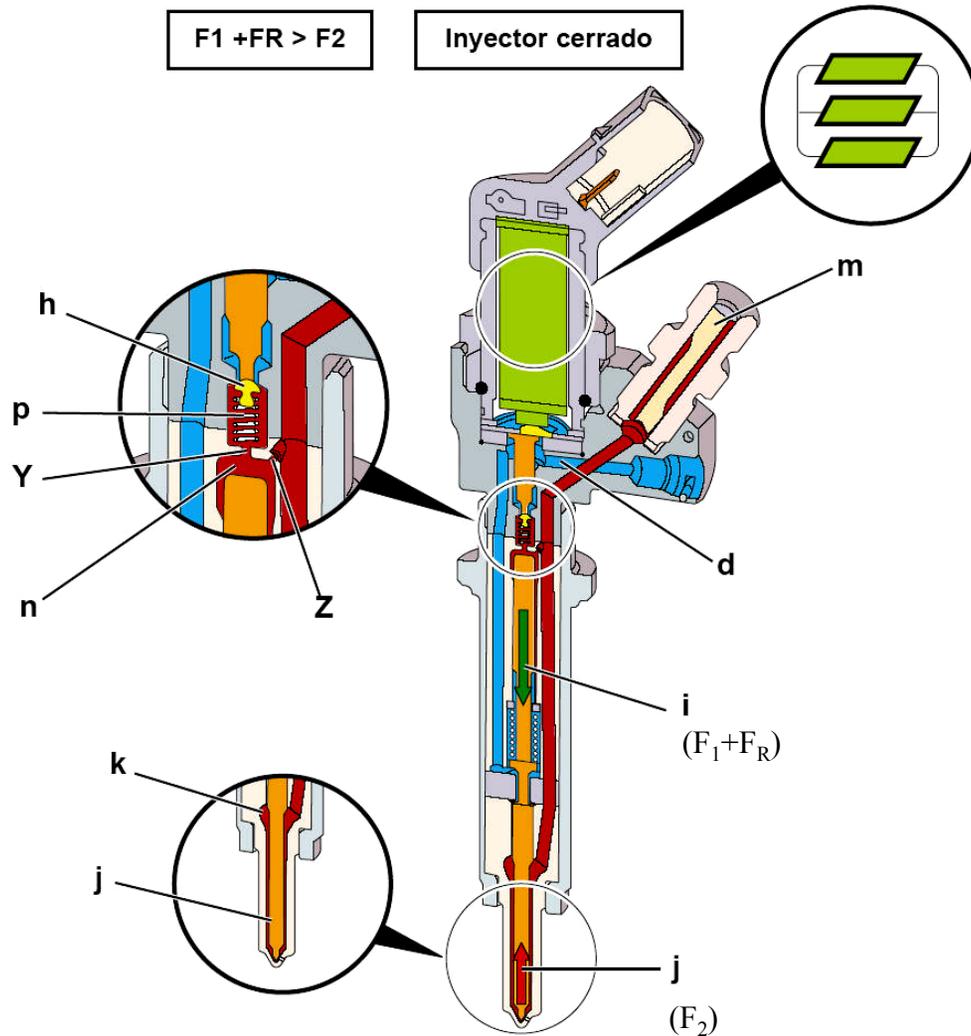
- Su ..... de conmutación es hasta ..... veces superior a la de los inyectores de control por electroválvula.
- La dosificación de la cantidad de gasoil se puede realizar con mucha mas .....
- Mayor libertad de ajuste entre la inyección piloto y la inyección principal.
- Mejora y reducción del ruido de .....
- Disminución del nivel de .....
- Reducción del .....

## • INCONVENIENTES

- Ruido del inyector, (castañeteo del piezo durante su funcionamiento).
- El inyector queda abierto en el caso de desconexión eléctrica cuando esta en la fase de alimentación.



# Inyector Piezoeléctrico desactivado



- El combustible a alta presión procedente del rail entra por la conexión ( ) en la cámara de control ( ) y en la cámara de alta presión ( ).

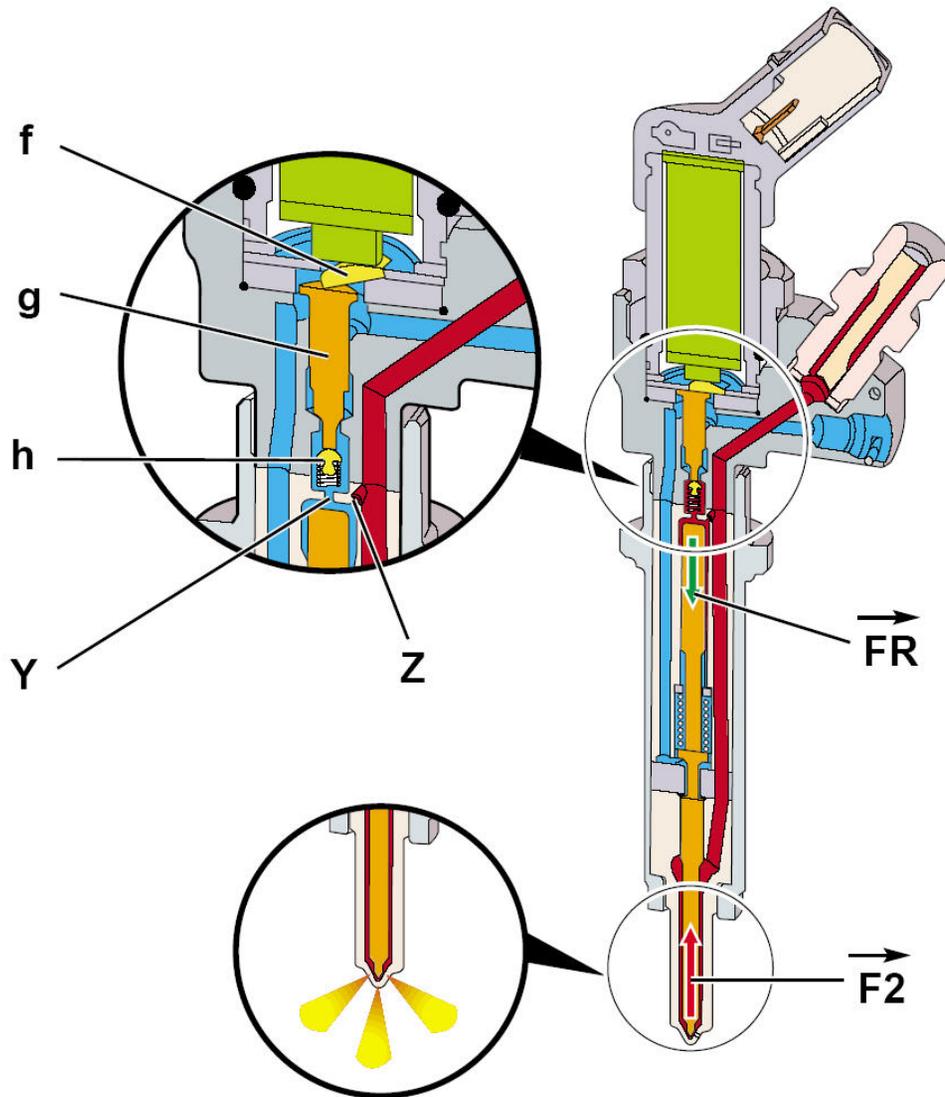
- El actuador piezoeléctrico no recibe alimentación y el orificio del retorno del combustible está cerrado por la válvula ( ) de la cámara de control presionada por el muelle ( ).

- La fuerza del combustible ( ) a alta presión en la cámara de control ( ) ejercida sobre la aguja del inyector a través del embolo de control, es superior a la fuerza hidráulica presente en la punta del inyector ( ) , ya que la superficie del embolo de control en la cámara de control es superior a la superficie en la punta del inyector.

- El inyector esta .....



# Inyector Piezoeléctrico activado



- El actuador piezoeléctrico, al recibir la señal de alimentación, se dilata (fase de carga) y presiona sobre el embolo ( ) de la válvula, la válvula ( ) de la cámara de control se abre, conectando esta con el retorno de combustible.
- Esto produce una caída de presión en la cámara de control, y la fuerza hidráulica, que actúa sobre la punta del inyector ( ), ahora es superior a la fuerza que actúa sobre el embolo de control ( ) en la cámara de control.
- La aguja del inyector se desplaza hacia arriba, y el combustible entra en la cámara de combustión por los seis orificios.



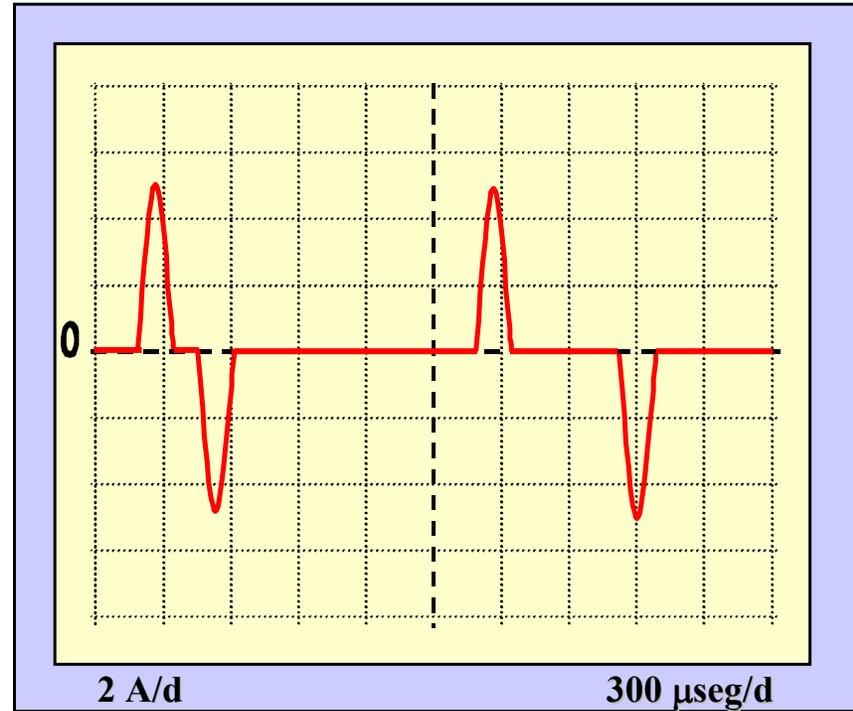
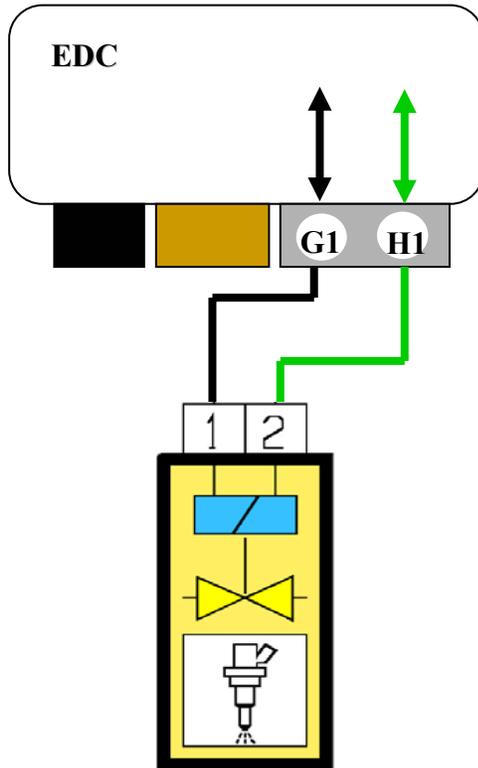
# Control de los inyectores piezoeléctricos

- La información a los inyectores para la dosificación del combustible y el comienzo de la inyección es realizado por la UCE aunque en la rampa debe haber una presión de ..... como mínimo durante el arranque.
- Para abrir y cerrar los inyectores, es necesario un impulso de tensión.
- Cuando comienza el proceso de inyección el actuador piezoeléctrico del inyector (B) recibe directamente de la UCE un impulso de tensión que según las condiciones de funcionamiento del motor esta entre .....
- La intensidad es de ..... y el tiempo de carga del actuador es de ..... según las condiciones de funcionamiento del motor.
- Durante la fase de carga el actuador piezoeléctrico se dilata y abre la aguja del inyector (C) .
- El volumen inyectado viene dado por la duración de la apertura de los inyectores y la presión de la rampa de combustible.
- Para finalizar el proceso de inyección es necesario otro impulso de tensión de la UCE. La fase de descarga del actuador piezoeléctrico (D) (el tiempo que tarda en cerrar la aguja es de ..... aproximadamente).

- A Inyector cerrado**
- 1 Conector C de la UCE**
- 2 Actuador piezoeléctrico**
- 3 Aguja del inyector**



# Inyector Piezoeléctrico. Señal de mando



• **PIN H1 (32V GR):**

Señal de mando Inyector nº 1

• **PIN G1 (32V GR):**

Masa inyector

A: Preinyección (inyección piloto)

B: Inyección Principal

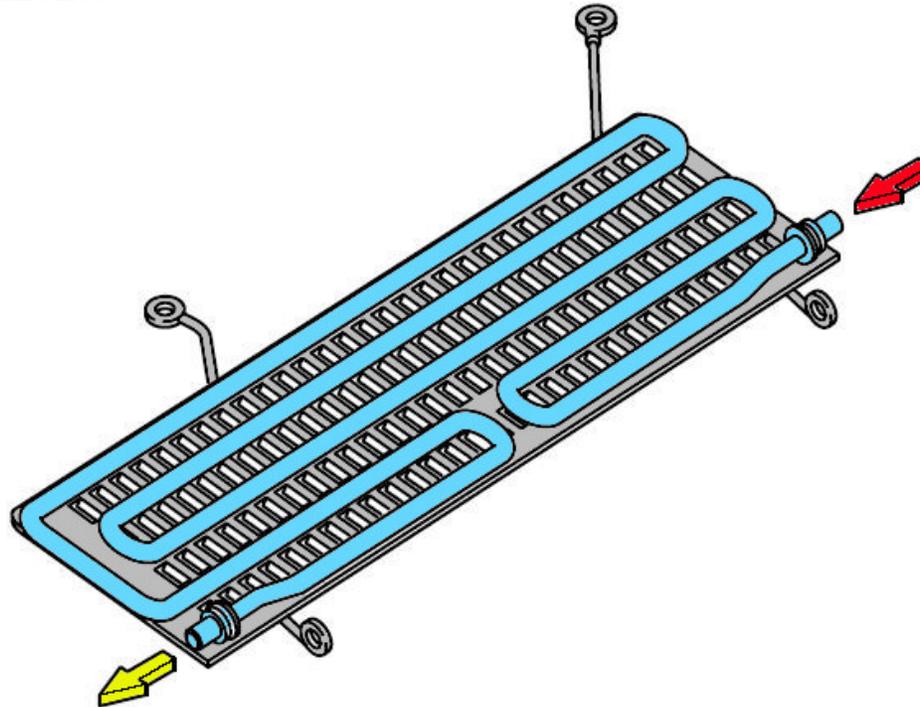
1: Impulso de apertura del inyector

2: Inyector abierto

3: Impulso de cierre del inyector

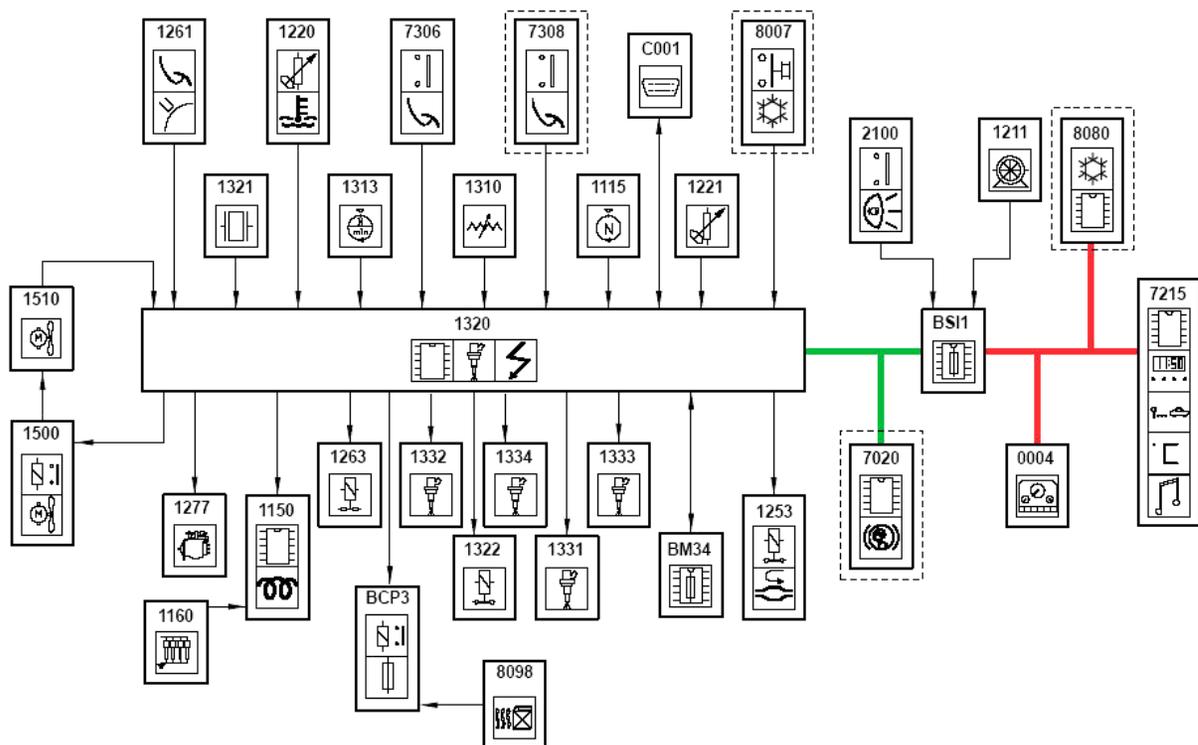
# EL ENFRIADOR DE COMBUSTIBLE

- Las altas presiones que reinan en el circuito y las reducciones de sección en los conductos de retorno provocan un fuerte **calentamiento del combustible**, lo que influye sobre su viscosidad y sobre la seguridad de funcionamiento.



