

INDICE

Pag.	CONTENIDO
	CAPITULO 1
	FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA
1	CORRIENTE DIRECTA Y CORRIENTE ALTERNA
2	Voltaje
3	TEORIA CONVENCIONAL Y TEORIA DEL ELECTRON - PRINCIPIOS BASICOS DEL ELECTRON
4	EL AMPERIO - RESISTENCIA - OHMIOS - LA LEY DE OHM
5	WATTS
6	FUNDAMENTOS DE ACTUADORES Y SENSORES
7	Características y Virtudes
8	POTENCIOMETRO
9	TERMISTOR - INTERRUPTORES Y TEMPORIZADORES
10	SENSORES PIEZORRESISTIVOS
11	COMPONENTES SEMICONDUCTORES
12	Diodo
13	DIODOS DE POTENCIA - DIODO EMISOR DE LUZ LED
14	DIODO ZENER
15	TRANSISTORES
16	La diferencia entre un transistor y rele o relevador
17	FORMAS DE ONDAS - ONDAS SENOIDALES - ONDAS CUADRADAS
18	Amplitud - Frecuencia - Ancho de Pulso - Ciclo de trabajo
19	UNIDAD DE CONTROL O COMPUTADORA DE INYECCION ELECTRONICA
20	Comunicación entre componentes
21	OSCILADOR DE CRISTAL Y CALCULO DEL TIEMPO - CUATRO FUNCIONES BASICAS DEL COMPUTADOR
22	Entrada - Procesado
23	Almacenamiento - Salida -
24	MEMORIAS DEL MICROPROCESADOR
25	Memoria Rom - Memoria Ram - Memoria Prom - Memoria Adaptable
26	VENTAJAS DEL SISTEMA DE INYECCION DEL COMBUSTIBLE ELECTRONICA
27	Aceleración sin retardo - Mayor potencia
28	CLASIFICACION DEL SISTEMA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE
29	Alternada - Simultánea
30	Agrupada - Secuencial
31	Directa
32	MODOS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE
33	Principio del funcionamiento
	CAPITULO 2
	SISTEMAS DE INYECCION ELECTRONICA
34	SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE
35	Descripción electrónica del sistema de Alimentación de Combustible
36	BOMBA DE COMBUSTIBLE
37	Válvula de retención - Válvula de alivio o de descarga
38	Regulador de presión
39	CANISTER
40	RIEL O RAMPA DE INYECTORES - CUERPO DE MARIPOSA DE INYECCION MONOPUNTO

