





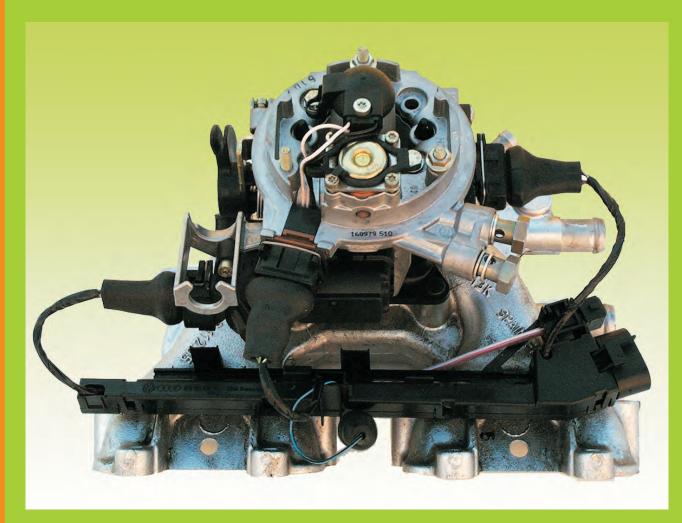








SISTEMAS DE INYECCIÓN MONOPUNTO





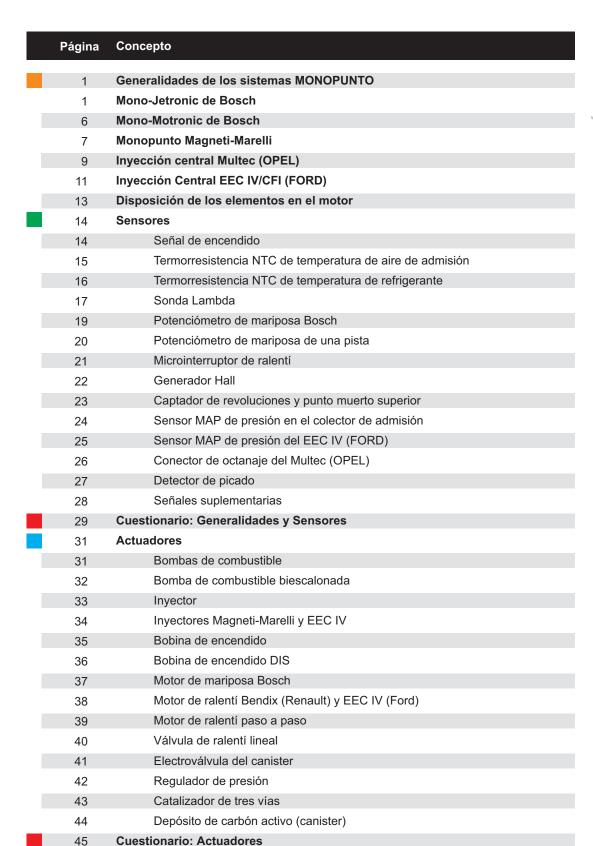
- Estudio de todos los sistemas utilizados
- Sensores, funcionamiento y comprobaciones
- Actuadores, funcionamiento y comprobaciones
- Funciones asumidas por la electrónica del motor
- Diagnóstico de los diferentes sistemas
- Averías comunes y soluciones
- ▶ Cuestionarios de autoevaluación
- Esquemas eléctricos y fichas de diagnóstico



