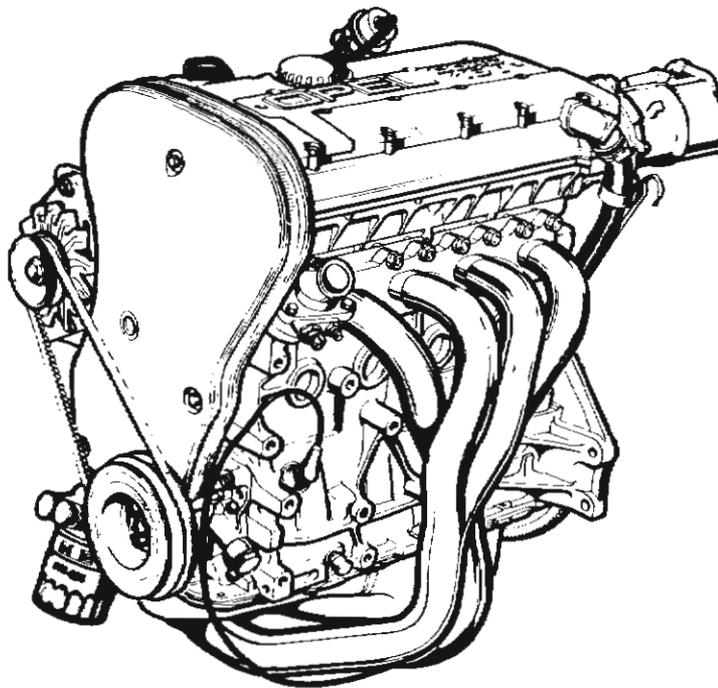


CENTRO DE FORMACION TECNICA



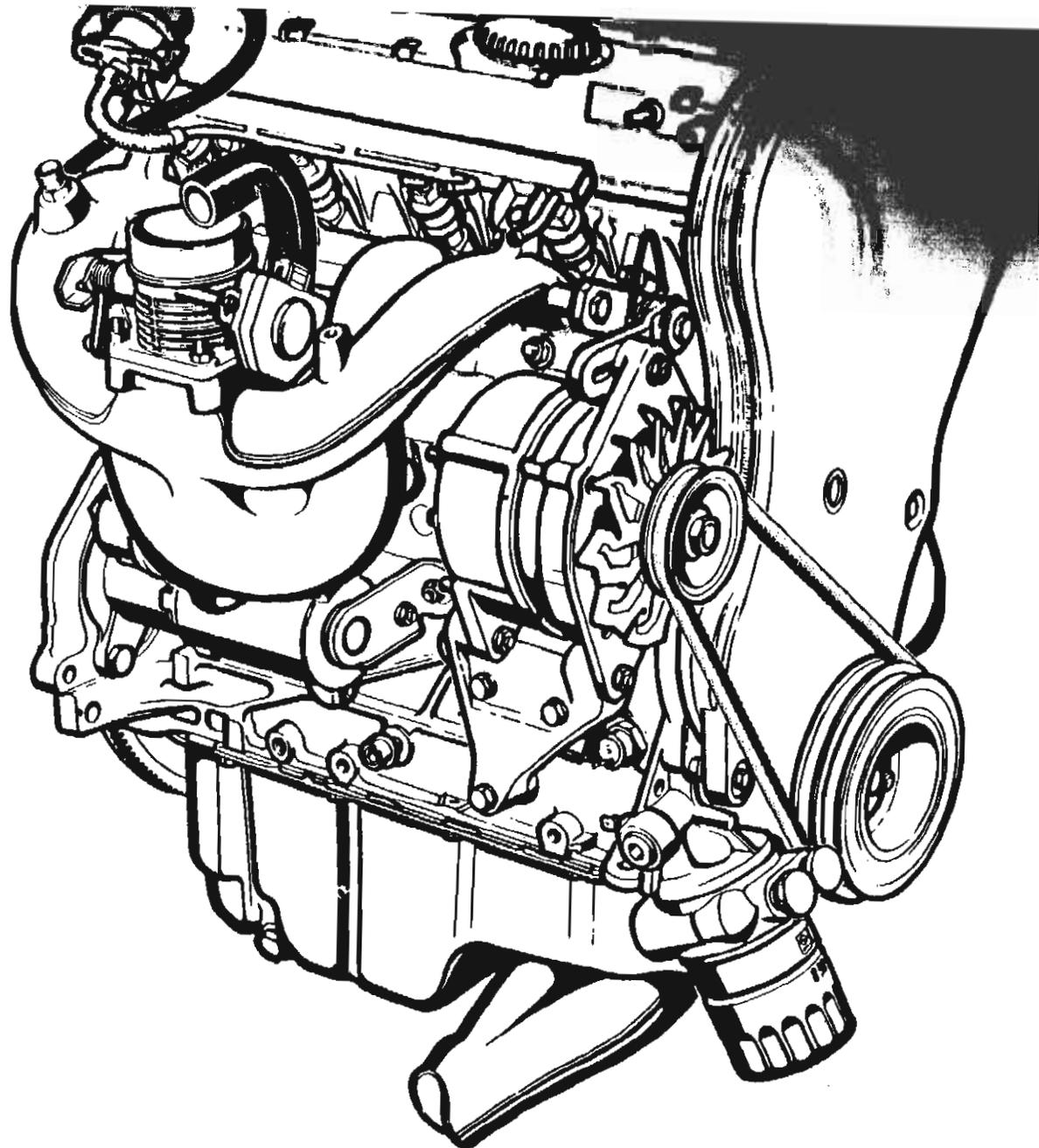
16 v.

30



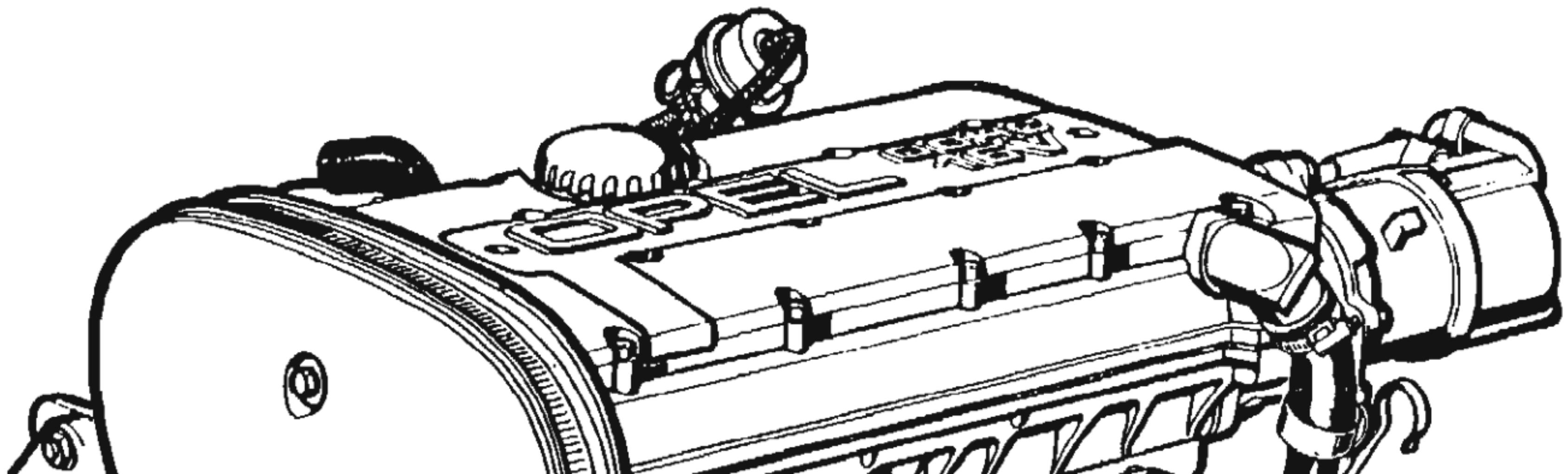
EUROSERVICE

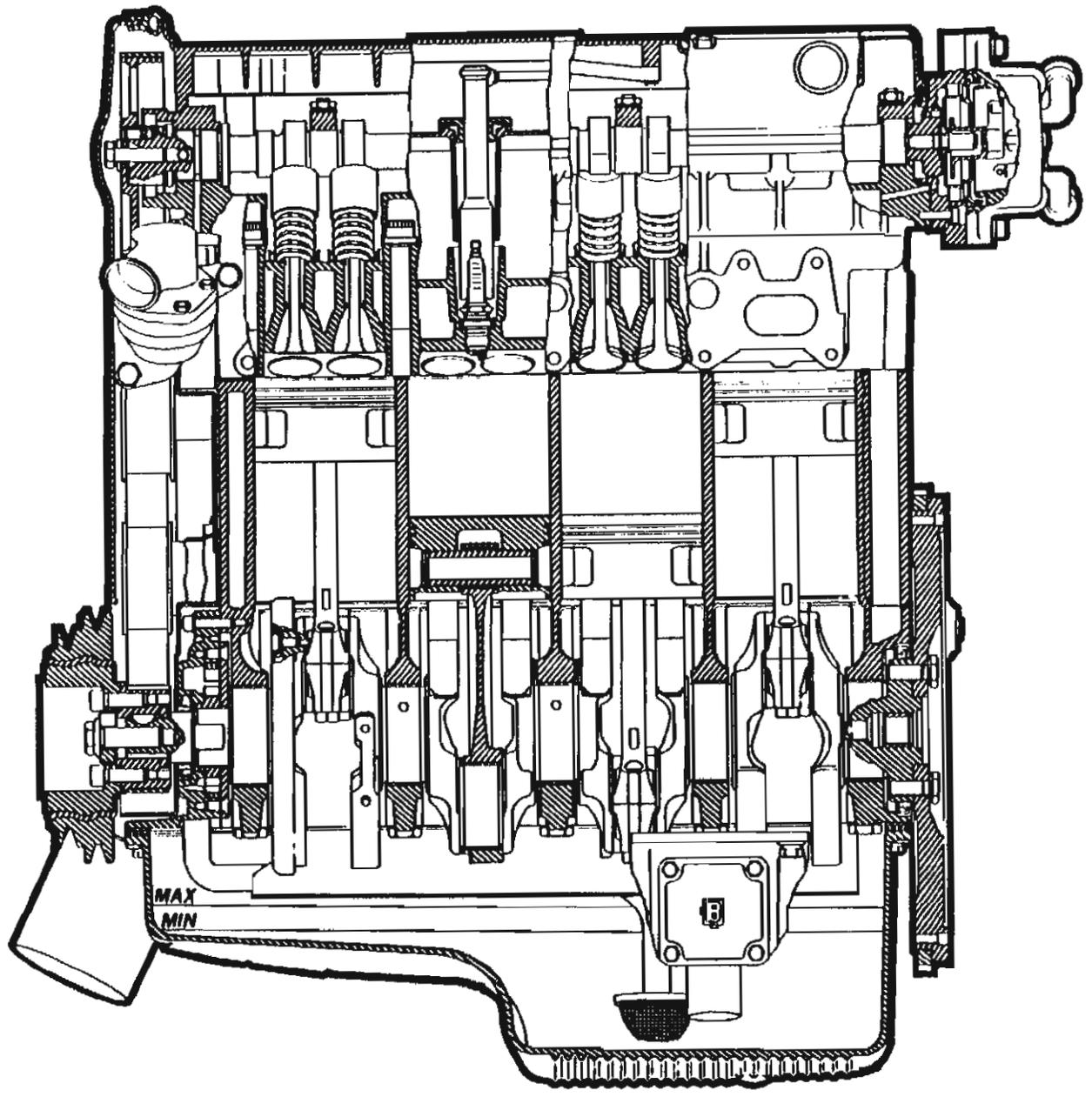
GM



PERSPECTIVA TRASERA

2

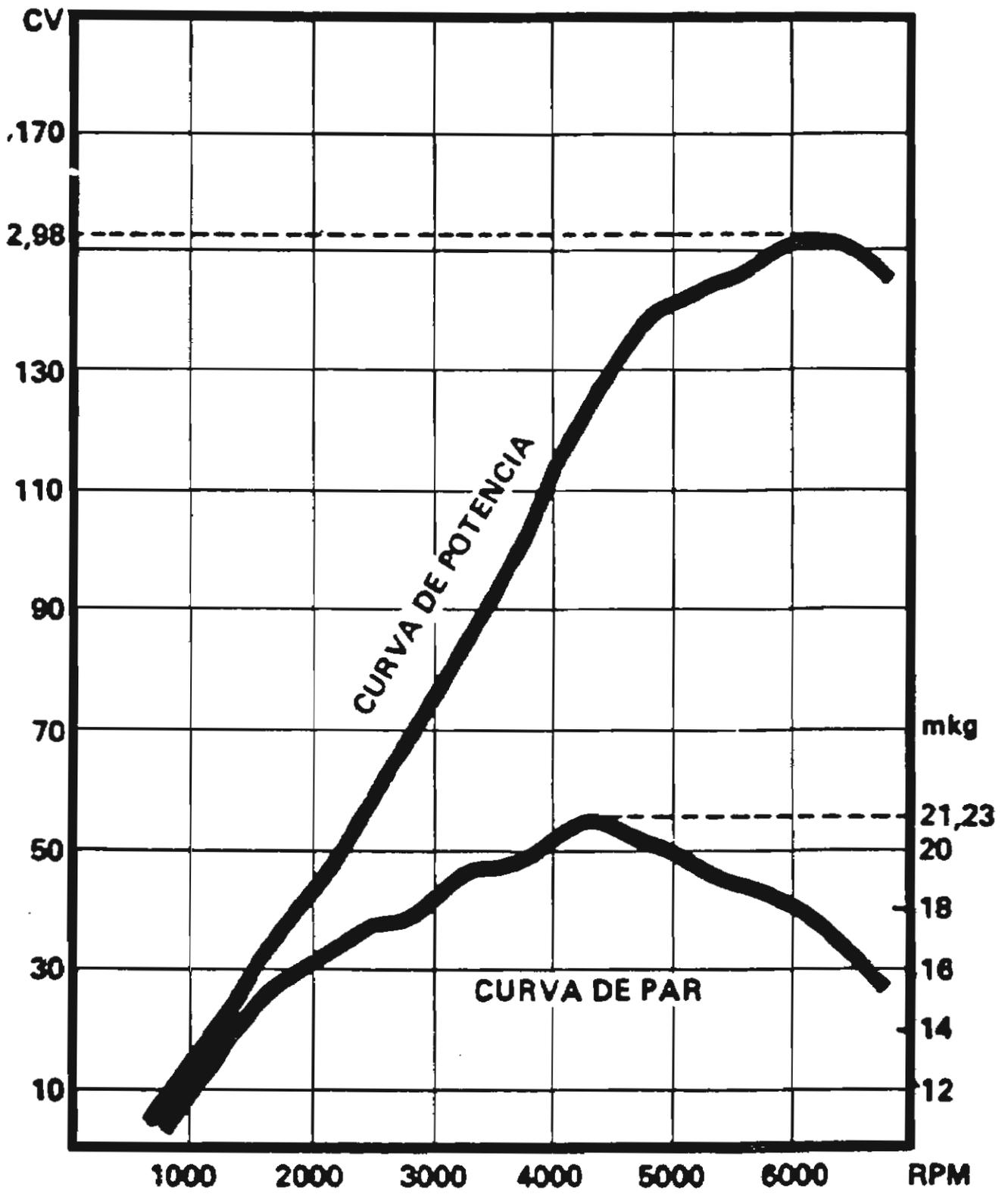




Technical drawing of a multi-cylinder internal combustion engine, showing the internal components and their arrangement.

Opel Kadett Gsi 16V

MOTOR	<i>Delantero transversal</i>
<i>Nº cilindros y disposición</i>	<i>4 en línea</i>
<i>Diámetro/carrera (mm.)</i>	<i>86,0/86,0</i>
<i>Cilindrada (cm³)</i>	<i>1.994</i>
<i>Material bloques/culata</i>	<i>Fundición/aluminio</i>
<i>Distribución</i>	<i>Doble árbol de levas en culata, movido por correa dentada. Cuatro válvulas por cilindros con taqués hidráulicos.</i>
<i>Encendido</i>	<i>Electrónico integral Bosch Motronic M 2.5</i>
<i>Alimentación</i>	<i>Electrónica Bosch Motronic M 2.5</i>
<i>Refrigeración</i>	<i>Por líquido con electroventilador</i>
<i>Relación de compresión</i>	<i>10,5 a 1</i>
<i>Potencia (CV DIN a rpm)</i>	<i>157 a 6.000</i>
<i>Par máximo (mkg. a rpm)</i>	<i>20,7 a 4.800</i>
TRANSMISION	<i>Tracción delantera</i>
<i>Embrague (diámetro en mm.)</i>	<i>Monodisco en seco (216)</i>
<i>Grupo</i>	<i>3,55:1 (9/32)</i>
<i>Relación del cambio y desarrollos (km/h. a 1.000 rpm)</i>	
<i>1ª</i>	<i>3,55:1 (8,66)</i>
<i>2ª</i>	<i>2,16:1 (14,24)</i>
<i>3ª</i>	<i>1,48:1 (20,78)</i>
<i>4ª</i>	<i>1,12:1 (27,46)</i>
<i>5ª</i>	<i>0,89:1 (34,56)</i>
<i>Suspensión delantera</i>	<i>Independiente tipo MacPherson, con muelles helicoidales, amortiguadores de gas y barra estabilizadora.</i>
<i>Suspensión trasera</i>	<i>Ruedas tiradas semiindependientes unidas mediante falso eje torsional, con muelles helicoidales, amortiguadores de gas y doble barra estabilizadora.</i>
<i>Frenos</i>	<i>Doble circuito en diagonal.</i>
<i>Delanteros/diámetro (mm.)</i>	<i>Discos ventilados (233)</i>
<i>Traseros/diámetro (mm.)</i>	<i>Discos</i>
<i>Dirección</i>	<i>Cremallera</i>
<i>Vueltas volante/diámetro (cm.)</i>	<i>38/4,1</i>
<i>Diámetro de giro (m.)</i>	<i>10,5</i>
<i>Llantas</i>	<i>De aleación, 5 1/2 x 14</i>
<i>Neumáticos</i>	<i>185/65 VR14</i>
<i>Depósito de combustible (l)</i>	<i>52</i>
<i>Capacidad del cárter (l)</i>	<i>4,5</i>
<i>Capacidad circuito refrigerado (l)</i>	<i>6,9</i>
<i>Peso y distribución (kg)</i>	<i>1.022 (62x38)</i>
<i>Dimensiones exteriores (m.)</i>	<i>3,99 x 1,66 x 1,39</i>
<i>Vías (m.) (delante/detrás)</i>	<i>1,41/1,43</i>
<i>Batalla (m.)</i>	<i>2,52</i>



MOTOR DE 4 VALVULAS 2.0 E FAM. II DOHC

Existirá una versión de motor con catalizador que cumpla los valores límite de emisión de gases de la norma US 83 y una versión que cumpla los valores límite de emisión de gases según la norma ECE R 15.04.

