



Entrenamiento a la Red - Servicio

Inyección Básica

Programa de Entrenamiento en Concesionaria.

Manual del Instructor



Recomendaciones	2
Introducción	3
Capítulo 1 Clasificación de los sistemas de inyección	4
Capítulo 2 El sistema Digifant	14
Capítulo 3 La Unidad de Mando Digifant	21
Capítulo 4 Sensores, Funcionamiento y Pruebas	29
Capítulo 5 Actuadores, Funcionamiento y Pruebas	64
Capítulo 6 Diagramas Eléctricos y Pruebas	91
Capítulo 7 Información adicional Digifant	110
Capítulo 8 El sistema de Inyección Motronic	114

Recomendaciones

MANUAL DEL INSTRUCTOR: Este contiene toda la información que usted deberá presentar, asegúrese de leer y comprender los conceptos de inyección básica con suficiente anticipación.

OBJETIVOS: Comprenderá los principios de funcionamiento de los diversos componentes del sistema de inyección de los sistemas Digifant, Motronic y OBDI

DESARROLLO: La forma de presentar cada capítulo esta descrita aquí, sin embargo esto no lo debe limitar, ya que representa el mínimo, cualquier ejemplo, caso real, o experiencia debe ser aprovechada para enriquecer cada exposición, aplique los conocimientos adquiridos durante el curso instructor habilitado

.PRACTICAS: En la mayoría de los capítulos, están contenidas una serie de prácticas, es muy importante que no se omitan, sino que deberán repetirse tantas veces como usted considere necesario para que los conceptos teóricos, hayan sido comprendidos a través de la demostración. aplique aquí la técnica de los cuatro pasos.

MATERIAL: Asegure de contar con todo lo necesario antes de iniciar cada sesión, en cada practica se enlista el material correspondiente.

EVALUACIONES: Estas, están contenidas en la serie de preguntas al final de cada capítulo, sugerimos que al inicio de cada sesión usted seleccione de 4 a 6 preguntas del o de los capítulos anteriores, de forma que aún en el último capítulo usted podría hacer alguna pregunta del primero.

INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos más importantes en el desarrollo de motores de aplicación automotriz, han sido los sistemas de control de la mezcla combustible, desde los sistemas de carburador con una o dos gargantas, pasando por sistemas de inyección mecánica (no fabricados en México) hasta los modernos sistemas de control electrónico, los cuales no solo controlan la composición de la mezcla de combustible sino además el encendido de la misma.

A raíz de los avances en el campo de los ordenadores (computadoras) se han conseguido importantes avances en cuanto a eficiencia, rendimiento y emisión de contaminantes, este último, determinante para cumplir con los requerimientos legales para la preservación del medio ambiente.

Este programa tiene como propósito poner al alcance de los técnicos VW, la información básica para poder comprender los sistemas de inyección modernos cada vez más complejos.

Objetivo General:

Al finalizar este programa, cada participante conocerá los fundamentos de los sistemas de inyección Digifant y Motronic, necesarios para comprender los modernos sistemas de inyección.

Conocerá la función, operación y procedimiento de comprobación de cada componente.

Capítulo II



Clasificación de los sistemas de inyección

Clasificación de los sistemas de inyección

Capítulo II

Clasificación de los sistemas de inyección

CONTENIDO

Introducción de funcionamiento de los sistemas de inyección
Clasificación de los sistemas de inyección

OBJETIVO

Conocerá conceptos básicos y tipos de inyección VW

DESARROLLO

Mediante lluvia de ideas enliste las ventajas del sistema de inyección

Exposición: Mediante una exposición del funcionamiento en general de un sistema de inyección, y se hará un análisis de todas las ventajas enlistadas anteriormente.

MATERIAL:

Acetatos de U.M
Acetatos de la clasificación del sistema
Auto Sedán

Clasificación de los sistemas de inyección

Los objetivos de un sistema de inyección actual son mejorar en el motor los siguientes aspectos:

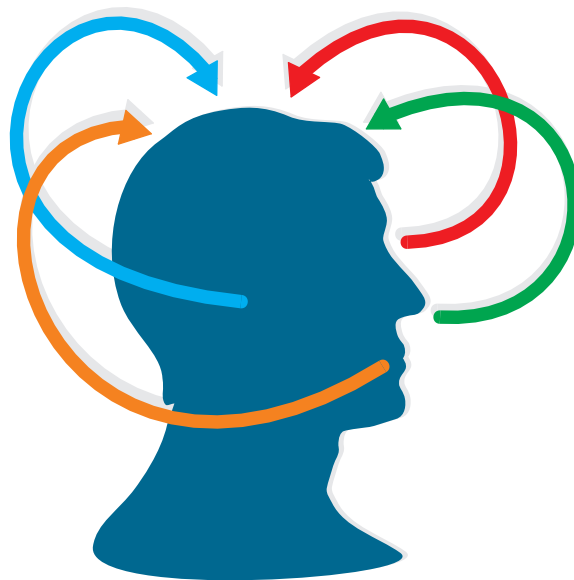
- Emisión de gases contaminantes
- Entrega de Par Motor
- Suavidad de marcha (Confort)
- Rendimiento de combustible

Para ello, el sistema buscará permanente controlar la composición de la mezcla combustible así como el momento de encendido más favorables para cada condición de trabajo del motor.

Un sistema de inyección controlado por una Unidad de Mando “Cerebro”, opera similar al del humano.

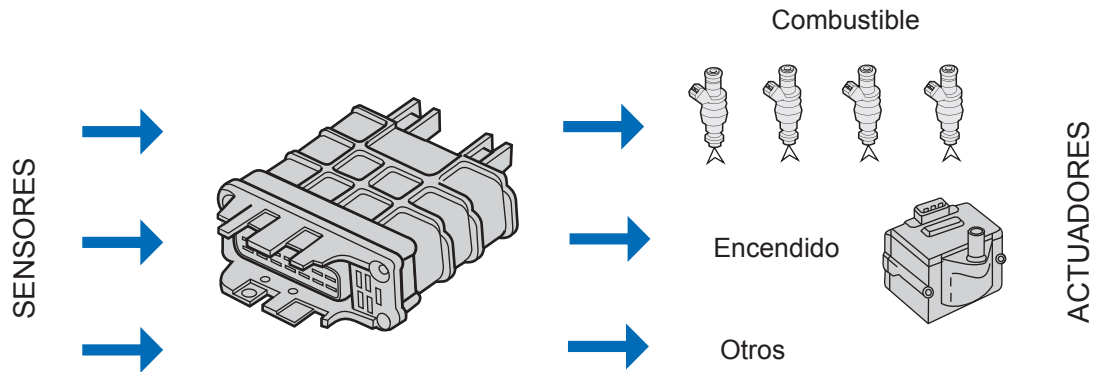
El cerebro recibe informaciones del entorno por medio de los sentidos, las procesa, compara con programas aprendidos (experiencia, conocimientos, principios, patrones) procesa estas informaciones y emite las respuestas correspondientes.

Por ejemplo, cuando un hombre ve pasar a una mujer, capta esta información y a través del sistema nervioso central, la imagen viaja al cerebro, este la compara con su tipo de mujer y puede emitir varias respuestas, una de ellas podría ser: ¡Qué dama tan bella!

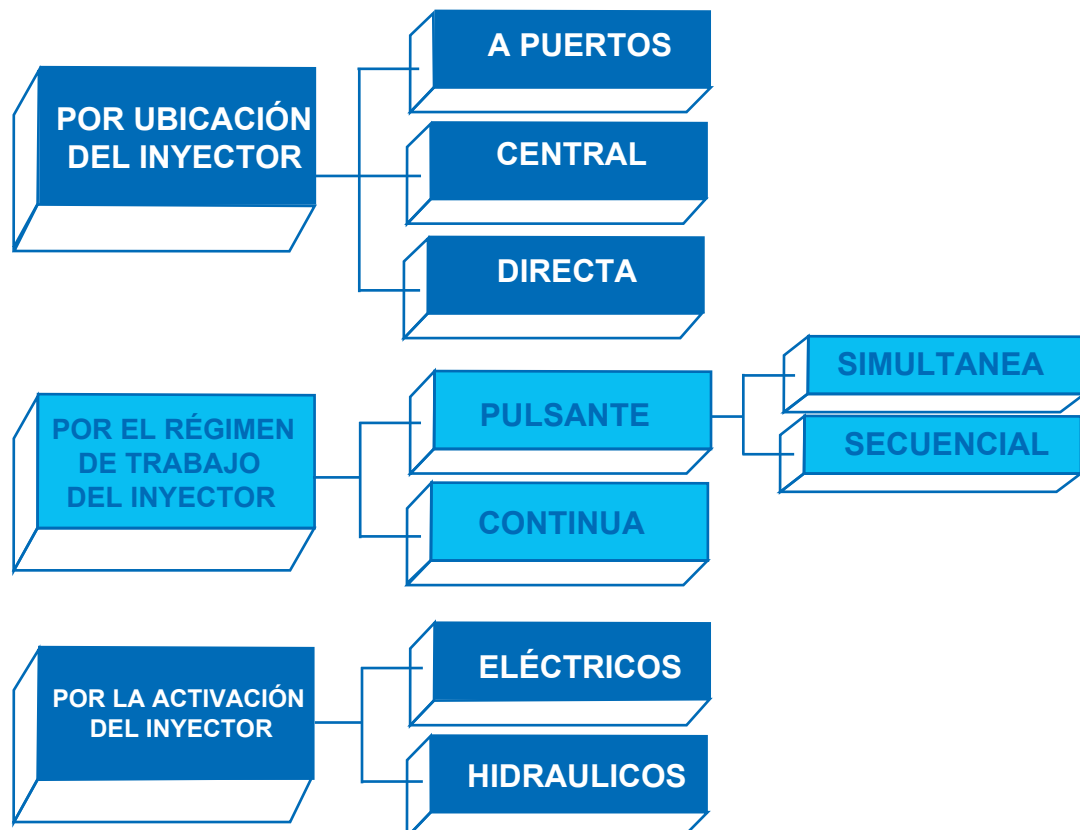


Clasificación de los sistemas de inyección

Las U. M. (Unidades de Mando) recibe información de las condiciones del motor y controla dos sistemas primordialmente, además de otros



Los sistemas de inyección pueden clasificarse por la **UBICACIÓN** por el **RÉGIMEN** de funcionamiento de los inyectores y por el medio de ser **ACTIVADOS**.



Clasificación de los sistemas de inyección

Inyección Continua:

Los inyectores entregan permanentemente la cantidad necesaria de gasolina, a este tipo de inyección se le suele denominar CIS (Sistema de Inyección Continua)

Inyección Simultanea:

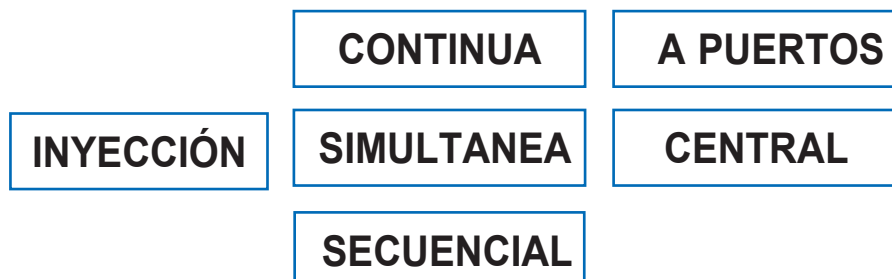
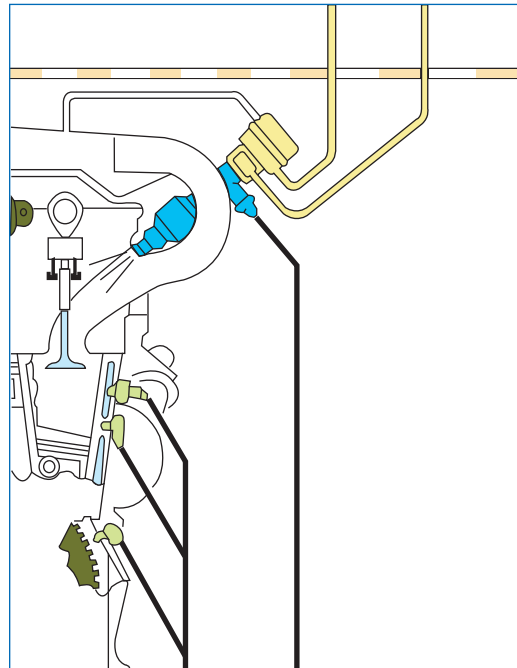
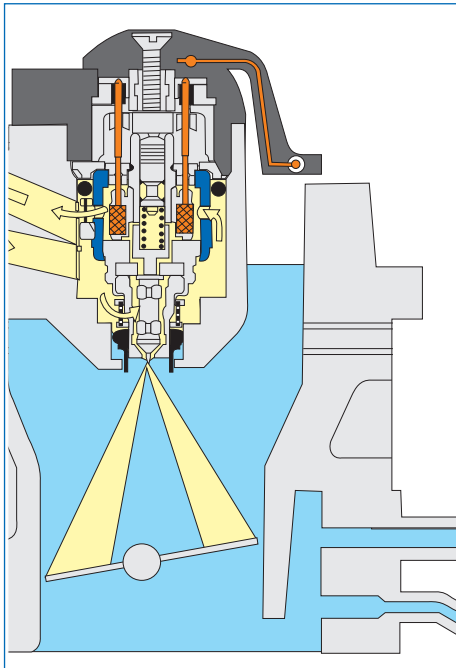
En un motor de 4 cilindros los inyectores entregan simultaneamente un “disparo” de inyección por cada vuelta del motor.

Inyección Secuencial:

Los “disparos” de inyección son realizados en el mismo orden del encendido

Central.- La inyección se realiza por un solo inyector y es conducida por el múltiple de admisión.

A puertos.- La inyección se realiza en los conductos de admisión, justo en la zona de vástago de la válvula de admisión.



Clasificación de los sistemas de inyección

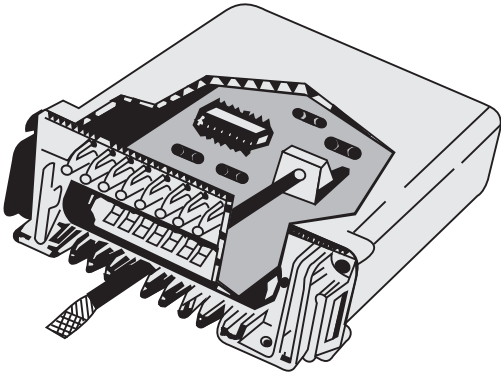
Las versiones de inyección que desde 1988 se comercializan en México se pueden clasificar de la siguiente manera:

K-E MOTRONIC - Inyección Continua
DIGIFANT - Inyección simultánea
MONOMOTRONIC -Inyección central
MOTRONIC - Inyección secuencial
MAGNETI MARELLI - Inyección secuencial

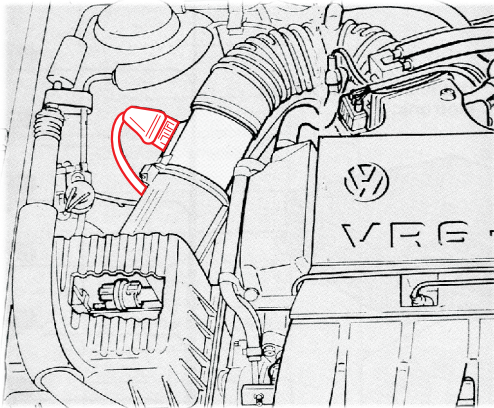
En la siguiente tabla usted podrá identificar qué tipo de inyección se ha montado en cada vehículo.

TIPO/VERSIÓN	INYECCIÓN
Golf / Jetta A-2	Digifant
Passat / Golf 16V	K-E Motronic
Golf A-3 / Derby	Monomotronic
Golf / Jetta A-3 / Derby	Digifant
Combi / Sedán	Digifant
Golf / Jetta A-3	Motronic
Beetle	Motronic
Golf / Jetta A-4	Motronic
Pointer	Magneti Marelli

Clasificación de los sistemas de inyección

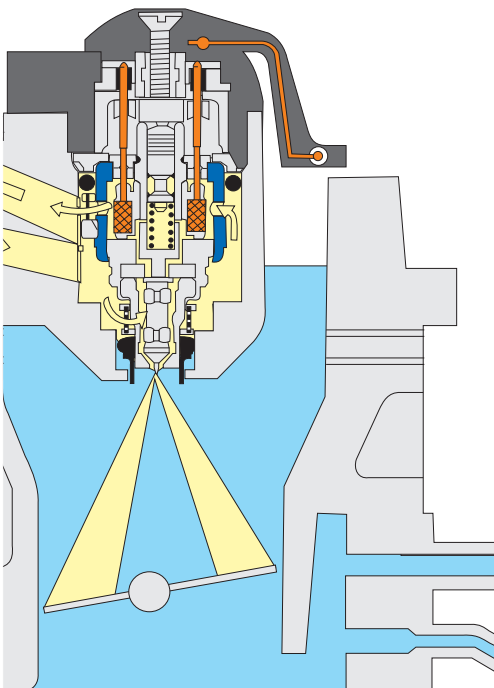


Los sistemas DIGIFANT se caracterizan por contar con una manguera de vacío acoplada a la U.M. hacia el múltiple de admisión.



Los sistemas MOTRONIC se caracterizan por tener un sensor de masa de aire ubicado en la manguera de admisión entre el filtro y el cuerpo de mariposa.

NOTA: Pocos vehículos versiones U.S.A Digifant en Golf/Jetta y A-2 contaban con un sensor de masa de aire



El sistema MONO-MOTRONIC cuenta con un cuerpo de inyección único ubicado en el múltiple de admisión, no hay inyectores en cada cilindro.

Clasificación de los sistemas de inyección

EJERCICIO

Haga una lista de 3 vehículos Digifant, 3 Motronic y 1 Monomotronic que contenga los siguientes datos:

TIPO/VERSIÓN	MODELO	SIGLAS DE MOTOR

EJERCICIO

Desconecte los inyectores de dos vehículo, uno Digifant, y otro Motronic, con ayuda de la lámpara de diodo VAG.9431 mientras otro técnico da marcha, usted comprueba la señal en el conector de un inyector.

Compare la rapidez de la señal y escriba el resultado de cada renglón.

Digifant Rápido Lento

Motronic Rápido Lento

Escriba enseguida cuál considera que sea la razón del resultado de la prueba.

Evaluación Capítulo 1

- 1.- Cuales son los objetivos de un sistema de inyección ?
 - a). Mejorar emisiones contaminantes
 - b). Mejor confort
 - c). Rendimiento de combustible
- 2.- Como se clasifican los sistemas de inyección ?
 - a). Por ubicación , regimen y activación
 - b). Central a puertos
 - c). Continua, simultanea y secuencial
- 3.- Que es inyección continua ?
 - a). Los inyectores llevan una secuencia de inyección
 - b). Los inyectores entregan permanentemente la cantidad necesaria de gasolina
- 4.- Que es inyección simultanea ?
 - a). Los inyectores entregan simultaneamente un disparo por cada vuelta del motor
 - b). Los inyectores llevan una secuencia de inyección
- 5.- Que es inyección secuencial ?
 - a). Los inyectores llevan una secuencia de inyección
 - b). Los inyectores entregan simultaneamente

6.- Cual es la clasificación por ubicación ?

7.- Cual es la clasificación por regimen de trabajo ?

8.- Cual es la clasificación por activación del inyector ?

9.- Con que versión de inyección se clasifica el sistema digiplus ?

10.- Como se caracteriza un sistema de inyección digifant ?

OPCIONES

Complete el siguiente cuadro sinóptico pag. 7

POR UBICACIÓN DEL INYECTOR	
POR EL RÉGIMEN DE TRABAJO DEL INYECTOR	
POR LA ACTIVACIÓN DEL INYECTOR	

Capítulo 2



El Sistema Digifant

El Sistema Digifant

Capítulo 2

El Sistema Digifant

CONTENIDO

El Sistema Digifant

OBJETIVO

Conocer las características de marcha de emergencia de la Unidad de Mando del sistema Digifant

EXPOSICIÓN

Explique el contenido del capítulo

MATERIAL:

Unidad de Mando

Cuadro sinóptico del sistema

El sistema Digifant

Digifant - Un exigente control y regulación del motor de Volkswagen

Digifant comprende el control y la regulación electrónica del encendido y preparación de la mezcla:

Un encendido trasterizado controlado por campo de características con

- ajuste del encendido con regulación de detonación; (solo motor 2.0 lts)
- estabilización del régimen de ralentí integrada

Una inyección del combustible controlada por campo de características.

Una regulación de la mezcla del régimen de ralentí.

El concepto “Digifant” lo han derivado los proyectistas de electrónica de Volkswagen del “Elefante blanco” que son “puedelotodo” en el ramo de los ordenadores: DIGtaler eleFANT (elefante digital) - DIGIFANT.

El Digifant ofrece las siguientes características de marcha de emergencia:

En las unidades de mando Digifant se han integrado funciones de marcha de emergencia. Es decir, el vehículo puede seguir circulando por fuerza propia, también cuando fallan las funciones de transmisores. En tales casos las unidades de mando conmutan a un “programa de emergencia”.

Se producen diferentes perturbaciones de servicio, pero así se evitan daños del motor y con ello los consiguientes altos costos.

Tales funciones de marcha de emergencia están previstas para los siguientes fallos:

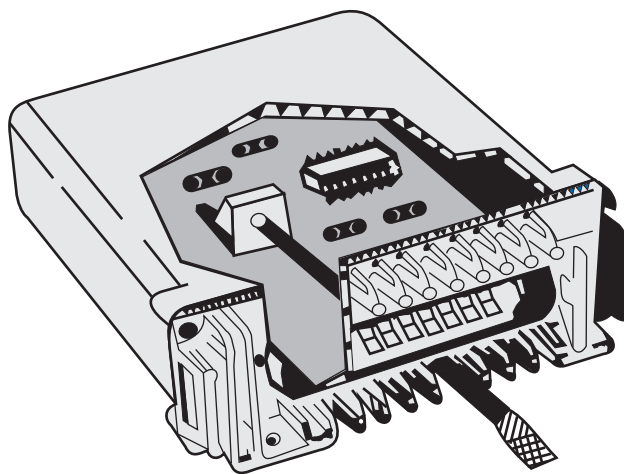
- Información de carga del sensor de presión de carga.
- Temperatura del motor.
- Sensor de detonación

Los síntomas se pueden detectar al fallar los transmisores, se explican con las correspondientes funciones del transmisor.

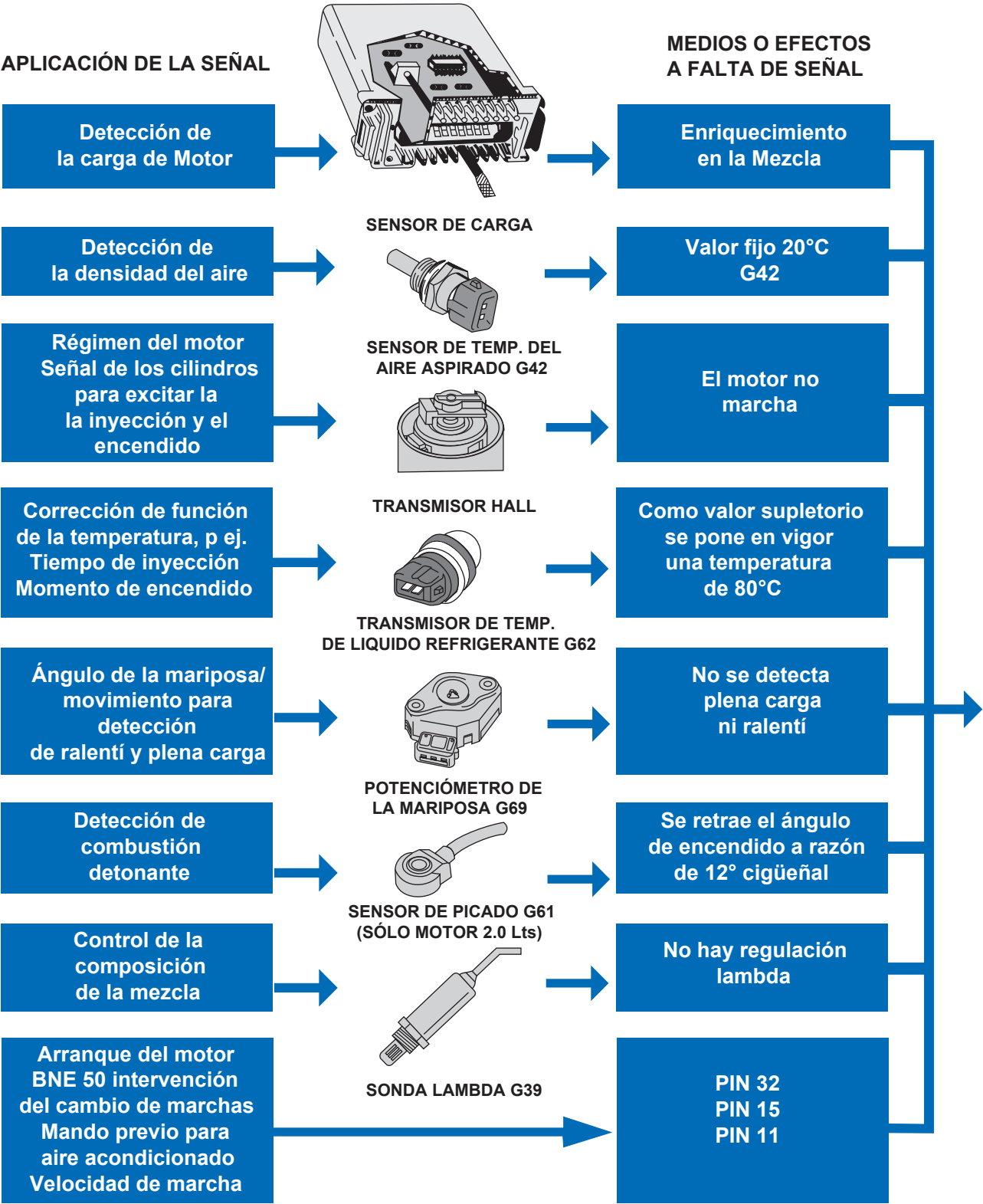
En el caso de fallo de la información del número de revoluciones, no se alimentan con tensión las bombas del combustible y las válvulas de inyección; el motor permanece “muerto”.

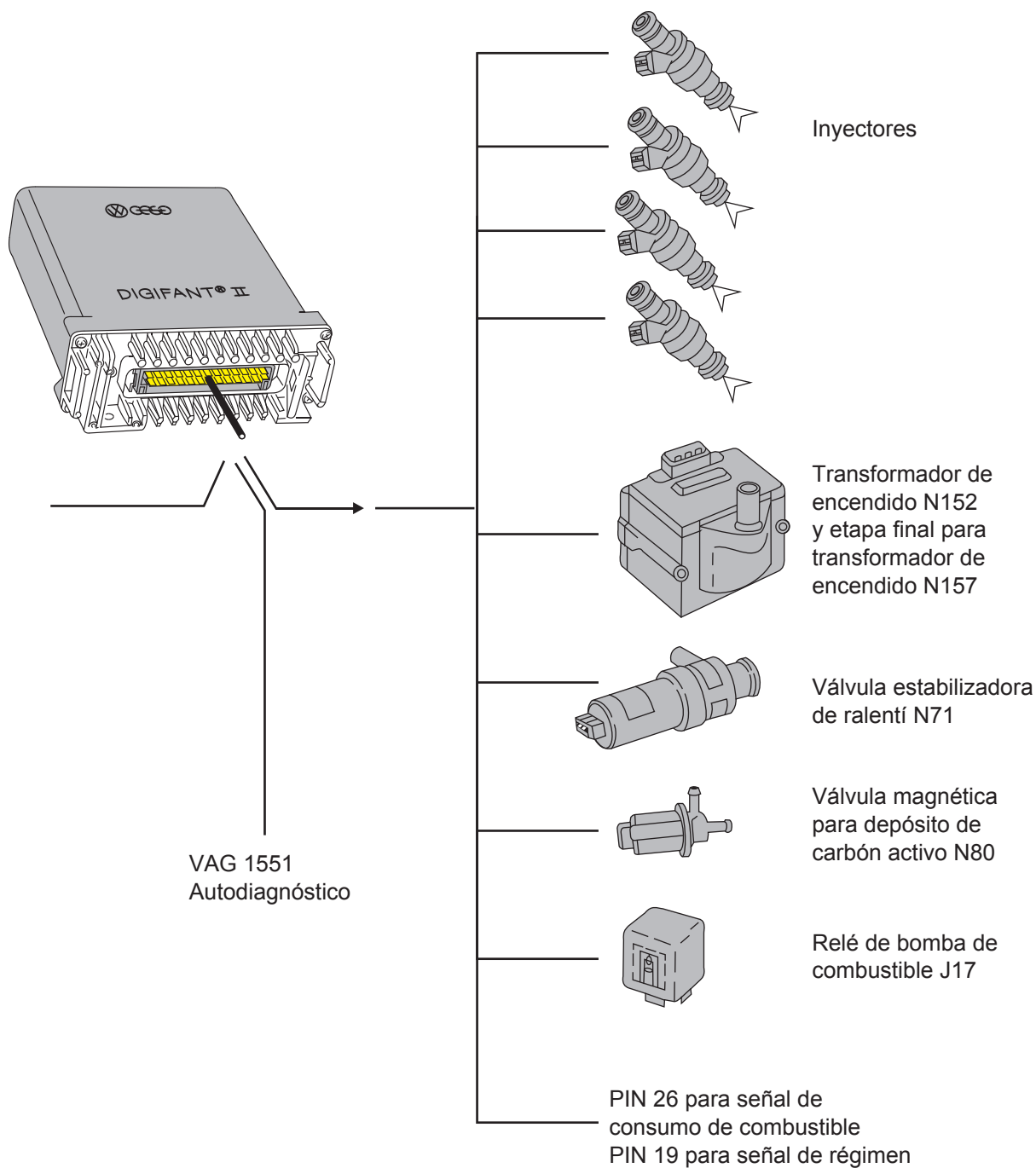
Existe la posibilidad de diagnóstico de la U.M. a través del VAG 1551

Esta es la Unidad de Mando Digifant



El sistema digifant





Evaluación capítulo 2

1. Cuales son las características que ofrece el sistema Digifant ?

2. En caso de que fallara la información del número de revoluciones, Qué nos ocasionaria ?

3. Como se diagnostica la U.M

4. Mencione 2 sensores que al dañarse la Unidad de Mando trabaje en estado de emergencia

Capítulo 3



La unidad de mando Digifant

La unidad de
mando Digifant

Capítulo 3

La unidad de mando Digifant

CONTENIDO

Bases de los sistemas de inyección
(Unidad de Mando)

OBJETIVO

Conocerá las características de la Unidad de Mando Digifant

DESARROLLO

Pedir al grupo que lean el contenido del folleto Unidad de Mando de inyección y después, que comente cada uno lo que haya entendido.

