

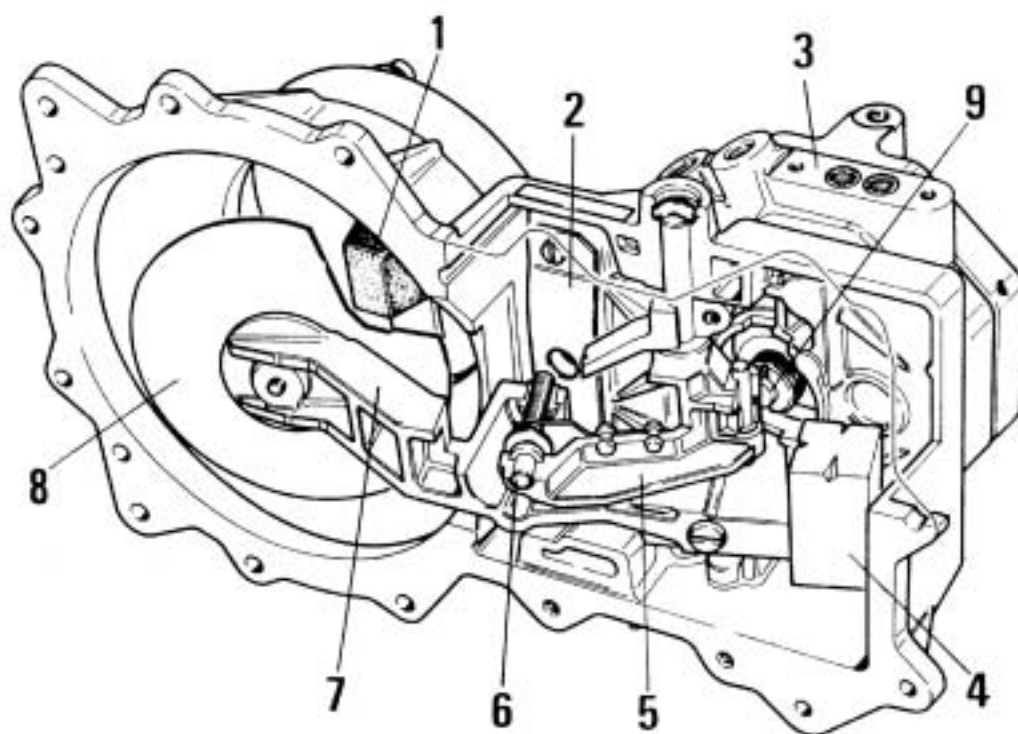


Business Unit

EVOLUCION-@
FORMACIÓN PARA EL FUTURO GRUPO FIAT

ELECTROMECAÁNICA

SISTEMAS AUXILIARES



 IMPRIMIR  ÍNDICE     ZOOM+ ZOOM-

COMPONENTES INYECCIÓN-ENCENDIDO



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

ÍNDICE

CONSTITUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO	06
· 1. MEDIDOR DEL CAUDAL DE AIRE (DEBÍMETRO).....	06
· 1A. DEBÍMETRO A PALETA.....	07
· 1A 1. MEDIDOR DE 7 BORNES (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)	07
· 1A 2. MEDIDOR DE 5 BORNES (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)	08
· 1A 3. MEDIDOR DE 5 BORNES (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)	09
· 1B. DEBÍMETRO CON HILO CALIENTE.....	10
· 1B 1. MEDIDOR DE CAUDAL TOTAL CON POTENCIÓMETRO DE REGULACIÓN DEL PORCENTAJE DEL CO (SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA BOSCH).....	10
· DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL PUENTE DE WHEATSTONE	11
· 1B 2. MEDIDOR DE CAUDAL TOTAL SIN REGULACIÓN DEL CO (SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA BOSCH).....	12
· 1B 3. MEDIDOR "CON HILO CALIENTE" EN DERIVACIÓN (SISTEMAS DE INYECCIÓN HITACHI)	13
· 1C. DEBÍMETRO "CON MEMBRANA CALIENTE" (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH).....	14
· 1D. MEDIDOR DEL CAUDAL DE AIRE CON PLATO FLOTANTE (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH K/KE3 JETRONIC).....	14
· 2. SENSOR DE PRESIÓN ABSOLUTA	17
· 2A. SENSOR DE CERÁMICA (SISTEMAS IAW)	18
· 2B. SENSOR DE PYREX (SISTEMAS GM).....	19
· 3. SENSOR DE POSICIÓN VÁLVULA DE MARIPOSA.....	21
· 3A. SISTEMAS DISCRETOS	21
· 3A 1. CONMUTADOR EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)...	21
· 3A 2. CONMUTADOR EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)...	22
· 3B. SISTEMAS CONTINUOS	23
· 3B 1. POTENCIÓMETRO EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH)...	23
· 3B 2. POTENCIÓMETRO EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)..	24
· 3B 3. POTENCIÓMETROS VÁLVULA DE MARIPOSA PF-1C/PF-09 (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW).....	25
· TIPO PF1C.....	25
· TIPO PF09	26
· 3B 4. POTENCIÓMETRO EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA (SISTEMA DE INYECCIÓN CENTRAJET-S.P.I.WEBER 1º GENERACIÓN).....	27
· 3B 5. POTENCIÓMETRO EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA PF-OC (SISTEMA DE INYECCIÓN CENTRAJET-S.P.I.WEBER 2º GENERACIÓN).....	28
· 3B 6. POTENCIÓMETRO EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA AC ROCHESTER (SISTEMA DE INYECCIÓN M.P.I. - GM).....	28



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

ÍNDICE

· 3B 7. POTENCIÓMETRO EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA HITACHI GL 326686 (SISTEMA DE INYECCIÓN HITACHI).....	30
· 3B 8. CONMUTADOR EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA CON SENSOR HALL (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW)	30
· 3B 9. SENSOR DE APERTURA EN PORCENTAJE DE LA VÁLVULA DE MARIPOSA (SISTEMA DE INYECCIÓN S.P.I. - GM).....	31
· 4. SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE	31
· 4A. SENSOR TIPO ATS-04/ATS-05 (SISTEMAS DE INYECCIÓN: M.P.I. - IAW Y BOSCH).....	32
· 4B. SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE (SISTEMA DE INYECCIÓN GM Y BOSCH).....	32
· 4C. SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW Y BOSCH S.P.I.).....	33
· 4D. SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH).....	33
· 5. SENSOR DE TEMPERATURA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH - IAW - HITACHI - GM)	34
· 6. SONDA LAMBDA	35
· 6A. SONDA LAMBDA NO CALENTADA CON UN HILO (MASA EN EL CATALIZADOR).....	35
· 6B. SONDA LAMBDA NO CALENTADA CON DOS HILOS (MASA CON CABLE ESPECÍFICO).....	36
· 6C. SONDA LAMBDA CALENTADA CON TRES HILOS (MASA DE LA SEÑAL EN EL CATALIZADOR)	36
· 6D. SONDA LAMBDA CALENTADA CON CUATRO HILOS (MASA CON CABLE ESPECÍFICO).....	37
· 6E. SONDA LAMBDA CALENTADA (SISTEMAS DE INYECCIÓN HITACHI Y BOSCH/IAW) (ESPECIFICACIÓN PARA EL SISTEMA DE INYECCIÓN HITACHI-M.P.I.).....	38
· 7. REGULADOR DEL RALENTÍ DEL MOTOR	39
· 7A. MOTOR EN CORRIENTE CONTINUA PARA EL CONTROL DEL RALENTÍ (SISTEMAS DE INYECCIÓN S.P.I. BOSCH).....	39
· 7B. SERVORREGULADOR DEL RALENTÍ DEL MOTOR (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH).....	41
· 7C. ACTUADOR DEL RALENTÍ DEL MOTOR (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH).....	42
· 7D. ACTUADOR DEL RALENTÍ DEL MOTOR (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH).....	43
· 7E. ACTUADOR DE CONTROL DEL RALENTÍ DEL MOTOR (MOTOR PASO-PASO BO2) (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW - S.P.I./M.P.I.)	43
· 7F. ACTUADOR DEL RALENTÍ DEL MOTOR (SISTEMA DE INYECCIÓN CENTRAJET-S.P.I. WEBER 1ª GENERACIÓN).....	46
· 7G. VÁLVULA V.A.E. DE CONTROL DEL RALENTÍ (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW - M.P.I.)	49
· 7G 1. ELECTRO-VÁLVULA TIPO 01/10 SIN DIODO DE SOBRE-TENSIÓN	49
· 7G 2. ELECTRO-VÁLVULA TIPO 06 CON DIODO DE SOBRE-TENSIÓN.....	50
· 7H. ACTUADOR DE CONTROL DEL RALENTÍ AC-ROCHESTER (SISTEMA DE INYECCIÓN GM)	50



Business Unit



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

ÍNDICE

· 7I. ELECTROVÁLVULA DE REGULACIÓN DEL RALENTÍ HITACHI GL (SISTEMA DE INYECCIÓN HITACHI).....	52
· PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.....	52
· 7J. VÁLVULA DE AIRE ADICIONAL (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH).....	53
· 7K. VÁLVULA DE AIRE ADICIONAL (M.P.I. - IAW)	54
· 8. ELECTROVÁLVULA OBTURADORA DE LOS VAPORES DE GASOLINA.....	55
· 8A. VÁLVULAS ELECTROMAGNÉTICAS NORMALMENTE ABIERTAS TIPO BOSCH N.A. (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH).....	55
· 8A 1. INYECCIÓN BOSCH MONO-MOTRONIC	56
· 8A 2. INYECCIÓN BOSCH MONO-JETRONIC.....	56
· 8A 3. INYECCIÓN BOSCH-M.P.I. CON SOBREALIMENTACIÓN.....	57
· 8B. VÁLVULAS ELECTROMAGNÉTICAS NORMALMENTE CERRADAS	58
· 8B 1. VÁLVULA SIEMENS (N.C.) (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW)	59
· 8B 2. VÁLVULA DELCO REMY (SISTEMAS DE INYECCIÓN GM/HITACHI).....	60
· 8C. VÁLVULAS NEUMÁTICAS OBTURADORAS DE LOS VAPORES (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW).....	60
· 9. VÁLVULA E.G.R.....	62
· GENERALIDADES SOBRE EL SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE GASES QUEMADOS.....	62
· FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA CON TEMPERATURA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE DEL MOTOR INFERIOR A 30° C ± 3 °C.....	64
· FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA CON TEMPERATURA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE DEL MOTOR SUPERIOR A 40° C ± 3° C	65
· 9A. VÁLVULA PIERBURG (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH/IAW)	67
· 9B. VÁLVULA E.G.R. DE GESTIÓN ELECTRÓNICA AC ROCHESTER (SISTEMA DE INYECCIÓN GM)	68
· 10. TERMOVÁLVULA PARA LA RECIRCULACIÓN DE GASES QUEMADOS (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH/IAW)	70
· 11. MODULADOR DE LA VÁLVULA E.G.R. - NIPPONDENSO (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH/IAW)	71
· 12. SENSOR DE R.P.M. Y P.M.S. (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW/BOSCH/GM HITACHI).....	71
· 13. SENSOR DE DETONACIÓN (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH/IAW/GM HITACHI)	74
· 14. SENSOR DE FASE	74
· 14A. SENSORES DE EFECTO HALL (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH - HITACHI - IAW).....	75
· 14B. SENSOR DE FASE (SFA 100 DE EFECTO "HALL").....	78
· 14C. SENSORES DE FASE DE RELUCTANCIA VARIABLE INCORPORADOS EN LOS DISTRIBUIDORES DE ALTA TENSIÓN (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW).....	80



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

ÍNDICE

· 14D. SENSORES DE FASE CON DOBLE IMPULSOR MAGNÉTICO (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW).....	81
· 15. ELECTROBOMBAS DE COMBUSTIBLE.....	81
· 15A. ELECTROBOMBA EXTERNA DE COMBUSTIBLE (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH).....	82
· 15B. ELECTROBOMBAS SUMERGIDAS DE COMBUSTIBLE.....	83
· 15B 1. ELECTROBOMBA AEF 068 WALBRO MARVAL (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW, BOSCH, HITACHI)	83
· 15B 2. ELECTROBOMBA VOLUMÉTRICA (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH MOTRONIC M2.10)...	84
· 15B 3. TURBOBOMBA DE COMBUSTIBLE (SISTEMA DE INYECCIÓN M.I.W. - CENTRAJET 1).....	85
· 15B 4. ELECTROBOMBA DE TIPO MIXTO (SISTEMA DE INYECCIÓN GM - M.P.I.).....	86
· 15B 5. ELECTROBOMBA DE TIPO TURBOBOMBA DE DOS ETAPAS (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH).....	88
· 15B 6. BOMBA DE COMBUSTIBLE DE BAJA PRESIÓN LP 012 (M.I.W. - CENTRAJET 2)....	89
· 15B 7. ELECTROBOMBA DE COMBUSTIBLE (SISTEMA DE INYECCIÓN S.P.I. GM)	90
· 16. BOBINAS DE ENCENDIDO.....	91
· 16A. BOBINA DE ENCENDIDO BAE 800 AK (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW).....	91
· 16B. BOBINA DE ENCENDIDO BAE 504 DK (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW Y BOSCH)	92
· 16C. BOBINA DE ENCENDIDO CON 4 TOMAS DE ALTA TENSIÓN BOSCH (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH)	93
· 16D. BOBINA DE ENCENDIDO "MONOBOBINA" (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH).....	93
· 16E. BOBINA DE ENCENDIDO "MONOBOBINA" HITACHI	94
· 16F. BOBINA DE ENCENDIDO BAE 9 0A (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW)	94
· 16G. BOBINA DE ENCENDIDO AC ROCHESTER (SISTEMA DE INYECCIÓN GM).....	95
· 16H. BOBINA DE ENCENDIDO (SISTEMA DE INYECCIÓN CENTRAJET 1 Y 2).....	95
· 16I. BOBINA DE ENCENDIDO (SISTEMA IAW - M.P.I.)	96
· 17. ELECTROINYECTORES E INYECTORES.....	96
· 17A. INYECTORES MECÁNICOS	97
· INYECTORES PRINCIPALES (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH).....	97
· 17B. ELECTROINYECTORES.....	98
· 17B 1. ELECTROINYECTOR CON UN SOLO SURTIDOR (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH)....	98
· 17B 2. ELECTROINYECTOR CON DOS SURTIDORES (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH)...	99
· 17B 3. ELECTROINYECTOR CON UN SOLO SURTIDOR IW042/IW057 (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH - IAW).....	100
· 17B 4. ELECTROINYECTOR CON DOS SURTIDORES IWP001 (PICO) (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW).....	101
· 17B 5. ELECTROINYECTOR CON UN SOLO SURTIDOR IW031/IW158 (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW).....	102



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

ÍNDICE

· 17B 6. ELECTROINYECTOR TIPO "PINTLE LESS" (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW).....	102
· 17B 7. ELECTROINYECTOR AC ROCHESTER (SISTEMA DE INYECCIÓN GM).....	104
· 17B 8. ELECTROINYECTOR HITACHI GL (SISTEMA DE INYECCIÓN HITACHI).....	105
· 17B 9. ELECTROINYECTOR MIW CENTRAJET.....	106
· 17B 9A. ELECTROINYECTOR "BOTTOM FEED" IWM 500 (SISTEMA DE INYECCIÓN CENTRAJET (S.P.I) WEBER 2ª GENERACIÓN).....	107
· 17B 10. ELECTROINYECTOR DE TORRETA (SISTEMA BOSCH)	109
· 17B 11. ELECTROINYECTORES "BOTTOM FEED" (IWM 523/IWM 500) (SISTEMAS DE INYECCIÓN S.P.I. - IAW).....	110
· 17B 12. ELECTROINYECTOR DE TORRETA (SISTEMA BOSCH S.P.I.).....	110
· 17B 13. ELECTROINYECTOR PARA EL ARRANQUE EN FRÍO (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH).....	112
· FUNCIONAMIENTO	112
· 17B 14. ELECTROINYECTOR (SISTEMA DE INYECCIÓN S.P.I. - GM).....	113
· 18. DISTRIBUIDOR DOSIFICADOR DEL COMBUSTIBLE (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH KE3).....	114
· FUNCIONAMIENTO.....	117
· DOSIFICACIÓN DEL COMBUSTIBLE EN FUNCIÓN DEL MOVIMIENTO DEL PLATO FLOTANTE, CON PRESIÓN DE REGULACIÓN (PR) CONSTANTE	117
· DOSIFICACIÓN DEL CAUDAL DEL COMBUSTIBLE EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN DE REGULACIÓN (PR), CON POSICIÓN DEL PLATO FLOTANTE CONSTANTE.....	118
· 19. MÓDULO DE POTENCIA DE ENCENDIDO	119
· 19A. MÓDULOS DE POTENCIA INCORPORADOS EN LAS BOBINAS DE ENCENDIDO.....	119
· 19B. MÓDULOS DE POTENCIA INDEPENDIENTES	120
· 20. CALENTADOR DE BY-PASS AIRE EN RALENTÍ (PTC) (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH/IAW)	121
· 21. SENSOR DE VELOCIDAD (TACÓMETRICO).....	122
· 22. ELECTROVÁLVULA DEL VARIADOR DE FASE (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH E HITACHI).....	125
· 23. SENSOR BAROMÉTRICO (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)	126
· 24. ELECTROVÁLVULA DE REGULACIÓN DE LA PRESIÓN DE SOBREALIMENTACIÓN	127
· 24A. SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH Y IAW	128
· 24B. SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH JETRONIC	129
· 24C. SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH M.P.I.....	130
· 25. TRIMMER DE REGULACIÓN DEL CO EN RALENTÍ	131
· 26. INTERRUPTOR INERCIAL	131



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE INYECCIÓN /ENCENDIDO DE GASOLINA

CONSTITUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

1. Medidor del caudal de aire.
2. Sensor de presión absoluta.
3. Sensor de posición válvula de mariposa.
4. Sensor de temperatura del aire.
5. Sensor de temperatura del líquido refrigerante.
6. Sonda lambda.
7. Regulador del ralentí del motor.
8. Electro-válvula obturadora de los vapores de gasolina.
9. Válvula E.G.R.
10. Termo-válvula para la recirculación de gases quemados.
11. Modulador de la válvula E.G.R.
12. Sensor de r.p.m. y p.m.s.
13. Sensor de detonación.
14. Sensor de fase.
15. Electro-bombas de combustible.
16. Bobinas de encendido.
17. Electroinyectores e inyectores.
18. Distribuidor dosificador del combustible.
19. Módulo de potencia de encendido.
20. Calentador de by-pass aire en ralentí (PTC).
21. Sensor de velocidad (tacométrico).
22. Electro-válvula del variador de fase.
23. Sensor barométrico (sistema de inyección Bosch).
24. Electro-válvula de regulación de la presión de sobrealimentación.
25. Trimmer de regulación del CO en ralentí.
26. Interruptor inercial.

1. MEDIDOR DEL CAUDAL DE AIRE (DEBÍMETRO)

La función del debímetro es la de medir la cantidad del aire aspirado del motor (en peso), transformar este valor en una señal eléctrica y enviarla a la centralita de control de inyección, para mantener el valor de la relación estequiométrica entre el aire y la gasolina lo más cercana posible al valor óptimo.

Los tipos de debímetros utilizados son:



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

1A. Debímetro a paleta.

1A 1. Medidor de 7 bornes (sistema de inyección Bosch).

1A 2. Medidor de 5 bornes con tornillo regulación del porcentaje del CO (sistema de inyección Bosch).

1A 3. Medidor de 5 bornes sin tornillo regulación del porcentaje del CO (sistema de inyección Bosch).

1B. Debímetro con hilo caliente.

1B 1. Medidor de caudal total con potenciómetro de regulación del porcentaje del CO (sistema de inyección electrónica Bosch).

1B 2. Medidor de caudal total sin potenciómetro de regulación del porcentaje del CO (sistema de inyección electrónica Bosch).

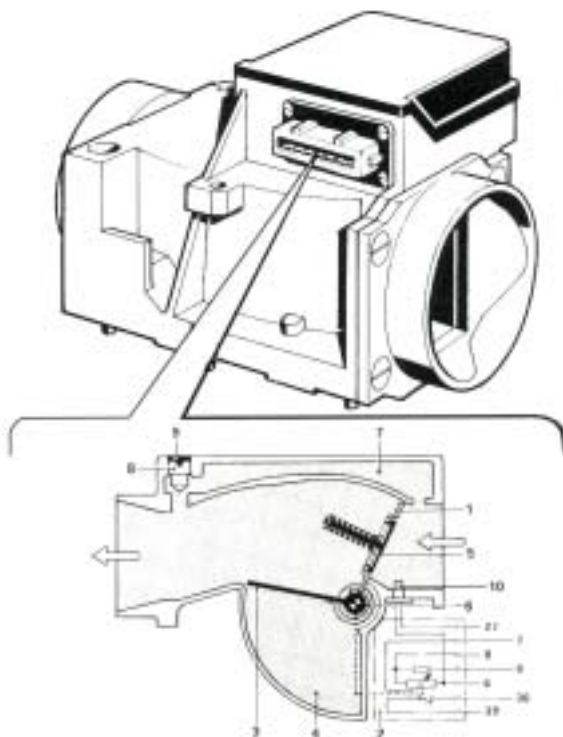
1B 3. Medidor "con hilo caliente" en derivación (sistemas de inyección Hitachi).

1C. Debímetro "con membrana caliente" (sistemas de inyección BOSCH).

1D. Medidor del caudal de aire con plato flotante (sistemas de inyección BOSCH K/KE3 Jetronic).

1A. DEBÍMETRO A PALETA

1A 1. MEDIDOR DE 7 BORNES (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)



1. Paleta flotante.
2. Potenciómetro.
3. Paleta amortiguadora.
4. Cámara de amortiguación.
5. Válvula de sobre-presión.
6. Muelle antagonista.
7. Conducto de by-pass para el aire no medido.
8. Tornillo de reglaje del CO.
9. Tapón de inviolabilidad de color negro.
10. Sensor N.T.C. temperatura del aire.

Bornes:

- 6-7-8-9 Pista potenciométrica.
- 6-27 Sensor N.T.C. temperatura del aire.
- 36-39 Alimentación de la bomba eléctrica de combustible.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

El aire aspirado empuja la paleta (1) del medidor que se coloca en una posición angular en función del flujo de aire y de la fuerza del muelle antagonista (6).

La posición angular es detectada por un potenciómetro (2) conectado al perno del equipo móvil del debímetro.

La paleta amortiguadora (3), acoplada a la principal (1) compensa las eventuales oscilaciones de presión de reflujo, de manera que no influyan en la medición.

La paleta (3) amortigua las oscilaciones gracias a la acción frenante ejercida sobre la misma por la cámara de amortiguación (4).

En el plato flotante hay además, una válvula de sobre-presión (5) para proteger el medidor del caudal de aire contra picos de presión de reflujo (regreso de la llama).

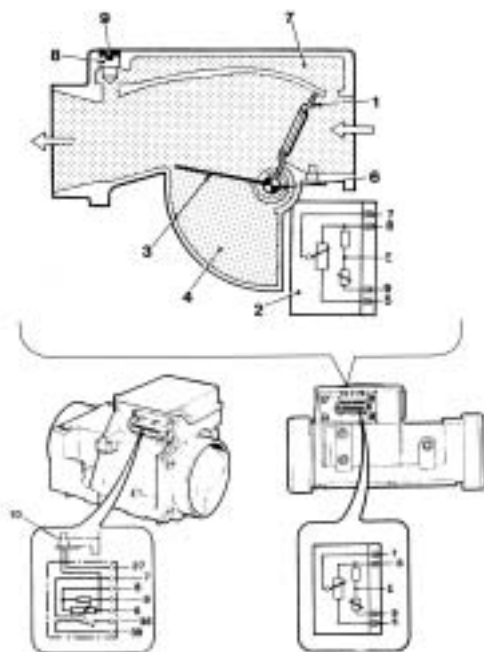
Una pequeña cantidad de aire no medida, es desviada a un conducto de by-pass (7), variando la sección de este conducto mediante el tornillo de reglaje (8) se varía la relación de la mezcla aire-gasolina aspirada por el motor cuando funciona en ralentí.

Esta regulación permite corregir el porcentaje de la mezcla en ralentí, en caso de que el límite de emisión del CO en el escape resulte fuera de las normas legislativas.

El tornillo de reglaje (8) se puede comparar con el tornillo de mezcla del carburador, por lo tanto como tal, necesita el tapón de inviolabilidad (9) del ralentí.

En el debímetro se encuentra un sensor de temperatura N.T.C. (10) que es utilizado por la centralita de inyección para medir la temperatura y por lo tanto, para determinar el valor de densidad del aire aspirado.

1A 2. MEDIDOR DE 5 BORNES (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)



1. Paleta flotante.
2. Potenciómetro.
3. Paleta amortiguadora.
4. Cámara de amortiguación.
5. Válvula de sobrepresión.
6. Pista potenciométrica.
7. Conducto de by-pass para el aire no medido.
8. Tornillo de reglaje del CO.
9. Tapón de inviolabilidad.
10. Sensor N.T.C. temperatura del aire.

Bornes:

- 5-7-8 Pista potenciométrica.
9 Sensor N.T.C. temperatura de aire.
E Calibrado en la fábrica y por ningún motivo se debe manipular.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

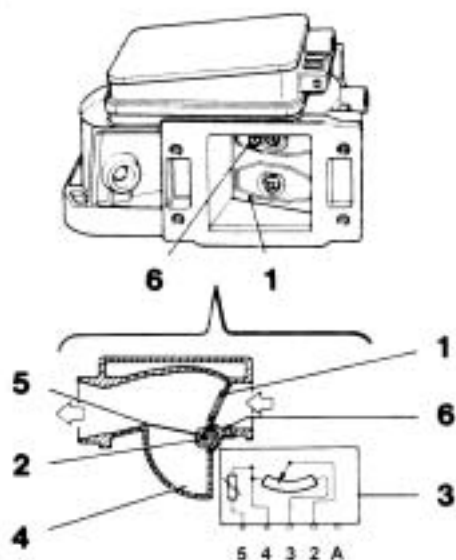
NOTA: El medidor para el modelo LE-Jetronic se diferencia respecto al tipo L por las modificaciones aportadas en la cámara del potenciómetro y por la eliminación de la válvula de sobrepresión del plato flotante, mientras el cuerpo exterior no ha tenido alguna variación.

Los bornes 36 y 39 para la alimentación de la bomba eléctrica del combustible han sido eliminados y el sensor de la temperatura de aire N.T.C. ha sido integrado en el circuito potenciométrico del medidor del caudal del aire con la consiguiente variación del número de los bornes de 7 a 5. El borne E sirve exclusivamente para el calibrado que se realiza en la fábrica y por lo tanto no se debe tocar.

1A 3. MEDIDOR DE 5 BORNES (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

Este tipo de medidor, fundamentalmente similar al anterior y empleado en las versiones Motronic de los sistemas de inyección Bosch, se diferencia porque no tiene el tornillo de reglaje para corregir el porcentaje de mezcla en ralentí.

La ausencia de este dispositivo se debe a que en el sistema Motronic, se ha utilizado una centralita electrónica de control de tipo auto-adaptable que provee, según las señales recibidas/enviadas por los otros componentes del sistema, a corregir exactamente el porcentaje de mezcla.





IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



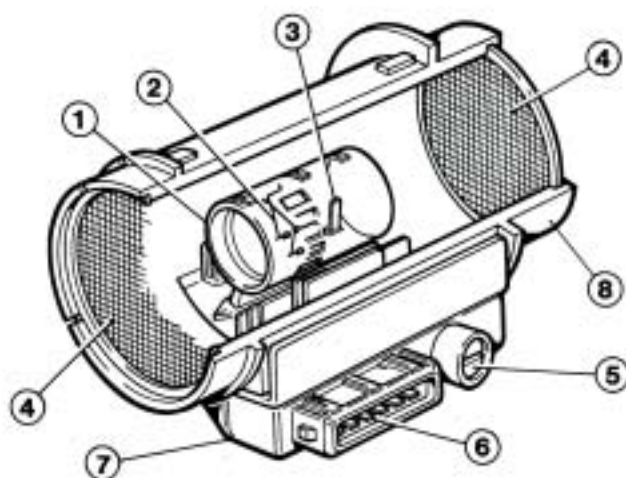
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

1B. DEBÍMETRO CON HILO CALIENTE

1B 1. MEDIDOR DE CAUDAL TOTAL CON POTENCIÓMETRO DE REGULACIÓN DEL PORCENTAJE DEL CO (SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA BOSCH)

Este tipo de medidor representa la primera generación de los "Debímetros con hilo caliente", en esta categoría de medidores el flujo de aire aspirado (del que se desea conocer la masa) es transportado a un cilindro (8) provisto de rejillas de protección filtrantes (4). En el interior del cilindro, sostenido por un soporte (1), hay un elemento calentado (2) llamado "Hilo caliente".

Este hilo es de platino y es recorrido por una corriente eléctrica, mantenido constantemente a una temperatura superior ($\sim 120^{\circ}\text{C}$) a la del aire aspirado.



1. Soporte conductor del aire al hilo caliente.
2. Filamento de platino (hilo caliente).
3. Resistencia (de constacán) de comparación temperatura hilo caliente
4. Rejillas filtrantes.
5. Tornillo de reglaje CO.
6. Terminal de bornes.
7. Unidad electrónica del medidor en contenedor de aluminio.
8. Cilindro exterior.

La masa de aire aspirado tiende a enfriar el filamento el cual, absorbe corriente para permanecer a la temperatura prefijada.

Puesto que "hilo caliente" (2), junto con la resistencia de comparación (3), pertenecen a un circuito de medida de precisión llamado puente de Wheatstone (que se describe más adelante), la medición de la corriente absorbida por el filamento representa una medida de la masa del aire aspirado por el motor.

Además, la medición de la corriente absorbida no estando influenciada por los fenómenos de tipo barométrico (recorrido del coche en montaña), permite suministrar a la centralita electrónica un parámetro directamente proporcional a la masa de aire (y no al volumen) aspirado, independientemente de las condiciones de temperatura y de presión.

Puesto que el hilo caliente sucio podría modificar la señal de salida del medidor, cada vez que se para el motor a regímenes superiores a 2400 r.p.m. sin dejarlo funcionando en ralentí, se adopta una técnica, llamada PIROLISIS, que consiste en descomponer mediante calor los eventuales depósitos de hollín que se pudieran haber depositado en el hilo caliente (2). Para realizar esto, la centralita permite que el hilo sea recorrido por una corriente, que por alrededor de un segundo lleva la temperatura a 1000° C provocando por consiguiente la combustión de dichos depósitos.

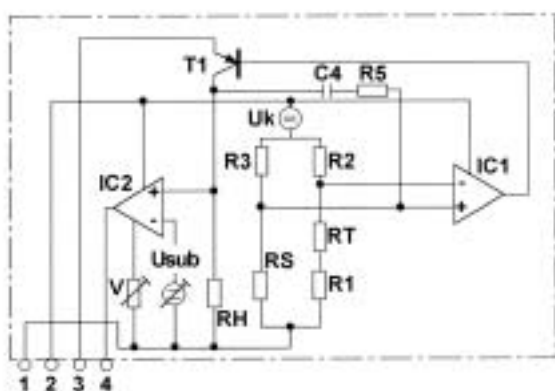
El medidor utilizado por el sistema de inyección BOSCH LH2.2 - Jetronic se caracteriza, además de la presencia en el sistema de una centralita de tipo no autoadaptable, por el tornillo de reglaje del porcentaje del CO en ralentí (5). Este último, actuando en un potenciómetro, permite regular el porcentaje de la mezcla aire/gasolina (si fuera necesario después de haber realizado las mediciones en el escape) con el fin de obtener valores de las emisiones que cumplan con las normas.

DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL PUENTE DE WHEATSTONE

El puente de Wheatstone (formado por R2, R3, Rs, Rt + R1) está equilibrado cuando Rs se encuentra alrededor de 120° C superior a la temperatura del aire.

El aire que atraviesa la membrana resta calor a Rs, por lo tanto, el puente se desequilibra. Esta situación es detectada por el circuito que depende de IC1, que dirige, en modo proporcional el desequilibrio del puente, por consiguiente, el transistor T1 hace pasar más corriente a través de Rh, de forma que Rs se caliente y el puente vuelva a su equilibrio.

El circuito IC2 mide la corriente que atraviesa Rh. Tal corriente, permite mantener el puente en equilibrio y por lo tanto, es proporcional a la masa de aire que atraviesa el medidor de aire.



Rs = hilo caliente.

R1; R2; R3; Rt = resistencias de medida.

Rh = resistencia limitadora de corriente.

R5 = resistencia de referencia del circuito IC1.

C4 = condensador.

T1 = transistor.

IC1 = circuito retroactivo.

IC2 = circuito de medición de la corriente de calentamiento.

V = dispositivo de calibrado (Reservado a la fábrica).

Esquema eléctrico del medidor de caudal de aire



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

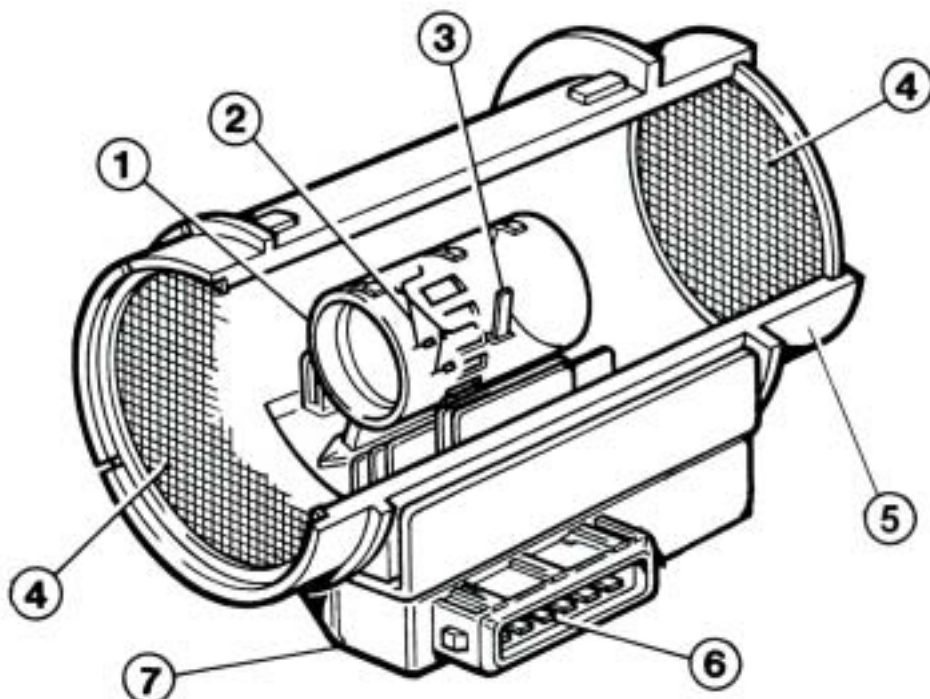
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

1B 2. MEDIDOR DE CAUDAL TOTAL SIN REGULACIÓN DEL CO (SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA BOSCH)

Este tipo de medidor fundamentalmente similar al anterior ha sido utilizado junto con la centralita electrónica autoadaptable del cual está provisto el sistema y no posee el tornillo



1. Soporte conductor del aire al hilo caliente.
2. Filamento de platino (hilo caliente).
3. Resistencia (de constatan) de comparación temperatura de hilo caliente.
4. Rejillas filtrantes.
5. Cilindro exterior.
6. Terminal de bornes.
7. Unidad electrónica del medidor en contenedor de aluminio.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



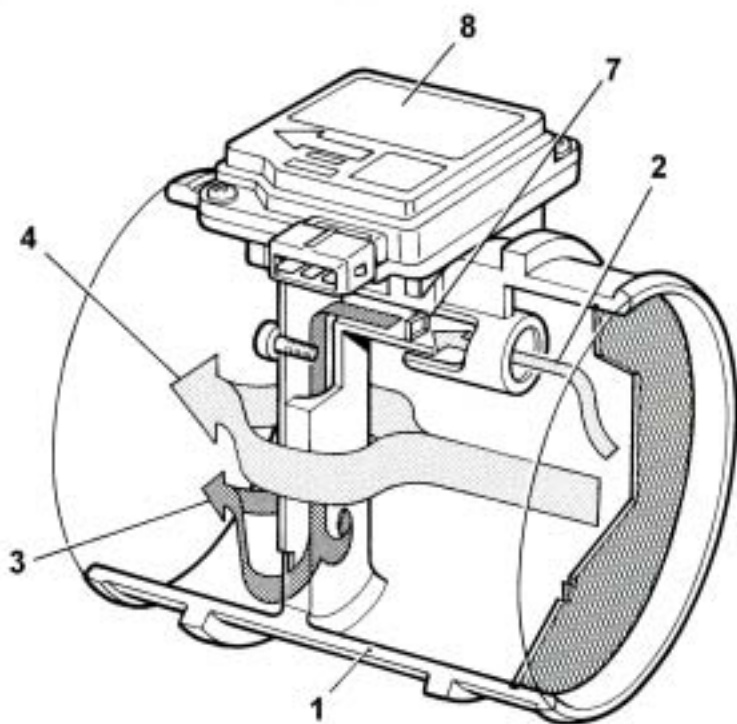
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

1B 3. MEDIDOR “CON HILO CALIENTE” EN DERIVACIÓN (SISTEMAS DE INYECCIÓN HITACHI)

Este presenta en la parte superior un conducto paralelo al flujo principal en cuyo interior está colocado el filamento calentado.

Una parte del flujo de aire aspirado se introduce en el conducto y, después de haberlo recorrido sale por la parte opuesta, volviendo al flujo principal.

Por consiguiente, se mide sólo una parte de la masa de aire que atraviesa es medida; sin embargo, tal cantidad resulta proporcional a la masa total que pasa a través del medidor.



1. Cuerpo medidor.
2. Entrada de aire en el conducto.
3. Salida de aire del conducto.
4. Salida de aire no medido.
5. Aire aspirado.
6. Aire medido.
7. Hilo caliente.
8. Grupo electrónico de medida.

La tensión eléctrica que sale del medidor resulta por lo tanto, representativa del caudal total, que es calculado aplicando oportunos parámetros proporcionales.

Este tipo de medidor presenta dos ventajas respecto al de caudal total:

- Notable insensibilidad a los fenómenos de pulsación de las columnas de aire, especialmente presentes a bajos regímenes y altas cargas.
- Menor suciedad en el filamento, gracias a la reducida masa de aire que lo roza; en efecto, la centralita no tiene prevista ninguna estrategia de limpieza del hilo (*Burn-in*).



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

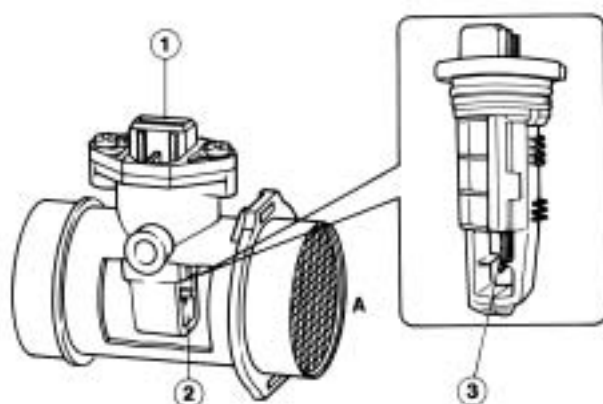
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

1C. DEBÍMETRO “CON MEMBRANA CALIENTE” (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH)

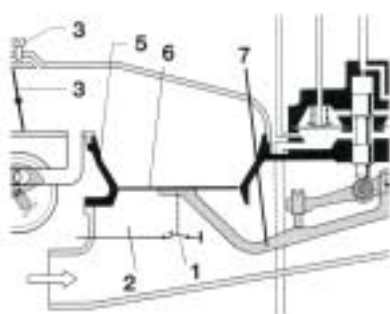
Este medidor se basa en la misma teoría de los debímetros “con hilo caliente” con la diferencia que el elemento calentado no es un hilo de platino sino una membrana (película), en la cual están sumergidas las resistencias de medición. Esta membrana también se encuentra en el conducto de medida a través del cual fluye el aire aspirado.



- 1. Conector.
- 2. Conducto de medición.
- 3. Sensor de membrana caliente.
- A. Entrada de aire.

1D. MEDIDOR DEL CAUDAL DE AIRE CON PLATO FLOTANTE (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH K/KE3 JETRONIC)

En la versión K Jetronic el medidor de caudal de aire se caracteriza, respecto al usado en la versión KE3 que se describe a continuación, por la presencia del interruptor de seguridad (1) que en caso de que se apague el motor, con el consiguiente descenso del plato flotante (6), por determinadas circunstancias, provee a desconectar automáticamente la electrobomba de combustible si bien permanece alimentado el sistema de encendido.



- 1. Interruptor de seguridad.
- 2. Medidor del caudal de aire.
- 3. Tornillo de reglaje del ralentí.
- 4. Mariposa.
- 5. Difusor de aire.
- 6. Disco flotante.
- 7. Palanca disco flotante.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

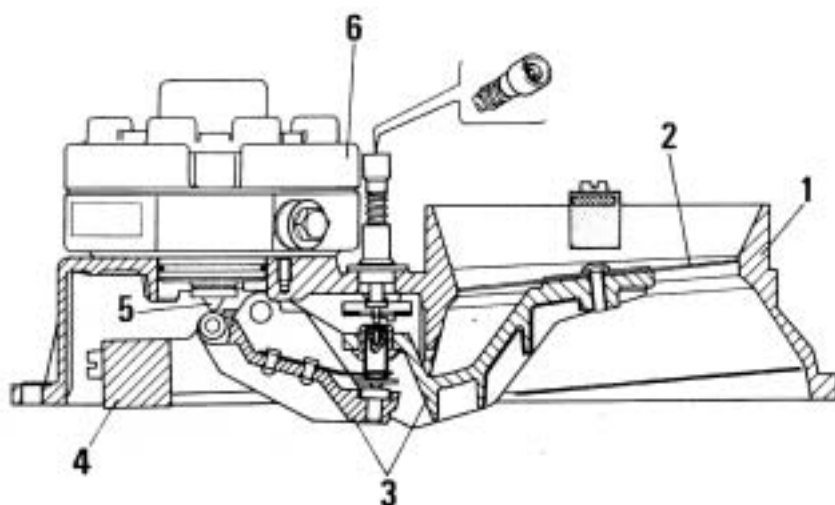
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

El medidor de caudal del aire está compuesto por:
Un cuerpo de aluminio sobre el cual hay un cono difusor (1).
Un plato flotante (2).
Un grupo de palancas (3).
Un contrapeso (4).

El plato flotante desciende al cono difusor hasta que el efecto originado por el empuje del aire, el efecto contrario originado por el pistón dosificador (sometido a la presión hidráulica del circuito de alimentación combustible - Ps) y por el contrapeso alcancen el equilibrio. Con el aumento de caudal del aire aspirado, con la misma dimensión (disco flotante - cono difusor) aumenta la velocidad del mismo aire y, por consiguiente, aumenta el empuje que actúa sobre el plato flotante. El plato flotante por lo tanto, desciende, aumentando la sección de paso hasta que disminuye la velocidad del aire y se alcance una nueva posición de equilibrio.



1. Cono difusor.
2. Plato flotante.
3. Grupo de palancas.
4. Contrapeso.
5. Pistón dosificador.
6. Distribuidor-dosificador combustible.

Grupo regulador de mezcla combustible

NOTA : El componente subdividido en el diseño de más arriba, evidencia el grupo medidor del caudal de aire.

Las posiciones que asume el plato flotante en el cono difusor dependen de la cantidad de aire introducido que, mediante el grupo de palancas, se transmiten al pistón dosificador, el cual distribuirá la cantidad exacta de combustible a los 8 inyectores. Sin embargo, para obtener mejores prestaciones y limitar la emisión del CO en el escape, es necesario adaptar el porcentaje de la mezcla de combustible en todo el campo de funcionamiento del motor.