Objetivos de desarrollo:

- Montaje del motor.
- Característica de par de giro.
- Funcionamiento con carburante sin plomo (ROZ 95)*.
- Cumplimiento de las normas sobre emisión de gases de escape US 83 ó R 15.04.
- Utilización de cambio F 20 y THM 125 en el caso de montaje transversal.
- Bajo consumo de combustible.
- Régimen de revoluciones en ralentí $n_1 = 750$ rpm.
- Construcción compacta.
- Precio reducido de la construcción.
- Fricción reducida.
- Emisión reducida de ruidos.
- Durabilidad de 150.000 Km.
- Favorabilidad al servicio.
- Circuito de agua optimizado para período de calentamiento más corto.
- Diseño moderno y de efecto publicitario.
- Utilización máxima de instalaciones de producción del motor básico.
- Igualdad máxima de construcción en los motores de 2 y 4 válvulas.
- Construcción de gran calidad.

Datos del motor:

TIPO DE MOTOR	Nº DE CIL.	CILINDRADA (cm ³)	POTENCIA (DIN) kW/rpm CV	PAR DE GIRO (DIN) Nm/rpm	RELACION COMPRESION'
2.0 E 4 vál.	4	1998	112/6.000 152	202/3.800	10.5
C-2.0 E 4 vál.	4	1998	108/6.000 147	196/3.800	10.5 vehículos

* ROZ = Índice de octanaje.

6A1 - BLOQUE

Nuevo bloque de fundición gris similar al 2.0 E Fam. II/2; provisto de ojos para el sensor de golpeteo y apoyo del codo de admisión. Retén para el retroceso de aceite dispuesto en el agujero de presión de aceite.

Parte frontal modificada para fijar la polea de inversión de la correa dentada y el rodillo tensor.

Nervadura modificada en la zona del motor de arranque.

Marca para el montaje de la bomba de agua.

Fase de calidad de rectificado 2, como en el 1.6 D Fam. II/1.

6A2 - CULATA

Nueva culata de aluminio.

4 válvulas por cilindro; nuevo diámetro de la válvula. Admisión 33 mm, escape 29 mm.

Guías del vástago de válvula: 7 mm de diámetro para válvula de admisión y escape.

Empujador hidráulico tipo cubeta, 32 mm de diámetro.

2 árboles de levas, alojados en la culata.

11 cojinetes de árbol de levas.

Caballetes de soporte de árbol de levas fijados con espárragos y casquillos de ajuste.

Nuevos canales de admisión y escape.

Conexión para el movimiento de avance de la calefacción.

Se han elaborado pasos para los anillos de asiento de válvula.

Nueva cámara de combustión mejor elaborada.

Nueva junta de culata.

Nuevos tornillos de culata con cabeza estriada interior.

Canal transversal integrado EGR en lugar de unión de tubo desde el codo del escape al tubo de aspiración.

«By-Pass» integrado para precalentar el tubo de aspiración.

Medición del volumen de aire para los canales de admisión y escape en la producción.

6D - BIELAS, PISTONES, BULONES DE PISTON, SEGMENTOS

Bielas

Nueva biela de fundición; modificada en el ojo pequeño.

Ancho del cojinete del ojo grande de la biela 20.3 mm.

Se ha mejorado el material del cojinete.

Casquillos adicionales de biela para bulones de pistón flotantes.

Pistones

Pistones forjados nuevos.

Anillos de seguridad para los bulones de pistón flotantes.

Bulones de pistón

Bulones de pistón flotantes.

Diámetro de los bulones del pistón, 21 mm.

Segmentos

1^{er} segmento: recubierto con molibdeno.

2^o segmento: segmento central.

3^{er} segmento: aro rascador de aceite de tres partes.

8.1 Motor 20 XE / C 20 XE con Motronic M 2.5

8.1.1 Comparación de M 2.5 con ML 4.1

En el KADETT-E GSi tiene por primera vez lugar la introducción de la nueva Motronic M 2.5.

La Motronic M 2.5 es un desarrollo ulterior de la acreditada Motronic ML 4.1. La descripción del sistema facilitada a continuación se limita, por lo tanto, a comparar la Motronic ML 4.1 con la nueva Motronic M 2.5.

Las principales diferencias entre la Motronic M 2.5 y la Motronic ML 4.1 son:

- Mando por separado de los inyectores para cada cilindro en correspondencia con el orden de encendido (inyección sucesiva)
- Medición de masas de aire en lugar de medición de cantidad de aire
- Regulación por separado para cada cilindro de la antidetonancia

Por lo tanto, la Motronic M 2.5 ofrece las siguientes ventajas:

- Reacción espontánea del motor; por ejemplo, al acelerar
- Registro exacto de la masa de aire aspirada (compensación automática de las influencias de altitud y temperatura)
- Piezas inamovibles, menor desgaste
- Menor recinto necesario para el montaje, peso reducido
- Menores pérdidas por estrangulación
- Alto par motor
- Alto rendimiento
- Reducido consumo de combustible

Las conocidas ventajas de la Motronic ML 4.1 han sido asumidas o mejoradas aún más.

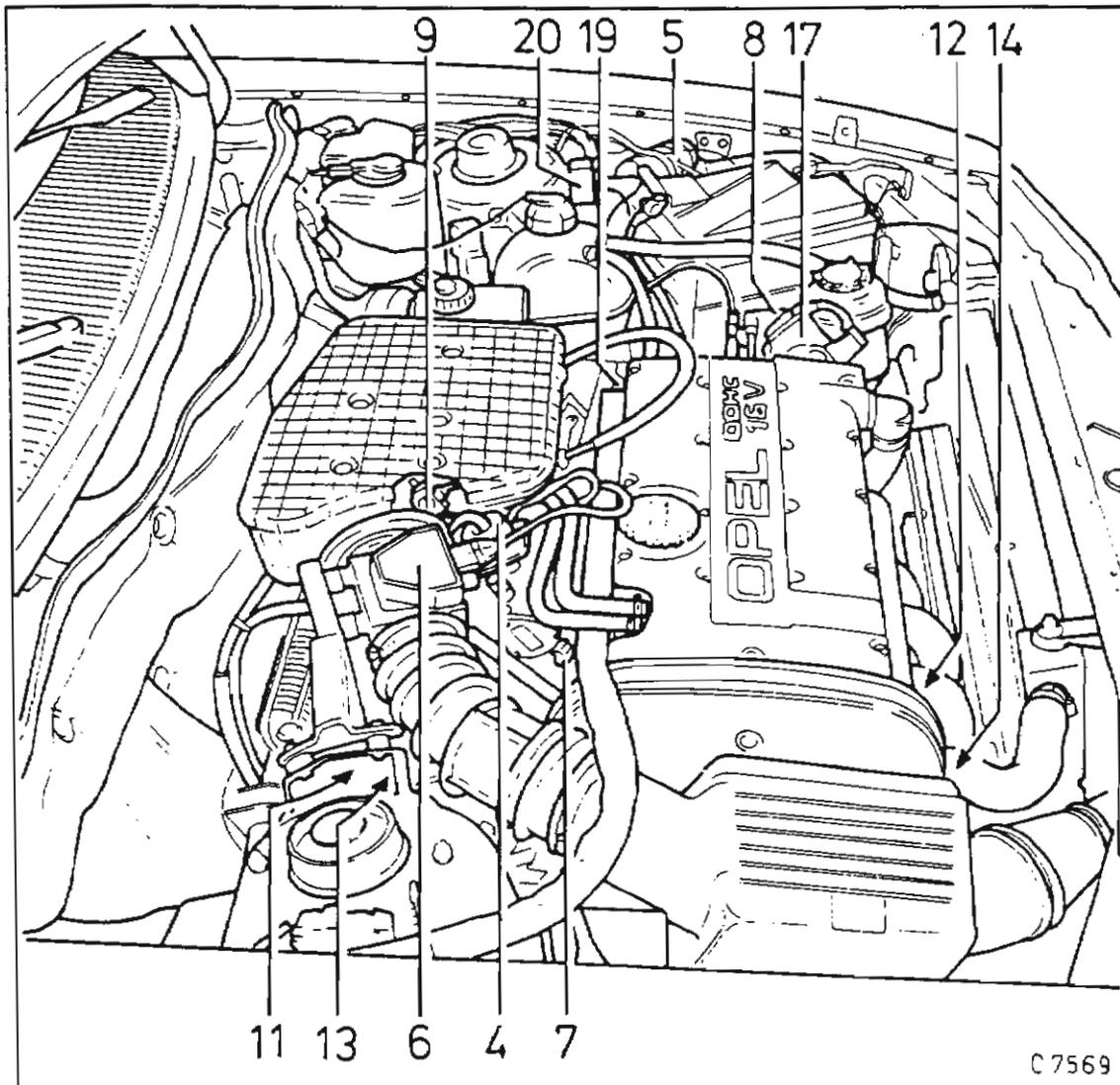
De este modo, la Motronic M 2.5 va equipada también con autodiagnóstico, sistema de desplazamiento de emergencia y cable serial de datos.

● Servicio

La lectura de todos los códigos de avería puede realizarse con KM-640 a través de la lámpara de control del motor – véase el capítulo “Autodiagnóstico”.

8.1 Motor 20 XE / C 20 XE con Motronic M 2.5

8.1.2 Explicación

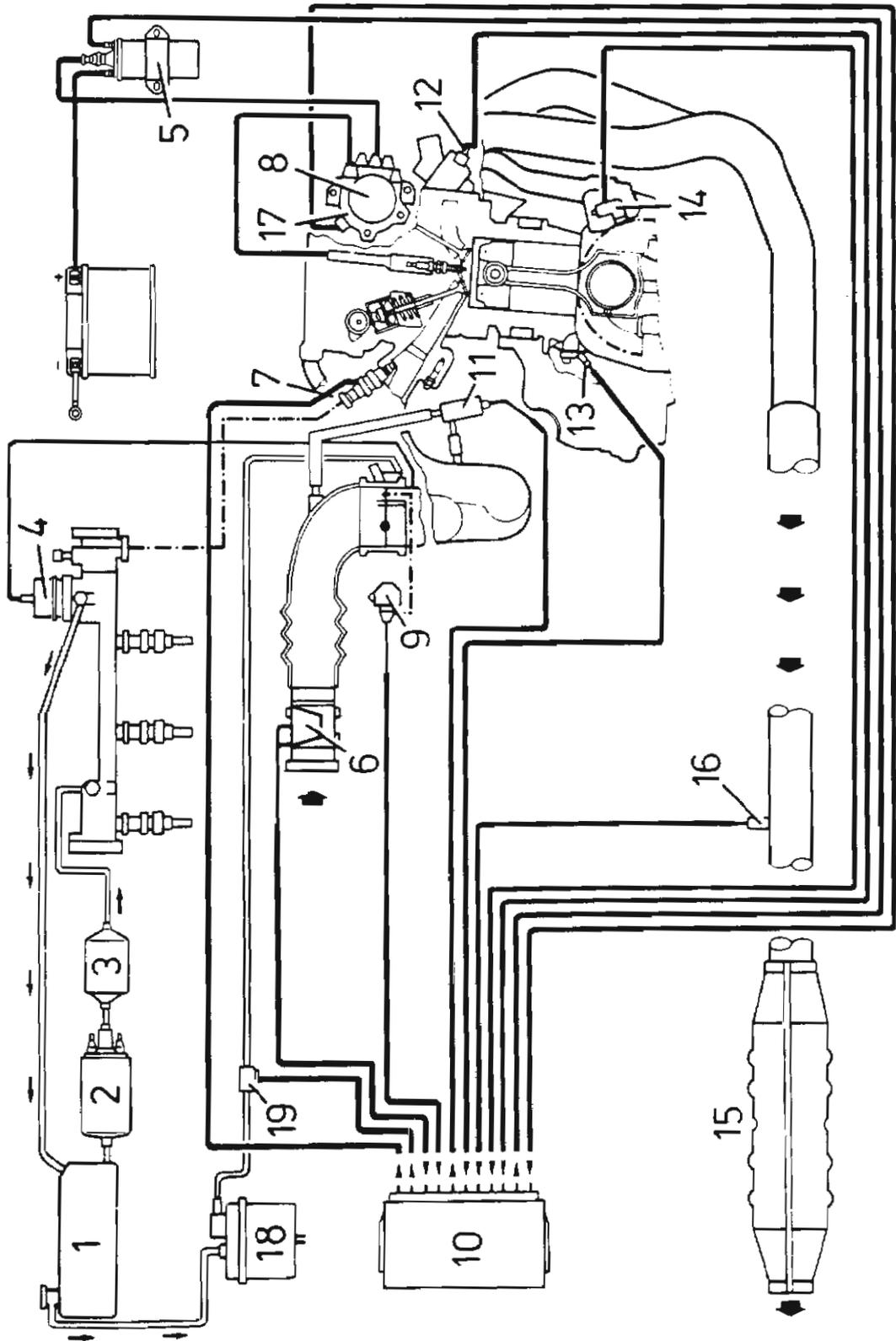


- | | |
|--|---|
| 1 Depósito | 12 Impulsor térmico del líquido refrigerante |
| 2 Bomba de combustible | 13 Sensor de antidetonancia |
| 3 Filtro de combustible | 14 Manda-impulsos del cigüeñal |
| 4 Regulador de la presión del combustible | 15 Catalizador |
| 5 Bobina de encendido | 16 Sonda Lambda |
| 6 Cable incandescente medidor volumen aire | 17 Impulsor Hall para reconocimiento encendido |
| 7 Inyector | 18 Depósito de carbón activo desaireación del depósito de combustible |
| 8 Distribuidor de alta tensión sin contactos | 19 Válvula de desaireación del depósito |
| 9 Conmutador de la válvula de mariposa | 20 Relé de la bomba de combustible |
| 10 Sistema de distribución electrónico | |
| 11 Regulador del régimen de ralenti | |

Para su mejor explicación, las ilustraciones C 7569 y C 7570 tienen la misma numeración.

8.1.3 Plano del sistema

La ilustración C 7570 muestra la Motronic M 2.5 (C 20 XE) con catalizador regulado de 3 vías y sonda Lambda.



C 7570

8.2 Nuevas piezas de la Motronic M 2.5

8.2.1 Sensor de antidetonancia

Mediante la introducción de la regulación de antidetonancia es posible hacer que el motor preste siempre servicio con un preencendido óptimo.

De ello resulta una buena curva del par motor, alto rendimiento y favorable consumo de combustible.

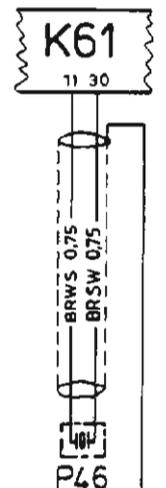
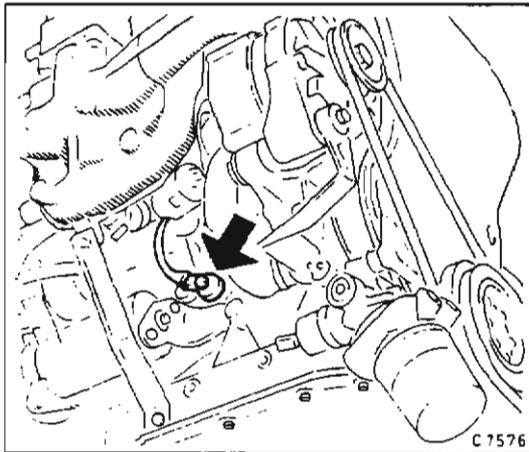
El sensor de antidetonancia es el receptor de medición de la regulación de antidetonancia.

El sensor es un receptor activo de aceleración y banda ancha con una autofrecuencia > 25 kHz.

El elemento activo se compone de piezocerámica. La temperatura de trabajo máxima admisible son 130 °C.

El sensor de antidetonancia escucha las vibraciones de sonido corporales del bloque motor y las convierte en señales de tensión eléctricas.

Estas señales de tensión son filtradas y evaluadas en el procesador de la regulación antidetonante (microprocesador aparte).



P 46	Sensor de antidetonancia
K 61	Aparato de mando Motronic
K 61/borne 11	Cable de señal
K 61/borne 30	Masa

31
C 7577

La regulación de la antidetonancia se describe detalladamente en el capítulo "Función básica de la regulación antidetonante".

● Servicio

El sensor de antidetonancia y el procesador de la regulación de antidetonancia son controlados por la autodiagnos.

En el caso de estar averiados el sensor de antidetonancia, la regulación de antidetonancia o el cable entre el sensor de antidetonancia y el aparato de mando, se enciende la lámpara de control del motor y en el aparato de mando tiene lugar la memorización de un código de avería:

Código de avería 16: Sensor de antidetonancia o cable hacia el aparato de mando averiados

Código de avería 18: Regulación de antidetonancia en el aparato de mando averiada.

8.2 Nuevas piezas de la Motronic M 2.5

Además, el aparato de mando desplaza el ángulo de encendido aprox. 10° en dirección a "retardado". De este modo se regula el encendido en un margen seguro de antidetonancia, siendo así posible proseguir el viaje hasta el próximo taller oficial Opel sin que se perjudique el motor. No se necesita un enchufe de codificación para índice de octanos.

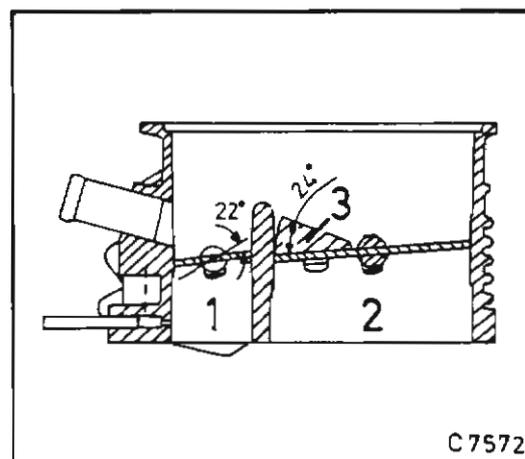
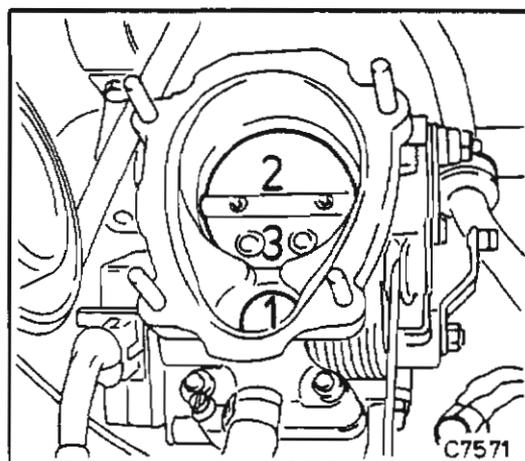
8.2.2 Caja de la válvula de mariposa

Debajo de la cámara de prevolumen, sobre el múltiple de admisión, va ubicada la caja de la válvula de mariposa. En ella se encuentra un registro de válvula de mariposa.