- Un enfriador, fijado bajo el vehículo, está situado en la canalización de **retorno** para enfriarlo dirección hacia el depósito. Está formado por un serpentín metálico soldado sobre una chapa de tipo "persiana" para aumentar la superficie de intercambio.

# SENSORES Y ACTUADORES



**7020** calculador antibloqueo de rueda

**7215** pantalla multifunciones

**7306** contactor de seguridad del regulador de velocidad (embrague)

**7308** contactor de seguridad del regulador de velocidad (freno)

**8007** presostato

**8098** calentamiento adicional

**8080** calculador de climatización

**BM34** caja servomando motor

**BCP3** caja de conmutación de protección 3 relés

**BSI1** caja de Servicio motor inteligente (BSI)

**C001** conector de diagnóstico

**0004** combinado

**1115** captador de referencia cilindro

**1150** caja de precalentamiento

**1160** bujías de precalentamiento

**1211** indicador de carburante

**1220** captador de temperatura del agua del motor

**1221** termistancia gasoil

**1253** electroválvula de válvula (EGR)

**1261** captador de la posición del pedal acelerador

**1263** electroválvula de mariposa EGR

**1277** regulador de caudal

**1310** caudalímetro aire

**1313** captador del régimen motor

**1320** calculador motor

**1321** captador de alta presión gasoil

**1322** regulador de alta presión gasoil

**1331** inyector cilindro nº 1

**1332** inyector cilindro nº 2

**1333** inyector cilindro nº 3

**1334** inyector cilindro nº 4

**1500** relé motoventilador (GMV)

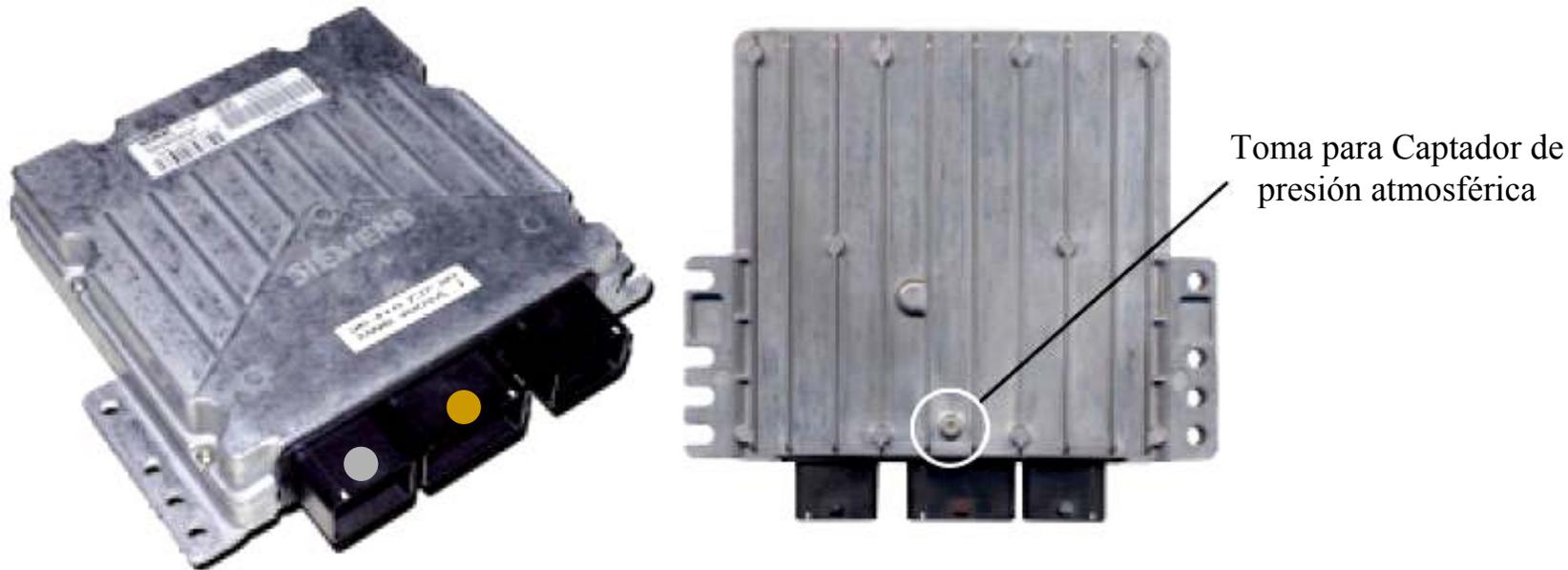
**1510** motoventilador (GMV)

**2100** contactor de stop



# EL CALCULADOR - EDC

- El principio de base de la acción del control del motor es casi idéntico al de un dispositivo de inyección HDi Bosch EDC 15 C2; la única diferencia es la adaptación hecha necesaria por la existencia de los inyectores de mando por ..... y por una bomba de alta presión de dos req.....



- El calculador está equipado con un conjunto de conectores modular de .....
- Utiliza la tecnología de memoria "FLASH EPROM". Esta tecnología permite, en el caso de una evolución de la calibración del calculador, ..... este último sin desmontarlo.
- Al cambiar el calculador, es necesario proceder a una ..... con una herramienta de diagnóstico postventa, para adaptar el calculador al par "vehículo / entorno".



# EL CALCULADOR - EDC

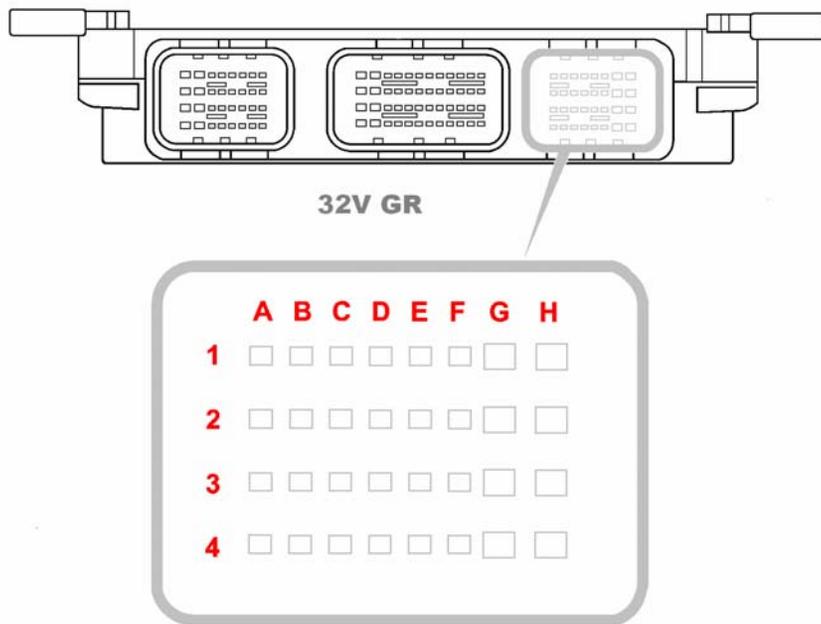
Al explotar las informaciones recibidas por los diferentes captadores y sondas, el calculador asegura las siguientes funciones :

- **Cálculo del caudal :** Proceso de arranque / regulación del régimen de ralentí / regulación inyector a inyector / repartición del caudal: inyección piloto, inyección principal / cartografía de agrado de conducción/voluntad conductor / limitación del caudal / limitación del régimen.
- **Dosificación del carburante :** Regulación de la presión rail / regulación del caudal de carburante comprimido / cálculo del caudal y del comienzo de inyección piloto, de inyección principal (y post-inyección) / correcciones dinámicas.
- **Funciones auxiliares :** Antiarranque codificado / reciclaje de los gases de escape (EGR)
- **Diagnóstico :** Supervisión de los captadores / diagnóstico de las salidas de potencia / control de plausibilidad.
- **Funciones anexas :** Regulación de velocidad vehículo / gestión del aire acondicionado / gestión del pre/poscalentamiento / mando de los motoventiladores e indicador luminoso de alerta de la temperatura del motor (a través de la BSI) / calentamiento adicional del agua del circuito de refrigeración / información cuentarrevoluciones hacia el combinado / información consumo hacia el ordenador de a bordo.





# IDENTIFICACION DE PINES EN LA EDC

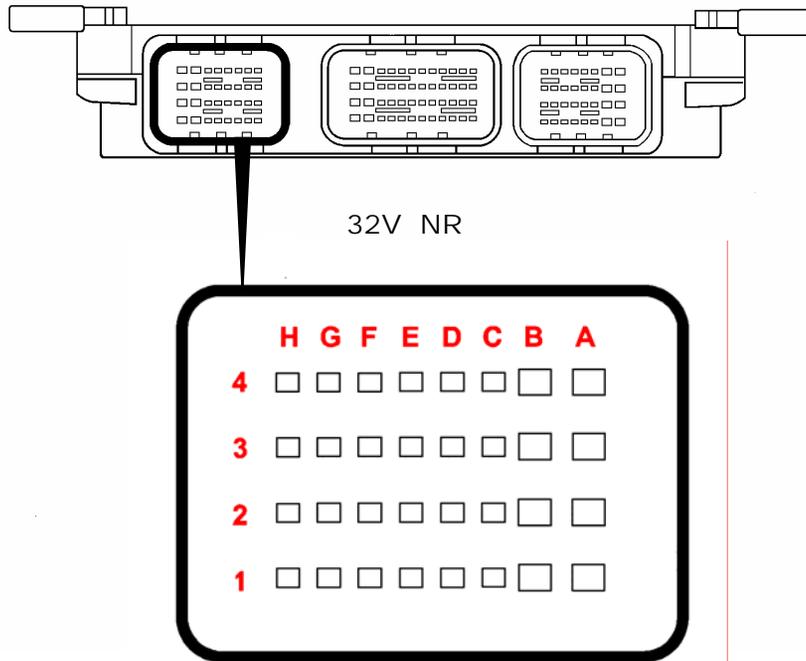


- A1** – Entrada: señal caudal de aire (caudalímetro)
- A2** – Entrada: información de temperatura del agua del motor
- A3** – Entrada: sonda de temperatura del combustible
- A4** – Entrada: aviso de agua en el combustible
- B1** -- Libre

- B2** – Entrada: señal de presión de combustible en rampa
- B3** – Masa del captador de alta presión de combustible
- B4** – Entrada: temperatura del aire de admisión
- C1** – Entrada: señal del captador posición del eje de levas
- C2** – Entrada: captador velocidad vehículo (según equipo)
- C3** -- Libre
- C4** – Masa de alimentación de la UCE
- D1 a E2** -- Libres
- E3** – Alimentación + 12V (después del rele doble)
- E4 a F1** -- Libres
- F2** -- Alimentación + 12V (después del rele doble)
- F3** -- Alimentación + 12V (después del rele doble)
- F4** -- Libre
- G1** – Masa de los inyectores
- G2** – Masa de los inyectores
- G3** – Masa de los inyectores
- G4** – Masa de los inyectores
- H1** – Información para el mando del inyector nº 1
- H2** – Información para el mando del inyector nº 2
- H3** – Información para el mando del inyector nº 3
- H4** – Información para el mando del inyector nº 4



# IDENTIFICACION DE PINES EN LA EDC



**A1 a A2** – Libre

**A3** – Línea de comunicación: Red CAN H

**A4** – Línea de comunicación: Red CAN L

**B1** – Mando de calefacción adicional

**B2** – Mando de la velocidad del grupo motoventilador

**B3** – Libre

**B4** – Línea de diagnóstico de la UCE

**C1** – Mando de calefacción adicional

**C2** – Entrada : información pedal de acelerador pista nº 2

**C3** – Entrada : alimentación

**C4** – Información del grupo motoventilador

**D1 a E2** – Libre

**E3** – Entrada : información embrague

**E4** – Entrada : información pedal de freno secundaria

**F1** – Libre

**F2** – Alimentación presostato del circuito de climatización

**F3** – Libre

**F4** – Masa del presostato del circuito de climatización

**G1** – Libre

**G2** – Alimentación del captador del pedal de acelerador

**G3** – Entrada: información del pedal de acelerador pista nº1

**G4** – Masa de alimentación del calculador

**H1** – Libre

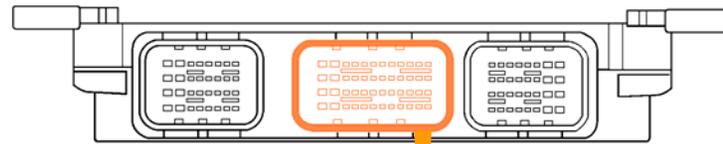
**H2** – Información del presostato del circuito de climatización

**H3** – Masa del captador del pedal de aceleración

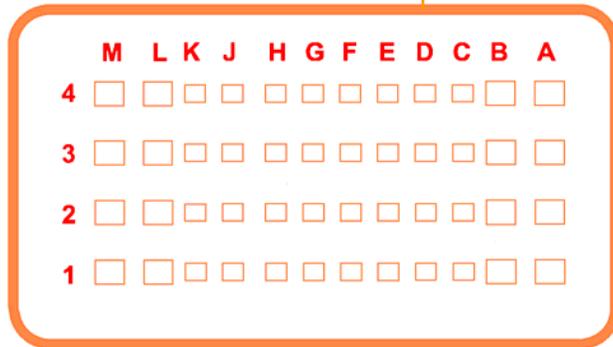
**H4** -- Libre



# IDENTIFICACION DE PINES EN LA EDC



48V MR



**A1 a B2** – Libre

**B3** – Alimentación del captador de régimen de motor

**B4** – Libre

**C1** – Libre

**C2** – Alimentación del captador del eje de levas

**C3 a C4** – Libre

**D1** – Alimentación del captador de alta presión combustible

**D2 a D3** – Libre

**D4** – Entrada: información de la posición de reles de precalentamiento

**E1** – Libre

**E2** – Masa: del captador de posición eje de levas

**E3** – Entrada: señal del captador de régimen

**E4** – Masa: del captador de régimen

**F1 a G3** – Libre

**G4** – Alimentación permanente del calculador del motor

**H1** – Libre

**H2** – Masa del caudalímetro

**H3 a H4** – Libre

**J1** – Salida para el mando de la unidad de precalentamiento

**J2** – Masa del captador de temperatura de combustible

**J3** – Mando del rele principal de la caja de fusibles del motor

**J4** – Libre

**K1** – Masa del captador de temperatura de agua del motor

**K2** – Masa de la alimentación electrónica del motor

**K3** – Mando del rele de potencia de la caja de fusibles

**K4** – Libre

**L1 a L3** – Libre

**L4** – Salida: para el mando del actuador de regulación presión

**M1** – Libre

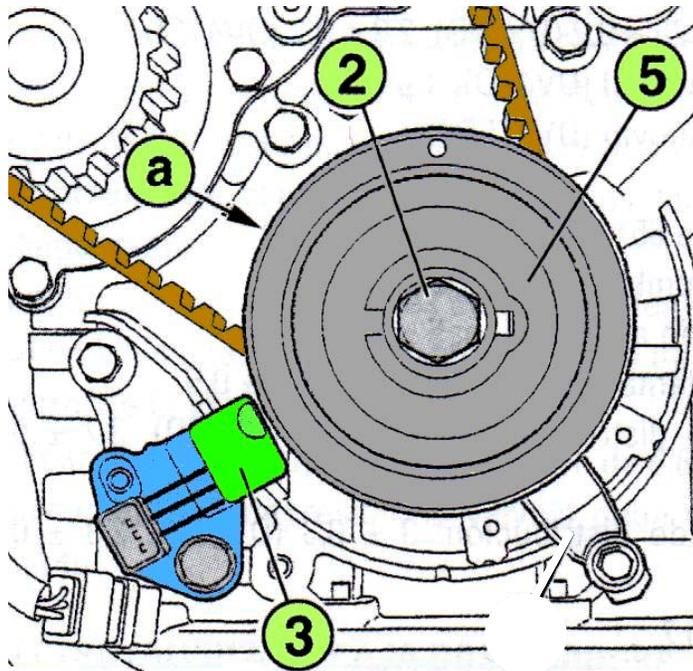
**M2** – Salida: para el mando de la electroválvula EGR

**M3** – Libre

**M4** – Salida: para el actuador de regulación de caudal



# SENSOR DE REGIMEN Y POSICION DEL MOTOR



- a. Pista magnética
2. Tornillo polea cigüeñal
3. Sensor r.p.m. y PMS
5. Rueda dentada del cigüeñal

- **Sensor tipo:**

..... implantado en el lado distribución, fijado al cuerpo de la bomba de aceite.

Está enfrentado a una diana ferromagnética en el piñón del cigüeñal, equipado con 58 pares de polos magnéticos en 60 divisiones.