Posteriormente, el expositor deberá completar la información apoyándose de la guía.

Cualquier U.M. de inyección cuenta con una serie de programas como por ejemplo:

Emergencia

Ante la falta de algunas informaciones, adopta valores ya programados, por ejemplo, al faltar la información de temperatura del motor, la U.M adopta los valores correspondientes a 80°C.

Valores Supletorios

Ante la falta de algunas señales calcula la información faltante, por ejemplo si falta la señal del G62 el sistema de temperatura de aire aspirado calcula un valor de sustitución.

Memoria de Averías

Esta puede ser permanente o volátil, en caso de que la avería sea ocasional es indicada en el VAG 1551/52 con SP (esporádica); si esta falla y no se vuelve a presentar en un cierto número de arranques, la avería es eliminada de la memoria.

Importante: Al borrar la avería con el VAG 1551/52 o 5051 no se está eliminando la falla sino que solo se borra momentáneamente, si la avería existe, volverá a aparecer.

Las averías se borran pero no se eliminan con el VAG 1551/52 y 5051

Cada vehículo utiliza una U.M. específica, con la cual se consigue el mejor funcionamiento del motor, otra U.M. podrá trabajar pero presentará alguna deficiencia.

No intercambie unidades de mando

La unidad de mando Digifant

Usted obtendrá la siguiente información al digitar la Dirección 01 en el VAG 1551/52 o 5051

- Operar el lector de averías teniendo en cuenta la indicción del display:

Indicación de display:

V.A.G. - AUTODIAGNÓSTICO HELP

1. Transmisión rápida de datos*

2. Emisión de códigos intermitentes*

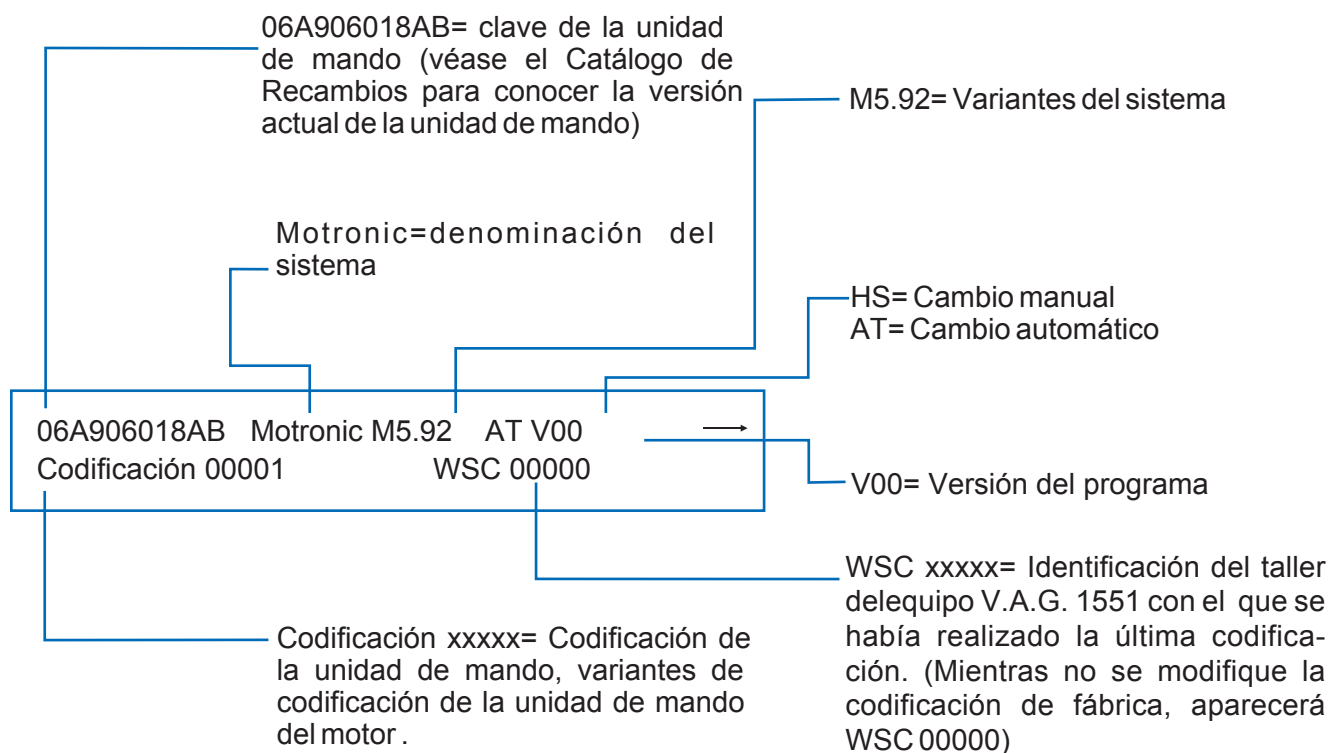
* aparecen alternativamente.

-Operar el lector de averías teniendo en cuenta la indicación del display:

- Pulsar la tecla 1 para “Transmisión rápida de datos”.

- Pulsar las teclas 0 y 1 para el código de dirección “Electrónica del motor” y confirmar la entrada con la tecla Q.

En el display se indica la identificación y codificación de la unidad de control, por ejemplo:



Notas:

Si no aparece visualizada la versión de la unidad de mando que corresponde al vehículo se debe sustituir la unidad de mando.

Una codificación incorrecta de la unidad de mando del motor provoca:

- Fallos en el comportamiento de marcha (tirón de cambio, golpes por inversión de las cargas, etc.)
- Consumo de combustible algo elevado
- Emisiones contaminantes algo elevadas
- Averías inexistentes

La unidad de mando Digifant

Unidades de mando para las diferentes versiones de autos

Sistema de inyección y motor	Tipo/Mercado /Siglas Motor	No. parte de Unidad de Mando Motor	Có di go	Transmi- siones	Modelo/Chasis	Observaciones
Digifant 1.61, Digit 1.8	Sedán /ACD	043 906 022			>> FHP 056 074	ARBAG - GNO906 603 D ABS - 3A0907 379 D
		043 906 022 B			F11P 056 075 >> F11S 999 000	
Digifant 1.61, Digit 1.82	Sedán /ACD	043 906 022 C			F11V 000 001 >>	
Digifant 1.81, Digit 1.82	A3 Brasil /ADD	037 906 021				
	Derby Mex. /ABS	037 906 022 GL				
	Combi /ACD	037 906 022 DR			>> F21P 000 2600	
		037 906 022 FR			F21P 000 2601 >>	
		037 906 022 ES				
	A3 Mex./Lat./AdDD	037 906 021 EM		Automático	95 FASE I	
		037 906 021 A			96	
		037 906 021 A		Automático	96 FASE II	
Digifant 2.01, Digit 1.74	A3 GTI Brasil /ADC	037 906 024 BD			FASE II	
		037 906 024 BK				
		037 906 024 BK		Automático		
	Mex./Lat./ADC	037 906 024 AC/BL				
	Mex./Lat./ADC	037 906 024 AC		Automático		
		037 906 021 B		Automático		
Mono Motronic 1.81	A3 Mex./AAM/ACC	1H0 907 311 B			>>1HP 004 604	Estas U. de Mando del motor se pueden sustituir por las U. de Mando Número 037 906 258
	A3 Can./AAM/ACC	8A0 907 311 AM				
		8A0 907 311 AM		Automático		
			1HM 907 311		Automático	
	Derby /ABS	6K0 907 311 C				
Motronic 2.01, M 2.9 OBDI	A3 49 Edos./ABA	037 906 258 A	2	Automático	1HP 004 605 >> 1HS 012 952	
	A3 Calif./ABA	037 906 258 C	4	Automático	1HS 012 953 >> 1HS 066 798	
	A3 49 Edos./ABA	037 906 258 E	2	Automático	1HS 066 799 >> 1HS 999 000	

Ejercicio:

NOTA: Siempre anotar los resultados

1. Desconectar el sensor de temperatura de aire en un sedan y con el 5051 tratar de borrar la memoria de averías

Escriba lo que sucede

Por qué

2. Imprimir y anotar en número de U.M de 3 vehículos digifant y verificar si es correcta según el listado de números de folleto
3. Elaborar una lista que describa la ubicación de la U.M de cada uno de los tipos de vehículos
4. Operación en el lector de averías teniendo en cuenta la indicación del display

Material:

Lector de averías 5051
Auto Sedán

Evaluación capítulo 3

1.Cuál es la función de la unidad de mando ?

2. Qué hace la U.M al no recibir señal de temperatura de motor ?

3. Qué sucede cuando detecta alguna falla el G62 ?

4. Qué pasa si se intercambian las U.M de un carro a otro ?

5. Que ocasiona una codificación incorrecta ?

6. Que se debe hacer cuando no aparece visualizada la versión de la U.M ?

Capítulo 4



Sensores, Funcionamiento y Pruebas

Sensores, Funcionamiento y Pruebas

Capítulo 4

Sensores, Funcionamiento y Pruebas

CONTENIDO

Sensores, funcionamiento
Prueba de sensores
Diagnóstico de sensores con 1551

OBJETIVO

Conocerá el funcionamiento de cada uno de los sensores, como comprobarlos y su ubicación

Exposición:

Explique el contenido del capítulo

PRÁCTICAS:

Realíce las indicadas

Capítulo 4

Sensores, Funcionamiento y Pruebas

CONTENIDO

Sensores, funcionamiento
Prueba de sensores
Diagnóstico de sensores con 5051

OBJETIVO

Conocerá el funcionamiento de cada uno de los sensores, como comprobarlos y su ubicación

DESARROLLO

Exposición:

Explique el contenido del capítulo

PRÁCTICAS:

Realice las indicadas

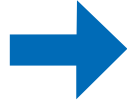
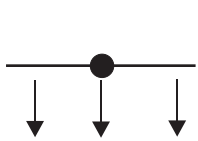
Sensor de carga

Estas variaciones de carga y posición de mariposa se manifiestan a través de cambios en la depresión en el múltiple de admisión.

Son las variaciones de vacío una de las informaciones que la U.M. utiliza para calcular la carga.
¡Recuerde, la carga es el esfuerzo del motor!

Esta es una de las informaciones que la U.M. utiliza para calcular el tiempo de inyección y el momento de encendido

MARIPOSA



Mucho vacío



Poca carga



Menor inyección



Poco vacío



Mucha carga



Mayor inyección

Tómese en cuenta que los valores de carga del motor con el vehículo parado, serán marcadamente inferiores a los que se obtendrían con el vehículo en circulación, por ejemplo, al tomar una pendiente.

Magnitud Básica: Carga

El estado de carga del motor es una de las magnitudes básicas necesarias para la determinación del momento de encendido correcto y del tiempo de inyección correcto.

La información “carga” la recibe a través de un sensor de presión, ubicado dentro de la misma unidad de mando.

La sonda de presión es un medidor de presiones absoluto. El elemento de medición es un chip de cristal puesto sobre una placa de base.

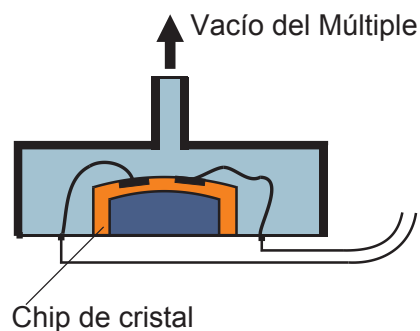
Está elaborado de modo que encierra un volumen de aire pequeñísimo bajo presión normal. Esta presión sirve de base para la medición de la presión del tubo de aspiración. La superficie del chip sirve simultáneamente de membrana portadora para elementos semiconductores. Estos elementos semiconductores presentan la particularidad de cambiar de resistencia eléctrica al deformarse. Esto ocurre en cuanto a la presión del tubo de aspiración diferente de la presión normal. La modificación de resistencia sirve de señal del régimen de revoluciones para la determinación del momento de encendido.

Este componente está incorporado en la U.M. Digifant.

Sensor de Presión de Carga

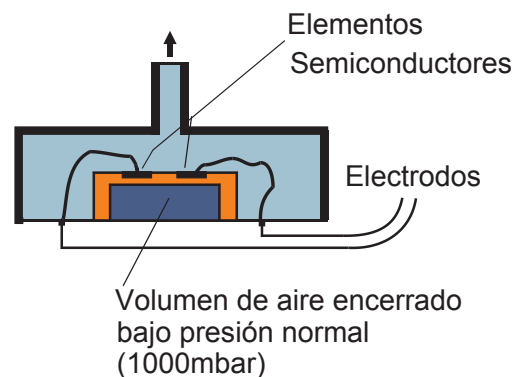
Ralentí

En ralentí, la depresión del tubo de aspiración es grande es decir hay más vacío



Plena carga

En plena carga, la depresión del tubo de aspiración es reducida es decir, hay menos vacío



La representación está muy simplificada y no corresponde ni mucho menos en su tamaño, a la pieza real.

■ Este es el tamaño real del chip

Sensor de carga

Características de marcha de emergencia

Si la unidad de mando no recibe información de carga (no hay señal de vacío), el sistema funcionará como si estuviera bajo carga plena.

En este caso en ralentí y en carga parcial el motor tiende a ahogarse por exceso de combustible.

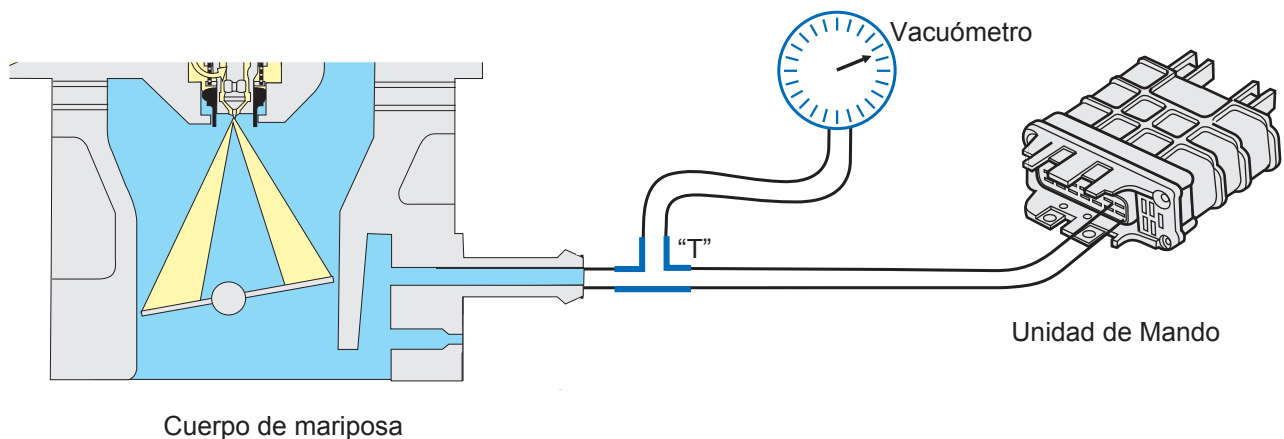
Pero con acelerador a fondo funcionará bien.

Lo anterior vale para un Sedán, para las demás versiones, la U.M. utiliza otras señales para el cálculo de la carga en ausencia de la señal del sensor G71.

Ejercicio:

NOTA: Siempre anotar los resultados

Conecte un vacuómetro en la toma de vacío de la manguera que va a la U.M., hágalo utilizando una “T” de plástico, conforme al dibujo.



Realice la prueba en un Sedán, Golf o Jetta y registre los valores en las siguientes condiciones.

	LECTURA EN VACUÓMETRO	LECTURA EN VAG 1551
1. Ralenti	_____	_____
2. 3500 RPM (Aceleración progresiva, poco a poco)	_____	_____
3. 3500 RPM (Aceleración rápida, como un “arrancón”)	_____	_____

El valor de carga se puede leer en el bloque de valores Función 08 del VAG 1551.

Sensor de carga

Bloque de valores

Dirección -01

Bloque de valores 08

GRUPO	CAMPO	MÍNIMO	MÁXIMO	IDEAL
00	(4)	48	80	64
03 y 04	(2%)	19	31	25

Sedán 1.6 Lts
Dirección 01

Bloque de valores 08

GRUPO	CAMPO	MÍNIMO	MÁXIMO	IDEAL
04	(2)	22	35	29

Sensor de carga

1. Que es la carga de un motor ?

2. De que dependen las variaciones de carga ?

3. Para que le sirve la señal a la U.M ?

4. Porqué son inferiores los valores con el vehículo parado, que al ir en una pendiente ?

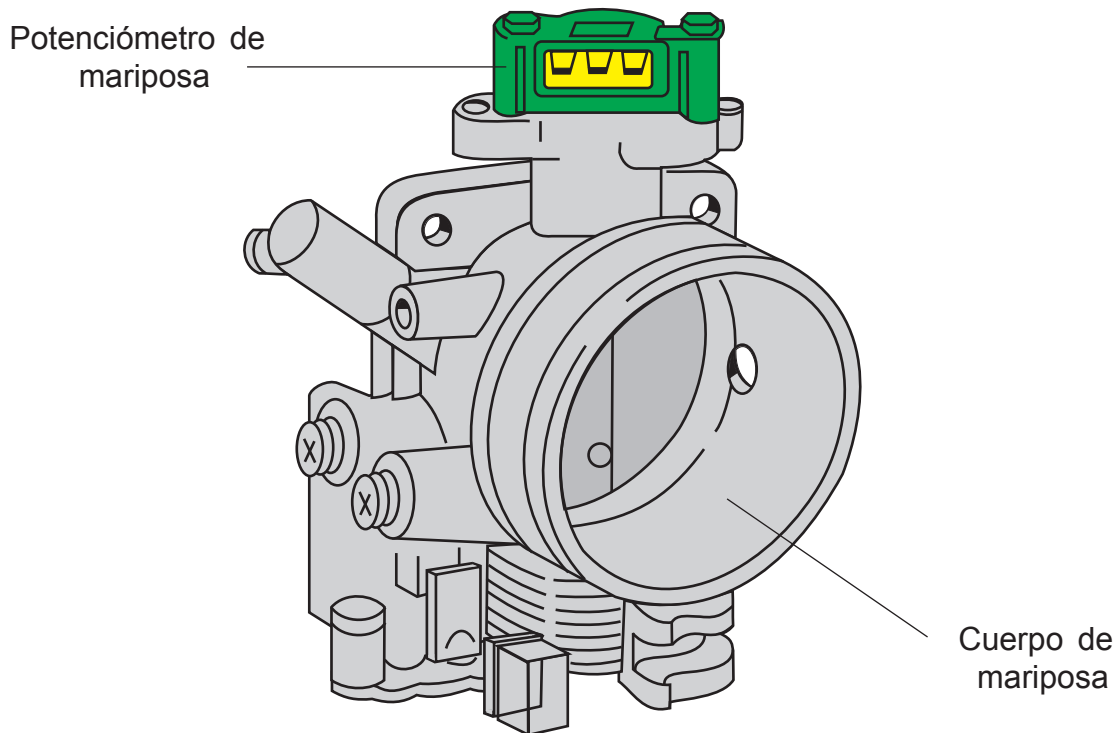
5. De donde recibe la información "carga" la U.M ?

6. En ralentí el vacío es mayor o menor ?

7. Qué pasa si la U.M no recibe la señal de carga

Potenciómetro de mariposa

Este potenciómetro de la mariposa informa a la unidad de mando Digifant de la posición de la mariposa. Esta información de la posición de la mariposa es fundamental para funciones como estabilidad de ralentí, desconexión de marcha por inercia (freno con motor) y es una de las informaciones necesarias para el cálculo de las condiciones de CARGA y en consecuencia para la determinación del tiempo de inyección y el momento de encendido.



Así funciona

El potenciómetro de la mariposa determina la posición de la mariposa mediante el sensor de potenciómetro que se desliza sobre una pista de resistencia.

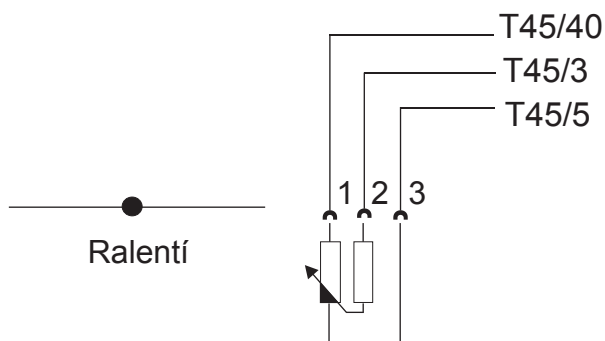
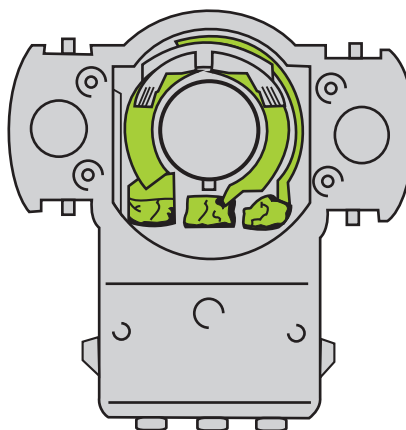
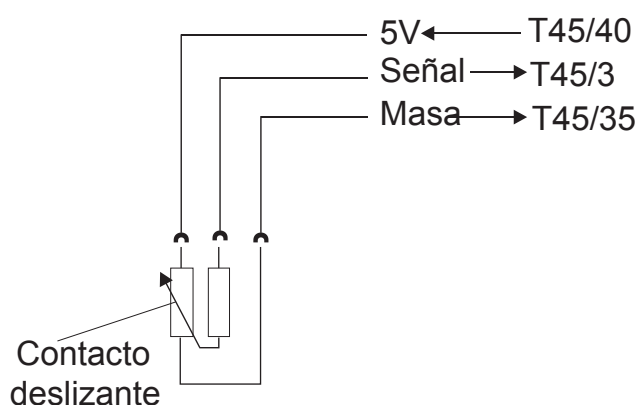
El potenciómetro informa de todo el recorrido de apertura de la mariposa desde mariposa totalmente cerrada hasta totalmente abierta, correspondiéndole un valor determinado de resistencia a cada una de las posiciones.

En caso de ausentarse la señal, la U.M. utiliza valores sustitutivos en función de las R.P.M. y el sensor de carga.

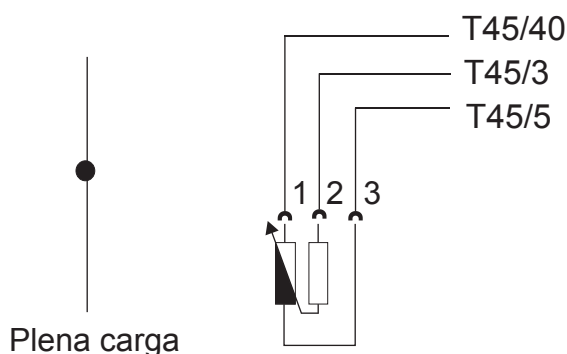
Potenciómetro de mariposa

El potenciómetro está constituido de forma tal que en una pista se desliza un contacto, este último registra el valor que utiliza la U.M. como señal de posición de la mariposa.

En el siguiente esquema se puede apreciar como el valor de la señal se comporta en función de la posición de la mariposa de gases.



El contacto se desliza en la pista, de forma que el valor de resistencia entre los contactos 1 + 2 se va incrementando a medida que se abre la mariposa.





Potenciómetro de mariposa

Ejercicio:

NOTA: Siempre anotar los resultados

MATERIAL
Caja de cables
Multímetro

- 1. Conecte el multímetro para checar su resistencia en los extremos (1 y 3) escriba su resistencia, acelere poco a poco y vea lo que sucede.
- 2. Conecte el multímetro para checar su resistencia en los pines 1 y 2, abra la mariposa poco a poco y vea lo que sucede. Escriba sus observaciones
- 3. Conecte el multímetro para checar su resistencia en los pines 2 y 3, abra la mariposa poco a poco y vea lo que sucede. Escriba lo que sucede
- 4. Verifique su alimentaciones de masa - alimentación
 - Masa
 - Alimentación 5 Volts
- 5. Diagnóstico con 1551 MOD 93 a 99
Dirección 01
Función 08 bloque de valores

GRUPO	CAMPO	INDICACIÓN	UNIDADES
02	3	Ángulo de mariposa	
08	4	Estado de marcha	Ralentí Carga media Plena carga
05	3	Ángulo de mariposa	

- 6. Diagnóstico con 1551 MOD 99 En adelante

GRUPO	CAMPO	INDICACIÓN	UNIDADES
00	8	Potenciómetro de mariposa	Decimales

Evaluación capítulo 4

Potenciómetro de mariposa

1.Cuál es la función del potenciómetro ?

2. De que está constituido el potenciómetro ?

3. Qué sucede en caso de ausentarse la señal ?

4. Para qué sirve el potenciómetro ?

5. En que bloque de valores encontramos el ángulo de mariposa de un motor 1.8 Digifant ?

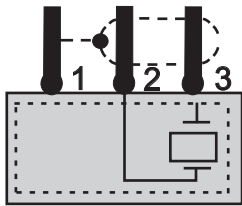
Sensor de detonación o cascabeleo

Magnitud de corrección: Detonación

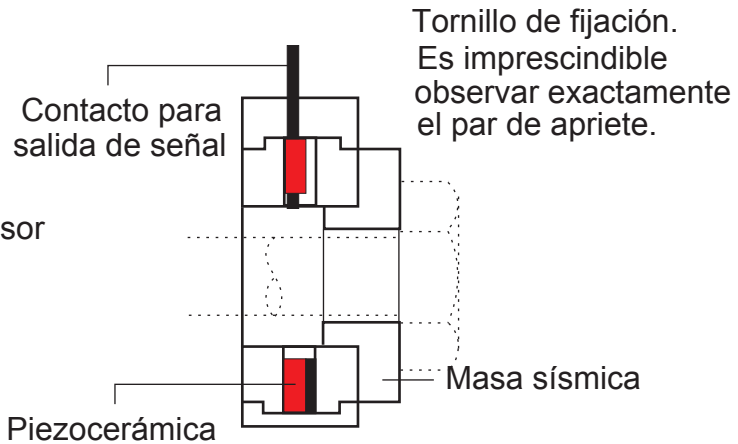
El sensor de detonación registra todas las vibraciones provenientes de la combustión; cuando estas rebasan ciertos valores, la U.M. interpreta estos como detonación y como una medida de protección contra daños mecánicos, retrasa el momento de encendido en un valor programado, sin que ello represente una pérdida importante en la potencia del motor.