IMPRIMIR

ÍNDICE

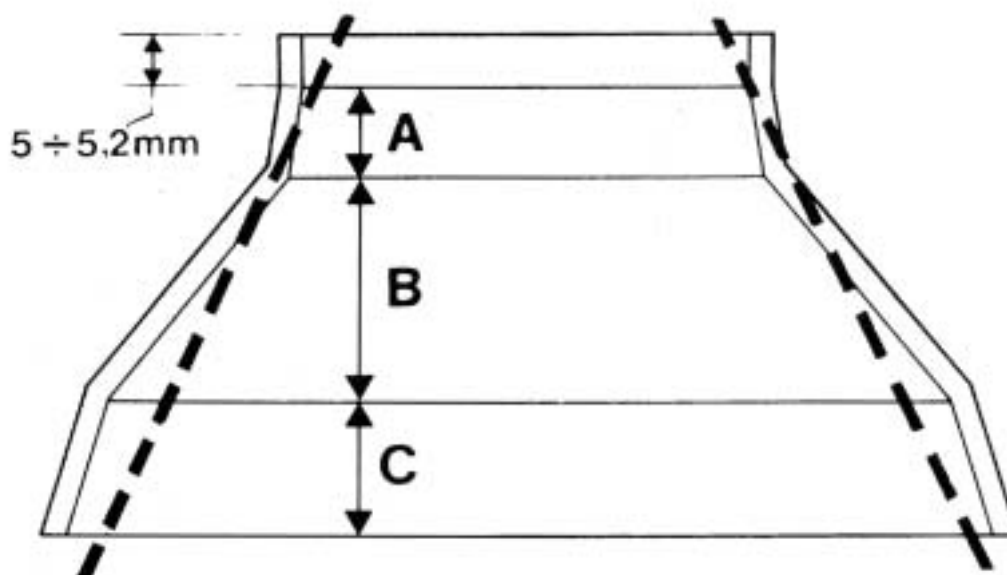


ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO



- A. Sección del cono difusor donde se desplaza el plato flotante, con el motor en ralentí.
- B. Sección del cono difusor donde se desplaza el plato flotante, con el motor a media carga.
- C. Sección del cono difusor donde se desplaza el plato flotante con el motor a plena carga.

Sección longitudinal del cono difusor

Esta adaptación (mecánica) se obtiene gracias a una forma especial del cono difusor que, para tal fin, tiene tres conicidades distintas:

- Donde las conicidades del cono difusor son menores (secciones A y C) es necesario que el plato flotante realice una carrera mayor respecto a un cono difusor de forma base (indicado con los guiones en la figura anterior).
- En la parte central (sección B), donde la conicidad del cono difusor es mayor, es necesario que el plato flotante realice una carrera menor respecto a un cono difusor de forma base. Se consigue que en ralentí y a plena carga se obtenga mezclas de combustible más ricas y por el contrario, a media carga se obtienen mezclas de combustible más pobres.
- En la condición de reposo, el plato flotante se encuentra en una posición donde la sección del cono difusor es cilíndrica con una altura de alrededor 5 ÷ 5,2 mm para que al poner en marcha el motor, se obtenga una respuesta más rápida.



IMPRIMIR

ÍNDICE

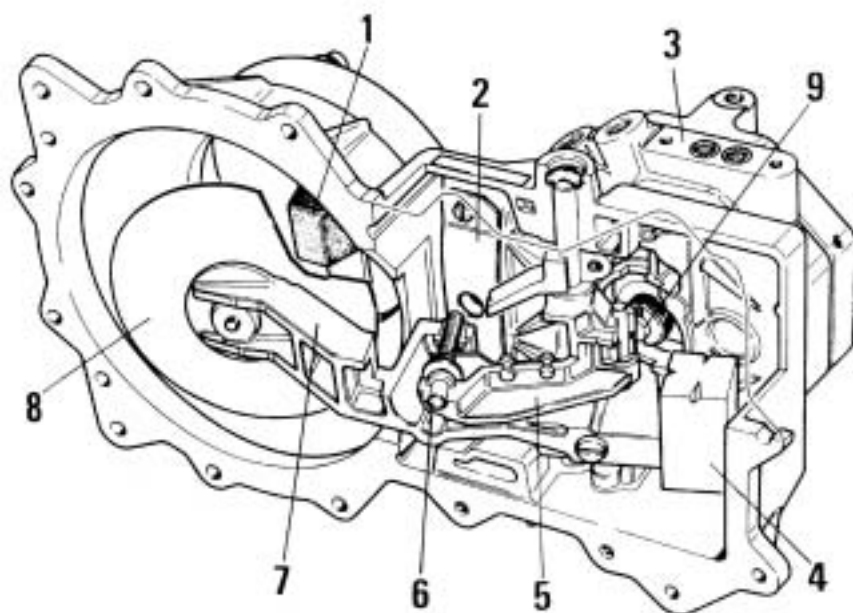


ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO



1. Tope (de goma) de parada del plato flotante.
2. Muelle de láminas.
3. Distribuidor-dosificador de combustible.
4. Contrapeso.
5. Palanca interior.
6. Dispositivo de regulación CO.
7. Palanca exterior.
8. Plato flotante.
9. Pistón dosificador.

Medidor del caudal de aire parcialmente seccionado

En el caso de que generen sobre-presiones en el circuito de admisión, debidas a eventuales retornos de llama, el plato flotante tiene la posibilidad de desplazarse hacia arriba, venciendo la reacción del muelle de lámina (2).

Con esta medida, la sobrepresión es descargada hacia el exterior.

En la parte superior del medidor de caudal de aire está el dispositivo para la regulación del CO (6). Actuando en este dispositivo de reglaje se determina un desplazamiento sólo de la palanca interior (5) que, a su vez, mediante un rodillo varía la posición del pistón dosificador (9), por consiguiente se tendrá una variación del caudal de combustible, proporcional a la posición del disco flotante.

En el eje de rotación de las palancas está montado el potenciómetro que tiene la tarea de informar a la centralita KE3-Jetronic (mediante una señal eléctrica, proporcional a la rotación del grupo de palancas) sobre las variaciones de la cantidad de aire aspirado.

2. SENSOR DE PRESIÓN ABSOLUTA

El sensor de presión absoluta es un transductor que, conectado con un tubo de goma al colector de admisión, proporciona una señal en tensión proporcional a la presión del aire presente en el colector de admisión. Tal presión varía en función de la carga y de la velocidad de r.p.m. del motor. La información proporcionada por el sensor de presión absoluta, conjuntamente con la de los sensores de temperatura del aire y a la posición de la válvula

de mariposa, es utilizada para establecer el caudal de aire aspirado.

Los tipos de sensor de presión absoluta utilizados son:

2A. Sensor de cerámica (Sistemas IAW).

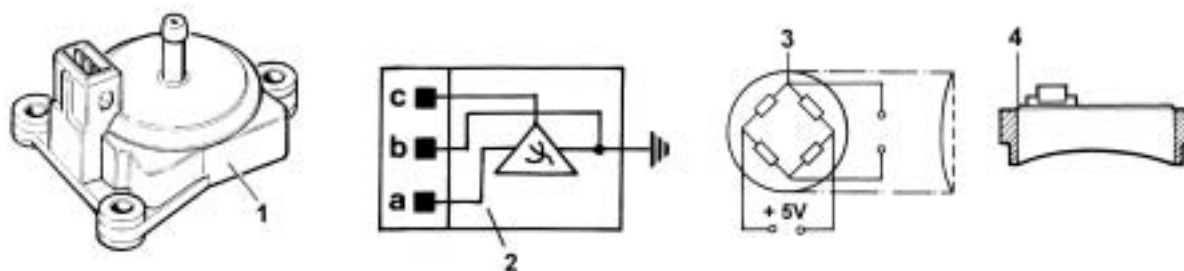
2B. Sensor de pyrex (Sistemas GM).

2A. SENSOR DE CERÁMICA (SISTEMAS IAW)

El elemento sensible del sensor de presión absoluta (1) está compuesto por un puente de Wheatstone (3) serigrafiado sobre una membrana de material cerámico.

En un lado de la membrana actúa una presión de referencia muy baja (vacío) mientras que en el otro lado, actúa la presión presente en el colector de admisión.

La señal (de tipo piezoeléctrica) que deriva de la deformación que sufre la membrana, antes de ser enviada a la unidad electrónica de mando es amplificada por un circuito electrónico (4) que se encuentra en el mismo soporte que aloja la membrana cerámica.



1. Sensor de presión absoluta.

2. Circuito eléctrico.

3. Puente de Wheatstone.

4. Circuito electrónico.

a. + positivo

b. negativo

c. señal

El diafragma sensible, con el motor apagado, se dobla en función del valor (mmHg.) de la presión atmosférica; se tiene de esta manera, con la llave puesta, la información exacta de la altitud.

Durante el funcionamiento, el motor genera una depresión que como efecto produce una acción mecánica sobre la membrana cerámica del sensor, la cual doblándose, varía el valor de las resistencias del puente (3).

Puesto que la centralita mantiene la alimentación rigurosamente constante (5V), variando el valor de la resistencia, se varía también el valor de la tensión de salida y la centralita utiliza esta variación, para identificar con precisión la presión absoluta existente en el colector.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



**COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO**

La piezoelectricidad es una característica física de algunos materiales (cristales, cerámicas) que consiste en desarrollar una diferencia de potencial eléctrica entre las dos caras del material, cuando éste es sometido a esfuerzos de tipo mecánico en una determinada dirección.

Después de la alteración del equilibrio eléctrico interior, las cargas eléctricas que se manifiestan en las caras del cristal (generalmente cuarzo) o en la cerámica piezoeléctrica, que se encuentran en posición perpendicular a la dirección del esfuerzo, resultan además de iguales y contrarias también proporcionales a la fuerza aplicada.

Por lo tanto, el fenómeno es un estado de polarización eléctrica (liberación de cargas eléctricas iguales y contrarias) que derivan de una alteración del equilibrio de los momentos de los dipolos eléctricos. El hecho de que las señales mecánicas se conviertan en señales eléctricas ha llevado a realizar transductores piezoeléctricos, usados para medir las fuerzas, desplazamientos, presiones, aceleraciones, etc.

2B. SENSOR DE PYREX (SISTEMAS GM)

El sensor de presión absoluta (1) está compuesto por un diafragma de material aislante en el cual están sumergidas las resistencias conectadas, de manera que formen una red tipo puente (2).

El borde del diafragma está sellado con un disco de pyrex (3) en el que se ha realizado el vacío con la finalidad de obtener una cavidad de referencia (4).

En cuanto se aplica una presión P por la parte del diafragma que está en comunicación con el colector de admisión, el diafragma se flexiona provocando una variación de la resistencia del puente que es proporcional a la presión aplicada.

La centralita electrónica de control, que suministra una tensión de referencia de 6 Voltios al sensor de presión (1) a través del terminal A, puede detectar el cambio de tensión que se consigue por la variación de presión; en efecto, el cambio del valor resistivo provoca una variación de tensión que es utilizada por la centralita para determinar, paramétricamente, la presión absoluta en el colector de admisión.



IMPRIMIR

ÍNDICE

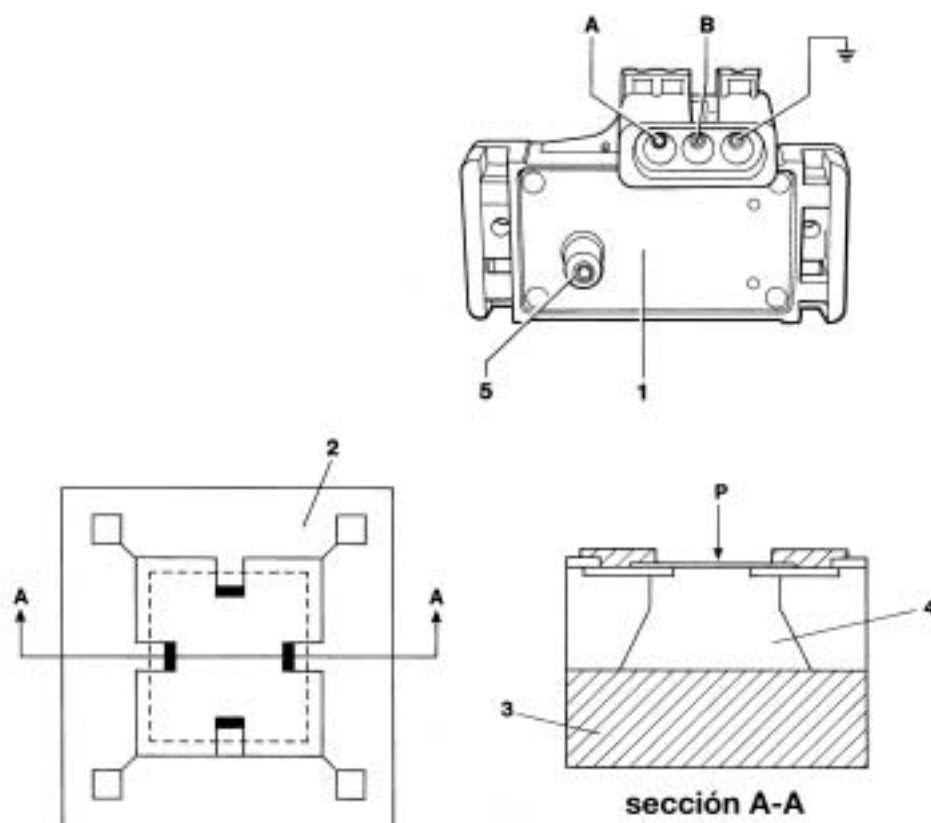


ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO



1. Sensor de presión absoluta.
2. Diafragma aislante.
3. Plato de pyrex.
4. Cavity de referencia (en vacío).
5. Racor tubo de depresion.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

3. SENSOR DE POSICIÓN VÁLVULA DE MARIPOSA

Este componente tiene la tarea de detectar la posición angular de la válvula de mariposa y proporcionar tal valor, bajo forma de una señal eléctrica, a la centralita de control de la inyección con el fin de permitir a ésta última, determine la condición de carga al cual está sometido el motor y por consiguiente, varíe el porcentaje de la mezcla (enriquecer/empobrecer).

En vista que las estrategias de funcionamiento de los sistemas de inyección / encendido han cambiado en el tiempo con el fin de obtener una mayor precisión de funcionamiento, las tipologías de los sistemas para determinar la posición de la válvula de mariposa resultan reagrupables principalmente en dos grandes familias:

3A. Sistemas discretos (interruptores en mariposa, conmutadores).

3A 1. Conmutador en la válvula de mariposa (Sistema de inyección Bosch)

3A 2. Conmutador en la válvula de mariposa (Sistema de inyección Bosch)

3B. Sistemas continuos (potenciómetros).

3B 1. Potenciómetro en la válvula de mariposa de una pista (Sistemas de inyección Bosch)

3B 2. Potenciómetro en la válvula de mariposa de dos pistas (Sistema de inyección Bosch)

3B 3. Potenciómetros válvula de mariposa PF-1C/PF-09 (Sistemas de inyección IAW)

- Tipo PF1C

- Tipo PF09

3B 4. Potenciómetro en la válvula de mariposa (Sistema de inyección CENTRAJET-S.P.I. Weber 1ª generación)

3B 5. Potenciómetro en la válvula de mariposa PF-OC (Sistema de inyección CENTRAJET-S.P.I. Weber 2ª generación)

3B 6. Potenciómetro en la válvula de mariposa AC ROCHESTER (Sistema de inyección M.P.I. - GM)

3B 7. Potenciómetro en la válvula de mariposa HITACHI GL 326686 (Sistema de inyección HITACHI)

3B 8. Conmutador en la válvula de mariposa con sensor Hall (Sistema de inyección IAW)

3B 9. Sensor de apertura en porcentaje de la válvula de mariposa (Sistema de inyección S.P.I. - GM)

3A. SISTEMAS DISCRETOS

3A 1. CONMUTADOR EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

Está montado en el eje de mando mariposa y es accionado por esta última. Dicho conmutador



Business Unit



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

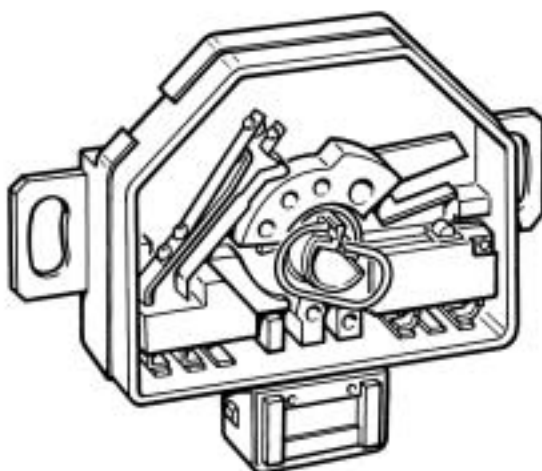
envía una señal de tensión a la centralita para informarla de las siguientes condiciones:

- Posición de cierre de la válvula de mariposa, de forma que la centralita pueda hacer intervenir el dispositivo de cut-off (es decir, de corte de la inyección en el motor) en fase de deceleración superior a $1500 \div 2500$ r.p.m. aproximadamente
- Posición de completa apertura de la válvula de mariposa, de manera que la centralita pueda aumentar la duración de la inyección (respecto a los valores normales de pilotaje suministrados por el debímetro y por los sensores de temperatura) para enriquecer la mezcla en condiciones de plena potencia del motor.



3A 2. CONMUTADOR EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

Este tipo de conmutador es prácticamente igual al tipo (1) ilustrado anteriormente y se diferencia solo por la forma de la envoltura (carcasa) exterior.





IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

3B. SISTEMAS CONTINUOS

3B 1. POTENCIÓMETRO EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH)

De tipo lineal mono-pista, está compuesto por una parte móvil (peine) dirigido directamente por el eje de la válvula de mariposa; este peine al ser arrastrado sobre una pista con un valor de resistencia determinado, proporciona una señal eléctrica proporcional a la posición de la misma válvula.

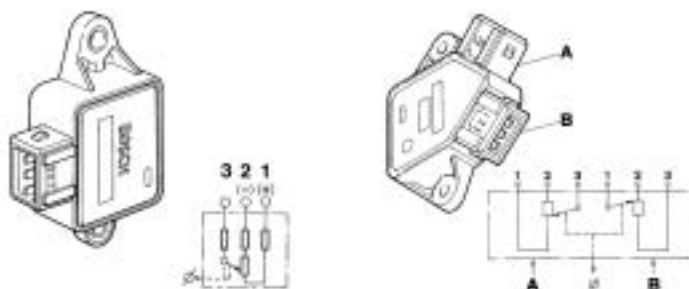
La centralita de inyección-encendido alimenta, durante el funcionamiento, el potenciómetro con una tensión de 5 Voltios aplicada a los pin (1) y (2). En el pin (3) se mide una tensión que es inversamente proporcional a la posición de apertura de la válvula de mariposa. Según la tensión enviada por el pin (3), la centralita reconoce la condición de apertura de la válvula de mariposa y corrige oportunamente el porcentaje de la mezcla.

Con la mariposa cerrada, una señal eléctrica de tensión correspondiente a unos 0,5 Voltios llega a la centralita la cual reconoce la condición de ralentí y de cut-off (diferenciándolas según el número de r.p.m.).

El potenciómetro reconoce automáticamente la posición de funcionamiento al mínimo de la mariposa mediante una función "autoadaptable". Lo anterior, elimina las operaciones de regulación del potenciómetro y permite controlar también eventuales desgastes que se pudiesen verificar en la posición de cierre de la mariposa.

En las versiones con cambio automático, el sensor está compuesto por dos potenciómetros cada uno con su propio conector. El potenciómetro A está conectado a la centralita de inyección-encendido como anteriormente se ha descrito para las versiones con cambio mecánico. El potenciómetro B está conectado a la centralita cambio automático (c.a.); durante el funcionamiento, la centralita c.a. alimenta el potenciómetro B con una tensión de 5 Voltios aplicada a los pin 2 y 3 y mide en el pin (1) una tensión que es directamente proporcional al ángulo de apertura de la válvula de mariposa.

La señal detectada en el pin (1) es utilizada para el correcto funcionamiento del cambio automático.



Coches con cambio mecánico

Coches con cambio automático



Business Unit



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

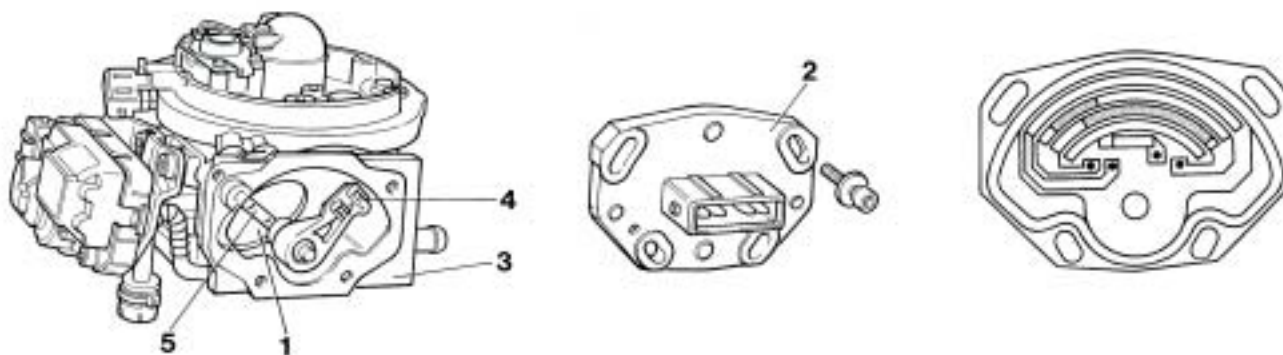


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

3B 2. POTENCIÓMETRO EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

Del tipo lineal con dos rampas, este sensor proporciona a la centralita electrónica dos señales eléctricas proporcionales cuando se abre la válvula de mariposa (1).

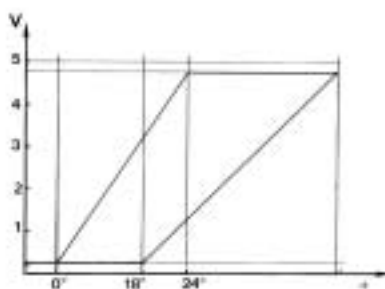
Estas señales son detectadas en un potenciómetro de dos pistas (2) montado sobre el cuerpo mariposa (3) mediante una escobilla con dos peines (4) integrados en el eje (5) de la válvula de mariposa.



Atención: La exacta colocación del potenciómetro sobre el cuerpo mariposa ha sido realizada durante la fabricación del coche, por lo tanto en caso de que se verifiquen anomalías sobre su comportamiento, no es posible cambiar solamente el potenciómetro.

Las dos pistas del potenciómetro permiten tener dos campos de funcionamiento diferentes:

- La primera pista es utilizada para los primeros 24° de apertura de la mariposa, que corresponden a 10 puntos de referencia en la centralita; de este modo, la centralita electrónica puede reconocer incluso las mínimas variaciones angulares, para seleccionar con mayor precisión los tiempos básicos de inyección en las condiciones más críticas funcionamiento del motor, es decir, en ralentí y a media carga.
- La segunda pista es utilizada para los ángulos comprendidos entre 18° y la máxima apertura (90° aprox.) De la mariposa, que corresponden a 5 puntos de referencia en la centralita para las condiciones de funcionamiento del motor a media y a plena carga.





IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

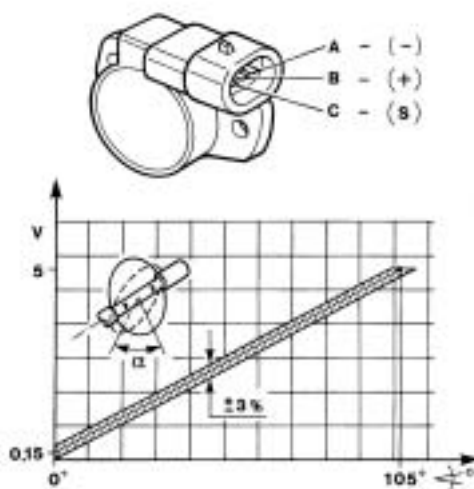
- Con ángulos de apertura de la válvula de mariposa comprendidos entre 18° y 24° , se tienen simultáneamente dos señales que deben tener una cierta relación; por lo tanto, la centralita, pudiendo comprobar la exacta sincronización de las dos señales, puede identificar las anomalías de funcionamiento del potenciómetro.

3B 3. POTENCIÓMETROS VÁLVULA DE MARIPOSA PF-1C/PF-09 (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW)

TIPO PF1C

El potenciómetro es de tipo mono-rampa.

La centralita de mando alimenta, durante el funcionamiento, el potenciómetro con una tensión de 5 Voltios. El parámetro medido es la posición de la mariposa desde el mínimo hasta su máxima apertura para la gestión del control de la inyección.



Basándose en la tensión de salida, la centralita reconoce la condición de apertura de la válvula de mariposa y corrige oportunamente el porcentaje de la mezcla.

Con la mariposa cerrada, se envía a la centralita una señal eléctrica de tensión la cual efectuará el reconocimiento de la condición de ralentí y de cut-off (diferenciándolas según el número de r.p.m. del motor).

El potenciómetro se encuentra en un contenedor de plástico provisto de dos aletas, sobre las cuales hay dos orificios SIN RANURAS que tienen la función de garantizar la fijación y la colocación del sensor respecto a la válvula de mariposa. Una toma con tres pin (A-B-C) ubicada en el contenedor garantiza la conexión eléctrica con la centralita electrónica.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

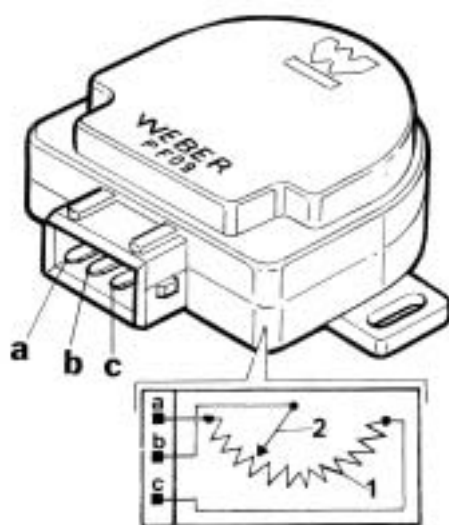
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

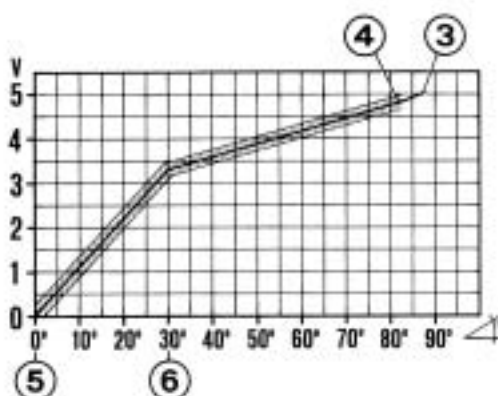
TIPO PF09

Con la mariposa cerrada, una señal eléctrica con tensión $\sim 0,5$ V alcanza la centralita; con esta señal, la centralita reconoce la condición de ralentí y de cut-off (diferenciándolos según el número de r.p.m. del motor).



1. Potenciómetro.
2. Cursor móvil.
3. Máxima apertura de la mariposa.
4. Posición mariposa a plena carga.
5. Posición mariposa en ralentí.
6. Cambio de la inclinación de la señal eléctrica.

Con aperturas de la válvula de mariposa superiores a $\sim 30^\circ$, una señal de tensión de alrededor 3,3 V vuelve a la centralita para aumentar progresivamente hasta alcanzar un valor de tensión de unos 5 Voltios cuando la válvula de mariposa alcanza la apertura máxima de 80° .





IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

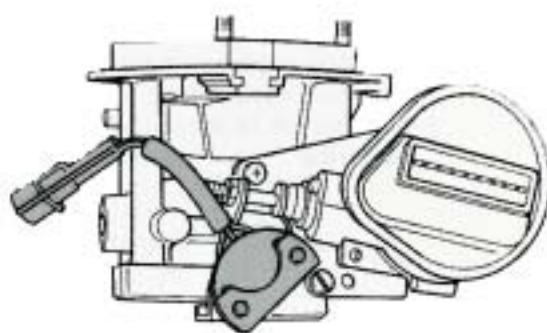
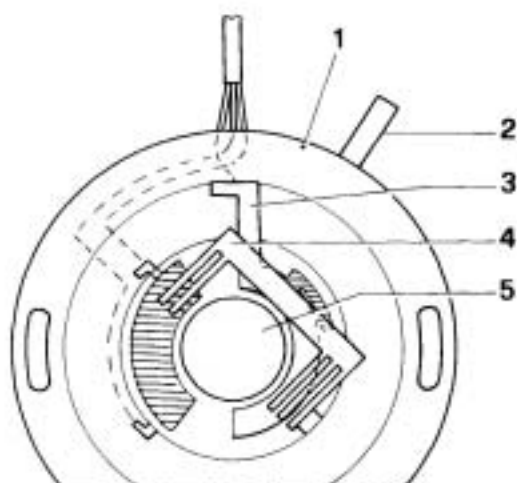


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

En el caso de que se verifiquen interrupciones o cortocircuitos en el componente o en el cableado, la señal que alcanza la centralita asume respectivamente valores $<0,5\text{ V}$ a $>4,5\text{ V}$, en estas condiciones y en presencia de parámetros discordantes (sensor de r.p.m./caudal de aire/presión absoluta), la centralita reconoce la condición de mal funcionamiento del potenciómetro y por lo tanto, se pone en la condición conocida como RECOVERY.

3B 4. POTENCIÓMETRO EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA (SISTEMA DE INYECCIÓN CENTRAJET-S.P.I.WEBER1ª GENERACIÓN)

Este sensor suministra a la unidad central electrónica una señal eléctrica proporcional a la apertura de la válvula de mariposa. Esta señal es detectada mediante un potenciómetro constituido por un resistor fijo de $550\ \Omega$ y por un cursor de peine (4) integrado en el eje de la mariposa y que gira en el resistor. La tensión de referencia aplicada al resistor es constante (5 Voltios) mientras que en el cursor de peine se toma una tensión de salida variable de 0 a 5 Voltios, según el ángulo de apertura de la mariposa. La tensión de salida informa la unidad central electrónica sobre la posición de la mariposa durante todo el campo de funcionamiento del motor. Además, la rapidez con la cual varía la tensión de salida del sensor indica la rapidez de aceleración del motor.



1. Cuerpo del sensor.
2. Palanca de mando del sensor.
3. Resistor en las pequeñas aperturas de la mariposa ($< 30^\circ$).
4. Cursor en forma de peine.
5. Eje de la mariposa.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

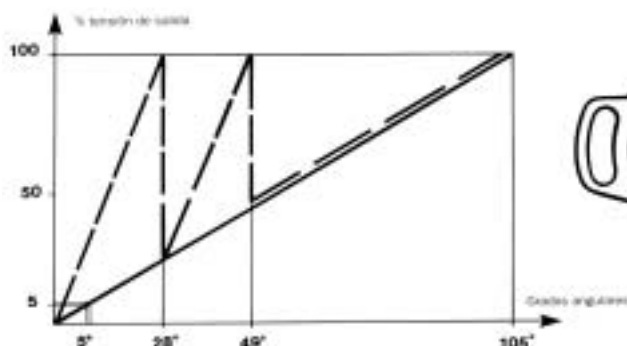
3B 5. POTENCIÓMETRO EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA PF-OC (SISTEMA DE INYECCIÓN CENTRAJET-S.P.I. WEBER 2ª GENERACIÓN)

Se trata de un potenciómetro lineal, mono-pista, montado directamente sobre el eje de la mariposa con una junta elástica y alimentado a una tensión de 5 Voltios.

Su curva de salida eléctrica está en función del ángulo de la mariposa y está indicado con una línea continua en el siguiente diagrama.

Para el cálculo óptimo de la corrección del porcentaje de mezcla durante los estados transitorios mariposa se han colocado en la unidad electrónica de mando dos canales analógico/digitales, del cual uno es amplificado con dos aumentos de potencia y uno directo.

Esta solución ha permitido obtener del potenciómetro mono-pista las líneas discontinuas en el diagrama indicado más arriba, obteniendo una respuesta de elevada sensibilidad (menor de 0,2 grados mariposa) en el sector de los primeros 30° donde es necesaria la mejor resolución, sin tener que recurrir a los reóstatos multipista tradicionales.



1. Masa señal mariposa.
2. Alimentación (5 Voltios).
3. Salida señal mariposa.

----- Tensión de salida del sensor
----- Tensión amplificada

3B 6. POTENCIÓMETRO EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA AC ROCHESTER (SISTEMA DE INYECCIÓN M.P.I. - GM)

El sensor de apertura de la válvula de mariposa (A) está montado sobre el cuerpo mariposa (B) y está conectado directamente al eje de la válvula de mariposa.

La determinación de la posición angular de la mariposa se efectúa midiendo la resistencia del potenciómetro que constituye el sensor (resistencia variable al variar el ángulo de apertura de la mariposa). La centralita de control, en efecto, suministra al sensor de posición de la mariposa, una tensión de referencia de 5 Voltios.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

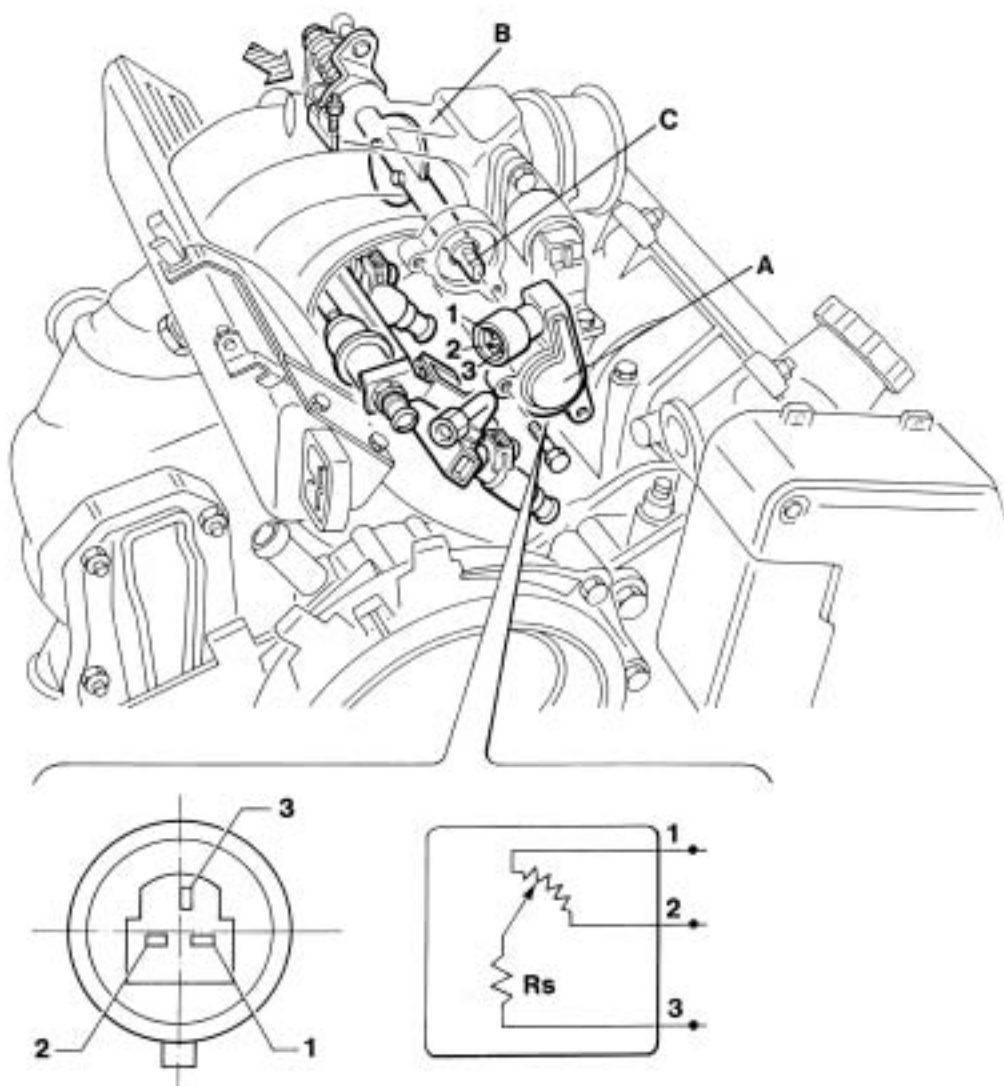
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

Al variar la rotación del eje de la mariposa alrededor de su propio eje, variará la resistencia del circuito eléctrico; midiendo la tensión entre un extremo de la resistencia y la conexión variable del potenciómetro (3) que está conectada a un terminal de la centralita electrónica de control, ésta puede determinar la apertura en porcentaje de la mariposa.

Así, por ejemplo, si la apertura de la mariposa es de 30°, la centralita mide una tensión de 1,70 Voltios. El contacto 1 está conectado a un pin de la centralita y recibe la señal, mientras que el contacto 2 está a masa.





IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

3B 7. POTENCIÓMETRO EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA HITACHI GL 326686 (SISTEMA DE INYECCIÓN HITACHI)

Este potenciómetro aunque no se diferencia en la teoría de funcionamiento de los potenciómetros ilustrados anteriormente, se identifica por su diferencia de tipo geométrico y pertenece a la categoría de los dispositivos no ranurados, capaces de garantizar en modo absoluto la fijación y el posicionamiento del sensor respecto a la misma válvula.

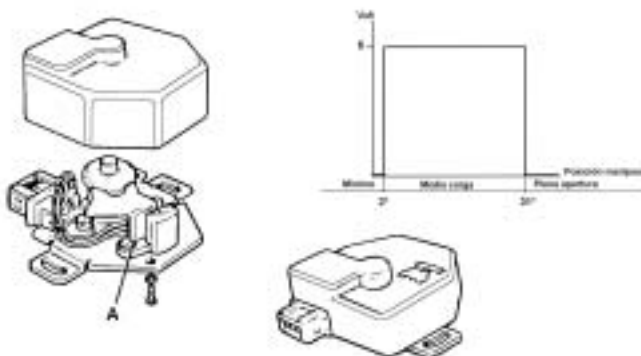


3B 8. CONMUTADOR EN LA VÁLVULA DE MARIPOSA CON SENSOR HALL (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW)

El conmutador está alimentado por la centralita electrónica a la cual envía una señal que identifica tres posiciones diferentes de la mariposa: cerrada, apertura intermedia, plena apertura.

Esta información es utilizada para las correcciones de la dosificación básica y para la función de corte del combustible (cut-off).

El conmutador está montado sobre el cuerpo mariposa, la parte móvil del conmutador está integrado con el eje de la válvula de mariposa. De este modo, la salida eléctrica del componente se convierte en función de la posición mariposa (diagrama).





IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

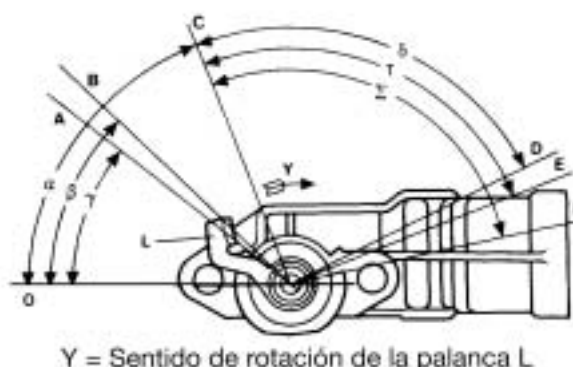


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

3B 9. SENSOR DE APERTURA EN PORCENTAJE DE LA VÁLVULA DE MARIPOSA (SISTEMA DE INYECCIÓN S.P.I. - GM)

El sensor de apertura en porcentaje de la válvula de mariposa está montado externamente al cuerpo mariposa y está dirigido por una palanca que está montada en el eje de la válvula mariposa.

POSICIONES PALANCA L	POSICIÓN ANGULAR DE LA PALANCA L
A = palanca en reposo	a $39^{\circ} 30' \pm 1^{\circ}$ (ángulo γ) del eje O
B	a $44^{\circ} 48' \pm 1^{\circ}$ (ángulo β) del eje O
C	a $64^{\circ} \pm 5^{\circ}$ (ángulo α) del eje O
D	a $82^{\circ} 30' \pm 2^{\circ}$ (ángulo δ) de la posición C
E	a $113^{\circ} \pm 1^{\circ}$ (ángulo T) de la posición B
F = máx rotación palanca L	a $126^{\circ} \pm 4^{\circ}$ (ángulo Σ) de la posición A



Posiciones que puede tener la palanca L

4. SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE

Los sensores de temperatura del aire aspirado independientemente de los distintos tipos utilizados en los diferentes sistemas de inyección están casi todos instalados en el conducto de admisión y compuestos por un cuerpo de latón del cual sobresale un contenedor de plástico que tiene la función de proteger el elemento resistivo. Este último es constituido por un "termistor" de tipo N.T.C. (Coeficiente de Temperatura Negativo), esto significa que la resistencia eléctrica del sensor disminuye al aumentar la temperatura.

El termistor N.T.C., en función de la temperatura del aire aspirado en el colector, varía su resistencia óhmica según el diagrama de la figura.

La tensión de referencia para el sensor de aire es de 5V; puesto que este circuito está proyectado como divisor de tensión, esta tensión es repartida entre una resistencia presente en la centralita electrónica y la resistencia N.T.C. del sensor de aire. Se obtiene que la centralita electrónica puede en cualquier momento, controlar las variaciones de resistencia del sensor a través de los cambios de tensión y obtener por lo tanto, la información sobre la temperatura de aire aspirado.

Esta información, junto a la información de presión absoluta es utilizada por la centralita electrónica para establecer la "DENSIDAD DEL AIRE" que es un dato esencial para conocer la cantidad de aire aspirada por el motor, en función de la cual el ordenador deberá elaborar el tiempo de inyección, es decir, la cantidad exacta de gasolina que deberá suministrar.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

Además, de los sensores ubicados en el interior de los dispositivos de medición del caudal de aire (consultar Debímetro) se ilustran a continuación, algunos tipos de sensores que se utilizan mayormente:

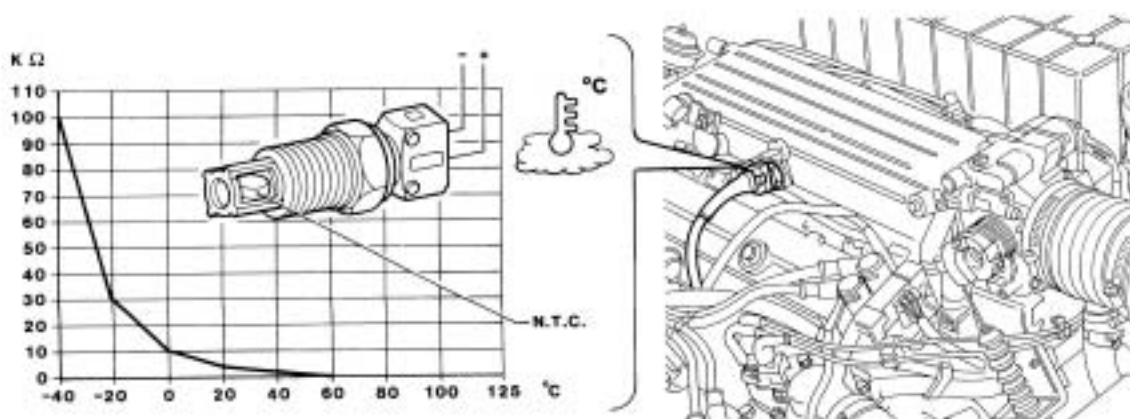
4A. Sensor tipo ATS-04 / ATS-05 (Sistemas de inyección: M.P.I. - IAW y BOSCH)

4B. Sensor de temperatura de aire (Sistema de inyección GM y Bosch)

4C. Sensor de temperatura de aire (sistemas de inyección IAW y BOSCH S.P.I.)

4D. Sensor de temperatura del aire (sistemas de inyección BOSCH)

4A. SENSOR TIPO ATS-04/ATS-05 (SISTEMAS DE INYECCIÓN: M.P.I. - IAWY BOSCH)



4B. SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE (SISTEMA DE INYECCIÓN GM Y BOSCH)

Contrariamente al sensor tipo 4A ilustrado anteriormente el elemento resistivo está en un cuerpo de material plástico montado a presión en el conducto de admisión.





IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

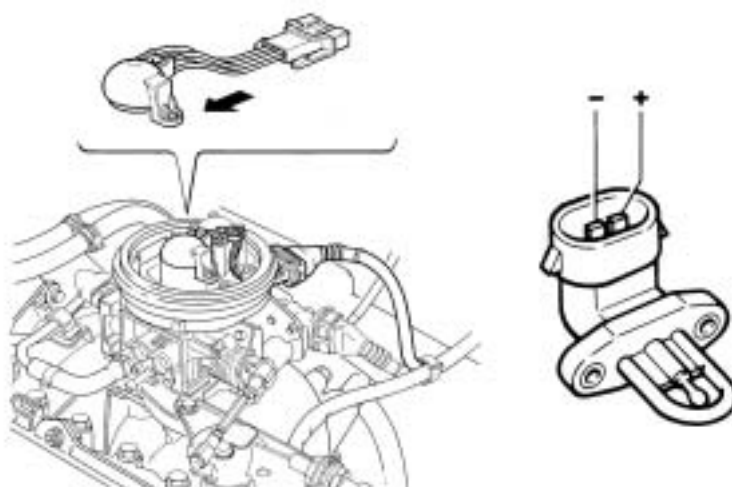
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

4C. SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW Y BOSCH S.P.I.)