Para poder conducir el potente motor sin dar tirones y dosificarlo con precisión se han llevado a la realidad las siguientes características de tipo constructivo:

- La 1ª fase es relativamente pequeña
- La 1ª fase tiene frente a la 2ª fase un avance de aprox. 22° ; es decir, la 2ª fase abre sólo cuando la 1ª fase ha abierto más de 22° .
- La 2ª fase tiene en su mitad inferior una "mochila" que la libera sólo después de haber abierto un ángulo de 24° .

De este modo se consigue una transición correcta de la 1ª a la 2ª fase.



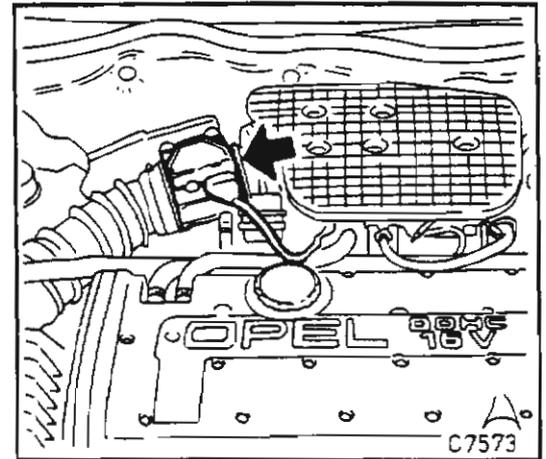
- 1 Válvula de mariposa 1ª fase
- 2 Válvula de mariposa 2ª fase
- 3 "Mochila"

Para su mejor explicación, las ilustraciones C 7571 y C 7572 tienen la misma numeración de posiciones.

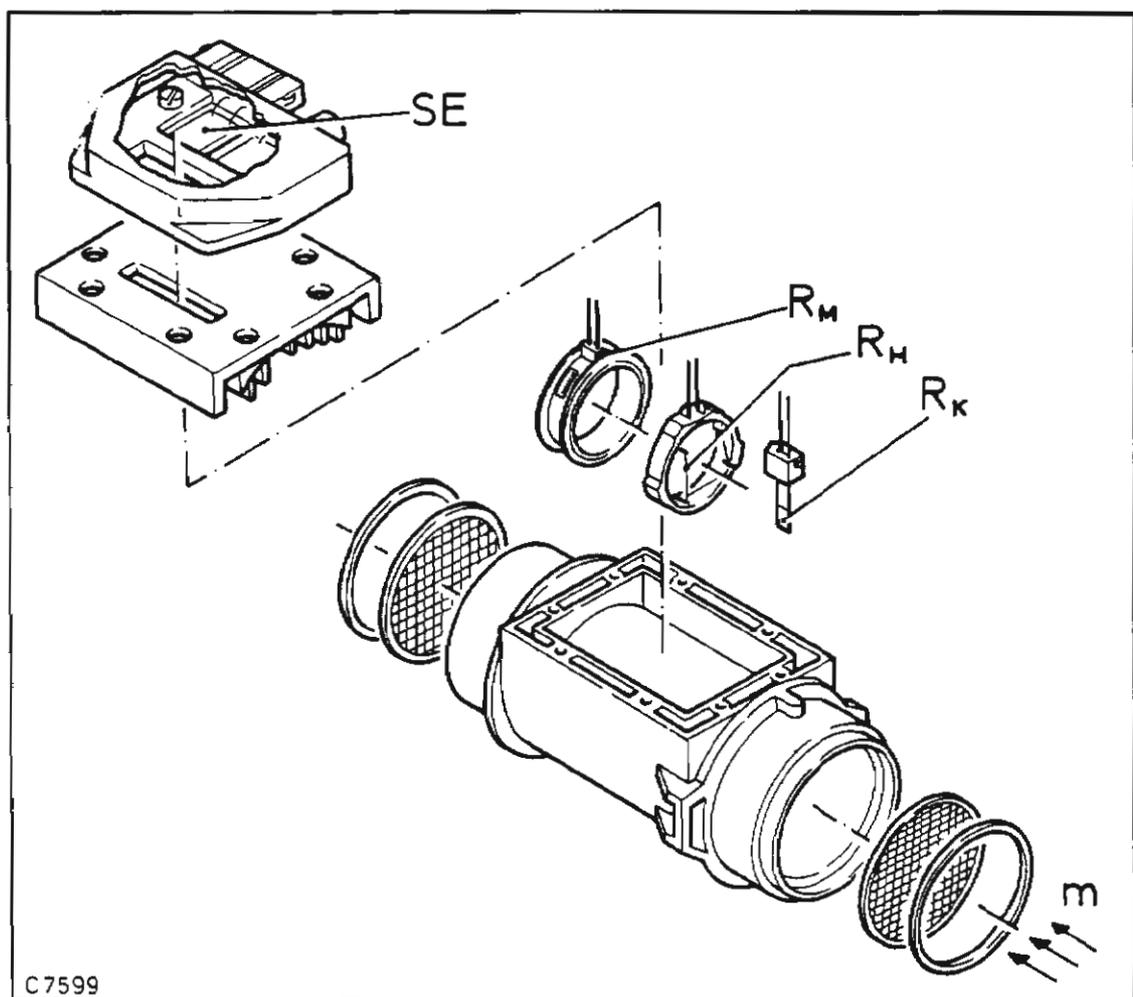
8.2 Nuevas piezas de la Motronic M 2.5

8.2.3 Cable incandescente del medidor de masas de aire

La forma ideal para registrar la carga de los motores de explosión es medir la masa de aire aspirada por el motor. El resultado de la medición es independiente de la presión del aire, altitud sobre el nivel del mar (importante al conducir por montaña) y temperatura del aire.

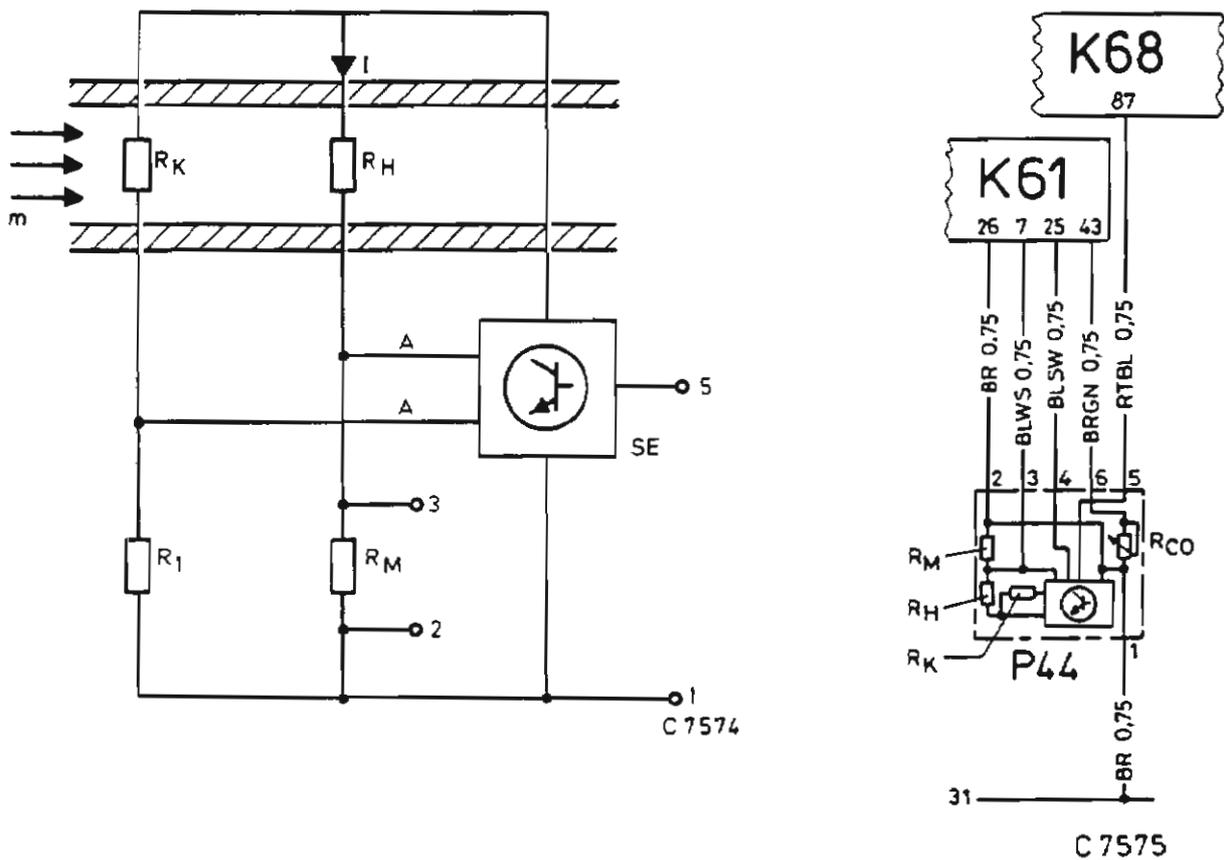


Estructura del cable incandescente para el medidor de masas de aire



Véanse las abreviaturas en la página siguiente.

8.2 Nuevas piezas de la Motronic M 2.5



La ilustración C 7574 muestra un detalle del esquema de circuitos de corriente adyacente (ilustración C 7575).

I	Corriente calefacción	P 44	Cable incandescente del medidor de masas de aire
m	Masa de aire aspirada	P 44/borne 1	Masa
SE	Electrónica de mando	P 44/borne 2	Masa hacia el aparato de mando de la Motronic
R _K	Detector de temperatura	P 44/borne 3	Cable de señal
R _H	Cable incandescente	P 44/borne 4	Cable incandescente del medidor de masas de aire
R ₁	Resistencia del puente de medición en la electrónica de mando (representada fuera de la electrónica de mando para su mejor explicación)	P 44/borne 5	Señal "combustión libre" (masa tactada)
R _M	Resistencia de medición de precisión	P 44/borne 6	Alimentación de tensión + 12 V
A	Cables de medición	P 44/borne 6	Cable de señal potenciómetro CO
		K 61	Aparato de mando Motronic M 2.5
		K 68	Relé de la bomba de combustible
		R _{CO}	Potenciómetro del CO (sólo en vehículos sin catalizador)

8.2 Nuevas piezas de la Motronic M 2.5

Funcionamiento

Para la medición se dirige la masa de aire aspirada por el motor (m) a lo largo de un alambre fino calentado eléctricamente (cable incandescente R_H).

Este cable incandescente es parte de una conexión eléctrica en puente y es controlado por una electrónica de mando (SE).

La electrónica de mando regula la corriente caliente (I) a lo largo del cable incandescente de modo que el cable incandescente mantiene siempre una temperatura constante.

Al aumentar la masa de aire aspirado se enfría correspondientemente el cable incandescente.

En consecuencia de ello, la electrónica de mando eleva la corriente caliente para que el cable incandescente vuelva a tener su temperatura constante.

Con ello, esta corriente caliente es una medida para la masa de aire aspirada por el motor.

La corriente caliente fluye por la resistencia de medición de precisión R_M , originando una caída de tensión que esté siempre en relación uniforme con la masa de aire aspirada.

Esta caída de tensión es tomada por los bornes 2 y 3 y transpasada al aparato de mando Motronic M 2.5 en forma de señal de masas de aire.

Para evitar errores de medición debido a suciedad del cable incandescente, tiene una combustión depuradora del alambre después de que haya prestado servicio.

Para que esta combustión de depuración del alambre no tenga lugar cada vez que se desconecta y conecta el encendido, es necesario que el motor alcance un régimen de revoluciones superior a 1000 r.p.m. y la temperatura del aceite supere los 31 °C.

Si tienen lugar estas condiciones, la combustión depuradora comienza aprox. a los 4 segundos de haber desconectado el encendido.

El proceso de la combustión depuradora dura aprox. 1,6 segundos y se reconoce ópticamente al ponerse el alambre al rojo vivo.

● Servicio

En el caso de que el cable incandescente del medidor de masas de aire o el cable entre el medidor de masas de aire y el aparato de mando estuviesen averiados, se enciende la lámpara de control del motor y en el aparato de mando tiene lugar la memorización de un código de avería:

Código de avería 65: Tensión en el potenciómetro del CO demasiado baja

Código de avería 66: Tensión en el potenciómetro del CO demasiado alta

Código de avería 73: Tensión en el cable incandescente del medidor de masas de aire demasiado baja

Código de avería 74: Tensión en el cable incandescente del medidor de masas de aire demasiado alta

En un caso de avería, el aparato de mando trabaja con una magnitud sustitutiva de modo que se puede proseguir el viaje hasta el próximo taller oficial de Opel.

El ajuste del contenido de CO en ralentí tiene lugar únicamente en el motor 20 XE no regulado, sin catalizador, a través del tornillo del potenciómetro del alambre caliente del medidor de masas de aire.

Valor de ajuste: 0,7 hasta 1,2 Vol.% CO.

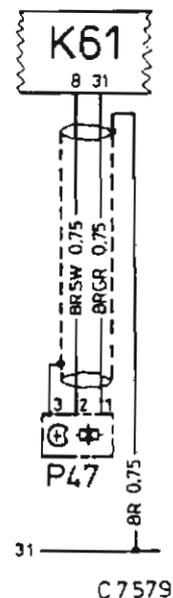
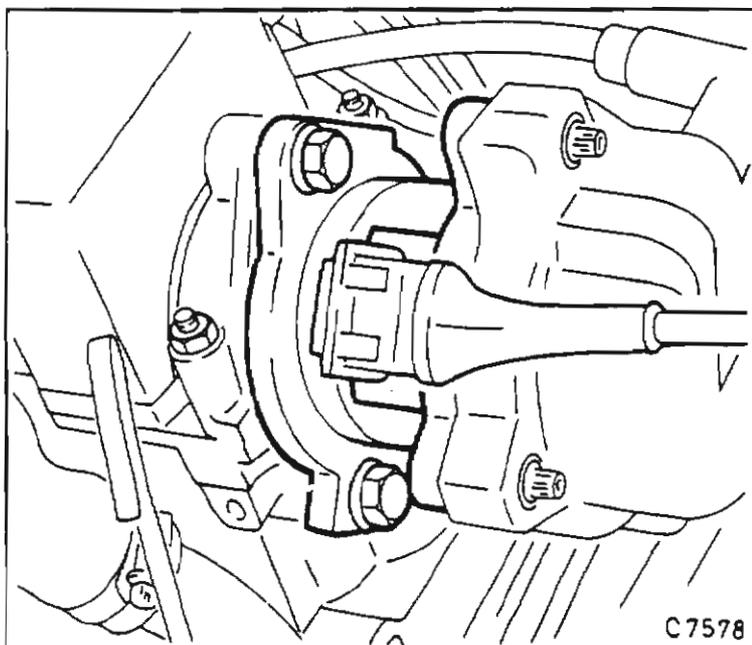
8.2 Nuevas piezas de la Motronic M 2.5

8.2.4 Impulsor Hall reconocimiento cilindros

La nueva Motronic M 2.5 trabaja selectivamente los cilindros; es decir, se calcula independientemente para cada cilindro la inyección de combustible, el encendido y la regulación de la antidetonancia. Por ello, la Motronic M 2.5 necesita, adicionalmente al mandaimpulsos selectivo del cigüeñal, una señal para el reconocimiento de encendido en el cilindro 1.

De ello se encarga el impulsor Hall en el distribuidor de alta tensión.

A través del orden de encendido 1-3-4-2 previamente programado tiene lugar el correspondiente mando de los inyectores.



P 47	Impulsor Hall reconocimiento cilindros
P 47/borne 1	Alimentación de tensión + 12 V
P 47/borne 2	Cable de señal
P 47/borne 3	Blindaje
K 61	Aparato de mando Motronic

8.2 Nuevas piezas de la Motronic M 2.5

A través de los distintos mazos de cables se determina la codificación para el aparato de mando.

Ventaja: Para distintas versiones de motor se necesita únicamente un aparato de mando.

Conexión	Versión			
	sin cat.	con cat.	MT	AT
K 61/borne 20	a masa	abierto	—	—
K 61/borne 21	—	—	abierto	a masa
K 61/borne 42	—	—	a masa	Conmutador P/N (borne 50 a masa)

Otras características del mazo de cables son:

- Versión simple de mazo de cables
- Menor cantidad de uniones de enchufe
- Menor cantidad de cables y cables más cortos
- Cables en canal de cables
- Cables de encendido en el pozo de cables
- Enchufe de 55 polos para el aparato de mando con accionamiento de palanca acodada

Ventajas:

- Alto grado de fiabilidad
- Compartimento del motor despejado

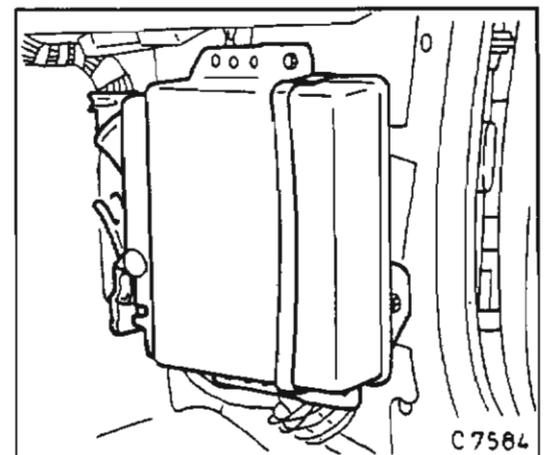
8.2.6 Aparato de mando

El enchufe de mazo de cables, de 55 polos, sólo es posible desconectarlo a través de la palanca de accionamiento acodada, después de haber desmontado el aparato de mando.