**Atención:** No acercar una fuente magnética a la diana (destrucción de los polos magnéticos)

- **Su función es:**

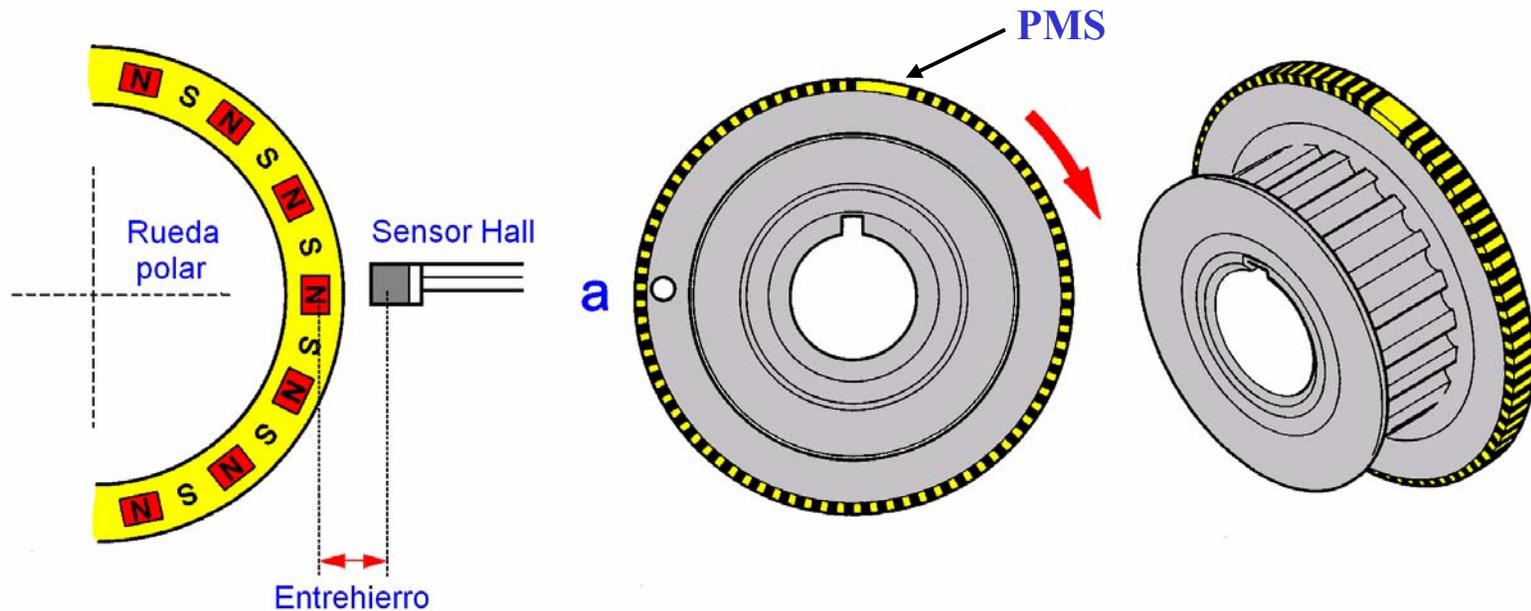
Transmitir una ....., proporcional a la velocidad de rotación del motor.

- **La EDC calcula:**

- Velocidad ..... del motor
- Posición ..... del cigüeñal

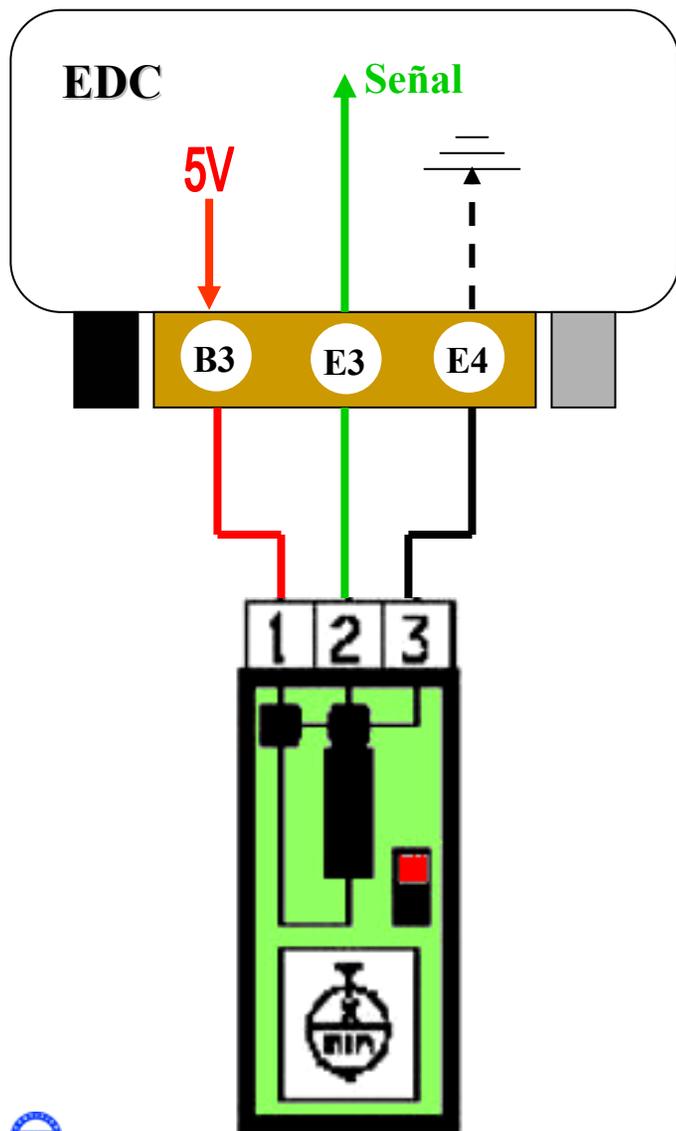


# SENSOR DE REGIMEN Y POSICION DEL MOTOR



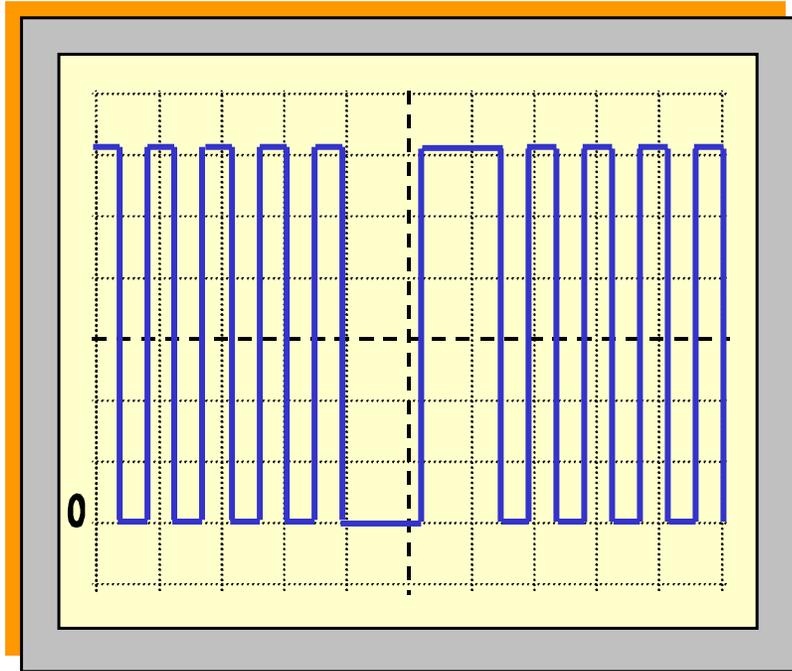
- El paso de los polos (norte-sur) de la diana delante del sensor modifica la tensión de referencia aplicada.....
- La información de este sensor la emplea la UCE para determinar:
  - la cantidad de combustible de la inyección .....
  - ..... de la inyección (PMS determinado por la falta de polos magnéticos).
  - la estrategia de recirculación de gases de escape EGR

# SENSOR DE REGIMEN Y POSICION DEL MOTOR



- PIN ..... (48V MR):  
Tensión Alimentación .....
- PIN ..... (48V MR):  
Masa sensor
- PIN ..... (48V MR):  
..... señal  
Tensión de referencia .....

# SENSOR DE REGIMEN Y POSICION DEL MOTOR



## Conexión Osciloscopio

PIN..... (48V MR) y .....

## Campo de Medida

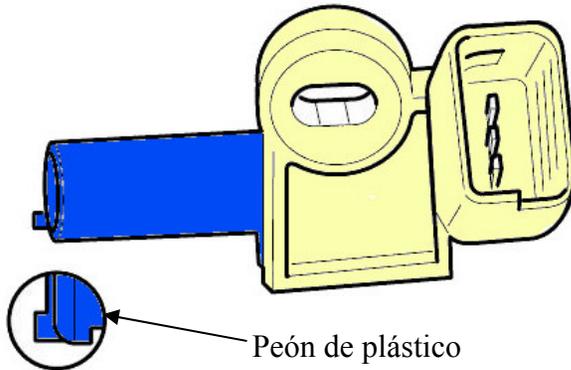
**2V/d      100 ms/d**

✓ Se observará una señal cuadrada de frecuencia variable proporcional al régimen de giro del motor.

## ➤ En caso de avería ó ausencia de la señal:

- El motor..... si está en funcionamiento.
- El motor..... si está parado.

# SENSOR DE FASE MOTOR



- **Sensor tipo:**

....., implantado sobre la tapa árbol de levas frente a una rueda objetivo fijada en la rueda dentada del árbol de levas.

Para asegurar un funcionamiento estable y seguro, es obligatorio respetar un valor de entrehierro entre el objetivo y el captador de: .....

Los captadores nuevos están equipados con un ..... que permite respetar el entrehierro en el montaje. Se destruye en el primer arranque motor.

- **Su función es:**

- El calculador necesita una ..... de cilindro para poder dividir en fases el mando de los inyectores en modo ..... (cilindro por cilindro en el orden 1-3-4-2).

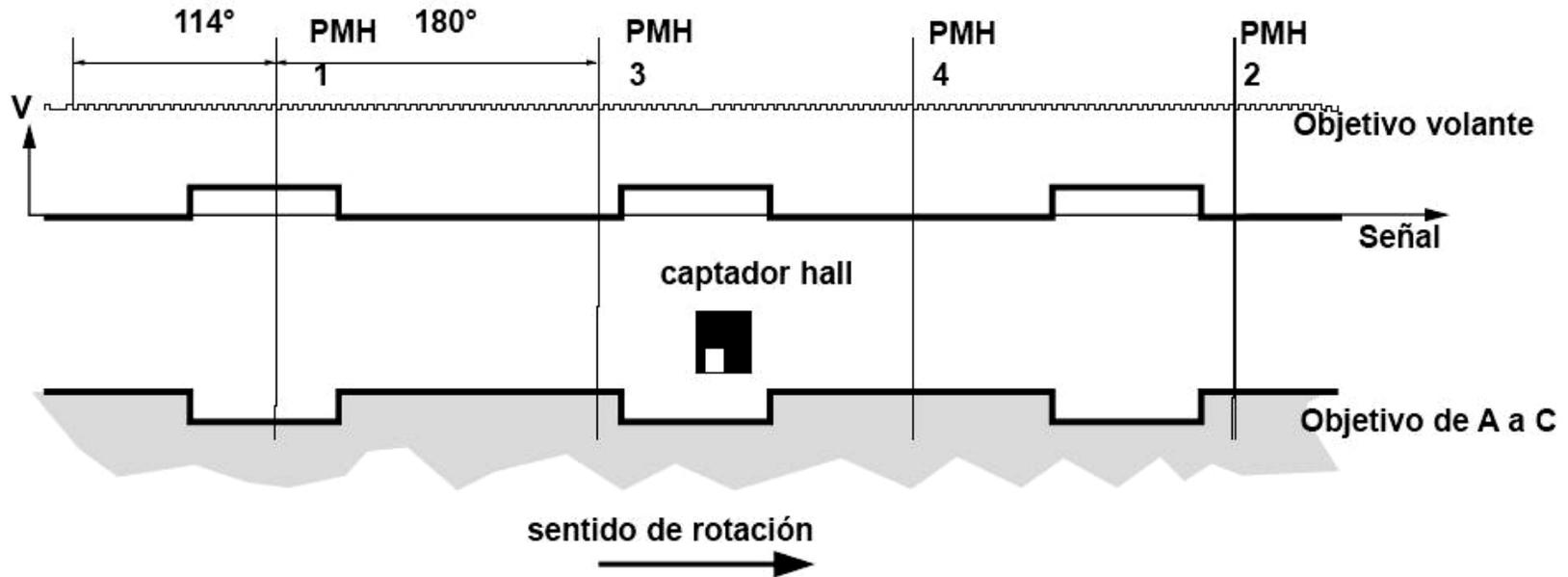
- Para ello, reconoce el ..... en compresión de cada cilindro gracias a la información suministrada por este captador.



# SENSOR DE FASE MOTOR

En el arranque, el calculador observa si los intervalos de la señal de captador de referencia están bien posicionados en relación con la señal del captador de régimen motor. En el primer punto muerto alto, el frente del objetivo se encuentra en el estado alto (**12 voltios**), en este caso, se trata del punto muerto superior de compresión del cilindro n° 1.

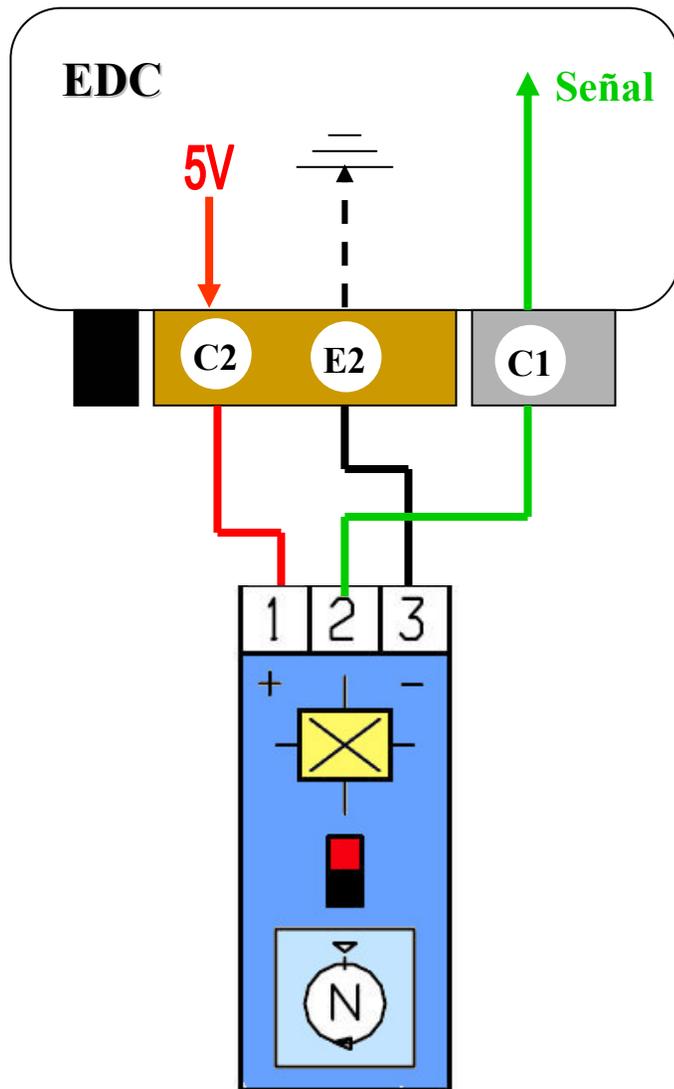
Los tres puntos muertos superiores siguientes tendrán una señal objetivo en estado bajo (**0 voltios**).



Gracias a esta información, el calculador de control del motor :

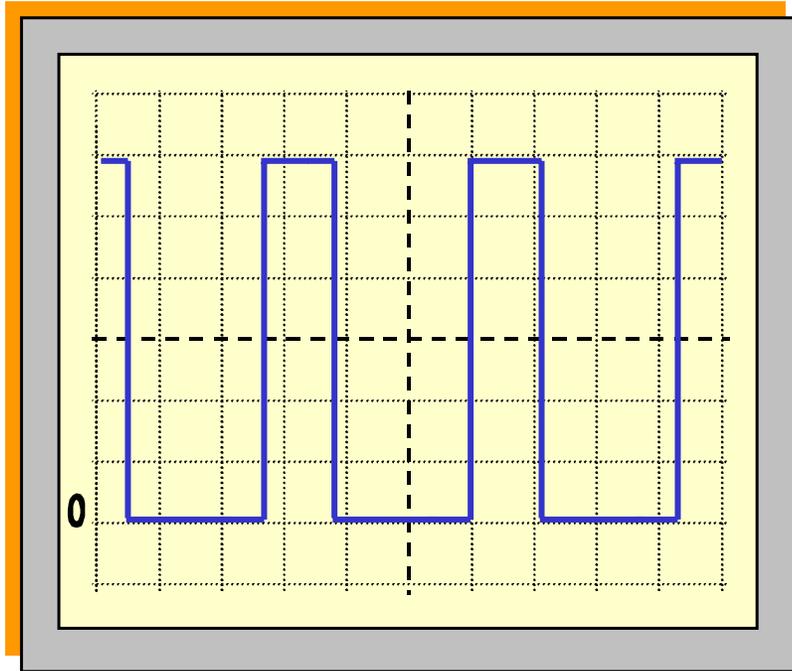
- determina el cilindro en **punto muerto superior** compresión (una sola vez en el arranque motor),
- **sincroniza** la inyección y el cigüeñal (una sola vez en el arranque motor).