ACTUADORES



ÍNDICE





ÍNDICE



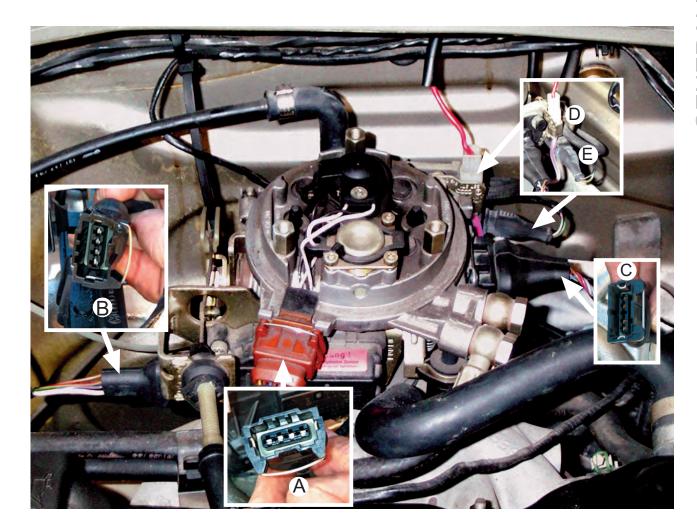
	Página	Concepto
	47	
	47	Regulación del encendido
	48	
	49	Reaspiración de vapores de combustible
	50	· ·
	50	Sistemas monopunto utilizados por Renault
	51	
	52	Diagnóstico
	52	
	53	Normas de seguridad y limpieza
	54	
	54	Averías comunes en los motores monopunto
	55	
	58	Cuestionario general
	60	
	61	Simbología utilizada en los esquemas
	64	
	65	Soluciones de los cuestionarios
	66	
L	67	Esquemas y fichas de diagnóstico
	67	
	70	Esquema y ficha de diagnóstico momotronic Bosch
	73	Fances of the de diens (ethe Mannet Manelli
	76	Esquema y ficha de diagnóstico Magneti Marelli
	79 82	Esquema y ficha de diagnóstico EEC IV/CFI(Ford)
	02	Esquerria y ficha de diagnostico EEC TV/OFT(Ford)





MONO-JETRONIC DE BOSCH

UNIDAD CENTRAL DE INYECCIÓN



- A.- Conector inyector y NTC de aire
- B.- Conector actuador de mariposa
- C.- Conector potenciómetro de mariposa
- D.- Conector de la resistencia de caldeo del colector (erizo)
- E.- Conector de la electroválvula de avance de encendido

La unidad de inyección está formada por dos medias carcasas. En la carcasa inferior se encuentra el potenciómetro y el actuador de mariposa. En la carcasa superior se encuentra la válvula de inyección y el regulador de presión, que hacen que la presión del combustible sea constante en el punto de dosificación de la válvula de inyección.

De esta manera el caudal de combustible inyectado depende únicamente del tiempo de apertura del inyector.





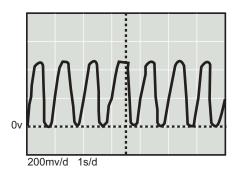
SONDA LAMBDA (verificaciones)











La sonda Lambda la encontramos roscada en el colector de escape. Las de un solo cable suelen estar muy cerca de la salida de gases, para que se calienten lo antes posible, (esta disposición disminuye notablemente su vida útil).

Las que disponen de resistencia de caldeo se sitúan más alejadas.

VERIFICACIÓN CON POLÍMETRO

Alimentación de la resistencia de caldeo Al dar el contacto y durante unos segundos, si conectamos el voltímetro en los cables blancos, nos tiene que marcar la tensión de batería. Con el motor en marcha siempre está alimentada.

Señal

Con el motor en marcha y caliente, conectando el voltímetro en el cable negro, tiene que marcar una tensión oscilante entre 0,1 y 0,8 V. Esto indica que la sonda está trabajando.

Contratensión Lambda

Algunas unidades de mando generan una tensión que sirve como valor sustitutivo en caso de fallo de la sonda. Ésta puede ser verificada desconectando la sonda y midiendola en el cable negro. El módulo de mando debe enviar una tensión de aproximadamente 0,5 V.

Verificación de la unidad de mando

Desconectando la sonda y comunicando a masa el cable negro (Lambda = 0 V.) que indica mezcla pobre, el módulo tiene que aumentar los tiempos de inyección y, en consecuencia, aumentará el CO. En las mismas condiciones si alimentamos el cable negro con una pila de 1,5 V. el módulo tiene que reducir los tiempos de inyección y disminuirá el CO.