Particularidades:

3 microprocesadores para

- Procesador principal (CPU)
- Procesador SEFI
- Procesador regulación antidetonancia



Relación de los aparatos de mando:

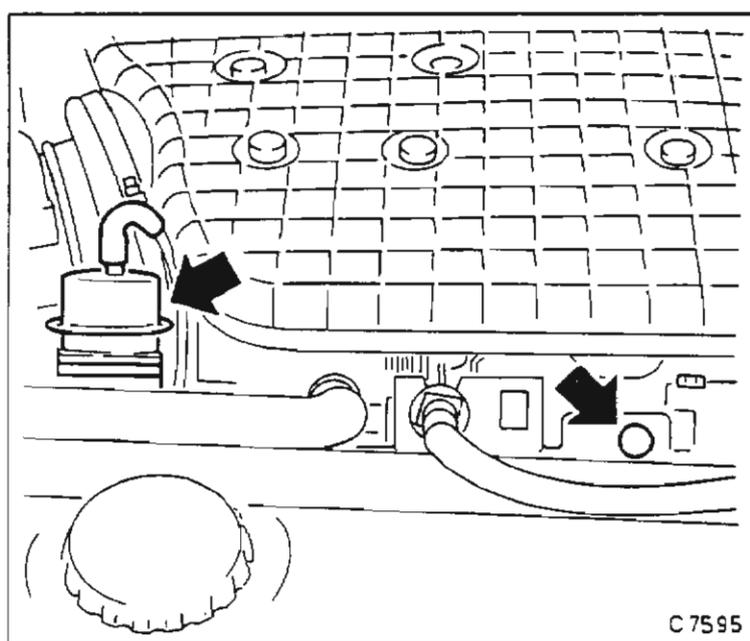
Motor	No. de pieza Opel	Adhesivo	No. Bosch
C 20 XE 20 XE	90 299 569	FP	0 261 200 185

8.2 Nuevas piezas de la Motronic M 2.5

8.2.7 Regulador de la presión del combustible

Igual que anteriormente, el regulador de la presión del combustible es un regulador de presión de sobrecarga mandado por membrana que, en dependencia de la presión del múltiple de admisión, se encarga de mantener constante en 2,5 barios la presión del combustible durante el servicio a plena carga.

Una novedad la constituye que el regulador de la presión del combustible vaya directamente abridado al tubo de distribución. Esto facilita el servicio y es una aportación directa para tener un "compartimento de motor despejado".



- **Servicio**

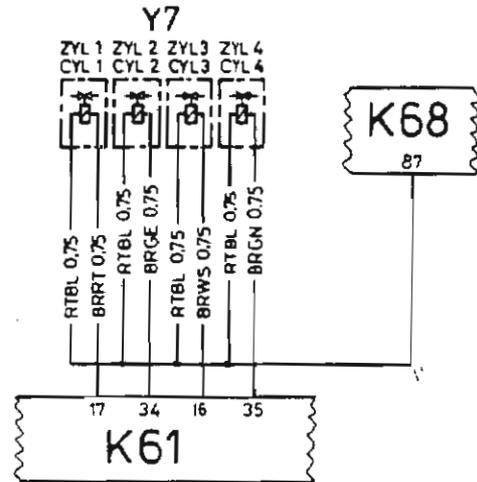
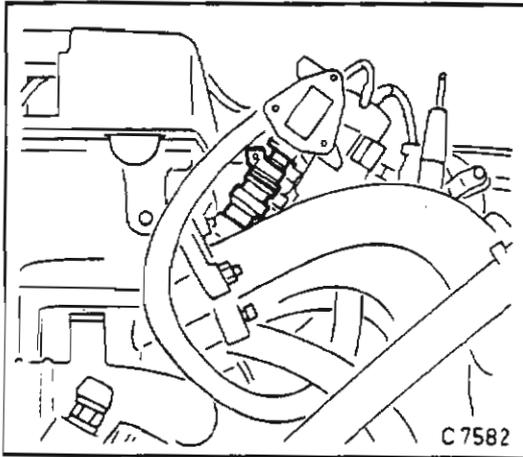
De serie, el tubo de distribución lleva un empalme con válvula de contención (en la ilustración C 7595, en el extremo derecho del tubo de distribución del combustible).

De este modo, y con ayuda del nuevo aparato de verificación de presión del combustible KM-J-34730-1, es posible llevar a cabo una rápida y segura verificación de la presión del combustible sin necesidad de abrir el sistema de combustible.

8.3 Piezas que pueden usarse en otra pos. de montaje

Las piezas que en este capítulo se describen se han tomado de la Motronic ML 4.1 sin haberlas modificado. Únicamente ha variado su posición de montaje. Por ello, estas piezas las mencionamos sólo brevemente.

8.3.1 Inyector de combustible

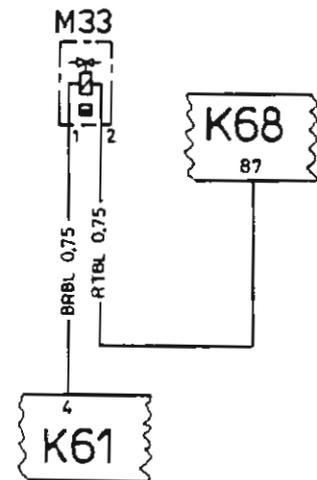
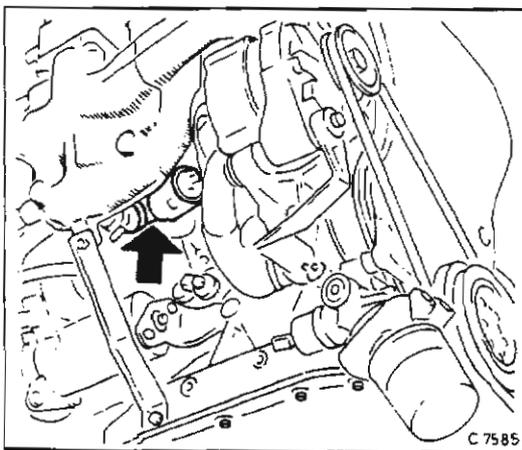


C7583

Y 7
K 61
K 61/bornes 16, 17, 34, 35
K 68
K 68/borne 87

Inyectores de combustible
Aparato de mando Motronic
Masa tactada
Relé de la bomba de combustible
Alimentación de tensión + 12 V

8.3.2 Regulador del ralenti



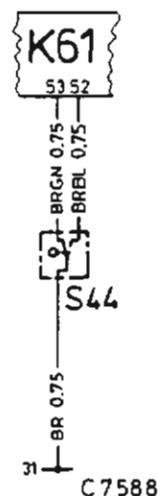
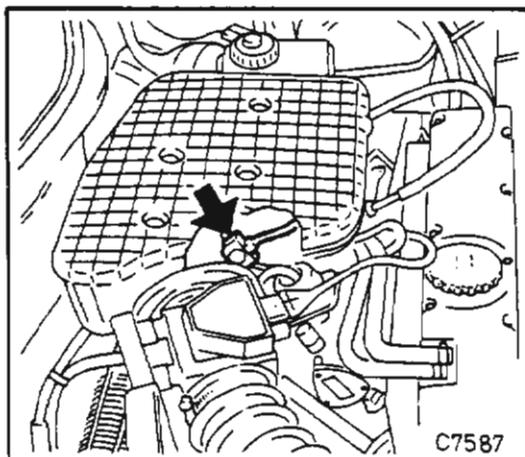
C7586

M 33
K 61
K 61/borne 4
K 68
K 68/borne 87

Regulador del ralenti
Aparato de mando Motronic
Masa tactada
Relé de la bomba de combustible
Alimentación de tensión + 12 V

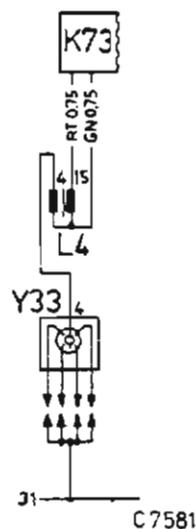
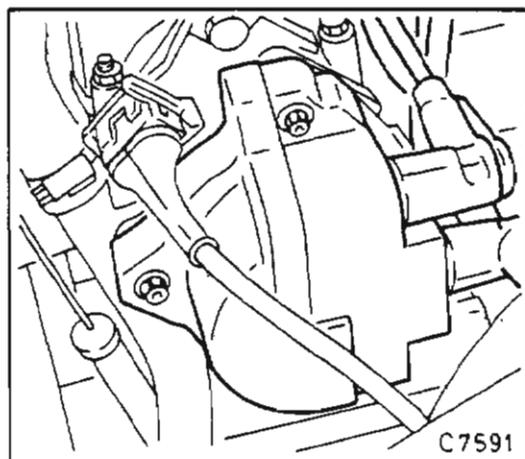
8.3 Piezas que pueden usarse en otra pos. de montaje

8.3.3 Conmutador de la válvula de mariposa



S 44	Conmutador de la válvula de mariposa
K 61	Aparato de mando Motronic
K 61/borne 52	Ralentí + 5 V
K 61/borne 53	Plena carga + 5 V

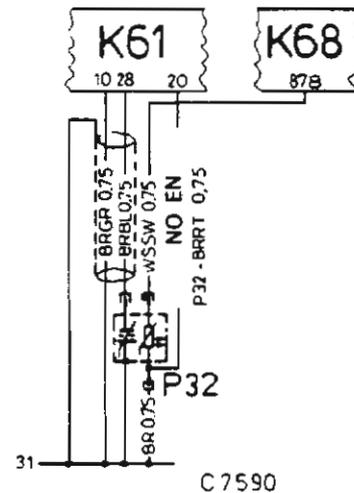
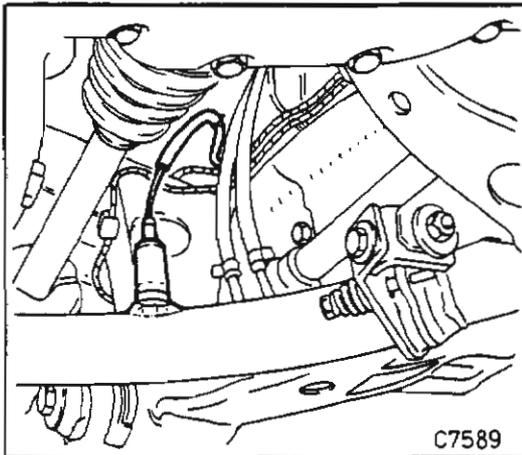
8.3.4 Distribuidor de alta tensión



Y 33	Distribuidor de alta tensión
L 4	Bobina de encendido
K 73	Aparato de conexión encendido

8.3 Piezas que pueden usarse en otra pos. de montaje

8.3.5 Sonda Lambda



P 32	Sonda Lambda
K 61	Aparato de mando Motronic
K 61/borne 10	Masa sonda Lambda
K 61/borne 28	Cable de señal de la sonda Lambda
K 68	Relé de la bomba de combustible
K 68/borne 87 B	Calefacción de la sonda Lambda

Mediante la calefacción eléctrica alcanza la sonda Lambda su temperatura de servicio ya poco después de arrancar.

Esto es una condición para la correcta transformación de los gases de escape ya desde el arranque.

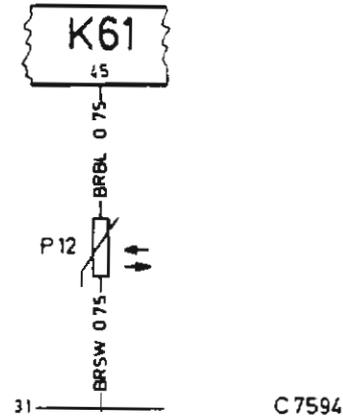
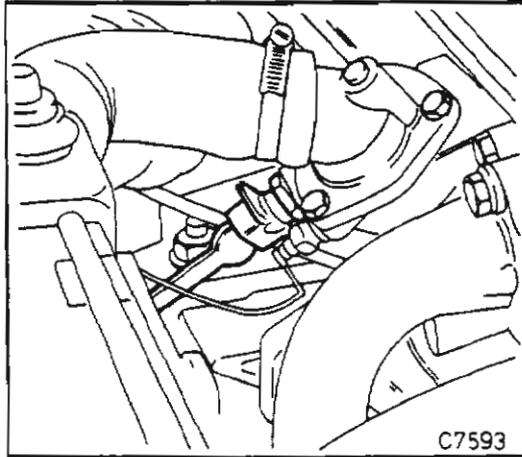
En los vehículos sin catalizador se conecta a masa a través del mazo de cables el borne 20 del aparato de mando.

De este modo se codifica el aparato de mando.

Codificación		Variante de gases de escape
K 61/borne 20	abierto	US'83 (catalizador regulado)
K 61/borne 20	a masa	ECE R 15.04

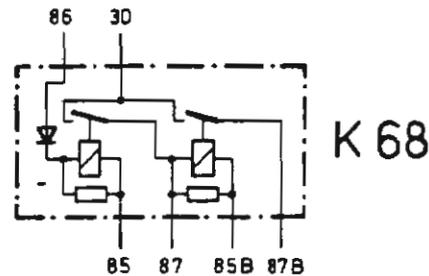
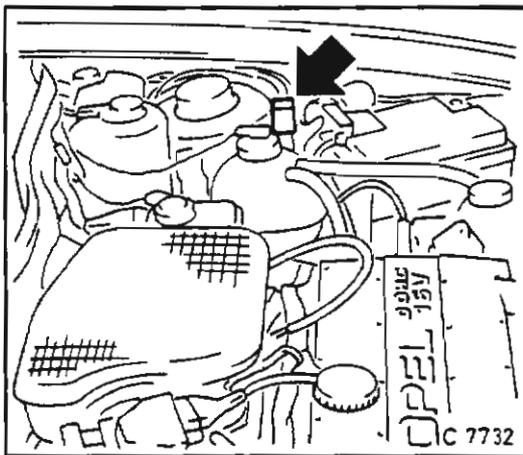
8.3 Piezas que pueden usarse en otra pos. de montaje

8.3.7 Impulsor de temperatura del líquido de refrigeración



- P 12 Impulsor de temperatura del líquido de refrigeración
 K 61 Aparato de mando Motronic
 K 61/borne 45 Cable de señal

8.3.8 Relé de la bomba de combustible

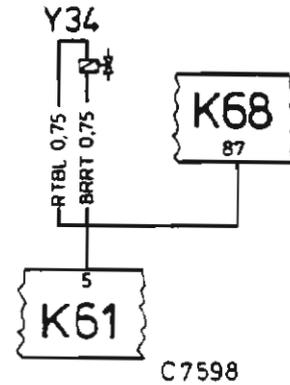
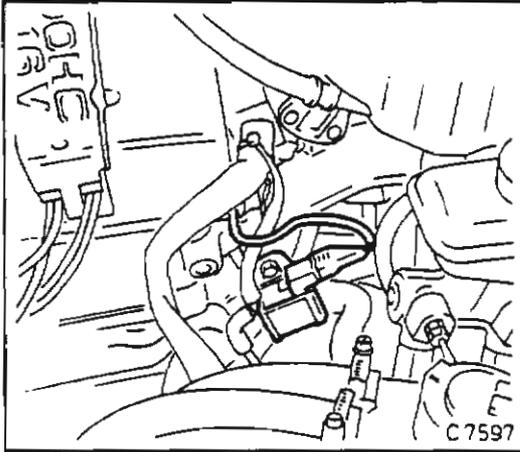


C 7731

- | | | | |
|------------|--|------------|--|
| Borne 30 | Alimentación de tensión | Borne 87 B | Alimentación de tensión:
Calefacción de la sonda Lambda
Bomba de combustible |
| Borne 85 | Masa tacleada relé principal | | |
| Borne 85 B | Masa tacleada relé bomba combustible | | |
| Borne 86 | Alimentación de tensión relé principal | | |
| Borne 87 | Alimentación de tensión:
Válvula desaireación depósito
Válvulas inyección combustible
Regulador del ralenti
Alambre calefacción medidor masas de aire
Aparato de mando Motronic M 2.5 | | |

8.3 Piezas que pueden usarse en otra pos. de montaje

8.3.9 Válvula de desaireación del depósito



Y 34	Válvula de desaireación del depósito
K 61	Aparato de mando Motronic
K 61/borne 5	Masa tacteada
K 68	Relé de la bomba de combustible
K 68/borne 87	Alimentación de tensión + 12 V

8.4 Piezas que pueden usarse en misma pos. de montaje

Las piezas relacionadas a continuación han sido tomadas de la Motronic ML 4.1 sin haber modificado su función ni su posición de montaje.

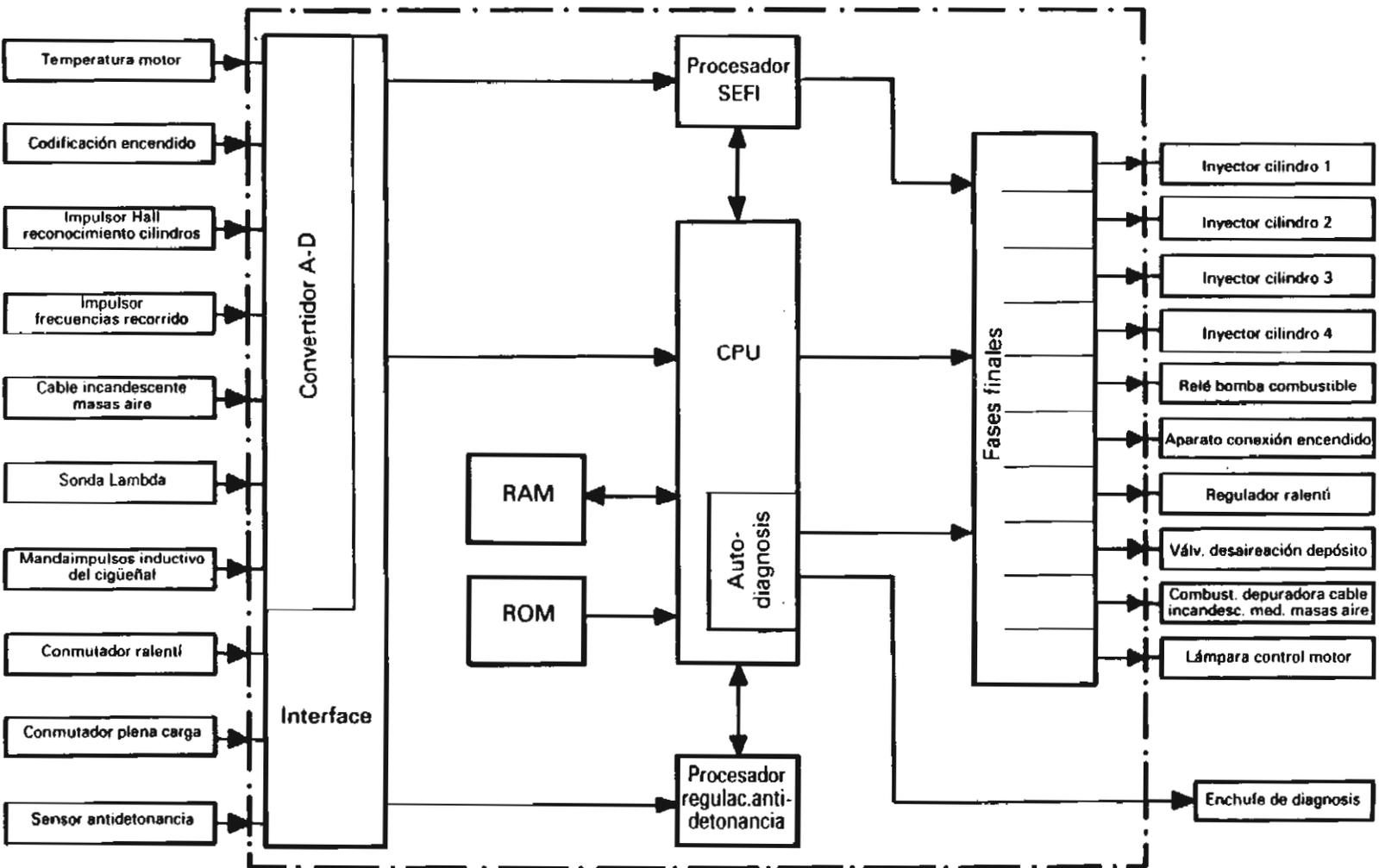
Debido a ello no es necesario entrar en detalles sobre dichas piezas.