En estos casos el sensor, en vez de estar atornillado o montado en el colector de admisión, está fijado con dos tornillos en la torreta porta-inyector, de manera tal que el flujo de aire aspirado por el motor choque contra el sensor.



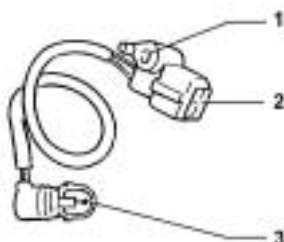
Para BOSCH - S.P.I.

Para IAW-S.P.I.

4D. SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH)

El sensor está instalado en el cuerpo mariposa.

Está formado por un cuerpo de material plástico del que sobresale un puente que protege el elemento resistivo verdaderamente tal compuesto por un "termistor" de tipo N.T.C.



1. Tornillo de fijación en el cuerpo mariposa.
2. Conector del sensor.
3. Pastilla N.T.C.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



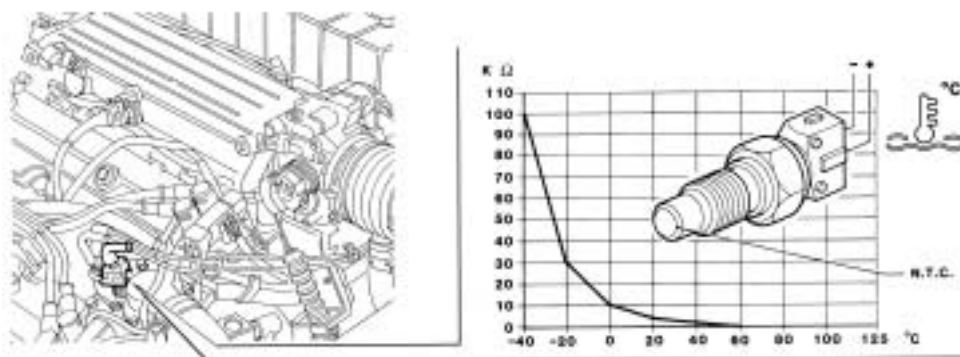
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

5. SENSOR DE TEMPERATURA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH - IAW - HITACHI - GM)

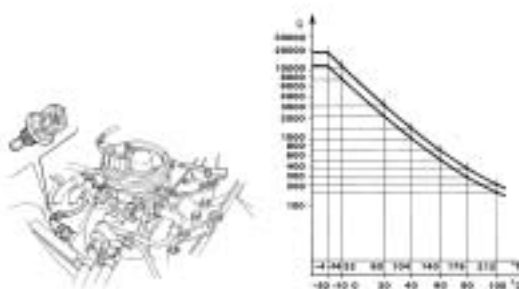
Como para el sensor de aire aspirado, e independientemente de las diferentes soluciones técnicas utilizadas en cada sistema de inyección, el sensor está compuesto por un "termistor" de tipo N.T.C. en contacto, en este caso, con el líquido refrigerante.

Puesto que con el motor frío se verifica un natural empobrecimiento de la mezcla aire-gasolina determinado por la mala turbulencia que las partículas de combustible tienen a las bajas temperaturas y a la reducida evaporación del combustible y fuerte condensación en las paredes internas del colector de admisión; la centralita electrónica, adquiriendo del sensor la información de la temperatura del líquido refrigerante, corrige el tiempo de inyección, con la lógica que lo aumenta con el motor "frío" y lo disminuye hasta llegar a los valores indicados por los mapas, cuando el motor alcanza su "temperatura normal" de funcionamiento.

Las ilustraciones siguientes representan, a título indicativo, dos soluciones que son diferentes por su forma exterior y calibrado del sensor.



Versión IAW M.P.I.



Versión BOSCH S.P.I.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

6. Sonda LAMBDA

Este componente, previsto para suministrar a la centralita de control una señal eléctrica indicativa del tipo de combustión en curso (rica o pobre de oxígeno), está influenciado por la temperatura de ejercicio que debe superar los 300° C para asegurar una óptima medición.

En función de esta característica se pueden dividir las sondas en dos grandes familias:

Sondas lambda no calentadas:

6A. Sonda Lambda no calentada (Sistemas de inyección GM y BOSCH / IAW de antigua generación).

6B. Sonda Lambda no calentada con dos hilos (masa con cable específico).

Sondas lambda calentadas:

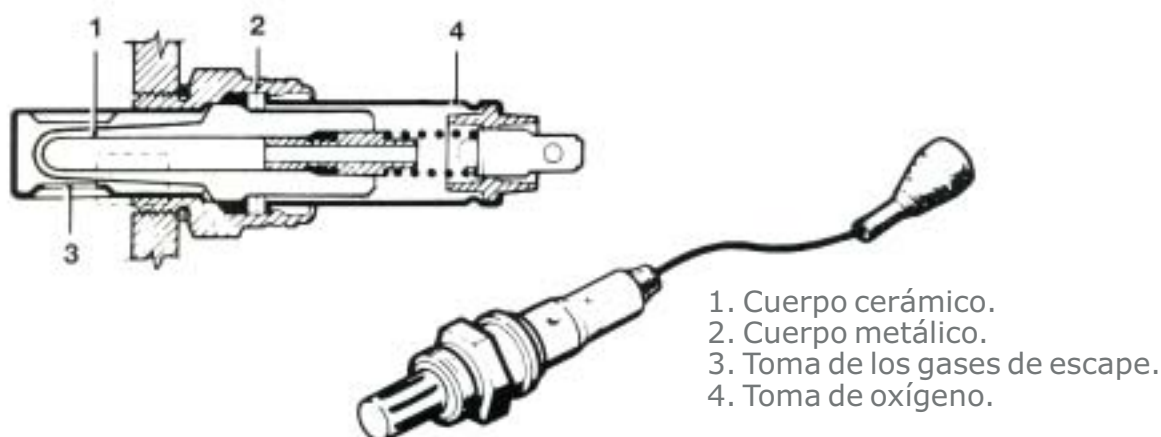
6C. Sonda Lambda calentada con tres hilos (masa de la señal en el catalizador).

6D. Sonda Lambda calentada con cuatro hilos (masa con cable específico).

6E. Sonda Lambda calentada (Sistemas de inyección HITACHI y BOSCH / IAW).

Ulteriores divisiones pueden llevarse a cabo según la resistencia de la sonda al plomo, presente en la gasolina, y en función del tipo de conexión a masa (en el catalizador o cable específico) del sensor (con 1 ó 2 hilos para la sonda no calentada/ con 3 ó 4 hilos para la sonda calentada).

6A. Sonda LAMBDA NO CALENTADA CON UN HILO (MASA EN EL CATALIZADOR)



Sección sonda Lambda con Terminal de conexión y con cable de conexión



IMPRIMIR

ÍNDICE



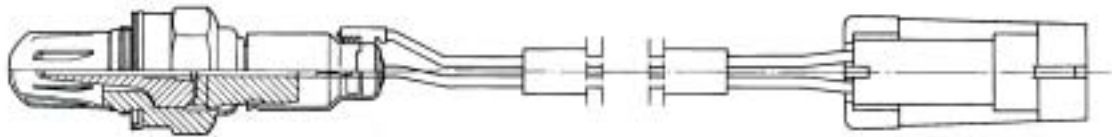
ZOOM +

ZOOM -

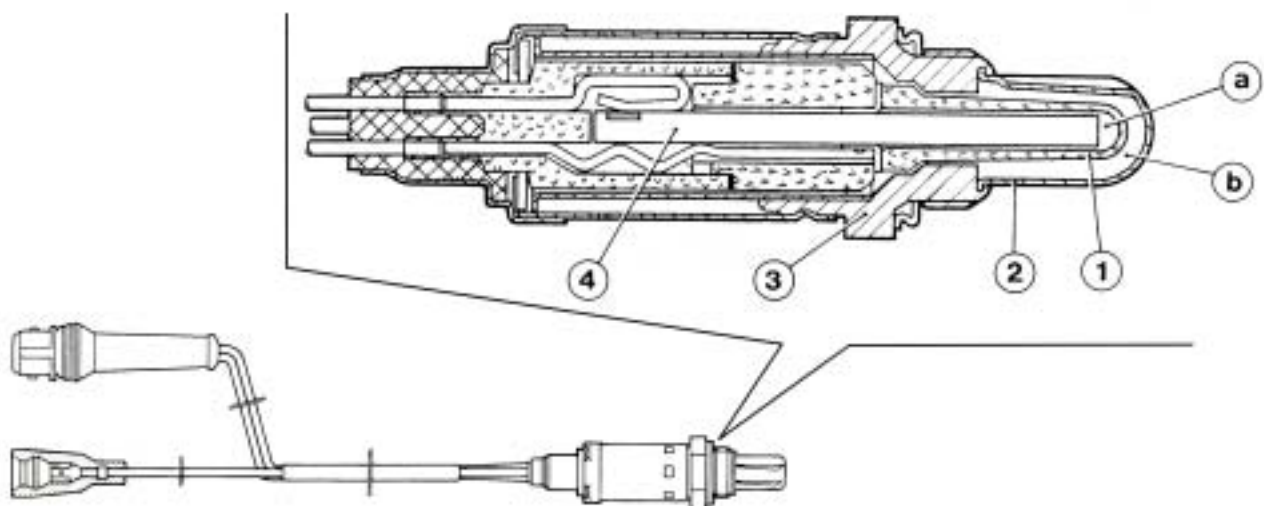


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

6B. Sonda LAMBDA NO CALENTADA CON DOS HILOS (MASA CON CABLE ESPECÍFICO)



6C. Sonda LAMBDA CALENTADA CON TRES HILOS (MASA DE LA SEÑAL EN EL CATALIZADOR)



- a. Electrodo (+) a contacto con el aire exterior.
- b. Electrodo (-) a contacto con los gases de escape.
- 12. Negativo sonda lambda.
- 29. Positivo sonda lambda.
- (+) (-) Tensión de batería para alimentación de la resistencia de calentamiento de la sonda Lambda.

- 1. Cuerpo cerámico.
- 2. Tubo de protección.
- 3. Cuerpo metálico.
- 4. Resistencia eléctrica.



IMPRIMIR

ÍNDICE



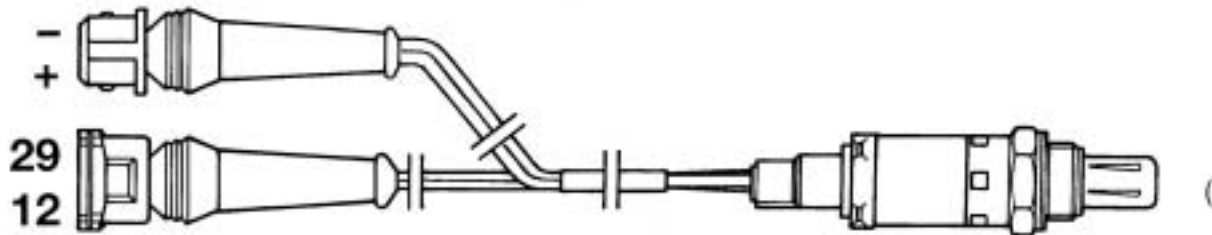
ZOOM +

ZOOM -

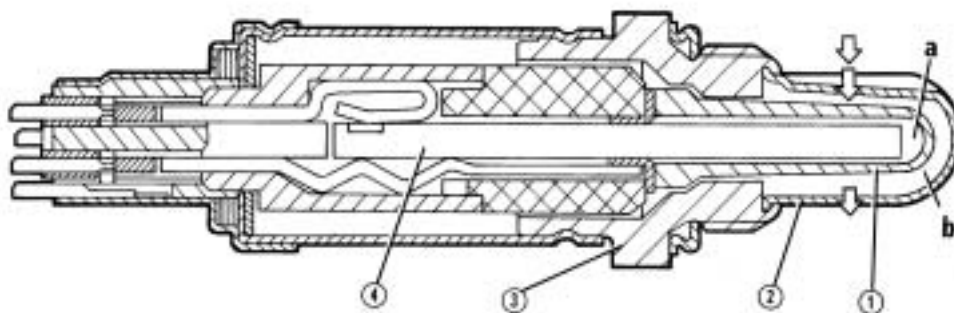


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

6D. SONDA LAMBDA CALENTADA CON CUATRO HILOS (MASA CON CABLE ESPECÍFICO)



- a. Electrodo (+) a contacto con el aire exterior.
- b. Electrodo (-) a contacto con los gases de escape.
- 12. Negativo sonda lambda.
- 29. Positivo sonda lambda.
- (+) (-) Tensión de batería para alimentación de la resistencia de calentamiento de la sonda Lambda.



- 1. Cuerpo cerámico.
- 2. Tubo de protección.
- 3. Cuerpo metálico.
- 4. Resistencia eléctrica.

Sonda Lambda calentada con cuatro hilos



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

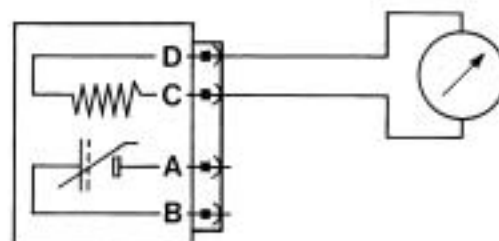
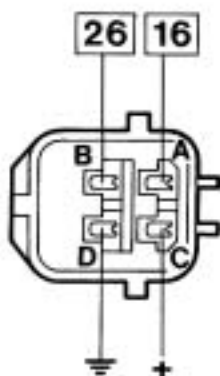
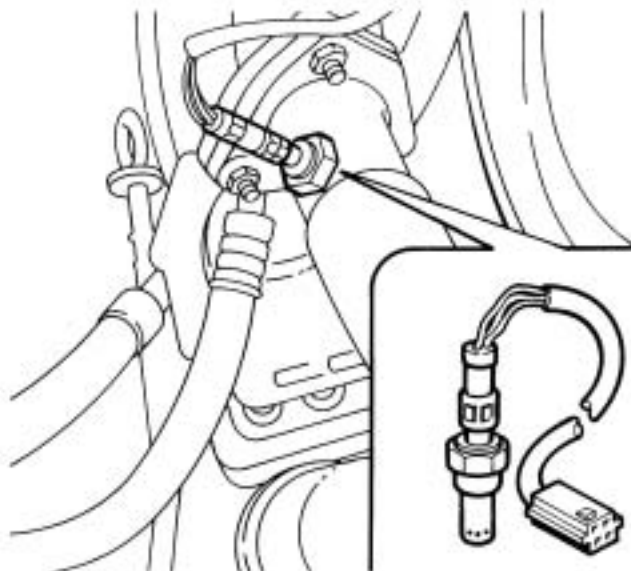
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

6E. Sonda LAMBDA CALENTADA (SISTEMAS DE INYECCIÓN HITACHI Y BOSCH/IAW) (ESPECIFICACIÓN PARA EL SISTEMA DE INYECCIÓN HITACHI-M.P.I.)

La sonda N.T.K. utilizada para el sistema de inyección HITACHI es prácticamente igual como principio de funcionamiento al de las sondas anteriores pero se diferencia estéticamente por su pequeña dimensión y por su diferente sección (circular y no ranuras) de las entradas de los gases de escape.



Resistencia: $4,5 \pm 0,5 \Omega$ a 20°C .



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

7. REGULADOR DEL RALENTÍ DEL MOTOR

Cualquier tipo de alimentación electrónica considera condiciones particulares del funcionamiento del motor cuando, en caliente o, con mayor razón, en frío varía la carga del motor mismo (activación de servicios adicionales).

Independientemente de las condiciones de carga aplicada al motor, sobre todo en condiciones de arranque en frío, el control del ralentí es indispensable para garantizar el correcto funcionamiento del vehículo.

Para esto, los dispositivos de control del régimen del motor que, si bien con lógicas y modalidades operativas diferentes, actúan permitiendo que entre a los cilindros una cantidad de aire adicional y modulable cuando la mariposa está cerrada.

Además de la entrada adicional de aire, es necesario, hasta que el motor haya alcanzado la temperatura de régimen, aumentar la cantidad de combustible inyectado; la unidad electrónica de mando provee a dicho aumento en función de las señales provenientes del sensor de temperatura del líquido refrigerante del motor. Los tipos que vamos a estudiar son:

7A. Motor en corriente continúa para el control del ralentí (Sistemas de inyección S.P.I. BOSCH).

7B. Servo-regulador del ralentí del motor (Sistemas de inyección BOSCH).

7C. Actuador del ralentí del motor de dos motores (Sistema de inyección BOSCH).

7D. Actuador del ralentí del motor de un motor (Sistema de inyección BOSCH).

7E. Actuador de control del ralentí del motor (Motor paso-paso BO2) (Sistemas de inyección IAW - S.P.I. / M.P.I.).

7F. Actuador del ralentí del motor (Sistema de inyección CENTRAJET -S.P.I. Weber 1ª generación).

7G. Válvula V.A.E. de control del ralentí (Sistema de inyección IAW - M.P.I.).

7G 1. Electro-válvula tipo 01 / 10 sin diodo de sobre-tensión.

7G 2. Electro-válvula tipo 06 con diodo de sobre-tensión.

7H. Actuador de control del ralentí AC-ROCHESTER (Sistema de inyección GM).

7I. Electro-válvula de regulación del ralentí HITACHI GL (Sistema de inyección HITACHI).

7J. Válvula de aire adicional (Sistema de inyección Bosch).

7K. Válvula de aire adicional (M.P.I. - IAW).

7A. MOTOR EN CORRIENTE CONTINUA PARA EL CONTROL DEL RALENTÍ (SISTEMAS DE INYECCIÓN S.P.I. BOSCH)

Para la regulación del ralentí del motor, el sistema S.P.I. BOSCH utiliza un motor en corriente continua, dirigido directamente por la centralita electrónica, que tiene una doble función:

- Dirigir pequeñas rotaciones, en apertura o en cierre de la válvula de mariposa para regular



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

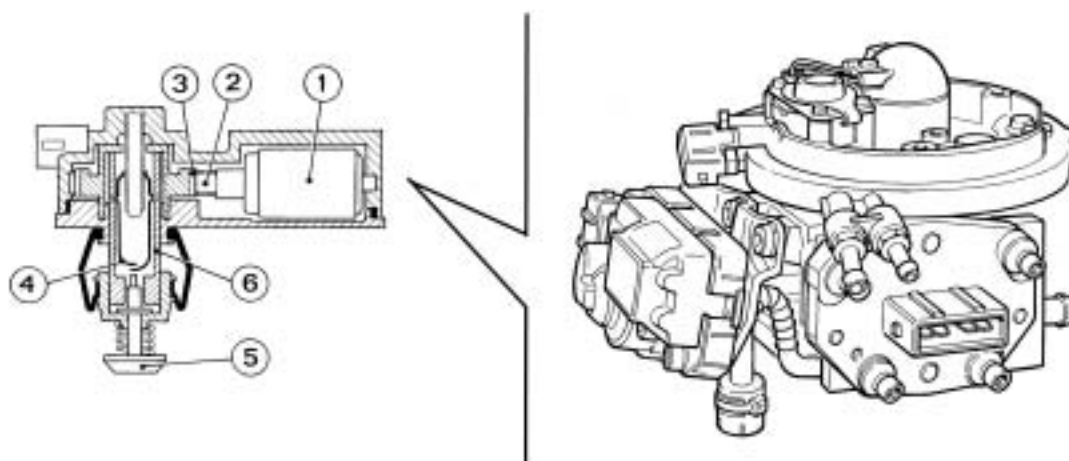


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

automáticamente el régimen de ralentí en caso de que el mismo se aleje del valor previsto.

- Detectar, mediante el micro-interruptor incorporado, el cierre de la válvula de mariposa en deceleración (cuando se suelta el pedal del acelerador) e informar a la centralita que está activando el corte de combustible (CUT-OFF).

La centralita electrónica controla los impulsos de inyección después de una fase de CUT-OFF y regula el ralentí basándose principalmente, en el número de r.p.m. del motor y en la temperatura del líquido refrigerante del motor, pero considera otros parámetros tales como: fases de arranque o de calentamiento del motor, posición de la palanca selectora en un cambio automático, activación de un eventual climatizador.



1. Motor.
2. Tornillo sin fin.
3. Rueda helicoidal.
4. Micro-interruptor.
5. Puntal.
6. Cuerpo del micro-interruptor.

La alimentación del motor (1) hace funcionar el grupo de reducción compuesto por un tornillo sin fin (2) y por una rueda helicoidal (3), en cuyo interior hay un tornillo tuerca donde se enrosca y desenrosca el cuerpo (6) del micro-interruptor (4), para que pueda extenderse/contraerse según el sentido de rotación de la rueda misma. La carrera total del puntal (5), actuando en el mecanismo de palancas de la válvula de mariposa, determina en ella una apertura máxima de 18° aproximadamente.

NOTA: El motor para controlar el ralentí está conectado a la centralita de inyección y a la centralita electrónica Digiplex 2 del sistema de encendido. Cuando, durante la fase de deceleración, se activa la función de CUT-OFF, la centralita Digiplex 2 determina el avance de encendido según una curva específica.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

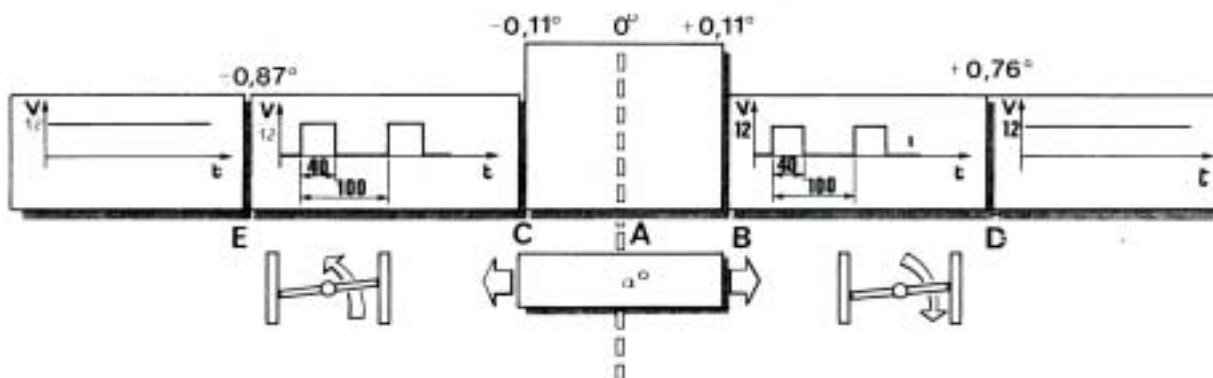


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

La centralita identifica cinco condiciones de posición de la mariposa:

- Una posición teórica (A) que corresponde al ralentí correcto del motor con una zona de tolerancia (B-C) equivalente a $\pm 0,11^\circ$ respecto a la posición nominal (A) en la cual la centralita no interviene.
- Dos zonas correspondientes a $+ (0,11^\circ \div 0,76^\circ)$ y a $(0,11^\circ \div 0,87^\circ)$ donde la mariposa está respectivamente demasiado abierta (B-D) y demasiado cerrada (C-E) por lo que la centralita dirige la rotación, en la dirección oportuna, del motor enviando una señal de onda cuadrada con relación del 40% entre presencia y ausencia de la señal (regulación fina).
- Dos zonas ulteriores, correspondientes a rotaciones de la mariposa superiores a $+ 0,76^\circ$ y a $- 0,87^\circ$ respecto a la posición nominal, por lo que la centralita interviene enviando una señal continua, para obtener más rápidamente la posición correcta (regulación rudimentaria).

La pequeña diferencia en los campos de acción entre el cierre o la apertura se debe a la carga del muelle de retorno de la mariposa.



7B. SERVOREGULADOR DEL RALENTÍ DEL MOTOR (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH)

Este dispositivo regula la cantidad de aire aspirado por el motor cuando la mariposa está cerrada.

Está dirigido por la centralita Motronic y compensa las cargas absorbidas por los diferentes servicios (compresor A/C, cambio automático, servo-dirección, etc.), para garantizar un ralentí constante.

El servo-regulador permite el flujo de una cantidad de aire adicional a través de una sección dividida por un sector rotante, dirigido por la centralita Motronic que alimenta dos devanados.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

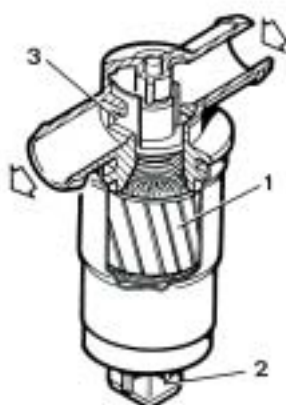
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

Esta solución reduce la inercia y garantiza la rapidez de regulación del ralentí. En caso de avería, un muelle de reacción lleva el actuador a una posición intermedia de apertura impidiendo que el motor se apague.

NOTA: El servo-regulador se debe instalar con la flecha grabada en los conductos dirigida hacia la misma dirección del flujo del aire aspirado.

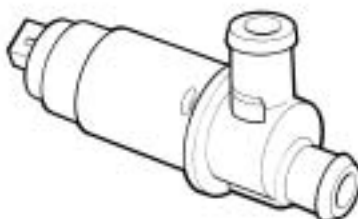


- 1. Inducido.
- 2. Conector.
- 3. Sector rotante.

7C. ACTUADOR DEL RALENTÍ DEL MOTOR (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

Está compuesto por dos motores eléctricos (uno para la apertura y otro para el cierre) que, abriendo y cerrando más o menos el flujo del aire adicional, puesto en paralelo al aire que pasa a través de la mariposa (con el acelerador en reposo) en el cuerpo mariposa, mantiene constante automáticamente el ralentí del motor con cualquier carga de este último (servicios adicionales funcionando, motor caliente o frío, etc.).

La apertura o cierre del flujo está determinada por la rotación del distribuidor que realiza uno de los motores mediante impulsos eléctricos elaborados por una sección específica de la centralita de mando del sistema de inyección que hacen girar, en un sentido o en el otro, el distribuidor según las r.p.m. del motor.





IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

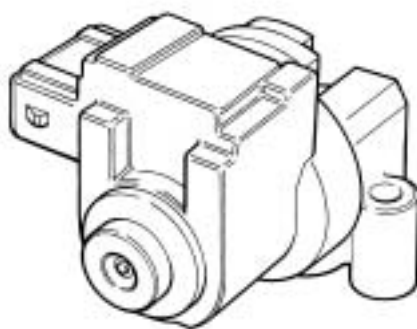


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

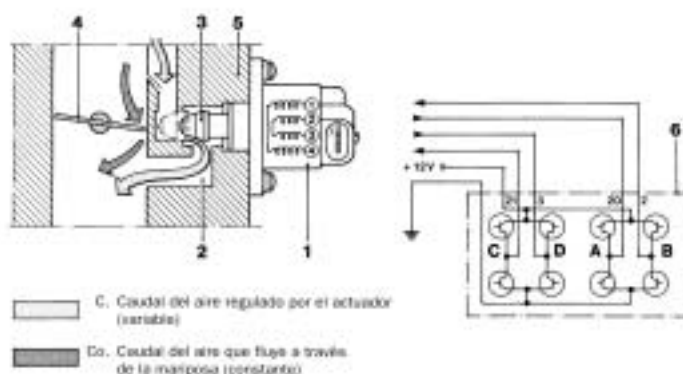
7D. ACTUADOR DEL RALENTÍ DEL MOTOR (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

Se diferencia del tipo anterior utilizado por el sistema BOSCH M3.7 por la presencia de un sólo motor eléctrico unidireccional previsto para la apertura del flujo del aire adicional en función de las señales de mando recibidas por la centralita electrónica de control de la inyección.

El cierre del flujo del aire determinado por la rotación en dirección contraria al distribuidor depende de la acción de un muelle antagonista que tiende a mantener el distribuidor normalmente cerrado.



7E. ACTUADOR DE CONTROL DEL RALENTÍ DEL MOTOR (MOTOR PASO-PASO B02) (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW - S.P.I./M.P.I.)



El motor, para funcionar en ralentí, es decir con la mariposa (4) completamente cerrada, necesita una cierta cantidad de aire (Co) y de combustible para vencer los rozamientos internos y mantener el régimen de r.p.m.

Para que el motor pueda mantener constante el régimen de r.p.m., a la cantidad de aire



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

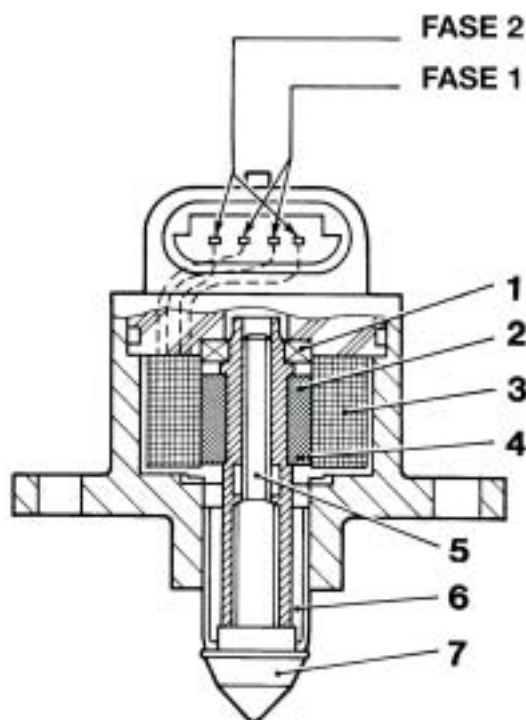
(Co) que llega del filtro que en ralentí, pasa a través de la válvula de mariposa (4) en posición de cierre, debe agregarse otra cantidad de aire (C) durante las fases de calentamiento del motor y cuando se activan los servicios eléctricos o cargas exteriores (climatizador, cambio automático, etc.)

Para obtener este resultado, el sistema utiliza un motor paso-paso (1) fijado al cuerpo mariposa (5) controlado por la centralita electrónica (6) que durante el funcionamiento desplaza un vástago provisto de obturador (3) que varía la sección de paso del conducto de by-pass (2) y, por consiguiente, la cantidad de aire ($Co + C$) aspirado por el motor.

La unidad electrónica de mando utiliza, para regular este tipo de acción, los parámetros de velocidad angular del motor y de la temperatura del líquido refrigerante provenientes de los respectivos sensores.

El actuador está compuesto por:

- Un motor eléctrico paso-paso con dos devanados en el estator y un rotor que tiene un cierto número de pares de polos magnéticos permanentes.
- Un reductor del tipo tornillo-tornillo tuerca que transforma el movimiento giratorio en movimiento rectilíneo.

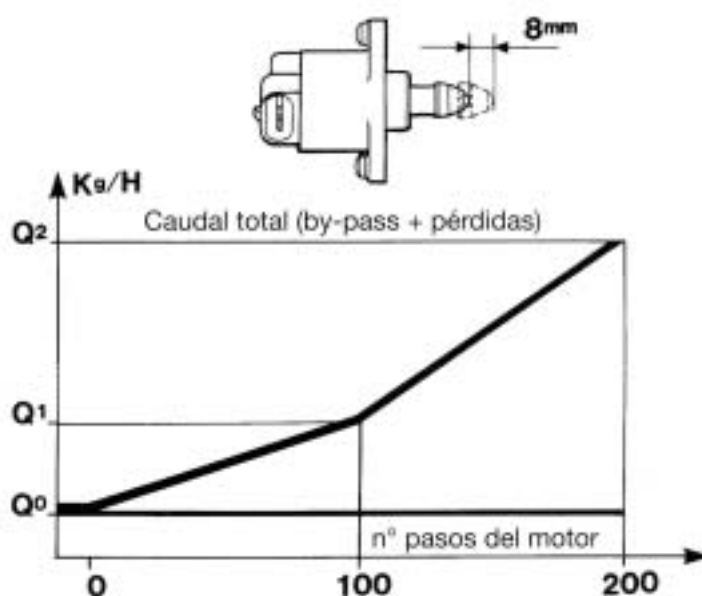


1. Rodamiento.
2. Tornillo tuerca.
3. Bobinas.
4. Imán.
5. Tornillo.
6. Ranuras antirrotación.
7. Obturador.



El motor eléctrico paso-paso se caracteriza por una elevada precisión y reducción (aprox. 20 r.p.m.). Los impulsos enviados por la unidad electrónica de mando al motor se transforman de movimiento giratorio en movimiento lineal de desplazamiento (aprox. 0.04 mm/paso) gracias a un mecanismo de tipo tornillo/ tornillo tuerca, accionando el obturador cuyos desplazamientos varían la sección del conducto de by-pass.

El caudal de aire mínimo (Q_0) de valor constante pasa por debajo de la válvula de mariposa que está regulada en producción y el caudal está garantizado por un tapón de inviolabilidad. El caudal máximo (Q_2) está garantizado por la posición de máxima retracción del obturador (aprox. 200 pasos que corresponden a 8 mm). Entre estos dos valores el caudal de aire sigue la ley indicada en el gráfico siguiente.



Estrategia de activación del motor

El número de los pasos de trabajo está en función de las condiciones del motor:

- Fase de arranque:

Al introducir la llave, el motor paso-paso, dirigido por la centralita, se coloca en función de la temperatura del líquido refrigerante del motor y de la tensión de batería.

- Fase de calentamiento:

El número de r.p.m. se corrige en función de la temperatura del líquido refrigerante del motor.

- Con motor caliente:

La gestión del ralentí depende de la señal procedente del sensor del número de r.p.m. del motor.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

Al activar cargas exteriores, la centralita mantiene el ralentí.

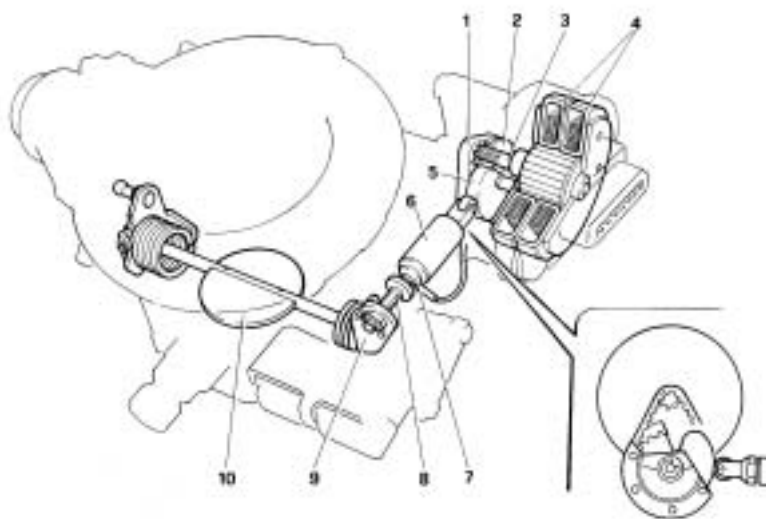
- En deceleración:

La centralita electrónica reconoce cuando se suelta el pedal del acelerador por la posición del potenciómetro mariposa.

Dirige la posición del motor paso-paso con la ley de caudal del mínimo (ley de DASH-POT), es decir, retrasa el retorno del obturador a su sede de estanqueidad; de esta forma se consigue que una cantidad de aire desviado por el orificio llegue al motor y reduzca las emisiones contaminantes de los gases de escape.

7F. ACTUADOR DEL RALENTÍ DEL MOTOR (SISTEMA DE INYECCIÓN CENTRAJET-S.P.I. WEBER 1ª GENERACIÓN)

El actuador está fijado al cuerpo mariposa y está compuesto por un motor inductivo (paso-paso) dirigido, en los dos sentidos de rotación, por la unidad central electrónica. El rotor transmite el movimiento con su eje (3) a una correa (1) que hace girar una rueda dentada (2) junto a la cual está fijada una leva (5). La rotación de la leva determina el desplazamiento del puntal (6). En el extremo del puntal hay un micro-interruptor (7) que indica la posición de mariposa cerrada a la unidad central cuando se presiona el micro-interruptor contra el tornillo de reglaje (8) de la palanca (9) de mando del eje de la mariposa.



1. Correa dentada.

2. Rueda dentada.

3. Inducido del motor paso-paso.

4. Inductores.

5. Leva.

6. Puntal de tope de la válvula de mariposa (mínimo).

7. Micro-interruptor.

8. Tornillo de reglaje del ralentí.

9. Palanca de mando válvula de mariposa.

10. Válvula de mariposa.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



**COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO**

En su recorrido máximo (igual a 8,5 mm) el puntal del actuador varía la apertura de la mariposa para mantener constante el régimen de r.p.m. del motor tanto con el motor funcionando en frío, en el período de calentamiento como a temperatura de régimen térmico, con o sin cargas activadas (climatizador, cambio automático).

La mayor o menor apertura permitida a la mariposa, con el acelerador en reposo, hace variar el caudal de aire y la igualdad entre el momento del motor y el momento resistente.

La unidad central electrónica dirige el actuador del siguiente modo:

- Antes lee la velocidad efectiva del motor, mediante el sensor de r.p.m. P.M.S. y la temperatura del líquido refrigerante del motor mediante el sensor específico, luego la compara con la trazada en sus memorias y por último varía la apertura y/o cierre de la mariposa para igualar los valores.
- Durante la fase de arranque controla el caudal de aire aspirado por el motor en función de la temperatura de este último colocando oportunamente el fin de carrera de la palanca de la válvula de mariposa.
- Durante la fase de deceleración disminuye la velocidad de cierre de la mariposa (dispositivo dash-pot) en función de la temperatura y de las r.p.m. del motor para reducir las emisiones contaminantes de los gases de escape en esta fase.
- Por último, aumenta decididamente el caudal del aire cuando se activa el climatizador.

El motor paso-paso del actuador está compuesto por 2 estatores (4) de polos múltiples, desfasados entre ellos 180° eléctricos, cada uno con dos devanados de excitación.

El rotor se compone de 24 polos magnéticos permanentes, sin colector. El estator tiene un número igual de polos. La unidad central electrónica S.P.I. dirige la excitación que abre o cierra determinadas "puertas" de masa actuando como un interruptor múltiple.

La unidad central electrónica S.P.I. dirige a masa en sucesión, los 4 inductores del motor a través de las 4 puertas ABCD, realizando un total de algunos centenares de desplazamientos angulares del motor y memorizándolos.



IMPRIMIR

ÍNDICE

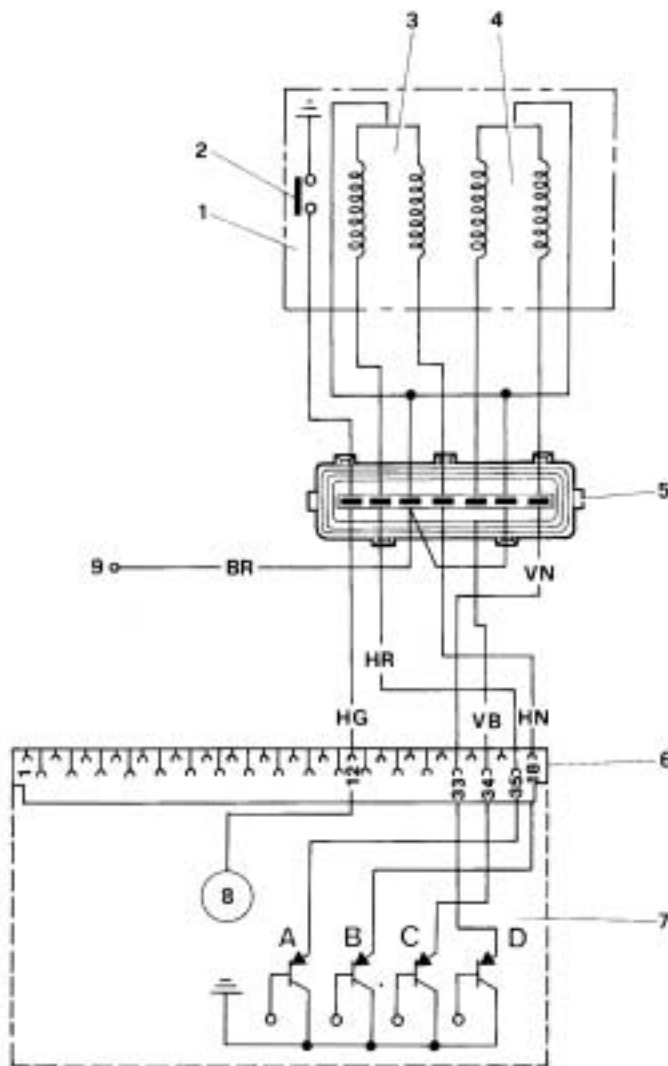


ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO



1. Motor inductivo (paso-paso).
2. Micro-interruptor de mariposa cerrada (para función de cut-off) ubicado en el extremo del puntal actuador.
3. Estator n. 1 del motor inductivo.
4. Estator n. 2 del motor inductivo.
5. Terminal de bornes del actuador.
6. Terminal de bornes de la unidad central de mando S.P.I.
7. Sección de la unidad central con puertas de mando del motor inductivo para regulación del ralentí.
8. Sección de la función de predisposición de cut-off y ralentí del motor de la unidad central S.P.I.
9. Alimentación del motor inductivo por el terminal 87 del telerruptor de mando de la unidad central S.P.I.

Esquema de conexión del motor inductivo (paso-paso) para la regulación del ralentí del motor a la unidad electrónica de mando del sistema



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

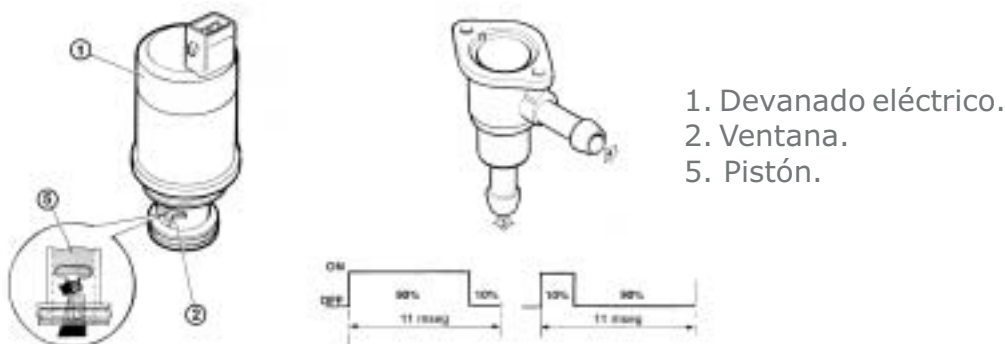
7G. VÁLVULA V.A.E. DE CONTROL DEL RALENTÍ (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW-M.P.I.)

Esta familia de dispositivos que controlan el ralentí del motor se caracteriza, independientemente del tipo ilustrado a continuación, por la modalidad con la que se aprovecha el efecto electromagnético, es decir, para realizar una traslación (en lugar de una rotación como en el caso del dispositivo ilustrado en el punto 7B) del dispositivo parcializador de modo directo sin interposición de dispositivos de tipo mecánico (tornillos/tornillo tuercas o piñones/bobinas).

7G 1. ELECTRO-VÁLVULA TIPO 01/10 SIN DIODO DE SOBRE-TENSIÓN

Para aumentar la potencia suministrada por el motor durante la fase de régimen térmico o en condiciones de funcionamiento en ralentí con cargas adicionales, es necesario enviar a los cilindros una mayor cantidad de combustible y, en proporciones estequiométricas, de aire para la combustión.

Para obtener lo anterior, la válvula electromagnética V.A.E., controlada por un dispositivo electrónico a "duty cycle" variable con frecuencia de 90 Hertzios que regula la alimentación del devanado (1), aumenta o disminuye el paso de aire a través de la ventana (2).



El dispositivo descrito anteriormente forma parte de la centralita electrónica de control que, para dirigir el funcionamiento de la válvula V.A.E. utiliza las señales provenientes de los sensores:

- Sensor de r.p.m.
- La temperatura del motor.
- La presión en el colector de admisión.

Si disminuye la frecuencia de las r.p.m. del motor en ralentí, aumenta la corriente eficaz que alimenta el devanado (1), desplazando el pistón (5) y aumentando el flujo del aire a través de la ventana (2).