Pag.	CONTENIDO
30	INTERRUPTOR DE INERCIA DE CORTE DE COMBUSTIBLE
31	SENSORES Y ACTUADORES (Modo de funcionamiento, Fallas que ocasiona y Formas de localizar las fallas)
	SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE
33	SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE
35	SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA (T.P.S.) - T.P.S. CON TRES CIRCUITOS
37	SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA BOSCH DE 4 CIRCUITOS Y DOBLE PISTA
39	COMPONENTES DEL SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA BOSCH
40	SENSOR PRESION ABSOLUTA DEL MULTIPLE (MAP)
42	SENSOR MAP INCORPORADO EN EL MULTIPLE DE ADMISION
44	SENSOR DE PRESION ABSOLUTA DEL MULTIPLE (MAP) DIGITAL
46	SENSOR MAF (MASA DE FLUJO DE AIRE)
48	SENSOR DE OXIGENO (S. O ₂) JEGO O SONDA LAMBDA (I) NO CALEFACCIONADA
50	FORMAS DE SEÑALES Y CONDICIONES DEL SENSOR DE OXIGENO A TRAVEZ DEL OSCILOSCOPIO
	Señal Optima
51	Señal de Mezcla Pobre - Señal Mezcla Rica - Señal Imperfecta
52	DIFERENCIA DEL SENSOR DE OXIGENO DEL TIPO EGO Y HEGO
53	SENSOR DE OXIGENO DEL TIPO OBD II (PRE CATALIZADOR Y POST CATALIZADOR)
	Funcionamiento
54	POTENCIOMETRO DE REGULACION DE MEZCLA
56	SENSOR VAF (VOLUMEN DEL FLUJO DE AIRE) O CAUDALIMETRO DEL FLUJO DE AIRE
59	SENSOR DE VELOCIDAD (V.S.S.)
61	SENSOR DE DETONACION
63	SENSOR DE EFECTO HALL
66	SENSOR DE P.M.S. (PUNTO MUERTO SUPERIOR) DE TIPO RELUCTANCIA MAGNETICA
68	EJEMPLO DE SEÑAL DEL P.M.S. DEL TIPO RELUCTANCIA MAGNETICA CON EL SENSOR INDUCTIVO
69	SENSOR DE FASE O ARBOL DE LEVAS
71	SISTEMA DE ENCENDIDO DIS (SISTEMA DE IGNICION DIRECTA)
74	ESQUEMA DEL CONTROL DE ENCENDIDO (DIS) DEL MOTOR
75	ACTUADOR DE RALENTI O MOTOR DE PASO A PASO
78	ACTUADOR DE RALENTI O ELECTROVALVULA DE MARCHA LENTA (Ford Mondeo y Ford Escort)
80	ACTUADOR DE RALENTI MOTOR ROTATIVO DE CORRIENTE CONTINUA CON EL INTERRUPTOR INCORPORADO BOSCH
82	UBICACION DEL ACTUADOR DE RALENTI (MOTOR ROTATIVO)
83	ACTUADOR DE RALENTI Y POTENCIOMETRO DE VOLKSWAGEN PASSAT
86	MOTOR DE PASOS O ELECTROVALVULA DEL TIPO MOTOR ROTATIVO
88	ELECTROVALVULA DE RALENTI
89	SISTEMA DE ENCENDIDO EDIS (Sistema de Ignición Directa Electrónica) DE FORD
92	SISTEMA DE ENCENDIDO CON EL MODULO INCORPORADO EN LA BOBINA (VOLKSWAGEN)
94	SOLENOIDE DE CANISTERO O ELECTROVALVULA
96	VALVULA E.G.R. Y ELECTROVALVULA
98	INTERRUPTOR DE DIRECCION HIDRAULICA
100	INTERRUPTOR O SENSOR DEL AIRE ACONDICIONADO
101	SISTEMA EGR DE RETROALIMENTACION DE PRESION DIFERENCIAL EN EL SISTEMA OBD II
102	SENSOR DE PRESION DIFERENCIAL EGR
104	ELECTROINYECTORES
106	ELECTROINYECTOR MONOPUNTO
108	INYECCION DE AIRE SECUNDARIO EN EL SISTEMA OBD II
	INCORPORADO EN LA LINEA FORD, F 150, F 250, F 1,000, RANGER, EXPLORER, TAURUS, MUSTANG
110	BOMBA DE AIRE ELECTRICA
111	RELE DE ESTADO SOLIDO - SOLENOIDE DE DERIVACION DE AIRE - VALVULA DIVISORA DE AIRE
112	BOMBA DE AIRE MECANICA
113	SISTEMA MECANICO DE INYECCION DE AIRE SECUNDARIO
114	CATALIZADOR
	Componentes
115	Elementos que ocasionan daños al catalizador
	Tipos de Catalizador