- Mandaimpulsor del cigüeñal
- Bomba de combustible
- Impulsor de frecuencias de recorrido
- Lámpara de control del motor
- Depósito de carbón activo

Estas piezas se describen en la publicación "Oferta del producto OMEGA".

8.5 Elaboración de señal

8.5.1 Cuadro de conexiones



C7718

8.5 Elaboración de señal

Entradas, preparación de los valores de medición:

- Interface (= punto de corte)
- Convertidor A-D (= convertidor Analógico Digital)

Elaboración:

- Procesador SEFI (= Sequential Fuel Injection, procesador de la inyección de combustible sucesiva)
- CPU (= Central Processing Unit, unidad central de mando)
- RAM (= Random Access Memory, memoria escritura-lectura con acceso opcional a los distintos datos)
- ROM (= Read Only Memory, sólo memoria lectura, memoria de programa)
- Procesador regulador antidetonancia

Salidas:

- Fases finales (= amplificación de las señales de regulación)
- Enchufe de diagnosis (ALDL) para la conexión de TECH 1

Funcionamiento

El CPU recibe las órdenes de ROM y las pone en práctica.

Es decir, el CPU

- transmite a RAM los valores de medición elaborados por Interface,
- reconoce en dichos valores de medición los distintos estados de servicio,
- solicita entonces de ROM las líneas y campos característicos correspondientes a tales estados de servicio,
- enlaza los valores de medición con las líneas o campos característicos según las normas de cálculo que se hallan en ROM,
- en base a ello calcula las señales de ajuste y las pasa a las fases finales.

Las fases finales asumen el mando de los elementos de ajuste:

- Inyectores, por separado para cada cilindro
- Regulador del ralentí
- Relé de la bomba de combustible
- Señal "combustión depuradora" del cable incandescente del medidor de masas de aire
- Válvula desaireación del depósito
- Lámpara de control del motor (autodiagnosis)
- Aparato de conexión del encendido

8.5 Elaboración de señal

8.5.2 Función base del encendido

Para el cálculo del ángulo de encendido hay que diferenciar entre arranque, ralentí, carga parcial y plena carga. Además, el ángulo de encendido depende también de la regulación antidetonante, de la función anti-tirones, de la regulación del ralentí y de la desconexión de marcha por inercia (véase el capítulo "Función base de la inyección de combustible").

Arranque

Al arrancar, se ajusta el ángulo de encendido por una línea característica dependiente de la temperatura del motor y del régimen de revoluciones.

Ralentí

Durante el ralentí, entra en acción una línea característica, la cual es corregida – como se indica a continuación – por la parte del programa de regulación del ralentí:

- Si el régimen de revoluciones del ralentí desciende por debajo del valor nominal, se regula el encendido en dirección a "avance" para elevar el par de giro del motor.
- Si el régimen de revoluciones sube por encima del valor nominal, se regula el encendido en dirección a "retardado" para reducir el par de giro del motor.

Carga parcial

Durante la carga parcial se toma el ángulo de encendido del campo característico del encendido, dependiente de la carga y del régimen de revoluciones.

Una limitación de la variación del ángulo de encendido impide que el ángulo de encendido dé unos saltos excesivos. De la limitación de la variación del ángulo de encendido queda excluida la función anti-tirones (véase "Función anti-tirones" al final de este capítulo).

Plena carga

Durante la plena carga tiene validez una línea característica que está sometida a una corrección de altitudes (importante al circular por montaña).

El aparato de mando reconoce la altura si, al estar completamente abierta la válvula de mariposa (conmutador de plena carga cerrado), no se alcanza un determinado relleno del motor, regulando entonces el encendido en dirección a "avance" para elevar así el par de giro del motor.

De este modo se compensa una reducción de la potencia originada por un relleno insuficiente debido a la menor presión atmosférica existente en grandes altitudes.

8.5 Elaboración de señal

Función anti-tirones

El aparato de mando reconoce las vibraciones originadas por los tirones comparando, filtrando y formando la diferencia en un breve lapso de tiempo del régimen de revoluciones de dos momentos de encendido consecutivos.

- En el momento que comienza a aumentar el régimen de revoluciones se regula el encendido en dirección a “retardado” para reducir así el par de giro del motor.
- En el momento que comienza a descender el régimen de revoluciones se regula el encendido en dirección a “avance” para elevar así el par de giro del motor.

De este modo se evitan los tirones durante la carga parcial. Durante mayores estados de carga o a un elevado régimen de revoluciones no se presentan las vibraciones originadas por los tirones.

Por este motivo, durante este margen, se desconecta la función anti-tirones.

8.5 Elaboración de señal

8.5.3 Función base de la regulación de la antidetonancia

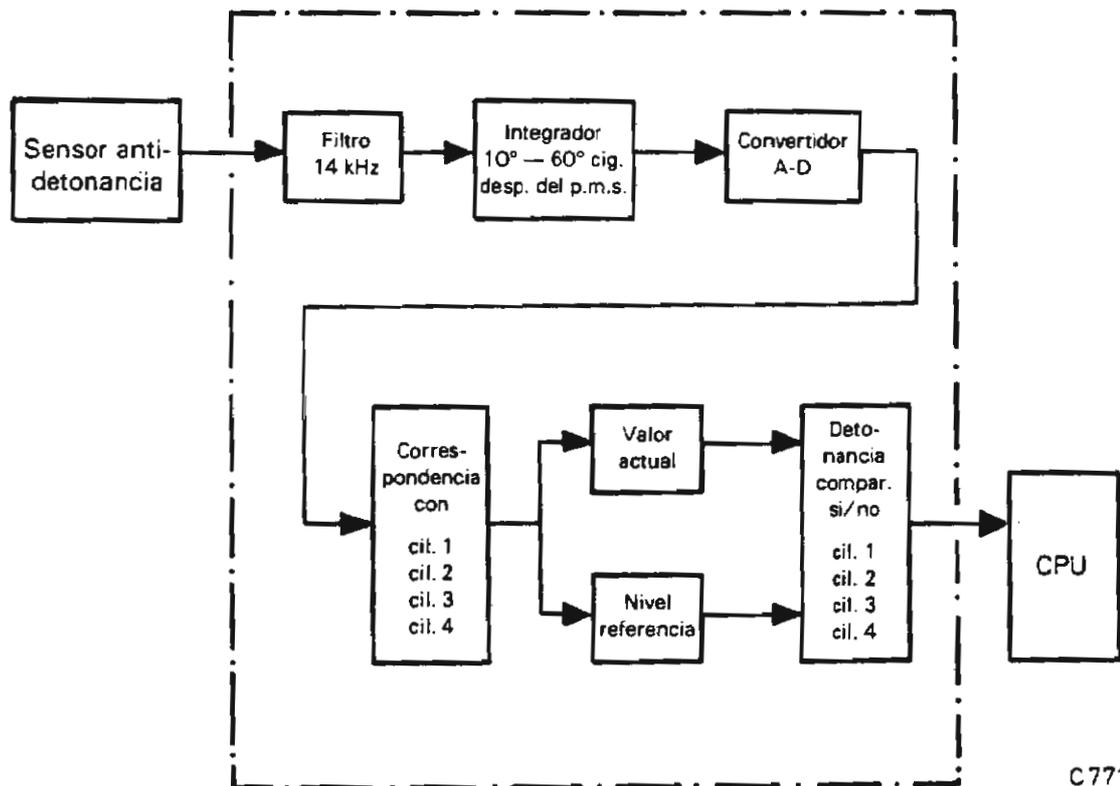
Por regla general no es posible que los motores de muy alta compresión puedan prestar servicio con un preencendido óptimo ya que ello originaría daños producidos por una combustión detonante. Por ello, el preencendido de los equipos de encendido convencionales se dimensionan de modo que quede un correspondiente margen de seguridad hasta el límite de detonancia.

Al introducir una regulación de antidetonancia se suprime el citado margen de seguridad. El motor presta entonces servicio con el preencendido ideal.

Ventajas:

- Alta potencia
- Buena curva del par motor
- Reducido consumo de combustible
- Ajuste automático a la calidad del combustible
- Ningún deterioro del motor originado por una combustión detonante

Funcionamiento de la regulación de antidetonancia:



8.5 Elaboración de señal

El sensor de antidetonancia suministra una señal de sonido corporal en la que van incluidos otros ruidos secundarios (por ejemplo, vibraciones del motor).

En el transcurso de diferentes ensayos se determinó la frecuencia de detonancia de los motores C 20 XE y 20 XE, siendo su resultado 14 kHz.

Por tal motivo, para la evaluación ulterior, sólo se hace uso de la citada frecuencia.

Esta señal es transmitida al integrador sólo dentro de la mirilla de medición (10° — 60° después del p.m.s.).

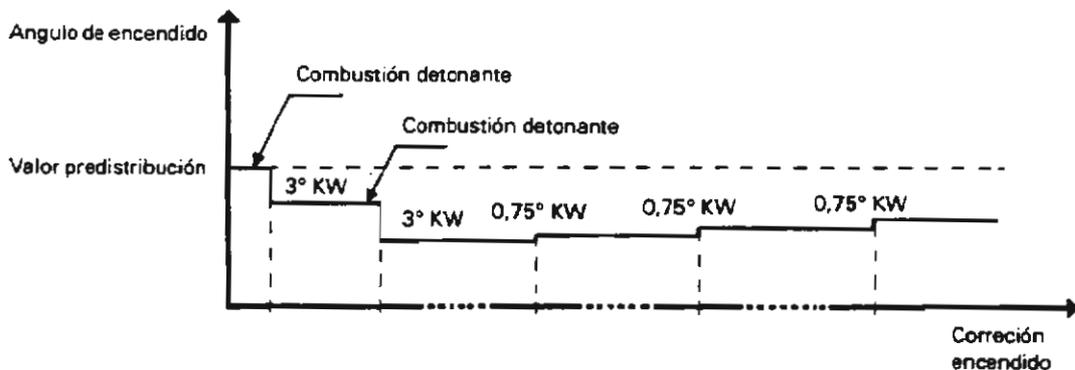
El integrador lineariza la señal dentro de la mirilla de medición.

La señal que de este modo se ha originado es asignada a cada uno de los cilindros según el convertidor A-D.

A continuación tiene lugar la comparación del valor actual del cilindro en cuestión con el nivel de referencia de ese mismo cilindro (valor medio de los últimos 16 tiempos de trabajo).

Si el valor actual es superior al nivel de referencia en una determinada cantidad, es reconocida la combustión como combustión detonante.

Si el valor actual es inferior a un determinado nivel, dependiente del régimen de revoluciones, se toma el valor actual como nuevo nivel de referencia para el reconocimiento de la detonancia. De este modo, la regulación antidetonante se ajusta también a los más pequeños ruidos originados por el motor.



C 7720

La ilustración C 7720 muestra la regulación antidetonante para un cilindro.

Si la regulación de antidetonancia ha reconocido una combustión detonante en un cilindro, el CPU regula, ya durante el próximo tiempo de trabajo del cilindro en cuestión, el ángulo de encendido 3° en dirección "retardado". El ángulo de encendido de los demás cilindros no son afectados por esta medida (regulación selectiva de los cilindros).

El ajuste del ángulo de encendido en dirección a "retardado" se repite individualmente para cada uno de los cilindros siempre que se reconozca una combustión detonante.

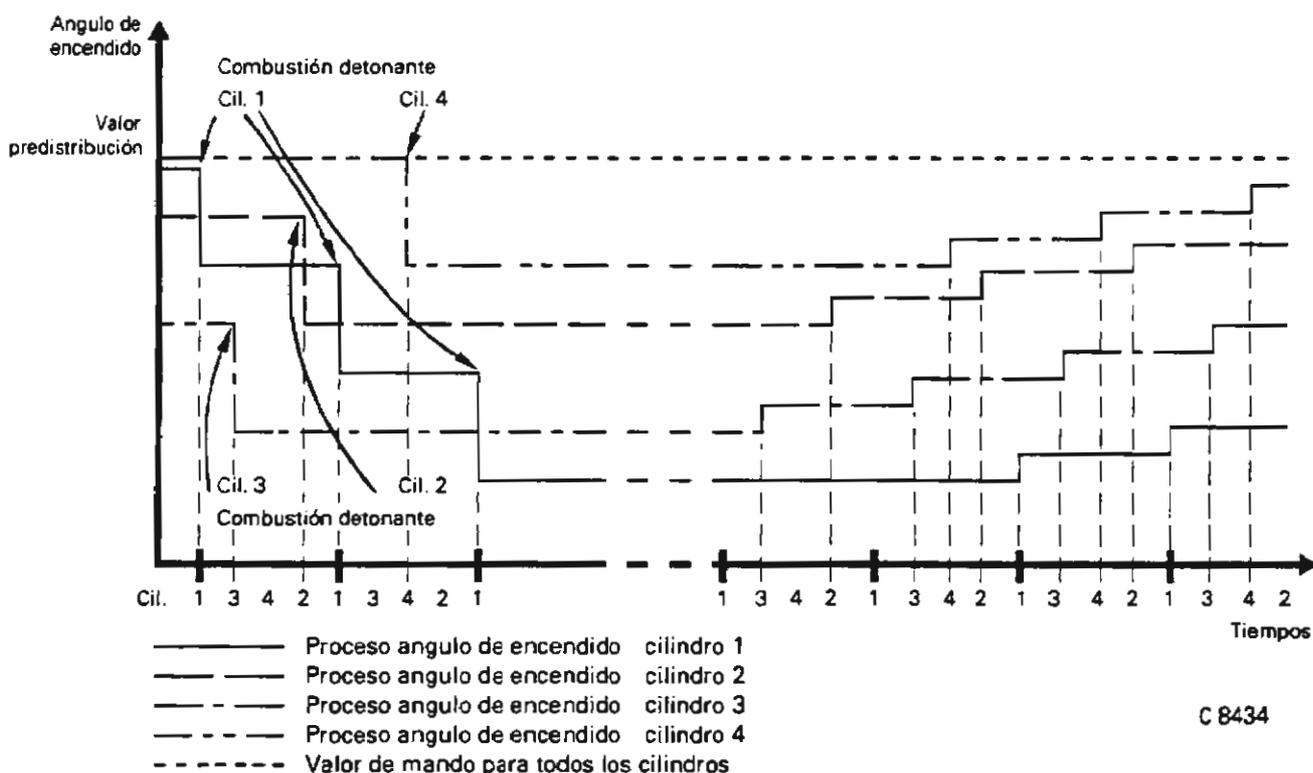
Al no presentarse ninguna detonancia más y después de transcurridas de 20 a 120 combustiones sin detonancias (2 segundos aprox.), es regulado el encendido $0,75^\circ$ en dirección a "avance". Esto se va repitiendo hasta alcanzar de nuevo el valor de predistribución o registrar otra vez una combustión detonante (véase ilustración C 7720).

8.5 Elaboración de señal

La regulación antidetonante influye el ángulo de encendido sólo durante un estado de carga que dependa del régimen de revoluciones y durante el que pueda esperarse que se presente una combustión detonante.

Como en un mismo motor, el correspondiente límite de detonancia es distinto de cilindro en cilindro, variando notablemente dentro del estado de servicio, resulta de ello, durante el servicio al límite de la detonancia, un momento de encendido para cada cilindro. Esta forma de reconocimiento y de regulación de la detonancia "selectiva por cilindros", es indudablemente una de las ventajas de la nueva Motronic M 2.5.

Ello permite la optimización de la potencia del motor y del consumo de combustible.



La ilustración C 8434 muestra la regulación de antidetonancia en un motor de 4 cilindros

Ajuste automático al octanaje

Mediante la regulación de antidetonancia es posible ajustar automáticamente al índice de octanos. En el aparato de mando van programados 2 campos característicos.

El procesador de la regulación antidetonante selecciona, según la calidad del combustible, el correspondiente campo característico, según los criterios siguientes:

Después de 50 combustiones detonantes, el aparato de mando se conecta al campo característico con ángulo de encendido retardado (octanaje bajo).

Después de unos 8 1/2 minutos de funcionar sin detonancias, el aparato de mando se conecta al campo característico con el ángulo de encendido anterior (octanaje alto).

8.5 Elaboración de señal

- Servicio

Gracias al ajuste automático al octanaje no se necesita ya para ello el enchufe de codificación.

El ajuste automático al octanaje tiene lugar a través de la regulación de antidetonancia.

Prescripciones sobre la calidad del combustible:

Calidad del combustible	Motor	
	C 20 XE	20 XE
Combustible normal, sin plomo, 91 RON, DIN 51 607	X	—
Combustible normal, con plomo, 91 RON, DIN 51 600	—	—
Combustible super, sin plomo, 95 RON, DIN 51 607	X	X
Combustible super, con plomo, 98 RON, DIN 51 600	—	X

El motor 20 XE (sin catalizador) debe funcionar **sólo** con combustible super de 98 octanos, con plomo, o de 95 octanos, sin plomo.