Cable apantallado para evitar magnitudes de perturbación

T45/9 T45/36 T45/34

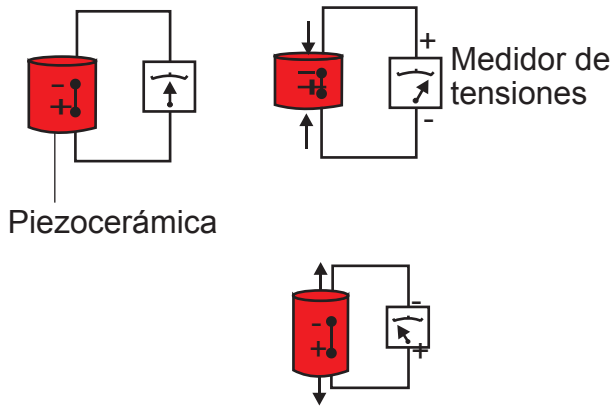


Cables de transmisor



Así funciona

La piezocerámica transforma la energía mecánica en energía eléctrica. Debido a que es impulsada por las oscilaciones del cárter del cigüeñal ya que no es posible su desplazamiento debido a la inercia de la masa sísmica, se transforma constantemente la estructura cristalina de la piezocerámica. Esta transformación de su estructura cristalina da lugar a una tensión eléctrica oscilante con el mismo ritmo. La intensidad de las oscilaciones influyen esencialmente sobre la magnitud de la tensión.



Cuando una fuerza mecánica actúa sobre la piezocerámica, se producen brevemente una señal de tensión

Cuando deja de actuar la fuerza, se produce una señal de tensión con polaridad inversa.

Función de la marcha de emergencia

Si la unión eléctrica de la unidad de mando al sensor de detonación está interrumpida, entonces se retarda el ajuste de encendido en una magnitud determinada para cada tipo de motor, para evitar daños del motor sobre todo debido a las detonaciones de plena carga.

El sensor de detonación o casacabeleo se monta solo en motores de 2.0 lts.

Ejercicio

Localice dos vehículos Digifant, uno con y otro sin sensor de detonación (casacabeleo) y complete los siguientes datos

1. Tipo de vehículo _____
2. Sensor de detonación
3. Cilindrada
4. Siglas de motor

Ejercicio

Con el motor en ralentí conecte un multímetro en la posición V \sim y conéctelo a los contactos 2 y 3 de un sensor de casacabeleos estando este conectado, tome la lectura y registre su resultado.

El valor obtenido fue de _____

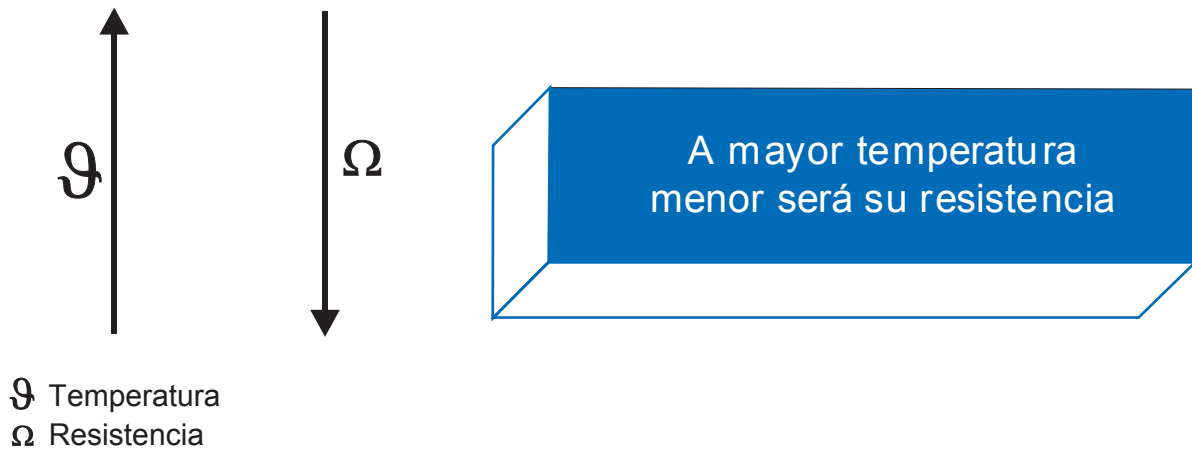
Con el motor en ralentí conecte un multímetro en la posición V \sim y conéctelo a los contactos 2 y 3 de un sensor de casacabeleo, aflojar el tornillo y dele pequeños golpes con una pieza metálica, tome lectura y registre sus resultados.

El valor obtenido fue de _____

Sensores de temperatura

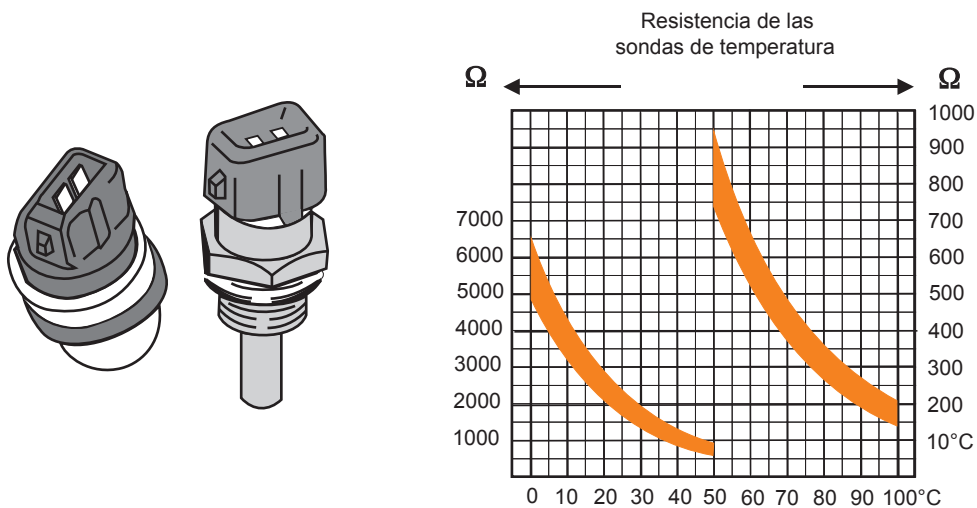
Los NTC

Los sensores NTC (Coeficiente negativo de temperatura) son componentes hechos a base de material semiconductor tal como magnesio, cobalto o níquel entre otros, cuya resistencia se comporta inversamente a la temperatura; a ello obedece su nombre NTC.



Ejemplo

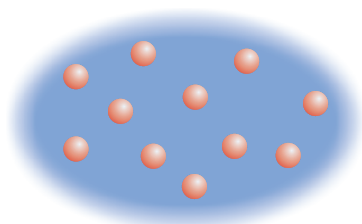
Cuando un sensor de temperatura de motor NTC registra 0°C su resistencia será de aproximadamente $6000\ \Omega$, mientras que si registra 100°C su resistencia bajará hasta aproximadamente $200\ \Omega$



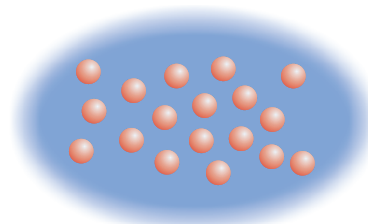
Tensor de temperatura del aire de admisión G42

Es conocida la relación entre la temperatura y la densidad. Por ejemplo, si un recipiente con aceite de cocina se calienta, se puede observar como se va haciendo más fluido (menor densidad) conforme aumenta la temperatura.

Este fenómeno no es aplicable solo a los líquidos sino también a los gases como el aire.



Así se verían las moléculas de aire caliente.



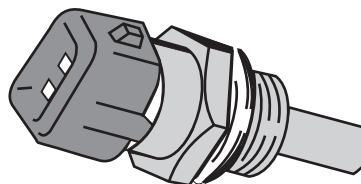
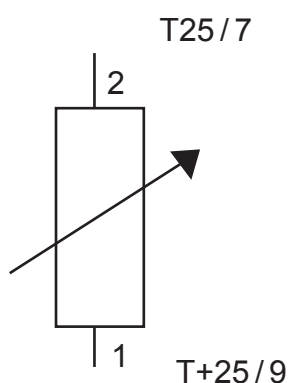
Así se verían las moléculas de aire frío.

A consecuencia de lo anterior se puede apreciar que cuando el aire está más frío ingresarían al motor más moléculas de aire.

La temperatura del aire de admisión es una medida de su densidad y con ello un factor de corrección para la realización de la mezcla combustible - aire.

Conforme a ello, la U.M. puede corregir el tiempo de inyección en el caso de temperaturas bajas del aire de aspiración.

El sensor G42 es un NTC y se comporta conforme a la misma gráfica correspondiente al sensor de temperatura del motor G62.

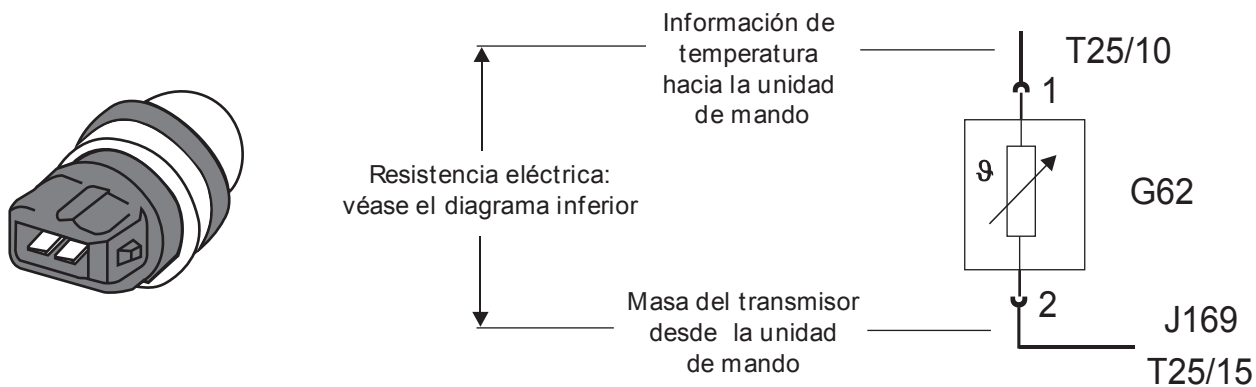


Sensores de temperatura

El transmisor para temperatura del motor G62

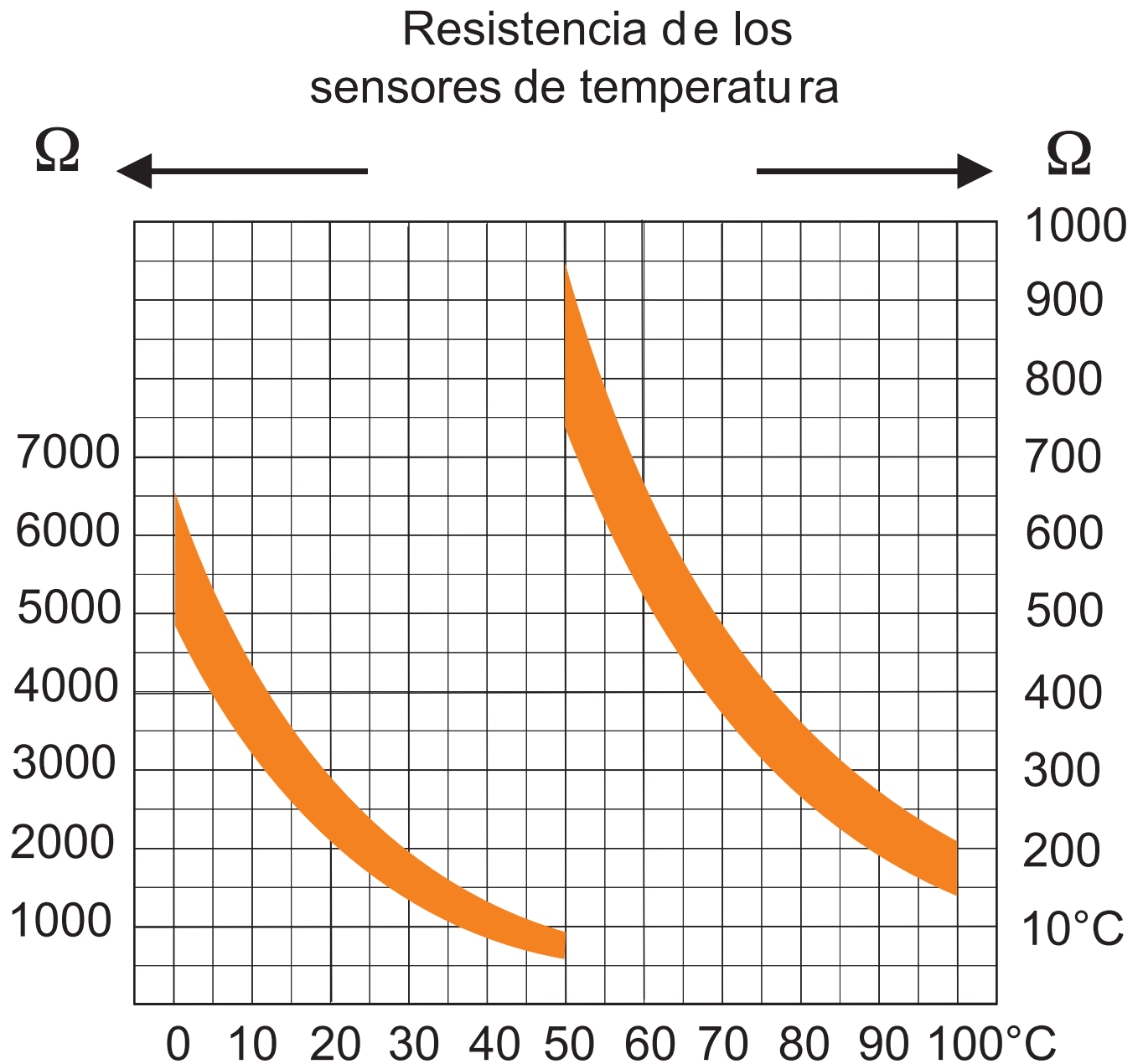
La información de la temperatura del motor es necesaria para “elevar” los campos de características de encendido e inyección con el motor frío:

Los datos de los campos de características están adaptados a la temperatura de servicio del motor. Las magnitudes de corrección, provocan la elevación o bien disminución de los campos de características. Es decir, con el motor frío se eleva por ejemplo todo el campo de características “tiempo de inyección” en una magnitud determinada.



Características de marcha de emergencia

Si no llega ninguna información de la temperatura del motor a la unidad de mando Digifant (salida de la masa del transmisor contra entrada de la temperatura del motor “infinito”), la unidad de mando conmuta a “temperatura de servicio de motor”: el vehículo puede moverse con fuerza propia. Al fallar el NTC para la temperatura del motor se producen perturbaciones de servicio al estar frío el motor.



Sensores de temperatura

Ejercicio:

NOTA: Siempre anotar los resultados

MATERIAL
Un encendedor
Multímetro

Recuerde que ántes de la práctica debe medir la resistencia en frio, apoyandose en la gráfica

1. Mida la resistencia del NTC en frio y compáre con la gráfica que se encuentra en el folleto

Escriba cuál es su resistencia

2. Con ayuda de un encendedor, caliente durante 20 seg. el sensor y mida su resitencia, compáre con la gráfica

Escriba cuál es su resistencia

Resistencia	Resistencia
Frio	Caliente
Variación de resistencia	Si No

3. Escriba con sus propias palabras lo que sucedio

4. Diagnóstico con 1551
Dirección 01, función 08

G62 con U.M con terminación C/D Mod.99 en adelante			
GRUPO	CAMPO	INDICACIÓN	UNIDADES
01	2	Temperatura Motor	*C

G62 Modelos anteriores a 99			
GRUPO	CAMPO	INDICACIÓN	UNIDADES
01	1	Temperatura Motor	*C

G42 con U.M con terminación C/D Mod.99 en adelante			
GRUPO	CAMPO	INDICACIÓN	UNIDADES
02	4	Temperatura Aire	*C

G42 Modelos anteriores a 99			
GRUPO	CAMPO	INDICACIÓN	UNIDADES
03	3	Temperatura Aire	*C

Sensor de temperatura de aire

1.Cuál es la función del sensor de temperatura de aire ?

2. Al aumentar la temperatura, que sucede con su resistencia ?

3. La señal del sensor de temperatura de aire, para que le sirve a la U.M ?

4.Cuál es la relación entre la temperatura y la densidad ?

5. Qué sucede si se interrumpe esta señal ?

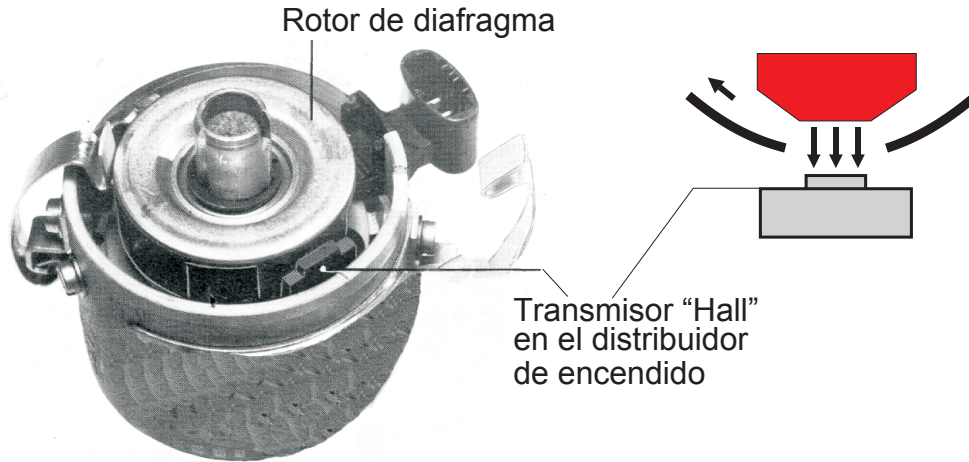
6. Que significa N.T.C ?

7.Cuál es la función del NTC ?

Sensor Hall

Transmisor “HALL”

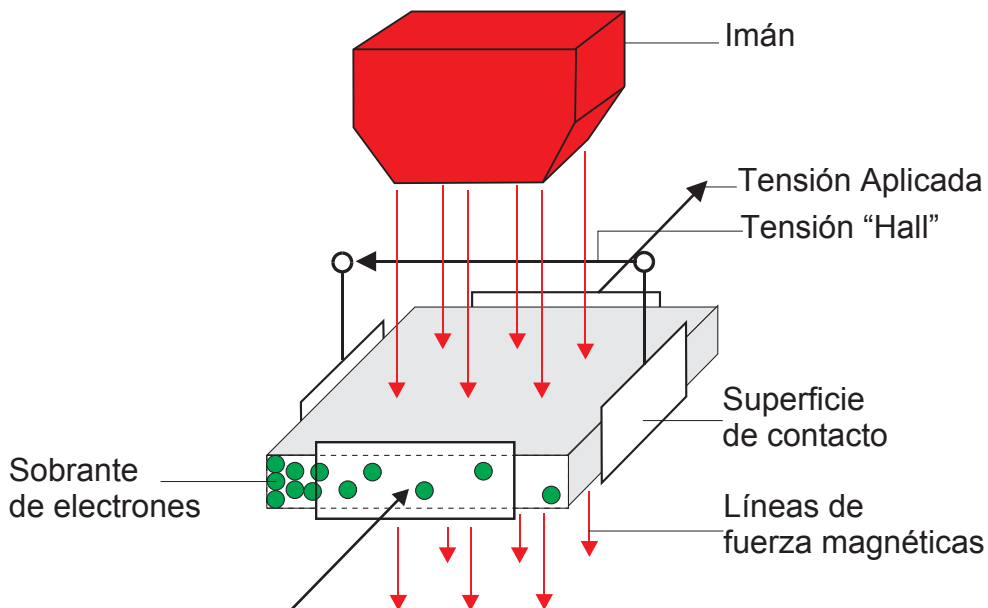
El transmisor “Hall” es un semiconductor con circuito integrado. Al girar el rotor de diafragma, el transmisor “Hall” forma y amplifica la señal para la unidad de mando.



Así funciona la tensión “HALL”

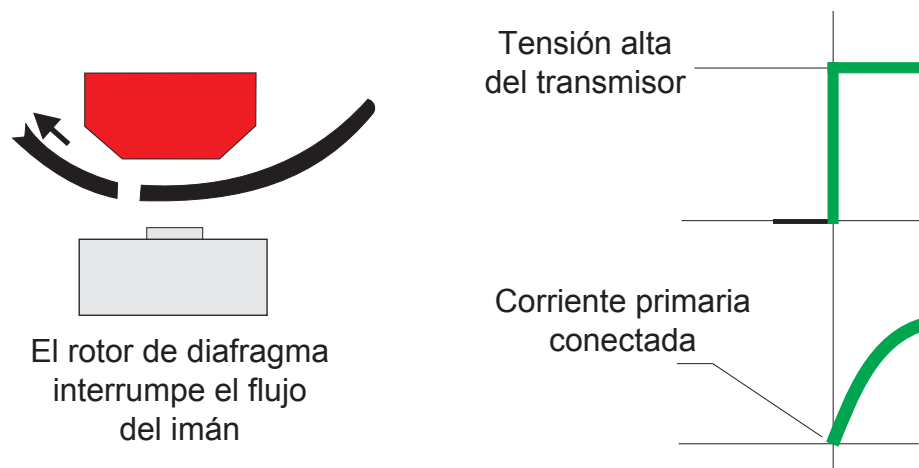
Al conectar el encendido, fluye una tensión por el semiconductor. Esta tensión es cortada por las líneas de fuerza de un imán. Con ello, son desviados lateralmente los electrones en el semiconductor.

En una superficie de contacto existe sobrante de electrones. Debido a la diferencia de cargas entre las superficies de contacto, se forma entonces la tensión “Hall”

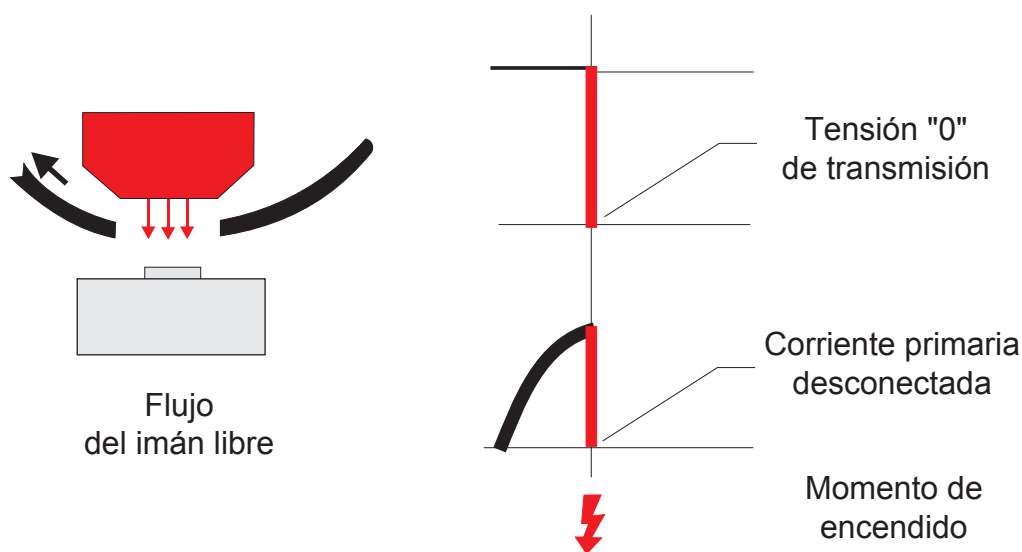


Así se forma la tensión de encendido

El rotor de diafragma interrumpe las líneas de fuerza magnéticas. De este modo queda desconectada la tensión "Hall". La tensión del transmisor aumenta notablemente la salida del distribuidor. Con esta señal queda conectada la corriente primaria.



Si el rotor de diafragma deja libre paso al flujo del imán, aumenta la tensión "Hall". La tensión del transmisor se pone a "0". La corriente primaria queda desconectada. De este modo se forma la tensión de encendido.



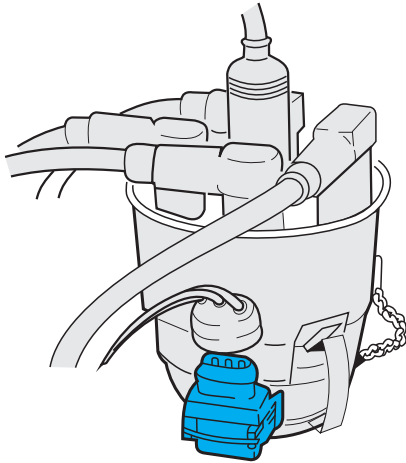
El ángulo de cierre se adapta electrónicamente a las necesidades.
El ancho de diafragma es compatible al mayor ángulo de cierre posible.

Sensor Hall

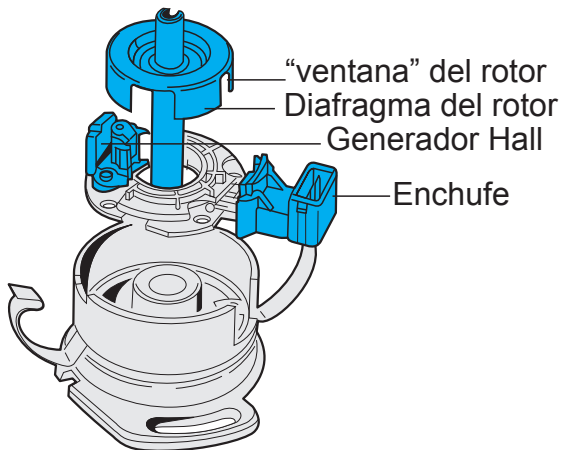
Magnitud Básica /RPM

El número de revoluciones del motor es una magnitud básica necesaria para la determinación del momento de encendido correcto y el tiempo de inyección correcto.

La inyección del número de revoluciones, inclusive la marca de referencia del P.M.S., la recibe la U.M. del generador “Hall” en el distribuidor de encendido.



ESTE ES EL SENSOR HALL
EN EL DISTRIBUIDOR DE ENCENDIDO



Así funciona

El diafragma de rotor del generador Hall se mueve con el árbol del distribuidor. Las “ventanas” movidas por el transmisor modifican el flujo de la corriente en el transmisor. De tal manera se producen cuatro impulsos Hall por vuelta del distribuidor, los cuales son procesados por la unidad de mando como señales de número de revoluciones.

El orden y la escotadura de las “ventanas” del rotor son fijos, de modo que el impulso que llega a la unidad de mando es también una información sobre la posición del cigüeñal (PMS) (marcas de referencia). Si no llega ningún impulso del número de revoluciones a la unidad de mando, se interrumpen la alimentación de tensión para las bombas del combustible, de las válvulas de inyección así como del encendido, no se puede arrancar o bien se producen tirones al presentarse la avería momentáneamente.

RECUERDE, Si no hay señal de R.P.M. no hay inyección ni encendido.

Sensor Hall

Ejercicio:

NOTA: Siempre anotar los resultados

1. 1° Con el enchufe Hall conectado y con ayuda de la lámpara de diodo VAG 9431, haga contacto entre el pin central y masa,
2° desconecte los inyectores y
3° mientras otro técnico da “marcha” observe la lámpara de diodo.

Resultado _____

2. Con ayuda del juego de cables VAG 1594 compruebe el voltaje de alimentación en los extremos del conector Hall (encendido conectado)

Resultado _____

3. 1° Desconecte el cable central de la tapa del distribuidor y ubíquela cerca de un punto de masa (aprox. 10 mm).
2° Con el enchufe desconectado conecte un cable en el pin central (del enchufe).
3° Conecte el encendido
4° Haga contacto brevemente (toques) entre el pin central del enchufe y masa observe:
a) El cable central del distribuidor
b) El ruido de la bomba de gasolina

Resultado _____

4. Extraer el cable de alta tensión del distribuidor y colocarlo a masa en caso dado, utilizar un cable auxiliar

Conectar el multímetro con cables auxiliares del B.A.G 1594 entre los contactos 2 y 3 del enchufe del generador Hall en el distribuidor de encendido, estando este conectado

Conectar el encendido

Girar totalmente en sentido de giro lentamente con la mano al motor y observar en ello la indicación del multímetro

Valor normal Oscilando

Resultado _____

Evaluación capítulo 4

Sensor Hall

1. Que es el transmisor Hall ?

2. Cómo se forma la tensión Hall ?

3. Para que le sirve la señal del sensor Hall a la U.M ?

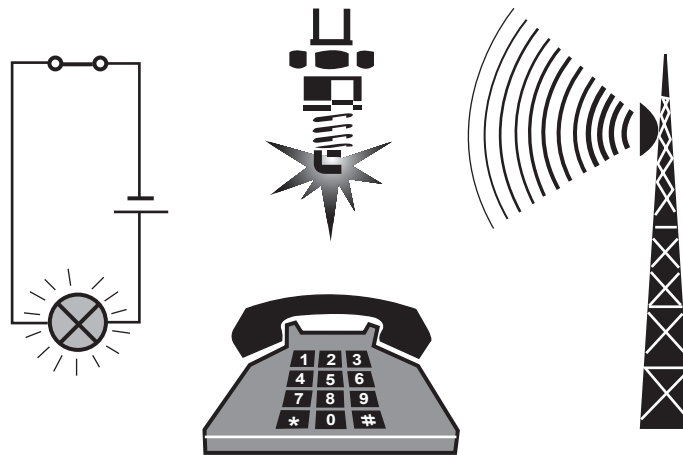
4. Qué sucede sino hay señal de R.P.M, y por qué ?