Si aumenta la velocidad del motor en ralentí, disminuye la corriente eficaz absorbida por el devanado (1) en pocos décimos de amperios, por consiguiente, reduciendo el flujo de aire de la ventana (2) descenderá el régimen del motor.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

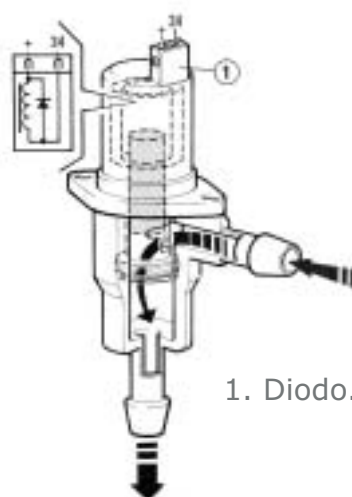


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

7G 2. ELECTRO-VÁLVULA TIPO 06 CON DIODO DE SOBRE-TENSIÓN

Como principio de funcionamiento, esta válvula es igual a la descrita anteriormente y se caracteriza porque:

- Cada vez que se pone la llave de arranque en posición MAR, la centralita electrónica activa durante algunos segundos la V.A.E. (SELF-CLEANING), esta prueba efectúa una primera auto-limpieza de la electro-válvula para garantizar un funcionamiento rápido del ralentí sucesivo.
- El diodo (1) colocado en paralelo al devanado de la V.A.E. pin (+ y 34) reduce los valores de sobre-tensión de la electro-válvula durante su funcionamiento para eliminar los picos de tensión producidos por la electro-válvula debido a los cortes de corriente en el bobinado de la misma, que podrían perjudicar la centralita y otros elementos electrónicos del vehículo.



7H. ACTUADOR DE CONTROL DEL RALENTÍA C-ROCHESTER (SISTEMA DE INYECCIÓN GM)

Es similar, en el conjunto, a dispositivos análogos utilizados en otros sistemas de alimentación pero se diferencia de éstos por la presencia del muelle de compresión (o) apropiado para garantizar la posición correcta (recuperación juegos/holguras entre tornillo y tornillo tuerca) del perno obturador.

Las estrategias de activación del dispositivo se pueden resumir del siguiente modo:

- La centralita electrónica dirige, mediante 4 líneas eléctricas, los desplazamientos del perno y memoriza en su interior las posiciones que asume poco a poco.
- La posición de referencia 0, es la que se verifica cuando el perno del actuador está completamente extendido y, por consiguiente, no existe flujo de aire adicional.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

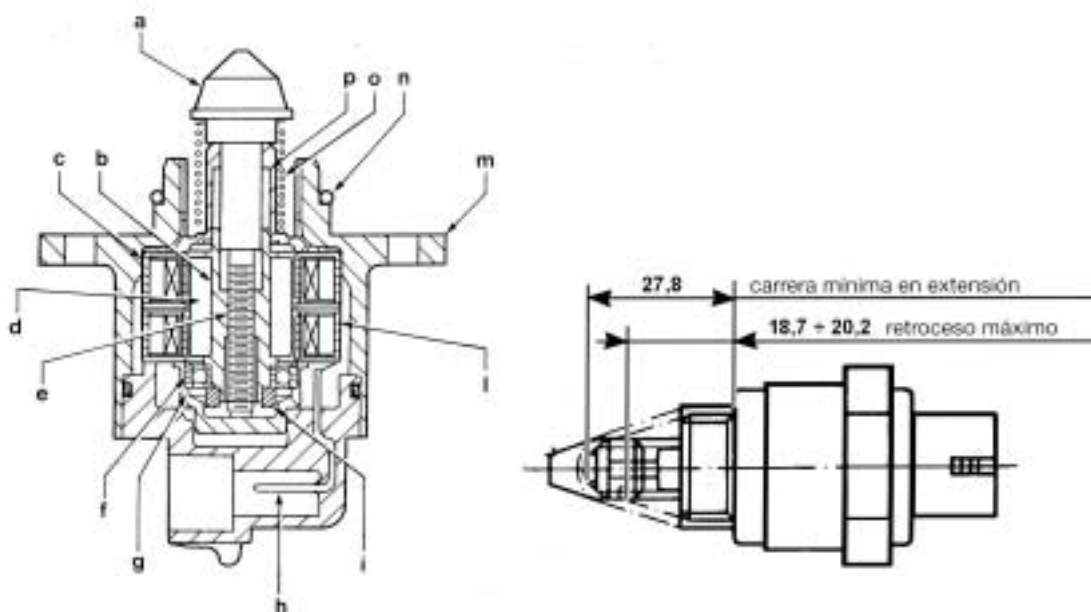


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

- Cuando el motor está apagado, la centralita electrónica coloca el perno del actuador según un valor memorizado para que el mismo esté preparado para la siguiente fase de arranque.
- Durante la fase de funcionamiento en ralentí, la posición óptima del motor de control del aire está calculada por la centralita electrónica en función de la temperatura del líquido refrigerante y de las eventuales cargas externas.

Además, la centralita electrónica verifica constantemente la tensión en los bornes de la batería. En efecto, si por cualquier motivo la tensión en los bornes es <9 Voltios, o bien >17 Voltios, la centralita electrónica no permite que el motor de control del aire se mueva ya que, en estas condiciones, no se puede garantizar el funcionamiento regular.

La vista en sección pone en evidencia todos los componentes que forman parte del motor paso-paso:



a. Puntal o perno obturador.
b. Grupo rotor.
c. Capa aislante.
d. Núcleo magnético.
e. Tornillo sin fin.
f. Sede rodamiento.
g. Rodamiento de bolas.

h. Conector eléctrico.
i. Manguito del rotor.
l. Grupo estator compuesto por: devanado, expansiones polares y bobina.
m. Cuerpo externo.
n. Junta tórica.
o. Muelle de compresión.
p. Soporte guía del perno obturador.

Versión M.P.I.

Versión S.P.I.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

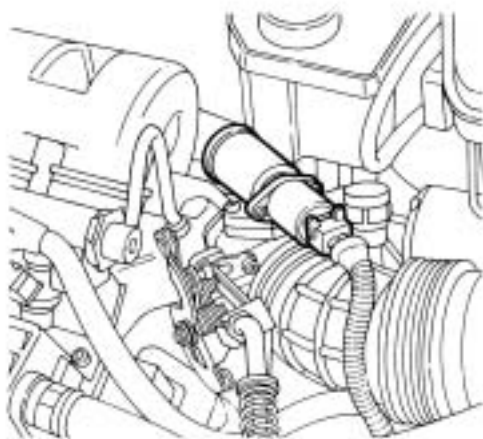


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

7I. ELECTROVÁLVULA DE REGULACIÓN DEL RALENTÍ HITACHI GL (SISTEMA DE INYECCIÓN HITACHI)

La electro-válvula, colocada en el cuerpo mariposa, intercepta el aire tomado antes de la mariposa y lo devuelve después de la misma; la función de dicha electro-válvula es garantizar al motor el aire adicional con mariposa cerrada, en todas las condiciones en las que sea necesario (ralentí, deceleración).

La válvula es de tipo proporcional; su obturador está integrado a un núcleo metálico, rodeado por un devanado eléctrico.

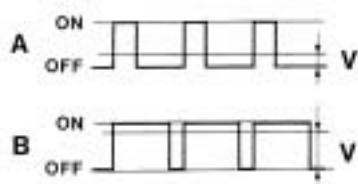


PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La posición del obturador depende de la intensidad del valor eficaz de la corriente que recorre el devanado, la cual provoca un campo magnético que atrae al núcleo.

La variación del valor eficaz se obtiene modulando la alimentación eléctrica del devanado (mando en duty-cycle).

Este mando consiste en variar la tensión del valor de batería (12 Voltios nominales) hasta cero con una frecuencia tal que el obturador se pueda mover siguiendo el valor instantáneo de la tensión, sino que alcance una posición intermedia, que depende de la proporción entre tiempo de presencia y tiempo de ausencia de la tensión.



A. señal OFF predominante = valor eficaz bajo
B. señal ON predominante = valor eficaz alto
V. valor eficaz

Mando en duty-cycle



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



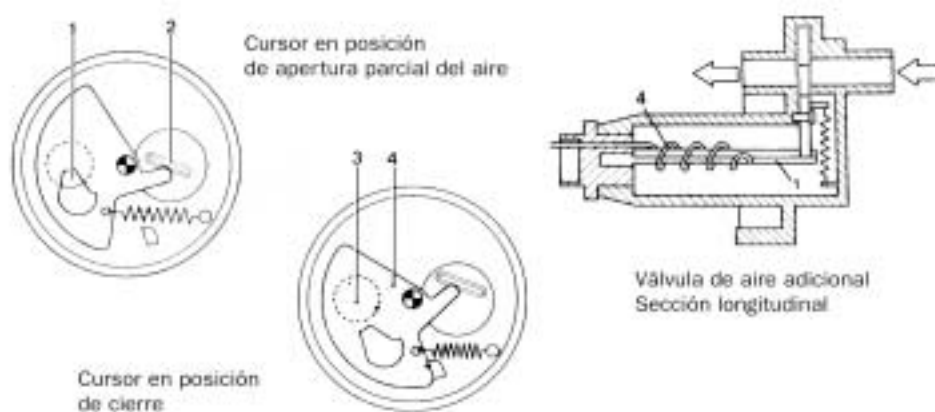
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

7J. VÁLVULA DE AIRE ADICIONAL (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

La válvula de aire adicional, suministra la cantidad de aire que necesita el motor durante el calentamiento cuando el mismo está frío.

La sección de paso (3) está controlada por un cursor giratorio (4) donde hay una ranura (1) de paso del aire. El cursor está accionado por una lámina bimetálica (2) calentada por una resistencia eléctrica, y alimentada permanentemente por el telerruptor de mando (tacómetro).

Al aumentar la temperatura, la lámina bimetálica hace girar el cursor, venciendo la carga de un muelle antagonista, y parcializa de esta manera el paso del aire adicional, hasta cerrarlo totalmente con el motor caliente.



Posiciones del cursor de la válvula de aire adicional

Durante la fase de calentamiento sucesiva al arranque a baja temperatura, el motor necesita una mezcla notablemente más rica, porque parte del combustible inyectado se condensa en las paredes de los cilindros aún frías; además, para compensar el aumento de los rozamientos internos, el motor debe suministrar un par motriz mayor para poder mantener regularmente el ralentí.

En estas condiciones, es necesario suministrar al motor una cantidad de mezcla mayor, enriqueciendo simultáneamente la dosificación. El aumento del caudal de aire aspirado por el motor durante el funcionamiento en ralentí, se realiza mediante una válvula, llamada "válvula de aire adicional" (11), que rodea la válvula de mariposa del acelerador con el motor frío.

Por el contrario, el enriquecimiento de la mezcla en fase de calentamiento lo realiza la centralita de mando del sistema de inyección que, en función de la información recibida por el sensor de temperatura del líquido refrigerante del motor, aumenta adecuadamente el tiempo de inyección y la cantidad de combustible inyectada en el motor.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

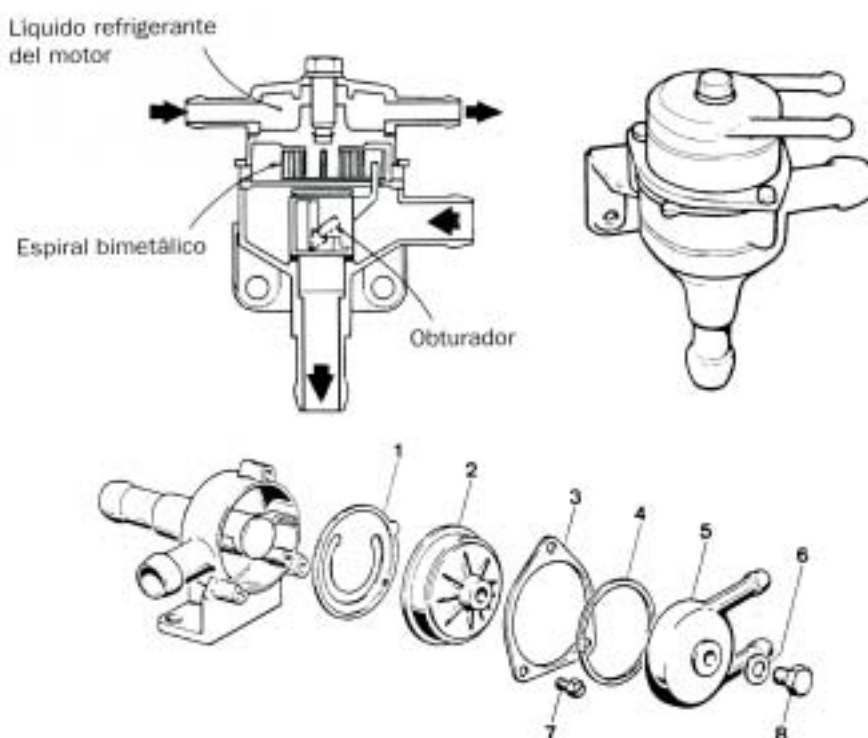
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

7H. VÁLVULA DE AIRE ADICIONAL (M.P.I. - IAW)

La válvula de aire adicional suministra la cantidad de aire que necesita el motor durante las fases de arranque y calentamiento con bajas temperaturas. En función del volumen de aire y de otras informaciones (sensores) la centralita adaptará el porcentaje de la mezcla. La válvula está compuesta por un espiral bimetálico, sensible a la temperatura del líquido refrigerante del motor, conectada a un obturador que girando sobre una ranura, controla un volumen de aire tomado antes de la válvula de mariposa y lo envía después de la misma. Al aumentar la temperatura, el espiral bimetálico empuja el obturador que reduce aún más la sección de paso del aire, hasta obstruirla completamente cuando el motor ha alcanzado la temperatura de régimen.



1. Junta de calor.
2. Caja termostática.
3. Lámina de fijación.
4. Junta de la tapa.
5. Tapa del agua.
6. Junta para tornillo.
7. Tornillo para fijación lamina.
8. Tornillo para fijación tapa.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

8. ELECTROVÁLVULA OBTURADORA DE LOS VAPORES DE GASOLINA

La función de esta válvula es regular la cantidad de vapores de gasolina aspirados por el filtro de carbones activos y dirigidos hacia el colector de admisión.

Estas válvulas pueden reagruparse de acuerdo al tipo de activación:

– Electromagnéticas.

– Neumáticas.

Y por su tipo de funcionamiento:

– Normalmente abiertas (N.A.).

– Normalmente cerradas (N.C.).

En las válvulas de tipo normalmente abiertas, es necesario recurrir a estrategias de control (Power Latch) o a la utilización de otra válvula complementaria para evitar fenómenos de autoencendido a causa del flujo de vapores de combustible hacia el colector incluso con el motor apagado.

Los tipos que estudiaremos a continuación son:

8A. Válvulas electromagnéticas normalmente abiertas tipo BOSCH N.A. (sistemas de inyección BOSCH)

8A 1. Inyección BOSCH MONO-MOTRONIC.

8A 2. Inyección BOSCH MONO-JETRONIC.

8A 3. Inyección BOSCH-M.P.I. con sobrealimentación.

8B. Válvulas electromagnéticas normalmente cerradas.

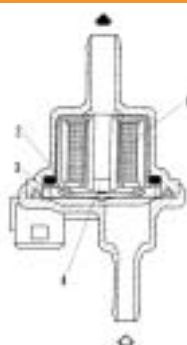
8B 1. Válvula SIEMENS (N.C.) (sistemas de inyección IAW).

8B 2. Válvula DELCO REMY (sistemas de inyección GM/HITACHI).

8C. Válvulas neumáticas obturadoras de los vapores (sistemas de inyección IAW).

8A. VÁLVULAS ELECTROMAGNÉTICAS NORMALMENTE ABIERTAS TIPO BOSCH N.A. (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH)

Cuando se interrumpe la alimentación, esta válvula está en posición abierta. Al introducir la llave de arranque en posición MAR se cierra predisponiéndose para el funcionamiento. En efecto, el electroimán (1), si está excitado, atrae al obturador (2) que, venciendo la carga del muelle de lámina (3), cierra el orificio (4), impidiendo el paso de los vapores de gasolina.



1. Electroimán.
2. Obturador.
3. Muelle de lámina.
4. Orificio.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

El funcionamiento es controlado por la centralita electrónica de este modo:

- Durante la fase de puesta en marcha, la electro-válvula está cerrada, impidiendo que los vapores de gasolina enriquezcan excesivamente la mezcla.
- Con el motor en marcha, la centralita electrónica envía a la electro-válvula una señal de onda cuadrada, que modula su apertura en función de la relación llena/vacía de la señal.

De este modo la centralita controla la cantidad de vapores de gasolina enviados a la admisión, evitando variaciones significativas del porcentaje de la mezcla (sobre todo en ralentí).

NOTA: La electro-válvula BOSCH tiene un único sentido de montaje, esto es, la flecha negra grabada en su cuerpo debe orientarse hacia la toma de depresión del cuerpo mariposa.

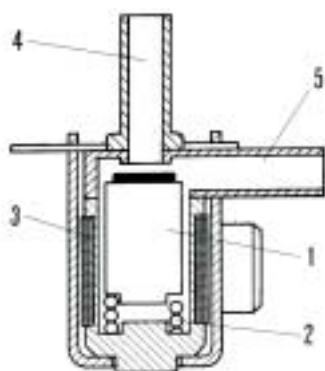
Utilizando este tipo de válvula se corre el riesgo, como ya se ha indicado, de que surjan fenómenos de autoencendido; para evitar estos problemas, normalmente se adoptan las siguientes soluciones en relación con el tipo de inyección y/o alimentación:

8A 1. INYECCIÓN BOSCH MONO-MOTRONIC

La centralita electrónica de mando pone en marcha, al girar la llave de arranque de MAR a STOP, una estrategia llamada "Power Latch" que consiste en alimentar eléctricamente, para mantenerla cerrada, la válvula obturadora de vapores durante 20 segundos aproximadamente después de que se apague el motor, de forma que el flujo de vapores se interrumpa sin que surja el inconveniente.

8A 2. INYECCIÓN BOSCH MONO-JETRONIC

En estos sistemas de inyección se ha adoptado una válvula electromagnética especial tipo FIAT ELBI.



1. Núcleo.
2. Muelle.
3. Devanado eléctrico.
4. Conducto de conexión a electro-válvula BOSCH.
5. Conducto de conexión al colector de admisión.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

Esta válvula se cierra cuando se quita la alimentación; su función es interrumpir, en dichas condiciones, el flujo de los vapores que llegan de la electro-válvula BOSCH a través del conducto (4) y se dirigen al colector de admisión mediante el conducto (5).

Sin esta válvula, al apagar el motor los vapores continuarían fluyendo hacia el colector, pudiendo provocar fenómenos de autoencendido.

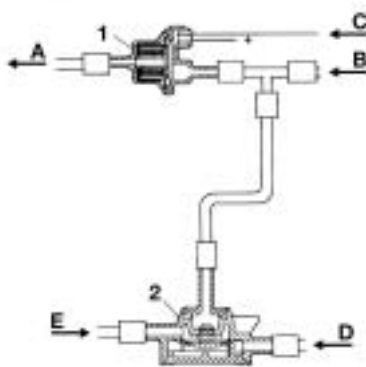
La válvula está compuesta por un núcleo (1) que, al vencer la carga del muelle (2), es atraído por un devanado eléctrico (3), poniendo en comunicación los dos conductos.

NOTA: Esta válvula debe montarse con el racor central conectado a la electro-válvula BOSCH, y con el racor lateral conectado al colector de admisión.

8A 3. INYECCIÓN BOSCH-M.P.I. CON SOBREALIMENTACIÓN

En estas motorizaciones, la sobrepresión generada por el compresor cargado, si se dirigiera a través de la válvula (1), repercutiría en el interior del filtro de carbones activos con consecuencias destructivas para el mismo.

Por este motivo, además de adoptar la válvula electromagnética para interceptar los vapores, es necesario utilizar una válvula adicional (2) llamada "de lavado" marca SIEMENS.



1. Válvula obturadora.
2. Válvula adicional SIEMENS "de lavado".

- A. Al colector de admisión (vapores).
- B. Del filtro de carbones activos.
- C. De la centralita de inyección (señal eléctrica).
- D. Del colector de admisión turbocompresor (señal de presión).
- E. Del colector de admisión (señal de presión).

Esquema del circuito de antie vaporización y recuperación de vapores de combustible



IMPRIMIR

ÍNDICE



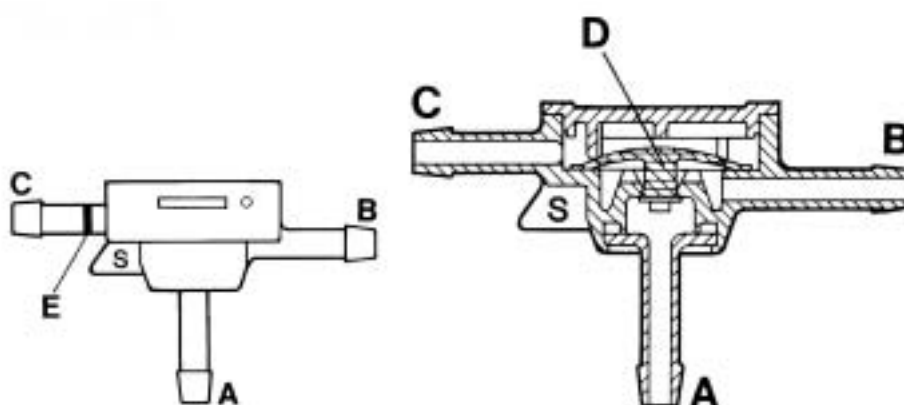
ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

La función de esta válvula es permitir la recirculación de los vapores, y por tanto el lavado de los carbones activos, cuando la electro-válvula de control de vapores (BOSCH) queda excluida y el colector de admisión está bajo presión.



- A. Al racor de tres vías (filtro de carbones).
- B. Al conducto de aspiración del turbocompresor.
- C. Al colector de admisión.
- D. Válvula de membrana.
- E. Trazo de pintura amarilla como referencia para el montaje.

La válvula está conectada en tres puntos mediante tubos:

- El conducto (A) está conectado mediante un racor con forma de T al filtro de carbones activos.
- El conducto (B) está conectado al conducto de aspiración del turbocompresor.
- El conducto (C) está conectado al colector de admisión del motor.

La presión que se crea en el colector de admisión llega a la válvula mediante el conducto (C). Cuando esta presión supera un cierto valor, sumado a la depresión que se crea a su vez en el conducto (B conectado al conducto de aspiración del turbocompresor) actúa sobre la válvula de membrana (D), comunicando el conducto (A) con el conducto (B).

Por lo tanto, los vapores de gasolina que llegan a la válvula del conducto (A) pueden ser aspirados mediante el conducto (B) del turbocompresor.

8B. VÁLVULAS ELECTROMAGNÉTICAS NORMALMENTE CERRADAS

Cuando se interrumpe la alimentación este tipo de válvula están en posición de cierre, impidiendo que los vapores de gasolina enriquezcan excesivamente la mezcla.

El funcionamiento está controlado por la centralita electrónica de mando inyección-encendido



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

de este modo:

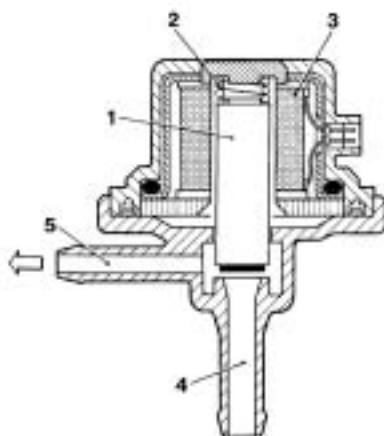
- Durante la fase de puesta en marcha, la electro-válvula está cerrada, impidiendo que los vapores de gasolina enriquezcan excesivamente la mezcla; y así permanece hasta que el líquido refrigerante del motor alcanza una temperatura preestablecida.
- Cuando el líquido refrigerante del motor alcanza una temperatura (variable de la circulación del líquido de refrigeración de motor a motor) comprendida entre los 65° C y los 80° C, la centralita electrónica envía a la electro-válvula una señal de onda cuadrada, que modula su apertura en función de la relación llena/vacía de la señal.

De esta forma, la centralita controla la cantidad de vapores de gasolina enviados a la admisión, evitando variaciones significativas del porcentaje de la mezcla.

En las siguientes condiciones de funcionamiento se interrumpe el mando de la electro-válvula, la cual permanece cerrada, para mejorar el funcionamiento del motor:

- Mariposa cerrada.
- R.p.m. inferior a un régimen preestablecido.
- Presión en el colector de admisión inferior a un límite preestablecido en función del número de r.p.m. del motor.

8B 1. VÁLVULA SIEMENS (N.C.) (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW)



1. Núcleo de la válvula.
2. Muelle de reacción.
3. Devanado magnético.
4. Conducto al colector de admisión aire.
5. Conducto al filtro de carbones activos.



IMPRIMIR

ÍNDICE



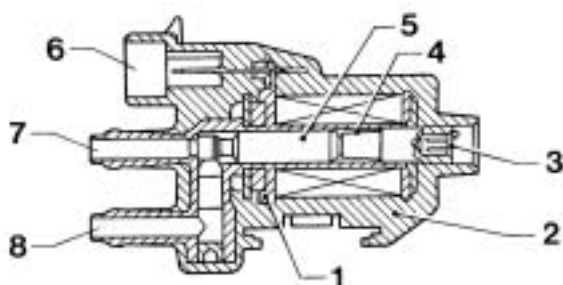
ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

8B 2. VÁLVULA DELCO REMY (SISTEMAS DE INYECCIÓN GM/HITACHI)



1. Conjunto bobina/devanado.
2. Cuerpo externo con el solenoide sumergido.
3. Tope.
4. Muelle.
5. Pistón.
6. Conector de dos vías.
7. Envío de vapores a la admisión.
8. Llegada de vapores del filtro de carbones.

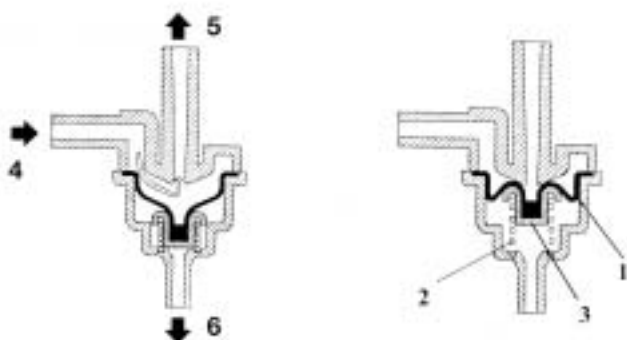
8C. VÁLVULAS NEUMÁTICAS OBTURADORAS DE LOS VAPORES (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW)

Están basadas en el mismo principio de funcionamiento que las válvulas electromagnéticas normalmente cerradas y se caracterizan por su activación de tipo neumático. En los motores aspirados la válvula se activa sola, tal como se muestra en el esquema siguiente, en el sistema de recuperación de vapores.

La válvula está dirigida con una señal de depresión tomada antes de la mariposa del acelerador (conducto 5).

Con el motor apagado, durante la puesta en marcha, o en ralentí no hay depresión y el muelle antagonista (2) hace presión sobre el platillo (3) y la membrana (1) y mantiene la válvula cerrada impidiendo el paso de los vapores de gasolina.

Con el motor en marcha, al abrirse la mariposa del acelerador se crea una depresión que, al vencer la carga del muelle (2), suelta el platillo (3) conectado a la membrana (1), permitiendo que los vapores de gasolina pasen libremente del filtro de carbones activos (4) al colector de admisión (6).



1. Membrana.
2. Muelle de reacción.
3. Platillo.
4. Hacia el filtro de carbones activos.
5. Al colector de admisión.
6. Hacia la toma de depresión del colector de admisión.

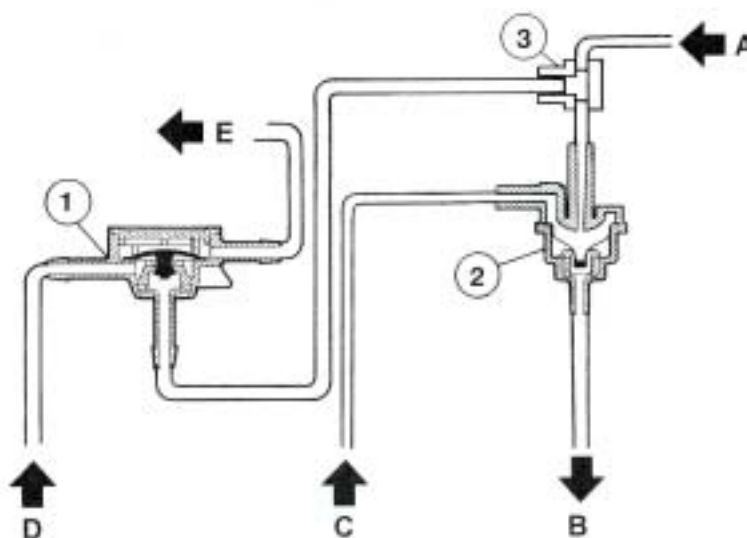


En el caso de motorizaciones sobrealimentadas, como se muestra en el esquema siguiente, la válvula neumática obturadora (2) se complementa con una válvula de tipo SIEMENS (1).

El funcionamiento del sistema en condición de sobrealimentación del motor es pues el siguiente:

- La válvula obturadora de vapores de gasolina (2) se cierra por la presión (C) creada por el turbocompresor, existente en el conducto antes de la válvula de mariposa.
- Al mismo tiempo, la válvula SIEMENS (1), abierta por la presión (D) existente en el conducto de alimentación, comunica el filtro de carbones activos (A), a través del racor de 3 vías (3), con la entrada del compresor (E) que aspira los vapores de combustible.

Además, el circuito está provisto de un separador de vapores/líquido que permite la condensación de una parte de los vapores de combustible, que vuelven al depósito en estado líquido.



- A. Del filtro de carbones activos (vapores).
- B. Al colector de admisión (vapores).
- C. Del colector de admisión (señal de presión).
- D. Del colector de admisión (señal de presión).
- E. Al turbocompresor (vapores).

- 1. Válvula SIEMENS adicional.
- 2. Válvula neumática.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

9. VÁLVULA E.G.R.

NOTA: Las siguientes consideraciones se refieren a un sistema existente, aunque pueden extenderse a nivel general, por lo menos desde el punto de vista teórico. Los aspectos relativos a los componentes específicos presentes en el ejemplo siguiente se tratan en los capítulos correspondientes a cada uno de los componentes (Modulador/Termo-válvula).

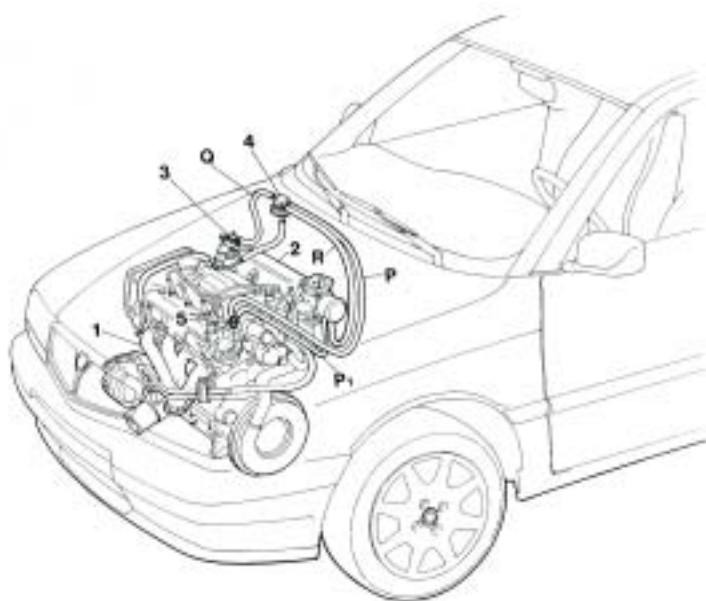
Los tipos de válvulas E.G.R. que estudiaremos en este capítulo serán:

9A. Válvula PIERBURG (sistemas de inyección BOSCH / IAW).

9B. Válvula E.G.R. de gestión electrónica AC ROCHESTER (sistema de inyección GM).

GENERALIDADES SOBRE EL SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE GASES QUEMADOS

Este sistema permite enviar a la admisión una parte (5 ÷ 15%) de los gases de escape, en determinadas condiciones de funcionamiento del motor.



1. Colector de escape.
2. Colector de admisión.
3. Válvula E.G.R. (Pierburg).
4. Modulador E.G.R. (Nippondenso).
5. Termo-válvula (Texas).

- P. Tubo conectado a la termo-válvula (5).
Q. Tubo conectado a la válvula E.G.R. (3).
R. Tubo conectado al cuerpo mariposa.

Esquema de la instalación del sistema en el coche

De este modo, se diluye la mezcla combustible que se empobrece; así descende el pico de temperatura en la cámara de combustión, conteniendo la formación de óxidos de nitrógeno (NOx). La recirculación se realiza entre el colector de escape (1) y el colector de admisión (2), que se comunican entre ellos mediante la apertura de la válvula Pierburg (3), dirigida por una señal de depresión tomada en el cuerpo mariposa inmediatamente antes de la válvula de mariposa.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

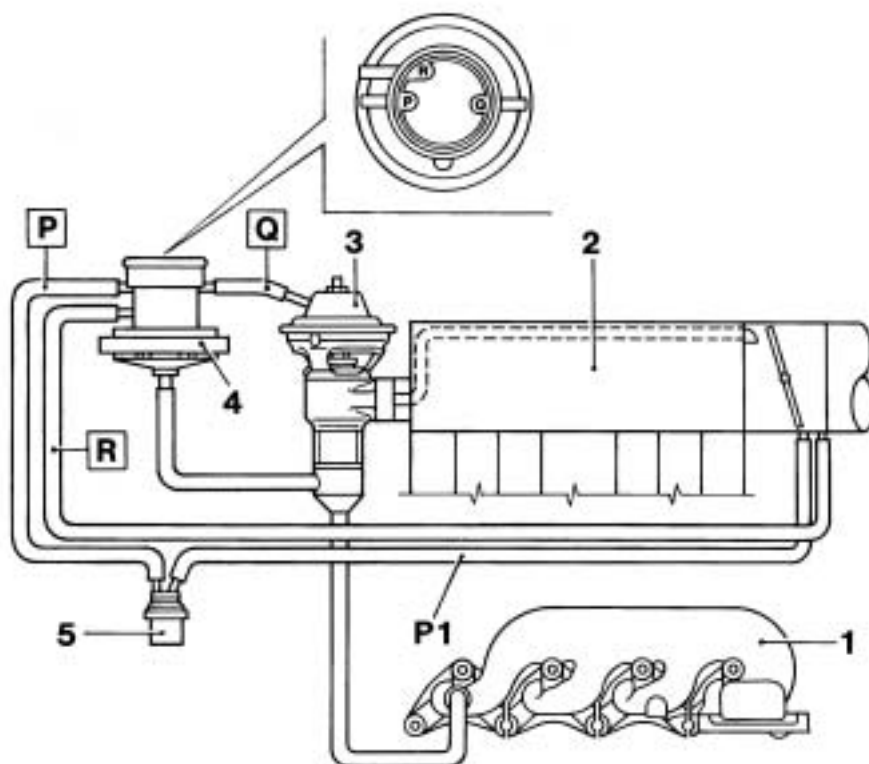
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

El dispositivo está controlado por un modulador (4), que regula la recirculación de los gases quemados en las fases de funcionamiento normal del motor y la impide cuando la mariposa está completamente abierta.

Una termo-válvula (5), entre el colector de admisión y el modulador, impide la recirculación de gases quemados durante el funcionamiento con el motor frío.



1. Colector de escape.
 2. Colector de admisión.
 3. Válvula Pierburg.
 4. Modulador.
 5. Termo-válvula.
- P-P1-Q-R Marcas de los tubos de conexión.

NOTA: Para evitar un montaje incorrecto de los tubos de la toma de depresión (R y P1), las dos conexiones del cuerpo mariposa se han marcado con colores distintos: la conexión para el tubo (R) del modulador al cuerpo mariposa es de color azul, y la conexión para el tubo (P1) de la termoválvula al colector es de color blanco.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



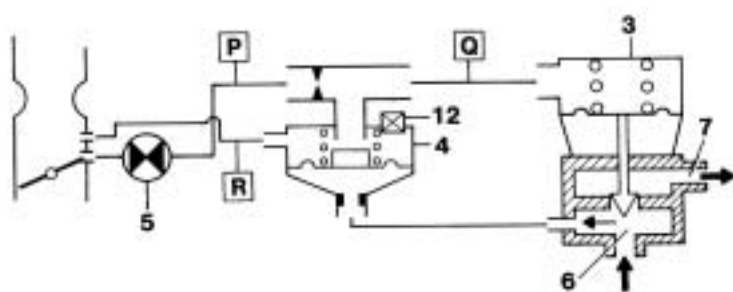
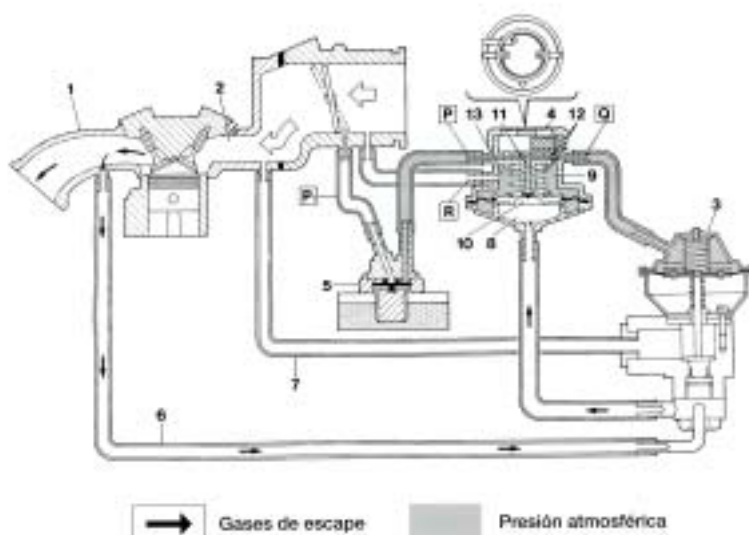
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA CON TEMPERATURA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE DEL MOTOR INFERIOR A $30^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$

En estas condiciones, la termo-válvula (5) está cerrada, por lo que no se efectúa la recirculación de los gases de escape al colector de admisión (2).

Así pues, a la cápsula de la válvula E.G.R. (3) no puede llegar ninguna señal de vacío.

En ese sentido, la conducción del automóvil no se resiente durante el funcionamiento en frío, ya que no se empobrece el porcentaje de la mezcla.



1. Colector de escape.
 2. Colector de admisión.
 3. Válvula Pierburg.
 4. Modulador.
 5. Termo-válvula.
 6. Conducto gases de escape.
 7. Conducto gases de escape.
 8. Cámara inferior del modulador.
 9. Muelle.
 10. Válvula del modulador.
 11. Conducto del modulador.
 12. Conducto del modulador.
 13. Cámara del modulador.
- P-P1-Q-R Marcas de los tubos de conexión.

Esquema de principio



Business Unit



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

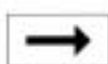
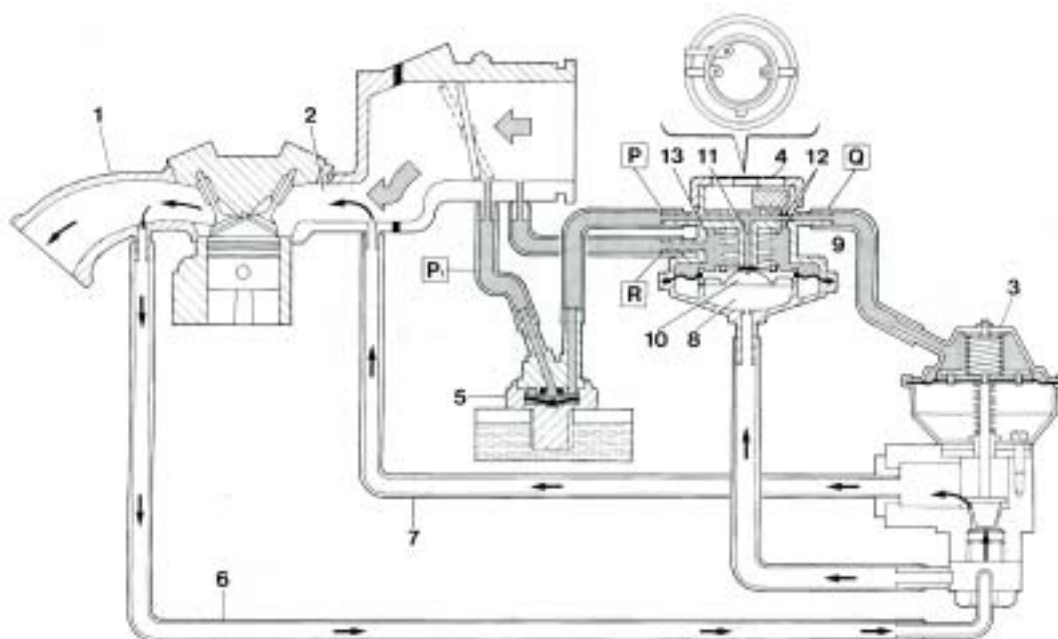


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA CON TEMPERATURA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE DEL MOTOR SUPERIOR A 40° C $\pm 3^{\circ}$ C

En estas condiciones, la termo-válvula (5) se abre y, en función de señales de vacío P-R y de la presión de los gases de escape que actúan en la válvula NIPPONDENSO (4), se envía una señal de vacío moduladora -Q- a la cápsula de la válvula E.G.R. (3).

La depresión (modulada) actúa sobre la membrana de la válvula E.G.R. (3) y levanta el obturador cónico, que mediante los conductos (6) y (7) permite la recirculación de una parte de los gases de escape al colector de admisión (2).



Gases de escape



Presión atmosférica

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Colector de escape. | 9. Muelle. |
| 2. Colector de admisión. | 10. Válvula del modulator. |
| 3. Válvula Pierburg. | 11. Conducto del modulator. |
| 4. Modulator. | 12. Conducto del modulator |
| 5. Termo-válvula. | 13. Cámara del modulator |
| 6. Conducto gases de escape. | P-P1-Q-R Marcas de los tubos de |
| 7. Conducto gases de escape. | conexión. |
| 8. Cámara inferior del modulator. | |

Gases de escape. Presión atmosférica



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

Más en concreto, pueden distinguirse las siguientes condiciones de funcionamiento:

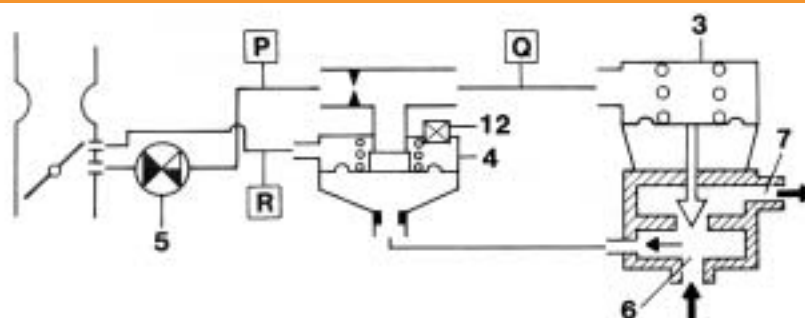
a. Marcha en ralentí (mariposa completamente cerrada o apenas abierta); en ralentí, la señal de depresión tomada antes de la mariposa es inexistente, por lo que la válvula E.G.R. permanece cerrada y no se realiza la recirculación de gases quemados.

b. Con mariposa poco abierta; el orificio conectado al modulador (conducto P) se encuentra en zona de depresión y podría abrir la válvula E.G.R. cuando la presión de los gases de escape, que actúa en la cámara inferior (8) del modulador, fuese lo suficientemente elevada como para vencer la reacción del muelle (9) y cerrar mediante la válvula (10) el conducto (11), en ese caso, la depresión no se descargaría mediante el conducto (12) sino que llegaría a través del conducto Q a la cápsula de la válvula E.G.R. (3) permitiendo la recirculación de una parte de los gases de escape a la admisión.

Con una nueva apertura de la válvula de mariposa, el orificio conectado al modulador (conducto R), se encuentra también en una zona de depresión, la cual llega a la cámara (13) y, independientemente de la presión de los gases de escape que actúan en la cámara de debajo (8), es suficiente para vencer la reacción del muelle (9) y cerrar, mediante la válvula (10), el conducto (11).

De este modo, la señal de depresión proveniente del conducto P, mediante el conducto Q, llega libremente a la cápsula de la válvula E.G.R. (3) de forma que pueda recircular una mayor cantidad de gases quemados hacia la admisión.

c. Marcha con carga elevada del motor (mariposa parcial o completamente abierta); La elevada presión de los gases de escape que actúan en la cámara inferior (8) empujan hacia arriba la válvula (10) que obtura el conducto (11); Pero en estas condiciones, la señal de depresión proveniente del colector de admisión es muy débil, por lo que la válvula E.G.R. (3) permanece cerrada, impidiendo la recirculación de los gases quemados.