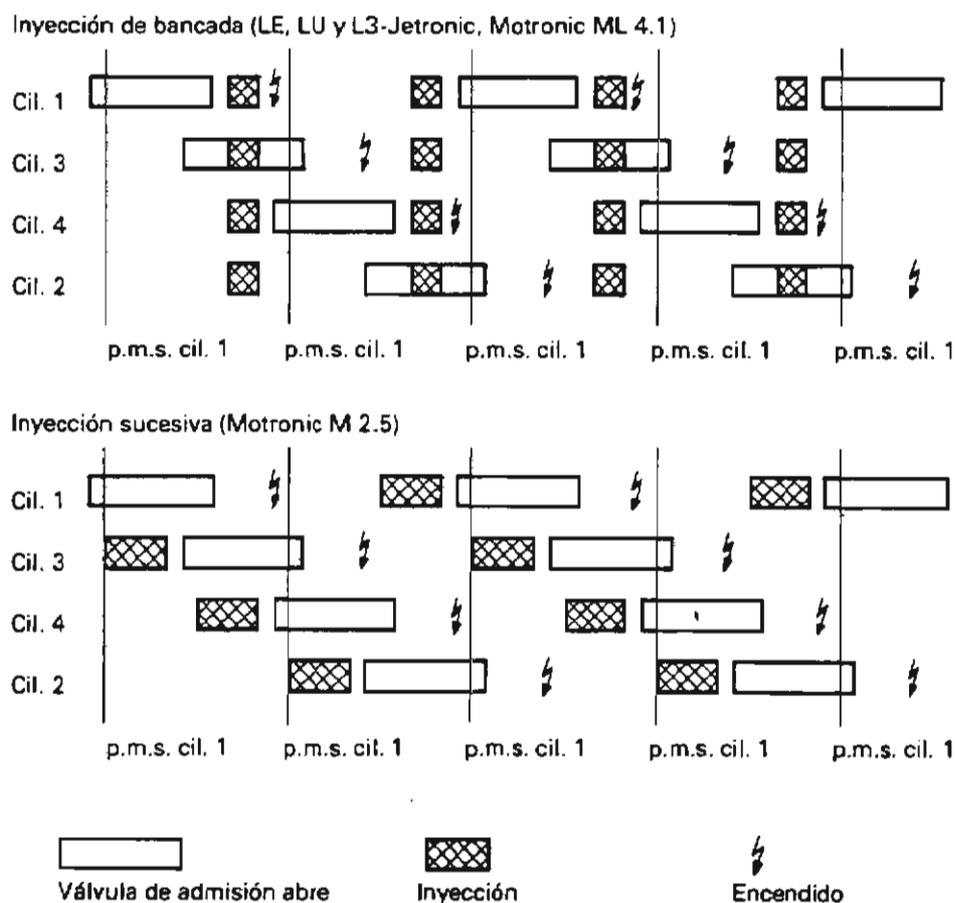
No es admisible la utilización de combustible normal de 91 octanos, ya que, para esta clase de combustible, no se dispone de un campo característico, pudiéndose originar, por lo tanto, combustiones detonantes. El ajuste automático abarca el margen comprendido entre 98 y 95 octanos.

8.5 Elaboración de señal

8.5.4 Función base de la inyección de combustible

Gracias al desarrollo ulterior de los microprocesadores ha sido posible introducir con la Motronic M 2.5 la inyección sucesiva en lugar de la inyección de bancada.

Relación de las divergencias entre las dos formas de inyección:



En la inyección de bancada inyectan todos los inyectores una vez por cada giro del cigüeñal, independientemente del tiempo de trabajo en el que se encuentre el correspondiente cilindro.

En la inyección sucesiva sólo es alimentado con combustible el cilindro que se encuentra en aspiración.

8.5 Elaboración de señal

Ventajas de la inyección sucesiva:

- Dosificación exacta para cada cilindro
- Reacción espontánea al cambiar el estado de carga
- Alto rendimiento
- Alto par motor
- Reducido consumo de combustible
- Distribución uniforme de la mezcla
- Mejor comportamiento de las emisiones de gases de escape (no se inyecta sobre la válvula de admisión abierta)

Para el exacto cálculo y distribución de la inyección, el aparato de mando dispone de un microprocesador aparte y de una fase final por cada inyector.

Cálculo del tiempo de inyección

El tiempo de inyección depende de la señal de carga.

La señal de carga se calcula en base a la caída de tensión en el cable incandescente del medidor de masas de aire, el régimen de revoluciones y una constante del inyector.

Para compensar las vibraciones originadas por los tirones, se hace pasar esta señal a través de un filtro electrónico encargado de retener las citadas vibraciones.

El tiempo de inyección se calcula en base al producto de esta señal elaborada y todos los factores de corrección activos durante el correspondiente estado de carga.

La mezcla se enriquece cuando se presentan las siguientes condiciones de servicio dinámicas:

- Postarranque
- Marcha en caliente
- Aceleración
- Aceleración después de la desconexión de marcha por inercia

Igualmente, se corrige la mezcla al presentarse las siguientes condiciones de servicio estacionarias:

- Durante el ralentí a través de una línea característica dependiente del régimen de revoluciones (ralentí, desconexión de marcha por inercia)
- Durante la carga parcial a través de un campo característico dependiente del régimen de revoluciones y de la carga
- Durante la plena carga a través de una línea característica dependiente del régimen de revoluciones

8.5 Elaboración de señal

se divide en dos fases.

1 la señal es aún inservible y, por ello, es sustituido por el valor constante de 2,5 ms. Dependencia de la temperatura del motor se determina la presencia de un

ue en frío	(temperatura del motor inferior a 0 °C)
ue normal	(temperatura del motor entre 0 ° y 125 °C)
ue en caliente	(temperatura del motor superior a 125 °C).

La fase 1 tiene validez mientras que el régimen de revoluciones no haya sobrepasado un límite dependiente de la temperatura del motor o no hayan tenido lugar más de 12 encendidos desde el comienzo del arranque.

La masa de aire aspirado y el régimen de revoluciones se tienen primeramente en cuenta en la fase 2.

— Postarranque

Al finalizar el proceso de arranque comienza el llamado postarranque.

Ahora se utiliza la señal de carga junto con una corrección de postarranque para calcular el tiempo de inyección.

Después de un arranque en frío tiene lugar un aumento de arranque en frío y después de un arranque en caliente un aumento del arranque en caliente. Al postarrancar en caliente tiene lugar una regulación del tiempo de inyección en un determinado intervalo de tiempo.

— Marcha en caliente

Durante el ralentí, la mezcla es enriquecida a través de una valor de línea característica dependiente de la temperatura del motor y del régimen de revoluciones.

Fuera del régimen de ralentí se hace uso de un campo característico dependiente de la carga y del régimen de revoluciones.

8.5 Elaboración de señal

— Enriquecimiento de la aceleración

El enriquecimiento de la aceleración se activa cuando el aumento de la masa de aire aspirada por segundo sobrepasa un determinado valor. Para alcanzar una mejor dinámica durante el proceso de aceleración, además de prolongarse la inyección, se accionan inyectados intermedios. El enriquecimiento de la aceleración es determinado por la magnitud de la aceleración, la temperatura del motor y por un campo característico dependiente de la carga y del régimen de revoluciones.

Desconexión durante la marcha por inercia

Condiciones para la desconexión durante la marcha por inercia:

- Contacto del ralenti cerrado o señal de carga por debajo de un determinado límite
- Régimen de revoluciones por encima de un límite dependiente de la temperatura del motor

La desconexión durante la marcha por inercia tiene lugar sin ningún retardo; es decir:

- El encendido es retrocedido al ángulo de encendido de ralenti
- Seguidamente es desconectada la inyección

Para accionar de nuevo es necesario que el régimen de revoluciones descienda por debajo de un límite dependiente de la temperatura del motor o bien que el conmutador del ralenti abra.

La inyección vuelve a tener lugar y el ángulo de encendido es regulado lentamente hasta alcanzar de nuevo el valor del campo característico (activación suave).

Si el régimen de revoluciones desciende con excesiva rapidez, comienza antes la inyección a fin de acoplarse al motor (activación rápida).

Si la señal de carga sube con rapidez, se hace retroceder el encendido inmediatamente al valor del campo característico para aumentar el par de giro del motor (activación rápida).

8.5 Elaboración de señal

Regulación Lambda

Si se utilizan catalizadores para la conversión de gases de escape, es necesario utilizar gasolina sin plomo y la mezcla aire-combustible no divergir demasiado ($\pm 0,15\%$) de la relación estequiométrica (Lambda = 1, lo que corresponde a aprox. 14 kg de aire frente a 1 kg de combustible).

Sólo bajo estas condiciones se reducen en un 90% los componentes de los gases de escape CO, HC y NO_x.

Una exactitud de tal clase en la formación de la mezcla sólo es posible alcanzarla mediante una regulación.

Por ello se interfiere el cálculo arriba descrito del tiempo de inyección con la regulación Lambda.

La regulación Lambda tiene lugar a través de 2 factores:

1. El integrador regula sin tiempo de retardo.
2. La corrección del campo característico ajusta la regulación para variaciones a largo plazo, tales, como, por ejemplo, las que pueden originar el rodaje y el envejecimiento del motor, la densidad y variaciones de la calidad del combustible, el aire de fugas, etc.

La corrección del campo característico 1 entra en acción durante el ralenti.

La corrección del campo característico 2 entra en acción durante las cargas parcial y plena.

Regulación del ralenti

La regulación del régimen de revoluciones del ralenti tiene lugar a través del regulador del ralenti y la regulación del ángulo de encendido. La regulación del ángulo de encendido es una medida rápida pero limitada para permitir que el regulador del ralenti asuma la regulación al modificar lentamente el relleno. La regulación del ángulo de encendido se describe en el capítulo "Función base del encendido".

El regulador del ralenti es activado en todos los estados de carga.

Fuera del margen real del ralenti se cumplen las siguientes funciones adicionales:

- Registro de aire adicional: como enriquecimiento de mezcla a temperaturas bajas del motor
- Limitación de la depresión: al cerrarse la válvula de mariposa, el aparato de mando abre el regulador del ralenti para limitar la depresión en el múltiple de admisión
- Suave desconexión durante la marcha por inercia y nueva conexión: antes de desconectarse la inyección se cierra el regulador del ralenti y vuelve a la posición de abierto sólo después de que haya tenido de nuevo la conexión.
De este modo se consigue, junto con la regulación del ángulo de encendido (véase capítulo "Función base del encendido"), una desconexión durante la marcha por inercia y una conexión sin tirones.
- Aumento del régimen del ralenti al tratarse de un cambio automático o un acondicionador de aire.

8.5 Elaboración de señal

— Cálculo del régimen de revoluciones nominal

Para calcular el régimen de revoluciones nominal durante el ralenti se toma durante el arranque una línea característica dependiente de la temperatura del motor y del régimen de revoluciones. Fuera del arranque sirve para ello un correspondiente campo característico.

Además, el régimen de revoluciones nominal, depende también de la tensión de la batería. Si la tensión de la batería desciende por debajo de un determinado valor, se eleva el régimen de revoluciones nominal. Este aumento es reducido de nuevo al subir la tensión de la batería.

Si las temperaturas exteriores son bajas se eleva también el régimen de revoluciones nominal para garantizar así una marcha uniforme del motor.

— Cálculo del aire nominal

El cálculo del aire nominal (aire que debe fluir a través del regulador del ralenti) tiene lugar según el principio de regulación PI (regulador Proporcional Integral).

Proporcional significa que el regulador del ralenti abre en la misma medida que se encuentre el régimen de revoluciones por debajo del valor nominal.

La parte integral resulta del valor medio de todas las divergencias anteriores del régimen de revoluciones.

De este modo resulta la función suavizadora y compensadora del integrador.

— Activación del regulador del ralenti

El aire nominal calculado es transformado en una frecuencia con la que se activa el regulador del ralenti.

Si el motor ha estado funcionando durante un largo tiempo al ralenti, se compara el aire nominal calculado con la masa de aire realmente aspirada y el procesador ajusta su cálculo a través de una adaptación a los valores reales.

De este modo se compensan también aquellas condiciones que varían con el transcurso del tiempo:

- Necesidad de un ralenti más elevado en los motores nuevos de fábrica (debido a la mayor fricción)
- Aire de fugas en motores viejos
- Dispersión de los motores (debido a tolerancias de fabricación)

● Servicio

El régimen de revoluciones del ralenti es de 910 — 970 r.p.m.

Debido a la regulación del ralenti arriba descrita, se suprime el ajuste del ralenti.

8.5 Elaboración de señal

Desaireación del depósito

Al calentar el combustible en el depósito desde el exterior o bien a través de los conductos (bomba de combustible, tuberías de combustible, tubo distribuidor), se originan vapores que no alcanzan el exterior en los vehículos equipados con catalizador.

El gas que se produce en el depósito es conducido hacia el exterior, estando parado el motor, a través del filtro de carbón activo. Los vapores de la gasolina son retenidos por el carbón activo y mientras tanto almacenados hasta que el motor vuelva de nuevo a prestar servicio.

Durante la carga parcial y la plena carga, el aparato de mando abre la válvula de desaireación del depósito.

Debido a la depresión existente en el múltiple de aspiración durante el funcionamiento del motor, es aspirado aire fresco a través del filtro de carbón activo, arrastrando al mismo tiempo de los vapores del combustible que se habían acumulado.

Para que este lavado del depósito de carbón activo no perturbe el funcionamiento del motor, sólo se activa la válvula de desaireación del depósito cuando la regulación Lambda se halla en funcionamiento, a una temperatura del motor del motor de 49,8 °C y conmutador del ralenti abierto.

8.6 Autodiagnos

8.6 AUTODIAGNOSIS

La parte del programa correspondiente a la autodiagnos, controla la plausibilidad de las seales sensoriales. Por ejemplo, una rotura de cable hacia el detector de temperatura origina una resistencia infinita. La temperatura a ello correspondiente de $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ no es plausible, siendo reconocido naturalmente el fallo.

Controles parecidos de la plausibilidad se llevan a cabo con las demas seales sensoriales.

Un fallo reconocido es memorizado con el código de avería correspondiente.

Para el valor de medición que falta se pone a disposición una magnitud sustitutiva de modo que puede proseguirse el viaje hasta el próximo taller oficial de Opel.

8.6.1 Códigos de avería

Código de avería memorizado	Centro de información	Causa de la avería
13	Sonda Lambda	La tensión no alterna
14	Impulsor temp. líquido refrig.	Tensión demasiado baja
15	Impulsor temp. líquido refrig.	Tensión demasiado alta
16	Sensor antidetonancia averiado	La tensión no alterna
18	Procesador antidet. averiado	Señales no aprovechables
25	Inyector cil. 1	Tensión demasiado alta
26	Inyector cil. 2	Tensión demasiado alta
27	Inyector cil. 3	Tensión demasiado alta
28	Inyector cil. 4	Tensión demasiado alta
44	Sonda Lambda	Mezcla combustible/aire demasiado pobre
45	Sonda Lambda	Mezcla combustible/aire demasiado rica

Continuación en la página siguiente

8.6 Autodiagnosis

Código de avería memorizado	Centro de información	Causa de la avería
48	Alimentación de tensión	Tensión demasiado baja
49	Alimentación de tensión	Tensión demasiado alta
51	Memoria del programa	Fallo del programa (PROM)
65	Potenciómetro del CO en ralentí	Tensión demasiado baja
66	Potenciómetro del CO en ralentí	Tensión demasiado alta
67	Conmutador válvula mariposa, conmutador ralentí	Tensión demasiado baja
72	Conmutador válvula mariposa, conmutador plena carga	Tensión demasiado baja
73	Cable incandescente medidor masas aire	Tensión demasiado baja
74	Cable incandescente medidor masas aire	Tensión demasiado alta
75	Regulación encendido	Tensión demasiado baja
81	Inyector cil. 1	Tensión demasiado baja
82	Inyector cil. 2	Tensión demasiado baja
83	Inyector cil. 3	Tensión demasiado baja
84	Inyector cil. 4	Tensión demasiado baja

La lectura de todos los códigos de avería puede realizarse con KM-640 a través de la lámpara de control del motor.

8.6 Autodiagnosis

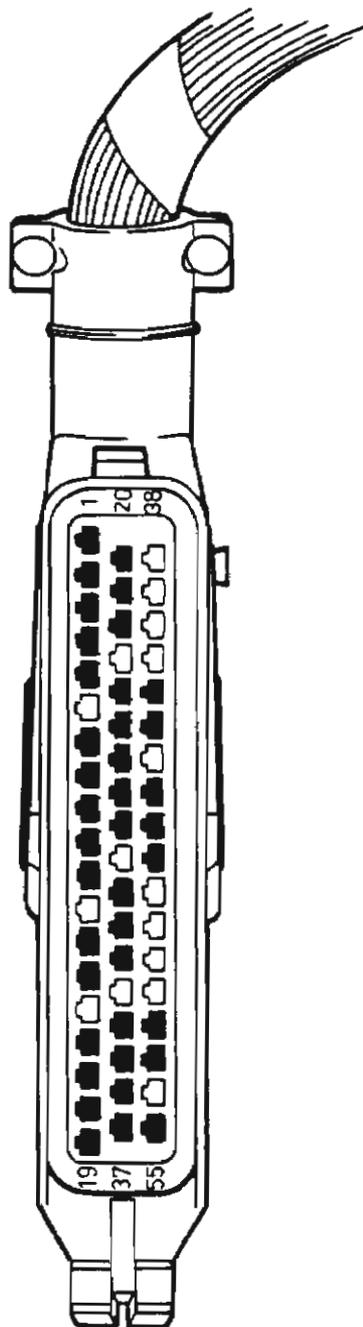
8.6.2 Desplazamiento de emergencia

En el caso de avería, el aparato de mando trabaja con las siguientes magnitudes sustitutivas para que quede garantizado que se pueda proseguir el viaje hasta el próximo taller oficial de Opel:

Fallo/avería	Magnitud sustitutiva
Impulsor temperatura líquido refrigerante	80 °C
Sonda Lambda	450 mV
Angulo de encendido al fallar el sensor o regulación antidetonante	Regulación 10,5° cigüeñal hacia retardado
Potenciometro CO en ralentí	2,5 V
Alimentación de tensión para el aparato de mando demasiado alta o demasiado baja	El aparato de mando posee un estabilizador de tensión que compensa las oscilaciones de tensión
Tensión del alambre calefacción medidor masas aire demasiado alta o demasiado baja	
1. Conmutador ralentí cerrado	<ul style="list-style-type: none">● Cálculo de la señal de carga según la línea característica dependiente de la temp. del motor y régimen de revoluciones● Angulo de encendido = 20, 25° cigüeñal antes del p.m.s.
2. Conmutador ralentí abierto	<ul style="list-style-type: none">● Señal de carga = 4,8 ms● Angulo de encendido = 20,25° cigüeñal antes del p.m.s.