VERIFICACIÓN CON OSCILOSCOPIO

Con la sonda conectada, conectaremos el osciloscopio en el cable negro y masa. Con el motor en marcha, caliente y a unas 2.500 r.p.m., nos tiene que aparecer una señal alterna (bastante irregular) con una frecuencia de 1 ciclo por segundo.

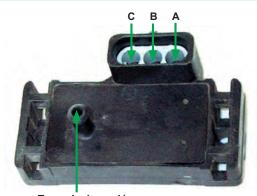
Para observar la imagen con nitidez, tendremos que seleccionar la opción de suavizado de onda.



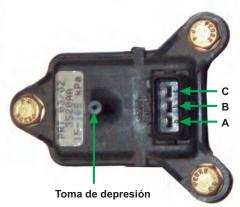
SENSORES



SENSOR MAP DE PRESIÓN EN EL COLECTOR DE ADMISIÓN



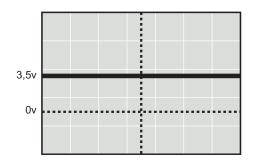
Toma de depresión
Sensor de presión utilizado por Opel y Renault



Sensor de presión Magneti-Marelli







Es un captador del tipo piezo-resistencia que modifica su valor óhmico en función de la presión.

Su misión consiste en informar a la unidad de control de las variaciones de depresión en el colector de admisión y, por tanto, del estado de carga del motor.

Está alimentado por la unidad de mando con una tensión de 5 V. entre los terminales A y C, y emite una tensión variable por el borne B en función de la presión reinante en el colector de admisión, al cual está unido por un tubo que dispone de un calibre.

La señal que envía este captador es uno de los parámetros más importantes para el cálculo del tiempo de inyección y la regulación del momento de encendido.

Nota: En algunos modelos, el conector puede estar marcado con 1, 2 y 3 en lugar de letras. Consultar la ficha de diagnóstico para efectuar las verificaciones.

En caso de avería de este componente, la unidad de mando sigue trabajando con la información del sensor de r.p.m., pero al motor le falta respuesta.

VERIFICACIÓN CON POLÍMETRO

Alimentación

Con el contacto dado y el conector enchufado, conecte el voltímetro en los dos terminales de alimentación y compruebe que llegan **5 voltios** procedentes de la unidad de mando.

Señal

Realice la misma operación con el terminal de salida variable y verifique que la señal varía entre 0,3 y 4,7 voltios proporcionalmente a la presión existente en el colector de admisión, o a la que nosotros provoquemos con una bomba de vació conectada a la toma de depresión.

VERIFICACIÓN CON OSCILOSCOPIO

La señal del sensor de presión es una línea continua que va variando su tensión entre 0,3 y 4,7 voltios a medida que modificamos la carga de motor.

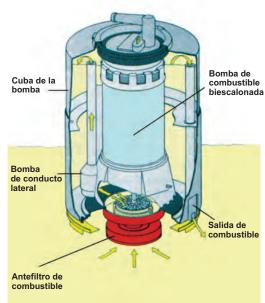
En ningún punto de la imagen debe aparecer una variación brusca que no esté directamente relacionada con la variación de presión en el colector.



ACTUADORES

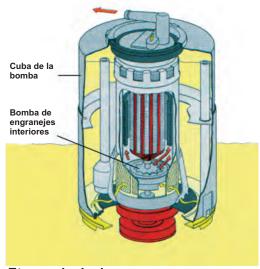


BOMBA DE COMBUSTIBLE BIESCALONADA



Etapa previa

Cortesía de Seat



Etapa principal

VERIFICACIONES HIDRÁULICAS

PRESIÓN

Cortesía de Seat

Intercalando un manómetro en la entrada del combustible, al poner en funcionamiento la bomba (colsultar el esquema y la ficha de diagnóstico para determinar que terminales hemos de puentear), nos debe indicar una presión comprendida entre 0,75 y 1,2 bar según modelos. A continuación oprimir la tubería de retorno y la presión ha de subir como mínimo a 3 bar.