5. Cual es la función del rotor del diafragma ?

En el vehículo son fuentes parásitas los componentes en cuyo funcionamiento se producen chispas o se abren o se cierran circuitos de corriente.

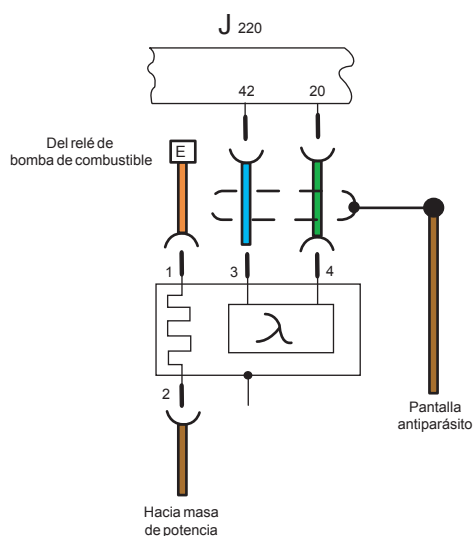
Otras fuentes parásitas son por ejemplo teléfonos móviles y radioemisoras, o sea, todo aquello que genera ondas electromagnéticas puede influir en la transmisión o incluso la pueden falsificar.

Para evitar influencias prácticas sobre las señales

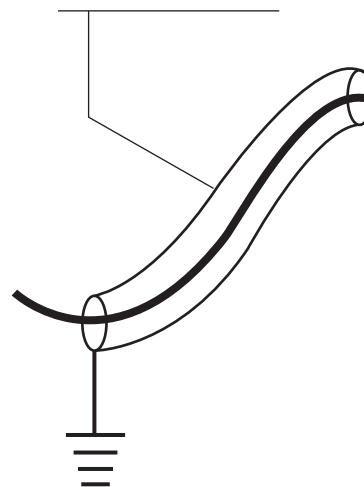


Para evitar influencias parásitas sobre las señales se les adaptó en algunos casos en el arnés un conductor sin recubrimiento conectado a masa física o masa electrónica con el fin de absorber estas ondas electromagnéticas y no dejarlas llegar a los cables que conducen señales de orden de los mV

Circuito eléctrico



Apantallado



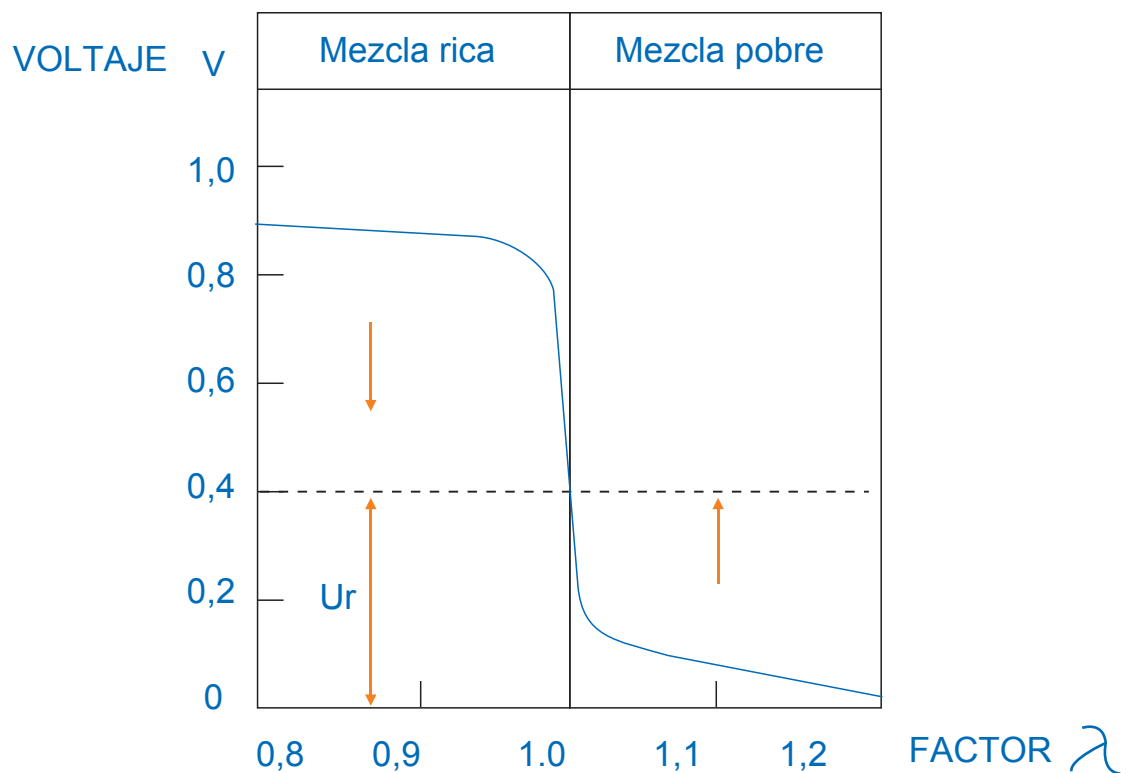
Apantallado

1. Para que sirve el cable apantallado ?
 - a). Evitar caídas de tensión
 - b). Controla corriente 50
 - c). Evita influencias parásitas
2. Cuál es la función del cable apantallado ?
 - a). Absorbe las señales y las manda a corriente 30
 - b). Absorbe las señales y las manda a masa
 - c). Protege el aire
3. Cómo identificar el cable ?
 - a). Color naranja y negro
 - b). Sin recubrimiento
 - c). Color café

Sonda lambda (G-39)

La sonda lambda es un sensor que informa a la unidad de mando del motor la cantidad de oxígeno presente en los gases de escape. Dicha información es recibida por la U.M mediante una señal de voltaje, la cuál varía de acuerdo con los valores detectados.

Una mayor cantidad de oxígeno significa que la mezcla es pobre y corresponde a un valor bajo de voltaje enviado por la sonda. Así mismo, una menor cantidad de oxígeno significa mezcla rica y corresponde a un valor alto de voltaje.



Esta información es utilizada por la Unidad de Mando para comprobar la proporción de la mezcla dosificada al motor y en caso necesario, modificar el tiempo de apertura de los inyectores.

Factor Sonda Lambda : λ

Se considera 1.0 cuando la mezcla es estequiométrica, y puede ser mayor si la mezcla es pobre, o menor si la mezcla es rica.

$V = 450 \text{ mv} = \text{mezcla óptima (ideal)}$

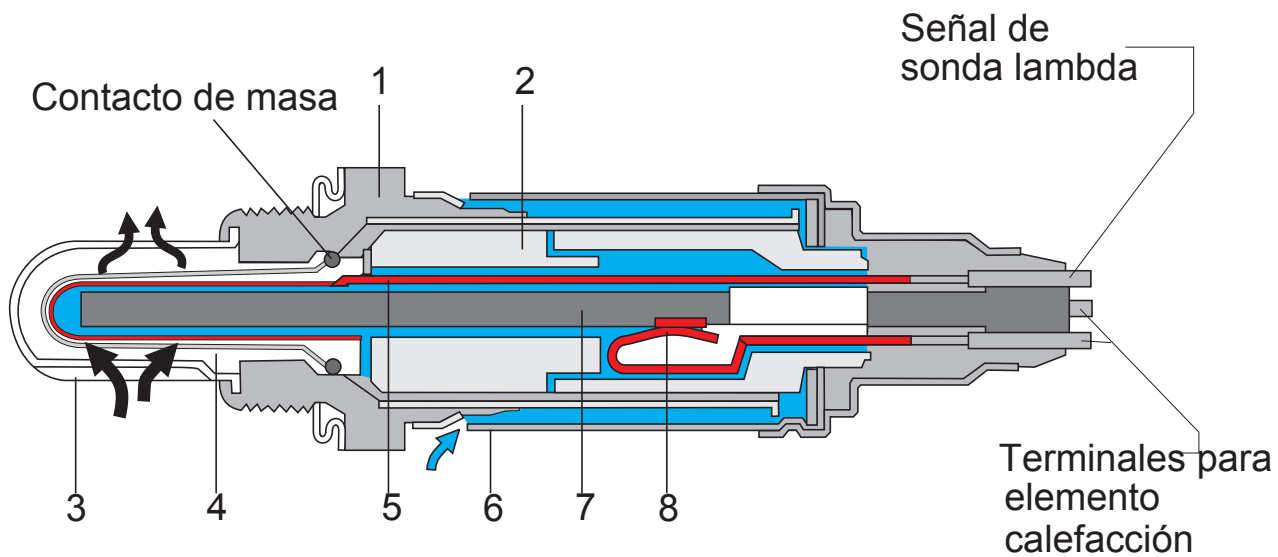
Cuando $\lambda = 1.0 = 14.0 \text{ Kg. Aire con } 1 \text{ Kg Gasolina}$

Sonda Lambda

Emisores de información - control de unidad

En la parte interior de la sonda lambda va instalada una cerámica de sonda activa. Mientras que la parte exterior de la cerámica se halla en contacto con el caudal de los gases de escape, la parte interior se halla comunicada con el aire del ambiente. Las superficies del elemento cerámico de la sonda están dotadas de electrodos contra residuos de la combustión. A partir de 300°C, la cerámica de la sonda puede conducir iones de oxígeno (iones son átomos o moléculas eléctricamente cargados).

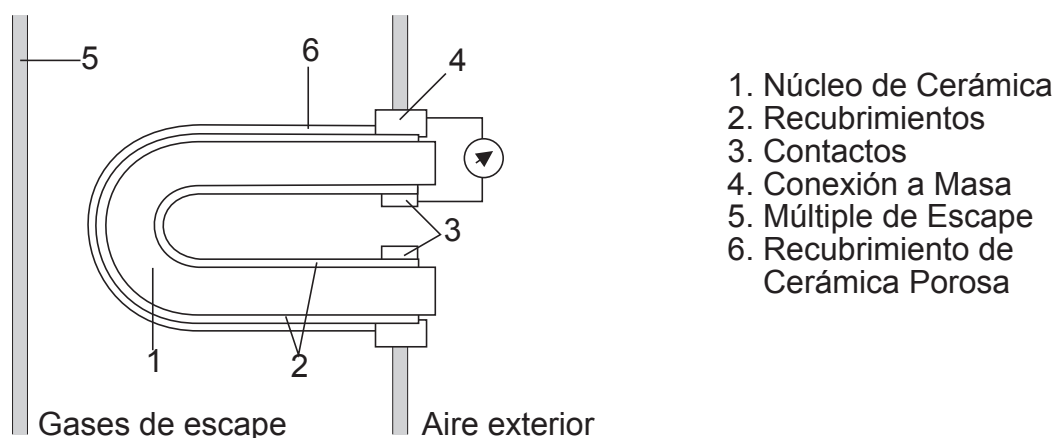
Si en uno y otro lado existen diferentes contenidos de oxígeno, se produce una tensión eléctrica a raíz de los materiales empleados. Según sea el contenido de oxígeno residual (composición de la mezcla) en los gases de escape, la sonda lambda emite a la unidad de control la señal de tensión comprendida entre 100 y 1000 mV para que pueda establecer la regulación correspondiente.



1. Cuerpo de sonda.
2. Tubo de apoyo de cerámica.
3. Tubo de protección con ranuras.
4. Cerámica de sonda activa.
5. Pieza de contacto.
6. Manguito de protección.
7. Elemento de calefacción.
8. Conexiones a presión para el elemento de calefacción.

En función del sistema y de la versión del motor de que se trate, se utilizan sondas lambda con y sin calefacción.

Las sondas lambda con calefacción permiten ser montadas a mayor distancia del motor, de modo que sea posible conducir incluso con plena carga permanente, sin que ello reporte problema alguno y sin sobrepasar las temperaturas de aprox. 930°C, que influyen sobre la vida útil del sistema. El elemento calefactor integrado hace que la regulación lambda entre en acción al cabo de 20 a 30 segundos (al alcanzarse la temperatura mínima de 300°C).



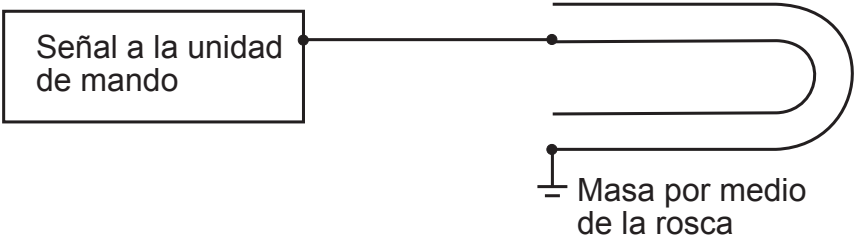
NOTA

En caso de interrupción de la señal o cortocircuito el vehículo sigue en disposición de marcha. Las anomalías mencionadas son registradas en la memoria de averías de la unidad de control Digifant y pueden ser diagnosticadas con el lector de averías V.A.G. 1551.

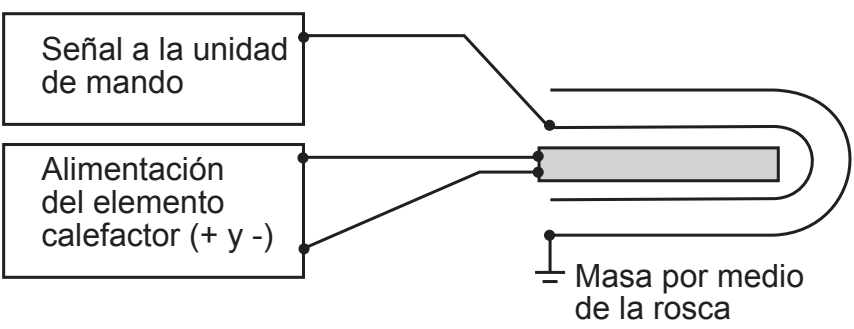
Sonda Lambda

En los diferentes modelos Digifant, podemos encontrar sondas lambda cilíndricas con elemento calefactor o sin él, lo cual hace variar el número de cables que utiliza su armés.

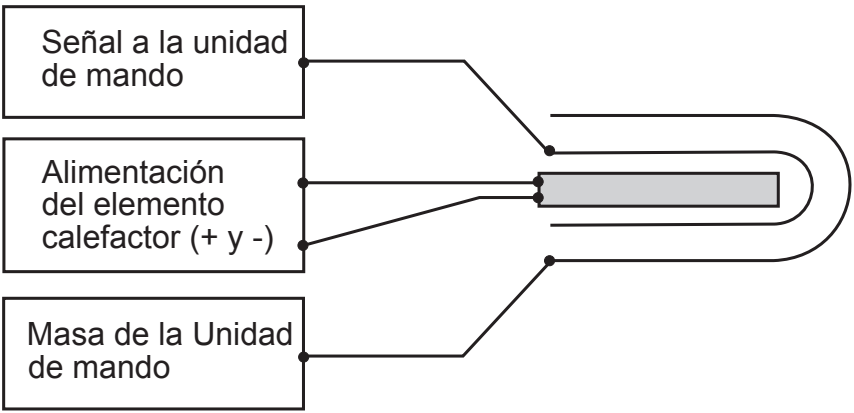
CON UN SOLO CABLE:



CON TRES CABLES:



CON CUATRO CABLES:

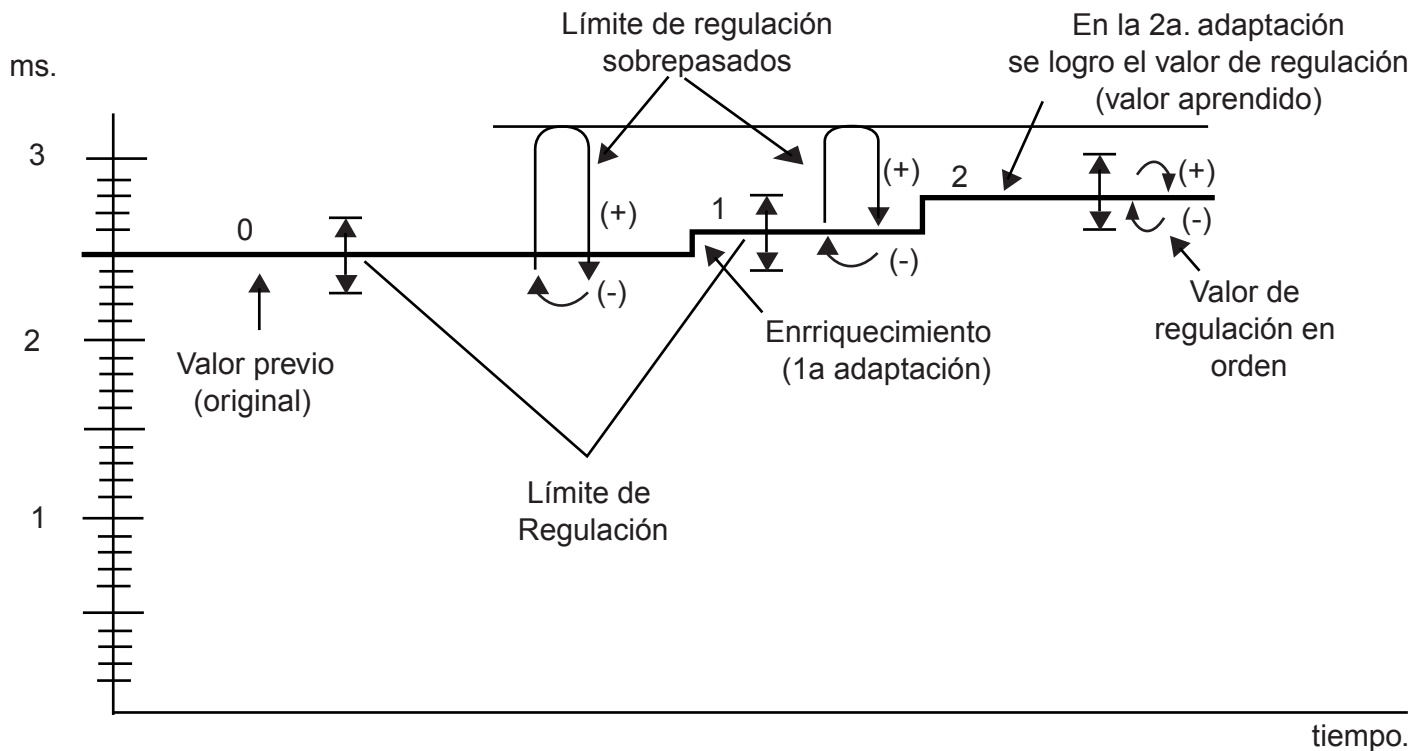


Adaptación de la sonda lambda

La unidad de control regula la composición de la mezcla a través de la cantidad de inyección y considerando el contenido residual de oxígeno (sonda lambda) de los gases de escape. Para ello están memorizados valores previos de regulación en la unidad de control. Estos valores previos de regulación consideran p. ej. la interdependencia entre régimen de revoluciones y flujo de paso de la mezcla y, a raíz de ello, adaptan la frecuencia de regulación al régimen de revoluciones.

En caso de que p. ej. la sonda lambda mida una mezcla demasiado pobre a raíz de un pequeño aire indebido, la regulación lambda la enriquece a través de los inyectores. En caso de que la mezcla siga siendo demasiado pobre al alcanzar el límite de regulación, el sistema “aprende” nuevos valores para enriquecer la mezcla. Se modifica el valor previo de regulación (tiempo de inyección), se lo memoriza en la unidad de control y está disponible para un nuevo arranque del motor. Con estos valores “aprendidos” el sistema otra vez está en condiciones de efectuar una regulación.

Ejemplo:



Sonda lambda

Bloque de valores

Dirección 01
Diagnosticar con 1551
Función para Sedán todos los modelos

GRUPO	CAMPO	INDICACIÓN	UNIDADES
01	3	Voltaje lambda	V

Ejercicio:

NOTA: Siempre anotar los resultados

Verificar la alimentación de 12 Volts
Verificar la alimentación de masa
Señal de 0.001 a 0.9 volts Oscilando

NOTA: Una punta del multímetro y la otra al cable de señal

Prueba de adaptación de Sonda Lambda

Verificar la señal y enriquecer la mezcla desconectando la manguera de vacío del regulador

Escriba sus observaciones, que es lo que sucede

Conectar el multímetro en la señal y empobrecer la mezcla desconectando la manguera de vacío

Escriba sus observaciones, que es lo que sucede

Sonda lambda

1. Que función tiene la sonda lambda

2. Que significa una cantidad mayor de oxigeno ?

3. Cuando el 5051 en el bloque de valores indica un voltaje bajo , a que se refiere con la mezcla aire-gasolina ?

4. Para que le sirve a la U.M la señal de la sonda lambda ?

5. Cuál es la señal de tensión comprendida para que pueda establecer la regulación correspondiente ?

6. A cuantos grados comienza a trabajar la sonda lambda ?

7. Por qué varia el número de cables en las sondas ?

Capítulo 5



Actuadores, funcionamiento y pruebas

Actuadores, funcionamiento y pruebas

Capítulo 5

Actuadores, funcionamiento y pruebas

CONTENIDO

Actuadores, funcionamiento y pruebas

OBJETIVO

Conocerá el funcionamiento de los actuadores y podrá hacer sus pruebas con multímetro y 5051

Exposición: Explique el contenido del capítulo

MATERIAL:

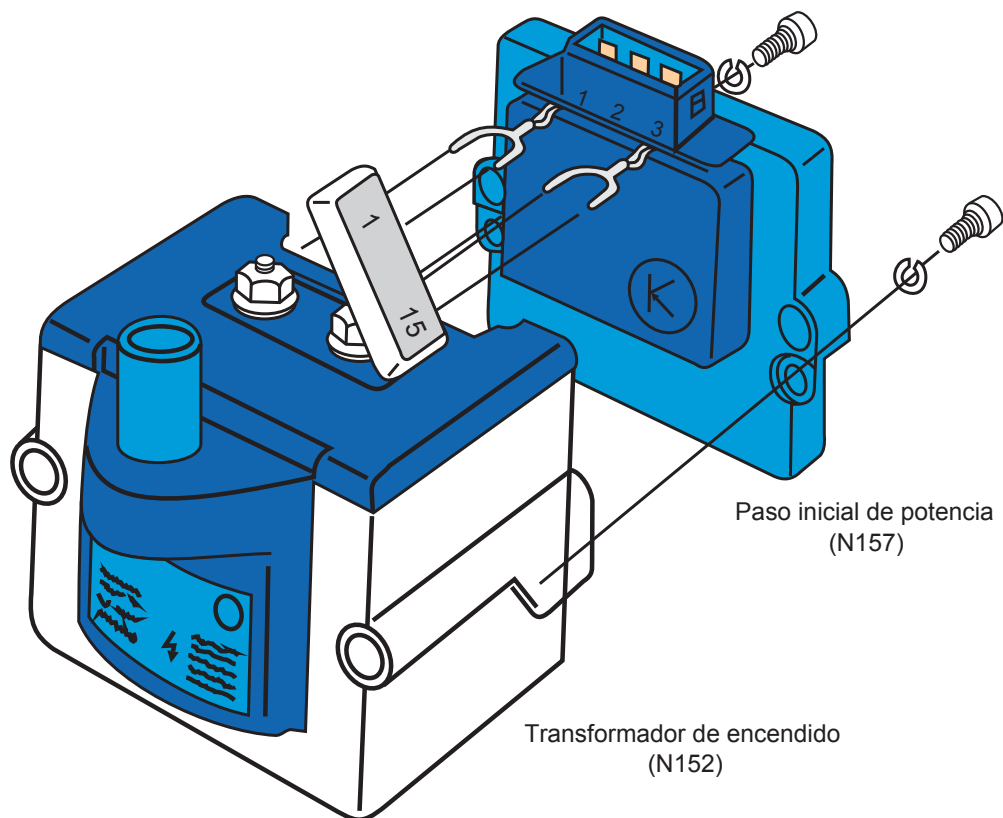
Multímetro

Lámpara de diodos

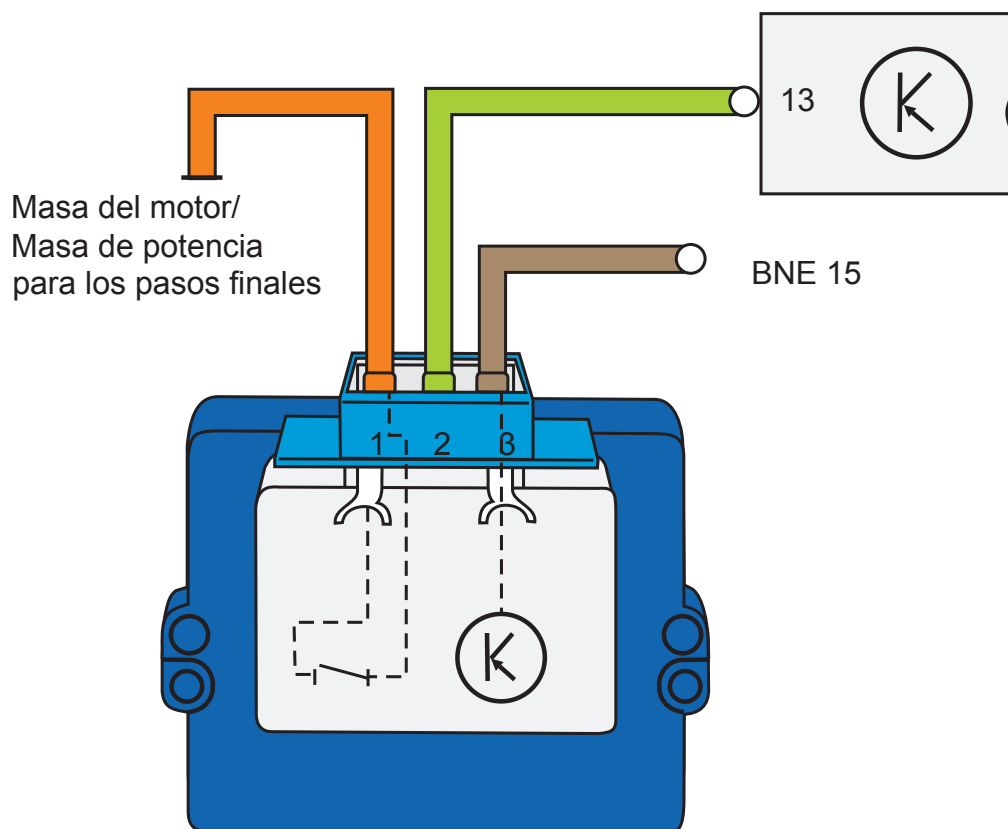
PRÁCTICAS: Realíce las indicadas

Transformador de encendido

A medida que aumenta el régimen se avanza cada vez más el momento de encendido. A medida que aumenta la carga del motor, sin embargo decrece la magnitud de avance. El momento de encendido es determinado por la unidad de control Digifant basándose en valores programados (campo de curvas características de encendido).



- Potenciómetro de la mariposa para detectar la carga del motor
- Emisor Hall para el régimen del motor y asignación del ángulo de encendido (desde 50° APMS hasta 11° DPMS)
- Emisor de temperatura del líquido refrigerante para corregir el momento de encendido en dirección de “avance”



Así funciona

A través del borne 15 se alimenta la tensión para la etapa final de potencia y para el transformador de encendido. El control del ángulo de contacto en la unidad Digifant activa el terminal 2 de la etapa final de potencia de modo que para cada condición de servicio se disponga de la máxima energía de encendido posible.

Durante esa operación se establece contacto a través de la etapa final de potencia entre la terminal de masa 1 del transformador de encendido y masa a través del conector de la etapa final de potencia.

NOTA

El ajuste básico del momento de encendido puede llevarse a cabo con el lector de averías. V.A.G. 1551 (04 "iniciar ajuste básico")

Transformador de encendido

Ejercicio:

Retirar el conector del transformador de encendido (N152) y el cable de alta tensión.

Verificar la resistencia del devanado primario, con el multímetro entre el borne y el borne 15

Valor nominal _____

Verificar la resistencia del devanado secundario, con el multímetro entre el borne 4 y el borne 15

Valor nominal _____

Verificar resistencia entre terminales 1 y 2

Valor nominal _____

Verificar resistencia entre terminales 1 y 3

Valor nominal _____

Verificar resistencia entre terminales 2 y 3

Valor nominal _____

Verificar resistencia entre terminal 3 y borne 15

Valor nominal _____

Si no se alcanzan los valores nominales:

- Desmontar el transformador de encendido y retirar la etapa final de potencia (N157)

- Realizar la siguiente prueba

Ejercicio:

Etapas finales de potencia

- Sensor Hall en orden
- Comprobación eléctrica
- Transformador de encendido en orden

Verificación de la alimentación de tensión

Retirar el conector y el cable de alta tensión del transformador de encendido

Colocar el multímetro en la escala de tensión (V) y conectarlo con ayuda de V.A.G 1594 en los contactos 1 y 3 del conector del transformador de encendido

Conectar el encendido

Valor nominal:

Desconectar el encendido

Comprobación

Retirar el conector de los inyectores, y el fusible No. 18

Conectar la lámpara de diodos con ayuda del V.A.G 1594 en los contactos 2 y 3 del conector del transformador de encendido.