8.7 Distribución de enchufes y circuitos de corriente

8.7.1 Distribución de enchufe



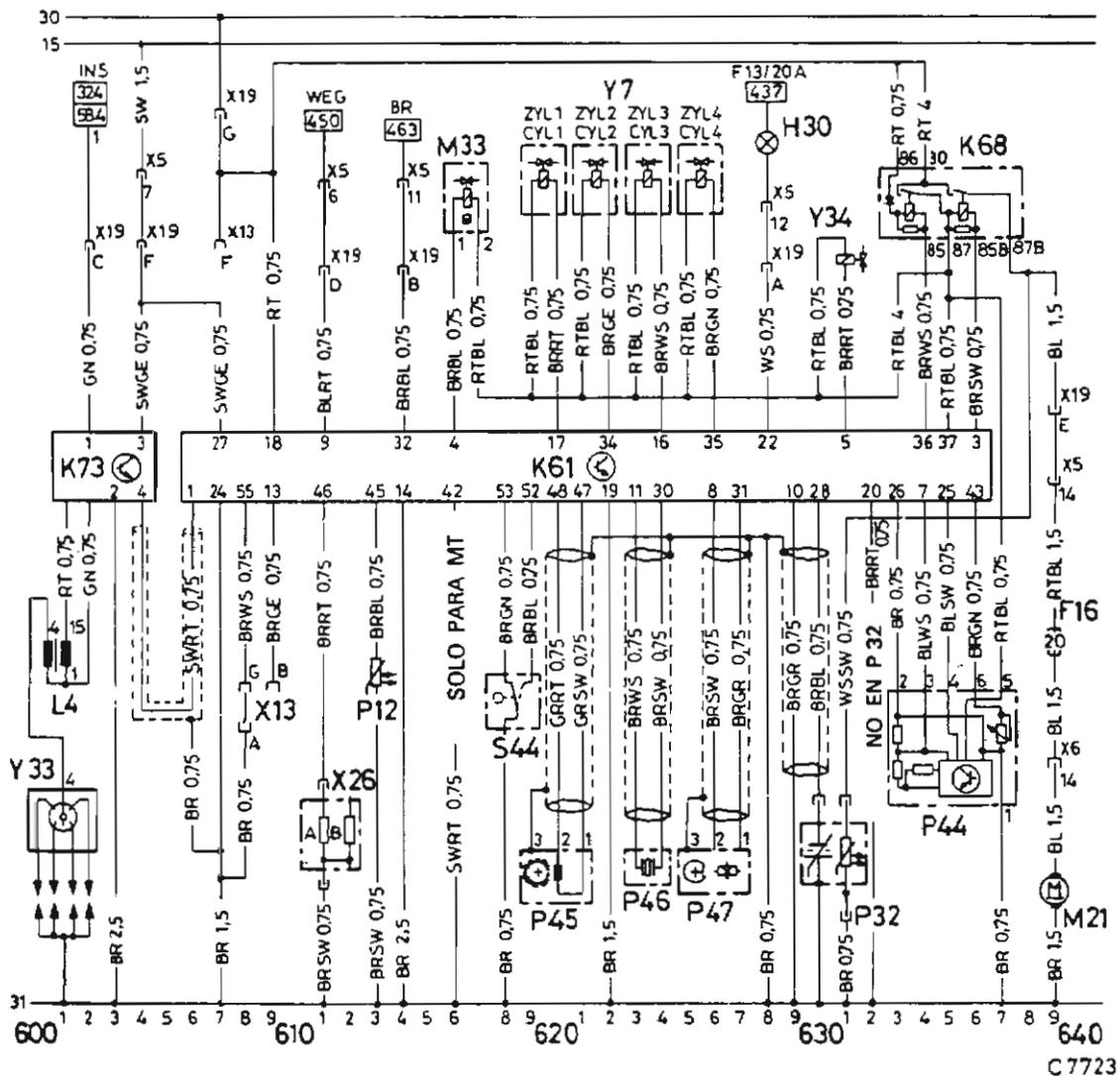
C7722

- Borne 1 Fase final bobina encendido K 73/borne 4
- Borne 2 Masa de referencia fase final bobina encendido
- Borne 3 Mando a masa para relé bomba combustible K 68/borne 85 B
- Borne 4 Mando a masa para regulador ralentí M 33
- Borne 5 Mando a masa para válvula desaireación depósito combustible Y 34

8.7 Distribución de enchufes y circuitos de corriente

Borne 6	Libre
Borne 7	Señal cable incandescente medidor masas aire P 44/borne3
Borne 8	Señal impulsor Hall reconocimiento cilindro P 47/borne 2
Borne 9	Señal impulsor frecuencias recorrido P 21
Borne 10	Masa sonda Lambda
Borne 11	Señal sensor antidetonancia
Borne 12	Libre
Borne 13	Cable de diagnosis "cable de excitación"
Borne 14	Masa inyectores
Borne 15	Libre
Borne 16	Mando a masa para inyector Y 7, cilindro 3
Borne 17	Mando a masa para inyector Y 7, cilindro 1
Borne 18	Batería borne 30
Borne 19	Masa aparato de mando
Borne 20	Codificación con/sin catalizador
Borne 21	Codificación MT/AT
Borne 22	Mando a masa para lámpara control motor H 30
Borne 23	Libre
Borne 24	Masa válvula desaireación depósito combustible, lámpara control motor, EWD, EKP
Borne 25	Mando a masa para cable incandescente medidor masas aire, señal "comb. depuradora"
Borne 26	Masa cable incandescente medidor masas aire P 44/borne 2
Borne 27	Batería borne 15
Borne 28	Señal sonda Lambda
Borne 29	Libre
Borne 30	Masa sensor antidetonancia
Borne 31	Alimentación tensión impulsor Hall P 47/borne 1
Borne 32	Señal ti para el ordenador de a bordo
Borne 33	Libre
Borne 34	Mando a masa para inyector Y 7, cilindro 2
Borne 35	Mando a masa para inyector Y 7, cilindro 4
Borne 36	Mando a masa para relé principal K 68/borne 36
Borne 37	Tensión de alimentación conectada
Borne 38	Libre
Borne 39	Libre
Borne 40	Libre
Borne 41	Libre
Borne 42	Codificación MT/AT
Borne 43	Señal potenciómetro CO ralenti
Borne 44	Libre
Borne 45	Señal temperatura líquido refrigeración
Borne 46	Codificación encendido
Borne 47	Señal mandaimpulsos inductivo cigüeñal
Borne 48	Libre
Borne 49	Libre
Borne 50	Libre
Borne 51	Libre
Borne 52	Señal conmutador ralenti
Borne 53	Señal conmutador plena carga
Borne 54	Libre
Borne 55	Cable serial de datos "parlante"

8.7.2 Esquema de circuitos de corriente



- | | | | |
|------|---|------|--|
| H 30 | Lámpara control motor | S 44 | Conmutador válvula mariposa |
| K 61 | Aparato mando Motronic M 2.5 | Y 7 | Inyectores de combustible |
| K 68 | Relé bomba combustible | Y 33 | Distribuidor alta tensión |
| K 73 | Aparato conexión encendido | Y 34 | Válvula desaireación depósito |
| L 4 | Bobina de encendido | 324 | Cuentarrevoluciones P 7
(instrumento analógico) |
| M 21 | Bomba combustible | 437 | Fusible F 13/20 A (borne 15) |
| M 33 | Regulador ralenti | 450 | Impulsor frecuencias
recorrido P 14/borne 2 |
| P 12 | Impulsor temperatura
líquido refrigeración | 463 | Ordenador de a bordo U 3/borne 4 |
| P 32 | Sonda Lambda | 584 | Cuentarrevoluciones U 6/borne 7
(instrumento digital) |
| P 44 | Cable incandescente medidor masas aire | | |
| P 45 | Mandaimpulsos inductivo cigüeñal | | |
| P 46 | Sensor antidetonancia | | |
| P 47 | Impulsor Hall reconocimiento cilindros | | |

PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACION PARA M 2.5

El nuevo folleto de características e información técnica «Descripción del Producto, Año de Modelo 1988 1/2” da una descripción completa del motor C 20 XE/20 XE 16V, combinado con el nuevo Motronic M 2.5.

También contiene una lista de todos los posibles códigos de avería, indicando lo que significan.

Para verificar el sistema Motronic, se puede utilizar la herramienta especial KM-640 (posición «B» con el encendido «CONECTADO») para leer la memoria de averías.

La verificación del sistema Motronic mediante TECH 1 está prevista para una fecha posterior.

Estos procedimientos de verificación describen la localización de averías por medio de la salida de código de intermitencia (indicando la vía de corriente errónea) y el emplazamiento de la fuente específica del problema (sensor, mazo de cableado, unidad de control), utilizando para ello los cables adaptadores del equipo electrónico I (KM-609) y el multímetro MKM-587 A.

Programa de Verificación Motronic M 2.5

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>12 Diagnóstico de arranque</p>	<p>Unidad de control/salida del código de intermitencia correcto</p>	<p>Seleccionar la gama de medición correcta en el óhmmetro MKM-587 A</p>	<p>Encendido CO-NECTADO</p>	<p>El piloto de averías se enciende</p>
<p>Causa de la avería, localización:</p> <p>Tensión de alimentación, unidad de control: (tensión de la batería)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Interrupción en el cable desde la tensión de batería Ter. 30 a la unidad de control K61/Ter. 18 (alimentación de tensión a la memoria de averías) o — desde la llave de encendido Ter. 15 a la unidad de control K61/Ter. 27. <p>Masa de la unidad de control:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cable interrumpido desde la unidad de control K61/Ter. 19 (masa del sistema electrónico) a la masa central — interrupción del cable de la unidad de control K61/Ter. 14 (masa de la válvula de inyección de combustible) a la masa central) — unidad de control defectuosa. 				

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>13 No hay variación de tensión en el sensor de oxígeno</p>	<p>Para que funcione el sensor de oxígeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura del motor $>70^{\circ}\text{C}$ • Si se cumple la condición 1, esta situación debe persistir como mínimo durante $t > 3\text{ min.}$ • Señal de carga presente $t_1 > 3,5\text{ ms}$ • Condiciones anteriores presentes durante $t > 3\text{ s.}$ • Los códigos de avería 73 ó 74 no están en la memoria <p>Interrupción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La variación de tensión no debe ser $> 0,59\text{ V}$ o $> 0,38\text{ V}$. Esta situación debe persistir durante $t > 2,55\text{ s.}$ Si el código de avería 13 está en la memoria la unidad de control toma como valor sustitutivo el de 450 mV 	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Seleccionar la gama de medición correcta</p> <p>Equipo KM-609</p>	<p>Encendido DES-CONECTADO</p> <p>Medir la resistencia del sensor de oxígeno</p>	<p>1...15 Ohmios</p>
<p>Causa de la avería, localización:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cable interrumpido entre la unidad de control K61/Ter. 28 (hilo de señal) y el sensor de oxígeno P32, o entre el sensor de oxígeno P32 y la masa central. — Cable interrumpido entre la unidad de control K61/Ter. 10 (masa de sensor de oxígeno) y la masa central. — Sensor de oxígeno defectuoso. — Unidad de control defectuosa. 				

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>Localización de avería:</p> <p>Encendido DESCONECTADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconectar la clavija de 3 terminales del mazo de cables del sensor de oxígeno. • Conectar el multímetro a la clavija del mazo de cables del sensor de oxígeno (por el lado de la unidad de control) y el contrario a masa. <p>Encendido CONECTADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Borrar el código de avería. Hacer funcionar el motor a 1200-1600 rpm. Temperatura del refrigerante > 85° C. <p>Encendido DESCONECTADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconectar la clavija del mazo de cables del sensor de oxígeno y adaptar KM-609. <p>Utilizar el multímetro para comprobar la tensión entre el sensor de oxígeno y masa, una vez que el motor se haya calentado.</p>		<p>Valor nominal:</p> <p>0,4 a 0,5 V constantes</p> <p>Variación de tensión entre 0,1 y 0,9 V.</p>	<p>Causa de la avería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cable interrumpido desde la unidad de control K61/Ter. 28 al sensor de oxígeno (hilo de señal) o desde el sensor de oxígeno a masa, del relé K68/Ter. 87 B a la calefacción del sensor de oxígeno o del sensor de oxígeno a masa. • Aislamiento dañado • Comprobar la calefacción • Sensor de oxígeno defectuoso • Unidad de control defectuosa 	

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>14</p> <p>Sensor de temperatura de refrigerante</p> <p>Cortocircuito a masa</p>	<p>Se indica código de avería si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura del refrigerante >162° C. <p>Si está en la memoria el código de avería 14, la unidad de control toma el valor sustitutivo de -33° C.</p> <p>Da lugar a un exceso de riqueza de mezcla en el sistema, lo que da lugar a que el motor se ahogue en un corto tiempo.</p>	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Seleccionar la gama de medición correcta</p>	<p>Encendido DES-CONECTADO</p> <p>Resistencia del sensor de temperatura del refrigerante: a +15... + 30°C aprox. a +80°C.</p>	<p>1450... 3300 Ohmios 280... 360 Ohmios</p>
<p>15*</p> <p>Sensor de temperatura de refrigerante Interrupción o cortocircuito a UB</p>	<p>Se indica código de averías si: Temperatura de refrigerante < -35,4° C.</p> <p>Si está en la memoria el código de avería 15, la unidad de control toma como valor sustitutivo el de 80° C.</p>			
	<p>Causa de la avería, localización:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Interrupciones en el cable o corto a masa entre la unidad de control K61/Ter. 45 (hilo de señal) y el sensor de temperatura de refrigerante P12 (marrón/azul), o entre el sensor de temperatura P12 y la masa central. — Cable interrumpido entre la unidad de control K61/Ter. 19 (masa del sistema electrónico) y la masa central. — Sensor de temperatura del refrigerante defectuoso. — Unidad de control defectuosa. 			

* No está activado en la actualidad.

UB = tensión de batería.

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>16 Corriente del sensor de golpeteo (hilo, sensor)</p>	<p>Se indica código de avería si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del motor > 3000 rpm. • La situación debe persistir durante $t > 5s$. <p>Si está en la memoria el código de avería 16, la unidad de control retrasa el ángulo del punto de encendido $10,5^\circ$ CIG. por motivos de seguridad.</p>	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Seleccionar la gama de medición correcta</p>	<p>Problema de contacto, comprobar hilo</p> <p>Par</p>	<p>15...25 Nm</p>
<p>Nota:</p> <p>El sistema de control de golpeteo se vigila o verifica por medio del sistema de auto-diagnóstico (código de avería 16 ó 18) en la unidad de control y es muy difícil disimular si el vehículo trabaja en condiciones extremadas.</p> <p>Causa de la avería, localización:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cable interrumpido entre la unidad de control K61/Ter. 11 (hilo de señal marrón/blanco) y el sensor de golpeteo. — Cable interrumpido en terminal de control K61/Ter. 30 (masa, marrón/negro) y el sensor de golpeteo. — Sensor de golpeteo defectuoso. 				

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>18</p> <p>Módulo de control de golpeteo de la unidad de control defectuoso</p>	<p>Se indica código de avería si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del motor < 2500 rpm (ralentí) • Señal de carga < 12 ms • La situación debe persistir durante $t > 5s$ <p>Si está en la memoria el código de avería 18, la unidad de control retrasa el ángulo del punto de encendido $10,5^\circ$ CIG, por motivos de seguridad.</p>			
<p>Nota:</p> <p>El sistema de control de golpeteo se vigila o verifica por medio del sistema de auto-diagnóstico (código de avería 16 ó 18) en la unidad de control y es muy difícil disimular si el vehículo trabaja en condiciones extremadas.</p> <p>Causa de la avería, localización:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Módulo de control de golpeteo de la unidad de control defectuoso. <p>Sustituir la unidad de control.</p>				

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>25 Válvula de inyección 1 (cilindro 1) tensión demasiado alta</p> <p>26 Válvula de inyección 2 (cilindro 3) tensión demasiado alta</p>	<p>La memoria del código de avería es asumida por el correspondiente módulo de la etapa de salida.</p> <p>Si está en la memoria el código de avería correspondiente, la válvula de inyección deja de ser actuada.</p>	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Elegir la gama de medición correcta</p>	<p>Encendido DES-CONECTADO</p> <p>Resistencia de una válvula de inyección:</p>	<p>14,5... 17 Ohmios</p>
<p>27 Válvula de inyección 3 (cilindro 4) tensión demasiado alta</p> <p>28 Válvula de inyección 4 (cilindro 2) tensión demasiado alta</p>	<p>Causa de la avería, localización:</p> <p>Código de avería 25 (cilindro 1):</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cortocircuito entre el cable de la unidad de control K61/Ter. 17 (—, marrón/rojo) y el hilo de la unidad de control K61/Ter. 37 (UB = tensión de la batería). <p>Código de avería 26 (cilindro 3):</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cortocircuito entre el cable de la unidad de control K61/Ter. 16 (—, marrón/blanco) y el hilo de la unidad de control K61/Ter. 37 (UB = tensión de la batería). <p>Código de avería 27 (cilindro 4):</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cortocircuito entre el cable de la unidad de control K61/Ter. 35 (—, marrón/verde) y el hilo de la unidad de control K61/Ter. 37 (UB = tensión de la batería). <p>Código de avería 28 (cilindro 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cortocircuito entre el cable de la unidad de control K61/Ter. 34 (—, marrón/amarillo) y el hilo de la unidad de control K61/Ter. 37 (UB = tensión de la batería). — En general, observar si hay desgaste debido a rozamiento. — Unidad de control defectuosa. 			

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>44</p> <p>Sensor de oxígeno, cortocircuito a masa (mezcla demasiado pobre)</p>	<p>Se indica código de avería si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La tensión del sensor es $U_s < 0,093 \text{ V}$ • La situación debe persistir durante $t < 1s$ <p>Si está en la memoria el código de avería 44, la electrónica conmuta para abrir el bucle (tensión de sustitución aprox. 450 mV)</p>	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Seleccionar la gama de medición correcta</p>	<p>Encendido DES- CONECTADO</p>	<p>—</p>
<p>Causa de la avería, localización:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Comprobar si en el hilo de señal del sensor de oxígeno K61/Ter. 28 hay un cortocircuito a tierra. — Mezcla demasiado pobre por falta de combustible en el depósito. — Unidad de control defectuosa. 				

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>45</p> <p>Sensor de oxígeno, cortocircuito con la tensión de batería (mezcla demasiado rica)</p>	<p>Se indica código de avería si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La tensión del sensor es $U_s > 1,1 \text{ V}$ • La situación debe persistir durante $t > 2,55 \text{ seg}$ <p>Si está en la memoria el código de avería 45, la electrónica conmuta para abrir el bucle (tensión de sustitución aprox. 450 mV).</p>	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Seleccionar la gama de medición correcta</p>	<p>Encendido DES- CONECTADO</p>	<p>—</p>
<p>Causa de la avería, localización:</p> <ul style="list-style-type: none"> — El hilo de señal del sensor de oxígeno, K61/Ter. 28 tiene un cortocircuito con UB (tensión de batería). — Unidad de control defectuosa. 				