CAUDAL

Desconectando el tubo de retorno e introduciéndolo en un recipiente adecuado, al poner en funcionamiento la bomba nos tiene que dar un caudal mínimo de 1 litro por minuto. **De no ser así tendremos el filtro obturado.**

PRESIÓN REMANENTE

A los 10 minutos parado, debemos disponer de una presión mínima de 0,5 bar. **De no ser así tendremos** fugas en el regulador, en la válvula antirretorno de la bomba, en el inyector o en el circuito.

FUNCIONAMIENTO

En la caja de bomba se encuentran dos bombas de combustible de funcionamiento independiente. Son accionadas por un motor eléctrico, cuyo eje activa simultáneamente las etapas previa y principal.

El primer escalón o etapa previa, corresponde a la bomba de sobre elevación.

Está diseñada como bomba de aletas con salida lateral, suministra un caudal aproximado de 65 l/h a una presión de 0,25 bar cuando la alimentación es de 12 V.

Este tipo de bomba evita el efecto ola, ya que dispone de una cámara de remanso siempre llena de combustible, (el sobrante llega primero a la cámara que al depósito).

El segundo escalón o etapa principal, está diseñado como bomba de engranajes interiores. Esta bomba suministra un caudal de aproximadamente 80 l/h a 1,2 bar siempre que esté alimentada a 12 V.

Con el exceso de combustible enviado se consigue mantener la presión y el caudal en el sistema para cualquier condición de funcionamiento del motor, además refrigera la instalación y evita la formación de burbujas de vapor.

Todos los componentes del motor están sumergidos en el combustible, lo que garantiza la perfecta refrigeración y lubricación de estos.

VERIFICACIÓN CON POLÍMETRO

La verificaciones eléctricas son idénticas a las explicadas en la página anterior.

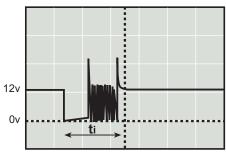


ACTUADORES

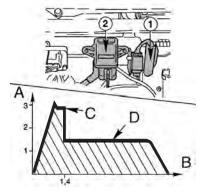


INYECTORES MAGNETI-MARELLI Y EEC IV

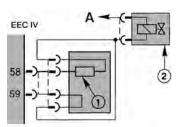




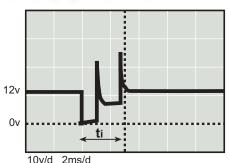
10v/d 2ms/d



- Resistencia del inyector
- 2.- Sensor MAP
- A.- Corriente en amperios
- B.- Tiempo en milisegundos
- C.- Excitación en fase 1
- D.- Excitación en fase 2



- 1.- Resistencia del inyector
- 2.- Inyector
- A.- Al relé de potencia



INYECTOR MAGNETI-MARELLI

El principio de funcionamiento es el mismo que el estudiado anteriormente. La diferencia está en que no dispone de resistencia del inyector ni de cable resistivo.

Para reducir la corriente que pasa por el inyector, y de esta manera evitar sobrecalentamiento y formación de burbujas de vapor, éste se excita con un tren de impulsos controlado por la unidad de mando.

VERIFICACIÓN CON POLÍMETRO

Las comprobaciones son las mismas que las descritas para el inyector Bosch, exceptuando la comprobación del cable resistivo.

VERIFICACIÓN CON OSCILOSCOPIO

Conectar el osciloscopio al terminal de activación del inyector y observar que la señal se corresponde con la imagen adjunta.

Su amplitud debe aumentar si aceleramos, si soltamos bruscamente el acelerador debe desaparecer la imagen, señal que funciona el corte en marcha por inercia.