Accionar el motor de arranque y verificar la señal de encendido de la Unidad de Mando Digifant (J169)

Conectar nuevamente el conector y el cable de alta tensión en el transformador de encendido.

Conectar la lámpara de diodos en los bornes 1 y 15 del transformador de encendido

Atención:

En esta prueba se debe tener cuidado de no tocar los cables de prueba, existe riesgo de descarga

Conectar el encendido

Qué sucede

Accionar el motor de arranque

Qué sucede

Conectar nuevamente el conector de los inyectores y colocar el fusible de la bomba de combustible (No. 18) en su lugar.

Válvula para ventilación del sistema de combustible AKF

Así funciona

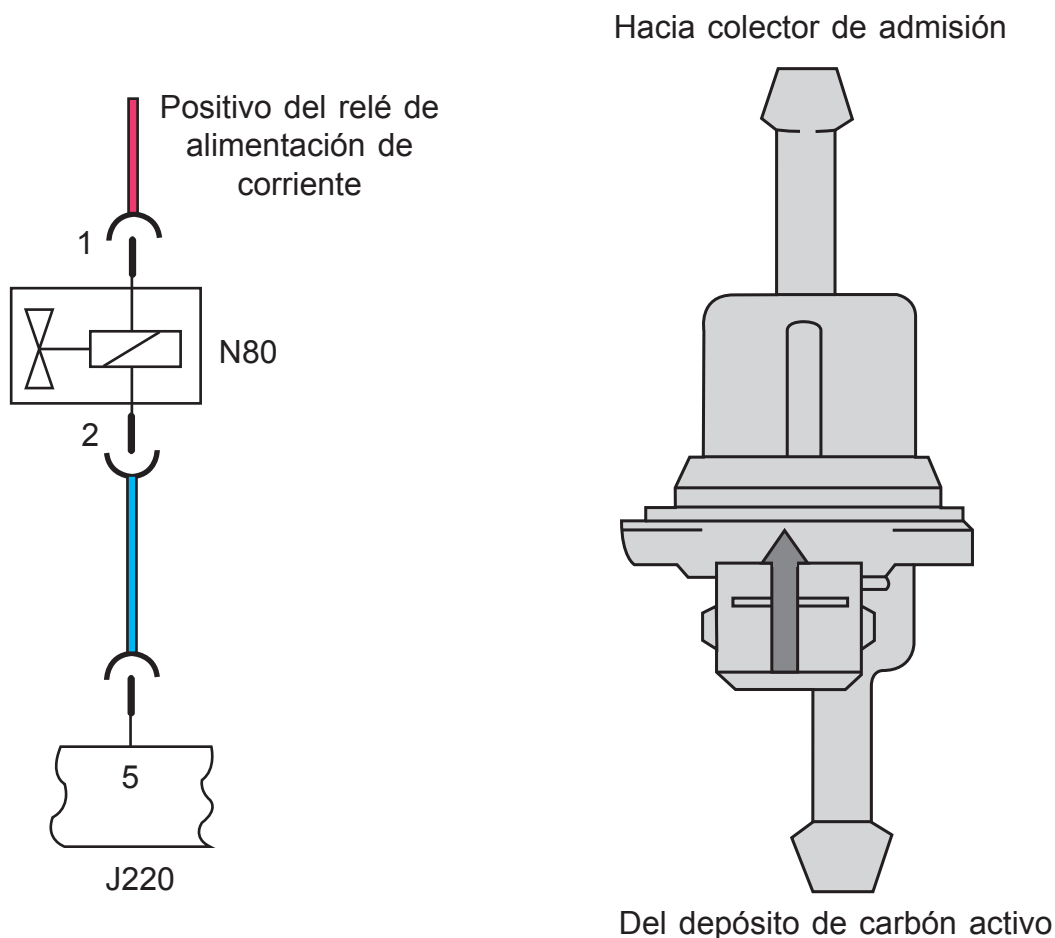
La válvula AKF se halla abierta en posición de reposo sin masa y con el interruptor de encendido desconectado. La alimentación de tensión por el lado del positivo se lleva a cabo a través el borne 30. El lado de masa de la válvula AKF es alimentado por la unidad de control.

En la fase abierta se genera la intermitencia. La duración de los intervalos de apertura es determinada por la unidad de control, previo análisis de las señales de mariposa, sonda lambda y temperatura del motor. Teniendo el motor una temperatura por abajo de 60°C se activa constantemente la válvula AKF, o sea, que se mantiene cerrada para actuar en contra de un posible enriquecimiento del motor.

Para evitar la preignición del motor se activa la válvula AKF durante unos 4 segundos después de ser desactivado el encendido.

NOTA:

La válvula AKF puede ser comprobada con el diagnóstico de elementos actuadores.



Válvula para ventilación del sistema del combustible AKF

A raíz de las condiciones de temperatura cambiantes se producen, principalmente en depósitos de combustible, vapores que escapan al ambiente al tratarse de sistemas de ventilación y desaireación convencionales.

Para evitar estas emisiones de evaporación y corresponder con diferentes exigencias legales se han introducido sistemas de carbón activo.

A motor parado y con el motor en marcha, como consecuencia del calentamiento que experimenta la gasolina, pasan los vapores del depósito de carbón activo.

El carbón activo se regenera con el aire fresco aspirado por la presión del tubo de aspiración en la unidad de la mariposa y por intermedio de la válvula AKF (válvula de depósito de carbón activo) haciendo pasar por el carbón activo del depósito. De esa forma se alimentan al motor las partículas de combustible que se hallan adheridas al carbón activo.

NOTA:

En algunas válvulas N80 nos podemos encontrar en su funcionamiento, cuando permanece cerrada, cuando no le suministra corriente y cuando se halla abierta en posición de reposo sin masa y con el interruptor de encendido desconectado.

Válvula para ventilación del sistema de combustible AKF

Pruebas de AKF

Comprobar la alimentación de 12 Volts, con una lámpara de diodos en el conector de la válvula AKF

Qué es lo que pasa

Dirección 01
Función 03

Bloque de valores
En modelos recientes con la U.M con terminación C/D Sedán

Dirección 01
Bloque de valores 08

GRUPO	CAMPO	FUNCIÓN	UNIDADES
05	02	Corriente AKF	%

2.0 LTS. y 1.8
Dirección 01
Bloque de valores 08

GRUPO	CAMPO	MÁXIMA	MÍNIMA	IDEAL
03	04	21	10	16
05	02	0	0	0

Válvula AKF

1. Cómo funciona la AKF ?

2. Quien hace funcionar a la AKF ?

3. De donde recibe información la AKF ?

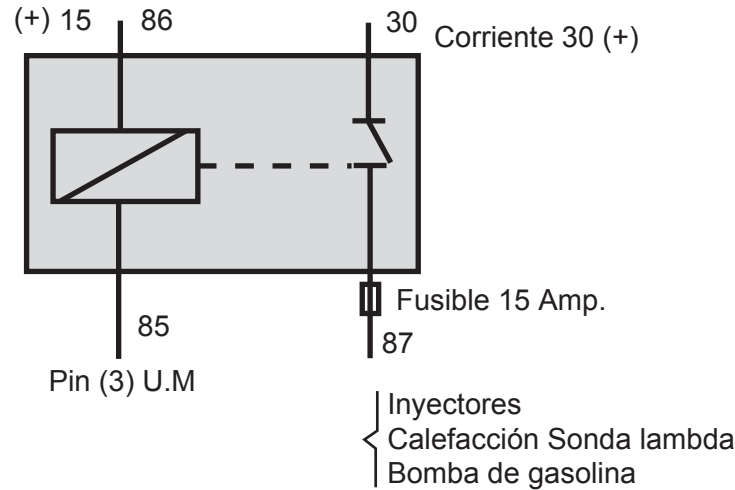
4. De quien hace previo analisis la U.M para que la AKF permanesca abierta ?

5. A que temperatura de motor se activa constantemente la AKF ?

6. Para que se activa la AKF

7. Que sucede cuando cerramos el SW con la AKF

Relé de bomba de combustible



El relé de bomba de combustible es un electroimán que se utiliza como dispositivo de ayuda para cerrar el circuito eléctrico.

Éste consta de 2 circuitos:

Circuito de mando: Es una bobina con un nucleo de hierro, en este se conecta el interruptor de mando.

Circuito de trabajo: Es un contacto de cierre aquí montado como contacto de trabajo, en el circuito de alimentación, en este circuito se conectan los consumidores.

Así funciona

Cuando circula la corriente por la bobina, el flujo magnético de la bobina actúa como imán, y atrae el contacto móvil, al cerrar el contacto ya puede pasar la corriente de trabajo, en éste se conecta el interruptor de control.

Cuando se desconecta la corriente de la bobina, ya no hay flujo magnético se abre el contacto y queda interrumpida la corriente de trabajo, desconectando en los consumidores.

Al recibir corriente 15 por el contacto 86 y masa electrónica por el pin 3 de la U.M se magnetiza la bobina y atrae al platino, teniendo corriente 30 por el contacto (30) pasará por el circuito de trabajo y saldrá esta corriente por el contacto (87) alimentado otra vez de un fusible a los inyectores, calefacción de sonda lambda y bomba de combustible

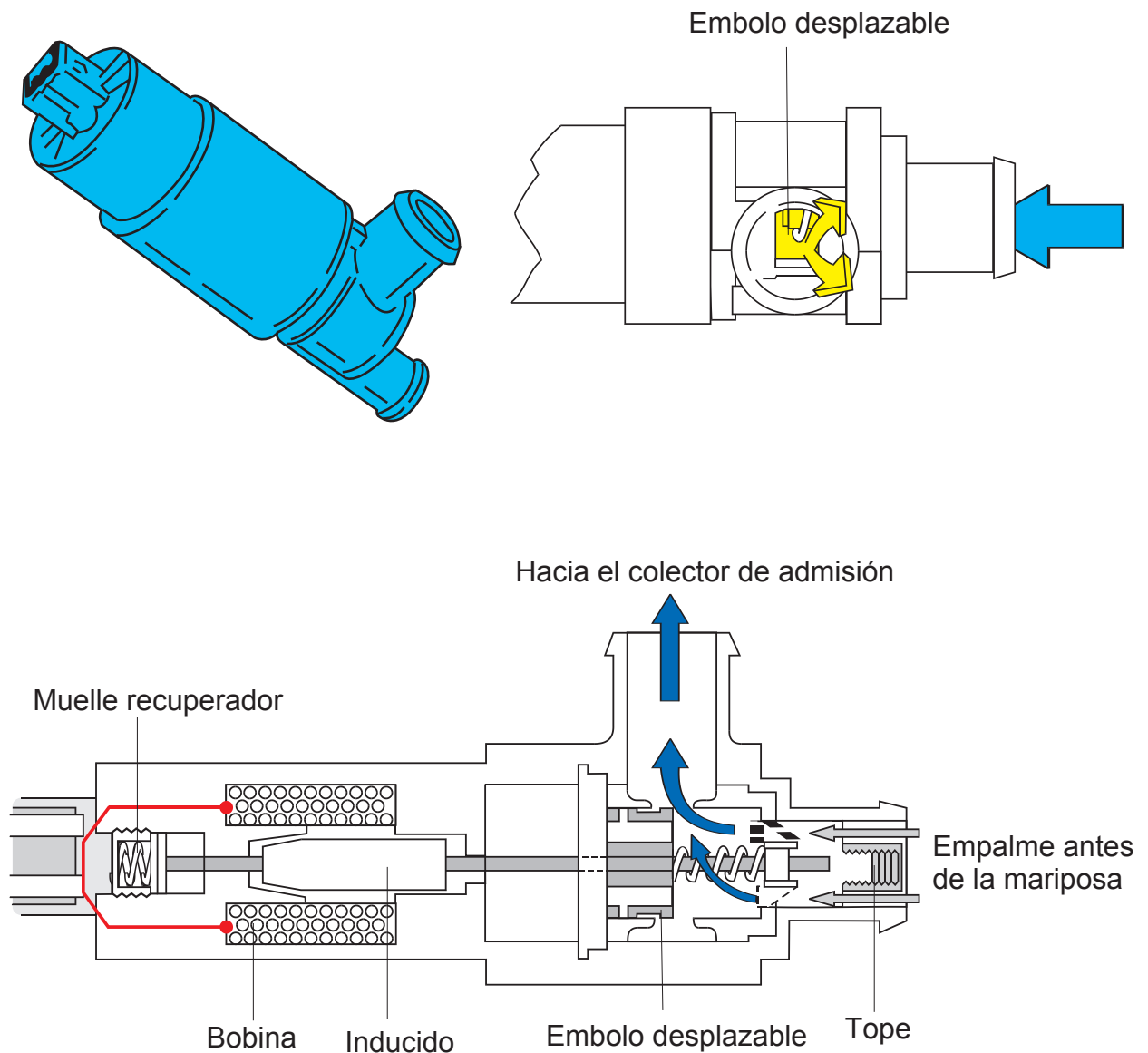
Con solo conectar el encendido se activa aprox. 3 seg. y al desconectar este se mantiene activado aprox. el mismo tiempo.

NOTA: Al estar dañado éste relé no habrá alimentación de combustible a los inyectores, por lo tanto el auto no arranca.

Función de marcha de emergencia

En caso de fallo de la válvula de estabilización de régimen de ralentí, el muelle recuperador presiona el émbolo de levantamiento contra un tope, de manera que la abertura desbloqueada por el émbolo permanece constante.

El número de revoluciones del motor corresponde entonces aproximadamente al régimen de ralentí caliente y garantiza para el caso de emergencia el funcionamiento del motor.



Válvula estabilizadora de Ralentí

Así funciona

La válvula recibe corriente de encendido al borne N°1, la U.M. determina la corriente de mando según la carga del motor entre 300mA (abertura mínima) y 1200 mA (abertura Máxima) siendo un valor típico 650 mA. Ello se realiza mediante variaciones en la cadencia de pulsos en el borne negativo, a mayor cadencia mayor amperaje y en consecuencia mayor apertura.

Consultando el grupo correspondiente en el bloque de valores de medición, función 08, es posible leer el % de apertura de la válvula.

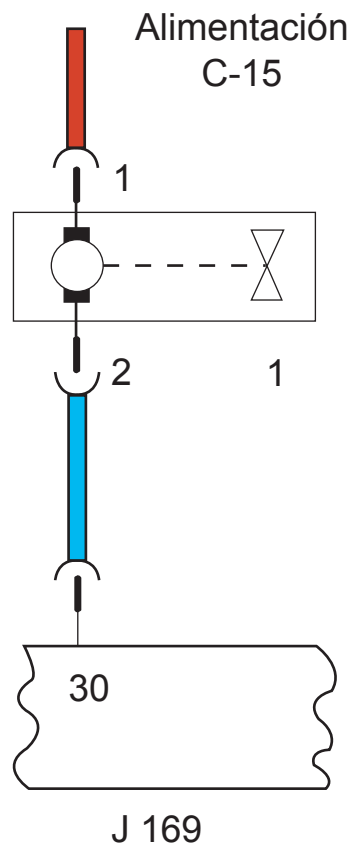
Una función adicional es el control del caudal de aire necesario durante la marcha por inercia (freno con motor) la válvula abre más durante esta condición y va cerrando conforme se acerca a las RPM del ralentí, con ello se evita que el motor se apague en condiciones de desaceleración.

Es la válvula estabilizadora de ralentí, quien controla el total del caudal de aire para la marcha lenta.

NOTA

Adicionalmente la U.M. actúa brevemente en forma estabilizadora del ralentí por medio de la modificación del momento de encendido, función EDR (Estabilización Digital del Ralentí).

Circuito eléctrico



Ejercicios:

NOTA: Siempre anotar los resultados

Verificar alimentaciones que le llegan a la U.M de motor que debe ser de 5 volts

Función 08 con 5051 en U.M con terminación C/D

GRUPO	CAMPO	INDICACIÓN	UNIDADES
03	2	Corriente de la válvula estabilizadora	Decimal

Función 03 en prueba de actuadores para todos los modelos

Medición de amperaje

Medición de voltaje

Medición de resistencia

Realizar estas pruebas conforme al manual de reparaciones, equipo encendido e inyección
Digiplus Pag. No 17

Evaluación capítulo 5

Válvula estabilizadora

1. Cuál es el valor típico de la válvula estabilizadora ?

2. Cómo se puede leer el % de apertura de la válvula estabilizadora ?

3. Cuál es la función de válvula estabilizadora ?

4. Qué nos ocasiona si falla la válvula estabilizadora ?

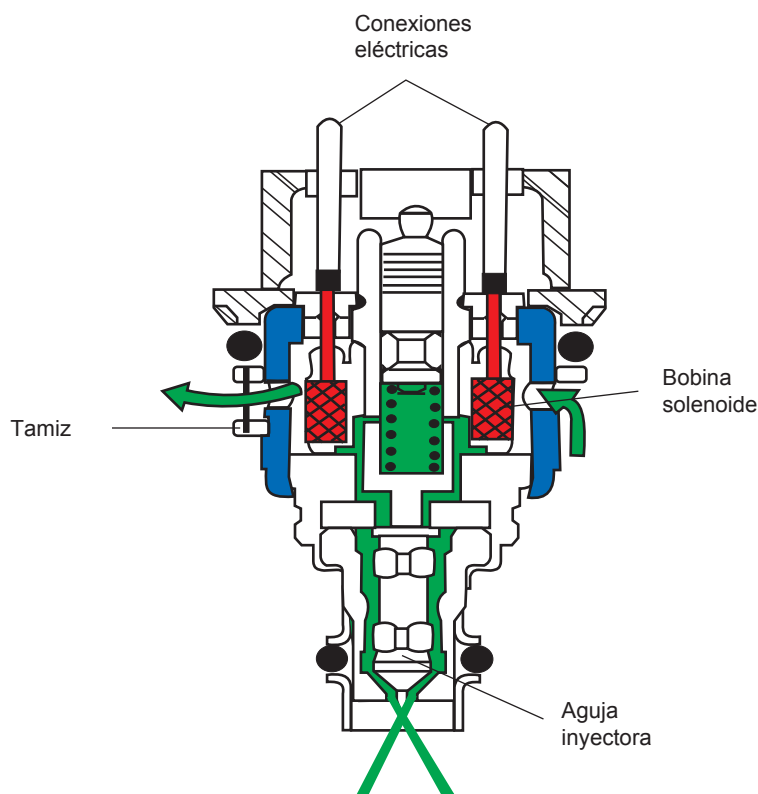
5. Como se realizan las variaciones en la cadena de pulsos ?

Válvulas de inyección (N30 - N31 - N32 - N33)

Las válvulas de inyección inyectan el combustible en los distintos tubos de admisión de los cilindros, delante de las válvulas de admisión del motor.

La válvula de inyección consta de un cuerpo de válvula y de la aguja del inyector con el inducido magnético superpuesto. El cuerpo de válvula contiene el devanado magnético y la guía para el aguja del inyector.

Están conectadas eléctricamente en paralelo y la inyección es simultánea en los cuatro conductos de admisión. Para mejorar la uniformidad de la mezcla, la inyección se realiza en dos fases. En cada vuelta del motor se inyecta la mitad de la gasolina necesaria para un ciclo



Así funciona

Las válvulas son accionadas electromagnéticamente, abriéndose y cerrándose en respuesta a los impulsos eléctricos de la unidad de mando. Cuando el devanado magnético está sin corriente, la aguja es presionada por un muelle helicoidal contra su asiento, en la salida de la válvula cerrando el paso de combustible.

Al ser excitado el electroimán, la aguja es levantada de su asiento y el combustible puede salir por una ranura anular calibrada. En el extremo delantero de la aguja del inyector existe una espiga pulverizadora.

Inyectores

Ejercicios de inyectores Digifant

- Verificar la resistencia individual
- Verificar la resistencia a dos inyectores
- Verificar la resistencia a tres inyectores
- Verificar la resistencia total

Escriba sus observaciones

Bloque de valores Sedán
Dirección 01
Bloque de valores

GRUPO	CAMPO	MÁXIMA	MÍNIMA	IDEAL
01	04	4.1	2.6	3.1
02	0			

Bloque de valores 1.8 y 2 Lts.
Dirección 01
Bloque de valores 08

GRUPO	CAMPO	MÁXIMA	MÍNIMA	IDEAL
02	02	3	2	2.5

Ejercicios:

NOTA: Siempre anotar los resultados

Verificar alimentacion de (+) 12 volts

Verificar alimentación de (-)

Conectar la lampara de diodos y verificar los pulsos

Dirección 08 V.A.S 5051 Mod. 93 a 99

GRUPO	CAMPO	INDICACIÓN	UNIDADES
01	4	Tiempo de inyección	ms

Dirección 08 V.A.S 5051 con U.M terminación C/D

GRUPO	CAMPO	INDICACIÓN	UNIDADES
02	2	Tiempo de inyección	ms

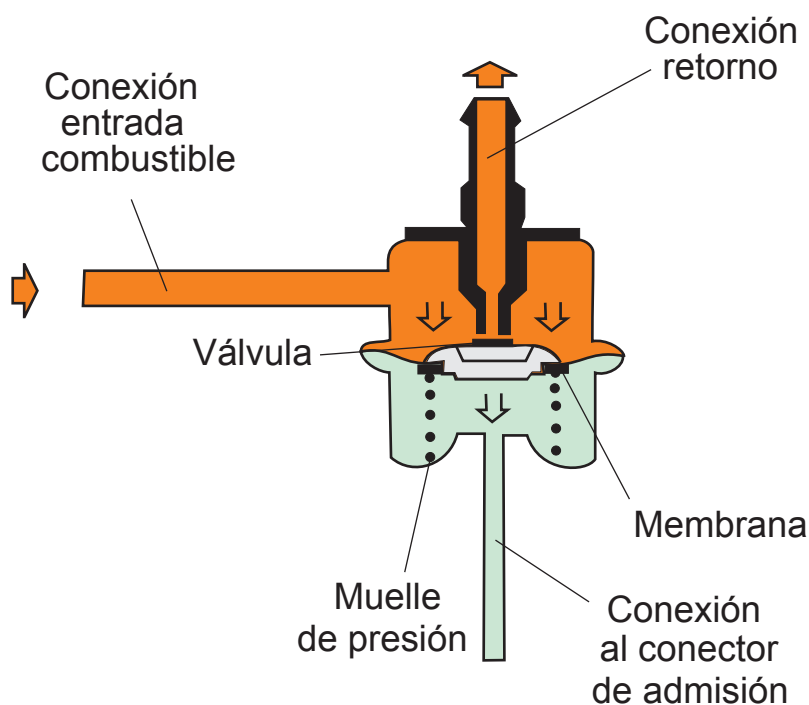
Regulador de presión

Así funciona

Tiene por misión regular la presión en el sistema de alimentación de combustible.

Se trata de un regulador controlado por membrana, que regula la presión del circuito dependiendo del estado de carga del motor.

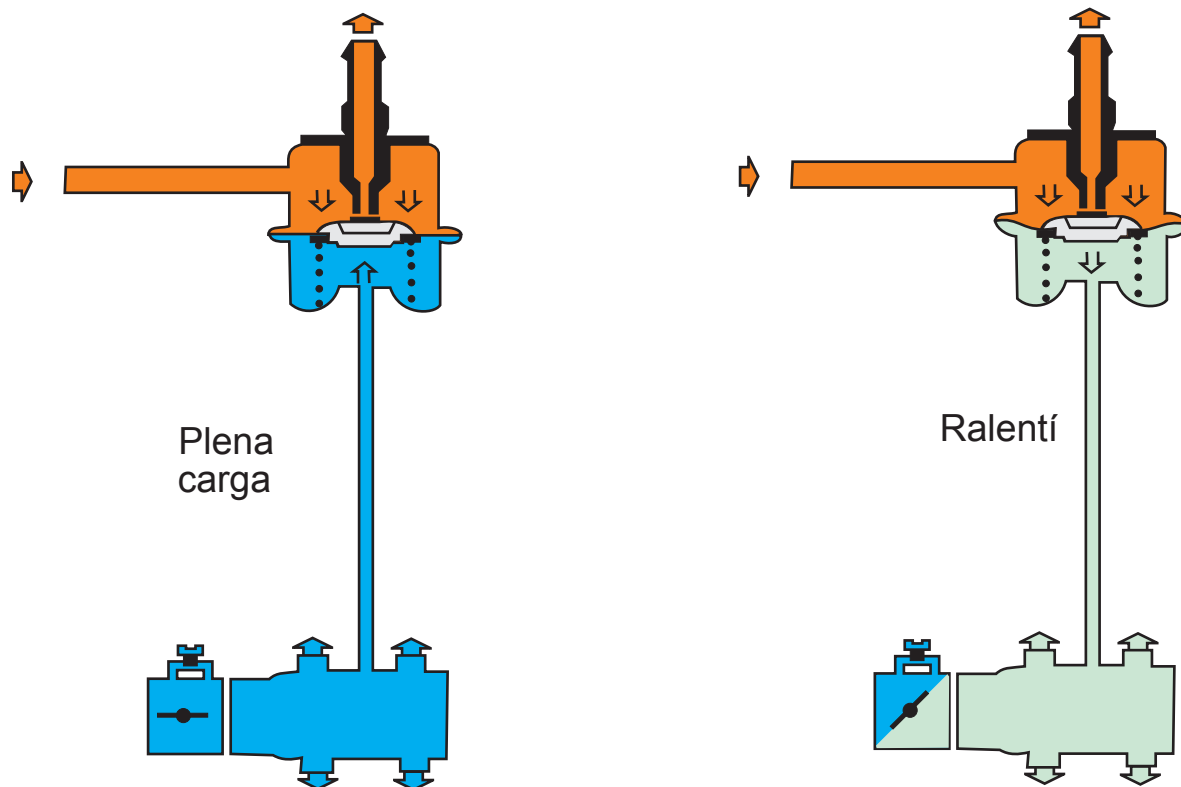
Consta de un tubo metálico dividido en dos cámaras por una membrana rebordeada; en una de las cámaras va alojado el muelle helicoidal pretensado que somete a carga la membrana; la otra cámara contiene el combustible.



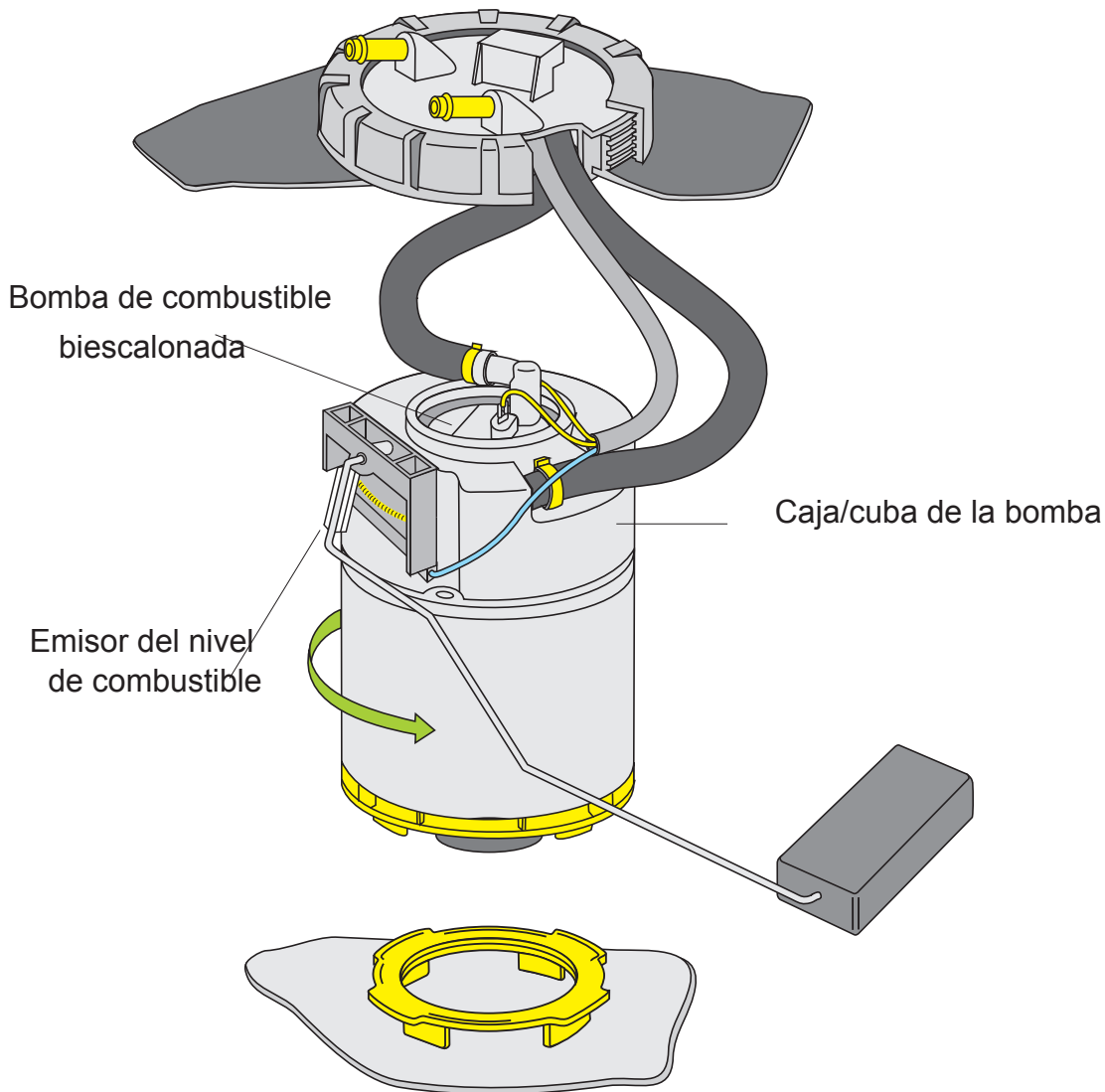
Así funciona

Cuando se supera la presión ajustada, una válvula accionada por la membrana deja libre el orificio para la tubería de retorno, con lo que el combustible sobrante puede volver sin presión al depósito. La cámara del muelle del regulador de presión va unida a través de una tubería al colector de admisión del motor, detrás de la mariposa. Esto hace que la presión en el sistema de alimentación dependa de la presión absoluta en el colector de admisión. Mediante este proceso, se garantiza una diferencia de presión (3bar) constante, entre la presión del tubo de aspiración y la presión del combustible, y que la presión del tubo de aspiración oscilante no tenga una influencia sobre el caudal de inyección. Así, se puede determinar el caudal de inyección exclusivamente por medio del tiempo de apertura de las válvulas de inyección.