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
48 Tensión de la batería demasiado baja (estando funcionando el motor)	Se indica código de avería si: <ul style="list-style-type: none"> La tensión de batería es $UB < 10$ V estando funcionando el motor Esta situación debe persistir durante $t > 3$ min. <p>Si está en la memoria el código de avería 48, la unidad de control nivela la tensión de batería a un determinado nivel</p>	Voltímetro MKM-587-A Seleccionar la gama de medición correcta	Encendido CONECTADO Poner en marcha el motor Motor funcionando Voltímetro entre Ter. 37(+)/19(-), o Ter. 18(+)/19(-)	11,5 a 13,5 V > 8 V 13,0 a 16,0 V
49 Tensión de la batería demasiado alta (estando funcionando el motor)	Se indica código de avería si: <ul style="list-style-type: none"> La tensión de batería es $UB > 16$ V <p>Si está en la memoria el código de avería 49 la unidad de control nivela la tensión de batería a un determinado nivel</p>			
Causa de la avería, localización: <ul style="list-style-type: none"> — Batería descargada, contactos corroídos. — Comprobar el alternador o regulador. — Cable interrumpido desde la batería Ter. 30 al relé de la bomba de combustible Ter. 30. — Unidad de control defectuosa. 				

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
51 Unidad de control defectuosa	Se indica código de avería si: • La unidad de control no recibe datos aprovechables de la memoria del programa	—	—	—
65* Potenciómetro CO ralentí Tensión demasiado baja	Se indica código de avería si: • Tensión voltímetro $U_p < 0,25 \text{ V}$ Si está en la memoria el código de averías 65 la unidad de control toma como valor sustitutivo el de 2,5 V	Ohmetro MKM-587-A Elegir la gama de medición correcta	Encendido DES- CONECTADO La resistencia en el caudalímetro de aire entre Ter. 1 (masa) y Ter. 6 (hilo de señal): mín. (potenciómetro en el tope izquierdo): máx. (en el tope derecho):	0...30 Ohmios 900... 1100 Ohmios
Causa de la avería, localización: Nota: El potenciómetro no debe dejarse en el tope izquierdo. — Comprobar el hilo desde la unidad de control K61/Ter. 43 al hilo calentador del caudalímetro de aire P44/Ter. 6 por si tiene un cortocircuito a tierra.				

* Solamente en el motor 20 XE.

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>66*</p> <p>Potenciómetro CO ralentí</p> <p>Tensión demasiado alta</p>	<p>Se indica código de avería 66 si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensión del potenciómetro $U_p > 4,8V$ <p>Si está en la memoria el código de avería 66 la unidad de control toma como valor sustitutivo el de 2,5 V</p>	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Elegir la gama de medición correcta</p>	<p>Encendido DES- CONECTADO</p> <p>La resistencia en el caudalímetro de aire entre Ter. 1 (masa) y Ter. 6 (hilo de señal): mín. (potenciómetro en el tope izquierdo): máx. (en el tope derecho):</p>	<p>0...30 Ohmios</p> <p>900... 1100 Ohmios</p>
<p>Causa de la avería, localización:</p> <p>Nota:</p> <p>El potenciómetro no debe dejarse en el tope derecho.</p> <p>— Comprobar el hilo desde la unidad de control K61/Ter. 43 al hilo calentador del caudalímetro de aire P44/Ter. 6 por si tiene un cortocircuito con la tensión de batería.</p>				

* Solamente en el motor 20 XE.

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>67</p> <p>Interruptor de la válvula del acelerador, contacto de velocidad de ralentí</p> <p>Contacto de velocidad de ralentí cerrado constantemente o cortocircuito a tierra</p>	<p>Se indica código de avería si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Está cerrado el contacto de velocidad de ralentí • La velocidad del motor es $n > 1200$ rpm • La señal de carga $t_l > 3,5$ ms • La temperatura de refrigerante es $t_m > 80^\circ\text{C}$ • Todas estas condiciones han de estar presentes simultáneamente <p>Si está en la memoria el código de averías 67 la unidad de control no tiene valor sustitutivo</p>	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Elegir la gama de medición correcta</p>	<p>Encendido DES-CONECTADO</p> <p>Contacto de velocidad de ralentí cerrado en posición de reposo:</p> <p>Accionar un poco la válvula del acelerador:</p>	<p>0 Ohmios</p> <p>Ohmios infinitos</p>
<p>Causa de la avería, localización:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Contacto de velocidad de ralentí agarrado, interruptor de la válvula del acelerador defectuosa. — Comprobar el hilo desde la unidad de control K61/Ter. 52 al interruptor de la válvula del acelerador S44/Ter. 2, por si tiene un cortocircuito a tierra. — Unidad de control defectuosa. 				

n = Velocidad del motor (rpm), t_l = señal de carga (ms).

t_m = Temperatura del refrigerante ($^\circ\text{C}$)

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>72</p> <p>Interruptor de la válvula del acelerador, contacto de plena carga</p> <p>El contacto de plena carga está cerrado constantemente o tiene un cortocircuito a masa</p>	<p>Se indica código de avería 72 si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacto de plena carga, interruptor de la válvula del acelerador cerrada • La señal de carga $t_l < 1, 8\text{ms}$ • Contacto de velocidad de ralentí, interruptor de la válvula del acelerador cerrada • Todas estas condiciones han de estar presentes simultáneamente <p>Valores sustitutivos:</p> <p>1) Señal de carga $t_l < 4,5\text{ ms}$, la unidad de control trabaja con valor sustitutivo. Contacto de plena carga, interruptor de la válvula del acelerador abierta</p>	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Elegir la gama de medición correcta</p>	<p>Encendido DES-CONECTADO</p> <p>Contacto de plena carga cerrado en posición de pleno gas:</p> <p>Soltar ligeramente pedal del acelerador:</p>	<p>0 Ohmios</p> <p>Ohmios infinitos</p>

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
72 (Cont.)	2) Señal de carga $t_l < 4,5$ ms, la unidad de control trabaja con valor sustitutivo. Contacto de plena carga, interruptor de la válvula del acelerador cerrada.			
	<p>Causa de la avería, localización:</p> <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Algunas veces el piloto indicador de avería se ilumina sólo cuando el vehículo está decelerando. — Contacto de plena carga, agarrotado, interruptor de la válvula del acelerador defectuoso. — Comprobar el hilo desde la unidad de control K61/Ter. 53 al interruptor de la válvula del acelerador S44/Ter. 3 por si tiene un cortocircuito a masa. 			

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>73 Caudalímetro de aire Falta la señal o la tensión de alimentación</p>	<p>Se indica código de averías 73 si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay interrupción al Ter. 3 (hilo de señal) o Ter. 5 (tensión de batería), o • Ter. 3 (hilo de señal tiene contacto a masa) • Caudalímetro de aire defectuoso <p>Si está en la memoria el código de averías 73, se distinguen valores sustitutos para las dos situaciones siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Contacto de velocidad de ralentí, interruptor de la válvula del acelerador cerrada • La señal de carga se calcula de la forma siguiente: $t1 = Q1soll \cdot FD11 / n \cdot KI$ 2) Contacto de velocidad de ralentí, interruptor de la válvula del acelerador abierta. 	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Seleccionar la gama de medición correcta</p>	<p>Encendido DES-CONECTADO</p> <p>Resistencia en el cuadalímetro de aire entre Ter. 1 (masa) y Ter. 2 (masa del hilo de resistencia del caudalímetro de aire):</p> <p>Ter. 2 (masa del hilo de resistencia del caudalímetro de aire) y Ter. 3 (hilo de señal):</p>	<p>0 Ohmios</p> <p>2,5..3,1Ohmios</p>

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
73 (Cont.)	Valores constantes para: • Señal de carga t _l =4,8 ms • Angulo de encendido = 20° CIG. antes PMS			
Causa de la avería, localización: ver hoja siguiente.				

t_l = Señal de carga.

Q_{lsoll} = Volumen nominal de aire (el valor característico depende de la velocidad del motor y de la temperatura del motor).

FD_{II} = Factor, valor sustitutivo si falla el caudalímetro de aire = 1,029.

K_I = Constante específica de la válvula de inyección de combustible.

n = Velocidad del motor.

Causa de la avería, localización:

- Cable interrumpido entre la unidad de control K61/Ter. 7 (hilo de señal) y el hilo de la resistencia del caudalímetro de aire P44/Ter. 3 (hilo de señal).
- Desde la unidad de control K61/Ter. 26 (—) al hilo de resistencia del caudalímetro de aire P44/Ter. 2 (—).
- Del relé K68/Ter. 87 (+) al hilo de resistencia del caudalímetro de aire P44/Ter. 3 (+).
- Caudalímetro de aire P44 defectuoso.
- Unidad de control defectuosa.

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>74</p> <p>Caudalímetro de aire</p> <p>La señal tiene un cortocircuito a la tensión de batería. Falta el potencial de masa</p>	<p>Se indica código de averías 74 si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hilo al Ter. 3 (hilo de señal) tiene un cortocircuito a la tensión de batería • Están interrumpidos ambos hilos de masa (Ter. 1 y Ter. 2) Si está en la memoria el código de averías 74, se distinguen valores sustitutivos para las dos situaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> 1) Contacto de velocidad de ralentí, interruptor de la válvula del acelerador cerrada 2) Contacto de velocidad de ralentí, interruptor de la válvula del acelerador abierta <p>Valores constantes para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Señal de carga $t_l=4,8$ ms • Angulo de encendido = 20° CIG. antes PMS 	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Seleccionar la gama de medición correcta</p>	<p>Encendido DES-CONECTADO</p> <p>Resistencia en el caudalímetro de aire entre Ter. 1 (masa) y Ter. 2 (masa del hilo de resistencia del caudalímetro de aire):</p> <p>Ter. 2 (masa del hilo de resistencia del caudalímetro de aire) y Ter. 3 (hilo de señal):</p>	<p>0 Ohmios</p> <p>2,5..3,10hmios</p>
<p>Causa de la avería, localización: ver hoja siguiente.</p>				

tl = Señal de carga.

Qlsoll = Volumen nominal de aire (el valor característico depende de la velocidad del motor y de la temperatura del motor).

FDII = Factor, valor sustitutivo si falla el caudalímetro de aire = 1,029.

KI = Constante específica de la válvula de inyección de combustible.

n = Velocidad del motor.

Causa de la avería, localización:

- El hilo al Ter. 3 (hilo de señal) tiene un cortocircuito con la tensión de batería.
- Ambos hilos de masa (Ter. 1 y Ter. 2) están en cortocircuito.
- Caudalímetro de aire defectuoso.
- Unidad de control defectuosa.

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>75*</p> <p>Señal de conmutación de la transmisión</p> <p>Cortocircuito a masa batería. Falta el potencial de masa</p>	<p>Se indica código de averías 75 si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El vehículo está funcionando • No hay señales de conmutación • Esta situación debe persistir durante $t > 2,55$ s <p>Si está en la memoria el código de averías 75 (tiempo de conmutación $t > 2,55$ s) no se continúa la conmutación del motor. No puede haber más conmutación antes de haber desconectado el encendido. Se observa por la brusquedad al cambiar de marcha.</p>	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Seleccionar la gama de medición correcta</p> <p>Osciloscopio comercial normal, o tester u osciloscopio Opel</p>	<p>Encendido DES- CONECTADO</p>	<p>—</p>
<p>Causa de la avería, localización:</p> <p>Nota:</p> <p>El Ter. 51 de la unidad de control solamente debe utilizarse en el cableado de los vehículos con transmisión automática.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cable interrumpido en el cableado entre Ter. 51 y la unidad de control de la transmisión. — Cableado erróneo. — Unidad de control defectuosa. 				

* Aplicable únicamente en el caso de vehículo con transmisión automática con control electrónico.

Código de Avería/Explicación	Condiciones previas	Equipo de Verificación	Notas	Valores Nominales
<p>81 Válvula de inyección cilindro 1</p> <p>82 Válvula de inyección cilindro 2</p> <p>83 Válvula de inyección cilindro 3</p> <p>84 Válvula de inyección cilindro 4</p> <p>Cortocircuito a masa o interrupción</p>	<p>Queda registrado el código de averías 81/82/83/84 si hay un corto a masa o hay una interrupción de un cable en la correspondiente válvula de inyección o hilo de alimentación.</p> <p>La memoria del código de avería es asumido por el correspondiente módulo de la etapa de salida (ajuste grande).</p> <p>Si está en la memoria el código de avería 81/82/83 u 84, deja de actuar la válvula correspondiente. Las restantes válvulas de inyección trabajan normalmente.</p>	<p>Ohmetro MKM-587-A</p> <p>Seleccionar la gama de medición correcta</p>	<p>Encendido DES-CONECTADO</p> <p>Medida de la resistencia en la válvula de inyección (según la temperatura):</p>	<p>14.5... 17 Ohmios</p>
<p>Causa de la avería, localización:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cables interrumpidos <ul style="list-style-type: none"> Desde la unidad de control K61/Ter. 17 a la válvula de inyección del cilindro 1 (marrón/rojo). Desde la unidad de control K61/Ter. 34 a la válvula de inyección del cilindro 2 (marrón/amarillo). Desde la unidad de control K61/Ter. 16 a la válvula de inyección del cilindro 3 (marrón/blanco). Desde la unidad de control K61/Ter. 35 a la válvula de inyección del cilindro 4 (marrón/verde). — Cable interrumpido: <ul style="list-style-type: none"> Desde el relé de la bomba de combustible K68/Ter. 87 a la válvula de inyección del cilindro 1 (rojo/azul) a la válvula de inyección del cilindro 2 (rojo/azul) a la válvula de inyección del cilindro 3 (rojo/azul) a la válvula de inyección del cilindro 4 (rojo/azul) — Unidad de control defectuosa. 				

Ocupación de Terminales

- Ter. 1 Bobina de encendido K 73/Ter. 4 etapa de salida.
- Ter. 2 Masa de referencia para la etapa de salida de la bobina de encendido.
- Ter. 3 Control de masa para relé de bomba de combustible K 68/Ter. 85B.
- Ter. 4 Control de masa para regulador de velocidad de ralentí M 33.
- Ter. 5 Control de masa para válvula de sangrado del depósito de combustible Y 34.
- Ter. 6 No se utiliza.
- Ter. 7 Señal para hilo de resistencia del caudalímetro de aire P44/Ter. 3.
- Ter. 8 Señal del sensor de Hall para identificación de cilindros P47/Ter. 2.
- Ter. 9 Señal del sensor de frecuencia del odómetro P21.
- Ter. 10 Masa del sensor de oxígeno.
- Ter. 11 Señal del sensor de golpeteo.
- Ter. 12 No se utiliza.
- Ter. 13 Hilo de diagnóstico «hilo de excitación».
- Ter. 14 Masa para válvula de inyección.
- Ter. 15 No se utiliza.
- Ter. 16 Control de masa para válvula de inyección Y7, cilindro 3.
- Ter. 17 Control de masa para válvula de inyección Y7, cilindro 1.
- Ter. 18 Terminal de batería 30.
- Ter. 19 Masa para la unidad de control.
- Ter. 20 Codificación para convertidor analítico (existente o no).
- Ter. 21 Codificación para caja de cambios manual o transmisión automática.
- Ter. 22 Control de masa para piloto de motor H30.
- Ter. 23 No se utiliza.
- Ter. 24 Masa para válvula de sangrado del depósito de combustible, piloto del motor, EWD, EKP.
- Ter. 25 Control de masa para hilo de resistencia del caudalímetro de aire, señal de quemado libre.
- Ter. 26 Masa para hilo de resistencia del caudalímetro de aire P44/Ter. 2.

-
- Ter. 27 Terminal de batería 15.
- Ter. 28 Señal del sensor de oxígeno.
- Ter. 29 No se utiliza.
- Ter. 30 Masa para el sensor de golpeteo.
- Ter. 31 Tensión de alimentación del sensor de Hall P47/Ter. 1.
- Ter. 32 Señal ti del ordenador de a bordo.
- Ter. 33 No se utiliza.
- Ter. 34 Control de masa para válvula de inyección Y7, cilindro 2.
- Ter. 35 Control de masa para válvula de inyección Y7, cilindro 4.
- Ter. 36 Control de masa para relé principal K68/Ter. 36.
- Ter. 37 Alimentación de tensión conmutada.
- Ter. 38 No se utiliza.
- Ter. 39 No se utiliza.
- Ter. 40 No se utiliza.
- Ter. 41 No se utiliza.
- Ter. 42 Codificación para caja de cambios manual o transmisión automática.
- Ter. 43 Señal para potenciómetro de CO de velocidad de ralentí.
- Ter. 44 No se utiliza.
- Ter. 45 Señal para temperatura de refrigerante.
- Ter. 46 Codificación de encendido.
- Ter. 47 Señal del sensor de impulso de inducción del cigüeñal.
- Ter. 48 No se utiliza.
- Ter. 49 No se utiliza.
- Ter. 50 No se utiliza.
- Ter. 51 No se utiliza.
-

-
- Ter. 52 Señal del interruptor de velocidad de ralentí.
 - Ter. 53 Señal del interruptor de plena carga.
 - Ter. 54 No se utiliza.
 - Ter. 55 Línea de comunicación serial «hilo parlante».

-
- H 30 Piloto del motor.
 - K 61 Unidad de control Motronic M 2,5.
 - K 68 Relé de la bomba de combustible.
 - K 73 Caja de disparo.
 - L 4 Bobina de encendido.
 - M 21 Bomba de combustible.
 - M 33 Regulador de velocidad de ralentí.
 - P 12 Sensor de temperatura de refrigerante.
 - P 32 Sensor de oxígeno.
 - P 44 Hilo de resistencia del caudalímetro de aire.
 - P 45 Sensor del impulso inductivo del cigüeñal.
 - P 46 Sensor de golpeteo.
 - P 47 Sensor de Hall para identificación de cilindros.
 - S 44 Interruptor de la válvula del acelerador.
 - Y 7 Válvulas de inyección de combustible.
 - Y 33 Distribuidor de alta tensión.
 - Y 34 Válvula de sangrado del depósito de combustible.
 - 324 Tacómetro P 7 (instrumento analógico).
 - 437 Fusible F 13/20 A (Ter. 15).
 - 450 Sensor de frecuencia del odómetro P 14/Ter. 2.
 - 463 Ordenador de a bordo U 3/Ter. 4.
 - 584 Tacómetro U 6.14/Ter. 7 (instrumento digital).