# SENSOR DE FASE MOTOR



- PIN ..... (48V MR):  
Tensión Alimentación .....
- PIN ..... (48V MR):  
Masa sensor
- PIN ..... (32V GR):  
..... señal  
Tensión de referencia .....

# SENSOR DE FASE MOTOR



## Conexión Osciloscopio

PIN..... (32V GR) y .....

## Campo de Medida

2V/d      100 ms/d

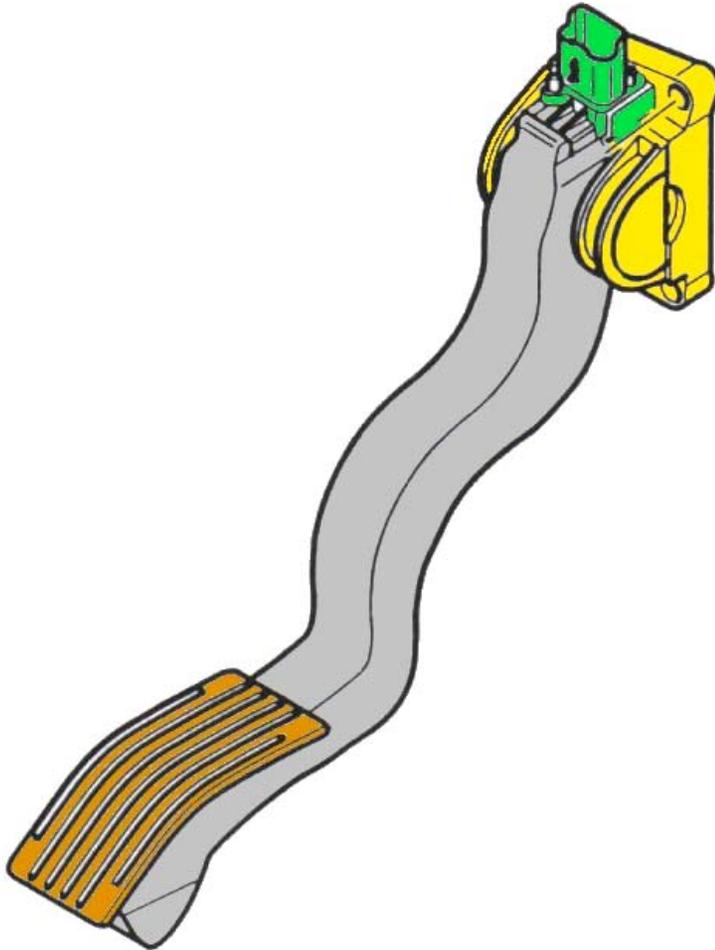
✓ Se observará una señal cuadrada de frecuencia variable proporcional al régimen de giro del motor.

## ➤ En caso de avería ó ausencia de la señal:

Al igual que en la primera generación:

- si está arrancado ..... el motor.
- si está parado ..... el motor

# SENSOR POSICION ACELERADOR



- **Sensor tipo:**

..... (doble). No posee contacto de ralentí

- **Su función es:**

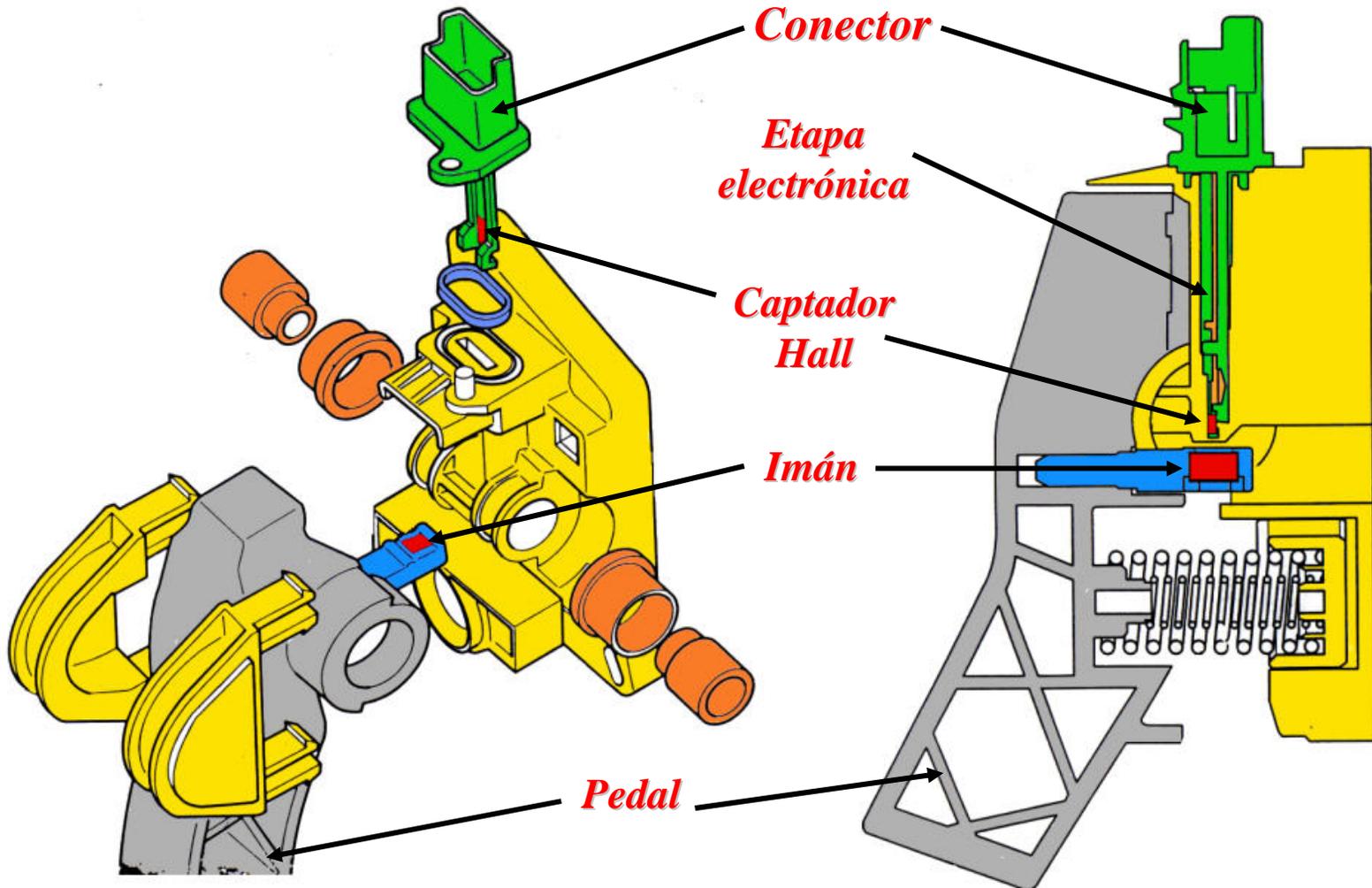
Transmitir una .....  
proporcional a la posición del acelerador (la  
señal doble le permite a la EDC determinar  
la ..... del sensor)

- **La EDC calcula:**

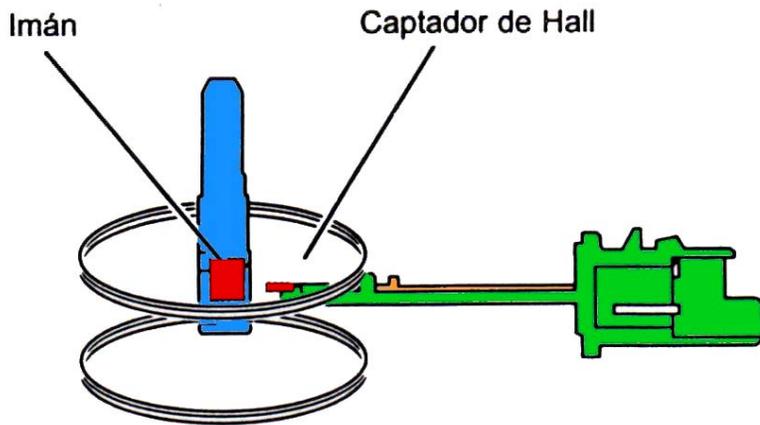
- El ..... de inyección
- La ..... de inyección

# SENSOR POSICION ACELERADOR

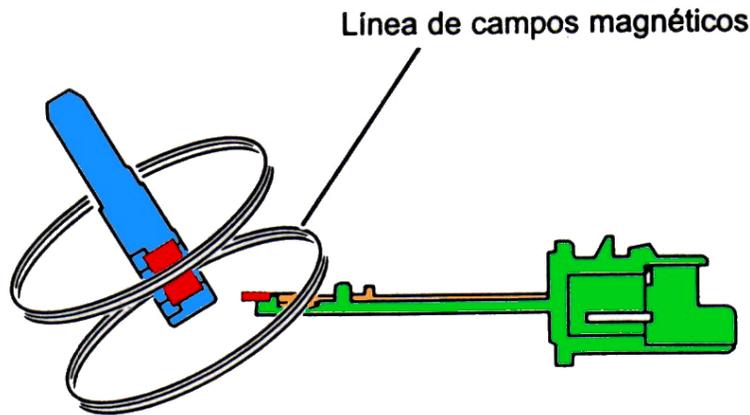
## • Constitución



# SENSOR POSICION ACELERADOR



**Pie levantado. Campo magnético nulo**

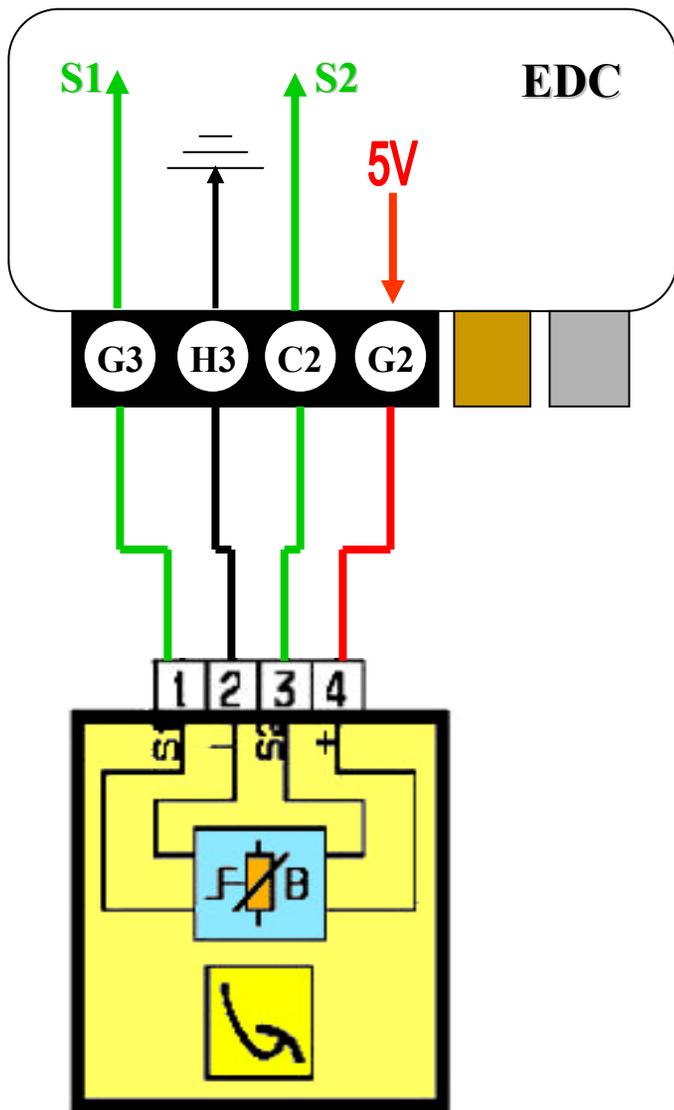


- Su funcionamiento está basado sobre un principio magnético sin contacto.
- Un imán unido a la palanca del pedal de acelerador varía su posición en relación con un elemento de .....
- La tensión de ..... es proporcional al flujo magnético al que esta sometida esta plaqueta.
- De esta forma, cuanto mayor sea el ángulo de movimiento del acelerador, un gran haz de líneas de campo atravesará la plaqueta de Hall.
- La etapa electrónica amplifica y pone en forma de tensión dos señales lineales ....., con la siguiente relación:

$$S1 = 2 \times S2$$

**Pie a fondo. Campo magnético máximo**

# SENSOR POSICION ACELERADOR



• PIN ..... (32V NR):

Tensión alimentación .....

• PIN ..... (32V NR):

Masa sensor

• PIN ..... (32V NR):

Tensión señal  $S_1$ . Tensión referencia .....

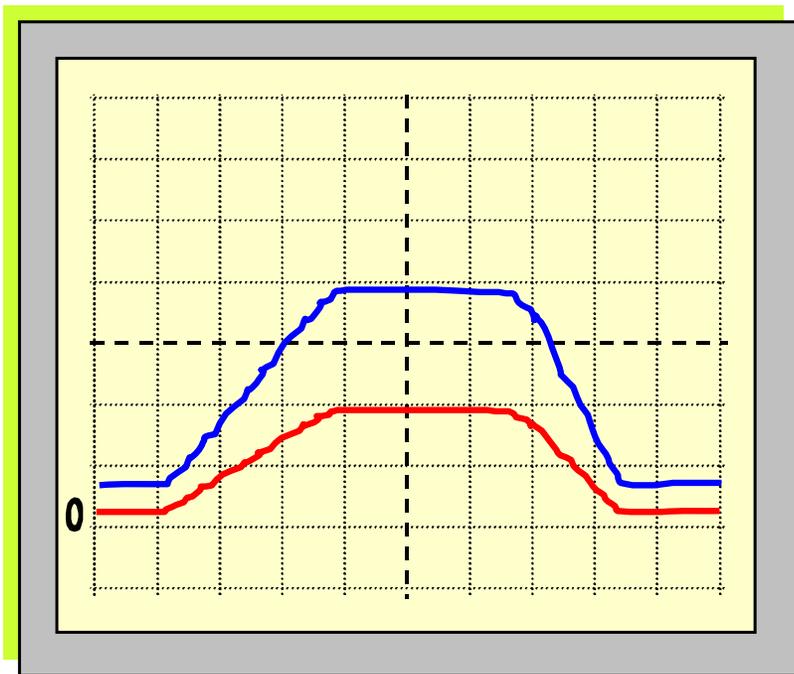
• PIN ..... (32V NR):

Tensión señal  $S_2$ . Tensión referencia .....

	Ralentí	Plena carga
Señal S1		
Señal S2		



# SENSOR POSICION ACELERADOR



## Conexión Osciloscopio

Canal 1: PIN ..... (32V NR)

Canal 2: PIN ..... (32V NR)

## Campo de Medida

1V/d      20 seg/d

✓ Se observará, al accionar el pedal, una señal de tensión lineal sin cortes ni deformaciones.

## ➤ En caso de ausencia de señal:

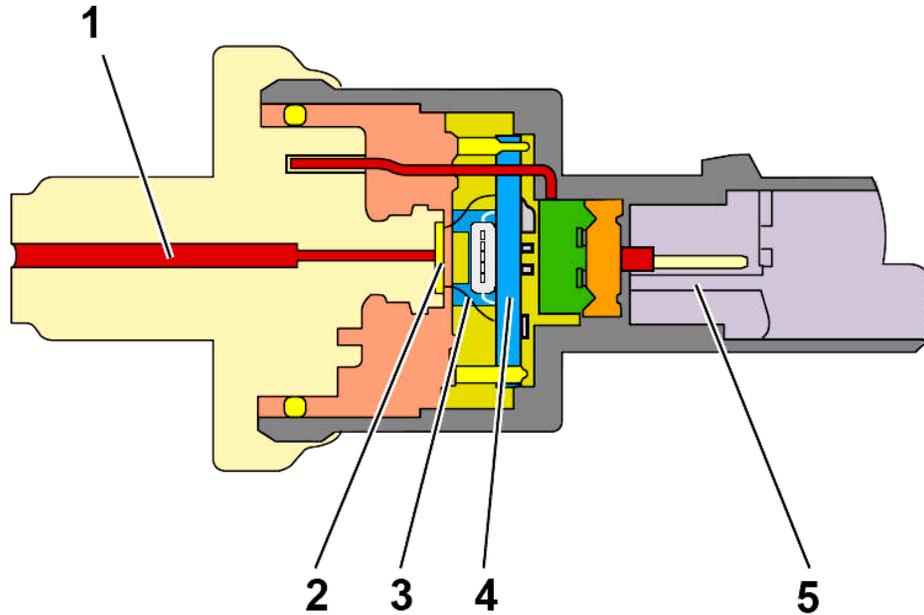
Si falla uno de los sensores:

- Ralentí estable / Limitación de régimen .....

Si fallan los dos sensores:

- Ralentí acelerado ..... / No hay respuesta a la aceleración.