INYECTOR EEC IV (Ford)

En este sistema, el inyector dispone de una línea de activación con resistencia en serie y otra de activación directa. La excitación se realiza en dos fases:

Fase 1: Para abrir lo más rápidamente posible el inyector, se conectan simultáneamente a masa las dos líneas. La corriente de excitación es aproximadamente de 2,75 A.

Fase 2: Pasados 1,4 milisegundos, se interrumpe la conexión directa y sólo se alimenta a través de la resistencia. La corriente se reduce a aproximadamente 1,3 A.

Esto evita que se caliente el inyector, que se formen burbujas de vapor y además, se reduce el tiempo de cierre de la válvula de inyección.

VERIFICACIÓN CON POLÍMETRO

Son las mismas que las descritas para el inyector Bosch, consultar los valores en la ficha de diagnóstico correspondiente al modelo en prueba.

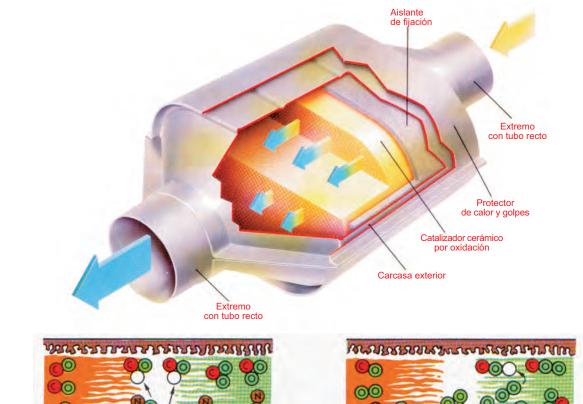
VERIFICACIÓN CON OSCILOSCOPIO

Conectar el osciloscopio al terminal de activación del inyector y observar que la señal se corresponde con la imagen adjunta.

Cortesía de Ford

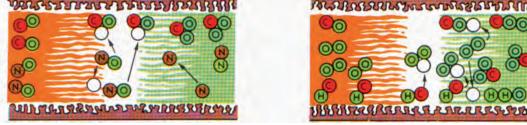
Cortesía de Ford

CATALIZADOR DE TRES VÍAS



Cortesía de Seat

Cortesía de Fonos



El catalizador es el elemento que mediante un proceso químico hace reaccionar los gases nocivos para convertirlos en inocuos.

Los catalizadores utilizados en motores de gasolina son de tres vías, es decir, que son capaces de reducir las tres materias nocivas esenciales de los motores Otto: (Monóxido de carbono CO, Hidrocarburos HC y Óxidos de Nitrógeno NOx).

En el catalizador se desarrolla el siguiente proceso químico: al CO y HC les falta oxígeno. Por el contrario el NOx es un compuesto oxigenado no deseado. Los metales nobles platino y rodio, se encargan de desprender la molécula de oxígeno del NOx y unirla al CO. Como resultado se libera nitrógeno N2 y dióxido de carbono CO2. Los hidrocarburos reaccionan con el oxígeno desprendiendo vapor de agua H2O y dióxido de carbono CO2.

COMPROBACIÓN DEL CATALIZADOR

La eficacia del catalizador se mide en porcentaje, y se considera fuera de servicio cuando el rendimiento es inferior al 50%. Esto se comprueba relacionado los valores de CO antes y después del catalizador. Con un catalizador en buen estado, la emanación de gases debe estar próxima a los siguientes valores.

$$CO < 0.2\%$$
 HC < 50 ppm. $O2 < 0.2\%$ $CO2 > 13\%$

Si el vehículo no tiene toma antes del catalizador, hay que parar el motor y esperar al menos 15 minutos para que el catalizador se enfríe. Después arrancar el motor y realizar la lectura de gases en menos de un minuto, antes de que el catalizador se caliente.

En caso de descenso acusado de potencia, comprobar que el catalizador no esté obturado.

CUESTIONARIO



a b c

ACTUADORES

Marque con una X en esta tabla la respuesta correcta a cada pregunta.