Pag.	CONTENIDO
	CAPITULO 3
	DIAGNOSTICO A TRAVES DE DIAGRAMAS Y VALORES COMPARATIVOS
117	DESCRIPCION DE LOS RELES
118	RELE Y SUS FUNCIONES
	Relés universales
	Relé taquimétrico
119	SIMBOLOS
	VOLKSWAGEN
120	Ubicación de Componentes - PASSAT 4C - 20 V
	VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION Y DIAGRAMAS
122	PASSAT 2,8 V6 - PASSAT 1,8 20VACK
124	POLO CLASSIC 1,8 Mi / 2,0 Mi - GOL 1,6 Mi / 1,8 Mi - PARATI 1,8 Mi / 2,0 Mi
126	QUANTUM - SANTANA
128	GOLF GL 1,8 Mi
130	GOLF GTI - GOLF GLX a partir del '95
132	PARATI GTI 2,0 16 V - GOL a partir del '97
134	KOMBI
136	GOL 1,0 16 V: IAW 1AVS - GOL 1,0 Mi: MP 9,0
138	VARIANT 2,0 - PASSAT 2,0
140	QUANTUM 1,8 / 2,0 Mi - SANTANA 1,8 Mi / 2,0 Mi - GOL 1,6 Mi / 1,8 Mi - PARATI 1,8 Mi - POLO CLASSIC 1,6 / 1,8 Mi / 2,0 Mi
142	GOL GTI 2,0 16 V '95 Y '96
144	GOLF GTI Año 1994
146	VARIANT VR 6 - PASSAT VR 6
148	GOLF GL 1,8
150	GOLF 2,0 - GOL 1,6 AEH a partir del '99
152	GOL - PARATI - LOGUS - POINTER - SANTANA - QUANTUM (multipunto)
154	GOL - PARATI - POINTER (monopunto)
156	PASSAT 1,8 TURBO - GOLF 1,8 TURBO
	FORD
158	Ubicación de Componentes - FORD MONDEO
	DIAGRAMAS Y VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION
160	MONDEO a partir de 1997
162	MONDEO CLX 1,8 hasta 1996
164	RANGER 2,3
166	RANGER 2,5
168	EXPLORER 1997 - RANGER 1997
170	RANGER '95 / '96
172	TAURUS 6 en V. 24 Válvulas
174	F 250 4,2 L
176	VERSAILLES - ROYALE 1,6 / 1,8 / 2,0 - ESCORT - VERONA del '94 al '96 (monopunto)
178	VERSAILLES - ROYALE 1,6 / 1,8 / 2,0 - ESCORT - GALAXY - VERONA del '94 al '96 (multipunto)
180	F 1,000 4,9 i
182	FIESTA 1,3 hasta 1996
184	TAURUS GL y LX 3,0
186	EXPLORER '94 / '95 / '96 - RANGER '94
188	KA 1,0 / 1,3 - COURIER 1,3 / 1,4 16 V - FIESTA 1,0 / 1,4 16 V - FIESTA 1,3 a partir del '97
190	KA 1,0 / 1,3 - COURIER 1,3 / 1,4 16 V - FIESTA 1,0 / 1,4 V - FIESTA 1,3 a partir del '97
192	ESCORT 1,8 ZETEC 16 V - '97
	FIAT
194	UBICACION DE COMPONENTES - PALIO 16 V.

Pag.	CONTENIDO
	DIAGRAMAS Y VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION
196	SIENA 1,6 - 16 V - PALIO 1,6 - 16 V - PALIO SW 1,6 - 16 V
198	MAREA - WEEKEND
200	FIAT TIPO 1,6 IE
202	FIAT TEMPRA TURBO
204	FIORINO 1,6 MPI - TIPO 1,6 MPI - UNO 1,6 MPI
206	FIORINO - STRADA - PALIO 1,0 MPI / 1,5 MPI - 1,6 ie / 1,6 MPI (Monopunto)
208	FIORINO - STRADA - SIENA - PALIO 1,0 MPI / 1,5 MPI - 1,6 ie / 1,6 MPI (Multipunto)
210	FIAT TEMPRA 16 V Hasta 1994
	DAEWOO
212	UBICACION DE COMPONENTES - DAEWOO ESPERO
	DIAGRAMAS Y VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION
214	DAEWOO PRINCE Y S / SALON
216	RACER Y ESPERO (Monopunto)
218	RACER Y ESPERO (Multipunto)
	GM
220	UBICACION DE COMPONENTES CORSA 16 V.
	DIAGRAMAS Y VALORES COMPARATIVOS
222	VECTRA 2,2 MPFI / 2,2 16 V - S 10 2,2 MPFI - KADETT 2,0 MPFI - VECTRA 2,0 MPFI / 2,0 16 V.
224	CORSA GL 1,4 EFI - CORSA WIN 1,0 EFI
226	CORSA 1,0 / 1,6 MPFI 97 - CORSA SEDAN 1,6 MPFI
228	TIGRA 1,6 16 V - CORSA GSI 1,6 16 V - CORSA WAGON 1,6 16 V.
230	PICK UP CORSA 1,6 EFI
232	ASTRA 2,0 MPFI
234	ASTRA 1,8 / 2,0 MPFI a partir de 1999
236	BLAZER 2,2 EFI - S 10 2,2 EFI
238	SILVERADO 4,1 MPFI - OMEGA 4,1 MPFI - C 20 MPFI
240	OMEGA 2,2 MPFI
242	IPANEMA 1,8 / 2,0 EFI - MONZA 1,8 / 2,0 EFI - KADETT 1,8 / 2,0 EFI
244	BLAZER 4,3 V6 - S 10 4,3 V6
	CAPITULO 4
	DIAGNOSTICO, ABREVIATURAS Y DICCIONARIO TECNICO
246	FORMA DE EFECTUAR EL DIAGNOSTICO A TRAVES DEL ANALIZADOR DE GASES
247	EMISION DE GASES
	Hidrocarburos
248	Monóxido de Carbono - Oxígeno - Oxido de Nitrógeno
249	DIAGNOSTICO DE EMISION DE GASES
250	FORMA DE UTILIZAR ANALIZADOR DE GASES DE ESCAPE
251	Lectura de Hidrocarburos
252	Lectura de Monóxido de carbono - Lectura de Dióxido de Carbono
253	Lectura de Oxígeno - Lectura de Coeficiente Lambda
254	VALORES COMPARATIVOS DE EMISION DE GASES
255	MODO DE EFECTUAR EL SERVICE DE 50,000 Km. Y DIAGNOSTICO
257	ABREVIATURAS Y DESCRIPCION EN LOS SISTEMAS DE INYECCION ELECTRONICA
259	DICCIONARIO TECNICO DE ABREVIATURAS (INGLES - ESPAÑOL)

FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA

1

Capítulo

Para llegar a conocer el funcionamiento del sistema de Inyección Electrónica Computarizada, es necesario conocer los principios básicos de la electricidad y luego llegar al sistema electrónico en general.

La electricidad fluye desde el acumulador de corriente (batería), donde se encuentran almacenados el voltaje y amperaje (esto depende de la capacidad de la batería), es aquí donde la energía química es transformada en corriente eléctrica.

El acumulador depende del alternador y del regulador de voltaje, para que la corriente se encuentre almacenada, todo esto se logra cuando el alternador genera el voltaje de 14,5 Vol. como máximo y 13,5 Vol. como mínimo.

CORRIENTE DIRECTA Y CORRIENTE ALTERNA

Existen dos clases de flujo de corriente que se utiliza para la potencia eléctrica:

- Corriente Directa (C.D.)
- Corriente Alterna (C.A.)

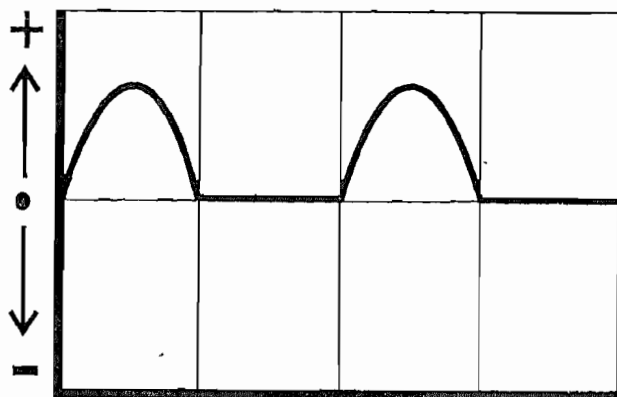


Fig.01(a) Vista gráfica del fluido de corriente directa (C.D.)

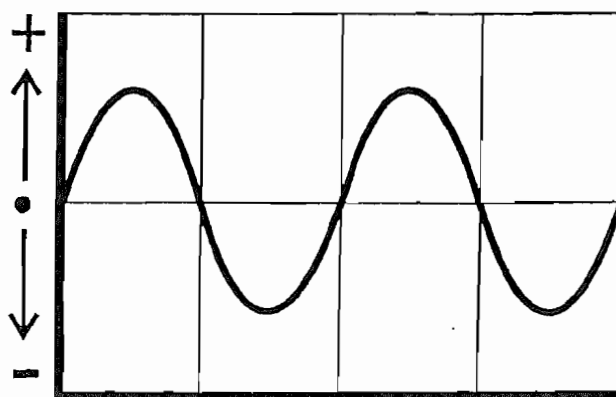


Fig.01(b) Vista gráfica del fluido de corriente alterna (C.A.)

CORRIENTE DIRECTA (C.D.) O CORRIENTE CONTINUA (C.C.)