Con el motor parado la válvula del regulador de presión se curva totalmente por efecto de la fuerza del muelle, de modo que se garantice una presión de retención de 2 bares durante un mínimo de 10 minutos.



Bomba de combustible

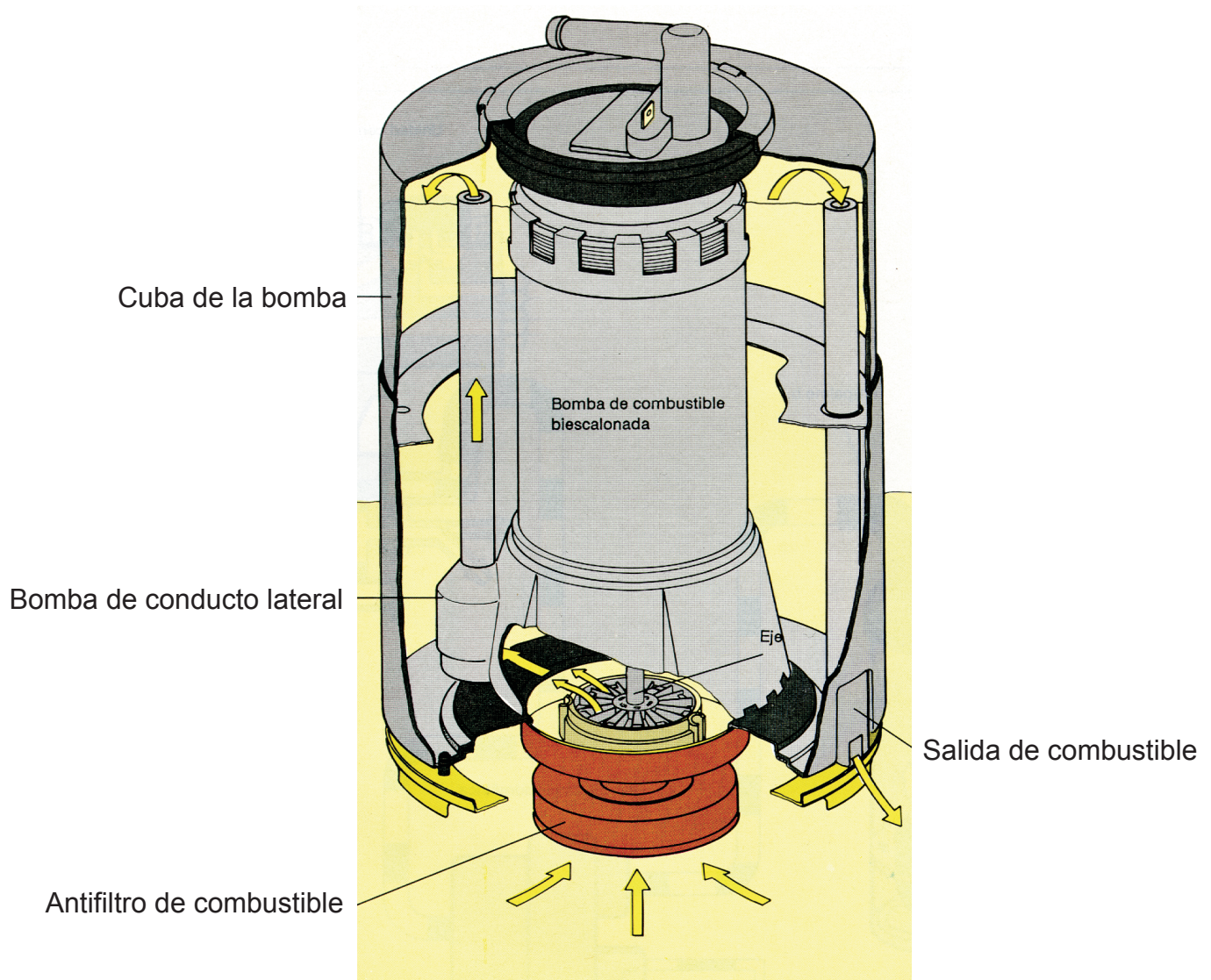


Sistema de combustible

En una caja diseñada a su vez como cuba de la bomba con un volumen de reserva de aproximadamente 600 cc, va alojada una bomba de combustible biescalonada. Esta unidad de alimentación halla su complemento en el emisor de nivel de combustible. La unidad de alimentación va fijada con un cierre de bayoneta al fondo del depósito de combustible. Para soltarla basta con darle 1/8 de vuelta hacia la izquierda.

NOTA

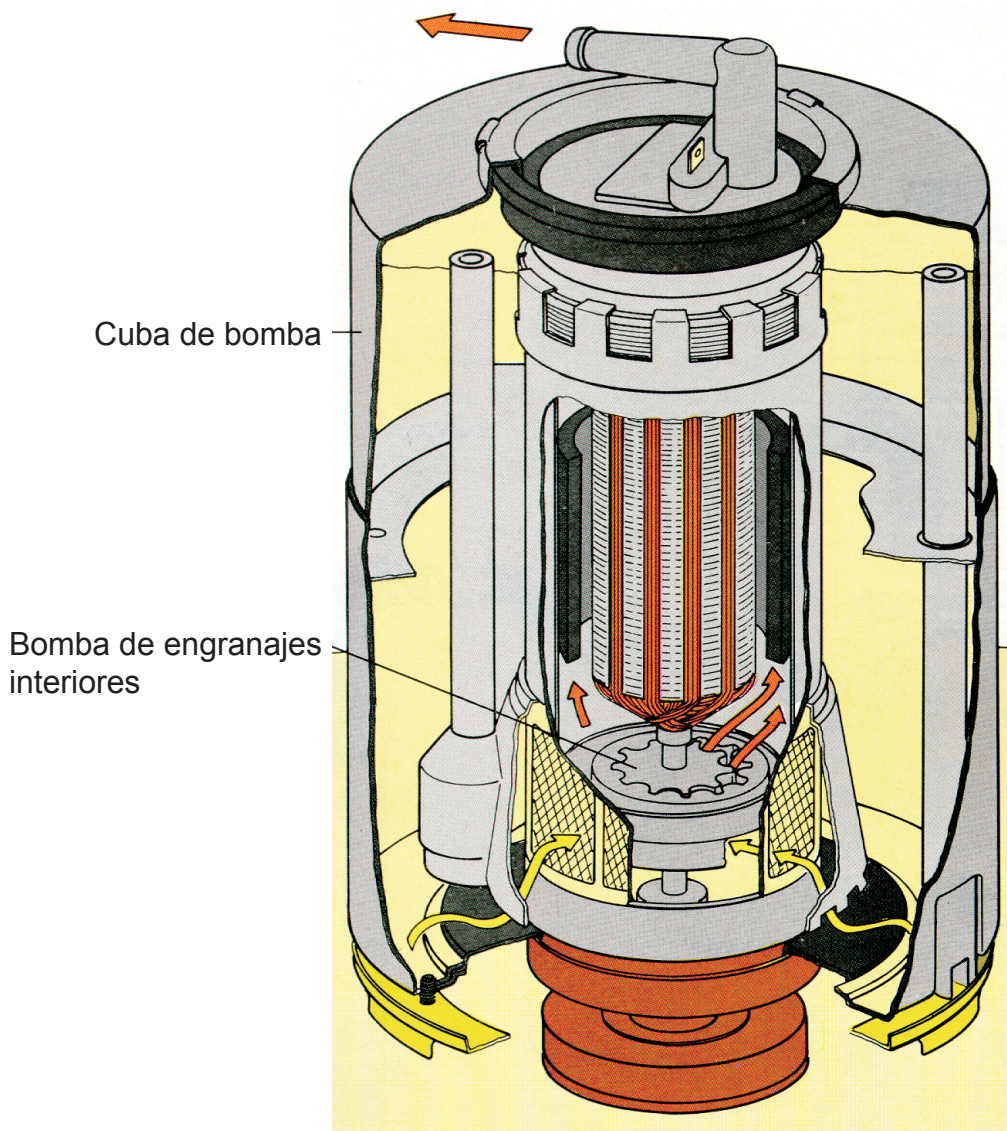
La caja, la bomba de combustible y el emisor de nivel puede solicitarse por separado como recambios.



Así funciona

En la caja de la bomba biescalonada se hallan dos bombas de combustible, de funcionamiento independiente entre sí. Se accionan con un motor eléctrico, cuyo eje activa simultáneamente las etapas previa y principal. El primer escalón o etapa previa corresponde a la función de la bomba de preelevación. Está diseñada como bomba de conducto lateral (bomba de aletas celulares) que aspira el combustible a través del antifiltro en el fondo del depósito y lo impele hacia la cuba de la bomba. A través de la salida de combustible se hacen retornar al depósito las burbujas de vapor procedentes del retorno de combustible del motor, así como el combustible de retorno.

Bomba de combustible



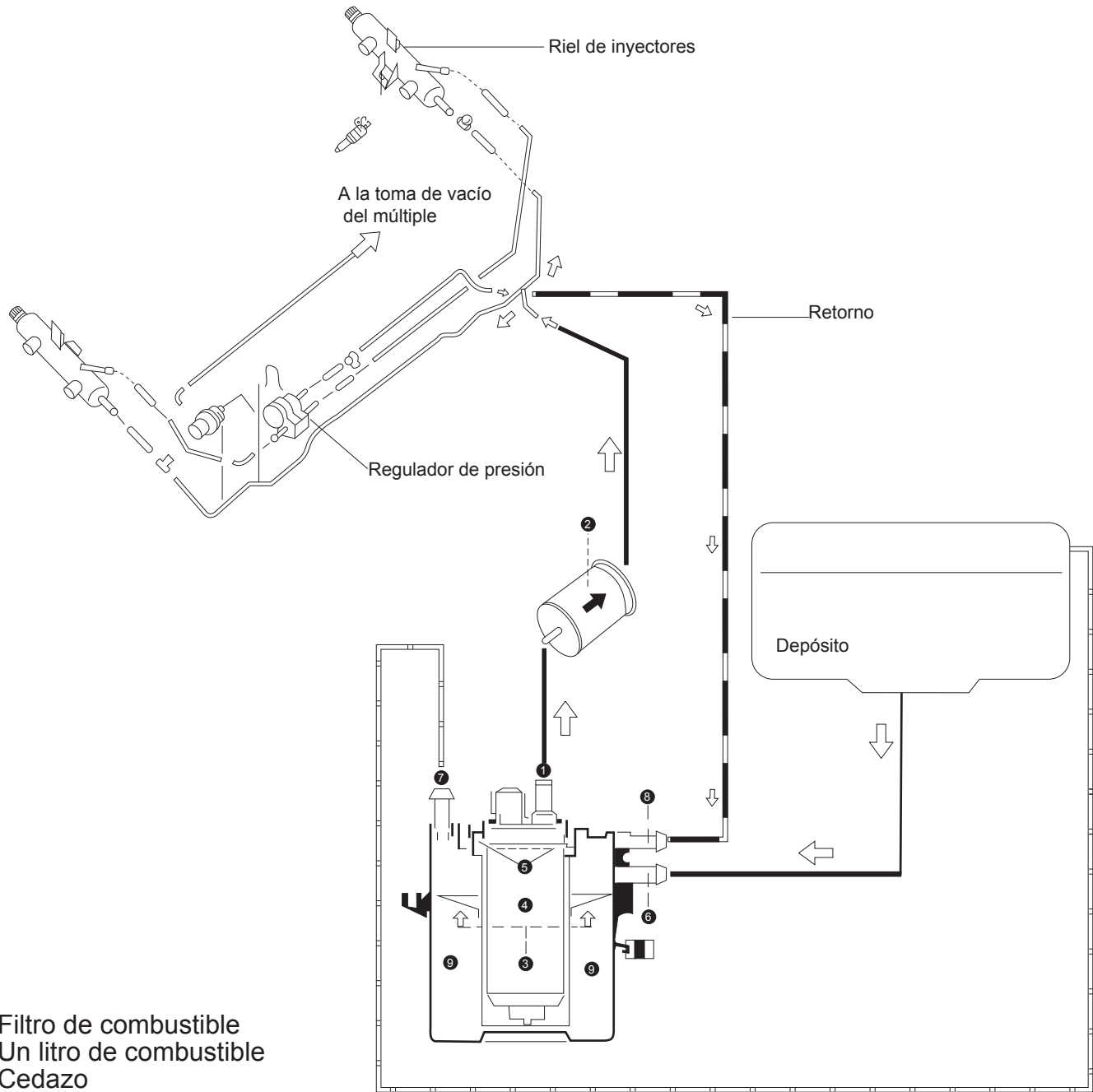
El Segundo escalón o etapa principal, está diseñado como bomba de engranajes interiores. Se halla constantemente dentro del volumen de combustible de la cuba. Durante el funcionamiento desplaza el combustible a través de la caja de la bomba biescalonada y genera así la presión necesaria para el sistema. Todos los componentes del motor eléctrico se hallan dentro del combustible, entendiéndose que debido a la falta de oxígeno, no existe el riesgo de inflamación.

Tabla de presiones y caudales

	Digifant	Digifant Combi	Digifant A2	Motronic	Mono-Motronic	Digifant A3 Combi	VR6
Presión del Sistema	2.5 Bares	2.5 Bares Presión de la Bomba Mecánica 0.15 a 35 bares	2.5 Bares	2.5 Bares	0.8 a 1.2 Bares	2.5 Bares	3.5 Bares
Al desconectar el vacío al regulador	3.0 Bares	3.0 Bares	3.0 Bares	3.0 Bares		3.0 Bares	4.0 Bares
Retención	Después de 10 minutos 2.0Bares	Después de 10 minutos 2.0 Bares	Después de 10 minutos 2.0 Bares	Después de 10 minutos 2.0 Bares	Después de 5 minutos 0.5 Bares	Después de 5 minutos 2.0 Bares	Después de 10 minutos 2.5 Bares
Caudal Bomba Previa		Bomba Mecánica 1 L/1 min a 2000 RPM	Verificaen la salida de la bomba en el tanque 300cm /10seg mínimo				
Caudal Bomba Principal	Verificar en la flauta de inyectores izquierda, en el tapón. 350cm. en 10 segundos como mínimo.	Verificar en la linea de retorno de la flauta de inyectores. 500cm. en 30 segundos como mínimo.	Verificar en la linea de retorno de la flauta de inyectores. 500cm. en 30 segundos como mínimo.	Calibrar a 3.0 bares con el manómetro en la línea de entrada de la flauta. 675 cm en 30 segundos como mínimo	Calibrar a 1.0 bares con el manómetro en la línea de entrada de la flauta. 625 cm en 30 segundos como mínimo	Calibrar a 3.0 bares con el manómetro en la línea de entrada de la flauta. 500 cm en 30 segundos como mínimo	Calibrar a 4.0 bares con el manómetro en la línea de entrada de la flauta. 750 cm en 30 segundos como mínimo

Sistema de combustible

Sistema de combustible Sedán



1. Filtro de combustible
2. Un litro de combustible
3. Cedazo
4. Bomba de combustible (3 bares de presión)
5. Anillo toroidal. (O'ring)
6. Admisión de Combustible
7. Retorno al tanque
8. Retorno a la válvula reguladora de presión
9. Recipiente pre volumen

Siendo la bomba accionada por un motor eléctrico deben considerarse para su diagnóstico los mismos aspectos que afectarían a otros motores, así como otros, por ejemplo:

- Medición del caudal
- Medición de la presión
- Presión de retención_____ ATN

Recuerde que a la falta de la señal de RPM (Hall) la U.M. interrumpe el suministro de combustible de la bomba e inyectores, así como del encendido.

EJERCICIO

1. Realice la comprobación de caudal y presión, conforme a las indicaciones del manual de reparaciones Sedán y Golf/Jetta 92-93 sistema de inyección Digifant 1.8 lts y conforme a la tabla de valores de caudal de presión.

Registre sus resultados.

Sedán Presión_____Caudal_____

Golf/Jetta Presión_____Caudal_____

2. Vaya cerrando la válvula del manómetro hasta que el motor se pare y registre el valor _____ bar

EJERCICIO N° 2

1. Prepare un VW Sedán para la prueba
2. Desconecte el fusible de la bomba y en su lugar conecte un amperímetro.
3. Desconecte los inyectores y en su lugar conecte la lámpara de diodo.
4. Registre los resultados dando “marchas” y en las siguientes condiciones

- Hall conectado Amperaje _____ Diodo prende -SI- -NO-

- Hall desconectado Amperaje _____ Diodo prende -SI- -NO-

Evaluación capítulo 5

Bomba de combustible

- 1.Cuál es la función de la bomba de combustible ?

- 2. De quién recibe alimentación la bomba de combustible ?

- 3. Por que no existe el riesgo de inflamación ?

- 4. Que presión de combustible tiene el sistema Digifant ?

- 5. Que sucede al desconectar la manguera de vacío del regulador ?

- 6.Cuál es la función del regulador de presión ?

- 7. Que sucede cuando el motor está en plena carga ?

- 8. Que función tiene el regulador cuando el motor está parado ?

Capítulo 6



Diagramas eléctricos

Diagramas eléctricos

Capítulo 6

Diagramas eléctricos

CONTENIDO

Diagramas didácticos
Pruebas
Lista de pines

OBJETIVO

Conocerá las pruebas que se hacen al sistema de inyección así como el funcionamiento en el diagrama eléctrico

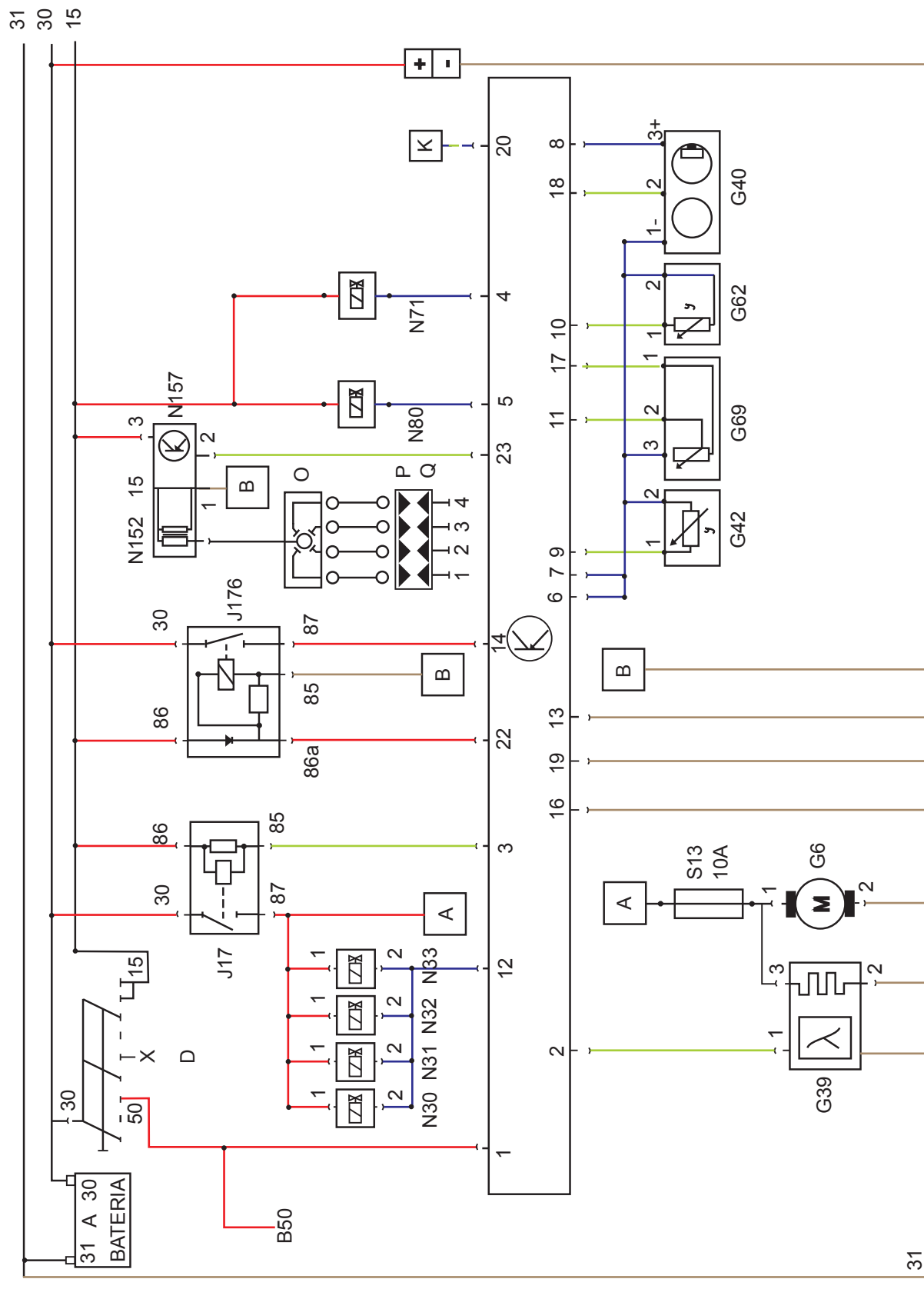
MATERIAL

Multímetro
Lámpara de pruebas
Puente (cables)

PRÁCTICAS

Realíce las indicadas

DIGIPLUS 1600 i SEDAN



Función 08 del V.A.G 1551/2 para el Sedán 1600i 041906022 C/D

Grupo	Campo	Indicación	Unidades	Notas
00	8	Potenciómetro de la mariposa	Decimales	
01	1 2 3 4	Revoluciones por minuto Temperatura del motor Voltaje lambda Condiciones de afinación	RPM °C V. 0000XXXX	
02	2 3 4	Tiempo de inyección Voltaje de batería Temperatura de aire	ms V °C	
03	2	Corriente de la válvula estabilizadora	Decimal	
04	2 3	Carga (sensor de vacío) Velocidad	% decimal	
05	2	Corriente A.K.F	%	

NOTA: En los bloques de valores del 06 al 16, los datos se repiten continuamente

Función 08 del V.A.G 1551 para el Sedán 1600i

Grupo	Campo	Indicación	Unidades	Notas
01	1	Temperatura del motor	°C	
	2	Revoluciones por minuto	RPM	
	3	Voltaje lambda	V.	
	4	Tiempo de inyección	ms	
02	3	Ángulo de mariposa	>°	
	4	Tiempo de inyección	%	
03	3	Temperatura aire admisión	°C	
	4	Voltaje batería	V	
04	3	Ángulo de avance	° V.OT	APMS DPMS
	4	Carga (sensor de vacío)	° N.OT %	
05	3	Ángulo de mariposa	>°	
	4	Voltaje de batería	V	
06	3	Status lambda	NUMÉRICO	
	4	Tiempo muerto lambda	NUMÉRICO	
07	3	Ángulo de avance	° V.OT	APMS DPMS
	4		° N.OT NUMÉRICO	
08	3	Ángulo de avance	° V.OT	APMS DPMS RALENTÍ CARGA MEDIA PLENA CARGA
	4	Estado de marcha	° N.OT LEERLAUF TEILAST VOLLAST	

Verificación Eléctrica Arnés (Motor 1600i con inmovilizador)

Multímetro en Volts (V)

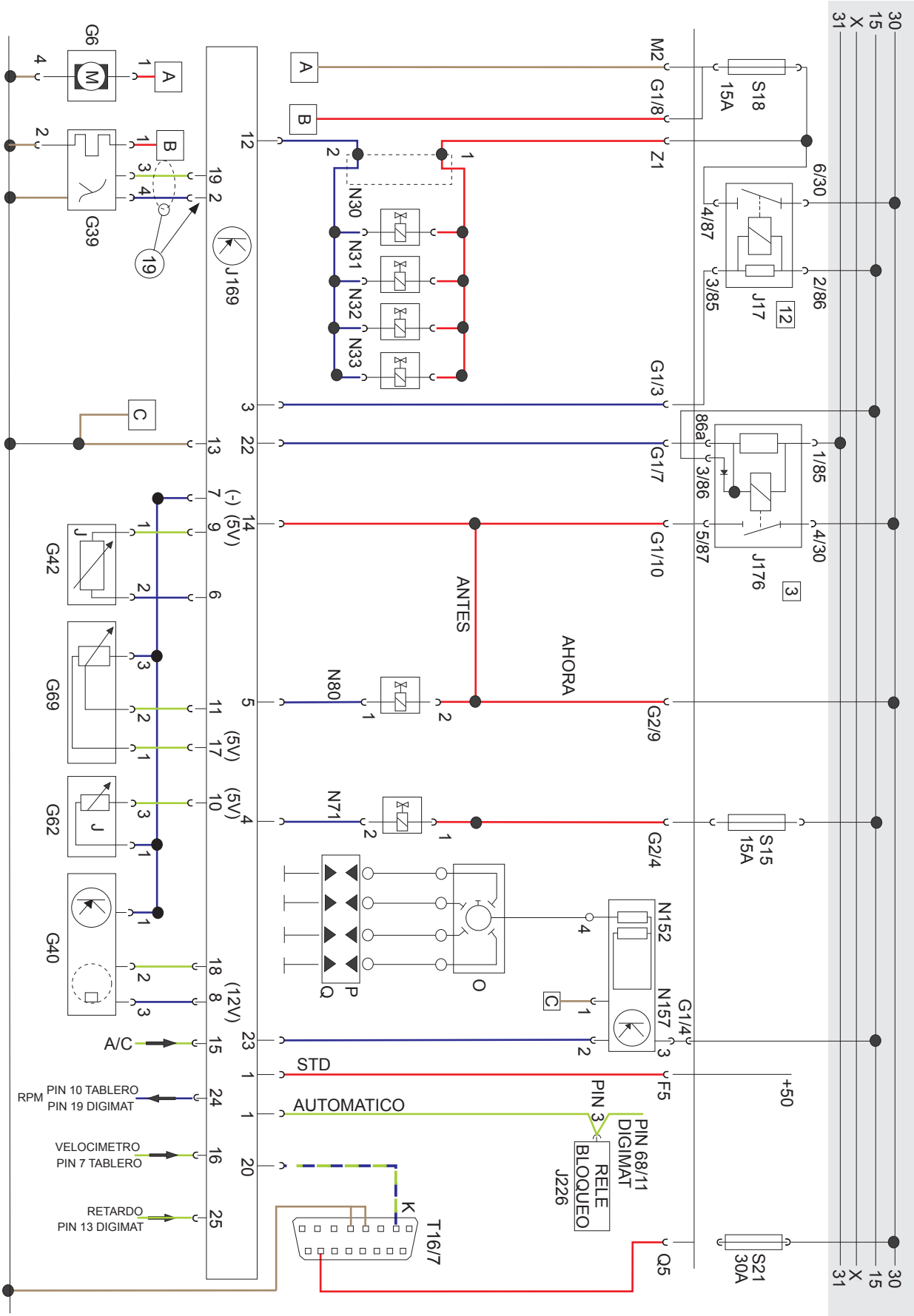
Paso	Terminales	Componente a verificar	Condiciones de comprobación	Valores nominales
1	14+13	Alimentación U.M	Encendido conectado	Tensión batería
2	22+13	Alimentación U.M	Encendido conectado	Tensión batería
3	3+13 puentear	Bomba combustible	Encendido conectado Puentear 8a + 1a unidad alarma	Bomba de combustible funciona
4	12+13	Alimentación inyectores	Conectar encendido Puentear 3+13 Puentear 8a +1a Unidad alarma	Tensión batería aprox.
5	1+13	Borne 50	Dar marcha	Min 10 V.