11 12 13 14 15 16 17 18 19 a b c a b c a b c a b c a b c a b c a b c
11 Los motores de ralentí paso a paso disponen de: □ a) Una bobina □ b) Dos bobinas □ c) Tres bobinas
 12 El motor paso a paso suele estar montado: □ a) En la parte inferior de la unidad de inyección □ b) En la parte superior de la unidad de inyección □ c) Aparte de la unidad de inyección y unido mediante tubos
 13 La intensidad de corriente que pasa por una válvula de ralentí lineal oscila entre: □ a) Entre 2 y 3 A. □ b) Entre 0 y 1000 mA. □ c) Es fija a 400 mA.
 14 La misión de la electroválvula del canister es: a) Dar paso a los vapores de combustible procedentes del depósito de carbón activo b) Controlar el funcionamiento del catalizador c) Dar paso a los vapores de aceite procedentes del cárter
 15 La presión de combustible de los sistemas monopunto está comprendida entre: □ a) 2 y 3 bares, según modelos □ b) 1,5 y 6 bares, según modelos □ c) 0,75 y 1,2 bares, según modelos
 16 Si el regulador de presión no cierra herméticamente tendremos problemas de: □ a) Arranque en frío □ b) Ralentí irregular □ c) Arranque en caliente
17 Los gases nocivos que depura el catalizador son: □ a) CO2, H2O, N2 □ b) CO, HC, NOx □ c) SO, O2, HC
18 Un catalizador se considera eficaz si tiene un rendimiento del: □ a) 20% □ b) 30% □ c) 50%
 19 El depósito de carbón activo lo tendremos que sustituir: □ a) Cada 180.000 Km □ b) Si gotea por el tubo de aireación □ c) Junto con el filtro de aire
20 Si el regulador de presión Bosch está averiado:

☐ a) Se puede sustituir solo

☐ b) Se sustituye junto con el cuerpo superior ☐ c) Se ajusta mediante el tornillo central



AVERÍAS



AVERÍAS COMUNES EN LOS MOTORES MONOPUNTO

RATEO DEL MOTOR Y FALTA DE POTENCIA

El motor no mantiene el ralentí, no acelera correctamente y se memoriza avería de sonda Lambda.

- Esta avería suele ser provocada por una fisura en el tubo de depresión del servo, que genera una toma adicional de aire. Comprobar el estado de todos los tubos de vacío y la base de la unidad central de inyección.

RALENTÍ INESTABLE

El motor no mantiene el ralentí, tiene continuas subidas y bajadas.

- Esta avería suele ser provocada por acumulación de carbonilla en el cuerpo de la mariposa de gases. Limpiar con un producto descarbonizante el cuerpo de mariposa y efectuar un ajuste básico.

RALENTÍ INESTABLE EN LOS MODELOS BOSCH DE RENAULT

El motor no mantiene el ralentí, queda acelerado.

- Esta avería es provocada por el microinterruptor de ralentí que al cerrar, da una resistencia alta. Como la unidad de mando es Siemens, no reconoce la situación de ralentí y mantiene el motor acelerado. Para solucionar la avería hay que colocar un amplificador en serie con el motor de mariposa.

TIRONES Y FALTA DE POTENCIA

El vehículo acusa los síntomas descritos.

- Esta avería suele ser provocada por un defecto en la sonda Lambda. No envía señal a la unidad de mando v esta funciona en fase degradada.

REACCIÓN LENTA DEL MOTOR

En motor acelera demasiado lentamente.

- Este síntoma suele ser provocado por avería del sensor de presión (MAP). En ocasiones llega combustible y aceite por la toma de depresión que acaban deteriorando el sensor.

EL MOTOR NO ARRANCA POR EXCESO DE COMBUSTIBLE

El motor se ahoga y es imposible ponerlo en marcha.

- Avería provocada por defecto en la unidad de mando. Al averiarse ha dejado el inyector abierto continuamente. Antes de sustituir la unidad de mando efectuar una comprobación de todos los sensores y actuadores prestando especial interés en la comprobación de las masas.