# SENSOR DE PRESION DE COMBUSTIBLE



- 1 - conducto de llegada AP
- 2 - elemento del captador sobre membrana de acero
- 3 - cable de conexión del elemento del captador
- 4 - circuito integrado con electrónica de explotación de datos
- 5 - conector

- **Sensor tipo:**

**Piezorresistivo** Se encuentra ubicado en el rail.

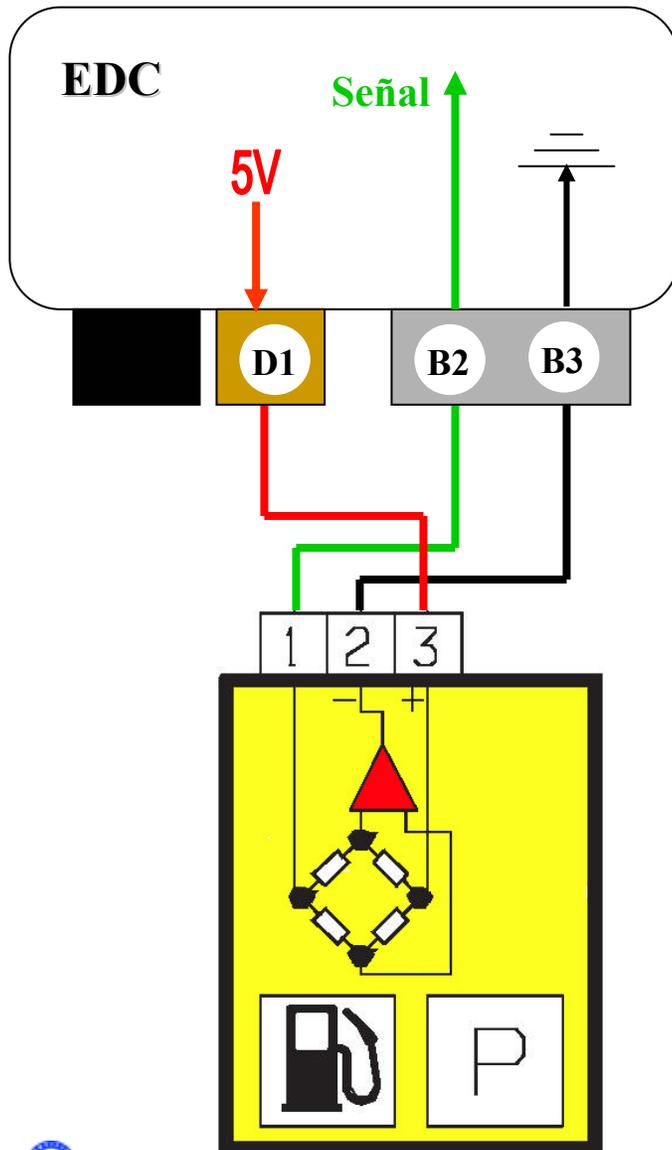
- **Su función es:**

Transmitir una **señal de tensión** proporcional a la presión del combustible en el rail.

- **La EDC:**

- regula en circuito cerrado la alta presión.
- calcula la duración de la inyección,

# SENSOR DE PRESION DE COMBUSTIBLE

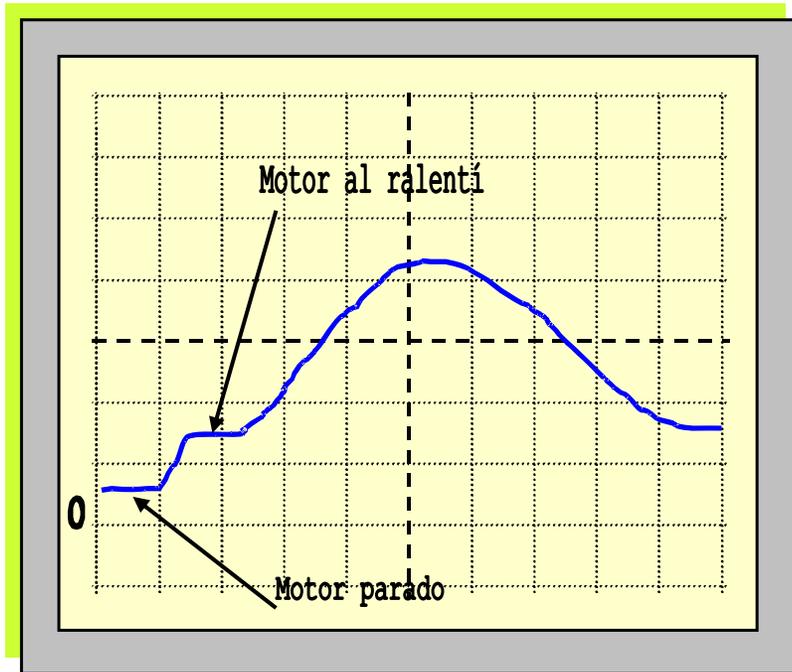


- **PIN..... (48V MR):**  
Tensión de alimentación .....
- **PIN..... (32V GR):**  
Tensión señal
- **PIN..... (32V GR):**  
Masa sensor

Presión	Tensión señal
0 bar	
50 bar	
300 bar	
900 bar	
1500 bar	



# SENSOR DE PRESION DE COMBUSTIBLE



## Conexión Osciloscopio

PIN ..... (32V GR)

## Campo de Medida

1V/d      100 mseg/d

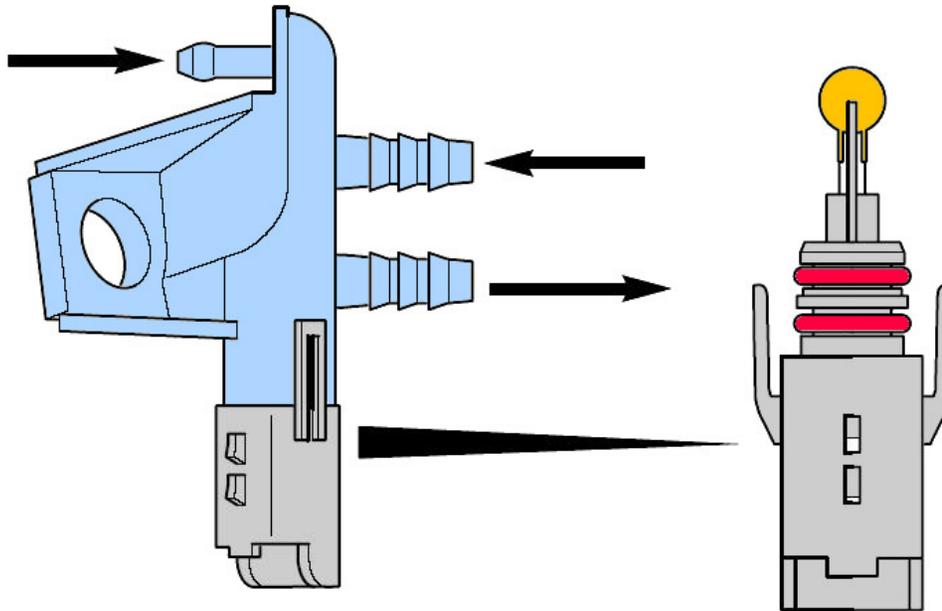
✓ Se observará una señal de tensión lineal sin cortes ni deformaciones.

## ➤ En caso de ausencia de señal:

- Adopción de presión en rampa de .....
- Limitación de régimen .....
- Mala aceleración.
- Activación E.G.R. ....



# SENSOR DE TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE



- **Sensor tipo:**

..... (coeficiente de temperatura negativo)

Se encuentra ubicado en el colector de retorno de carburante.

- **Su función es:**

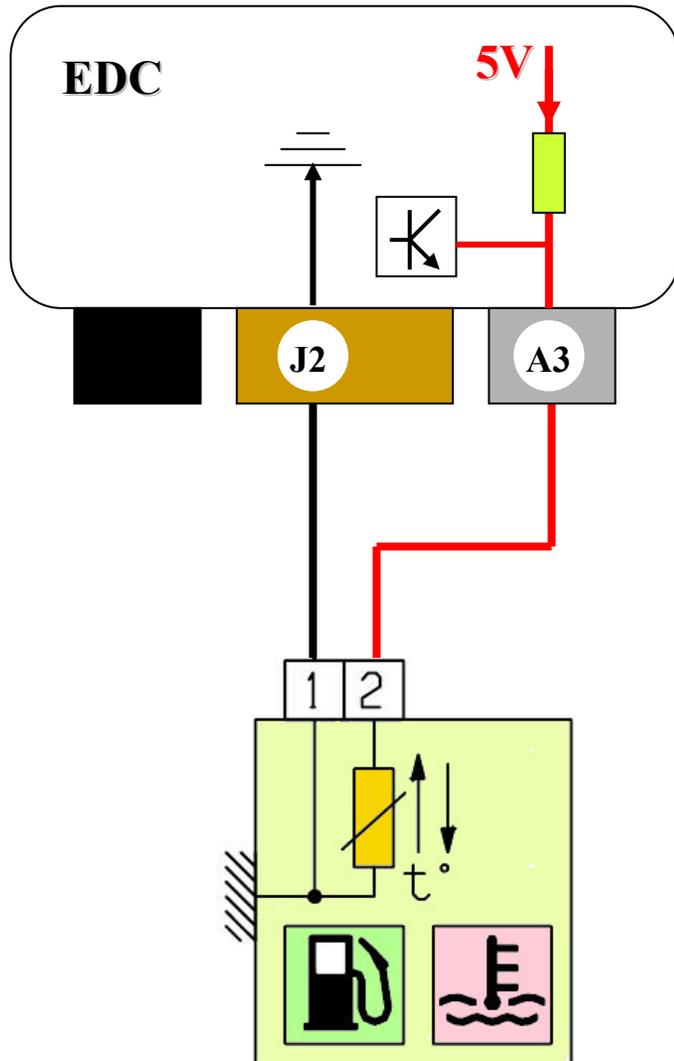
Transmitir una ..... inversamente proporcional a la temperatura del combustible.

- **La EDC:**

En función de este dato ..... de combustible a inyectar, ya que el gasoil varia su ..... en función de su .....

A mayor temperatura de gasoil ..... densidad de este; es decir, que para un mismo volumen inyectado ..... de combustible introducida es menor.

# SENSOR DE TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE



• PIN..... (32V GR):

Tensión Señal.

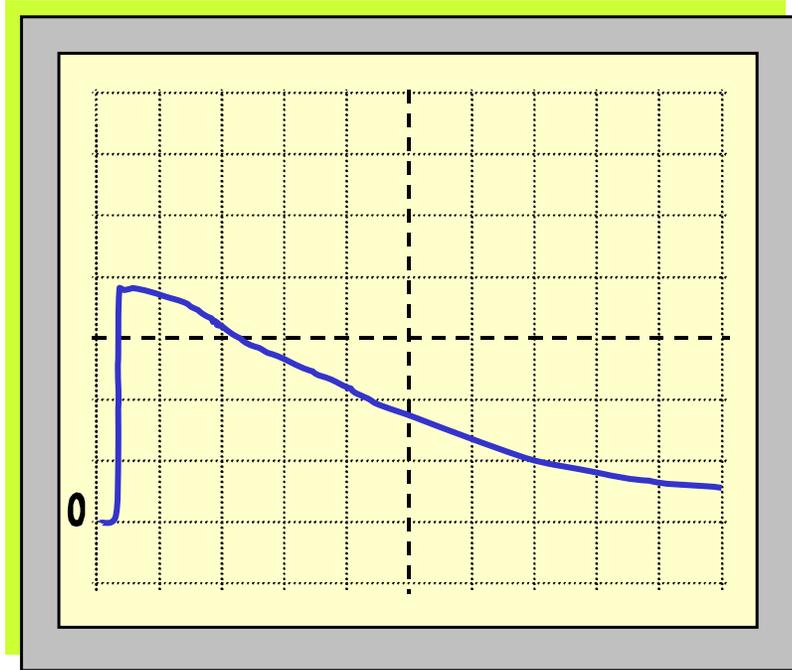
Tensión de referencia.....

• PIN..... (48V MR):

Masa sensor

Temperatura	Tensión señal
20 °C	
40 °C	
60 °C	
80 °C	
100 °C	

# SENSOR DE TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE



## Conexión Osciloscopio

PIN ..... (32V GR) y ..... (48V MR)

## Campo de Medida

1V/d      20 seg/d

✓ Se observará una señal de tensión lineal (disminución de la tensión con el aumento de la temperatura) sin cortes ni deformaciones.

## ➤ En caso de ausencia de señal:

- Temperatura sustitutiva de .....
- Falta de potencia a pleno régimen.
- Testigo avería .....

# SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE



- **Sensor tipo:**

**NTC** (coeficiente de temperatura negativo). Se encuentra ubicado en la caja de salida de agua.

- **Su función es:**

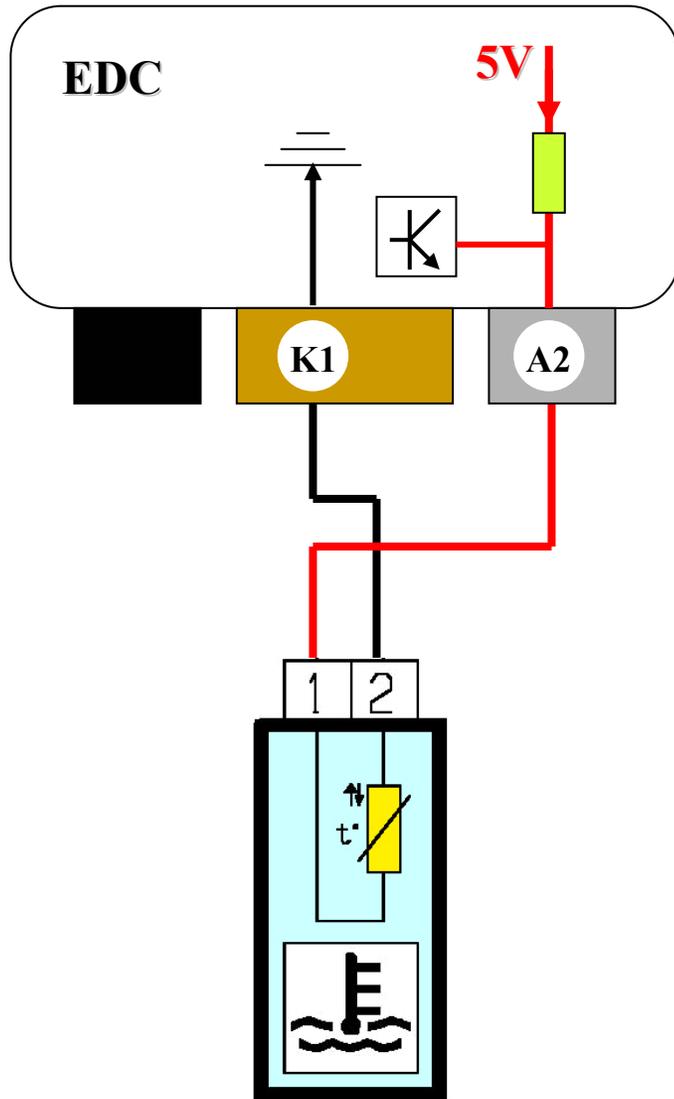
Transmitir una **señal de tensión** inversamente proporcional a la temperatura del refrigerante.

- **La EDC:**

- ajusta el caudal de inyección (arranque, ralentí, funcionamiento normal y plena carga)
- ajusta el avance a la inyección (inyección piloto y principal).
- ajusta la alta presión del carburante.
- calcula el tiempo y la duración de precalentamiento y de post-calentamiento.
- autoriza el reciclaje de los gases de escape.
- dirige la función refrigeración del motor.



# SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE



• PIN..... (32V GR):

Tensión Señal.

Tensión de referencia .....