3. Válvula Pierburg.

4. Modulador.

5. Termo-válvula.

6. Conducto gases de escape.

7. Conducto gases de escape.

12. Conducto del modulador

P-Q-R Marcas en la moduladora.

Esquema de principio



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

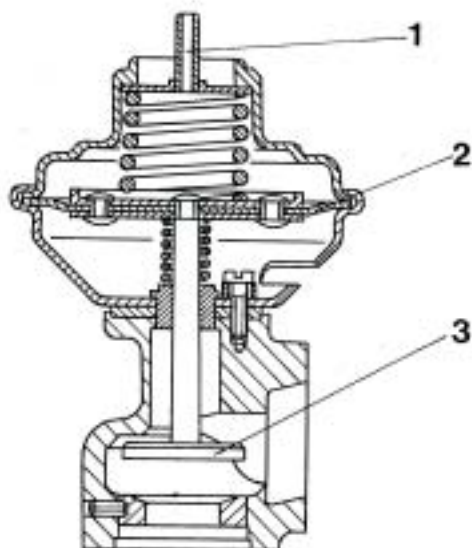
9A. VÁLVULA PIERBURG (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH/IAW)

Esta válvula está dirigida por una señal de depresión, tomada en el colector de admisión que puede ser interceptada por la termo-válvula y por el modulador.

El mando de la válvula E.G.R. se realiza de este modo:

- Si la termo-válvula y el modulador dejan pasar la señal de depresión, ésta llega al conducto (1) levanta la membrana (2), conectada al obturador (3), abriendo una sección de paso que permite la recirculación de una cantidad adecuada de gases quemados hacia el colector de admisión.
- Si la termo-válvula está cerrada (motor frío) o la señal de depresión es insuficiente (motor en ralentí o mariposa completamente abierta) se cierra el obturador (3): de ese modo se impide la recirculación de los gases quemados garantizando el funcionamiento correcto del motor frío, en ralentí o con mariposa completamente abierta.

El cuerpo externo de la válvula puede tener distintas formas en función de la posición del conducto 1 (vertical/horizontal).



1. Conducto llegada depresión.
2. Membrana de la válvula.
3. Obturador.

Sección de la válvula E.G.R.

9B. VÁLVULA E.G.R. DE GESTIÓN ELECTRÓNICA ACROCHESTER (SISTEMA DE INYECCIÓN GM)

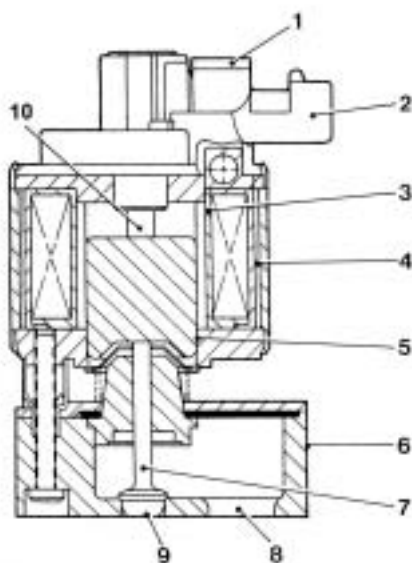
La válvula E.G.R. (Exhaust Gases Recirculation) utilizada para este sistema, es de tipo electrónico, y está montada en correspondencia al conducto de escape del cilindro número 3 (en la culata).

Interviene con una temperatura del líquido refrigerante del motor $>55^{\circ}\text{C}$, temperatura del aire aspirado $>17^{\circ}\text{C}$ y régimen de r.p.m. entre $1.550 \div 5.600$.

La válvula E.G.R. lineal es un dispositivo de mando accionado por una electro-válvula que asegura un flujo que varía continuamente moviendo un pequeño perno cónico en el interior de un orificio.

La electro-válvula no percibe de la depresión, por lo que puede abrirse cualquiera que sea la carga del motor y la depresión en el colector. La centralita electrónica mantiene el flujo adecuado para las exigencias del motor, midiendo los parámetros del motor como la velocidad, la carga y la temperatura, en función de las señales de entrada provenientes de los sensores. Luego calcula el flujo E.G.R. necesario y la posición del perno en función del programa de calibrado previsto para cada aplicación específica. En este momento, la centralita envía a la E.G.R. lineal un mando con la forma de una señal de corriente de impulso y amplitud modulados.

Para asegurar la precisión, un sensor de posición del perno, que forma parte de la válvula, envía a la centralita una señal de retención. La centralita compara continuamente esta señal con la señal correspondiente a la posición requerida por el perno, efectuando automáticamente los ajustes necesarios para garantizar la precisión del flujo.



1. Tapa del sensor.
2. Conector del sensor E.G.R.
3. Elemento del polo primario.
4. Conjunto devanado y bobina encapsulado.
5. Manguito de armazón.
6. Conjunto armazón y base.
7. Perno cónico.
8. Control salida gases de escape.
9. Control entrada gases de escape.
10. Sensor de posición del perno cónico.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

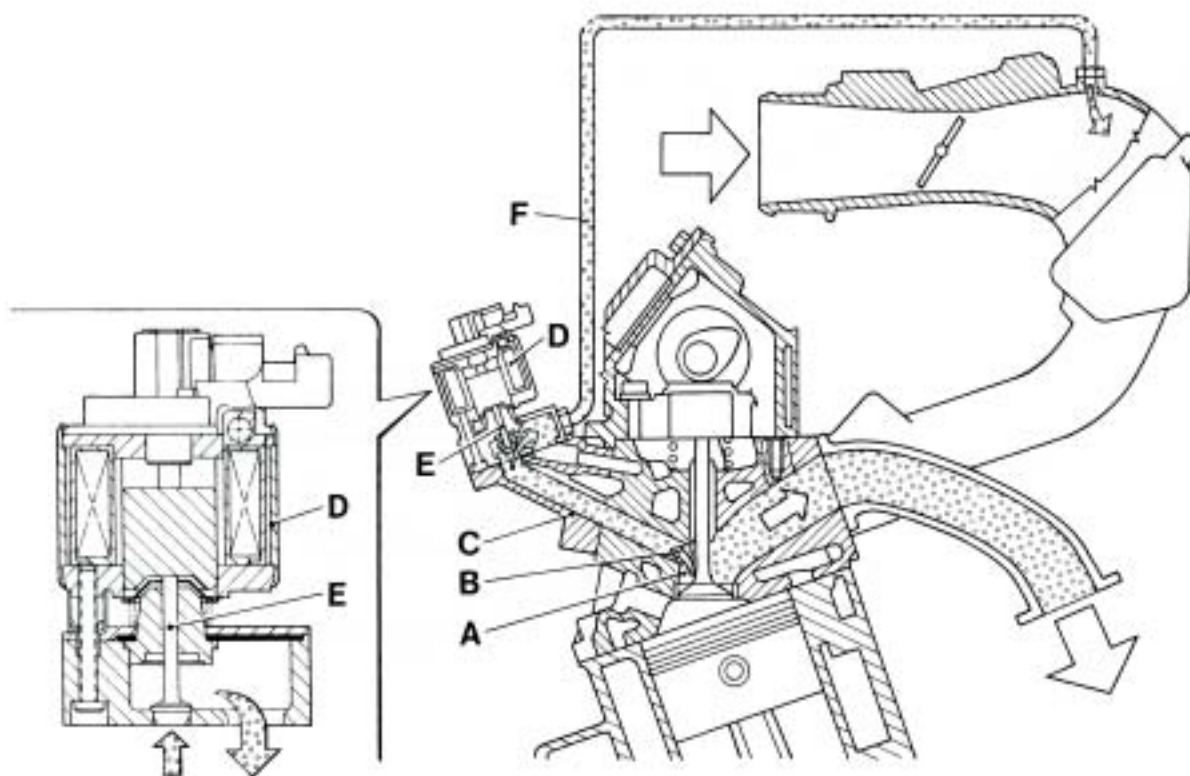
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

En la siguiente figura se muestra el esquema de funcionamiento de la válvula E.G.R. AC ROCHESTER.

Como ya se ha descrito anteriormente, está situada en el conducto de escape (A) del cilindro número 3. Durante la intervención de la E.G.R., los gases de escape (B) se interceptan y se dirigen a través del conducto (C) hacia la válvula (D), que alimentada por la centralita, alza el pistón actuador (E) permitiendo que los gases de escape sean dirigidos hacia la admisión a través del conducto (F).



- A. Conducto de escape cilindro N° 3.
- B. Flujo gases de escape.
- C. Soporte válvula con conducto de escape.
- D. Válvula E.G.R.
- E. Actuador.
- F. Conducto de conexión válvula admisión.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

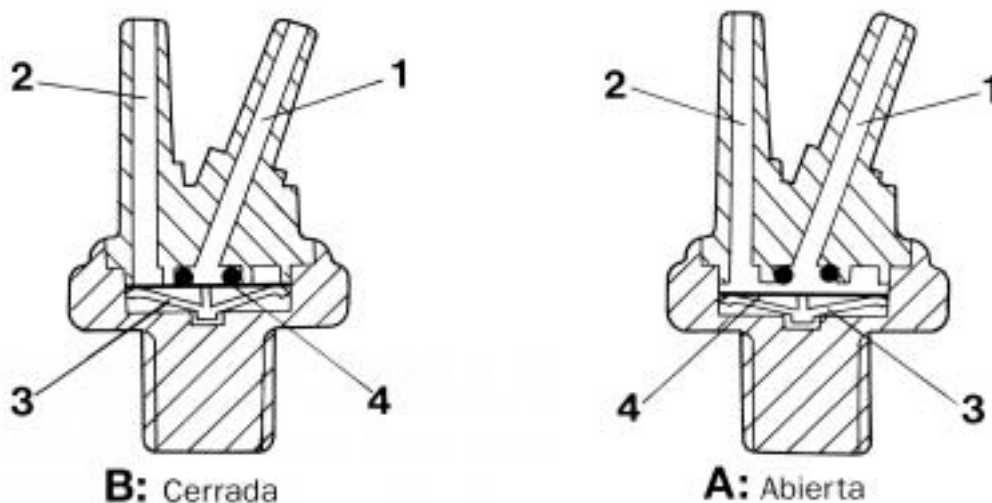


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

10. TERMOVÁLVULA PARA LA RECIRCULACIÓN DE GASES QUEMADOS (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH/IAW)

La termo-válvula de control está montada en el cuerpo del termostato y su estructura se muestra en la figura: su funcionamiento se debe a una lámina bimetálica (3) que, en función de las variaciones de temperatura del líquido refrigerante del motor, se deforma.

- Con el motor frío, la termo-válvula se encuentra en las condiciones de la fig. A (cerrada) e intercepta la señal de depresión, impidiendo la recirculación de los gases quemados.
- Cuando aumenta la temperatura del líquido refrigerante, la lámina (3) se extiende permitiendo, cuando se superan los $40^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, que baje el platillo (4) hasta la condición de la fig. B (abierta) en la que la termo-válvula está abierta; de ese modo quedan comunicados el colector de admisión, conectado al conducto (1), y el modulador, conectado al conducto (2), permitiendo el paso de la señal de depresión.



1. Conexión al colector de admisión.
2. Conexión al modulador.
3. Lámina.
4. Platillo.

- Cuando el motor se para, la temperatura del líquido refrigerante baja y la lámina (3) se contrae haciendo que suba el platillo (4). Cuando la temperatura desciende por debajo de los $30^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, la termo-válvula vuelve a cerrarse, impidiendo el paso de la señal de depresión.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

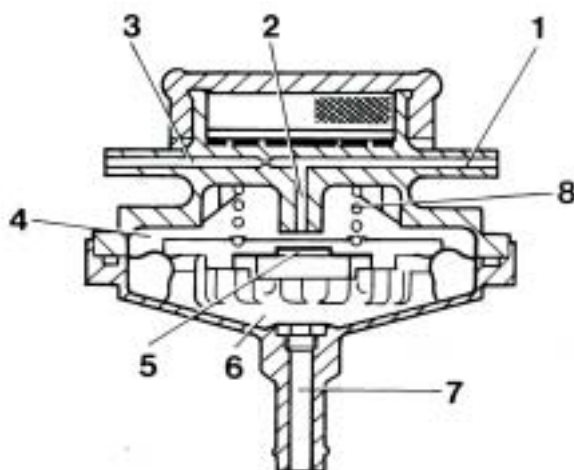


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

11. MODULADOR DE LA VÁLVULA E.G.R.-NIPPONDENSO (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH/IAW)

El modulador impide la recirculación de los gases quemados en ralentí o con cargas elevadas del motor.

Está constituido esencialmente por un conducto con forma de T, conectado a la cápsula de mando de la válvula E.G.R. por el lado (1), identificado por la letra P grabada en el exterior, y al colector de admisión por el lado (3), identificado por la letra Q grabada en el exterior, mientras que el conducto vertical (2) está comunicado con la cámara superior (4) a presión atmosférica.



1. Conexión a la capsula de mando de la E.G.R..
2. Conexión con la cámara superior 4.
3. Conexión al colector de admisión.
4. Cámara superior.
5. Obturador.
6. Cámara gases de escape.
7. Conducto gases de escape.
8. Muelle.

12. SENSOR DE R.P.M. Y P.M.S. (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW/BOSCH/GM HITACHI)

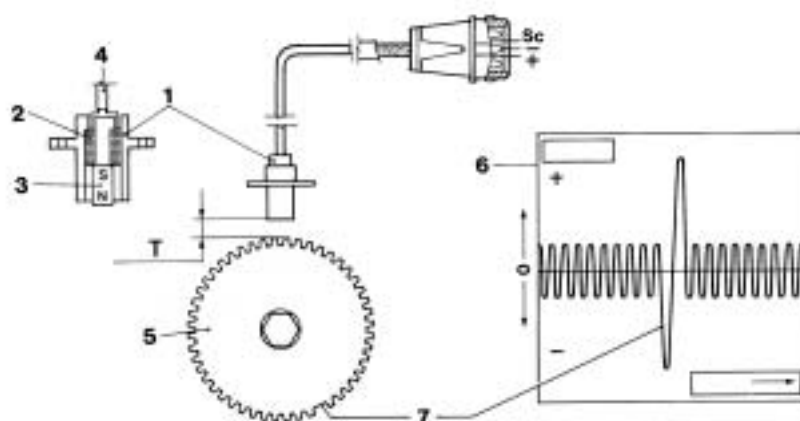
En todos los sistemas de inyección, por encima de mínimas diferencias estéticas debidas principalmente a la solución aplicativa utilizada en cada una de las motorizaciones y al fabricante del tipo de componente utilizado (BOSCH/MARELLI/JAGER/HITACHI) el sensor de r.p.m. y P.M.S. se basa en un único principio de funcionamiento (reluctancia variable) que se describe a continuación.

Las posibles variantes son de naturaleza puramente aplicativa y difícilmente pueden agruparse por tipos de inyección, por lo tanto nos limitaremos a ilustrar las soluciones más habituales sin precisar la correspondencia con las distintas motorizaciones/inyecciones.

El sensor está compuesto por una funda tubular hermética con un imán permanente (3) en su interior y por un devanado eléctrico o bobina de cobre (2). Los cables son espiralados con 40 espira/metro y están cubiertos por una funda blindada y anti-interferencia (antiparásitos) conectada a masa en la caja de la centralita electrónica. Una funda de P.V.C. resistente al calor cubre los cables y la funda blindada.

El funcionamiento es el siguiente: el campo magnético permanente (3) del sensor afecta tanto a su devanado (2) como a los dientes de la rueda fónica (5). Por lo tanto, cuando el diente está delante del sensor el flujo magnético es máximo y cuando se presenta el hueco o ausencia de diente, el flujo es mínimo. Al girar la rueda fónica (5) cada vez que un diente tiende a acercarse al sensor, la señal sube hacia el valor de tensión positiva (+); se hace nula (0) en la fase de alineación diente-sensor, y pasa al valor de tensión negativa (-) durante la fase de alejamiento.

La evolución y la forma de la onda (6) (que corresponde a la posición mecánica de la rueda fónica o polea motor) es una f.e.m. que se induce en el devanado del sensor y puede variar desde pocos voltios con un número bajo de r.p.m. hasta unas decenas de voltios con un número alto de r.p.m.. Dado que la tensión creada depende de la distancia entre el núcleo del sensor y la parte superior del diente, es importantísimo que esta cota, denominada ENTREHIERRO, esté comprendida entre los valores previstos para cada aplicación.



1. Sensor de r.p.m. y P.M.S.
2. Devanado eléctrico o bobina.
3. Imán permanente.
4. Cable espiralado.
5. Corona dentada de la polea del motor o rueda fónica.
6. Curva de la señal inductiva generada.
7. Variación de la señal debida a la falta de 2 dientes o referencia de fase.
- T. Entrehierro.

El tren de señales analógicas (diagrama 6) generadas por el sensor (1) es enviado a un circuito convertidor (A/D analógico digital) de la centralita electrónica (ECU) y se utiliza para:

- Calcula el número de r.p.m. del motor.
- Calcula el avance de encendido.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

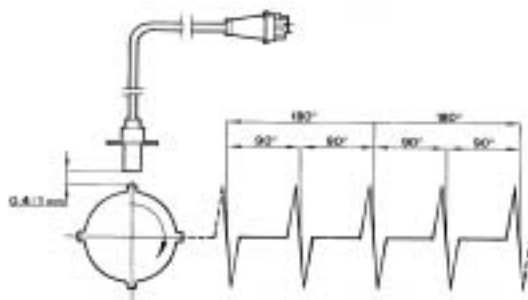


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

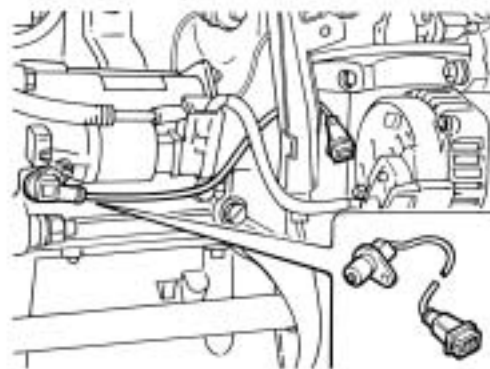
El intervalo o variación de la señal (7) generada por la falta de los dos dientes en la rueda fónica (5) es la señal de referencia que permite que la centralita electrónica (ECU) pueda reconocer con la antelación necesaria el punto muerto superior P.M.S. del par de cilindros 1-4 y luego del par 2-3.

En las distintas soluciones aplicativas, la rueda fónica puede instalarse en:

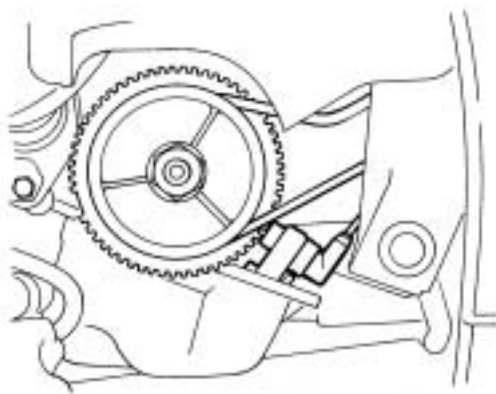
- A. Una polea específica de 4 dientes montada en la parte exterior del extremo del cigüeñal.
- B. Una polea montada en una de las manivelas del cigüeñal en el interior del motor.
- C. El volante amortiguador.
- D. El volante motor.



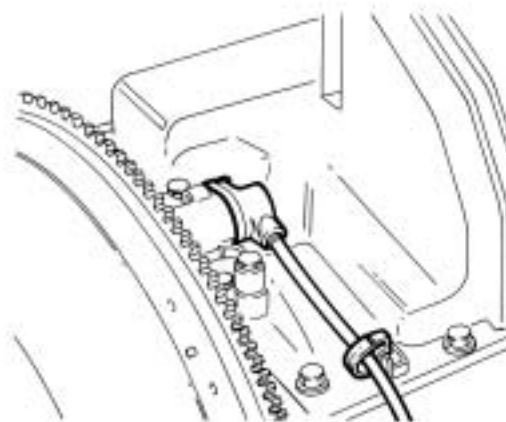
Solución A



Solución B



Solución C



Solución D



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



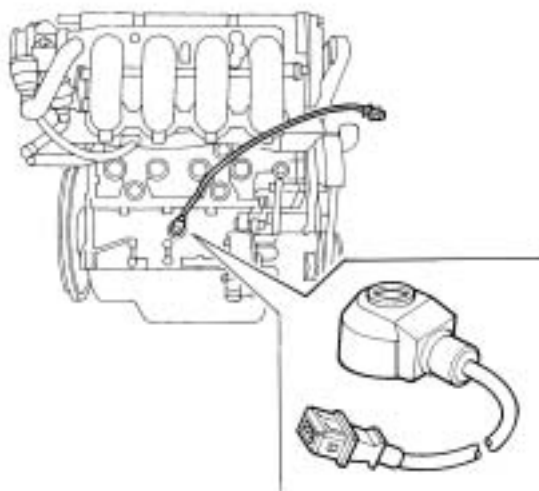
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

13. SENSOR DE DETONACIÓN (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH/IAW/GM/HITACHI)

Los sensores de detonación, independientemente del número (dos sensores en los motores de 5 ó 6 cilindros y un sensor en los motores de cuatro cilindros) y de su posición, que de cualquier forma siempre están situados en el bloque del motor, se basan en el principio de la piezoelectricidad que se ha descrito para los "Sensores de presión absoluta".

El cristal piezoeléctrico que constituye el sensor detecta las vibraciones generadas por el funcionamiento del motor y las transforma en señales eléctricas enviadas a la centralita de control.

Cuando surge el fenómeno de detonación (golpeteo en cabeza) se generan vibraciones de una frecuencia comprendida entre los 12÷16 KHz. La centralita las reconoce y activa una estrategia de retraso del encendido adecuada que reduzca la detonación y luego la haga desaparecer.



Instalación de un sensor en un motor de cuatro cilindros

14. SENSOR DE FASE

En los sistemas de inyección de tipo secuencial sincronizado (por ejemplo, BOSCH MOTRONIC M2.10.3/IAW - M.P.LOS./HITACHI M2.7) en los que la inyección de combustible se realiza de forma secuencial para cada cilindro durante la fase de admisión, la centralita electrónica de mando necesita también una señal de fase, además de la señal de r.p.m. y P.M.S., para determinar el punto de inyección.

Este tipo de señal es generada por un sensor que, muy resumidamente, se puede decir que reconoce la condición (de admisión y escape) en que se encuentra el pistón del 1º cilindro.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

Los sensores que estudiaremos serán:

14A. Sensores de efecto hall (sistemas de inyección Bosch - Hitachi - IAW).

14B. Sensor de fase (SFA 100 de efecto "Hall").

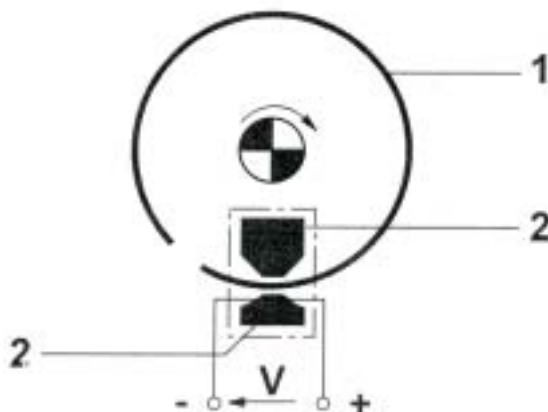
14C. Sensores de fase de reluctancia variable incorporados en los distribuidores de alta tensión (Sistema de inyección IAW).

14D Sensores de fase con doble impulsor magnético (Sistema de inyección IAW).

14A. SENSORES DE EFECTO HALL (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH-HITACHI-IAW)

Una capa semiconductor recorrida por corriente, sumergida en un campo magnético normal (líneas de fuerza perpendiculares al sentido de la corriente) genera en sus extremos una diferencia de potencial, conocida como tensión de "HALL".

Si la intensidad de la corriente permanece constante, la tensión generada sólo depende de la intensidad del campo magnético; por lo tanto, será suficiente que la intensidad del campo magnético varíe periódicamente para obtener una señal eléctrica modulada cuya frecuencia será proporcional a la velocidad con la que cambia el campo magnético.



1. Deflector (anillo polea).

2. Material magnético.

Para conseguir este cambio, el sensor es atravesado por un anillo metálico (parte interna de la polea) con una apertura. Al moverse, la parte metálica del anillo cubre el sensor bloqueando el campo magnético haciendo que la señal de salida sea baja; y viceversa en correspondencia a la apertura y por tanto con la presencia del campo magnético, el sensor genera una señal alta. Así pues, la señal alta se alterna con la señal baja una vez cada dos vueltas del motor, exactamente cuando el cilindro N° 1 está a 58° antes del P.M.S.



IMPRIMIR

ÍNDICE



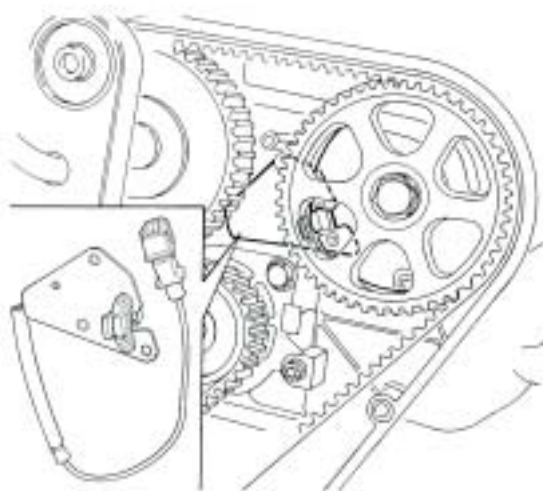
ZOOM +

ZOOM -

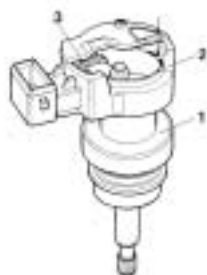


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

Esta señal, junto a la señal de r.p.m. y P.M.S., permite que la centralita pueda reconocer los cilindros y determinar el punto de inyección.



Ejemplo de sensor para la inyección BOSCH
Motronic M2.10



1. Soporte o cuerpo del sensor.
2. Rotor o anillo.
3. Transductor de efecto Hall.

Ejemplo de sensor para la inyección BOSCH Motronic M2.7



IMPRIMIR

ÍNDICE

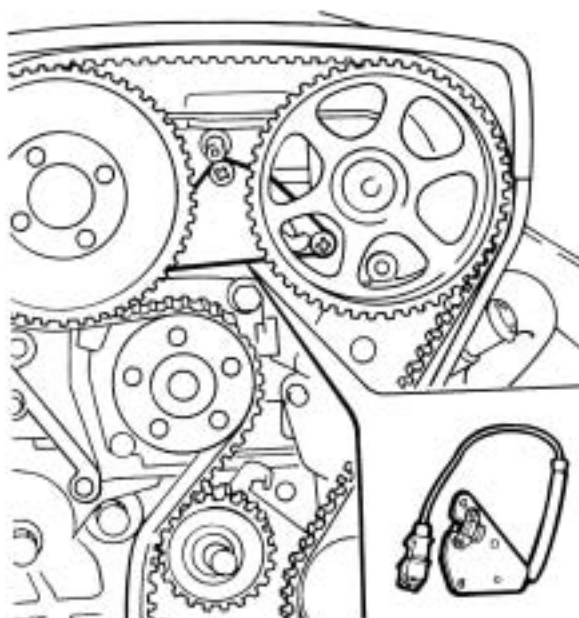


ZOOM +

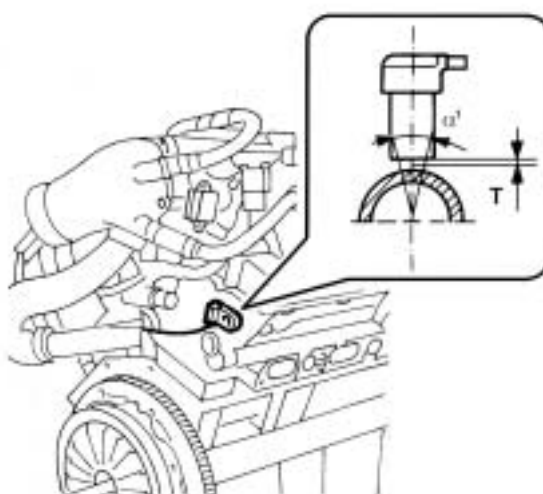
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO



Ejemplo de sensor para la inyección HITACHI



Ejemplo de sensor para la inyección BOSCH Motronic M3.7

En el sistema de inyección IAW 4WF.P8 se utiliza un sensor de fase de efecto Hall de tipo especial.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

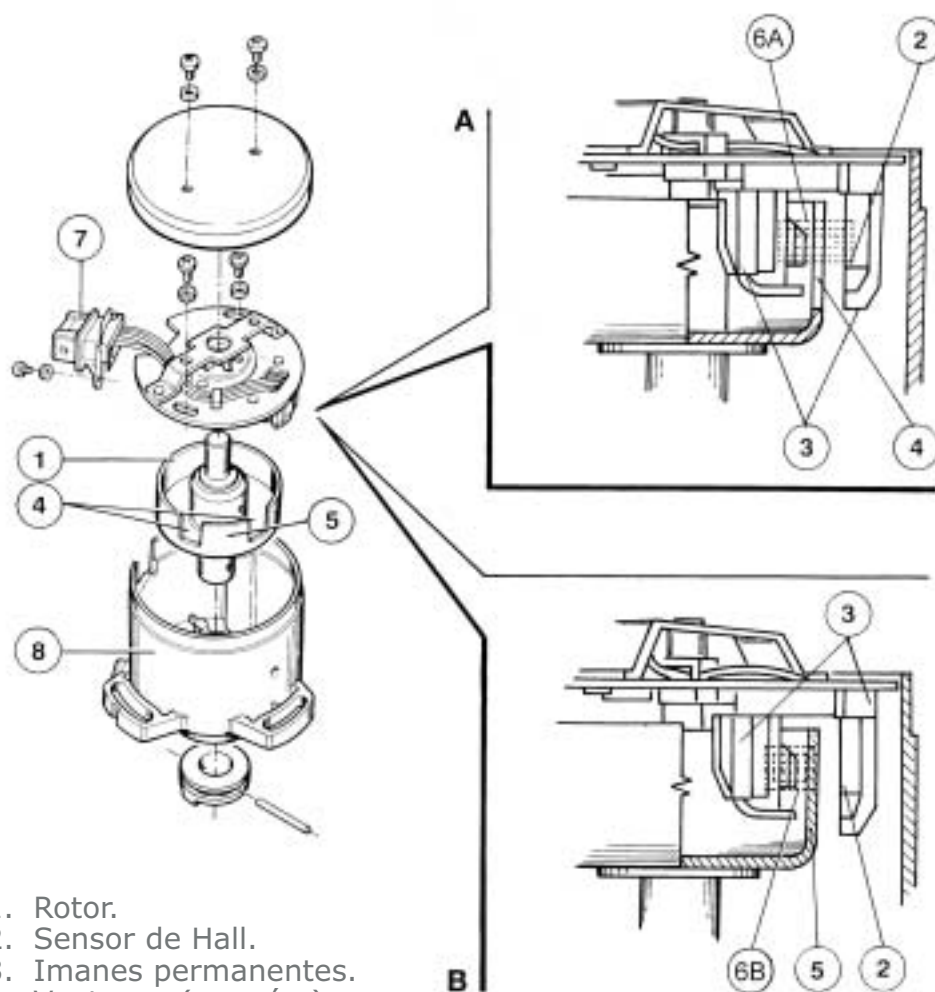
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

14B. SENSOR DE FASE (SFA 100 DE EFECTO "HALL")

En esta aplicación la variación del campo magnético es provocada por un rotor (1) con unas ventanas que van obstaculizando alternativamente el paso del flujo magnético. La señal en tensión generada por el sensor de efecto Hall es elaborada por un microprocesador (chip) que envía a la centralita electrónica una forma de onda cuadrada.



1. Rotor.
2. Sensor de Hall.
3. Imanes permanentes.
4. Ventanas (o vacíos).
5. Diafragma (o llenos).
- 6A Líneas magnéticas de fuerza no interceptadas.
- 6B Líneas magnéticas de fuerza que se cierran sobre el diafragma.
7. Conector de tres vías.
8. Cuerpo ranurado del sensor.



IMPRIMIR

ÍNDICE

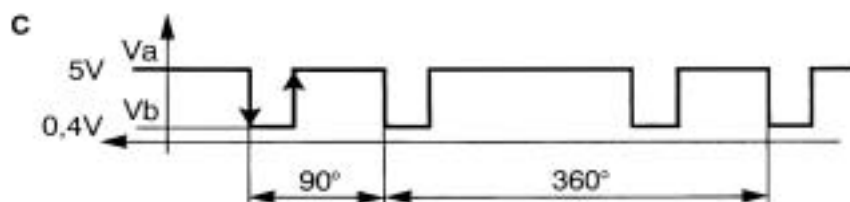


ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO



Características de la señal:
Va = Nivel de tensión alto = 5V
Vb = Nivel de tensión bajo = 0,4V

Diagrama C

Sensor en posición A

El flujo magnético generado por el imán permanente (3) no resulta obstaculizado por el diafragma (5) del rotor (1) y las líneas magnéticas de fuerza atraviesan el sensor de Hall (2), generando una tensión eléctrica.

Sensor en posición B

El flujo magnético es interceptado por el diafragma (5) impidiendo que las líneas de fuerza magnética lleguen al sensor. En este caso no se genera ninguna tensión.

Cuando el campo magnético (6A) no es interceptado por el rotor de diafragmas, la tensión de Hall que se genera en el semiconductor llamado IC (circuito integrado de Hall) alimenta el circuito de amplificación con una señal adecuada para dirigir la etapa final y controla la tensión en salida, en este caso Vb o nivel bajo de tensión es de ~0,4V (Diagrama C).

Sin embargo, cuando el rotor de diafragmas (1) intercepta las líneas del campo magnético (6B) y el generador de Hall está protegido, al no crearse tensión de Hall el semiconductor IC no está alimentado y el circuito en salida se queda a la tensión de alimentación o nivel más alto Va ~5V (Diagrama C).

La señal generada con forma de onda cuadrada es muy fácil de interpretar por la centralita, además de ser inmune a las interferencias; ello simplifica las características constructivas de la centralita, y supone una gran ventaja en cuanto a fiabilidad se refiere.

El rotor está constituido por un anillo de chapa de hierro con dos ventanas de 10mm. de ancho cada una aproximadamente, y a 90° entre ellas; está integrado en el árbol de levas, cuyo régimen de rotación es la mitad que el del cigüeñal.

En su movimiento (cada 360°), el anillo giratorio cubre y destapa el sensor de Hall dos veces. A cada vuelta del rotor de diafragmas, la alternancia de una señal de baja tensión y una alta, origina dos ondas cuadradas con un desfase de 90° que, junto a las señales generadas por el sensor de r.p.m., permiten que la centralita electrónica reconozca con un cierto avance el P.M.S. del cilindro 1 que está en fase de explosión para dirigir el avance y el tiempo de inyección y el avance de encendido.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

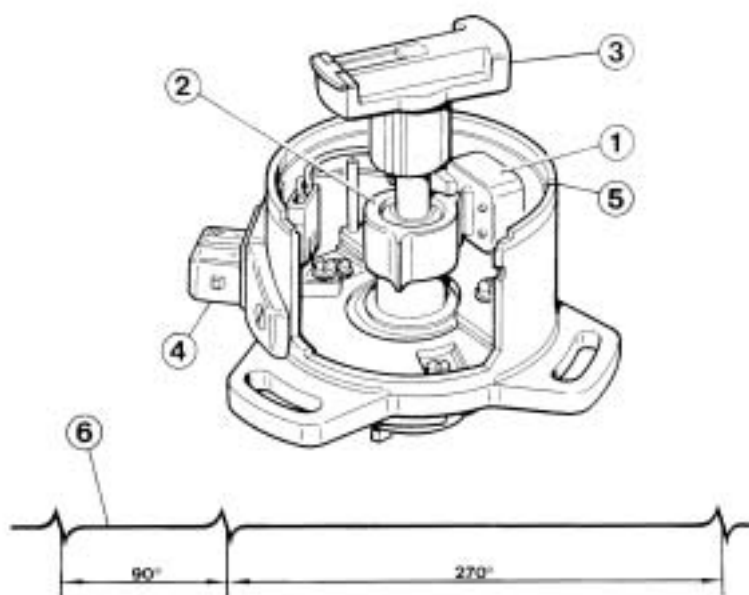
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

14C. SENSORES DE FASE DE RELUCTANCIA VARIABLE INCORPORADOS EN LOS DISTRIBUIDORES DE ALTA TENSIÓN (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW)

La señal de fase (1) incorporada en el distribuidor es de reluctancia variable y está enfrentada a una leva (2) de dos dientes (90° entre ellos) solidaria del árbol de levas, el cual, como ya sabemos, gira a la mitad de la velocidad del cigüeñal.



1. Sensor de fase o impulsor magnético.
2. Leva de 2 dientes o timer.
3. Escobilla giratoria A.T.
4. Terminal de bornes para el conector de la centralita.
5. Muesca de referencia para la puesta en fase del distribuidor.
6. Señal del sensor de fase.

Este sensor, independientemente de su forma física, funciona igual que el sensor de P.M.S.-R.P.M. El paso de cada diente delante del sensor produce una señal eléctrica alterna en el devanado del sensor que es enviada a la centralita.

La superposición de las señales del sensor de fase y del sensor de P.M.S.-R.P.M. en un único mapa memorizado en la centralita, permite que ésta pueda reconocer las dos señales de P.M.S. de las dos señales utilizadas para las r.p.m. y elaborar de ese modo tanto los avances de encendido como el mando de las inyecciones con la secuencia adecuada (cil. 1, 3, 4, 2).

La escobilla (3) con resistor de 1000 Ω incorporado, sirve para distribuir las chispas a las 4 bujías. Es la única parte del distribuidor (junto a la tapa) que pertenece al grupo de encendido.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



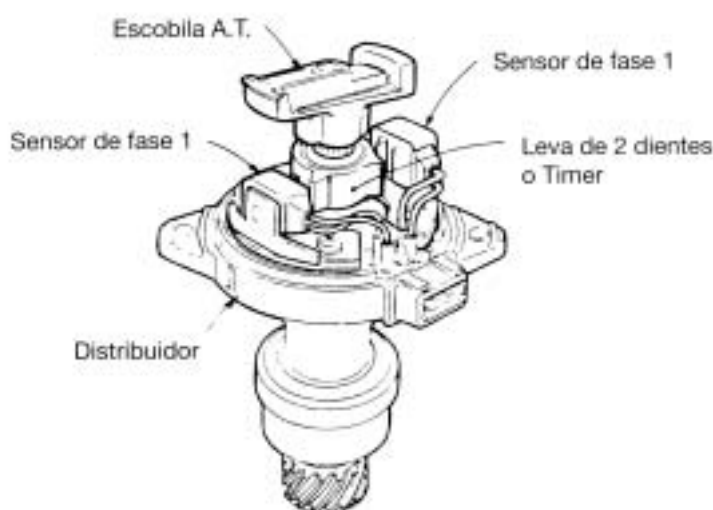
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

14D. SENSORES DE FASE CON DOBLE IMPULSOR MAGNÉTICO (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW)

En el interior del distribuidor se han montado dos sensores inductivos, enfrentados a una leva con dos dientes a 90° entre ellos.

Cada uno de los sensores, al paso de un diente, suministra una señal alternativa del mismo tipo que la generada por el sensor de número de r.p.m.

Estas señales, junto con la del sensor de número de r.p.m., permiten identificar la fase de cada cilindro.



15. ELECTROBOMBAS DE COMBUSTIBLE

Las bombas de combustible pueden dividirse en dos grandes categorías; las sumergidas, que son las que más se utilizan hoy en día, y las externas, que, al contrario que las anteriores, están colocadas fuera del depósito. Las que estudiaremos serán:

15A. Electrobomba externa de combustible (sistema de inyección BOSCH).

15B. Electrobombas sumergidas de combustible.

15B 1. Electrobomba AEF 068 WALBRO MARVAL (sistema de inyección IAW, BOSCH, HITACHI)

15B 2. Electrobomba volumétrica (sistema de inyección BOSCH MOTRONIC M2.10).

15B 3. Turbobomba de combustible (sistema de inyección M.I.W. - CENTRAJET 1).

15B 4. Electrobomba de tipo mixto (sistema de inyección GM - M.P.I.).

15B 5. Electrobomba de tipo turbobomba de dos etapas (sistema de inyección BOSCH).

15B 6. Bomba de combustible de baja presión LP 012 (M.I.W. - CENTRAJET 2).

15B 7. Electrobomba de combustible (sistema de inyección S.P.I. GM).



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

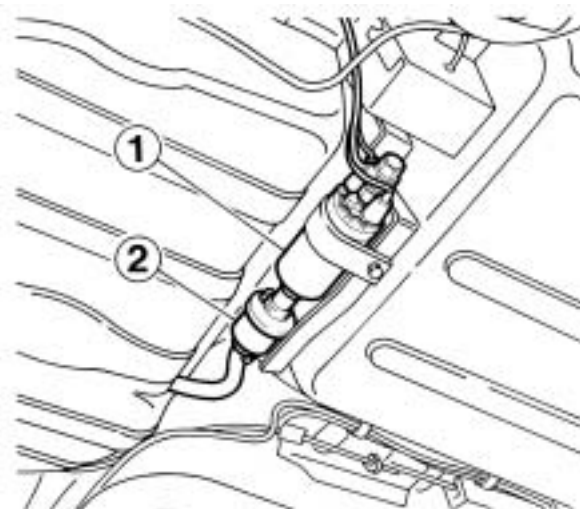
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

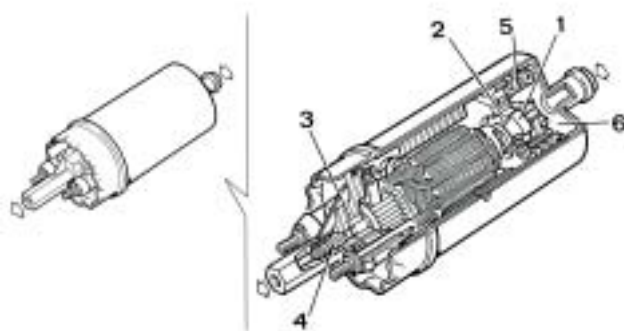
15A. ELECTROBOMBA EXTERNA DE COMBUSTIBLE (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

La bomba de tipo volumétrico se caracteriza por su ubicación exterior al lado del depósito, tal como se ilustra en la figura.



La electrobomba empieza a funcionar al girar la llave del conmutador de arranque en posición AVV. Al concluir la fase de puesta en marcha, la electrobomba continúa funcionando con el conmutador en posición MAR excepto si el régimen del motor desciende por debajo de 225 r.p.m. o se gira la llave del conmutador de arranque a la posición STOP.

Si, por cualquier motivo, el motor se para con el conmutador de arranque en posición MAR, el funcionamiento de la bomba se interrumpe automáticamente, como condición de seguridad.



1. Rotor de disco.
2. Rodillos metálicos.
3. Conducto de envío.
4. Válvula de retención.
5. Válvula de sobrepresión.
6. Cámara de admisión.