Verificación Eléctrica Arnés

Multímetro en Ohms Ω

Paso	Terminales	Componente a verificar	Condiciones	Valores nominales
1	2+12	Arnés de la sonda λ	Puentear arnés sonda λ 1+4 Puentear (1) inyector	Max 1.5 Ω
2	13+19	Arnés de la sonda λ	Puentear arnés sonda λ 2+3	Max 1.5 Ω
3	5+14	Válvula para depósito de carbón activado	Ninguna	42-48 Ω
4	20 + contacto 1 cable k auto-diagnóstico color gris/bco.	Cable k Autodiagnóstico		Max 0.5 Ω
5	4+23	Válvula estabilizadora ralentí	Puentear 2+3 arnes etapa final	7-10 Ω
6	6,7+10	Arnés para sensor temp. del motor		Ver gráfica
7	6+17	Potenciómetro de mariposa	Valor permanente sin importar posición mariposa	1.89 k Ω aprox.
	6+11		Mariposa cerrada	1.4 k Ω aprox.
			Abrir mariposa	Resistencia aumenta
	11+17		Mariposa cerrada	2.54 k Ω aprox.
			Abrir mariposa	Valor decrece
8	6,7+8	Arnés del sensor Hall	Puentear 1+3 de conecor Hall	1.5 Ω max.
9	13+23	Arnés para etapa final potencia	Puentear 1+2 etapa final	1.5 Ω max.
10	6,7+9	Sensor temperatura aire admisión	-----	Ver gráfica

DIGIFANT 1.8 L



Encendido desconectado		Escala de medición del multímetro: Resistencia Ω (Ohms)		
Paso de prueba	Terminales VAG 1598	Componente a verificar:	Condiciones de verificación Trabajos adicionales	Valores nominales
1	10+7	Transmisor de temperatura del líquido refrigerante (G62)	Ninguna	Ver gráfica de valores de resistencia al final de las tablas de verificación
2	9+6	Transmisor de temperatura del múltiple de admisión (G42)		Ver gráfica de valores de resistencia al final de las tablas de verificación
3	2+13	Cable hacia la sonda lambda (G39)	Separar el conector de la sonda y aterrizar el cable verde (-)	Máximo 1.5 Ω
	19+13		Volver a colocar el conector en su lugar (posición original)	Resistencia infinita Ω
4	7+11	Potenciómetro de la mariposa (G69)	En posición de ralentí	1.4 $\Omega \pm 0.14$
			En posición de plena carga	2.8 $\Omega \pm 0.28$
	7+17		Resistencia total	2K $\Omega \pm 0.20$
5	18+7	Arnés del generador de impulsos Hall (G40)	Retirar el conector del sensor Hall, (distribuidor de encendido). Puentear las terminales 1 y 2 del conector	1.5 Ω como máximo
	18+8		Puentear las terminales 2 y 3 del conector	1.5 Ω como máximo

Al efectuar la prueba de Resistencia Total del potenciómetro de la mariposa (G69), la resistencia no deberá variar en ralentí ni a plena carga.

Encendido desconectado		Escala de medición del multímetro: Resistencia Ω (Ohms)		
Paso de prueba	Terminales VAG 1598	Componente a verificar:	Condiciones de verificación Trabajos adicionales	Valores nominales
6	23+13	Arnés de la etapa final de potencia del transformador de encendido (N157)	Retirar conector de la etapa final Puentear las terminales 1 y 2 del conector	1.5 Ω como máximo
	23+4		Puentear las terminales 2 y 3 del conector	1.5 Ω como máximo

Escala de medición del multímetro: Tensión (Volts)				
Paso de prueba	Terminales VAG 1598	Componente a verificar:	Condiciones de verificación Trabajos adicionales	Valores nominales
1	14+13 22+13	Alimentación de tensión de la Unidad de mando Digifant (J169)	Conectar el encendido	Tensión de la batería aproximada
2	5+13	Válvula electromagnética 1 para depósito de carbon activado (N80)	Encendido conectado	Tensión de la batería aproximada
3	3+13 Puentear	Cable hacia el relevador de la bomba de combustible (N80)	Encendido conectado Fusible 18 en orden	La bomba de combustible debe funcionar (se debe escuchar la bomba)
4	12+13	Alimentación de tensión de los inyectores N30, N31, N32 N33 (Válvulas de inyección)	Encendido conectado Paso de prueba 3 en orden Puentear las terminales 3 y 13 del VAG 1598 Con el VAG 1594 Puentear las terminales 1 y 2 del conector (Td2) del distribuidor de combustible	Tensión de la batería aproximada
5	15+13	Señal del aire acondicionado	Encendido conectado Aire acondicionado en orden Conectar el aire acondicionado	Tensión de la batería aproximada
			Desconectar aire acondicionado	Sin tensión

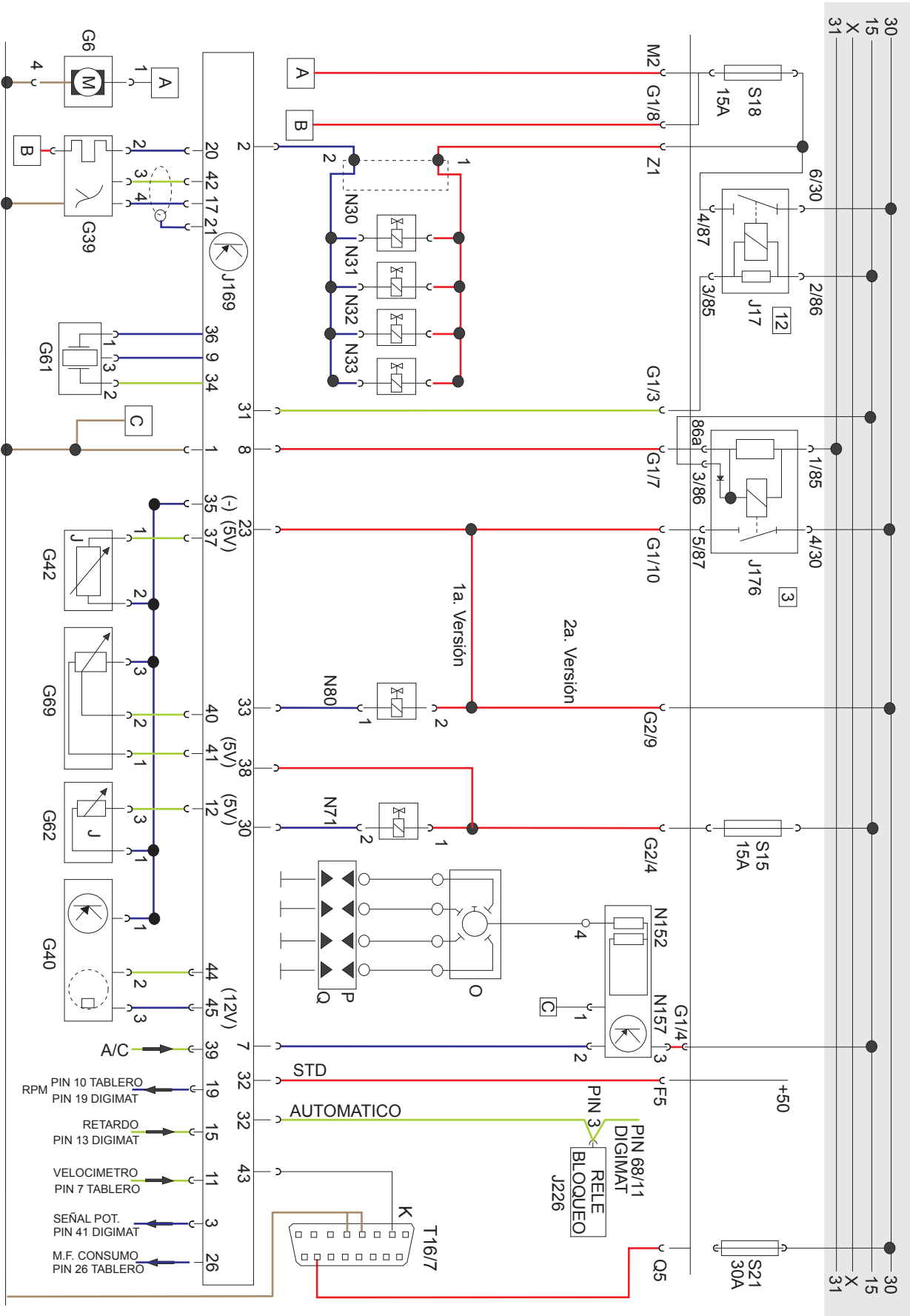
Escala de medición del multímetro: Tensión (Volts)				
Paso de prueba	Terminales VAG 1598	Componente a verificar:	Condiciones de verificación Trabajos adicionales	Valores nominales
6	16+13	Sensor para velocidad del vehículo (G22)	Encendido conectado Elevar la rueda delantera izquierda y girarla en el sentido de marcha	Entre 0 y 12 Volts
7	14+15 Puentear	Cable T 25/15 al compresor del aire acondicionado	Encendido conectado Puentear las terminales	Se debe accionar el embrague magnético del compresor. (se debe escuchar al activarse)
8	1+13	Corriente 50	Dar marcha	Tensión Bat
9	4+13	N71	Encendido conectado Fusible 15 o.k	Tensión Bat

Sistema Digifant 1.8 A3 Motor ADD

U.M No. 037 - 906 - 021A - 021EM

RECIBE	PIN	MANDA	SEÑAL
	1		Corriente 50
→	2	→	Voltaje lambda
	3	→	Corriente de circuito mando de relé de bomba
	4	→	Masa a la válvula estabilizadora
	5	→	Masa a la válvula AKF
	6	→	Masa al sensor de temperatura de aire
	7	→	Masa para sensores
	8	→	Corriente al (+) del sensor de RPM (G40)
	9	→	5 volts al sensor de temperatura de aire
	10	→	5 volts al sensor de temperatura de motor
→	11		Volts de medicion de potenciómetro 1.5 --- 4.5
	12	→	Masa para inyectores
→	13		Masa fisica
→	14		Corriente del circuito trabajo de relé alimentación
→	15		Señal de A/C
→	16		Señal de velocidad de C.I desde G-22
	17	→	5 volts al potenciómetro de mariposa
→	18		Voltaje Hall
	19	→	Masa para apantallado de sonda lambda
→	20	→	Señal al cable K para VAG 1551
	21		Vacío
→	22		Corriente 15
	23	→	Masa pulsante al contacto 2 de etapa final
	24	→	RPM al C.I pin 10/Digimat pin 19
	25		Señal de U.M Digimat para retardo

DIGIFANT 2.0L



Escala de medición del multímetro: Tensión (Volts)				
Paso de prueba	Terminales VAG 1598	Componente a verificar:	Condiciones de verificación Trabajos adicionales	Valores nominales
1	23+1	Alimentación de tensión de la Unidad de mando Digifant (J169)	Conectar el encendido	Tensión de la batería aproximada
2	33+1	Válvula electromagnética 1 para depósito de carbon activado (N80)	Encendido conectado	Tensión de la batería aproximada
3	8+1	Cable hacia el relevador de la bomba de combustible (N80)	Encendido conectado Fusible 18 en orden	La bomba de combustible debe funcionar (se debe escuchar la bomba)
4	2+1	Alimentación de tensión de de los inyectores N30, N31, N32 N33 (Válvulas de inyección)	Encendido conectado Paso de prueba 3 en orden Puentear las terminales 3 y 13 del VAG 1598 Con el VAG 1594 Puentear las terminales 1 y 2 del conector (Td2) del distribuidor de combustible	Tensión de la batería aproximada
5	39+1	Señal del aire acondicionado	Encendido conectado Aire acondicionado en orden Conectar el aire acondicionado	Tensión de la batería aproximada
			Desconectar aire acondicionado	Sin tensión

Escala de medición del multímetro: Tensión (Volts)				
Paso de prueba	Terminales VAG 1598	Componente a verificar:	Condiciones de verificación Trabajos adicionales	Valores nominales
6	11+1	Sensor para velocidad del vehículo (G22)	Encendido conectado Elevar la rueda delantera izquierda y girarla en el sentido de marcha	Entre 0 y 12 Volts
7	23+39	Cable T 25/15 al compresor del aire acondicionado	Encendido conectado Puentear las terminales	Se debe accionar el embrague magnético del compresor. (se debe escuchar al activarse)

Encendido desconectado		Escala de medición del multímetro: Resistencia Ω (Ohms)		
Paso de prueba	Terminales VAG 1598	Componente a verificar:	Condiciones de verificación Trabajos adicionales	Valores nominales
1	35+12	Transmisor de temperatura del líquido refrigerante (G62)	Ninguna	Ver gráfica de valores de resistencia al final de las tablas de verificación
2	35+37	Transmisor de temperatura del múltiple de admisión (G42)		Ver gráfica de valores de resistencia al final de las tablas de verificación
3	17+1	Cable hacia la sonda lambda (G39)	Separar el conector de la sonda y aterrizar el cable verde (-)	Máximo 1.5 Ω
	17+42		Volver a colocar el conector en su lugar (posición original)	Resistencia infinita Ω
4	35+40	Potenciómetro de la mariposa (G69)	En posición de ralentí	1.4 $\Omega \pm 0.14$
			En posición de plena carga	2.8 $\Omega \pm 0.28$
	35+41		Resistencia total	2K $\Omega \pm 0.20$
5	44+35	Arnés del generador de impulsos Hall (G40)	Retirar el conector del sensor Hall, (distribuidor de encendido). Puentear las terminales 1 y 2 del conector	1.5 Ω como máximo
	44+45		Puentear las terminales 2 y 3 del conector	1.5 Ω como máximo

Al efectuar la prueba de Resistencia Total del potenciómetro de la mariposa (G69), la resistencia no deberá variar en ralentí ni a plena carga.

Encendido desconectado		Escala de medición del multímetro: Resistencia Ω (Ohms)		
Paso de prueba	Terminales VAG 1598	Componente a verificar:	Condiciones de verificación Trabajos adicionales	Valores nominales
6	7+1	Arnés de la etapa final de potencia del transformador de encendido (N157)	Retirar conector de la etapa final Puentear las terminales 1 y 2 del conector	1.5 Ω como máximo
			Puentear las terminales 2 y 3 del conector	1.5 Ω como máximo

Sistema Digifant 2.0 Motor ADC

U.M No. 037 - 906 - 024AC. - 024AC. F1 - 024BL - 021B (F2)

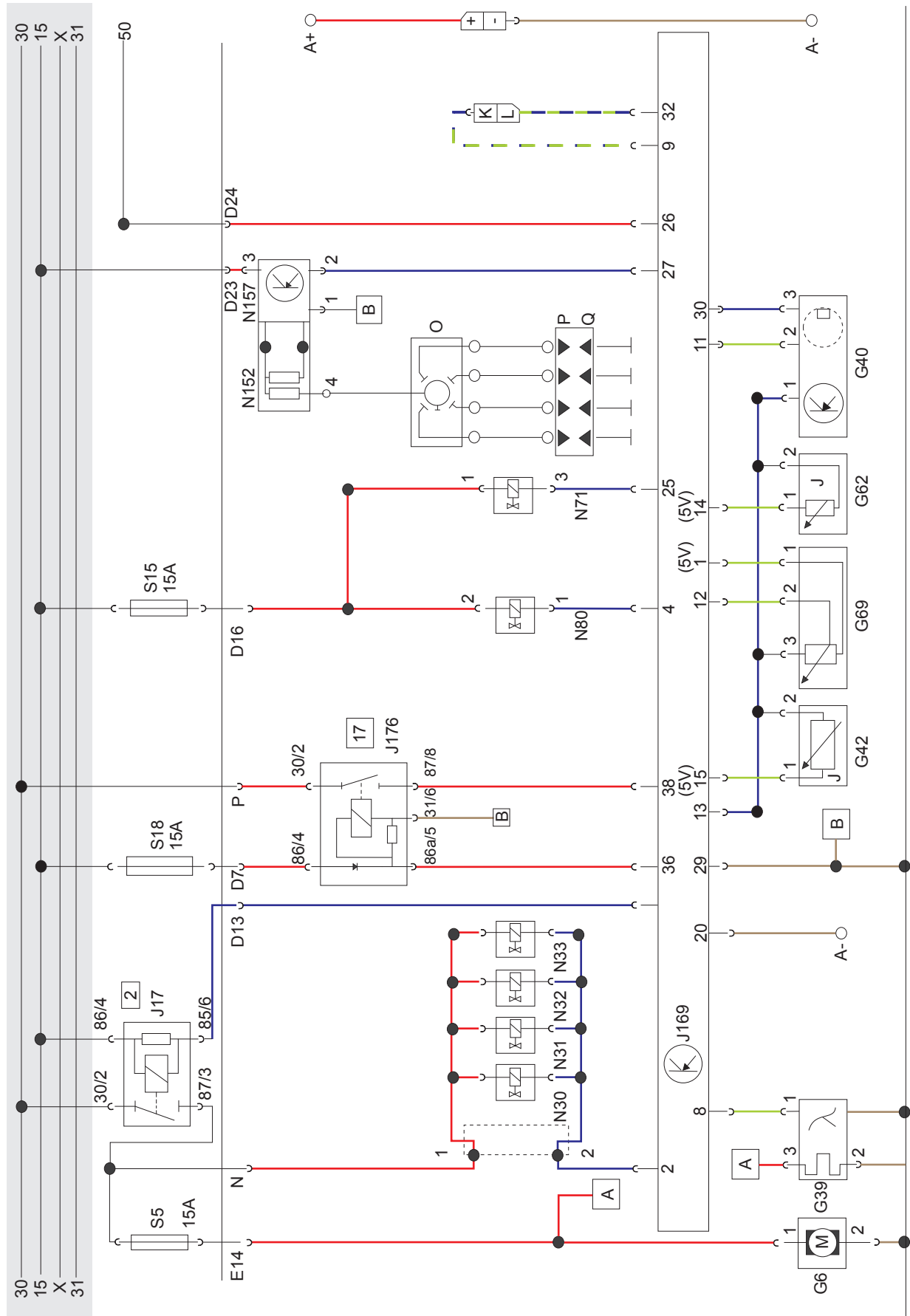
RECIBE	PIN	MANDA	SEÑAL
	1		Masa física
	2	➡	Masa para inyectores
➡	3		Señal de potenciómetro para digimat
	4		vacío
	5		vacío
	6		vacío
	7	➡	Masa pulsante al 2 de etapa final
➡	8		Corriente 15 otra vez de relé de alimentación
	9	➡	Masa para apantallado del sensor de cascabeleo
	10		vacío
➡	11		Señal de velocidad de C.I y del G22
	12	➡	5 Volts al sensor de temperatura de motor
	13		vacío
	14		vacío
➡	15		Señal de U.M Digimat para retardo
	16		vacío
	17	➡	voltaje lambda
	18		vacío
	19	➡	Señal de R.P.M a C.I y Digimat
	20	➡	Masa para calefacción λ lambda
	21	➡	Masa para apantallado λ lambda
	22		vacío
➡	23		Corriente 13 del circ. trab. del relé de alimentación
	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		

Sistema Digifant 2.0 Motor ADC

U.M No. 037 - 906 - 024AC. - 024AC. F1 - 024BL - 021B (F2)

RECIBE	PIN	MANDA	SEÑAL
	30	➡	Masa modulada a estabilizadora ralenti
	31	➡	Masa para cicuito de mando de relé de bomba
➡	32		Corriente de arranque
	33	➡	Masa a la válvula AKF
	34	➡	Masa al sensor de cascabeleo
	35	➡	Masa para sensores
	36	➡	5 volts al sensor de cascabeleo
	37	➡	5 volts al sensor de temperatura de aire
➡	38		Corriente 15 de central eléctrica
➡	39		Corriente al conector A/C
	40	➡	Voltaje de medición del potenciómetro
➡	41		5 volts al ptenciómetro
	42		masa para sonda λ
➡	43	➡	Señal al cable K del 1551/52
➡	44		Señal de RPM (Volt Hall)
	45	➡	Volt al (+) del sensor Hall

DIGIPLUS 1.8L 38 PINES



Escala de medición del multímetro: Tensión (Volts)				
Paso de prueba	Terminales VAG 1598	Componente a verificar:	Condiciones de verificación Trabajos adicionales	Valores nominales
1	29+38	Alimentación de voltaje de la Unidad de Control (J169)	Encendido conectado	Tensión de la batería aproximada
2	29+36	Cables del relé de la Unidad de Control	Encendido conectado	Aprox. un voltio menos que la tensión de la batería
3	26+29	Cables del motor de arranque a la Unidad de Control (corriente 50)	Accionar el motor de arranque	Mínimo 8 Volts
4	4+29	Válvula electromagnética 1 depósito carbón A (N80)	Encendido conectado	Tensión de la batería aproximada
5	7+29 Puentear	Cable al relé de las bombas de combustible (J17)	Encendido conectado	Las bombas de combustible deben funcionar audiblemente
6	2+20	Cables alimentación a los inyectores	Encendido conectado Paso 5 en orden Puentear terminales 7+29	Tensión de la batería aproximada
7	25+29	Válvula estabilizadora de ralentí (J 17)	Encendido conectado	Tensión de la batería aproximada
8	27+29	Cables de la etapa final de potencia	Encendido conectado Desconectar etapa final Puentear contacto 2 y 3 en el enchufe etapa final	Tensión de la batería aproximada
	27+38		Puentear contacto 1 y 2 en el enchufe etapa final	

Encendido desconectado		Escala de medición del multímetro: Resistencia Ω (Ohms)		
Paso de prueba	Terminales VAG 1598	Componente a verificar:	Condiciones de verificación Trabajos adicionales	Valores nominales
9	13+14	Sensor de temperatura del líquido refrigerante (G62)	Ninguna	
10	13+15	Sensor de temperatura del aire aspirado (G42)	Ninguna	Ver diagrama de la prueba 9
11	9+32	Cable del VAG 1551 (conector blanco)	Puentear los contactos del conector blanco	Máximo 1.5 Ω
12	8+29	Cable hacia sonda lambda (G39)	Separar el enchufe de la sonda lambda y colocar a masa el cable negro	Máximo 1.5 Ω
			Volver a conectar el enchufe	Ω Circuito abierto
13	1+13	Cable hacia el potenciómetro de la mariposa (G88)	Abrir y cerrar la mariposa de gases	Aprox. 2 k Ω (valor fijo)
	1+12			La resistencia debe variar sin interrupciones
	12+13			
14	11+30	Cable hacia el sensor Hall (G40)	Desconectar el enchufe del sensor Hall Puentear los contactos 2 y 3	1.5 Ω como máximo
	13+30		Puentear los contactos 1 y 3	
15	20 y 29	Cables de masa de la Unidad de Control	Sin consumidores	Máximo 1.5 Ω

Capítulo



**Otros bloques
de valores**

Otros bloques
de valores

Capítulo

Otros bloques de valores

CONTENIDO

Bloques de valores

OBJETIVO

Conocer los diferentes bloques de valores

MATERIAL

1551

PRÁCTICAS

Compruebe los bloques de valores en 2 o 3 autos

Bloque de valores

Subdivisión de los campos indicadores

Grupo	Datos que se muestran en el grupo				
00	Solamente se utiliza para pruebas en VW Planta (No aceptable en concesionarias)				
		VALORES			
		MÍNIMO	IDEAL	MÁXIMO	
	1	Temperatura del aire de admisión	80	16	6
	2	Voltaje	128	144	160
	3	Temperatura del motor	12	8	4
	4	Carga	48	64	80
	5	Lambda	100	oscilante	255
	6	Tiempo muerto	0	0	0
	7	Status Lambda	0	0	0
	8	Potenciómetro de mariposa	11	45	113
	9	Tiempo de inyección	3	4	6
	10	RPM	213	209	205
01	VALORES				
		MÍNIMO	IDEAL	MÁXIMO	
	1	RPM (1/min.)	760	800	840
	2	Temperatura de motor (C)	80	92	108
	3	Lambda (volts)	0	oscilando	1
	4	Condiciones de afinación	(ver anexo No.1)		
02	VALORES				
		MÍNIMO	IDEAL	MÁXIMO	
	1	RPM (1/min.)	760	800	840
	2	Tiempo de inyección (mili-seg)	2.0	2.5	3.0
	3	Voltaje de la bateria (volts)	12	14	15
	4	Temperatura de aire (C)	20	60	100

Subdivisión de los campos indicadores

Grupo	Datos que se muestran en el grupo				
03	Solamente se utiliza para pruebas en VW Planta (No aceptable en concesionarias)				
	VALORES				
		MÍNIMO	IDEAL	MÁXIMO	
	1	RPM (1/min.)	760	800	840
	2	Carga (%)	19	25	31
	3	Potenciómetro de mariposa (<)	0	0	0
04	4	Corriente de válv. estab. de ralentí (%)	10	16	21
	VALORES				
		MÍNIMO	IDEAL	MÁXIMO	
	1	RPM (1/min.)	760	800	840
	2	Carga (%)	19	25	31
	3	Velocidad	255	255	255
05	4	Valor binario	(ver anexo No.2)		
	VALORES				
		MÍNIMO	IDEAL	MÁXIMO	
	1	RPM (1/min.)	760	800	840
	2	Corriente AKF (N80) (%)	0	0	0
	3	Consumo	-	-	-
06	4	Valor binario	(ver anexo No.2)		
	VALORES				
		MÍNIMO	IDEAL	MÁXIMO	
	1	Aprendizaje dinámico	100	128	156
	2	Aprendizaje (modo de prueba)	100	128	156
	3	Aprendizaje válv. estab de ralentí	8	24	36
06	4	Potenciómetro marcha en ralentí	11	45	103

Anexos

Anexo No. 1	Anexo No. 2
00000001 Temperatura del motor no alcanzada	00000000 Modo de arranque (inyección cada 360°)
00000010 RPM superiores a 2000/min	00001000 Modo de arranque (inyección cada 180°)
00000100 Potenciómetro de mariposa fuera de tolerancia	01000000 Corte de inyección liberado
00001000 Func. incorrecto de la regulación lambda	10000000 Corte de inyección activo
00010000 Aire acondicionado conectado	
00000000 Funcionamiento correcto	

Capítulo 8



El sistema de inyección Motronic

El sistema de inyección Motronic

Capítulo 8

El Sistema de Inyección Motronic

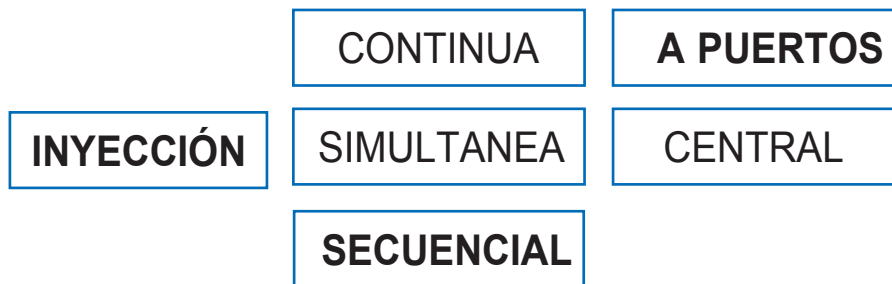
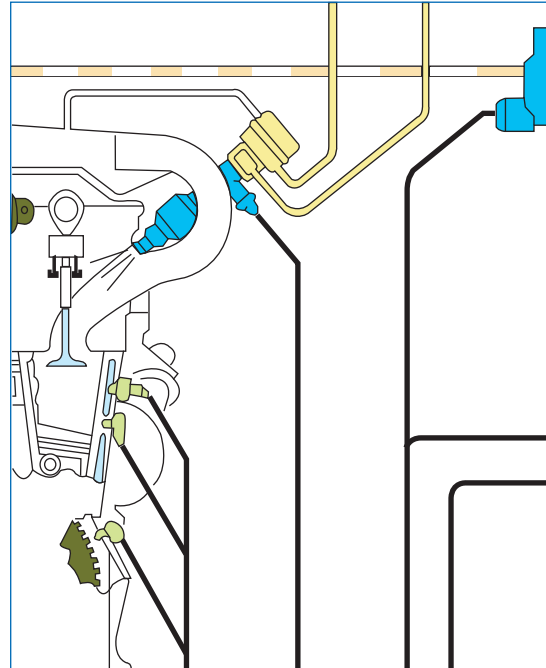
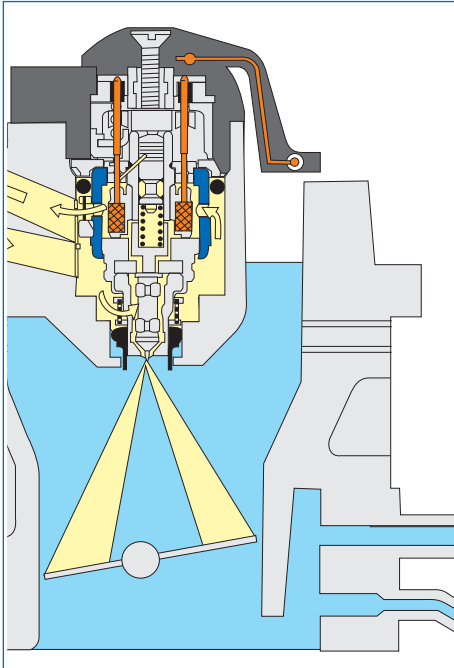
OBJETIVO