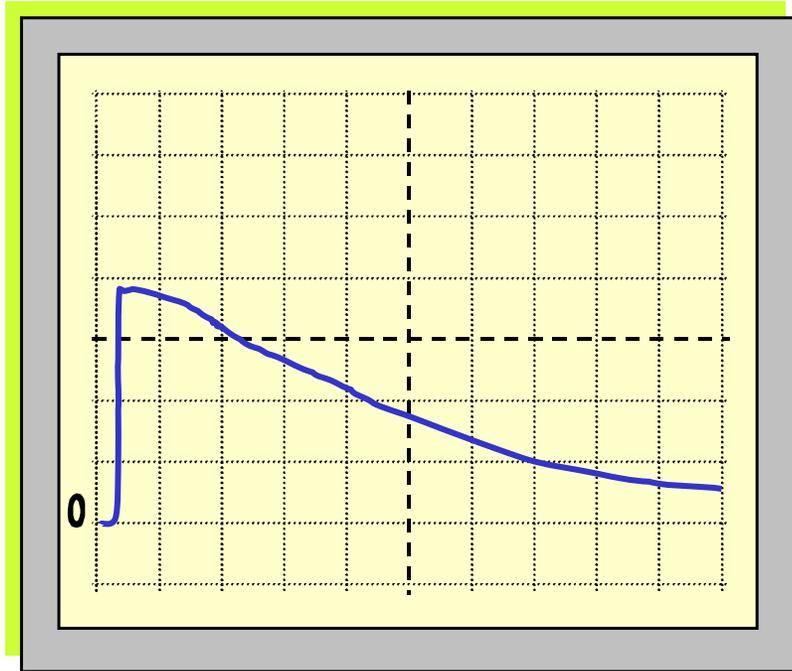
• PIN..... (48V MR):

Masa sensor

Temperatura	Tensión señal
20 °C	
40 °C	
60 °C	
80 °C	
100 °C	



# SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE



## Conexión Osciloscopio

PIN ..... (32V GR) y ..... (48V MR)

## Campo de Medida

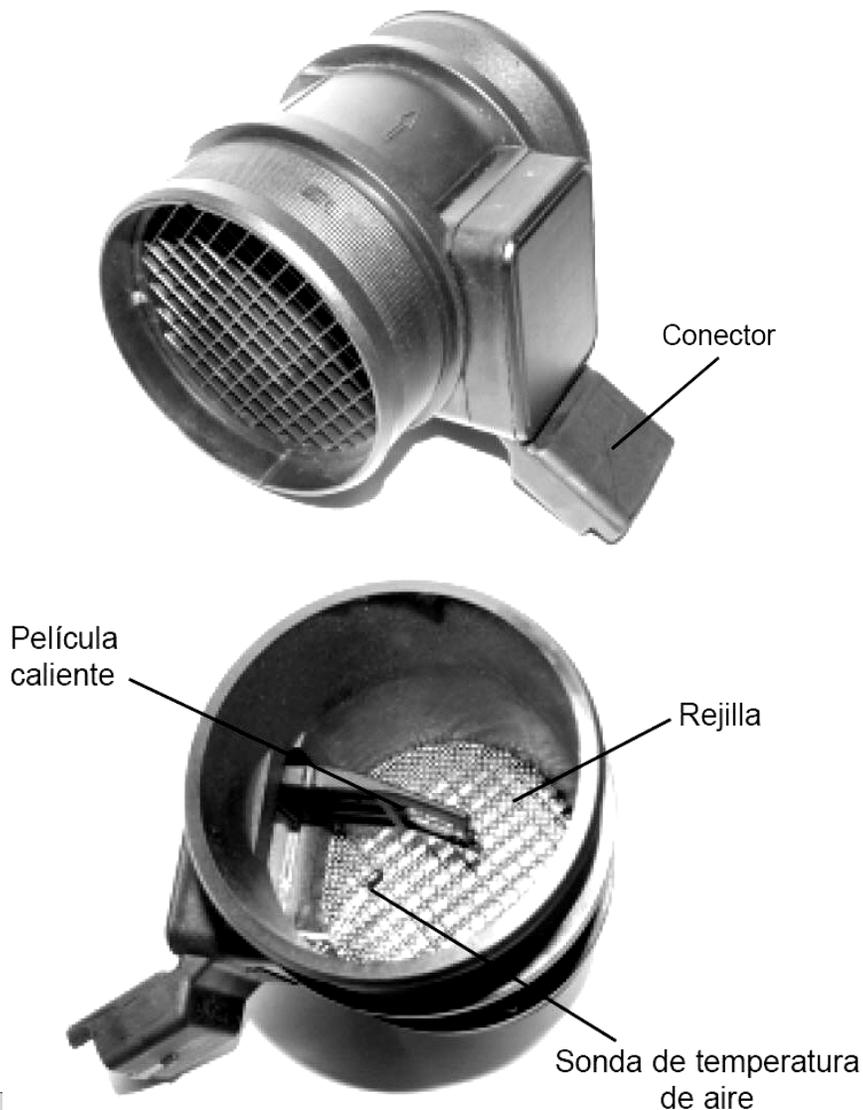
1V/d      20 seg/d

✓ Se observará una señal de tensión lineal (disminución de la tensión con el aumento de la temperatura) sin cortes ni deformaciones.

## ➤ En caso de ausencia de señal:

- Temperatura sustitutiva .....
- Activación de electroventiladores .....
- Corte de EGR al .....
- Reducción del ..... inyectado.
- Indicadores del cuadro al máximo de temperatura

# SENSOR DE MASA Y TEMPERATURA DE AIRE



- **Sensor tipo:**

- **Película caliente** para determinar la masa de aire.
- **NTC** para determinar la temperatura de aire.

- **Su función es:**

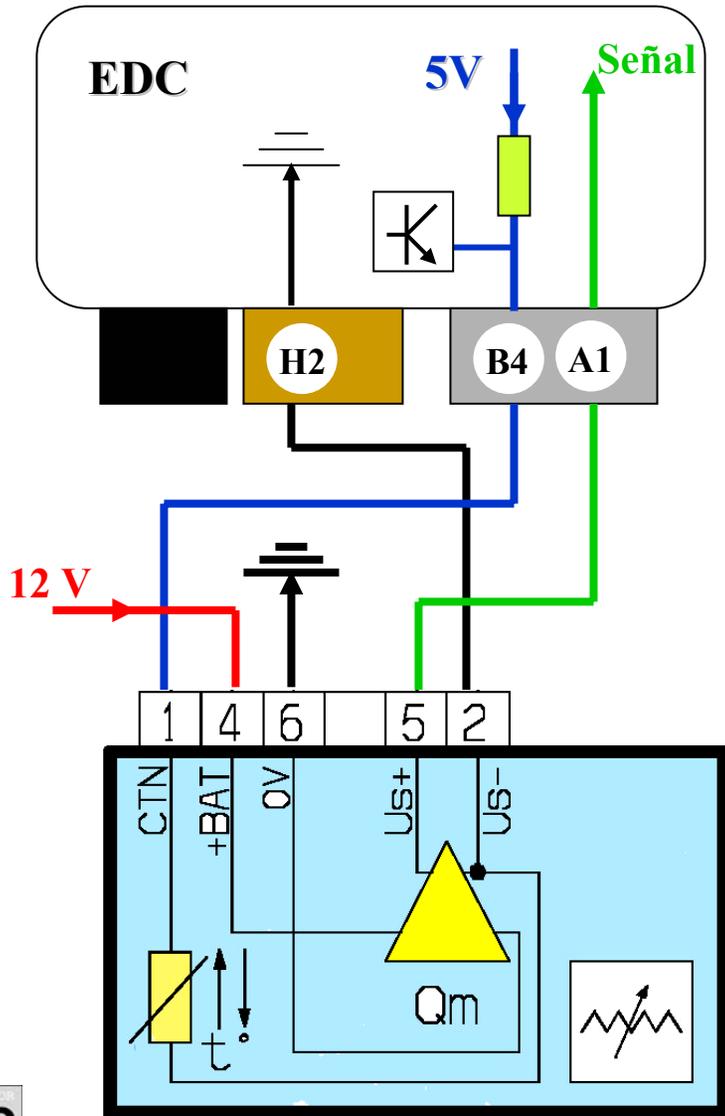
Transmitir una **señal de tensión** proporcional a la masa de aire admitida, eliminando así los problemas de temperatura, altitud, presión, etc.

- **La EDC puede determinar:**

**Limitación de humos** durante las fases transitorias, aceleración, desaceleración por corrección de **caudal de carburante**.

El **porcentaje** de recirculación de gases de escape.

# SENSOR DE MASA Y TEMPERATURA DE AIRE

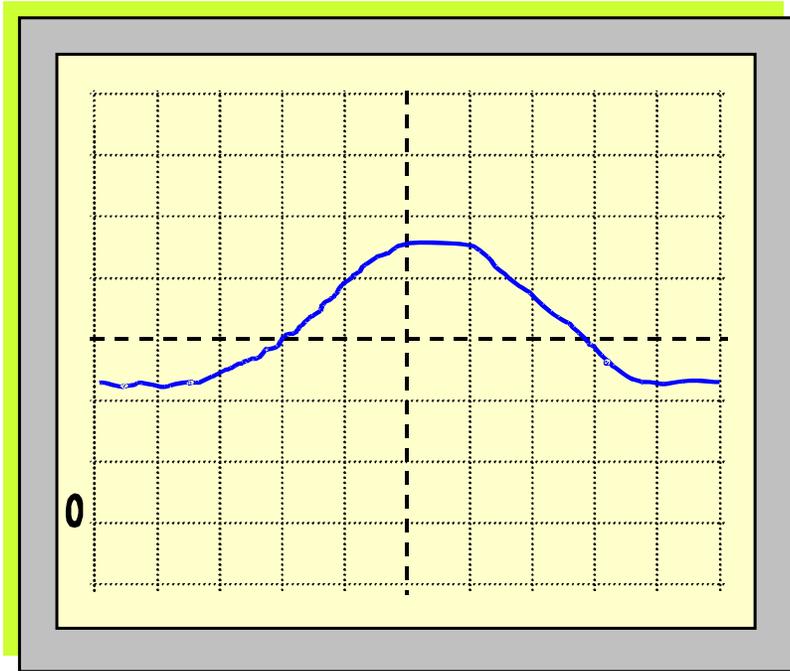


- **PIN 4 (sensor):**  
Tensión de alimentación .....
- **PIN 6 (sensor):**  
Masa
- **PIN..... (32V GR):**  
Tensión señal masa de aire
- **PIN..... (32V GR):**  
Tensión señal temperatura de aire.  
Tensión de referencia .....
- **PIN..... (48V MR):**  
Masa sensor

Masa de aire	Tensión señal
Ralentí	
Plena carga	



# SENSOR DE MASA Y TEMPERATURA DE AIRE



## Señal de Masa de aire

### Conexión Osciloscopio

PIN..... (32V GR) y..... (48V MR)

### Campo de Medida

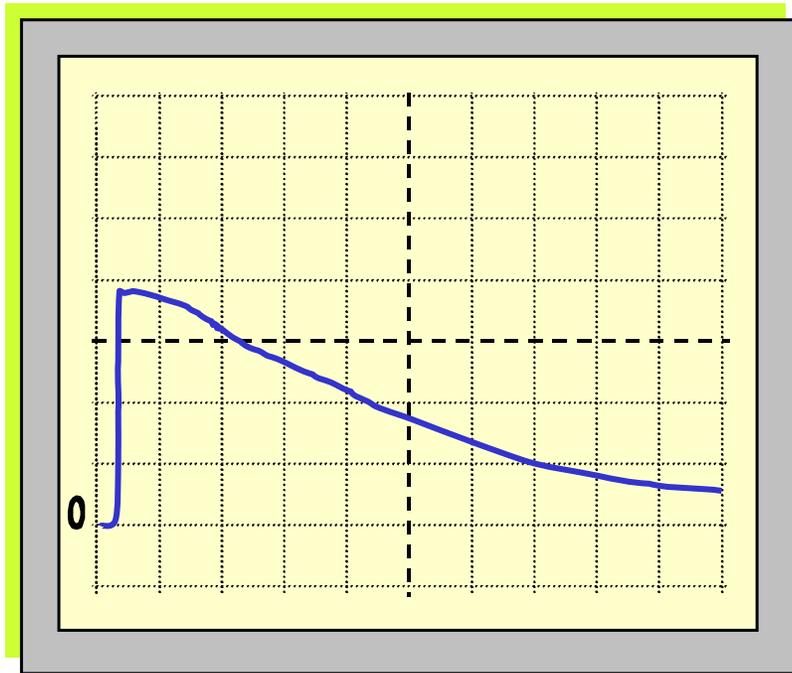
1V/d      100 mseg/d

✓ Se observará una señal de tensión lineal sin cortes ni deformaciones. Al acelerar, observaremos una subida de tensión proporcional a las revoluciones.

## ➤ En caso de ausencia de señal:

- Masa de aire sustitutiva (ralenti) de .....
- Activación E.G.R. al .....
- Escasa potencia del motor, sobretodo a partir de .....

# SENSOR DE MASA Y TEMPERATURA DE AIRE



## Señal de temperatura de aire

### Conexión Osciloscopio

PIN ..... (32V GR) y ..... (48V MR)

### Campo de Medida

1V/d      20 seg/d

✓ Se observará una señal de tensión lineal sin cortes ni deformaciones. Disminución de la tensión con el aumento de la temperatura.

➤ En caso de ausencia de señal:

Temperatura de aire sustitutiva de .....

# SENSOR PEDAL DE FRENO



- **Sensor tipo:**

También denominado "contactor de seguridad del regulador de velocidad (frenos)", se trata de un contactor **todo o nada** fijado en el pedal de frenos.

- **Su función es:**

Transmitir una **señal de tensión** para detecta una acción del conductor sobre el pedal de frenos.

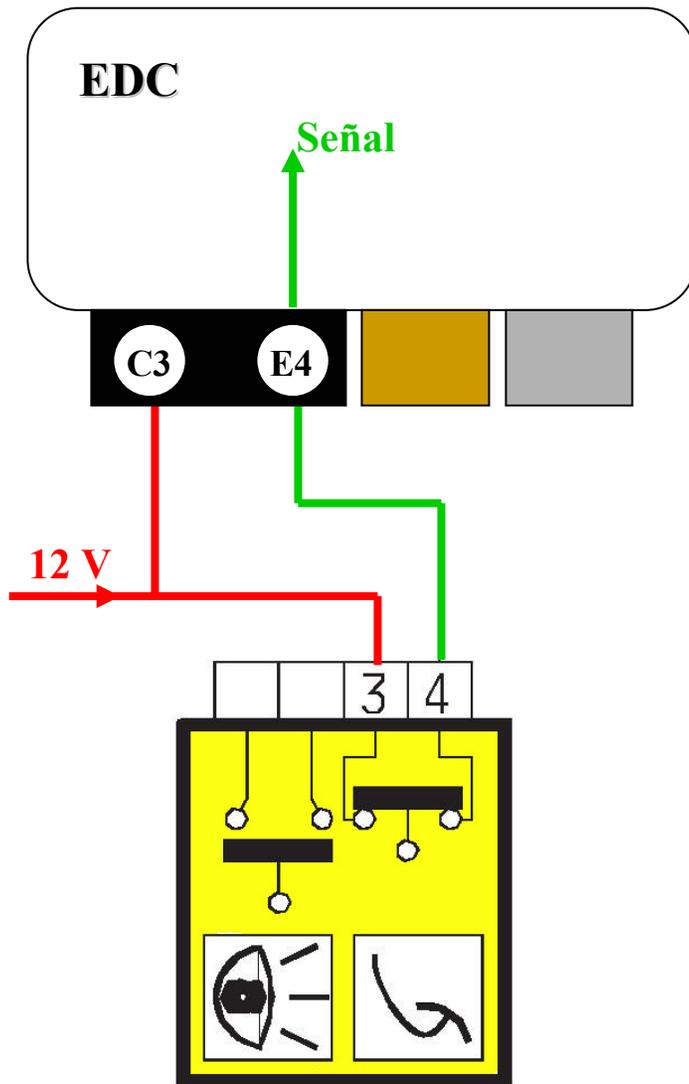
La información "freno normal" proviene del bus CAN.

- **La EDC puede:**

- mejorar el agrado de conducción dentro del marco de la regulación ralenti vehículo rodando
- desactivar la regulación de velocidad (si se presenta esta opción),
- controlar la coherencia del captador de la posición pedal acelerador,
- controlar la coherencia del captador contactor de stop principal.



# SENSOR PEDAL DE FRENO



• **PIN 3 (sensor):**

**Tensión Alimentación** .....

**Relé BSM**

• **PIN** ..... **(32V NR):**

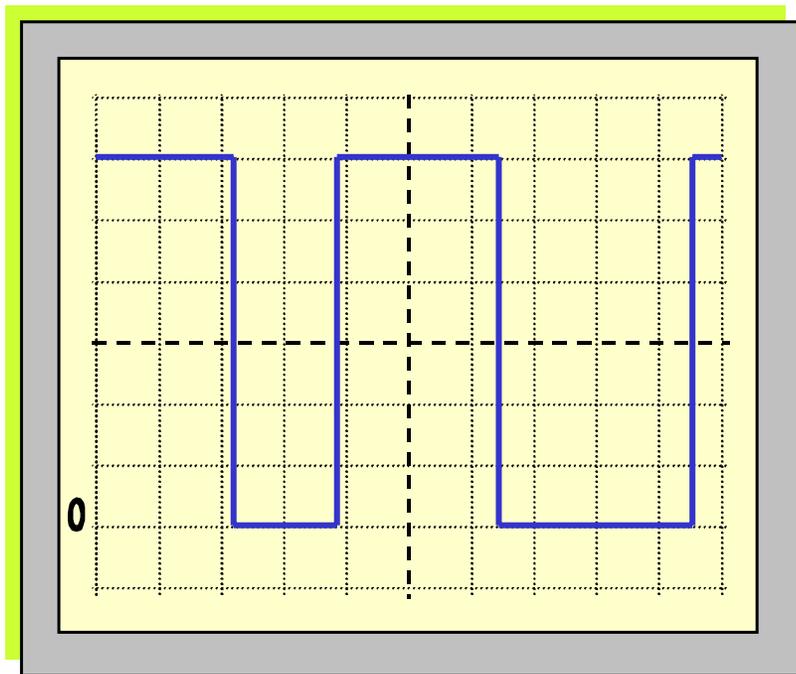
**Tensión señal**

**Información suministrada por el captador :**

• Pedal de frenos suelto: .....

• Pedal de frenos pisado: .....

# SENSOR PEDAL DE FRENO



## Conexión Osciloscopio

PIN ..... (32V NR) y .....

## Campo de Medida

1V/d      500 mseg/d

✓ Se observará una señal de tensión (12V – 0V) al accionar el pedal de freno de forma pulsante, sin cortes ni deformaciones.