DIFICULTAD DE ARRANQUE EN CALIENTE

El motor arranca mal en caliente, no mantiene el ralentí y hay un fuerte olor a gasolina.

- Esta avería suele ser provocada por corte de la termorresistencia NTC de refrigerante. La unidad de mando interpreta que el motor está muy frío y dosifica demasiado combustible.

.I G6 Con 35 via	RITO MEDIDA	G	G	G	,	,	<i>,</i>	nar niento	,	,	უ (ი ((O)	а ЗКΩ	2	ე ი ი	>		KΩ : KΩ	(Ω 50 Ω	ი (Ω	5Ω		(Ω KΩ	U.
M. MARELL Del 91 al 97	PRESCRIT	Ω 9'0 >	∨ 0,5 Ω	< 0,5	≈12 V	≈12 V	≈12 V	escuchar funcionamiento	≈12 V	≈12 V	40 ÷ 60	40 ÷ 60 Ω	3 ÷ 5 KΩ	1,8 a 3	∞ KΩ	შ00 ÷ 200	> 0,2 V	/		20°C 2÷3 ΚΩ 80°C 250÷350 Ω	ა 09 ÷ 08	1,3÷3Ω	+			
Conjunto: INYECCIÓN MONOPUNTO Sistema: M. MARELLI G6 Con 35 vias Potencia: 90 CV Fecha: Del 91 al 97	OBSERVACIONES					Alimentación directa			Puentear 25 y 17 con fusible de 0,4 Amp Verificar interruptor de inercia	Puentear 25 y 17 con fusible de 0,4 Amp Verificar interruptor de inercia			Valor fijo (desconectar sensor de presión)	Valor variable al acelerar					20	20	Medido a través de la bomba de combustible		Normalmente son los cables blancos del conector		Bobina VALEO Bobina BOSCH	Rohina VAI FO
onjunta	∢ ()				_		-	-	-	-							<u>S</u>	IS		1			-			_
йĞ	0	'	'	1	S	'	S	S	S	S ser	'	'	- Jop	- Jop	'	'	<u>N</u>	S	'	'	'	1	- epo			c
Marca: CITROËN Modelo: ZX Motor: B4A BDY-XU5M3Z/3K Cilindrada: 1580 cc	ELEMENTO CONTROLADO	Masa del módulo	Masa del módulo	Masa del módulo	Alimentación del módulo	Alimentación del módulo	Continuidad del relé de bomba	Bomba de combustible	Alimentación del inyector	Alimentación de electroválvula del cánister	Motor del regulador de ralentí	Motor del regulador de ralentí	Potenciómetro de la mariposa del acelerado	Potenciómetro de la mariposa del acelerado	Aislamiento de la sonda lambda	Resistencia del sensor de r.p.m.	Señal del sensor de r.p.m.	Señal del sensor de r.p.m.	Termorresistencia NTC de aire	Termorresistencia NTC de refrigerante	Electroválvula del cánister	Resistencia del inyector	a Resistencia calefactora de la sonda lambda	Resistencia de los primarios de la bobina	Resistencia del secundario de la bobina 1	
CITROËN A BDY-XU5M:	ELEMENTO	M.I.	M.I.	M.I.	M.I.	M.I.	M.I.		M.I.	M.I.	M.I.	M.I.	M.I.	M.I.	M.I.	M.I.	M.I.	M.I.	M.I.	M.I.	M.I.	INYECTOR	conector lambda	M.I.	BOBINA A.T.	H
.a: (BORNES A B	4	13	16	17	17	17		17	17	21	20	31	31	17	2	2	2	31	31	17	2	2	_	cil 4	-
			17	17	35	29	25		18	22	က	7	33	1	30	24	24	C 24	41	34	22	_	1	19	cil 7	:
M Citroën	ME en	G	C	C	>	>	>		>	>	C	C	KO	ΚΩ	ΚΩ	C	~	osc	정	C	C	C	Ω	C	S S	2