Sección en perspectiva longitudinal y vista exterior de la electrobomba de combustible



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



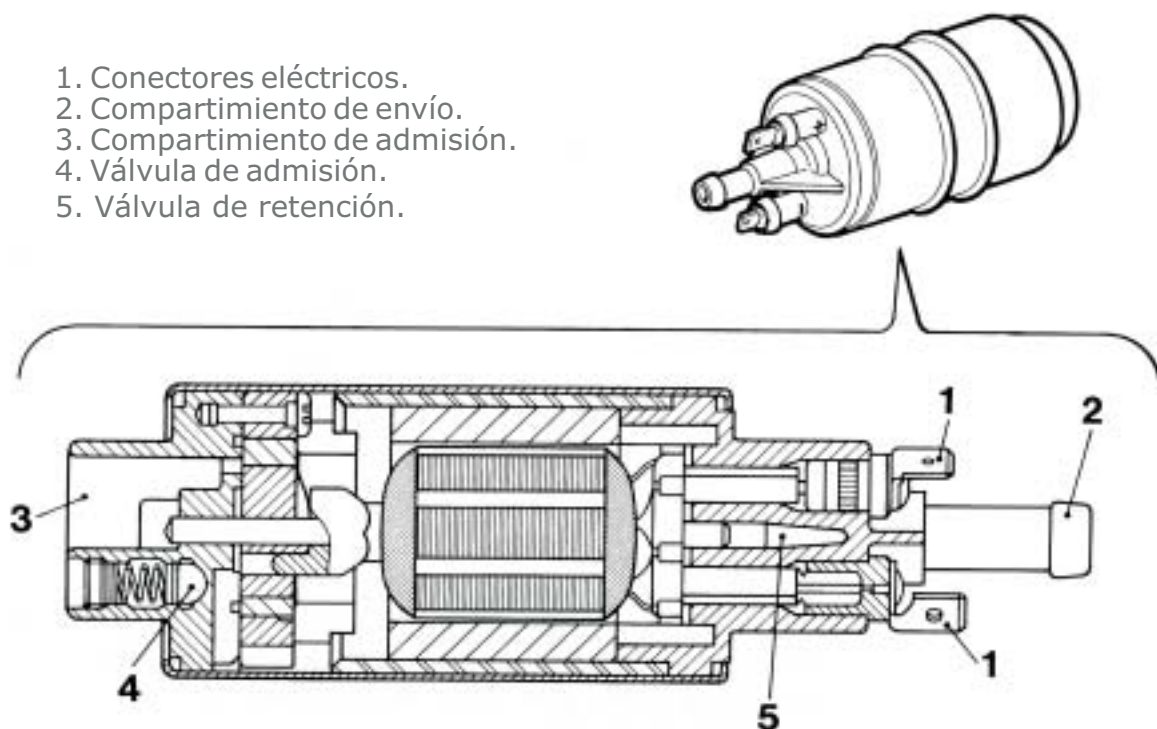
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

15B. ELECTROBOMBAS SUMERGIDAS DE COMBUSTIBLE

15B 1. ELECTROBOMBA AEF068 WALBRO MARVAL (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW, BOSCH, HITACHI)

La bomba está alojada en el interior del depósito, en un contenedor específico, y en su interior, en el lado admisión, tiene un filtro de malla. La bomba utilizada para este sistema es de tipo volumétrico Gerotor, y ha sido diseñada para funcionar con gasolina sin plomo. En su interior hay una válvula de retención y una válvula de sobrepresión calibrada a un valor de 5 bar (700 KPa); la tensión de funcionamiento va de 7 a 15 Voltios.

1. Conectores eléctricos.
2. Compartimiento de envío.
3. Compartimiento de admisión.
4. Válvula de admisión.
5. Válvula de retención.



La válvula de sobrepresión interrumpe el envío con la admisión cuando se crean presiones superiores a 5 bar, evitando que se recaliente el motor eléctrico.

La bomba funciona a temperaturas entre los 30° C y +70° C y tiene un caudal nominal de 140 l/h a una tensión de 12V.

Está alimentada mediante un telerruptor dirigido directamente por la centralita electrónica. Algunas medidas constructivas evitan la formación de corrientes electroestáticas y limitan las interferencias de radio. El paso continuo de la gasolina, además de refrigerar la bomba, también efectúa una acción detergente sobre las escobillas y en el colector. Los terminales (1) eléctricos de alimentación están hechos para evitar inversiones de conexión.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

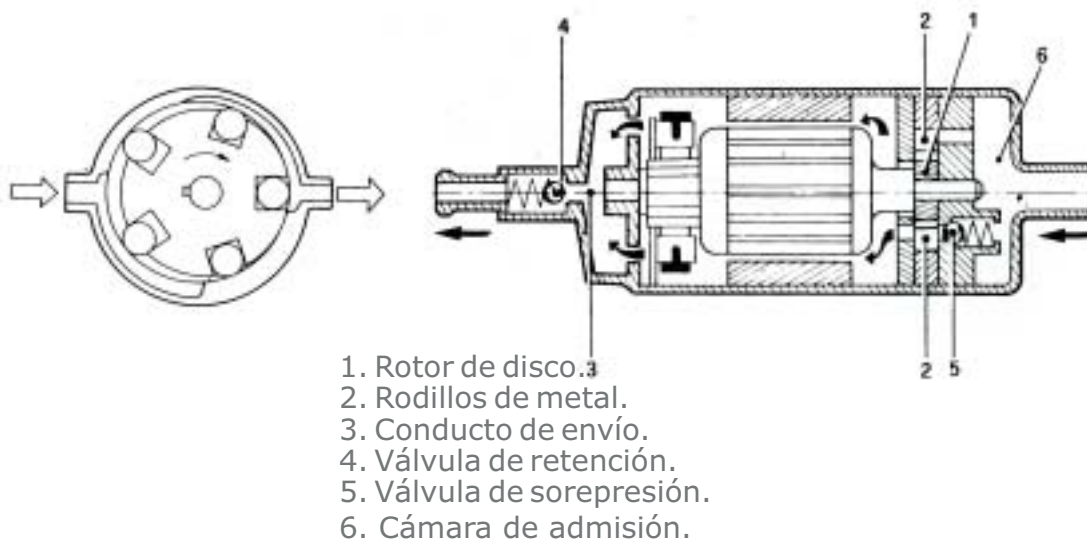


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

15B 2. ELECTROBOMBA VOLUMÉTRICA (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH MOTRONIC M2.10)

La electrobomba es de tipo volumétrico de rodillos, accionada por un motor eléctrico con excitación de imanes permanentes, sumergido en el combustible.

Un rotor de disco (1) situado excéntricamente en el cuerpo de la bomba, tiene en las celdas situadas a lo largo de su circunferencia, unos rodillos de metal (2) que son empujados por la fuerza centrífuga contra la pista externa garantizando de esa forma la estanqueidad hidráulica.



Sección transversal y longitudinal de la electrobomba

El combustible fluye por los compartimientos vacíos y se comprime en el conducto de envío (3). Una válvula de retención (4) evita que se vacíe el tubo de envío con el motor parado.

Una válvula de sobrepresión (5) cortocircuita el envío en la cámara de admisión (6) cuando la presión supera los 7,5 bar.

La electrobomba empieza a funcionar al girar la llave del conmutador de arranque en posición AVV. Al finalizar la fase de puesta en marcha, la electrobomba sigue funcionando con la llave del conmutador en posición MAR, excepto si el régimen del motor desciende por debajo de 225 r.p.m. o se gira la llave a la posición STOP.

Si por cualquier motivo se para el motor con la llave del conmutador de arranque en posición MAR, el funcionamiento de la bomba se interrumpe automáticamente como medida de seguridad.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

15B 3. TURBOBOMBA DE COMBUSTIBLE (SISTEMA DE INYECCIÓN M.I.W. - CENTRAJET 1)

El motor de corriente continua está compuesto por un estator con 2 imanes permanentes y un rotor con colector para escobillas frontales; el eje del rotor arrastra una turbina (2) que gira en el cuerpo hidráulico (10). Estos dos últimos elementos están hechos de material plástico.

En el cuerpo hidráulico (10) hay 2 conductos internos: uno de admisión situado a un lado de los resaltes (o paletas) de la turbina que se comunica con el combustible; y el otro para el envío, en la parte exterior de la turbina que se comunica con el conducto de envío (4).

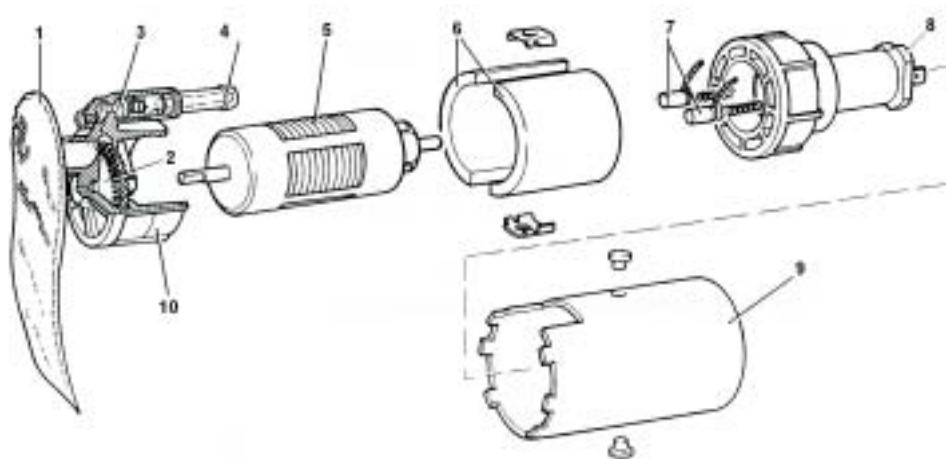
La válvula de retención (3) impide que se vacíe el tubo de envío facilitando la puesta en marcha del motor. Un orificio practicado en el cuerpo hidráulico y la turbina impide que la presión máxima supere 2,5 bar por motivos de seguridad.

El alto valor de energía cinética que imprime la turbina al combustible se transforma en energía de presión en el cuerpo mariposa.

NOTA: La electro-bomba está dirigida por la unidad central S.P.I., mediante un telerruptor, con las siguientes modalidades:

- Que reciba una aprobación temporizada de funcionamiento de 10 segundos cada vez que se gira la llave del conmutador de arranque a la posición de MARCHA.
- Que reciba la aprobación permanente de funcionamiento al realizar la puesta en marcha del motor.
- Que reciba el mando de apagado cada vez que se pare el motor, cualquiera que sea el motivo.

De este modo, se cuenta con una función de seguridad anti-incendio en caso de accidente.



- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1. Prefiltro de red (no sustituible). | 6. Estator. |
| 2. Turbina. | 7. Escobillas. |
| 3. Válvula de retención. | 8. Soporte lateral. |
| 4. Conducto de envío. | 9. Envoltorio. |
| 5. Rotor. | 10. Cuerpo hidráulico. |



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

15B 4. ELECTROBOMBA DE TIPO MIXTO (SISTEMA DE INYECCIÓN GM-M.P.I.)

La electrobomba de combustible es de tipo mixto de dos etapas con turbina (3) para la baja presión y rodillos (4) para la alta presión. La baja presión afecta a la admisión del combustible (10) del depósito mientras que la alta presión afecta al envío del combustible al motor (9).

Al estar instalada en el depósito del combustible, esta bomba desempeña la función inicial de separación del vapor. Mediante la fuerza centrífuga, un rotor separa el vapor (11) del combustible en el interior de la bomba. Un separador de vapor optimiza el envío del combustible caliente obligándolo a volver al depósito del combustible. Desde el grupo separador del vapor, el combustible pasa al módulo de alta presión de la bomba. Este módulo ha sido diseñado específicamente para asegurar el envío del combustible del depósito al sistema de inyección con la presión adecuada.

A continuación, el combustible es empujado hacia el motor a través del grupo terminal (6) (tapa) de la bomba y el tubo de salida. El grupo terminal tiene una válvula (8) y un módulo para eliminar las RFI (Interferencias de Radio-Frecuencia). La válvula mantiene la presión del sistema de alimentación cuando se para el motor. El circuito RFI evita el ruido provocado por el funcionamiento de la bomba que interfiere con las frecuencias radio.

El caudal es aproximadamente de 90 l/h con calibrado de la válvula de seguridad de 4,5÷6,5 bar.



Business Unit



IMPRIMIR

ÍNDICE

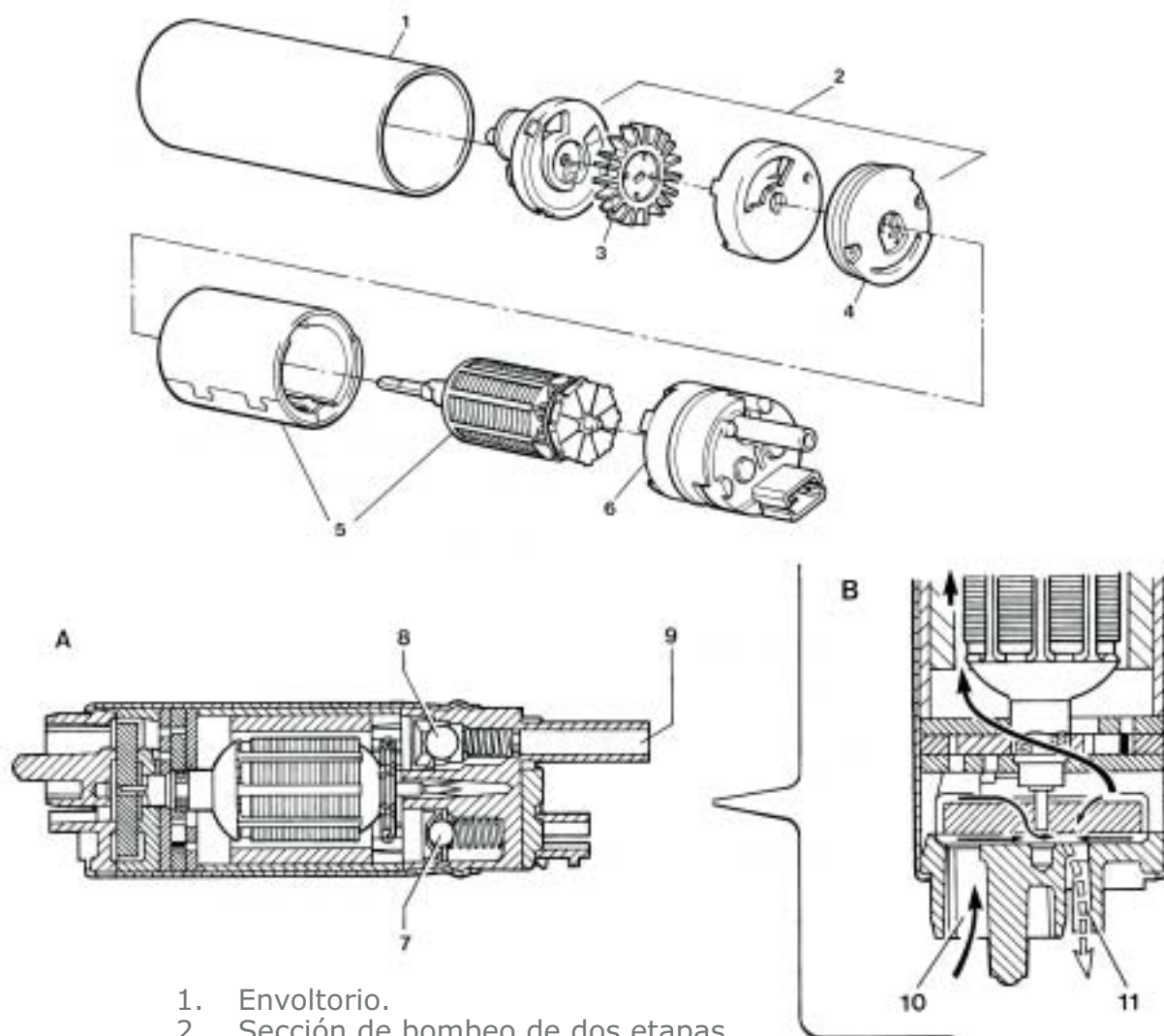


ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO



1. Envoltorio.
2. Sección de bombeo de dos etapas.
3. Turbina de baja presión.
4. Rodillos de alta presión.
5. Motor de la bomba.
6. Conjunto tapa.
7. Válvula de seguridad.
8. Válvula de retención.
9. Salida del combustible.
10. Admisión del combustible.
11. Escape de vapores.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



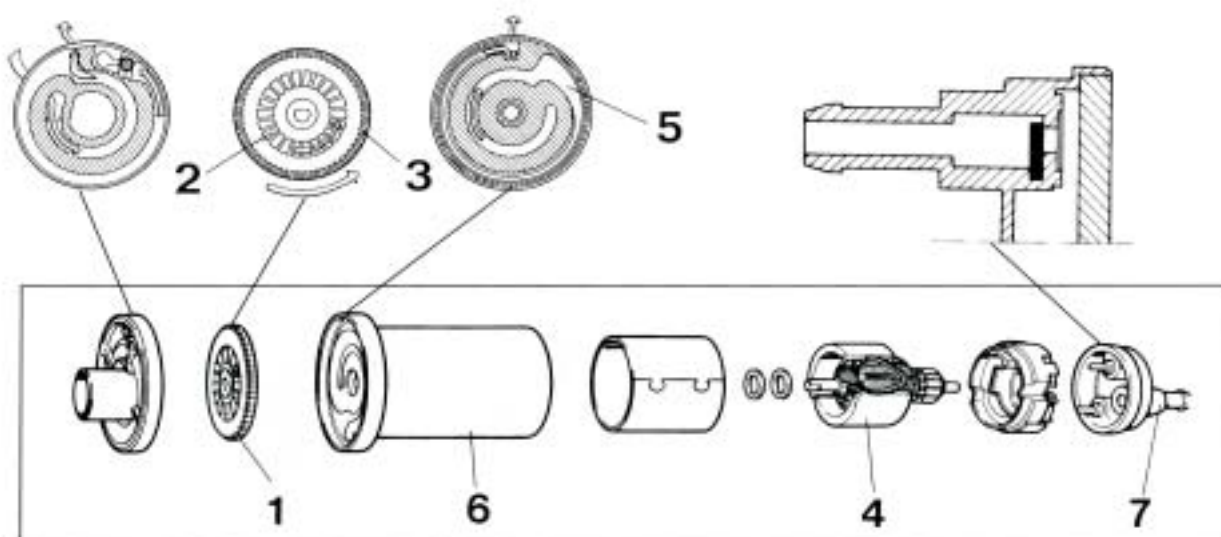
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

15B 5. ELECTROBOMBA DE TIPO TURBOBOMBA DE DOS ETAPAS (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

La bomba de combustible, sumergida en el depósito, es de tipo turbo-bomba de dos etapas y está integrada con el conjunto del indicador del nivel de combustible. La bomba ha sido dimensionada para funcionar, con una alimentación de 12V, a una presión nominal de $1,1 \pm 0,1$ bar suministrando un caudal de 120 l/h.

Las ventajas de las turbo-bombas de baja presión respecto a las bombas de alta presión (2.5 bar), son: dimensiones y peso más reducido y menos ruido.

En el interior de la electro-bomba hay un rotor (1) que hace girar dos series de paletas: una interior (2) de perfil lateral, y una exterior (3) de perfil periférico.



1. Rotor.
2. Paletas interiores de perfil lateral.
3. Paletas exteriores de perfil periférico.
4. Inducido.
5. Disco de admisión.
6. Cuerpo de envío.
7. Válvula antirreflujo.

Con la rotación del inducido (4), el combustible es aspirado en la primera etapa de perfil lateral, luego, mediante un canal del disco de admisión (5), fluye hacia la segunda etapa periférica donde gana velocidad y es enviado, a través del cuerpo de envío (6) y la válvula de antirreflujo (7), a la torreta porta-inyector.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



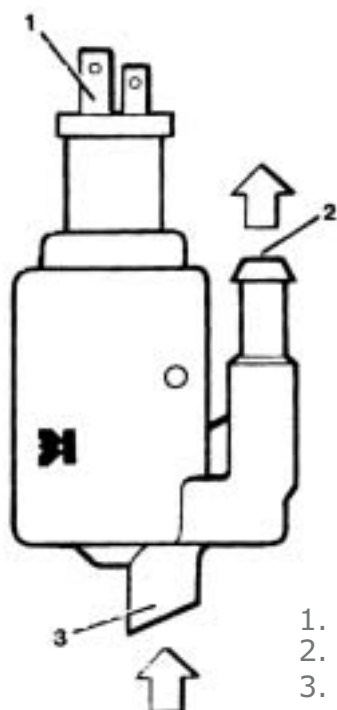
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

15B 6. BOMBA DE COMBUSTIBLE DE BAJA PRESIÓN LP 012 (M.I.W. - CENTRAJET 2)

La bomba está alojada en el interior del depósito, en un recipiente específico con un filtro de red para el combustible en el lado admisión. La bomba es de tipo de turbina con rotor de plástico, y ha sido diseñada para que funcione con gasolina con plomo, sin plomo y con gasolina, metanol y/o etanol. En su interior hay una válvula de retención y una válvula de sobrepresión calibrada a 2,6 bar. El caudal nominal de la bomba medido a la presión de utilización de 1 bar es de 80 l/h.

La bomba está alimentada directamente por el módulo electrónico de mando de forma que se garantice:

- La parada de la bomba cuando el número de r.p.m. del motor desciende por debajo de un valor límite predeterminado o cuando se para el motor.
- La aprobación temporizada (de unos 10 segundos) durante la puesta en marcha de la bomba cada vez que se introduzca la llave en el conmutador de arranque y se gire a la posición MARCHA sin que se efectúe la puesta en marcha.
- La aprobación para el funcionamiento continuo durante la marcha o con el motor



1. Conectores eléctricos.
2. Envío.
3. Admisión.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

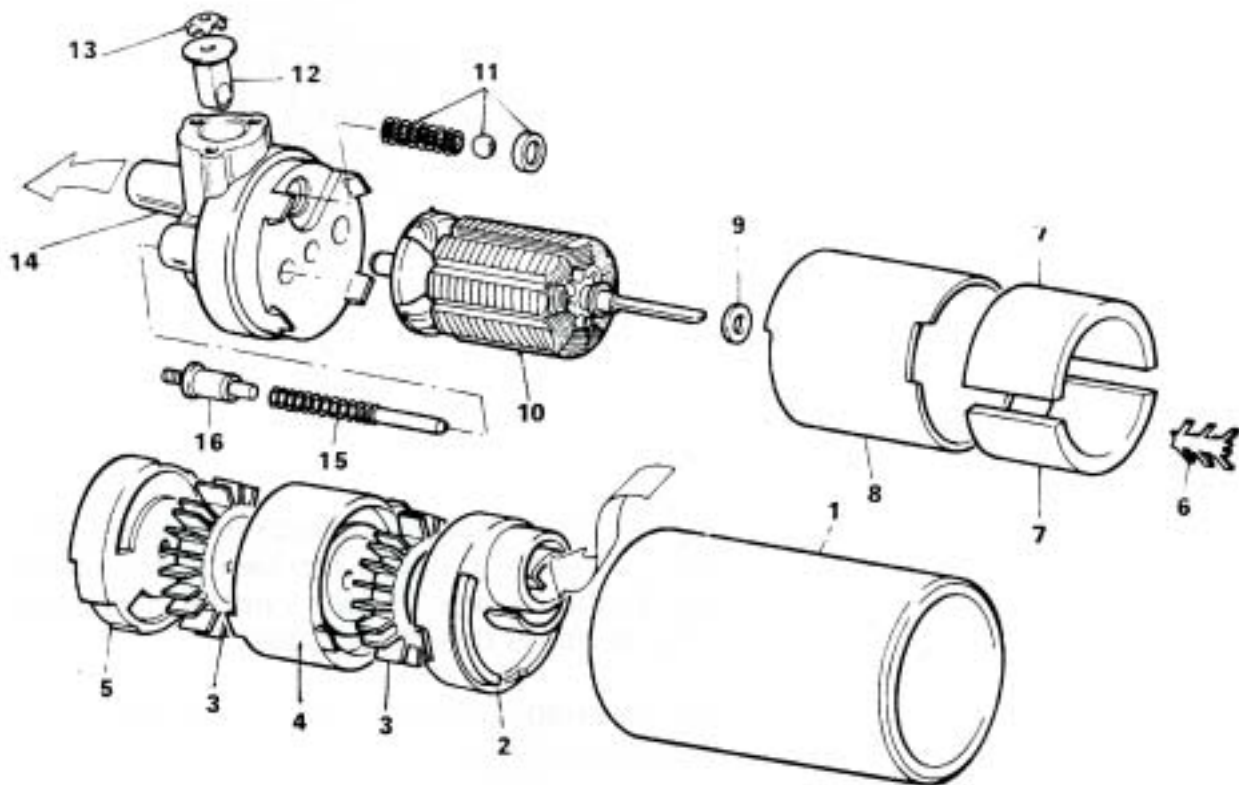


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

15B 7. ELECTROBOMBA DE COMBUSTIBLE (SISTEMA DE INYECCIÓN S.P.I. GM)

Es una turbobomba de dos etapas dirigida por un motor de corriente continua con escobillas y excitación de imanes permanentes y forma parte integrante del conjunto de mando del indicador del nivel de combustible.

La bomba tiene dos válvulas para regular el caudal y para evitar que se vacíe el sistema de alimentación cuando la bomba no está en funcionamiento.



- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Envoltura exterior. | 9. Rodamiento axial. |
| 2. Cuerpo de admisión. | 10. Rotor. |
| 3. Rotores. | 11. Válvula de retención. |
| 4. Armazón con distribuidor. | 12. Válvula calibrada de caudal. |
| 5. Cuerpo de envío con difusor. | 13. Arandela de estrella. |
| 6. Muelle de retención. | 14. Tapa. |
| 7. Imanes permanentes. | 15. Conjunto escobilla. |
| 8. Armadura de flujo. | 16. Terminales eléctricos para la escobilla. |

Componentes de la electrobomba de alimentación



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

16. BOBINAS DE ENCENDIDO

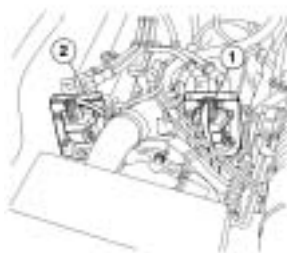
Las bobinas de encendido constituyen la parte de potencia de los sistemas de encendido. Estos componentes, independientemente del sistema de inyección-encendido en que se encuentren, están formados siempre por dos o cuatro devanados de los que la mitad son de tipo primario (alimentados por la tensión de batería) y la otra mitad de tipo secundario (alta tensión). Las salidas (terminales) de los devanados secundarios pueden estar conectadas, en función del tipo de sistema, directamente a las bujías (sistemas de encendido estático) o a un distribuidor de alta tensión (sistemas de encendido electrónico dirigido sin contacto). En algunos de los sistemas más recientes también se utilizan dispositivos únicos "Monobobinas" constituidos cada uno de ellos por un primario y un secundario.

Además, en todos los sistemas con alimentación simultánea de dos bujías, la alta tensión, debido a la característica de cierre del circuito secundario (bujías en serie), será de intensidad diversa. Ello se debe a que, periódicamente, una de las dos bujías estará en condición de mayor presión (fase de compresión) respecto a la otra (fase de escape) de manera que la corriente, al tener que vencer un mayor dieléctrico en la bujía que está en fase de compresión, formará una chispa más potente, mientras que en la otra bujía la chispa será insignificante, limitando el consumo (chispa perdida).

Las bobinas que estudiaremos serán:

- 16A. Bobina de encendido BAE 800 AK (sistema de inyección IAW).
- 16B. Bobina de encendido BAE 504 DK (sistemas de inyección IAW Y BOSCH).
- 16C. Bobina de encendido con 4 tomas de alta tensión BOSCH (sistemas de inyección BOSCH).
- 16D. Bobina de encendido "monobobina" (sistema de inyección BOSCH).
- 16E. Bobina de encendido "monobobina" HITACHI.
- 16F. Bobina de encendido BAE 9 0A (sistema de inyección IAW).
- 16G. Bobina de encendido AC ROCHESTER (sistema de inyección GM).
- 16H. Bobina de encendido (sistema de inyección CENTRAJET 1 Y 2).
- 16I. Bobina de encendido (sistema IAW - M.P.I.).

16A. BOBINA DE ENCENDIDO BAE 800 AK (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW)



- 1. Bobina cil. 1-4.
- 2. Bobina cil. 2-3.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

Las bobinas que se utilizan en este sistema son de circuito magnético cerrado, y están formadas por un paquete laminar con forma de Y doble, cuyo núcleo central, interrumpido por un fino entrehierro, lleva los dos devanados.

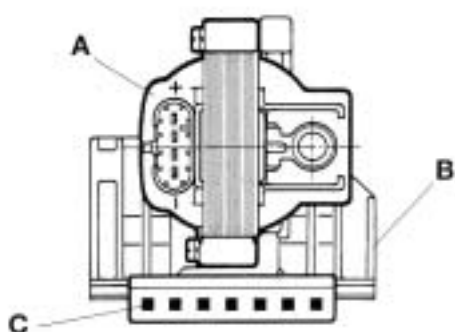
El devanado primario está enrollado cerca del núcleo en el interior del secundario, es decir, al contrario que en las bobinas de baño de aceite de circuito magnético abierto.

Los dos devanados están en un contenedor de plástico estampado, sumergidos en resina epoxi, que les confiere excepcionales propiedades dieléctricas, mecánicas y térmicas pudiendo soportar temperaturas elevadas. Al mayor peso del hierro se contrapone un ahorro del hilo de cobre, por lo que el primario es necesariamente de baja resistencia. La cercanía del primario al núcleo magnético reduce las pérdidas de flujo magnético, optimizando al máximo el acoplamiento con el secundario y permitiendo obtener las siguientes prestaciones:

- Reserva de tensión de encendido más elevada.
- Energía transformada en el secundario más elevada.
- Mayor duración de la chispa.
- Tiempos de subida de la tensión secundaria más breves.

Otra ventaja de las bobinas impregnadas en resina, respecto a las de baño de aceite, es su mayor seguridad. En caso de anomalías en el funcionamiento del módulo de mando de la centralita electrónica (circuito limitador de la corriente primaria defectuoso), la bobina absorbería una corriente fortísima, generando gran cantidad de calor. En las bobinas de baño de aceite, el volumen del aceite aumentaría y se saldría, con el consiguiente peligro de incendio. En cambio, las bobinas impregnadas en resina epoxi sufren únicamente una degradación parcial de las características de aislamiento alrededor del devanado primario.

16B. BOBINA DE ENCENDIDO BAE 504 DK (SISTEMAS DE INYECCIÓN IAW Y BOSCH)



- A. Bobina de encendido de circuito magnético cerrado BAE 504 DK.
B. Disipador de calor.
C. Módulo de encendido BKL3B.

Esta bobina cuyo núcleo tiene forma de doble "Y" ha permitido optimizar las prestaciones eléctricas.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

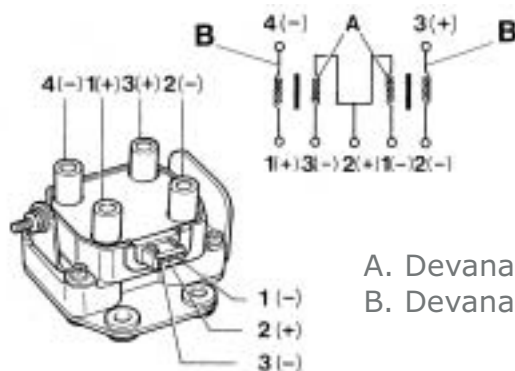
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

16C. BOBINA DE ENCENDIDO CON 4 TOMAS DE ALTA TENSIÓN BOSCH (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH)

Es el caso de una bobina con 4 terminales, es decir, dos bobinas incorporadas en un solo bloque, cada una de las cuales está dirigida por un módulo de potencia exterior a la centralita. Cada bobina dirige dos bujías de encendido de cilindros distintos (1-4 2-3) (sistema de distribución estática de chispa perdida).



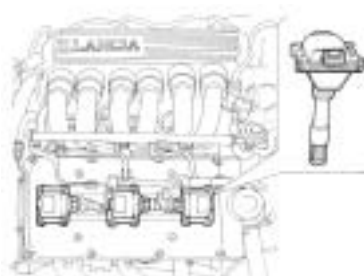
A. Devanado primario.

B. Devanado secundario.

16D. BOBINA DE ENCENDIDO "MONOBOBINA" (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

Para mejorar el encendido electrónico de distribución estática, en este sistema de inyección se utiliza una sola bobina para cada bujía (MONOBOBINA); además, los módulos de potencia se encuentran en el interior de la centralita; esta solución prácticamente elimina el circuito de A.T., por lo que aumenta todavía más la fiabilidad y la seguridad y disminuye el riesgo de interferencias provocadas por los cables y las conexiones de alta tensión.

Se trata de una bobina normal que eleva la tensión del impulso enviado a las bujías: cada una de las bobinas, situada en la culata, alimenta directamente a una bujía sin cables de A.T. intermedios.





IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



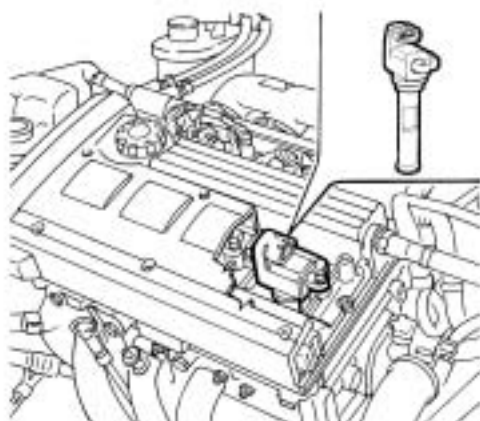
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

16E. BOBINA DE ENCENDIDO "MONOBOBINA" HITACHI

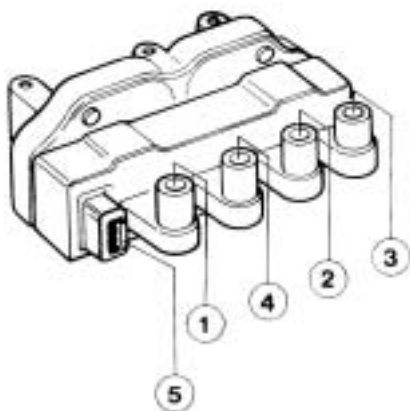
La bobina utilizada es de circuito magnético cerrado, con los devanados en un contenedor de plástico sumergidos en resina epoxi.

La bobina está conectada directamente a la bujía mediante una prolongación de material silicónico con elevadas características dieléctricas.

La masa del circuito secundario se obtiene con un cable específico al estar la bobina aislada de la culata.



16F. BOBINA DE ENCENDIDO BAE 9 0A (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW)



1. Toma A.T. para bujía cilindro 1.
2. Toma A.T. para bujía cilindro 2.
3. Toma A.T. para bujía cilindro 3.
4. Toma A.T. para bujía cilindro 4.
5. Toma B.T. conexión centralita.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

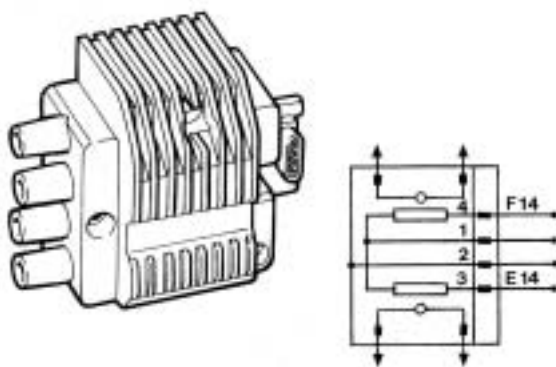
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

16G. BOBINA DE ENCENDIDO AC ROCHESTER (SISTEMA DE INYECCIÓN GM)

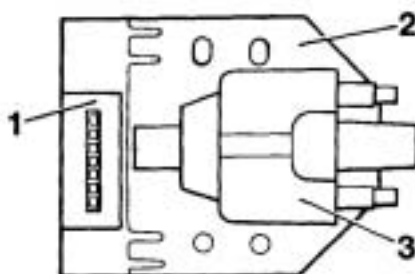
La bobina de encendido con cuatro terminales de Alta Tensión está compuesta por dos devanados primarios (alimentados por la tensión de batería) y por dos devanados secundarios (Alta Tensión) cuyas salidas están directamente conectadas respectivamente a las bujías de los cilindros 1-4 y 3-2 que envían la Alta Tensión cada vez que el módulo de potencia desmagnetiza el primario.



16H. BOBINA DE ENCENDIDO (SISTEMA DE INYECCIÓN CENTRAJET 1 Y 2)

El grupo de encendido está compuesto por:

- Una bobina de encendido.
- Un módulo electrónico de potencia.
- Un soporte de aluminio con aletas que también funciona como disipador térmico.



1. Módulo de potencia.
2. Soporte disipador.
3. Bobina A.T.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

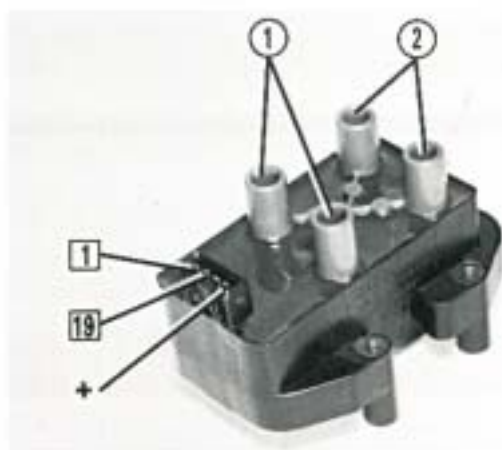


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

16I. BOBINA DE ENCENDIDO (SISTEMA IAW - M.P.I.)

La bobina es de circuito magnético cerrado, está formada por un paquete laminar cuyo núcleo central, interrumpido por un fino entrehierro, lleva los dos devanados.

Los devanados están situados en un contenedor de plástico estampado sumergidos en resina epoxi, lo que les confiere extraordinarias propiedades dieléctricas, mecánicas y también térmicas, ya que pueden soportar temperaturas muy elevadas. La cercanía del primario al núcleo magnético reduce las pérdidas de flujo magnético por lo que el acoplamiento con el secundario es máximo.



1. Bobina cil. 1-4.
2. Bobina cil. 2-3.
3. Circuito secundario.
4. Núcleo.
5. Circuito primario.

17. ELECTROINYECTORES E INYECTORES

La función de los inyectores es suministrar el combustible pulverizado que necesita el motor. Mientras que los inyectores más antiguos (de tipo mecánico) no tenían la función de dosificar y se limitaban a intervenir abriéndose a un valor de presión preestablecido, los electroinyectores actuales también tienen la función de dosificar y pulverizar.

En algunos sistemas de inyección, hay también un inyector adicional para suministrar una cantidad de combustible extra durante el arranque en frío. Los que estudiaremos son:

17A. Inyectores mecánicos.

17B. Electroinyectores.

17B 1. Electroinyector con un solo surtidor (Sistemas de inyección BOSCH).

17B 2. Electroinyector con dos surtidores (Sistemas de inyección BOSCH).

17B 3. Electroinyector con un solo surtidor IW042 / IW057 (Sistemas de inyección BOSCH - IAW).

17B 4. Electroinyector con dos surtidores IWP001 (PICO) (Sistema de inyección IAW).

17B 5. Electroinyector con un solo surtidor IW031 / IW158 (Sistema de inyección IAW).

17B 6. Electroinyector tipo "PINTLE LESS" (Sistema de inyección IAW).



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

17B 7. Electroinyector AC ROCHESTER (Sistema de inyección GM).

17B 8. Electroinyector HITACHI GL (Sistema de inyección HITACHI).

17B 9. Electroinyector MIW Centrajét.

17B 9A. Electroinyector "BOTTOM FEED" IWM 500 (Sistema de inyección CENTRAJET (S.P.I.) WEBER 2ª generación).

17B 10. Electroinyector de torreta (Sistema BOSCH). Electroinyectores "Bottom Feed" (IWM 523 / IWM 500) (Sistemas de inyección S.P.I. - IAW).

17B 11. Electroinyector de torreta (Sistema BOSCH S.P.I.).

17B 12. Electroinyector para el arranque en frío (Sistema de inyección BOSCH).

17B 13. Electroinyector (Sistema de inyección S.P.I. - GM).

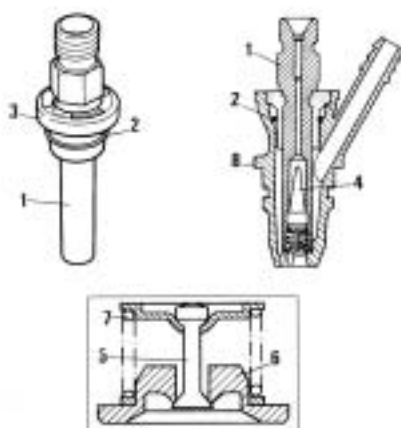
17A. INYECTORES MECÁNICOS INYECTORES PRINCIPALES (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

Los inyectores (de tipo mecánico) están montados en el colector de admisión inferior, cerca de las válvulas de admisión.

Los inyectores son de inyección en ambiente de aire y se abren automáticamente cuando la presión de alimentación es superior a $3,7 \div 4,8$ bar.

El inyector está montado sobre la camisa (o envoltura externa) con una junta tórica (2) y una arandela (3) interpuestas.

En el interior del inyector hay un filtro (4) cónico fino (para que la superficie filtrante sea mayor), una válvula de aguja (5), un asiento para la válvula (6) y un muelle antagonista (7).



1. Inyectores.
2. Junta tórica.
3. Arandela.
4. Filtro cónico fino.
5. Válvula de aguja.
6. Asiento de la válvula.
7. Muelle.
8. Camisa o envoltura del inyector.

Sección longitudinal del inyector

Durante la fase de inyección, la válvula de aguja (5) oscila a alta frecuencia; de este modo el combustible se pulveriza aunque el flujo de paso sea muy pequeño.

Cuando la presión de alimentación desciende por debajo del valor de apertura, la válvula de aguja (5) se cierra, eliminando cualquier posibilidad de que el combustible gotee.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

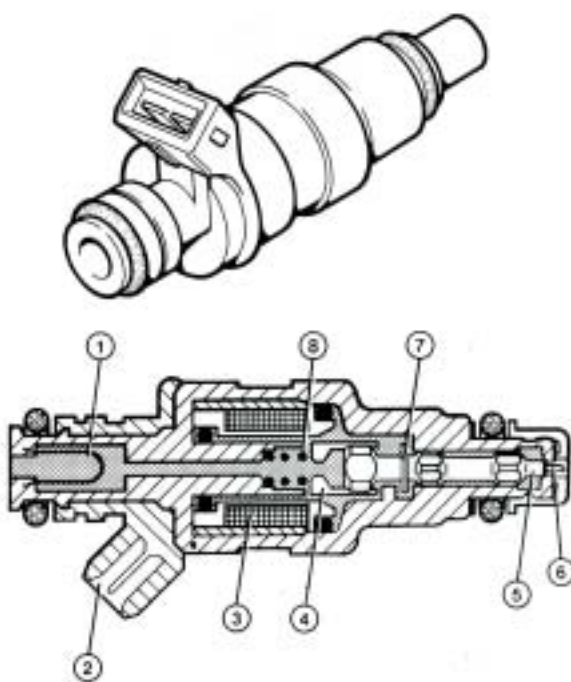
17B. ELECTROINYECTORES

17B 1. ELECTROINYECTOR CON UN SOLO SURTIDOR (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH)

La inyección del combustible se realiza gracias al desplazamiento del surtidor (5) que integrado en el núcleo magnético (4) retrocede desde su posición de reposo por la acción del campo magnético que se genera en el devanado (3).

La posición de reposo está garantizada por la acción del muelle (8) que empuja el surtidor (5) contra el alojamiento del perno pulverizador (6).

Un disco de tope impide que el núcleo magnético (4) supere los límites de la carrera, limitando la apertura del inyector en el campo preestablecido.



1. Filtro.
2. Conector alimentación.
3. Devanado.
4. Núcleo magnético.
5. Surtidor de aguja.
6. Perno pulverizador.
7. Disco de tope.
8. Muelle de reacción.

Sección longitudinal del inyector electromagnético



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

17B 2. ELECTROINYECTOR CON DOS SURTIDORES (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH)

Los electroinyectores, con surtidor doble, están instalados en los conductos de admisión, inmediatamente antes de la válvula de admisión.

Estos electroinyectores son específicos para motores de 4 válvulas por cilindro, ya que permiten dirigir los chorros hacia las dos válvulas de admisión.

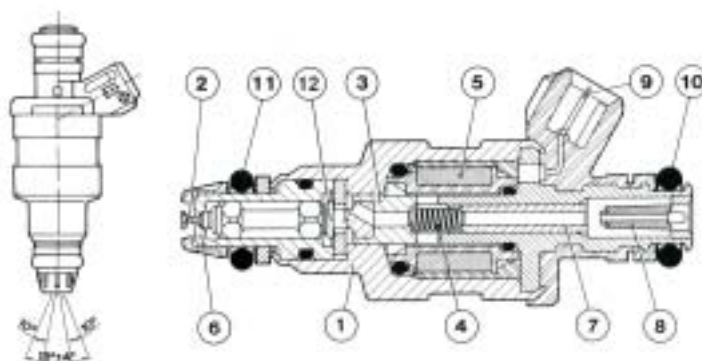
Los chorros de combustible a la presión diferencial de 3 bar que salen del inyector se pulverizan instantáneamente formando dos conos de 10° aproximadamente cada uno.

El combustible se inyecta en el conducto de admisión de cada cilindro antes de la válvula de admisión.

El accionamiento del inyector que, tal como se ha descrito anteriormente, se efectúa por la acción magnética generada por el devanado (5) sobre el núcleo (3), hace que la aguja (2) retroceda.

En este tipo de inyector también hay un dispositivo (12) de tope para limitar la apertura dentro de los valores previstos.

Los inyectores se fijan al colector de combustible, el cual los presiona contra sus propios alojamientos situados en los conductos de admisión. Además, están enganchados al colector de combustible mediante "topes de seguridad". Dos anillos de goma (10) y (11) garantizan la estanqueidad en el conducto de admisión y en el colector de combustible.