➤ **En caso de ausencia de señal:**

Regulación de velocidad desactivada

# SENSOR PEDAL DE EMBRAGUE



- **Sensor tipo:**

También denominado "contactor de seguridad del regulador de velocidad (embrague)", se trata de un contactor **todo o nada** fijado en el pedal de embrague

- **Su función es:**

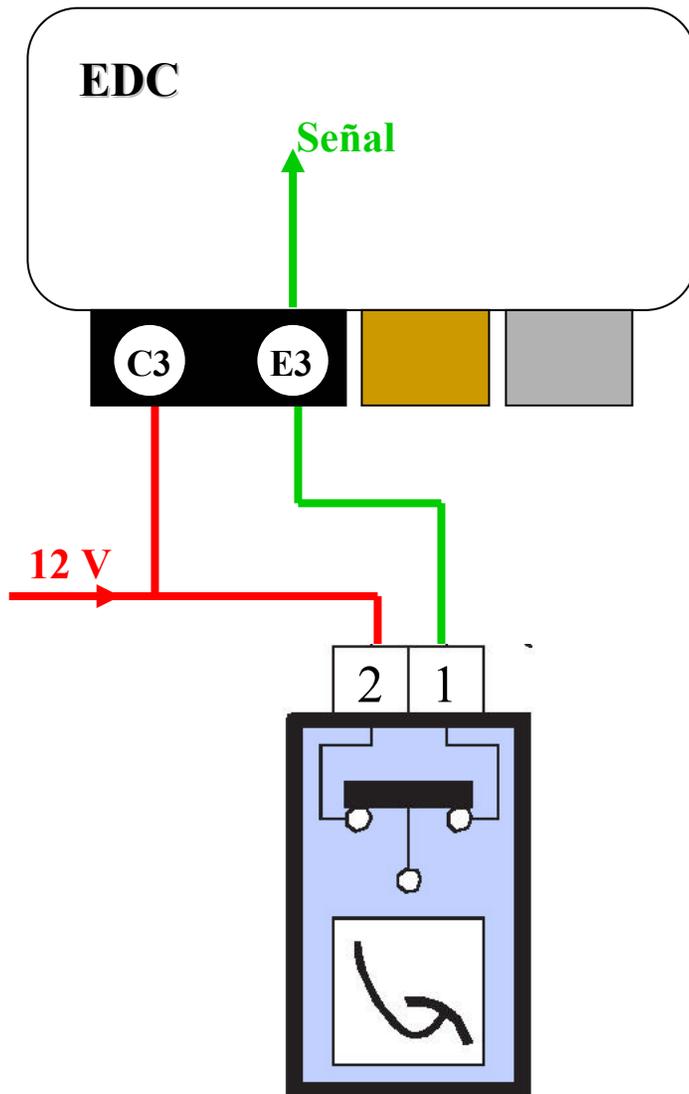
Transmitir una **señal de tensión** para detecta una acción del conductor sobre el pedal de embrague.

- **La EDC puede:**

- mejorar el agrado de conducción al cambiar de velocidades.
- mejorar el agrado de conducción dentro del marco de la regulación ralentí con el vehículo rodando.
- desactivar la regulación de velocidad (si esta opción está presente).



# SENSOR PEDAL DE EMBRAGUE



• **PIN 2 (sensor):**

**Tensión Alimentación** .....

**Relé BSM**

• **PIN** ..... **(32V NR):**

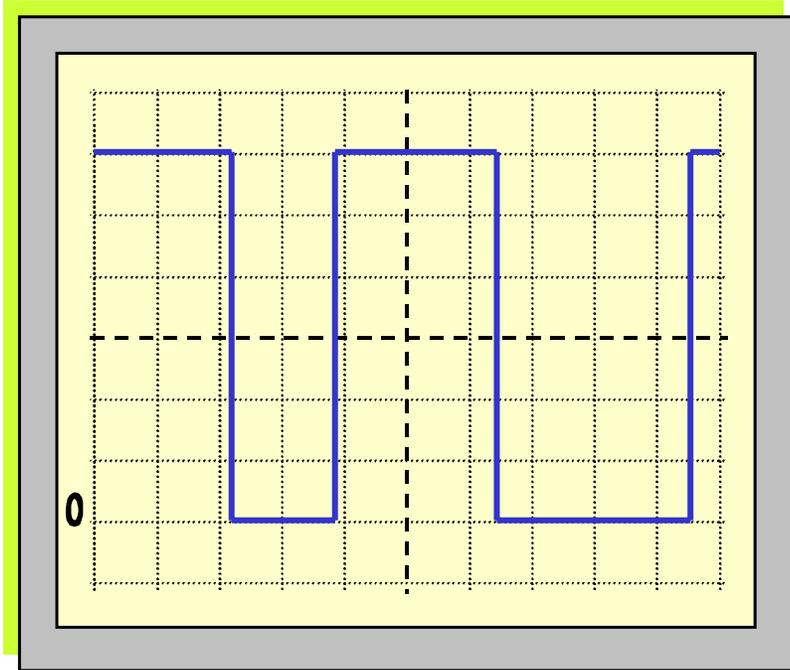
**Tensión señal**

**Información suministrada por el captador :**

• Pedal de embrague suelto: .....

• Pedal de embrague pisado: .....

# SENSOR PEDAL DE EMBRAGUE



## Conexión Osciloscopio

PIN ..... (32V NR) y .....

## Campo de Medida

1V/d      500 mseg/d

✓ Se observará una señal de tensión (12V – 0V) al accionar el pedal de embrague de forma pulsante, sin cortes ni deformaciones.

## ➤ En caso de ausencia de señal:

- Regulación de velocidad en modo espera.
- Motor embragado

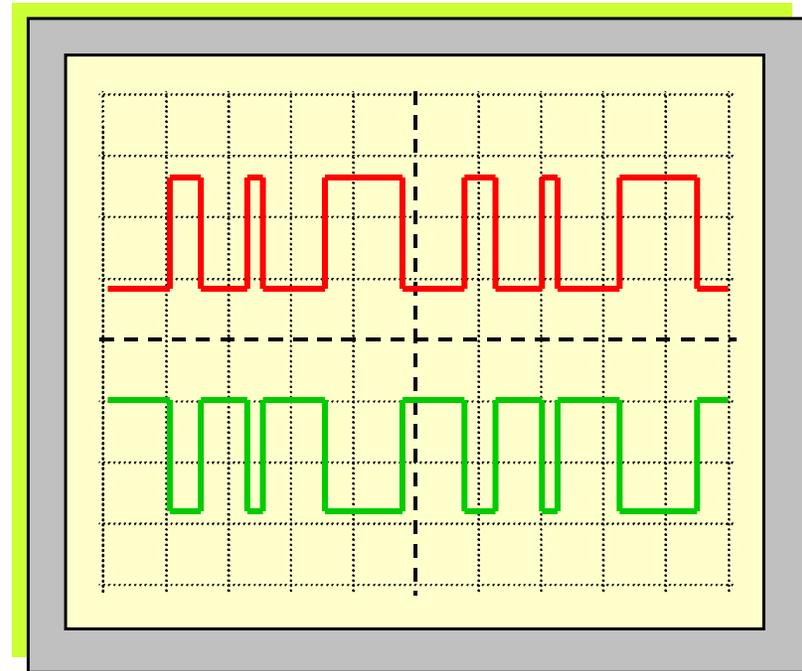
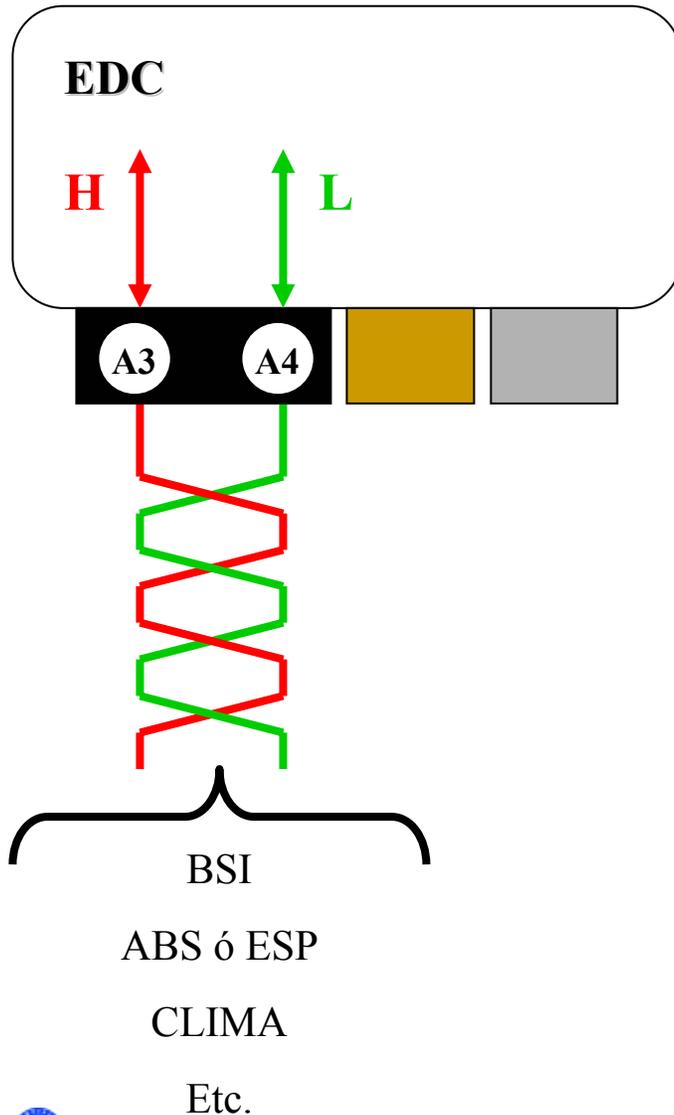
# COMUNICACIÓN CON LA RED CAN

• PIN A3 (32V NR):

Señal CAN High

• PIN A4 (32V NR):

Señal CAN Low



## INFORMACION VELOCIDAD VEHICULO

La información velocidad vehículo la transmite el calculador **ABS o ESP** a las redes multiplexadas.

**Gracias a esta información, el calculador de control del motor :**

- mejora el agrado de conducción dentro del marco de la regulación ralenti vehículo rodando
- optimiza las aceleraciones y las desaceleraciones del motor.
- determina la relación de la caja de cambios.
- dirige la regulación de velocidad (si esta opción está presente).

## INFORMACION NIVEL DE CARBURANTE

- La BSI informa al calculador de control del motor del **nivel mínimo** de carburante a través de la red multiplexada CAN.
- Esta información se calcula en función de la información dada por la indicador de carburante.

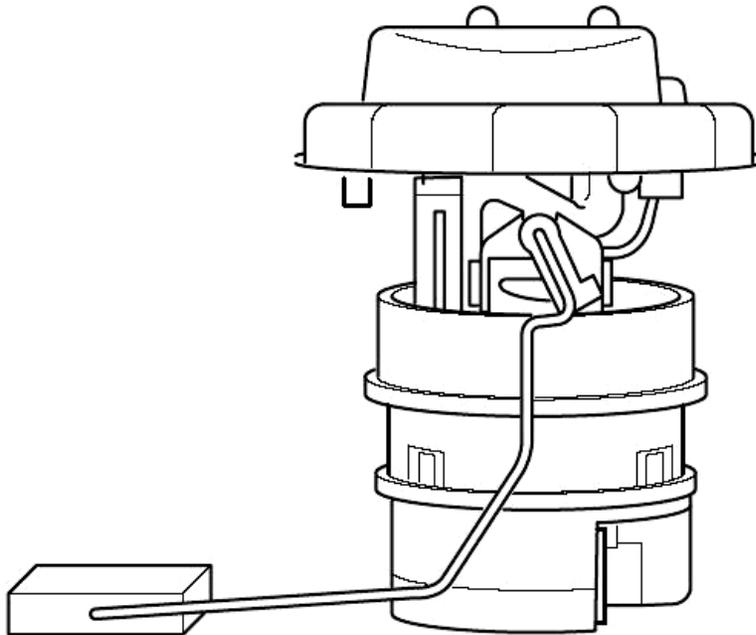
**Gracias a esta información, el calculador de control del motor :**

- activa la estrategia “antidescebado” para no quedarse sin carburante.



# FUNCION “ANTIDESCEBADO” DEL CIRCUITO DE CARBURANTE

- El calculador de control del motor Siemens SID802 dirige la estrategia antidescebado.
- Tiene por objetivo evitar el descebado del circuito de carburante provocado por el agotamiento del volumen de carburante contenido en el depósito y en las canalizaciones.



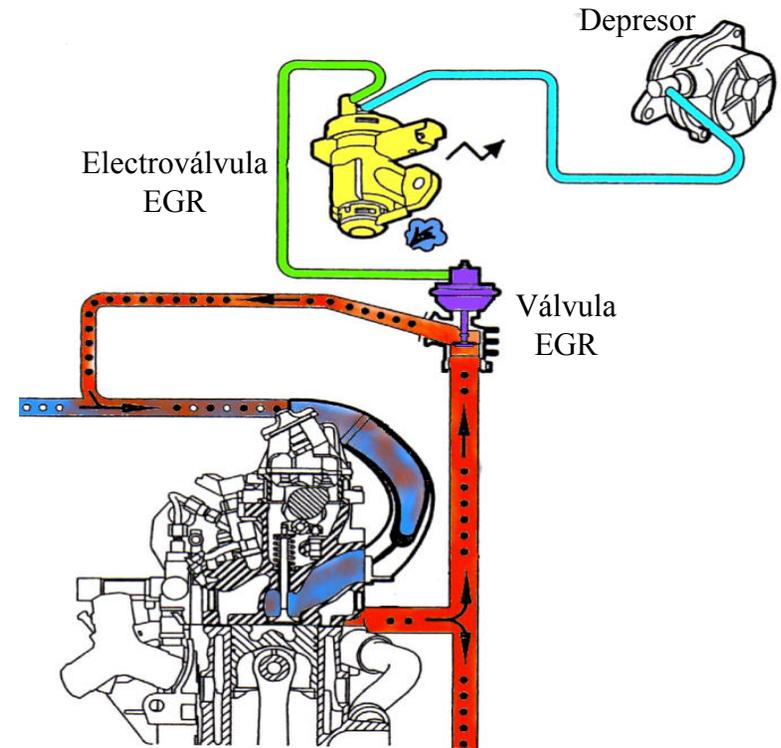
Indicador de carburante

• Activada por la información "nivel mínimo" de carburante alcanzado, esta estrategia :

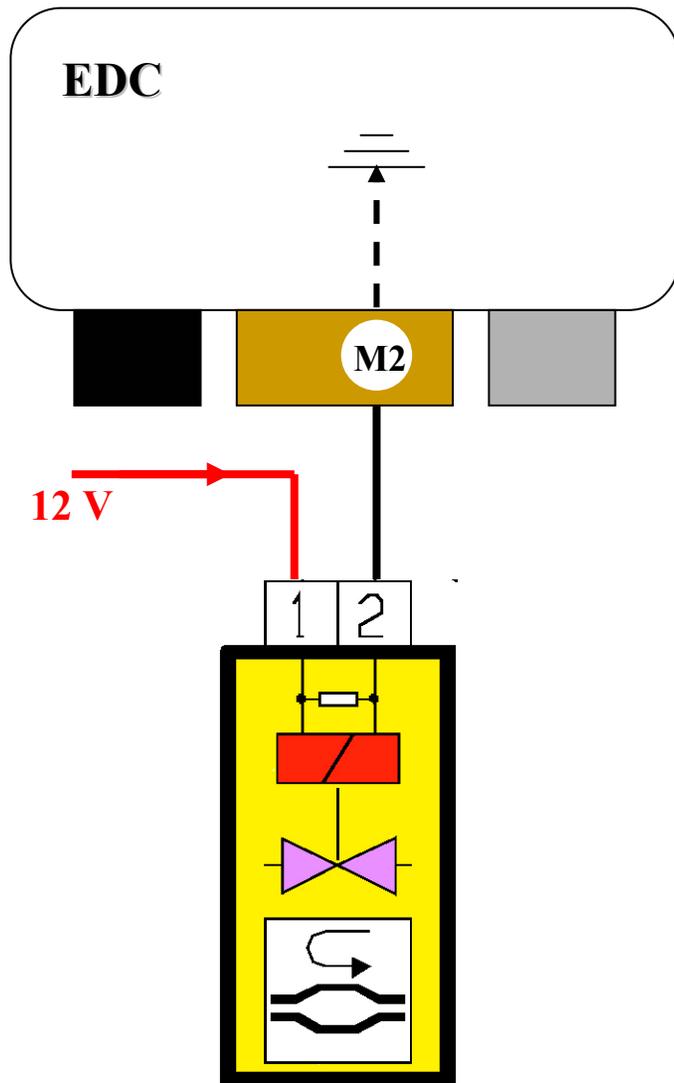
- limita el consumo de carburante en un primer nivel de activación, disminuyendo **las prestaciones** del motor.
- interrumpe totalmente el consumo en un segundo nivel de activación, provocando **la parada** del motor.

# FUNCION RECICLAJE DE GASES DE ESCAPE - EGR

- A través de la válvula de recirculación de gases de escape se agrega una parte de los gases de escape al aire fresco alimentado al motor.
- Como consecuencia de ello, se reduce la temperatura de la combustión, para reducir a su vez la producción de óxidos de nitrógeno (NOx).
- El reciclaje es de tipo proporcional.
- A partir del porcentaje determinado en la cartografía de reciclaje:
  - ✓ El calculador acciona la electroválvula de reciclaje con una tensión RCA.
  - ✓ El calculador determina el porcentaje reciclado por diferencia entre la medida del caudalímetro de aire y el cálculo de la cantidad de aire entrante en el motor.
  - ✓ El calculador corrige el RCA aplicado a la electroválvula EGR de manera que se obtenga el porcentaje de reciclaje teórico = porcentaje de reciclaje medido.