Conocer las diferencias del sistema motronic con respecto al sistema de inyección Digifant

Recuerde que en el sistema de Digifant se analizaron los componentes básicos de inyección y encendido, pero además el sistema Motronic cuenta con las siguientes características:

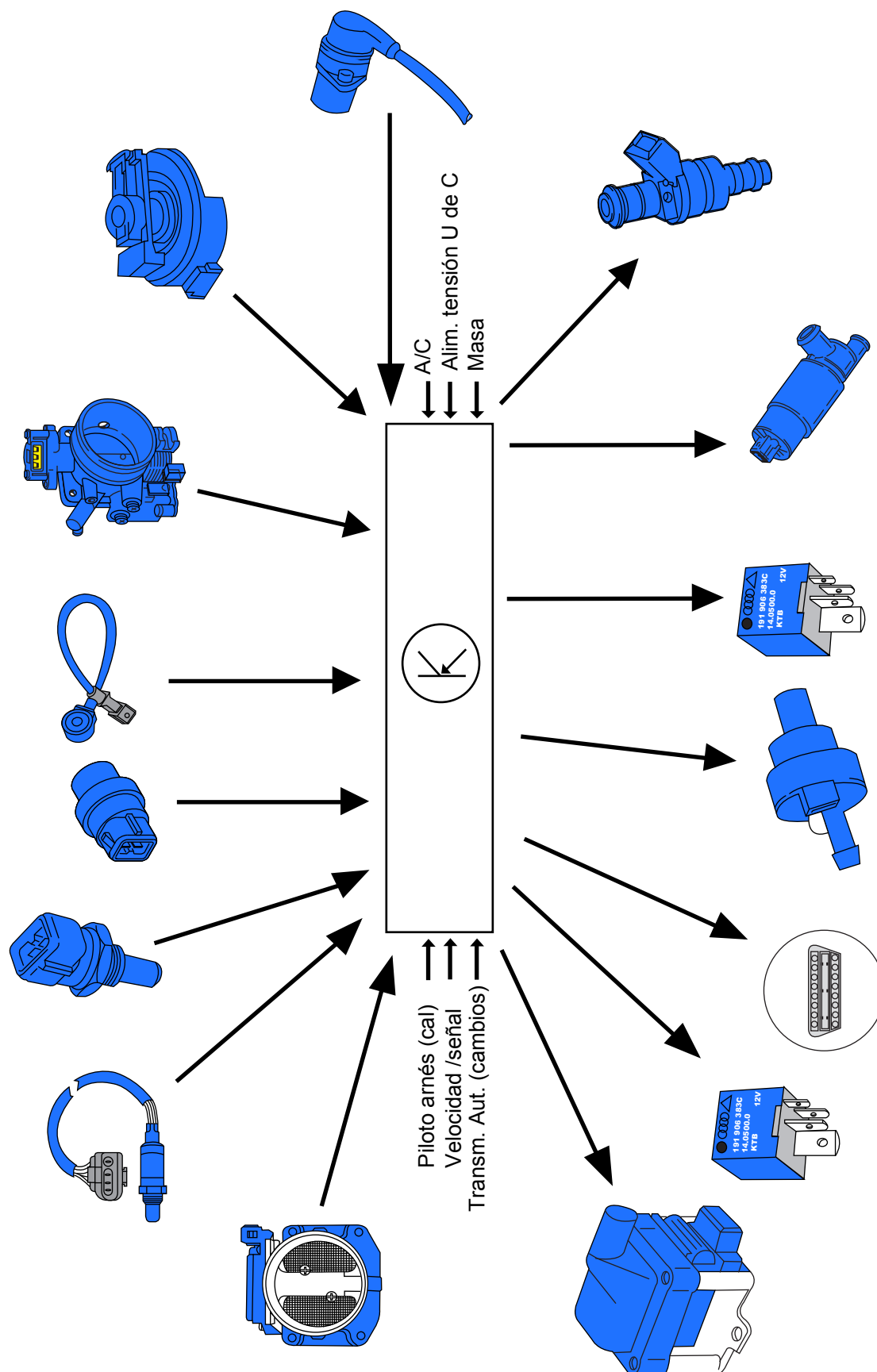
- Sistema de inyección secuencial
- Cuadro sinóptico
- Sensor de masa de aire
- Transmisor de régimen de motor
- Transmisor Hall
- Señales adicionales
- Otros valores

Clasificación del sistema de inyección Motronic



Recuerde que, como ya se había visto en la clasificación de los sistemas de inyección, el sistema motronic se clasifica como inyección secuencial e inyección a puertos.

NOTA: La Unidad de Mando en el sistema motronic, la señal de RPM la recibe del sensor de revoluciones G28, y no como en el Digifant que la recibe del sensor Hall.



Sensor de masa de aire

Medidor de masa de aire

El medidor de masa de aire de lámina incandescente mide la carga a la que está sometido el motor y tiene el mismo principio de funcionamiento que el ya conocido medidor de masa de aire de alambre incandescente, ambos trabajan según el principio de temperatura constante. En el caudal de aire se encuentra una resistencia que esta calefaccionada, que esta conectada en puente con un sensor de temperatura de aire calefaccionada,

La tensión de salida del puente define la corriente calefactoria para mantener la resistencia calefaccionada a temperatura constante.

El medidor de masa de aire de lámina incandescente no tiene las desventajas del medidor de masa de aire de alambre incandescente (construcción difícil debido a una longitud del alambre incandescente exactamente predefinida).

La producción de medidor de masa de aire de lamina incandescente es más sencilla, por que se puede integrar piezas fundamentales en un substrato de cerámica.

Aplicaciones de la señal

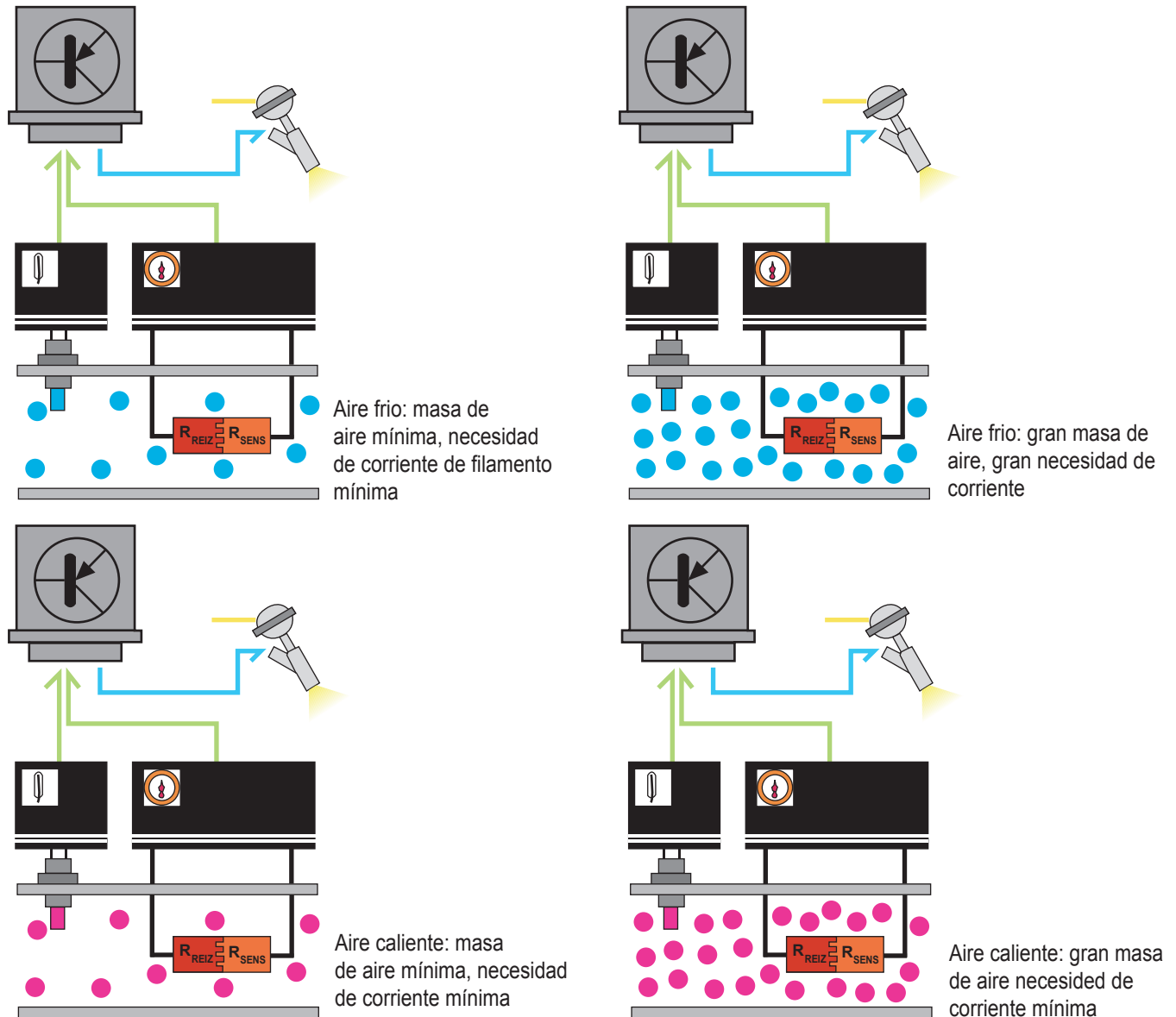
Basándose en las señales de carga y régimen, la unidad de control calcula el tiempo de inyección y el momento de encendido.

La señal de carga en combinación con la señal de régimen, sirve asimismo para el calculo de factores de corrección, p.ej para el enriquecimiento de aceleración y el enriquecimiento de plena carga.

Función supletoria y medidas

Basándose en las señales de carga y régimen, la unidad de control calcula el tiempo de inyección y el momento de encendido. La señal de carga en combinación con la señal de régimen, sirve asimismo para el calculo de factores de corrección, p.ej para el enriquecimiento de aceleración y el enriquecimiento de plena carga.

Medidor de masa de aire G70

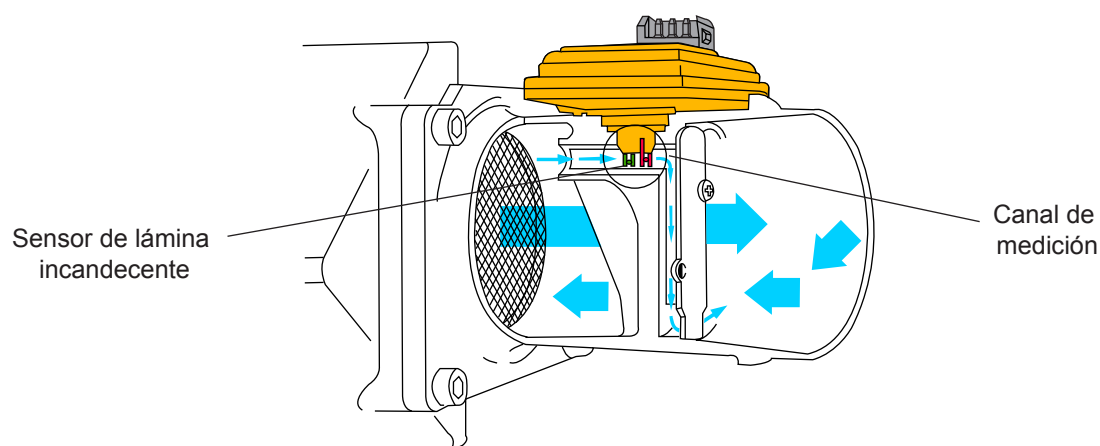


El sistema de medición de masa de la capa de aire caliente se basa en que una resistencia de calefacción, la cual se encuentra en corriente de aire, se mantenga a una temperatura constante. La temperatura del calefactor se registra.

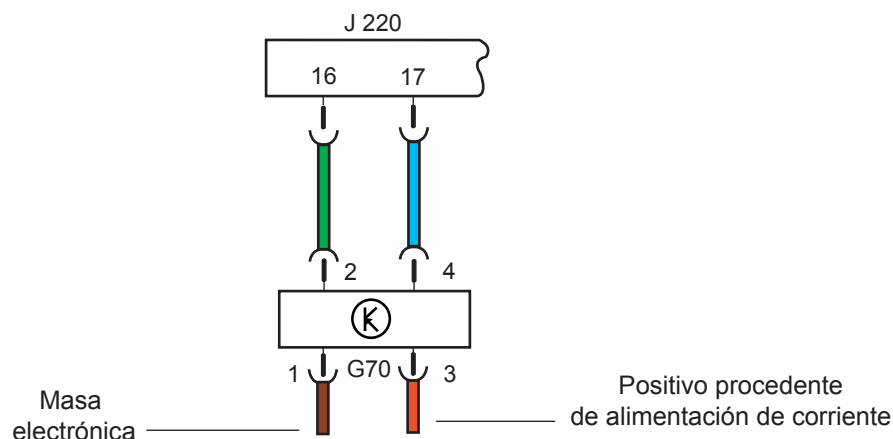
Dependiendo de la cantidad y temperatura del aire aspirado, el cual pasa por el medidor de aire, el calefactor necesita más corriente, para mantener su temperatura.

La necesidad de corriente del calefactor es una forma de medición directa para la cantidad de aire aspirado.

Sensor de masa de aire



Circuito eléctrico



El medidor de masa de aire es supervisado por el sistema en el marco del diagnóstico de los componentes

Una tensión defectuosa se diagnostica como demasiado pequeña, o demasiado grande

Bloque de valores

Dirección 01

Función 08

GRUPO	CAMPO
03	02
04	02

NOTA: Se debe entender como la carga de motor en los bloques de valores ya mencionados

Las pruebas se deben realizar conforme al manual de reparaciones de inyección motronic en las págs. 1 y 52.

Preguntas de sensor de masa de aire

1.- En caso de dañarse el sensor de masa de aire que hace la unidad de mando

2.- Cual es la función del sensor de masa de aire

3.- De que esta hecho el sensor de masa de aire

4.- Que es lo que detecta el autodiagnostico en caso de falla

5.- Para que le sirve la señal del sensor de masa de aire a la Unidad de Mando.

Transmisor de régimen del motor

El cigueñal lleva montada una estrella generatriz, sujeta al rastreo por parte del transmisor inductivo.. Para que sea detectada la posición angular exacta del cigueñal, se ha previsto un hueco del dentado (2 dientes) en la estrella. En comparación con sistemas procedentes la estrella generatriz produce una señal más exacta y más libre de fenómenos parásitos.

Este transmisor inductivo registra las revoluciones del cigueñal y posibilita de esta manera la supervisión del comportamiento de la marcha del motor. La señal del sensor se utiliza para el cálculo de.

- la cantidad y momento de inyección de combustible.
- Momento de ignición.
- Y las revoluciones del motor.

Aplicaciones de la señal

La señal sirve para registrar el régimen momentáneo del motor y en combinación con la señal del transmisor hall G40, sirve para detectar la posición PMS de encendido del primer cilindro.

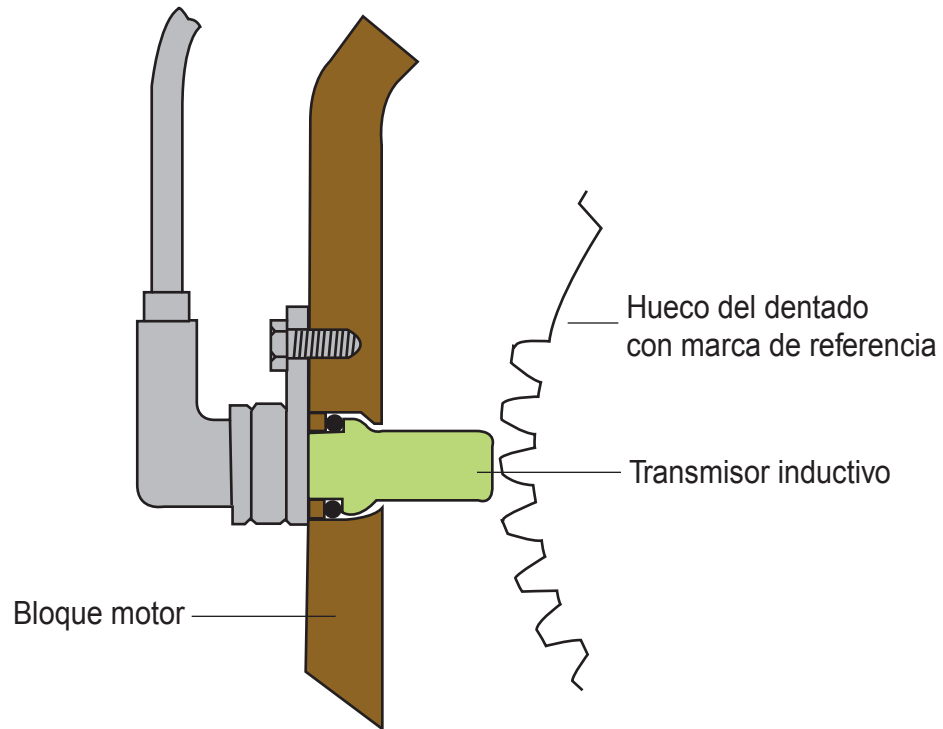
Consecuencias cuando falla la señal

Cuando no existe la señal de las revoluciones, el motor no arrancará.
Si la falla se presenta con el motor encendido, éste se apagará.

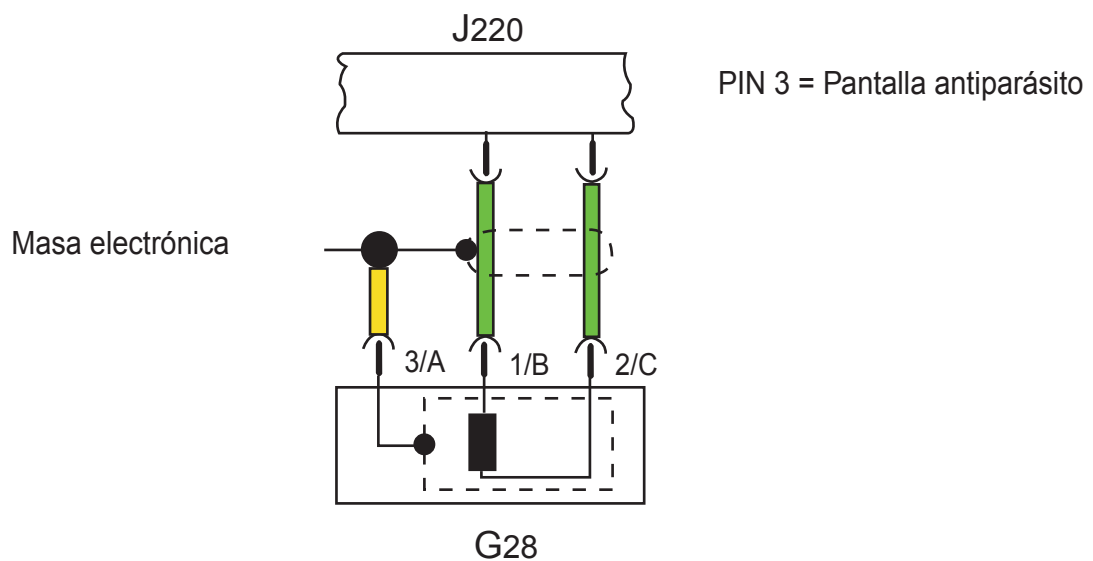
Autodiagnóstico

El autodiagnóstico detecta: “no hay señal” y “señal no plausible”.

El autodiagnóstico detecta “señal no plausible” si no concuerda la señal del transmisor de marcas de referencia (transmisor de régimen del motor) con la señal del transmisor hall.



Circuito eléctrico



Tansmisor del régimen del motor

Prácticas

Realizar la práctica con un motor en buen estado conectando el multímetro en voltaje alterno en los cables de señal y de masa del ensor.

Escriba el valor obtenido

Escriba sus observaciones

Checar la resistencia y anotar los valores

Preguntas del G28

1.- Que función tiene el G28

2.- En qué función del multímetro se debe medir la señal del G28

3.- Cómo detecta el G28 la posición angular exacta del cigueñal

4.- Que ocasiona si se daña el G28

5.- Qué relación tiene el G40 con el G28

Transmisor Hall G40

Transmisor G40

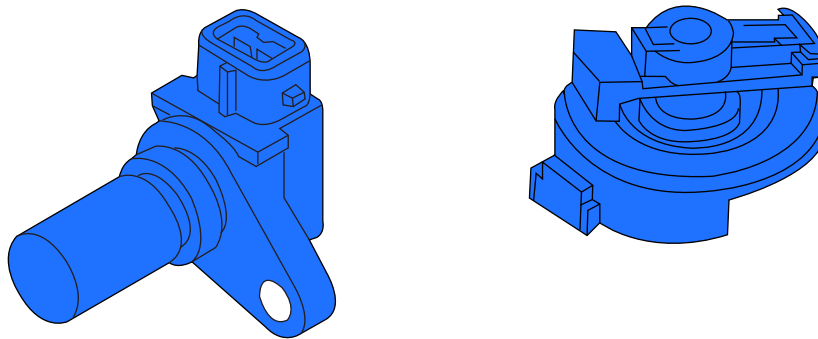
La señal del transmisor Hall sirve para reconocer al cilindro 1

Existen 2 versiones de transmisor Hall

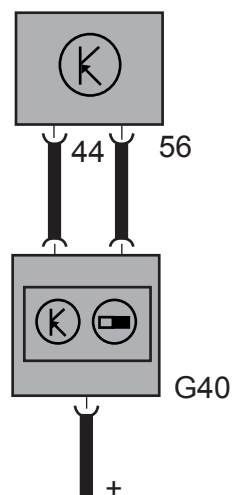
- En el motor VR6, se conoce como sensor de árbol de levas
- En el motor 2 Lts. éste está integrado en el distribuidor

Consecuencias de falla de señal

La detención de falla de ignición también puede ocurrir cuando el sensor G40 no funcione o el distribuidor esté fuera de sincronización.



Circuito eléctrico



Transmisor para medidor de velocidad

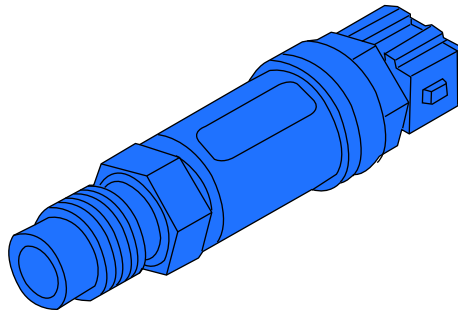
Se encuentra montada en la caja de transmisión y registra la la velocidad del vehículo

Consecuencias por fallas de señal

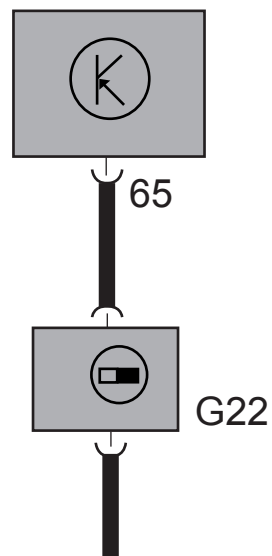
Cuando falla la señal la limitación de las revoluciones entra ántes y podría ocasionar problemas en el comportamiento de manejo

Diagnóstico

P0501/16885 Señal de velocidad del vehículo



Circuíto eléctrico



Señales suplementarias

Señal de aire acondicionado

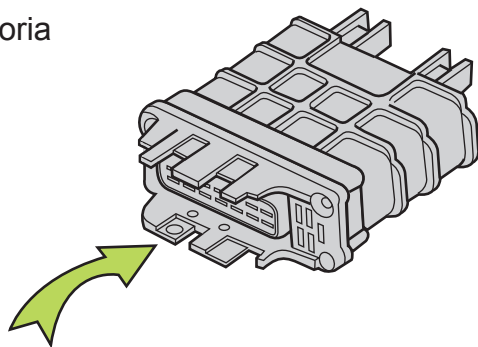
Al ser accionado el mando de aire acondicionado, la unidad de control incrementa la magnitud de excitación para la válvula estabilizadora de ralentí

El régimen de ralentí sube de revoluciones, independientemente de que el compresor marche o no marche.

Autodiagnóstico y función supletoria

La señal puede ser comprobada con la función 04 del autodiagnóstico (campo de indicación)

No hay función supletoria



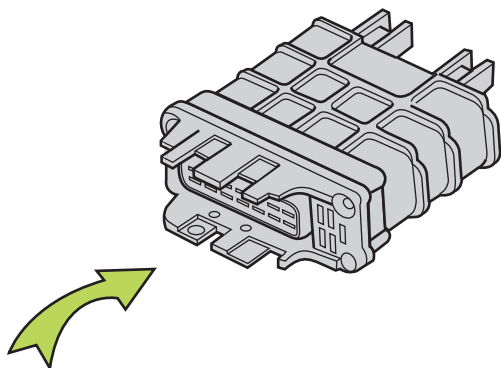
Señal de compresor para aire acondicionado

Antes de ser activado el acoplamiento magnético para aire acondicionado, el sistema informa a la unidad de control, a raíz de lo cual aumenta la magnitud de excitación para la válvula estabilizadora de ralentí. De esta forma se impide la caída del régimen al iniciarse la marcha del compresor y se intercepta la mayor carga a que se somete el motor.

Autodiagnóstico y función supletoria

La señal puede ser comprobada con la función 08 grupo 05 y campo 04

No hay función supletoria



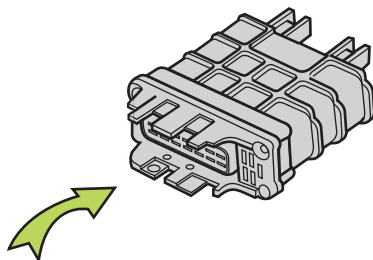
Señal de velocidad de marcha

La señal de velocidad de marcha se necesita para el control de llenado de ralentí y sólo puede entrar en funcionamiento cuando el vehículo esté ya casi parado

Autodiagóstico y función supletoria

La señal de velocidad de marcha se comprueba con el sistema de autodiagnóstico

Sin función supletoria



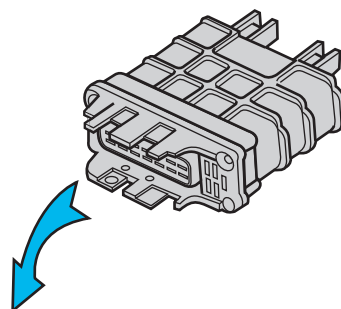
Señal de régimen

La unidad de control suministra una señal de régimen, sirve tambien como señal para exitar el cuentarrevoluciones y otras unidades de control (p ej. la unidad decontrol del cambio atom.)

Autodiagóstico y función supletoria

La señal de régimen se comprueba con el sistema de autodiagnóstico

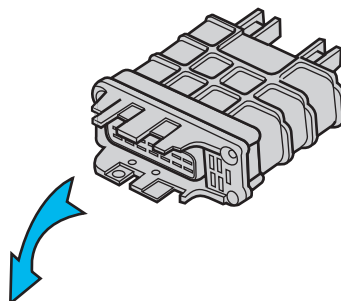
Sin función supletoria



Señal de consumo instantaneo

La señal digital acerca del consumo momentáneo de combustible es suministrada por la unidad de control motronic hacia el indicador multifunción.

La unidad de control motronic calcúla esta señal tomando como base la duración del tiempo de inyección.



Señales suplementarias

Bloque de valores

Dirección 01
Función 08

GRUPO	CAMPO	SEÑAL
05	04	Aire acondicionado
04	03	Velocidad del vehículo

Otros bloque de valores

Número del grupo

Datos que se muestran en grupo

01	1 = Revoluciones de motor 2 = Temperatura de líquido refrigerante 3 = Factor lambda 4 = Ángulo de contacto
02	1 = Revoluciones de motor 2 = Tiempo de inyección 3 = Tensión de batería 4 = Temperatura EGR (solo vehículos equipados con este sistema)
03	1 = Revoluciones de motor 2 = Carga del motor 3 = Ángulo de mariposa de gases 4 = Temperatura del múltiple de admisión
04	1 = Revoluciones de motor 2 = Carga del motor 3 = Velocidad del vehículo 4 = Estado de servicios
	10000 Enriquecimiento parcial 01000 Carga total 00100 Carga parcial 00010 Ralentí 00001 Cambio de estado 00000 Estado de servicio no esta en orden

Al estado de servicio se le puede ir agregando datos, por ejemplo al margen de carga de carga parcial: 10100

Otros bloque de valores

Número del grupo

Datos que se muestran en grupo

05

1 = Revoluciones de motor
2 = Válvula estabilizadora de ralentí
3 = Válvula estabilizadora de ralentí
(estado de accionamiento)
4 = Estado de servicio
10-00 compresor A/C Encendido
01-00 A/C prendido
00-10 Transmisión automática funconam.
00-01 Etapa de circulación trans. autom

06

1 = Factor lambda
2 = Adaptación lambda (ralentí)
3 = Adaptación lambda
(carga parcial/ralentí)
4 = Adaptación lambda
(carga parcial)
(1 a 4 solamente se utiliza para

[illegible]