1. Cuerpo del inyector.
2. Aguja.
3. Núcleo magnético.
4. Muelle helicoidal.
5. Devanado.
6. Nariz del inyector.
7. Muelle de empuje regulable.
8. Filtro de combustible.
9. Toma de conexión eléctrica.
10. Anillo de goma de estanqueidad combustible.
11. Anillo de goma de estanqueidad depression.
12. Disco de tope.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

17B 3. ELECTROINYECTOR CON UN SOLO SURTIDOR IW042/IW057 (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH-IAW)

El electroinyector suministra la cantidad de combustible necesario para el funcionamiento del motor, y el combustible es inyectado en el conducto de admisión de cada cilindro antes de la válvula de admisión.

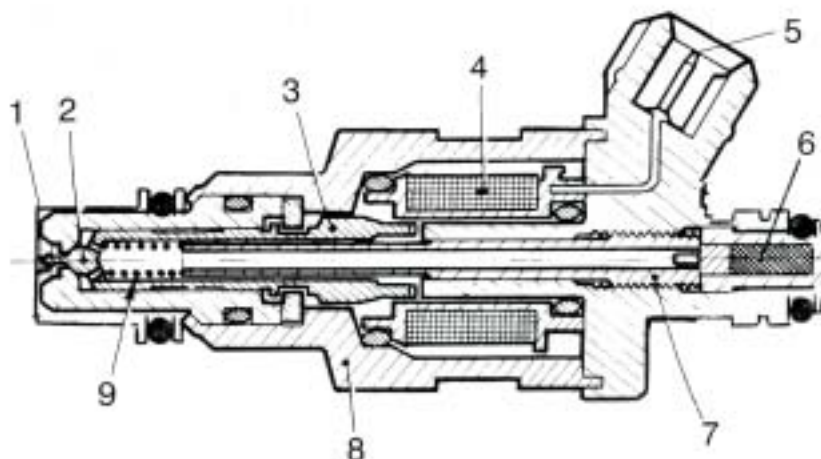
Está compuesto por un cuerpo (8) y por una aguja (2) solidaria del brazo magnético (3).

La aguja (2) es empujada contra el asiento de estanqueidad por un muelle helicoidal (9) cuya carga está determinada por un muelle de empuje (7).

En la parte posterior del cuerpo del electroinyector se encuentra alojado un devanado (4), mientras que en la parte anterior están los asientos de estanqueidad y de guía de la aguja.

Los impulsos eléctricos de mando provenientes de la centralita electrónica crean un campo magnético en el devanado (4) que atrae el brazo (3) y determina la apertura del inyector.

Considerando constantes las características físicas del combustible (viscosidad, densidad) y el salto de presión (debido al regulador de presión), la cantidad de combustible inyectado depende únicamente del tiempo de apertura del electroinyector (tiempo de inyección) que es establecido por la centralita electrónica de mando en función de las condiciones de utilización del motor.



1. Nariz del inyector.
2. Aguja.
3. Brazo magnético.
4. Devanado.
5. Conexión eléctrica.
6. Filtro de combustible.
7. Muelle de empuje.
8. Cuerpo externo.
9. Muelle de reacción.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

17B 4. ELECTROINYECTOR CON DOS SURTIDORES IWP001 (PICO) (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW)

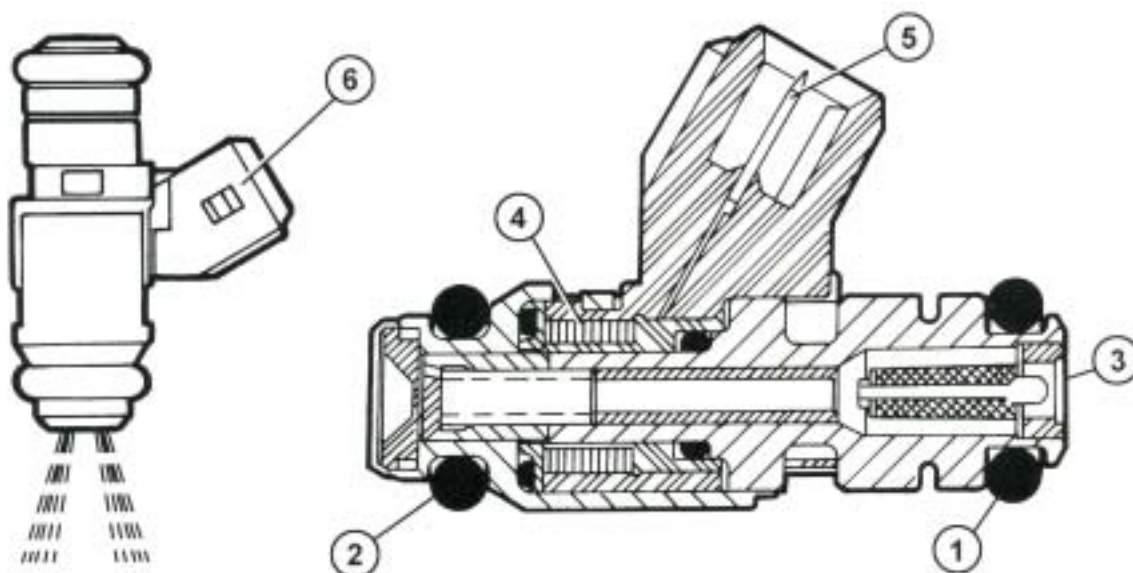
Los electroinyectores, de tipo "top-feed" de surtidor doble (con pulverizador inclinado respecto al eje del inyector), son específicos para motores de 4 válvulas por cilindro, ya que permiten dirigir los chorros hacia las dos válvulas de admisión.

Este inyector se llama "PICO" por sus características de miniaturización.

Los chorros de combustible a una presión diferencial de 3 bar, salen del inyector pulverizándose instantáneamente y formando dos conos de propagación.

Los inyectores se fijan al colector de combustible, el cual los presiona contra sus propios alojamientos situados en los conductos de admisión. Además, están enganchados al colector de combustible mediante "topes de seguridad". Dos anillos (1) y (2) de goma fluorada, garantizan la estanqueidad en el conducto de admisión y en el colector de combustible.

La alimentación del combustible se realiza por la parte superior (3) del inyector, cuyo cuerpo contiene el devanado, con resistencia variable a 20° C entre 13,8 y 15,2 (4), conectado a los terminales (5) del conector eléctrico (6).



1. Anillo de estanqueidad.
2. Anillo de estanqueidad.
3. Entrada del combustible.
4. Devanado eléctrico.
5. Terminales.
6. Conector.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

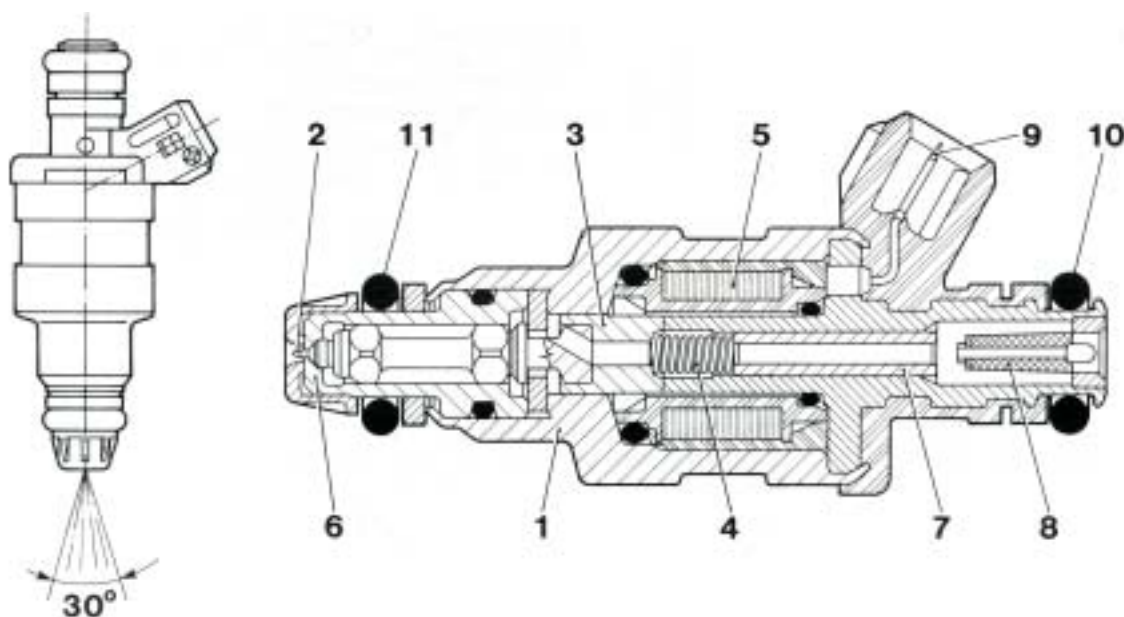
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

17B 5. ELECTROINYECTOR CON UN SOLO SURTIDOR IW031/IW158 (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW)

Su estructura es parecida a la del tipo 2); se diferencia de éste únicamente por las características geométricas del chorro el cual, inyectado a la presión diferencial de 2,5 bar, forma un cono de 30°, tal como se muestra en la figura.



1. Cuerpo del inyector.
2. Aguja.
3. Núcleo magnético.
4. Muelle helicoidal.
5. Devanado.
6. Nariz del inyector.
7. Muelle de empuje regulable.
8. Filtro de combustible.
9. Toma de conexión eléctrica.
10. Anillo de goma de estanqueidad combustible.
11. Anillo de goma de estanqueidad depresión.

17B 6. ELECTROINYECTOR TIPO "PINTLE LESS" (SISTEMA DE INYECCIÓN IAW)

Los inyectores están instalados en el colector de admisión, inmediatamente antes de la válvula de admisión; su orientación ha sido estudiada de manera que el chorro de combustible se dirija hacia la válvula de admisión.

Los inyectores son de tipo "Side feed", en los cuales la alimentación de combustible (3) se



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



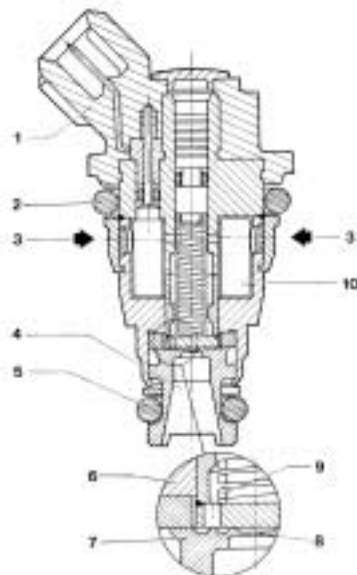
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

realiza lateralmente al cuerpo del inyector. Esta característica ha permitido integrar el colector de combustible con el de admisión de aire, reduciendo el riesgo de "vapour lock" en el interior del inyector. Dos juntas tóricas (2) y (5) garantizan la estanqueidad del combustible.

Los inyectores son también de tipo "Pintle less", es decir, sin aguja. La ventaja de esta característica es que el coste del inyector se reduce sensiblemente, ya que se elimina la aguja y el alojamiento cónico correspondiente, que son piezas con tolerancias de mecanizado mínimas y, por lo tanto, de precio elevado. La reducida pulverización del chorro consecuencia de la eliminación de estos componentes, no ha sido crítica para el funcionamiento correcto del motor en cualquier condición.

Los inyectores están compuestos por un obturador (6) dirigido por un electroimán (10) y es mantenido en su alojamiento por un muelle (9). La conexión eléctrica (1) está integrada en la parte superior del cuerpo.

En posición de reposo, el obturador (6) es empujado por el muelle (9) contra el alojamiento (7) cerrando el surtidor (8) y garantizando la estanqueidad. En cuanto se excita el devanado (10), el obturador (6) es atraído, comprime el muelle (9) abriendo el surtidor (8) y permitiendo que el combustible salga por el cono difusor (4).



1. Conexión eléctrica.
2. Anillo de estanqueidad.
3. Alimentación del combustible.
4. Cono difusor.
5. Anillo de estanqueidad.
6. Obturador.
7. Alojamiento.
8. Surtidor.
9. Muelle.
10. Devanado eléctrico.

Sección longitudinal del electroinyector tipo "PINTLE LESS"

Considerando constantes las características físicas del combustible (viscosidad y densidad) y el salto de presión (regulador de presión), la cantidad de combustible inyectado sólo depende del tiempo de apertura del inyector.

Desde el punto de vista eléctrico, se trata de inyectores de tipo resistivo, con una resistencia de devanado de 14,5 .



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

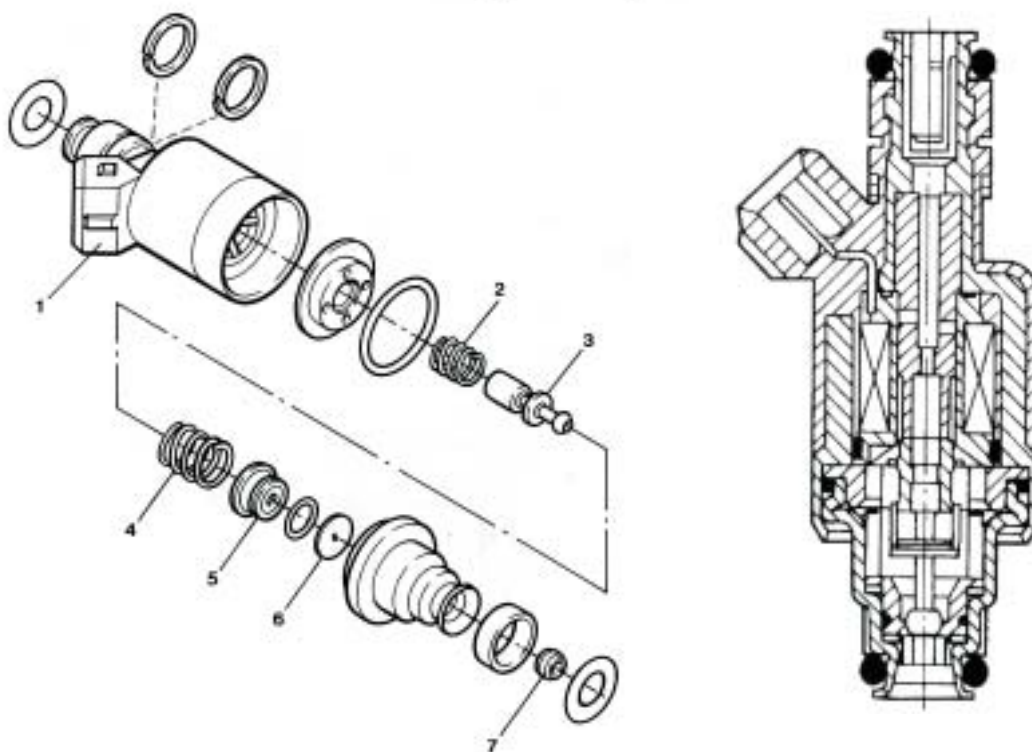
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

17B 7. ELECTROINYECTOR AC ROCHESTER (SISTEMA DE INYECCIÓN GM)

Los cuatro electroinyectores, suministrados por GM, están alimentados a 12V. Tienen un solo pulverizador, y la amplitud del cono es aproximadamente de 8°. Para controlar el funcionamiento, la resistencia de la bobina interna es de $12 \pm 0,4 \Omega$.



1. Conector eléctrico.
2. Muelle superior.
3. Pistón móvil.
4. Muelle inferior.
5. Alojamiento del pistón móvil.
6. Orificio calibrado direccional.
7. Orificio para el pulverizador.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



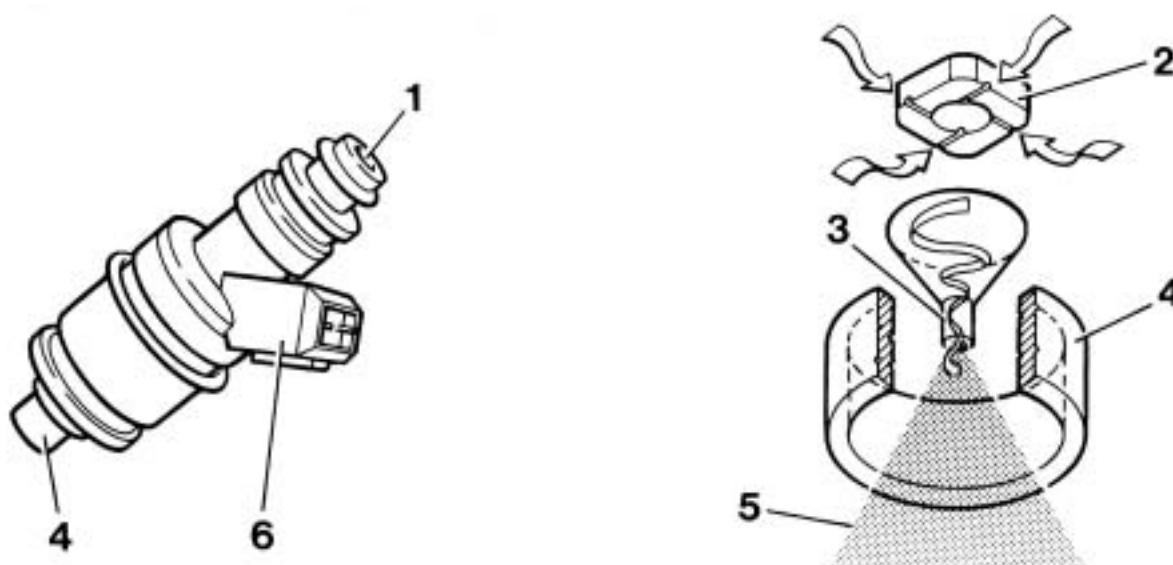
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

17B 8. ELECTROINYECTOR HITACHI GL (SISTEMA DE INYECCIÓN HITACHI)

La función del electroinyector es suministrar la cantidad de combustible necesario para el funcionamiento del motor; y el combustible se inyecta en el conducto de admisión, inmediatamente antes de la válvula de admisión.

El inyector es de tipo "top-feed", con alimentación del combustible por la parte posterior del cuerpo, donde también se aloja el devanado eléctrico conectado al conector (6).

Cuando el devanado es recorrido por una corriente, el campo magnético que se crea atrae al obturador determinando la apertura del inyector y el paso de combustible.



1. Entrada de combustible.
2. Deflector.
3. Pulverizador.
4. Nariz.
5. Chorro de combustible.
6. Conector eléctrico.

Siendo la diferencia de presión constante entre el interior y el exterior del inyector (gracias a la presencia del regulador), la cantidad de combustible suministrada, con la misma tensión eléctrica de alimentación, sólo depende del tiempo de apertura, que es establecido por la centralita.

La parte terminal del inyector o *nariz* (4) tiene un pulverizador (3) que, gracias a un deflector (2) con cuatro orificios de flujo situados tangencialmente, confiere al combustible un movimiento rotatorio.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



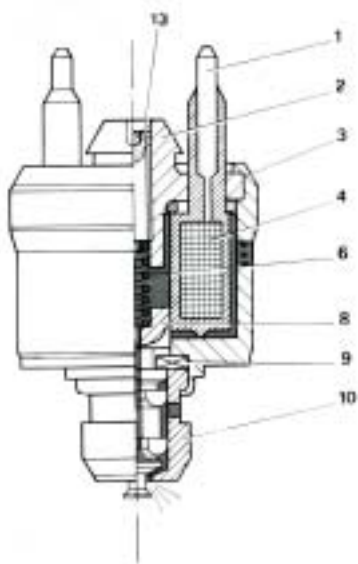
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

17B 9. ELECTROINYECTOR MIW CENTRAJET

La función del electroinyector es inyectar la cantidad exacta de combustible en cada fase del motor y alcanzar un grado de penetración y de pulverización del combustible en la masa de aire aspirado que permita obtener una mezcla lo más homogénea posible y garantice una buena combustión.

El combustible entra por (A) a través del filtro (11) y los orificios radiales del pulverizador (10) y penetra en el orificio interior de la espiga (8) alcanzando la cámara superior del electroinyector. De ésta sale a través del orificio (B) y alcanza el diafragma del regulador de presión en el cuerpo mariposa. En este trayecto el combustible absorbe el calor del electroinyector actuando como refrigerante.

Cada vez que la unidad central electrónica da un impulso de corriente al devanado (4), el campo magnético que se crea atrae la espiga del pulverizador (8) hacia el centro del devanado, donde las líneas de fuerza del campo son más intensas, venciendo la reacción del muelle (6) y levantando la espiga de su alojamiento (10). El surtidor del pulverizador descargará una cierta cantidad de combustible que adoptará la forma de cono en el aire aspirado por el motor.



1. Clavija de alimentación eléctrica.
2. Tapa.
3. Cuerpo.
4. Devanado electromagnético.
5. Junta y espiga de centrado del cuerpo en su alojamiento.
6. Muelle antagonista espiga.
7. Junta.
8. Espiga.
9. Anillo de tope carrera espiga.
10. Cuerpo del pulverizador.
11. Filtro.
12. Junta.
13. Tornillo de reglaje (para la producción) tensión muelle.

Sección longitudinal del electroinyector MIW Centrajét

Cuando, después de un cierto tiempo (en milisegundos) se interrumpe el impulso de mando de la unidad central electrónica, el muelle (6) cerrará la espiga del pulverizador interrumpiendo la inyección.

Considerando constantes las características físicas del combustible (viscosidad, densidad) y el salto de presión (debido al regulador de presión), la cantidad de combustible inyecta-



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

do sólo depende del tiempo de apertura del electroinyector (tiempo de inyección) que es establecido por la unidad central electrónica de mando en función de las condiciones de utilización del motor.

El electroinyector no es desmontable, por lo que sólo puede sustituirse en caso de avería. Durante el montaje, prestar atención para posicionarlo correctamente en el alojamiento del cuerpo mariposa. Para ello debe utilizarse una espiga de centrado específica (5).

17B 9A. ELECTROINYECTOR "BOTTOM FEED" IWM 500 (SISTEMA DE INYECCIÓN CENTRAJET (S.P.I) WEBER 2ª GENERACIÓN)

El electroinyector es alimentado, a través de la bomba de combustible sumergida, a una presión constante de 1 bar.

El exceso de combustible fluye hacia el depósito atravesando el inyector; de ese modo contribuye a su limpieza, lo mantiene a baja temperatura y elimina las burbujas de vapor.

El cuerpo del inyector está realizado con un material inoxidable resistente a las impurezas (agua, metanol, etanol...) presentes en los combustibles del mercado.

El electroinyector está dirigido por la unidad electrónica de mando a una frecuencia máxima de 200 Hz a 6000 r.p.m. con tiempos de inyección comprendidos entre 1,5 y 4 mseg.

La curva de suministro que aparece en el siguiente diagrama corresponde a las mediciones efectuadas en las siguientes condiciones de prueba:

Líquido de prueba: EXSOLD40

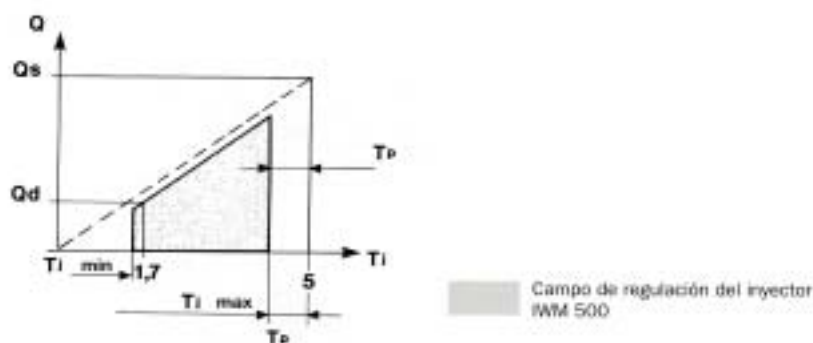
Viscosidad: 1,16 cst

Temperatura: 25° C

Presión: 100KPa

Tensión: 14Volt

Frecuencia de alimentación: 200 Hz (5 mseg.)



T_j = Tiempo de inyección

T_p = Tiempo de pausa

$T_p + T_j = 5 \text{ ms}$



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

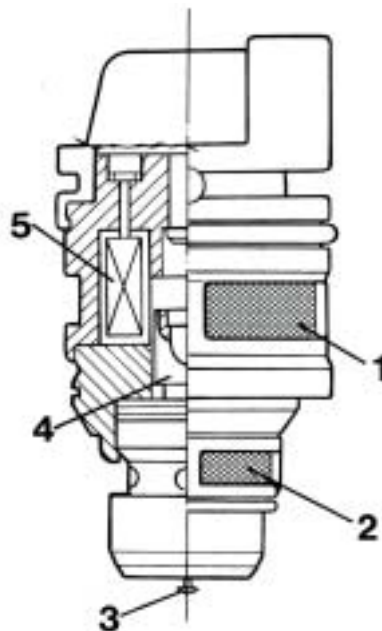
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

Caudal estático (Qs)	750 cc/min
Caudal dinámico (Qd)	150 cc/min
Campo de alimentación	6÷16 Voltios
T mínimo de alimentación	1,40 ms
T mínimo de pausa	0,80 ms
Pérdida admitida máx	0,03 cc/mín
Forma del pulverizador y cono 30°÷110°	
Temperatura de trabajo	-30°÷110 °C
Duración	1x10 ⁹ ciclos
Vibraciones	30 G

Características del inyector IWM 500



1. Entrada de combustible.
2. Salida de combustible.
3. Aguja cónica.
4. Brazo.
5. Devanado.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

17B 10. ELECTROINYECTOR DE TORRETA (SISTEMA BOSCH)

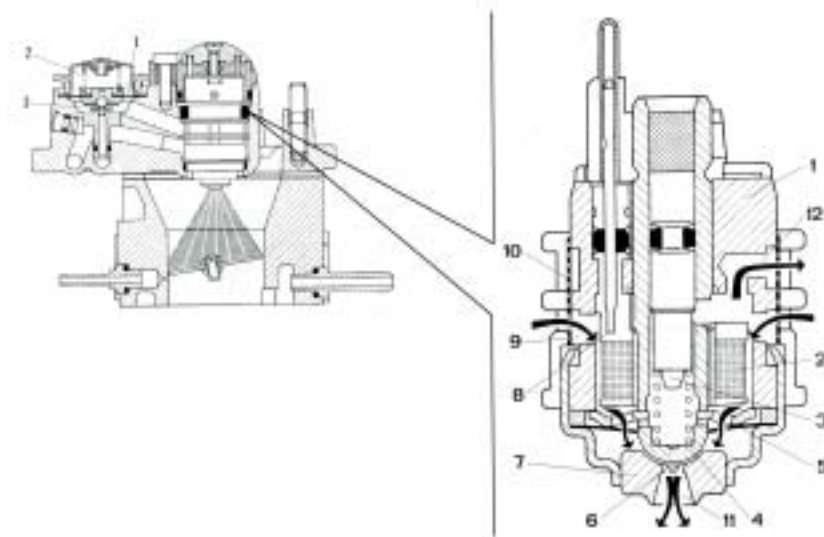
El electroinyector, montado en el grupo o cuerpo hidráulico, tiene una función doble: suministrar la cantidad exacta de gasolina necesaria para formar la mezcla combustible y pulverizar la gasolina para favorecer la difusión y facilitar una combustión más rápida.

Está formado por un cuerpo (1) en el que se encuentra alojado el devanado eléctrico (2), por un núcleo (3) y por el obturador de rótula (4) que, empujado por un muelle de membrana (5), garantiza el cierre de los orificios de inyección (6) en el alojamiento (7).

Cuando el impulso eléctrico, proveniente de la centralita electrónica a través del conector eléctrico (8), excita el devanado (2), se crea un campo magnético que atrae al obturador (4), levantándolo en dirección del núcleo (3).

De este modo, el combustible que llega al cuerpo (1) del electroinyector a través de la cámara anular (9) del filtro (10), puede ser inyectado en el colector de admisión a través de los orificios (6) y la cámara cónica (11).

El exceso de combustible es enviado hacia el regulador de presión a través de la cámara anular (12) que está en la parte superior; de esta forma se evita la formación de vapores que podrían obstaculizar la puesta en marcha con el motor caliente.



- 1. Cuerpo.
- 2. Devanado eléctrico.
- 3. Núcleo.
- 4. Obturador de rótula.
- 5. Muelle de membrana.
- 6. Orificios de inyección.

- 7. Alojamiento.
- 8. Conector eléctrico.
- 9. Cámara anular del filtro.
- 10. Filtro.
- 11. Cámara cónica.
- 12. Cámara anular superior.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

17B 11. ELECTROINYECTORES “BOTTOM FEED” (IWM 523/IWM 500) (SISTEMAS DE INYECCIÓN S.P.I. - IAW)

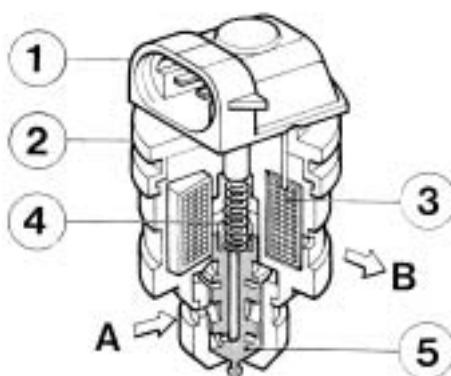
El electroinyector es alimentado desde abajo a través de la bomba de combustible sumergida en el depósito, a una presión constante de $1 \pm 0,2$ bar.

El exceso de combustible fluye hacia el depósito; de ese modo, contribuye a su limpieza, lo mantiene a baja temperatura y elimina las burbujas de vapor.

El cuerpo del inyector es de material inoxidable, resistente a las impurezas (agua, metanol, etanol...) presentes en los carburantes del mercado.

El electroinyector está dirigido por la unidad electrónica de mando a una frecuencia máxima de 200 Hz a 6000 r.p.m. con tiempos de inyección comprendidos entre 1,5 y 3,5 mseg.

La diferencia entre los dos tipos de inyector consiste únicamente en el caudal que es superior en el tipo IWM 500 (700 cc/min) que en el tipo IWM 523 (465 cc/min).



1. Toma para el conector de alimentación.
2. Cuerpo del electroinyector.
3. Devanado electromagnético.
4. Muelle de reacción.
5. Aguja cónica.

- A. Entrada del combustible.
B. Salida del combustible.

Sección longitudinal inyector

17B 12. ELECTROINYECTOR DE TORRETA (SISTEMA BOSCH S.P.I.)

Está compuesto por un cuerpo externo (1) en cuyo interior se encuentra el devanado (2) con el núcleo ferromagnético (3) y por un muelle de reacción (4), con la función de mantener el obturador (5) en posición de cierre en el alojamiento de estanqueidad presente en el cuerpo (6). También están los contactos eléctricos (7), el canal de entrada del combustible



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

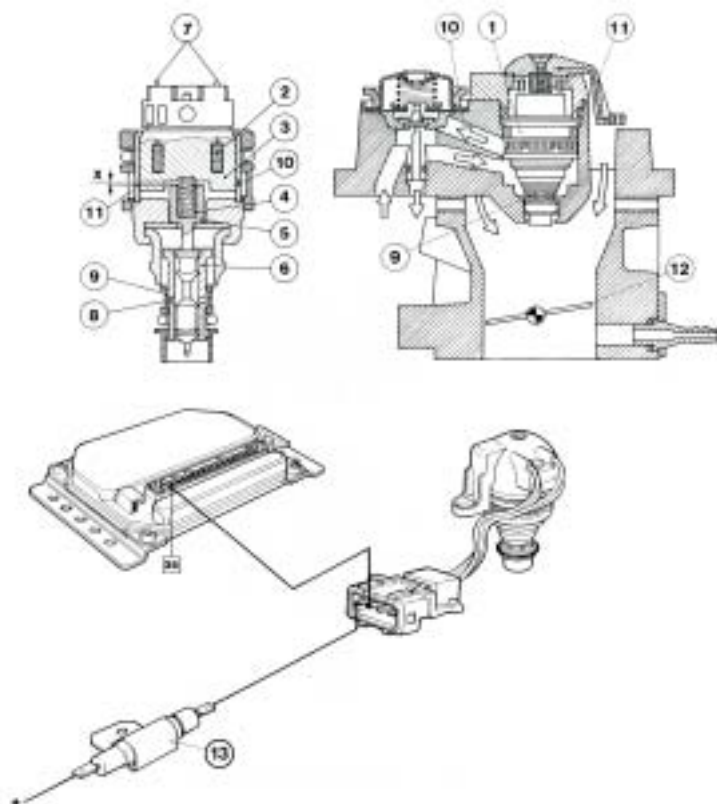
(8) con su filtro (9), el canal de salida del combustible (10) y su filtro (11).

Los impulsos de mando, provenientes de la centralita electrónica, llegan al electroinyector por medio de los contactos eléctricos (7), crean a través del devanado (2) un campo magnético en el núcleo (3), levantan el obturador (5) de su alojamiento de estanqueidad, venciendo la carga del muelle antagonista (4) y determinan la apertura del electroinyector.

La elevación del obturador es de 0,06 mm (cota x); considerando constantes las características físicas del combustible, la cantidad inyectada depende únicamente del tiempo de apertura del electroinyector, (tiempo de inyección) que es establecido por la centralita electrónica de mando en función de las condiciones de utilización del motor.

El chorro de combustible, que sale del electroinyector a una presión de 1 bar aproximadamente, se pulveriza instantáneamente formando un cono de $30^\circ \div 90^\circ$ y se inyecta antes de la mariposa del acelerador.

El positivo para la alimentación del electroinyector se suministra mediante un resistor limitador de corriente (13) para evitar que se recaliente el devanado de cobre (2) de pequeñas dimensiones. La resistencia del limitador de corriente es de $2,85 \div 3,15 \Omega$, a 23°C .



1. Cuerpo externo.
2. Devanado eléctrico.
3. Núcleo.
4. Muelle de reacción.
5. Oturador.
6. Cuerpo interno.
7. Contactos eléctricos.
8. Entrada del combustible.
9. Filtro.
10. Salida del combustible.
11. Filtro.
12. Mariposa.
13. Resistencia.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

17B 13. ELECTROINYECTOR PARA EL ARRANQUE EN FRÍO (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

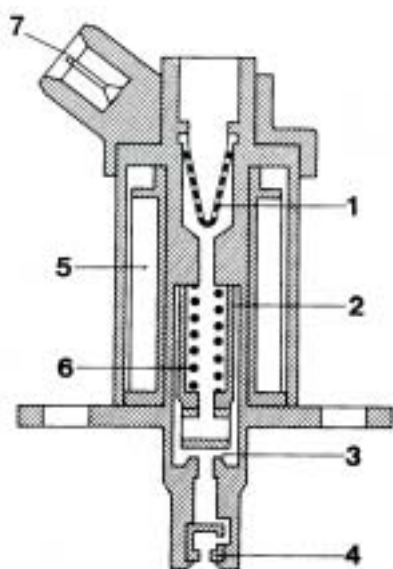
Durante el arranque en frío y durante la fase posterior a la puesta en marcha, interviene el electroinyector que, agregado a los 8 inyectores principales, inyecta una cantidad extra de combustible finamente pulverizado (mediante tubitos de conexión a los 8 envoltorios de los inyectores principales).

El electroinyector para el arranque en frío se activa mediante el número de r.p.m. del motor (durante la fase de puesta en marcha) y según las modalidades dictadas por el sensor de temperatura del líquido refrigerante de forma que su tiempo de funcionamiento sea lo más breve posible durante la puesta en marcha del motor, y se prolongue unos segundos durante la fase posterior a la puesta en marcha. La duración adecuada de la inyección de este electroinyector la determina la centralita electrónica de mando inyección KE3-Jetronic.

El electroinyector se activa sobre una cámara de inyección situada entre los dos cuerpos de mariposa. Esta cámara de inyección está fijada al colector superior de admisión.

FUNCIONAMIENTO

Cuando se excita el devanado (5), se crea un campo magnético que atrae al pistón (2). De esa forma se abre el flujo del combustible que alimenta, a través de un conducto, al surtidor (4). Aquí se forma un remolino de combustible y sale por el surtidor finamente pulverizado.



1. Filtro de entrada del combustible en el electroinyector.
2. Pistón.
3. Asiento de la válvula.
4. Surtidor.
5. Devanado magnético.
6. Muelle antagonista.
7. Conector para la alimentación eléctrica.

Sección longitudinal del electroinyector para el arranque en frío



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

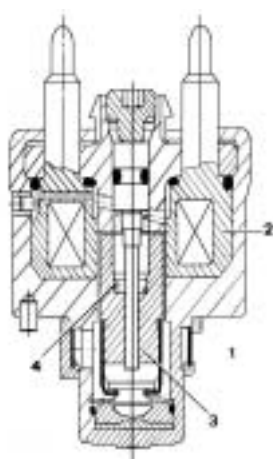
17B 14. ELECTROINYECTOR (SISTEMA DE INYECCIÓN S.P.I. -GM)

El flujo de combustible mantenido a una presión de 0,7 bar aproximadamente por el regulador de presión se inyecta pulverizado directamente en el cuerpo mariposa antes de la válvula de mariposa.

El electroinyector está compuesto por un cuerpo (1) en el que se aloja un devanado eléctrico (2) y por un núcleo (3) que funciona como obturador.

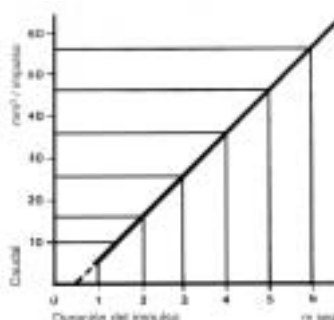
Este último se mantiene en contacto con el alojamiento en el cuerpo por la acción de un muelle (4).

Los impulsos de tensión provenientes de la unidad electrónica de mando crean un campo magnético en el devanado (2) que atrae al núcleo (3) el cual, venciendo la reacción del muelle (4) se levanta permitiendo que el combustible salga por el inyector.



1. Cuerpo del electroinyector.
2. Devanado eléctrico.
3. Núcleo obturador.
4. Muelle antagonista.

Sección longitudinal del electroinyector



Curva característica del inyector



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

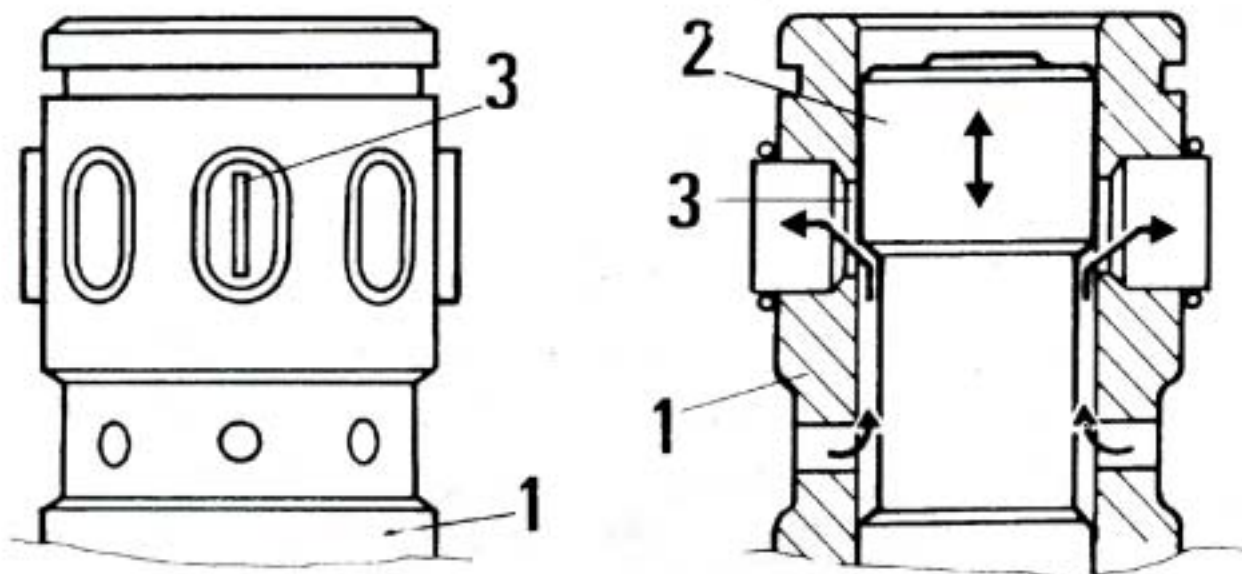


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

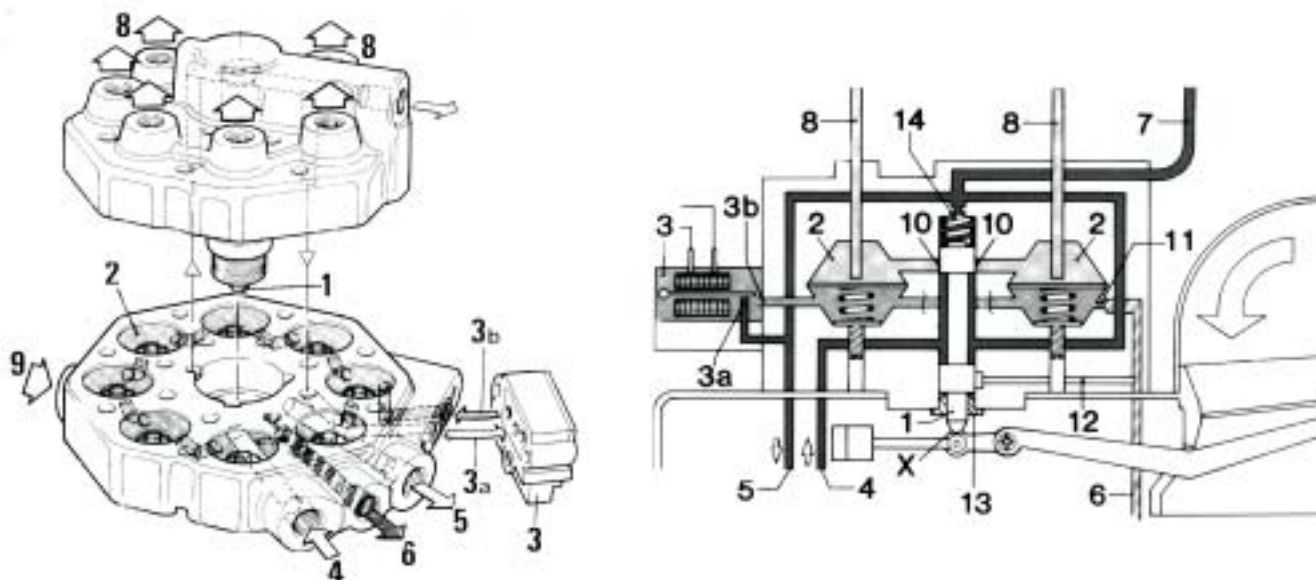
18. DISTRIBUIDOR DOSIFICADOR DEL COMBUSTIBLE (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH KE3)

Su función es distribuir el combustible de modo uniforme en el motor. El grupo distribuidor-dosificador está compuesto por:

- *Un cilindro distribuidor* (1) con tantas ranuras rectangulares (3) como número de cilindros tiene el motor que se va a alimentar.
- *Un pistón dosificador* (2) que se desliza en el interior del cilindro distribuidor (1) y, según la posición que adopte en función de la información que recibe, dosifica la cantidad de combustible que debe enviarse a los inyectores.
- *Un cuerpo de válvulas de presión diferenciada*. Las válvulas están conectadas a las ranuras del cilindro distribuidor, al servo-regulador de presión y al regulador de presión.



1. Cilindro distribuidor.
2. Pistón dosificador.
3. Ranuras rectangulares en el cilindro distribuidor.



1. Pistón dosificador.
2. Cámara superior de las válvulas de presión diferenciada.
3. Servo-regulador de presión.
- 3a. Conducto de entrada de combustible, a la presión del sistema (P_s), en el servo-regulador.
- 3b. Conducto de envío de combustible a la presión de regulación (P_r) a las cámaras inferiores de las válvulas de presión diferenciada.
4. Entrada de combustible de la electro-bomba.
5. Salida de combustible a presión, hacia el regulador de presión.
6. Salida de combustible, sin presión, de las cámaras inferiores de las válvulas de presión diferenciada, hacia el regulador de presión.
7. Conducto de envío de combustible al electroinyector para el arranque en frío.
8. Conductos de envío a los inyectores.
9. Racor para el control de la presión de regulación (P_r).
10. Ranuras rectangulares en el cilindro distribuidor.
11. Orificio calibrado.
12. Conducto calibrado para descargar las pérdidas de combustible del pistón dosificador.
13. Retén.
14. Muelle.
- X. Distancia entre el rodillo y el pistón dosificador (0,3 mm).