# FUNCION RECICLAJE DE GASES DE ESCAPE - EGR



• **PIN 1 (actuador):**

**Tensión Alimentación 12V.**

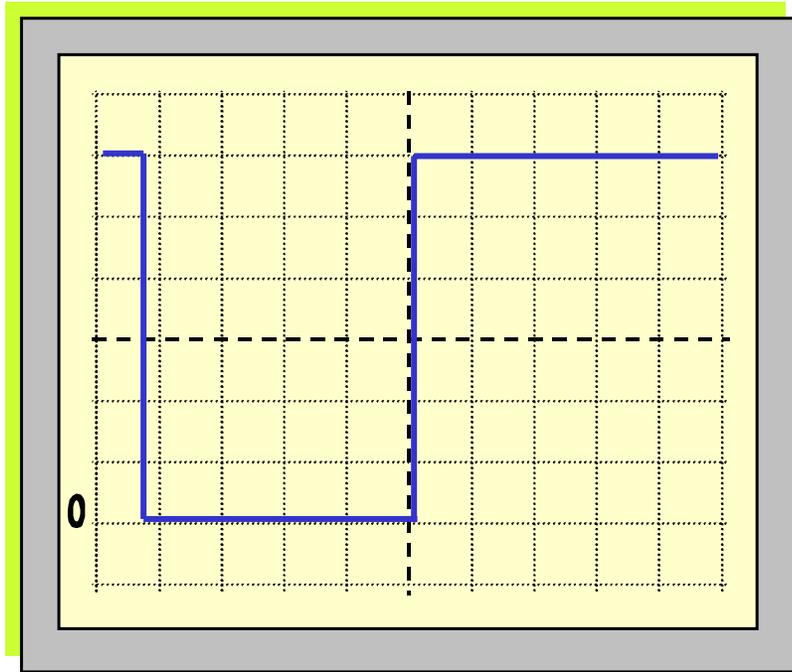
**Relé BSM**

• **PIN ..... (48V MR):**

**Masa transferida.**

**Regulación .....**

# FUNCION RECICLAJE DE GASES DE ESCAPE - EGR



## Conexión Osciloscopio

PIN ..... (48V MR) y .....

## Campo de Medida

**2V/d      % Dwell**

✓ Se observará una señal cuadrada de frecuencia fija ( ) y Dwell variable proporcional al caudal de gases de escape a recircular por la EDC.

### Condiciones que permiten el reciclaje:

- Régimen motor superior a 720 r.p.m.
- Motor carga debil.
- Temperatura motor superior a 5°C

### Condiciones que prohíben el reciclaje:

- Motor a plena carga
- Régimen motor superior a 3.500 r.p.m.
- Altitud superior a los 1.500 m.

✓ Con el motor a ralentí, el reciclaje es interrumpido al cabo de 300 segundos.

# FUNCION PRE-POSCALENTAMIENTO

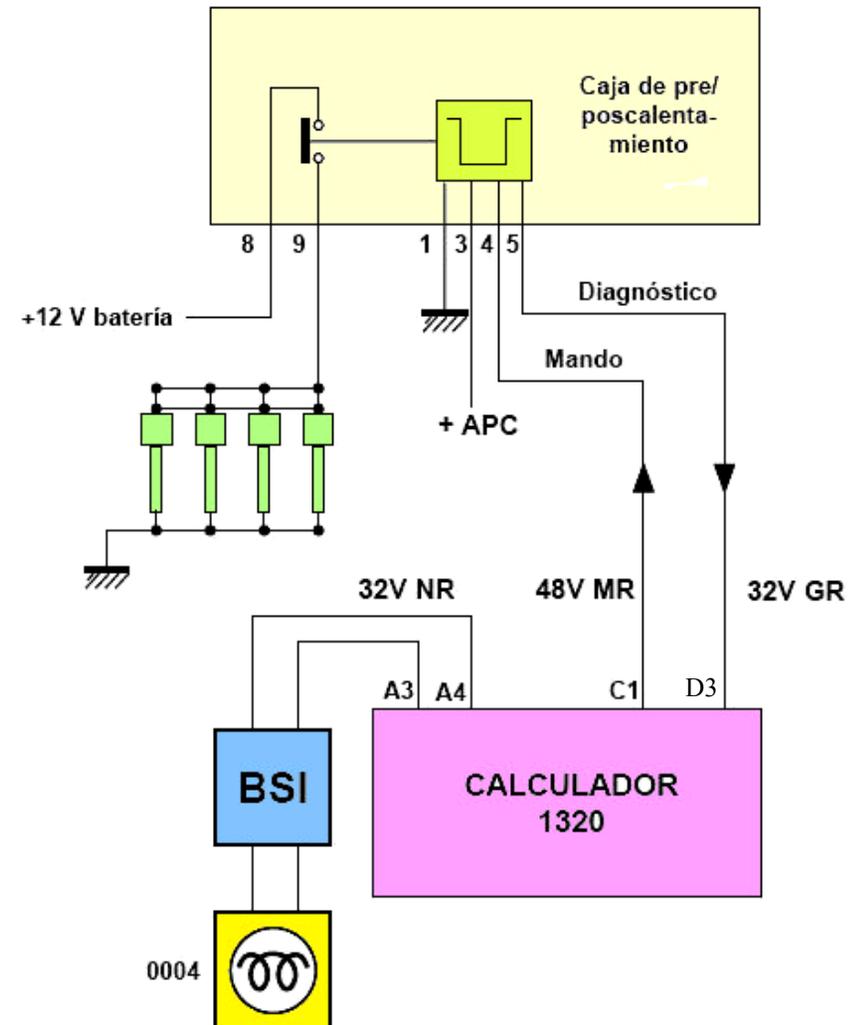
## Objetivo de la función:

- facilitar el arranque a baja temperatura
- disminuir la contaminación con el motor frío.

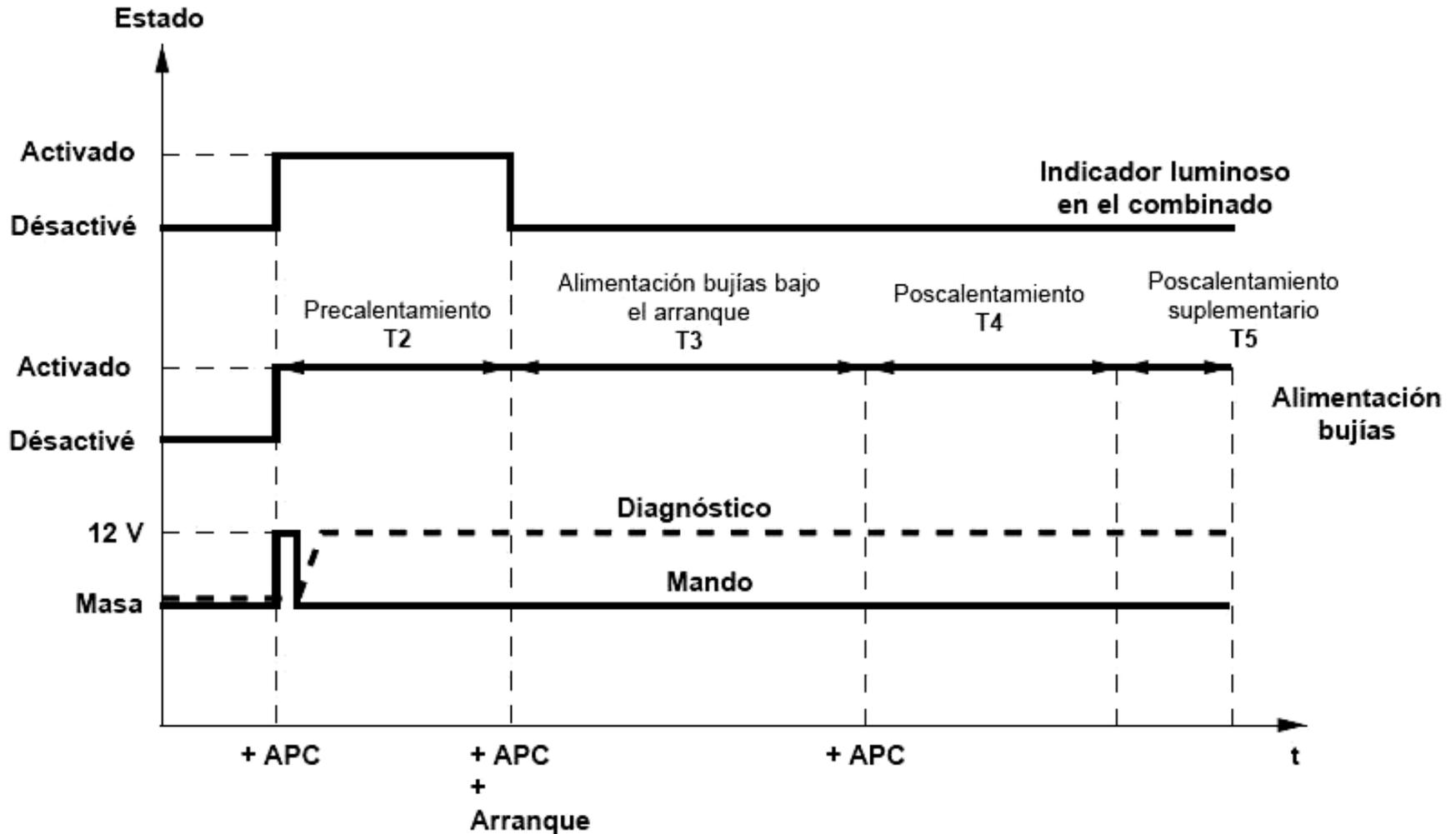
Una caja dirigida por el calculador de control del motor alimenta las bujías de precalentamiento.

Este calculador dirige por cartografías :

- el tiempo de precalentamiento
- el tiempo de poscalentamiento
- el encendido del indicador de precalentamiento
- el diagnóstico de la función.



# FUNCION PRE-POSCALENTAMIENTO



## • PRECALENTAMIENTO (T2)

Dura tanto tiempo como el indicador luminoso se mantiene encendido, está en función de la temperatura de agua y de la tensión de la batería.

Sin embargo, el precalentamiento se terminará si el régimen motor es superior a 70 r.p.m. durante 0,2 seg.

Temperatura de agua °C	-30	-18	5
Tiempo de precalentamiento (seg)			

## • POSCALENTAMIENTO (T4)

El poscalentamiento entra en acción cuando el motor se encuentra en régimen de ralentí. Se inicia para una duración programada, en función de la temperatura del agua.

Temperatura de agua °C	-30	20	40	45
Tiempo de poscalentamiento (seg)				

La interrupción del poscalentamiento se produce si, por ejemplo :

- la temperatura del agua del motor es superior a  $45^{\circ}$
- caudal de inyección superior a  $30 \text{ mm}^3/\text{impulso}$  (entre 1200 r.p.m. y 1500 r.p.m.)
- caudal de inyección superior a  $10 \text{ mm}^3/\text{impulso}$  (2500 r.p.m.)
- caudal de inyección superior a  $5 \text{ mm}^3/\text{impulso}$  (3300 r.p.m.)
- régimen motor superior a 3500 r.p.m.

## • POSCALENTAMIENTO SUPLEMENTARIO (T5)

El tiempo de poscalentamiento continúa transcurriendo si, por ejemplo:

- $T^{\circ}$  de agua  $< 20^{\circ} \text{ C}$ ,
- caudal de inyección  $< 25 \text{ mm}^3/\text{impulso}$
- $N$  motor  $< 2000 \text{ rev/min}$ .

El calentamiento suplementario se interrumpirá tan pronto se exceda uno de estos umbrales.



# FUNCION REFRIGERACION DEL MOTOR

- Según el vehículo y según el tipo de equipo, el calculador de control del motor puede mandar:
  - La activación del grupo motoventilador -GMV- (motores de corriente continua), en función del equipo. Es decir :
    - un solo grupo motoventilador (en monovelocidad, bivelocidad, trivelocidad).
    - un solo grupo motoventilador cuya corriente de alimentación es controlada por un interruptor periódico electrónico.
  - La activación - desactivación del compresor de refrigeración,
  - La activación de los indicadores luminosos y de los mensajes de alerta.
  - La pos-refrigeración (activar el motoventilador a baja velocidad después de parar el motor y por una duración máxima de seis minutos), si la temperatura del circuito de enfriamiento alcanza los 105 °C

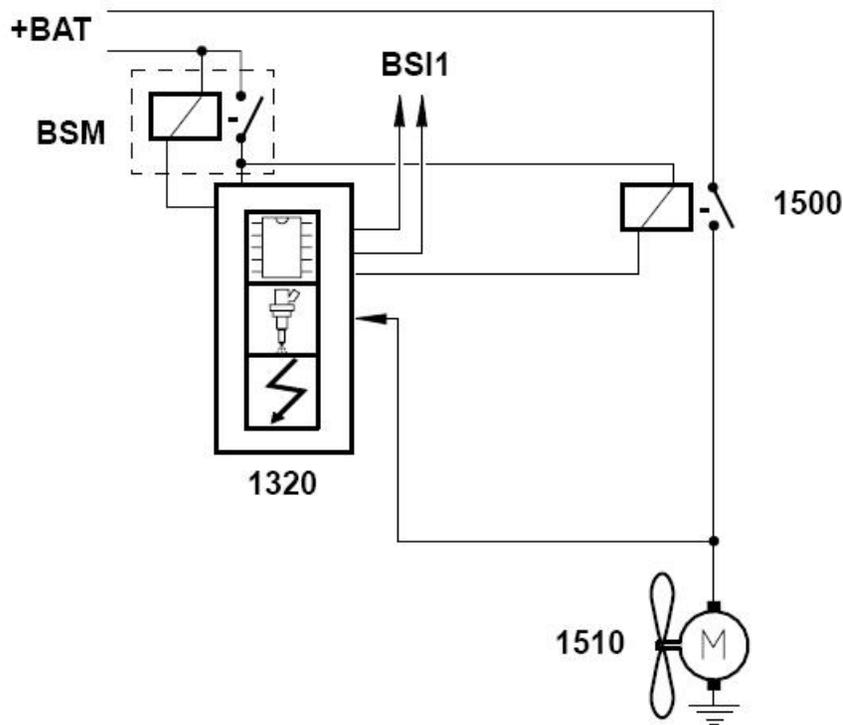
## EJEMPLO DE ESTRATEGIAS DE MANDO DEL MOTOVENTILADOR

Vehículo	baja velocidad	media velocidad	alta velocidad	Corte compresor	Indicador luminoso de alerta
307 (refrigerado * y no refrigerado)	97 °C	no utilizada	105°C o 17 bars*	115 °C	118 °C
406 (refrigerado)	97 °C	17 bars	105°C o 22 bars		
406 (no refrigerado)	97 °C	no utilizada	105°C		



# FUNCION REFRIGERACION DEL MOTOR

## • Una sola velocidad



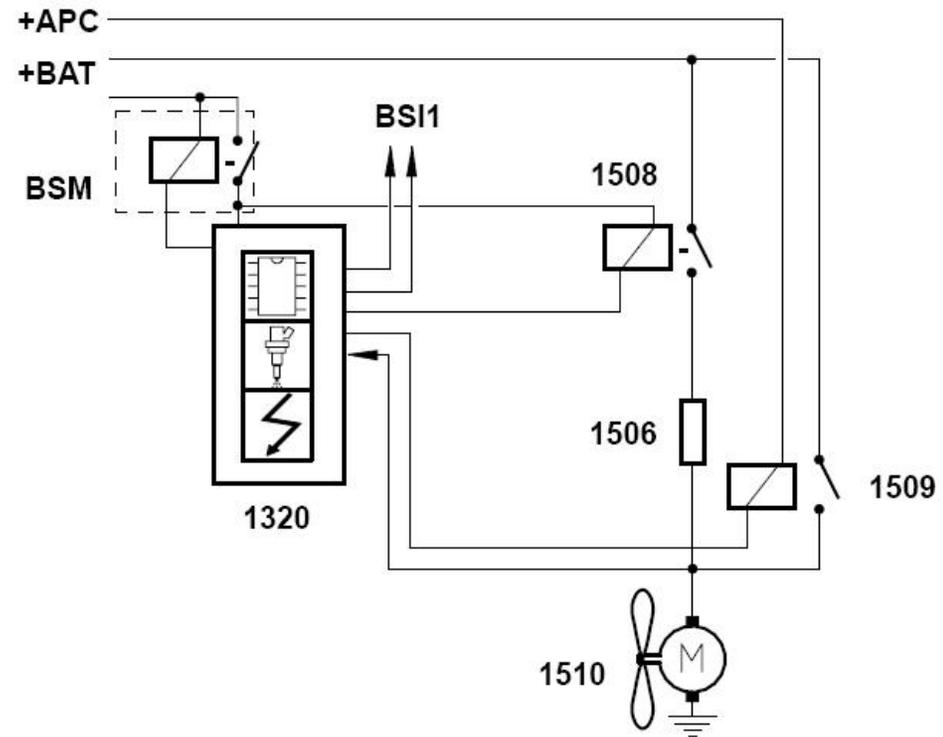
BSM: Caja servomando motor

BSI1: Caja de servicio motor inteligente

1320: Calculador motor

1510: Motoventilador (GMV)

## • Dos velocidades



1500: Relé motoventilador (GMV)

1508: Relé motoventilador 1ª velocidad

1509: Relé motoventilador 2ª velocidad