Componentes y esquema de funcionamiento del distribuidor - dosificador



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

Las válvulas de presión diferenciada están divididas en dos cámaras (superior e inferior) por un diafragma de goma.

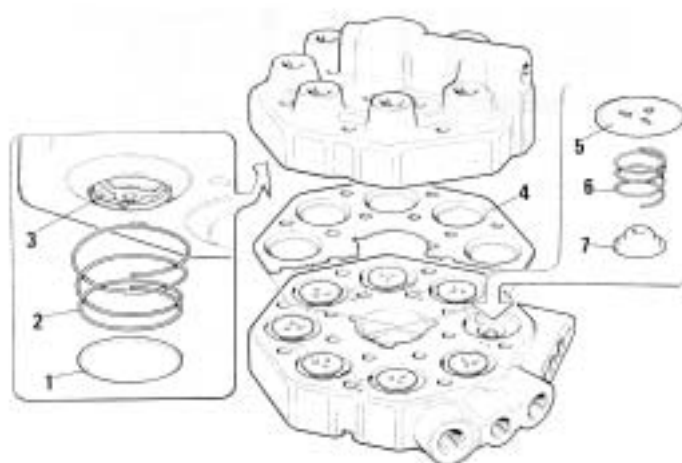
La cámara superior contiene un filtro de protección, un platillo de cerámica y un muelle de contención del platillo de cerámica.

La cámara inferior contiene un muelle regulador con cazoletas. La carga del muelle regulador está calibrada mediante un tornillo de regulación en la fase de montaje del distribuidor-dosificador, y no puede volver a regularse durante las intervenciones de asistencia. Todo esto determina una diferencia de presión en las dos cámaras con un valor constante de 0,2 bar ($P_u = P_r + 0,2 \text{ bar}$).

Las cámaras superiores de las válvulas de presión diferenciada, en las que actúa la presión de salida (P_u), están conectadas a las ventanas (ranuras) del cilindro distribuidor.

Las cámaras inferiores de las válvulas de presión diferenciada están todas conectadas entre ellas, mediante canalizaciones específicas, en un circuito sin solución de continuidad entre el conducto de alimentación a la presión de regulación (P_r) y la salida para el regulador de presión. La garganta (11) garantiza la constancia en el caudal del circuito de las cámaras inferiores de las válvulas de presión diferenciada. Detrás de esta garganta la presión de regulación (P_r) se anula y el combustible, sin presión, vuelve al depósito a través del regulador de presión.

Con el motor parado y el medidor del caudal de aire en reposo, el pistón dosificador es empujado contra la junta perfilada (13) del muelle (14) y por la presión residual del sistema (P_s) para que haya pérdidas de combustible. En estas condiciones la arista de control del pistón dosificador está a unos 0,25 mm por debajo de las ventanas (o ranuras) del cilindro distribuidor.



1. Platillo de cerámica.
2. Muelle de contención.
3. Filtro de protección.
4. Diafragma de goma.
5. Cazoleta superior.
6. Muelle regulador.
7. Cazoleta inferior.

Componentes del distribuidor - dosificador de combustible



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

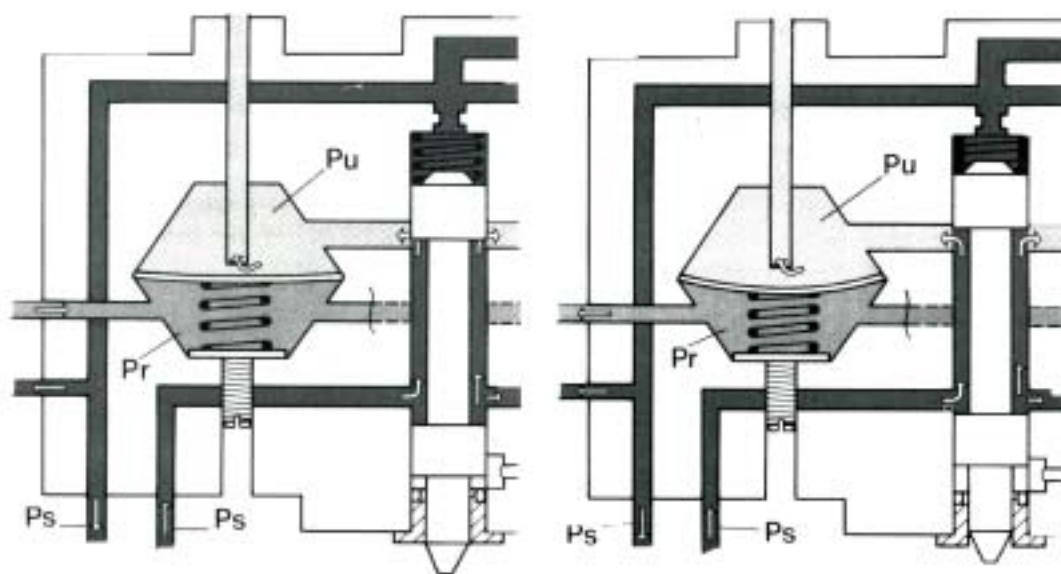
FUNCIONAMIENTO

El distribuidor dosificador de combustible actúa en función de dos parámetros:

- Cantidad de aire aspirado por el motor, que determina el movimiento del plato flotante.
- Valores de la presión de regulación (P_r) dictados por el servo-regulador de presión.

DOSIFICACIÓN DEL COMBUSTIBLE EN FUNCIÓN DEL MOVIMIENTO DEL PLATO FLOTANTE, CON PRESIÓN DE REGULACIÓN (P_r) CONSTANTE

El aire aspirado por el motor posiciona el plato flotante del medidor del caudal de aire y las palancas conectadas al mismo. Estas palancas actúan, mediante un rodillo, sobre el pistón dosificador, el cual regula la sección de apertura de las ranuras y también la cantidad de combustible enviado a las cámaras superiores de las válvulas de presión diferenciada.



El aumento de la sección de paso del combustible a través de las ranuras (provocado por el movimiento del pistón dosificador) determina un aumento instantáneo de la presión en las cámaras superiores de las válvulas de presión diferenciada, con la misma presión de regulación (P_r) en las cámaras inferiores. Este aumento de la presión en salida (P_u) comprime los muelles de las cámaras inferiores y dobla la membrana hacia abajo, provocando un mayor caudal en los inyectores debido al aumento de la sección de flujo.

El aumento del caudal del combustible enviado a los inyectores tenderá a estabilizar los valores de las presiones (según la relación $P_u = P_r + 0,2 \text{ bar}$) obteniendo de ese modo una nueva posición de equilibrio.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

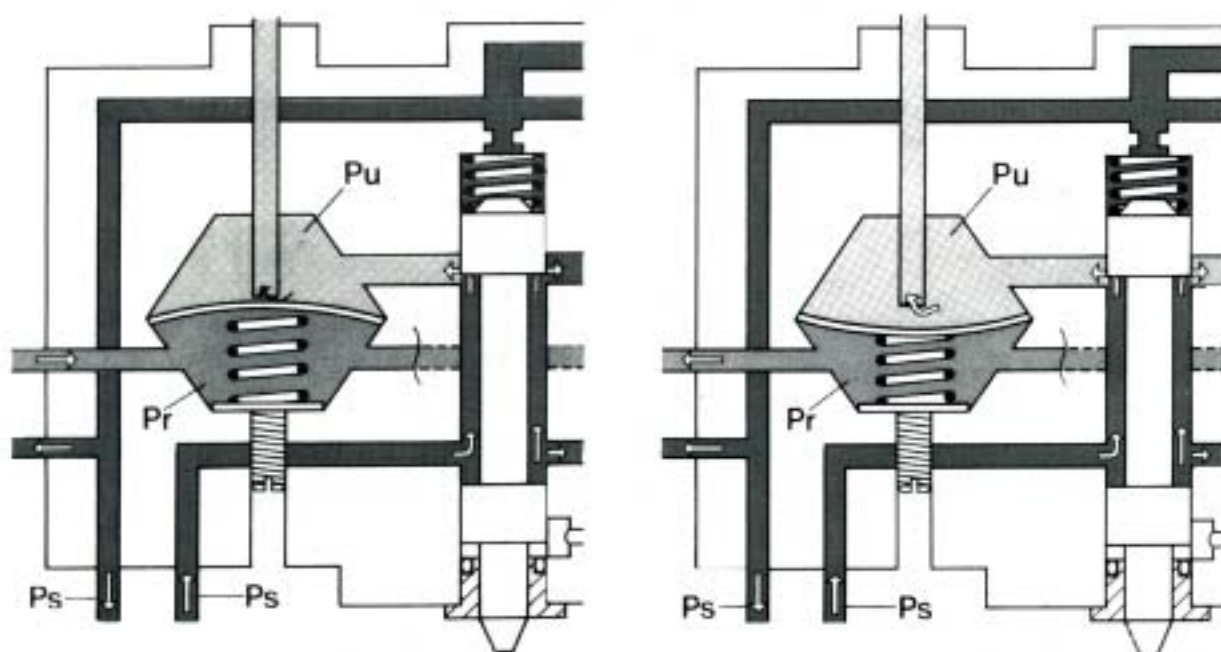
ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

DOSIFICACIÓN DEL CAUDAL DEL COMBUSTIBLE EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN DE REGULACIÓN (PR), CON POSICIÓN DEL PLATO FLOTANTE CONSTANTE

Considerando constante la posición del plato flotante y, por tanto, la sección de paso del combustible a través de las ranuras del cilindro distribuidor, puede producirse dos situaciones según la presión de regulación (P_r) aumente o disminuya.



Presión de regulación (P_r) en aumento Presión de regulación (P_r) en descenso

1º caso: El aumento de la presión de regulación (P_r) en las cámaras inferiores de las válvulas de presión diferenciada, provoca una flexión de la membrana hacia arriba, reduciendo la sección de flujo del combustible hacia los inyectores, y obteniendo de esa forma una reducción del caudal del combustible. La disminución del caudal del combustible enviado a los inyectores, tenderá a restablecer los valores de la presión (según la relación $P_u = P_r + 0,2 \text{ bar}$) obteniendo una nueva posición de equilibrio.

2º caso: La reducción de la presión de regulación (P_r) provoca una flexión hacia abajo de la membrana, aumentando la sección de flujo del combustible hacia los inyectores, obteniendo de ese modo un aumento del caudal del combustible hacia los inyectores. El aumento del caudal del combustible hacia los inyectores, tenderá a restablecer los valores de las presiones ($P_u = P_r + 0,2 \text{ bar}$) obteniendo así una nueva posición de equilibrio.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

En la membrana existe siempre un equilibrio de fuerza que se mantiene para cada cantidad básica de combustible mediante la regulación de la sección de flujo de combustible hacia los inyectores.

19. MÓDULO DE POTENCIA DE ENCENDIDO

El módulo de potencia es un interruptor electrónico que, mediante los impulsos provenientes de la centralita, controla la corriente en el devanado primario de la bobina de encendido.

Los módulos de potencia pueden dividirse en tres grandes grupos:

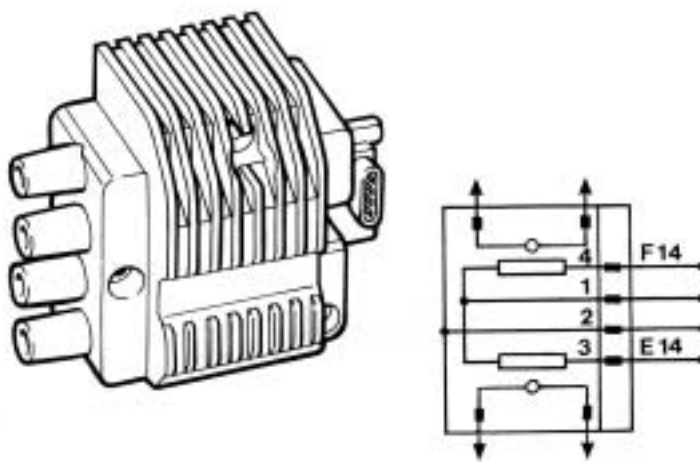
1. Los que están en el interior de las centralitas electrónicas de control motor (Sistemas de inyección IAW-S.P.I. Mono-Motronic/M.P.I. 8F y BOSCH M3.7).
2. Los que están incorporados en las bobinas de encendido (Sistemas de inyección IAW-M.P.I.4 WB y GM-M.P.I.).
3. Los independientes que están situados en el compartimiento del motor (Sistemas de inyección BOSCH Motronic M2.7 e HITACHI).

Mientras que es físicamente imposible representar individualmente el primer grupo, a continuación presentamos algunos ejemplos para el segundo y tercer grupo:

19A. Módulos de potencia incorporados en las bobinas de encendido

19B. Módulos de potencia independientes

19A. MÓDULOS DE POTENCIA INCORPORADOS EN LAS BOBINAS DE ENCENDIDO



Sistema de inyección GM - M.P.I.



IMPRIMIR

ÍNDICE

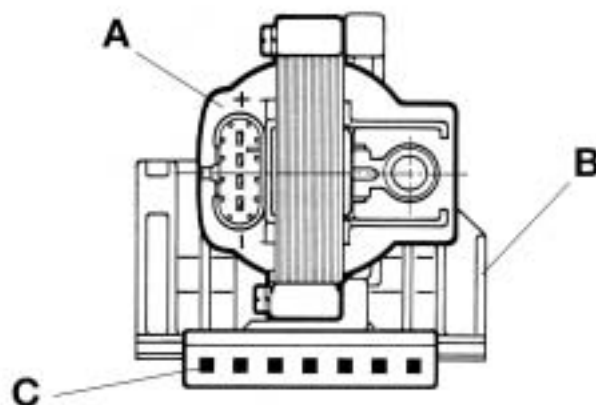


ZOOM +

ZOOM -



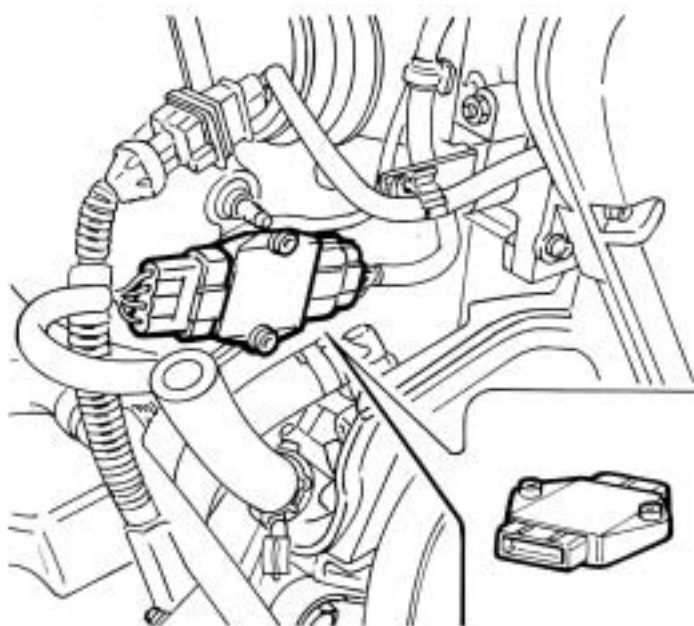
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO



- A. Bobina de encendido.
B. Disipador de calor.
C. Módulo de encendido BKL3B.

Sistema de inyección IAW - M.P.I. 4WB

19B. MÓDULOS DE POTENCIA INDEPENDIENTES



Sistema de inyección HITACHI



Business Unit



IMPRIMIR

ÍNDICE

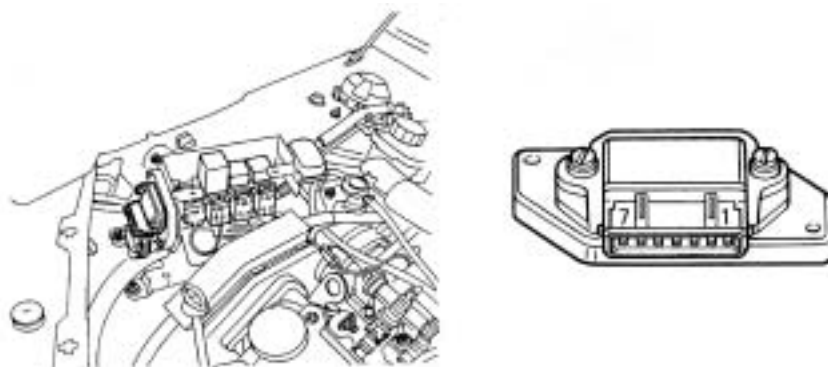


ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO



Sistema de inyección BOSCH Motronic M2.7

20. CALENTADOR DE BY-PASS AIRE EN RALENTÍ (PTC) (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH/IAW)

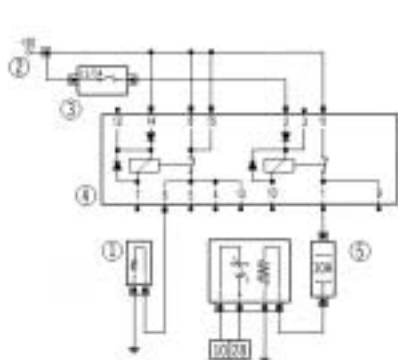
La función del calentador del aire en ralentí (1) es calentar la zona adyacente del by-pass del aire en ralentí para evitar la formación de hielo en determinadas condiciones. Para ello se adhiere una pastilla resistiva (PTC) a un alojamiento específico en el cuerpo mariposa. La pastilla es mantenida en su alojamiento por el propio cuerpo externo (1) de plástico integrado con el conector eléctrico (2) mediante un muelle.

El material de la pastilla es de coeficiente de temperatura positivo (PTC, Positive Temperature Coefficient).

Este material se caracteriza por un rápido aumento de la resistencia al crecer la temperatura; de ese modo, después de un minuto aproximadamente, la absorción de corriente se reduce aproximadamente a 1 A.

La pastilla resistiva (1) es alimentada directamente por la batería (2) a través del borne 6 del telerruptor doble (4) en cuanto se introduce la llave en el conmutador (3).

NOTA: Los números de los recuadros indican los bornes correspondientes de la centralita.



1. Patilla resistiva.
2. Alimentación de batería.
3. Conmutador de arranque.
4. Telerruptor doble.
5. Fusible de protección.



IMPRIMIR

ÍNDICE

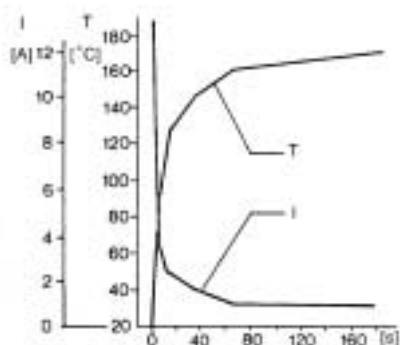


ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO



T = Temperatura.

I = Intensidad de corriente.

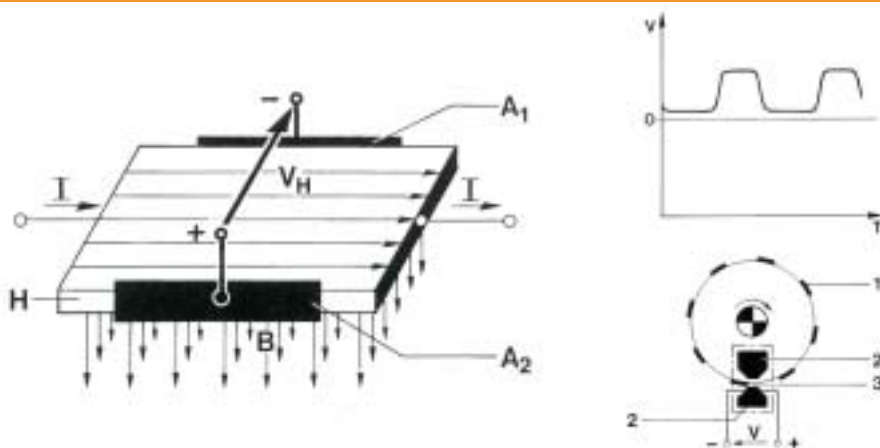
21. SENSOR DE VELOCIDAD (TACÓMETRICO)

Su función es detectar la velocidad del vehículo y está situado a la salida del diferencial. Éste transmite a la centralita la información sobre la velocidad del vehículo para que la centralita tenga todos los datos necesarios para dirigir el actuador del ralentí del motor.

Un estrato semiconductor (estrato Hall H) es atravesado por una corriente (I). Cuando el estrato es atravesado verticalmente por un campo magnético B, entre las superficies de contacto (A_1) y (A_2) se genera una tensión (de milivoltios), llamada «Tensión Hall» (V_H). Si la intensidad de corriente permanece constante, V_H sólo depende de la intensidad del campo magnético: contra más intenso es el campo, más alta es la tensión Hall V_H .

Es suficiente que la intensidad del campo magnético varíe periódicamente para obtener una señal eléctrica modulada, cuya frecuencia es proporcional a la velocidad con que cambia el campo magnético.

Para obtener este cambio, el sensor es atravesado por un rotor metálico con ventanas (1). En correspondencia al vacío la señal está activada, mientras que en correspondencia al deflector no hay señal.



1. Deflector.
2. Material magnético.
3. Entrehierro.



IMPRIMIR

ÍNDICE



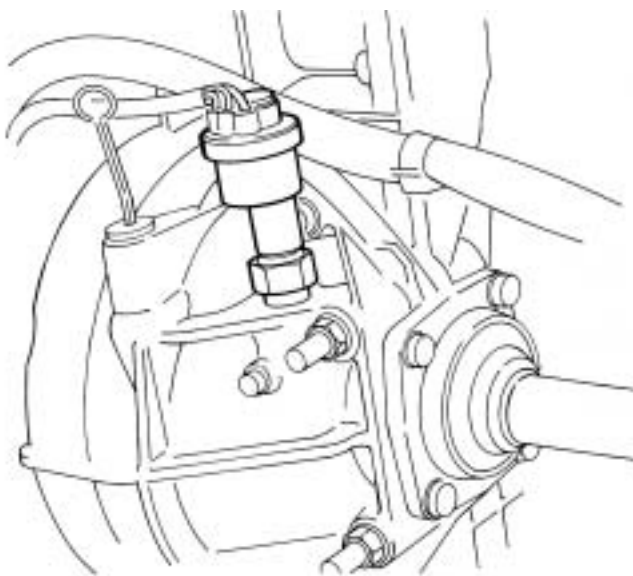
ZOOM +

ZOOM -

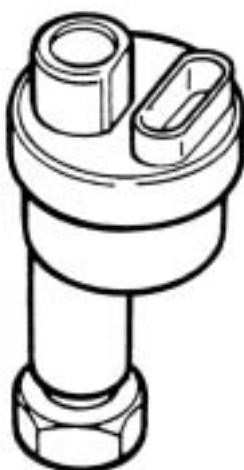


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

A continuación se muestran algunos ejemplos de sensores para distintos sistemas de inyección.



Sistema de inyección BOSCH Motronic M2.10



Sistemas de inyección
BOSCH Motronic M1.7/GM ACG MULTEC-XM



IMPRIMIR

ÍNDICE

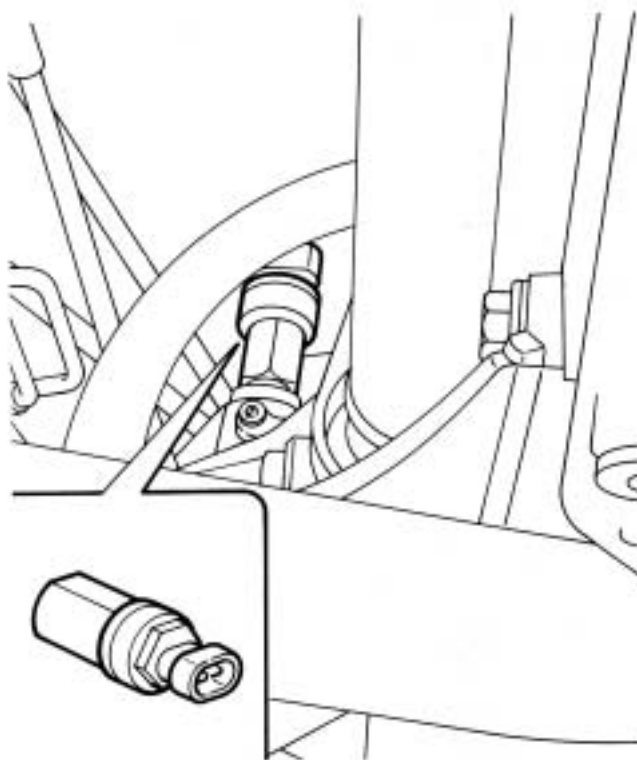


ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO



Sistema de inyección HITACHI



Sistema de inyección IAW 8P 22



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

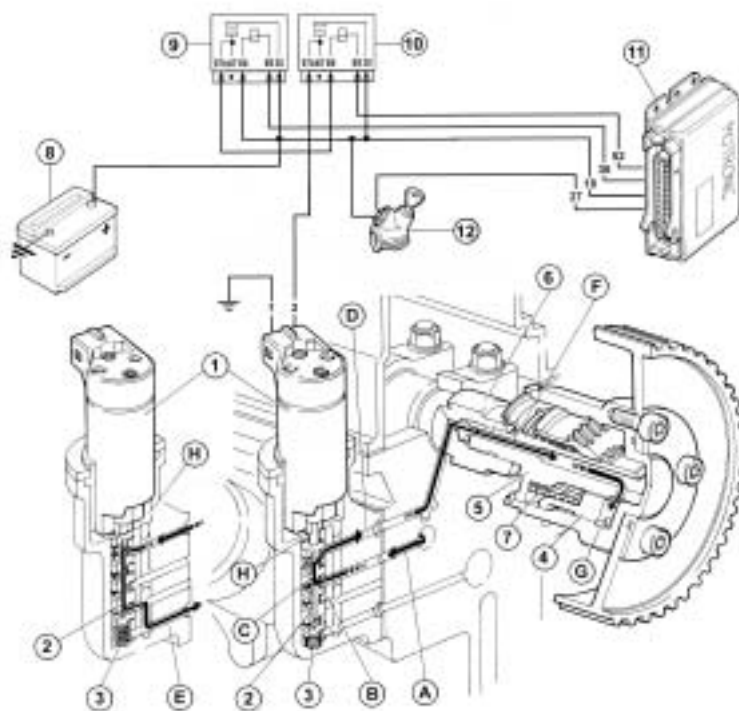


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

22. ELECTROVÁLVULA DEL VARIADOR DE FASE (SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH E HITACHI)

La función de este dispositivo es activar hidráulicamente el funcionamiento del variador de fase.

La válvula está compuesta por una caja (2) que cuando la carga del motor supera un valor determinado (elaborado por la centralita de inyección (11) a través de las señales del medidor del caudal de aire y del sensor de r.p.m.) es empujada hacia abajo por la acción del electroimán (1).



1. Electroimán.
2. Caja de la válvula.
3. Muelle caja válvula.
4. Pistón.
5. Piñón.
6. Cuello del árbol de levas.
7. Muelle del pistón.
8. Batería.
9. Telerruptor del sistema de inyecciónencendido.
10. Telerruptor de mando de la electro-válvula del variador de fase.
11. Centralita de inyecciónencendido.
12. Conmutador de arranque.



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



**COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO**

El principio de funcionamiento es el siguiente:

Cuando la carga del motor es inferior a un valor prefijado, el electroimán (1) se desexcita, por lo que la caja de la válvula (2), empujada por el muelle antagonista (3), se queda conectada impidiendo que el aceite proveniente de la canalización (A) llegue al variador.

En este caso, la puesta en fase de las válvulas de admisión permanece inalterada.

Si la carga del motor supera el valor prefijado, el electroimán (1) se excita, y empuja hacia abajo la caja de la válvula (2). En esta posición el aceite proveniente de la canalización (A), entra en la cámara (B) del pistón y desde ahí, a través de un orificio específico, llega al canal (C) que está en el interior del pistón.

De este canal, el aceite sólo puede salir a través del orificio superior (comunicado con el conducto (D) de envío de aceite al variador), ya que el orificio inferior, al bajar la caja de la válvula (2), no está comunicado con el conducto de descarga (E).

El aceite, a través de la canalización (D) y (F), llega a la cámara (G) desplazando axialmente hacia el motor el pistón (4). A causa de este movimiento axial, el pistón, que tiene un dentado helicoidal en el exterior, se ve obligado a girar hacia la derecha (visto desde el lado de la distribución).

Su rotación se transmite, mediante un perfil ranurado de dientes rectos, al piñón (5) el cual, enroscado en el cuello roscado del árbol de levas (6), transmite la rotación al árbol, variando 9° la fase de las válvulas de admisión.

Cuando se desexcita el electroimán, la caja de la válvula (2) vuelve a su posición inicial, interrumpiendo el flujo del aceite a presión a la cámara (G), pero permitiendo el retorno del aceite al escape, gracias al empuje del muelle antagonista (7).

Una canalización adicional garantiza la lubricación del perno del árbol de levas aunque el dispositivo no esté activado.

El aceite que se filtra y llega a la cámara (H) del electroimán se descarga a través del conducto de drenaje (E).

La válvula y el variador de fase permiten obtener un buen compromiso entre las prestaciones elevadas en términos de potencia a regímenes elevados y un buen par con regímenes bajos, variando el diagrama de la distribución (fase de admisión) en función de la carga requerida del motor a través de la variación de la posición angular del árbol respecto a la polea de mando.

23. SENSOR BAROMÉTRICO (SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH)

El sensor barométrico es un transmisor de presión absoluta cuya función es informar a la unidad electrónica de mando inyección-encendido sobre las variaciones de las condiciones de presión barométrica durante la marcha del automóvil.

Este sensor transmite a la centralita una señal comparada entre la tensión de alimentación del mismo sensor y la presión barométrica.

La información se utiliza para limitar la presión de sobrealimentación del turbocompresor en cotas altas.



IMPRIMIR

ÍNDICE



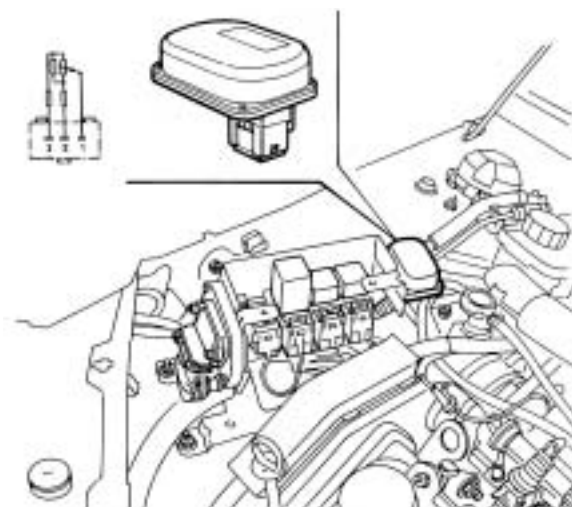
ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

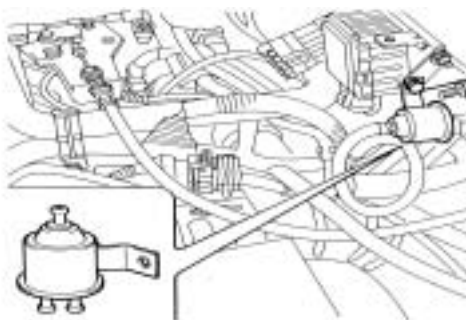
Esta estrategia es necesaria para evitar que la turbina del compresor funcione sobre-revolucionada, ya que, la rarefacción del aire a altitudes elevadas unida a una demanda excesiva de prestaciones por parte del conductor, obligaría a la turbina del compresor a alcanzar un número de revoluciones demasiado elevado antes de alcanzar la presión de sobrealimentación necesaria.



24. ELECTROVÁLVULA DE REGULACIÓN DE LA PRESIÓN DE SOBREALIMENTACIÓN

Mediante esta electro-válvula dirigida permanentemente por la centralita, se gestiona el control directo y continuo de la presión de sobrealimentación en función de las r.p.m. del motor y de la posición de la válvula de mariposa. La presión máxima (absoluta) de sobrealimentación que se puede alcanzar es de 2200 mbar.

Además, la centralita puede corregir estos valores de presión en presencia de otros factores como temperatura del aire aspirado, detonación o presión barométrica.





IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



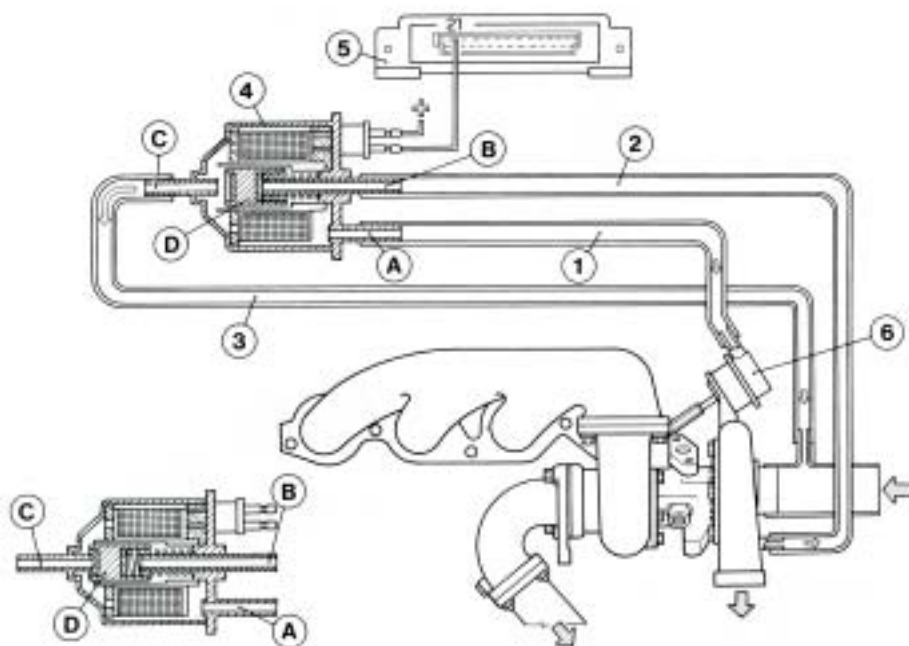
COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

24A. SISTEMAS DE INYECCIÓN BOSCH Y IAW

La electro-válvula de mando (4) del dispositivo de sobrealimentación, está dirigida permanentemente por la unidad electrónica de mando inyección-encendido (5) a través del borne 21.

La electro-válvula de mando (4) es una electro-válvula de tres vías (A-B-C):

- El conducto A está conectado mediante el manguito (1) al actuador (6) de la válvula Waste-gate.
- El conducto B mediante el manguito (2) está conectado al conducto de sobrepresión del turbocompresor.
- Y por último, el conducto C está conectado mediante el manguito (3) al conducto de admisión del turbocompresor.



1. Manguito de conexión a la válvula waste-gate.
2. Manguito de conexión al racor de soplado del turbo.
3. Manguito de descarga a la aspiración del turbo.
4. Electro-válvula de mando.
5. Centralita.
6. Válvula waste-gate.
- A. Conducto salida a wastegate.
- B. Conducto llegada presión turbo.
- C. Conducto descarga.
- D. Cilindro



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

Cuando la electro-válvula es activada por la centralita, el cilindro (D), magnetizado por el devanado de la bobina, empieza a pulsar, dirigido por una señal Duty-cycle; la pulsación del cilindro libera el conducto (B) y cierra el conducto (C) permitiendo que la sobrepresión proveniente del turbocompresor a través del tubo (2) y del tubo (1), llegue al actuador (6) de la válvula Waste-gate modulando la sobrepresión de alimentación.

Por el contrario, cuando el cilindro (D) cierra el conducto (B) y abre el conducto (C), la presión que antes actuaba sobre el actuador (6), se descarga a través del tubo (3) en el conducto de admisión del turbocompresor provocando de esta forma un aumento de sobrealimentación.

NOTA: Los conductos A y B de la electro-válvula de tres vías están marcados con un punto de color azul el conducto A y con un punto rojo el conducto B.

En caso de que se efectúen intervenciones de asistencia en este dispositivo, prestar mucha atención para montarlo correctamente, es decir, el conducto A (punto azul) se conecta al actuador (6); el conducto B (punto rojo) se conecta al conducto de sobrepresión del turbocompresor.

24B. SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH JETRONIC

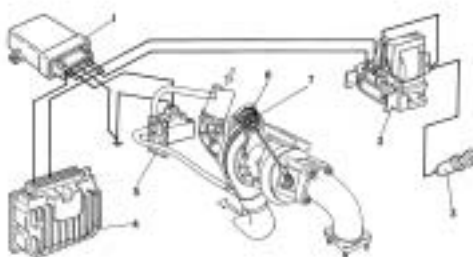
La función de este dispositivo es reducir la presión de sobrealimentación cuando el régimen de rotación del motor supera un cierto valor.

Está constituido por un módulo electrónico de velocidad BITRON (1), que recibe señales de entrada de la bobina de encendido (2), del conmutador de arranque (3) y de la centralita de encendido MICROPLEX (4) y dirige en salida una electro-válvula (5).

El funcionamiento del dispositivo es el siguiente:

Con el conmutador de arranque en posición MAR y regímenes de revoluciones del motor inferiores a 4500 r.p.m. (condiciones de funcionamiento normales), la electro-válvula (5) está alimentada y, al estar abierta, comunica, mediante un estrechamiento específico, la zona anterior del compresor con la zona posterior; la presión de sobrealimentación puede aumentar al variar el número de r.p.m. del motor hasta que la presión (menor que la presión de sobrealimentación) que actúa sobre el actuador (6) de la válvula waste-gate alcance el valor determinado por el calibrado del muelle (7).

Cuando el régimen de revoluciones del motor supera las 4500 r.p.m., el módulo de velocidad (1) dirige el cierre de la electro-válvula (5): En este caso, la presión de sobrealimentación actúa totalmente sobre el actuador de la válvula waste-gate y por lo tanto, no puede superar el valor determinado por el calibrado del muelle (7).





IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -

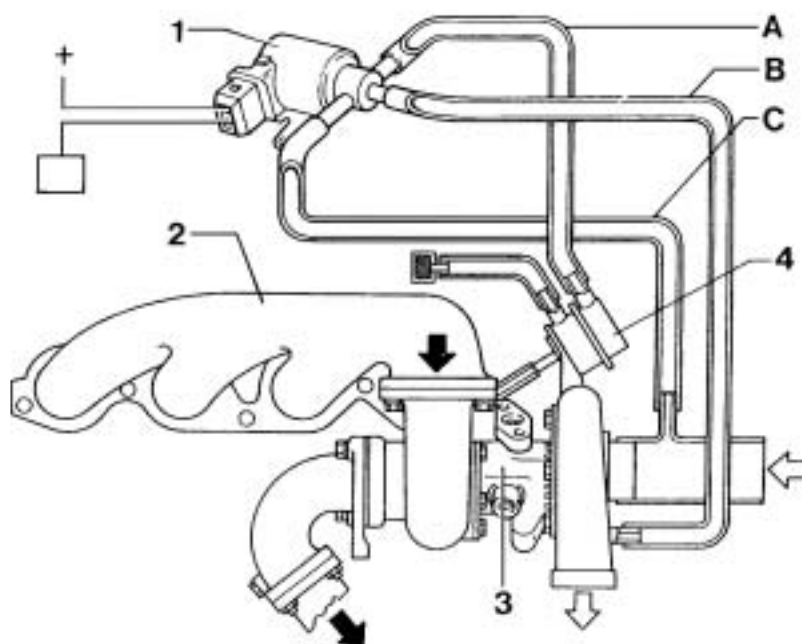


COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

24C. SISTEMA DE INYECCIÓN BOSCH M.P.I.

La función de la electro-válvula es modular la señal de presión que llega a la waste-gate para controlar continuamente el grado de sobrealimentación del motor en función de los parámetros memorizados en la centralita.

La electro-válvula está dirigida por la centralita con una señal en duty-cycle, en función de la cual ésta intercepta en medida variable el conducto C. De ese modo, una parte de la señal de presión proveniente del conducto B es descargada después del filtro de aire a través del conducto C; a la cápsula de la waste-gate llega luego, a través del conducto A, una señal modulada de la electroválvula que condiciona el nivel de sobrealimentación del grupo turbo.



1. Electro-válvula para la regulación de la sobrealimentación
2. Colector de escape
3. Turbocompresor
4. Waste-gate

- A. Conexión con la cápsula de mando de la waste-gate
- B. Conexión con el manguito detrás del turbocompresor
- C. Conexión con el manguito antes del turbocompresor



IMPRIMIR

ÍNDICE



ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

25. TRIMMER DE REGULACIÓN DEL CO EN RALENTÍ

Algunos sistemas tienen un trimmer, conectado a la centralita electrónica, que permite regular el porcentaje de CO en los gases de escape en ralentí. Durante la regulación, que se efectúa con un destornillador, deben tenerse en cuenta los valores detectados por el analizador de los gases de escape.



26. INTERRUPTOR INERCIAL

El interruptor inercial es un dispositivo de seguridad que sirve, en caso de accidente, para interrumpir el funcionamiento del motor después de un choque y evitar el peligro de incendio en caso de que el combustible pudiera salirse a través de algún tubo que resultara dañado.

Sometido a una aceleración elevada que se supone que se debe a una colisión, el interruptor interviene interrumpiendo la alimentación eléctrica a la bomba de combustible, esto comporta la caída instantánea de la presión en los conductos de alimentación y en los inyectores, el motor se apaga y sería imposible que se saliera el combustible ni siquiera en el caso de que resultaran dañados los conductos del sistema.

El interruptor está fijado rígidamente a la carrocería. El contacto eléctrico se obtiene mediante un conector hermético de 3 bornes. El interruptor puede ser de tipo normalmente cerrado (NC) o normalmente abierto (NA); en las aplicaciones actuales es de tipo nor-



IMPRIMIR

ÍNDICE



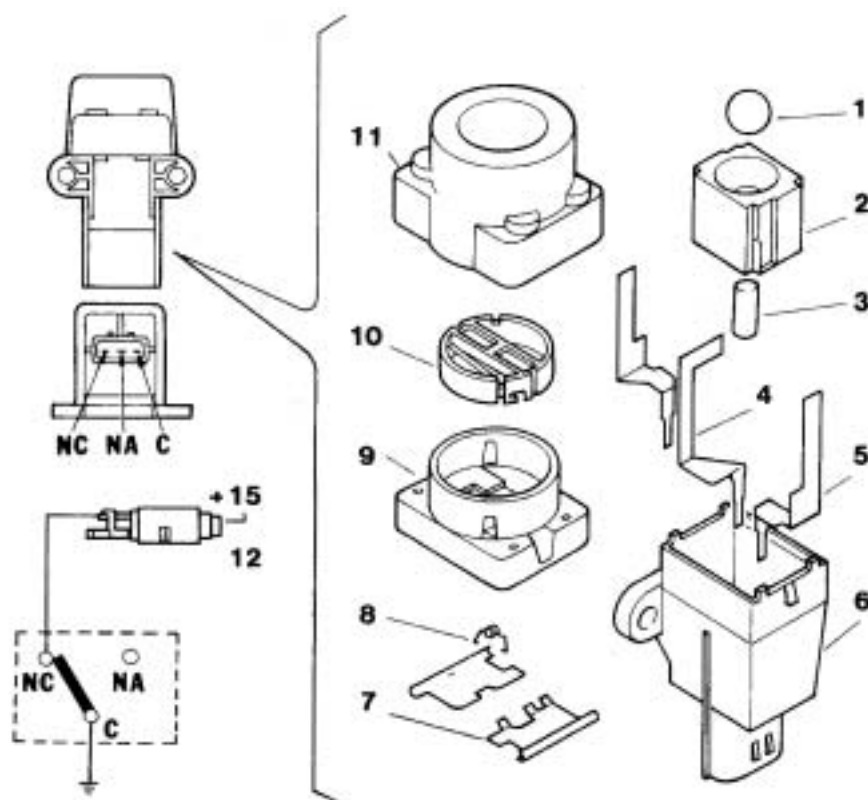
ZOOM +

ZOOM -



COMPONENTES
INYECCIÓN-ENCENDIDO

malmente cerrado (NC) montado en serie al sistema de alimentación de combustible. Cuando la bola es sometida a una aceleración superior al valor de calibrado, vence la fuerza de atracción magnética y sale del alojamiento cónico. En la parte superior del interruptor se aloja un dispositivo de muelle rápido que cambia su posición abriendo un contacto e interrumpiendo el circuito hacia masa de la electro-bomba de combustible.



1. Bola.
2. Alojamiento del imán.
3. Imán.
4. Borne.
5. Borne.
6. Cuerpo inferior.
7. Contacto móvil.
8. Muelle.
9. Cuerpo superior.
10. Pulsador.
11. Funda.
12. Electro-bomba de combustible.

Componentes del interruptor inercial