Es la que fluye siempre en la misma dirección o es la clase de corriente que puede ser transformada desde la corriente alterna a continua, también esta clase de corriente se puede obtener desde la batería o acumulador del vehículo con sus polaridades designadas positivo y negativo. (Fig.01-a)

CORRIENTE ALTERNA (C.A.)

La corriente alterna cambia de dirección entre los puntos positivo y negativo y vuelve al positivo. Cada ciclo de la corriente alterna ocurre en igual cantidad de tiempo. La fuerza eléctrica que se utiliza en las industrias, hogares, talleres, etc., es alterna y el mismo se va alternando a razón de 60 ciclos por segundo o 60 Hz. Tanto los sistemas de corriente alterna o de corriente directa, tienen ventajas, desventajas y usos diferentes. Ambos están presentes en los diversos sensores y actuadores, que cumplen sus funciones dentro de los vehículos, el mismo detallaremos en los siguientes capítulos. (Fig.01-b)

VOLTAJE

Es la fuerza electromotriz : "F.E.M.", que fluye a través de un circuito, la unidad de medición de esta fuerza se llama voltio y se simboliza con la letra "E". La comparación más sencilla se realiza con el agua, que recorre a través de una cañería; el fluido del agua es medido o contabilizado en número de galones o de litros que recorren en un tiempo determinado, cuando se mide la carga eléctrica contamos los electrones en lugar de los galones o de litros, cuando 6.28 billones de electrones pasan por un punto de un circuito conductor en un segundo, decimos que un AMPERIO de corriente está fluyendo en ese punto, no obstante que la corriente (amperios) es lo que se mueve en el circuito.

La corriente no puede fluir, a menos que una fuerza empuje a los electrones en una determinada dirección; a este empuje se le llama fuerza electromotriz (Fig. 02).

Como el voltaje no se puede apreciar a simple vista, se inventó un instrumento llamado voltímetro, este instrumento se ideó para medir entre los lados de un circuito eléctrico. El número dado de un circuito eléctrico o acumulador, nos indica en fracciones o unidades de voltios la diferencia de presión que existe.

El sistema electrónico de inyección de combustible tiene circuitos que llevan voltajes tan pequeños como milivoltios (0.001 vol.)

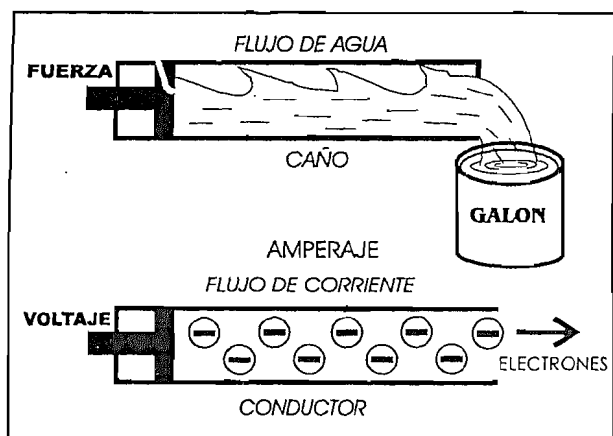


Fig.02. El voltaje hace que la corriente fluya por un conductor, al igual que el agua fluye por un caño, ambos necesitan fuerza de empuje.

En esta ocasión se utiliza en especial equipos de diagnóstico digital, ya que el analógico puede ocasionar daños al micro procesador de la unidad de control o de cualquier elemento electrónico.

TEORIA CONVENCIONAL Y TEORIA DEL ELECTRON

En las décadas pasadas, los científicos empezaron a efectuar descubrimientos acerca de la electricidad, ellos creyeron que la electricidad se movía desde el polo positivo hacia el polo negativo, a esta teoría se le conoce como Teoría Convencional del Flujo de Corriente.

Esta teoría siempre fue utilizada en el pasado, para descubrir sistemas eléctricos automotrices y todavía se sigue utilizando en la actualidad dentro de los circuitos eléctricos.

La teoría del electrón del flujo de corriente, establece que la corriente se mueve desde el polo negativo hacia el polo positivo. Esta teoría generalmente se utiliza en la industria de la electrónica, comunicaciones y en los sistemas electrónicos de la industria automotriz. (Fig.03)

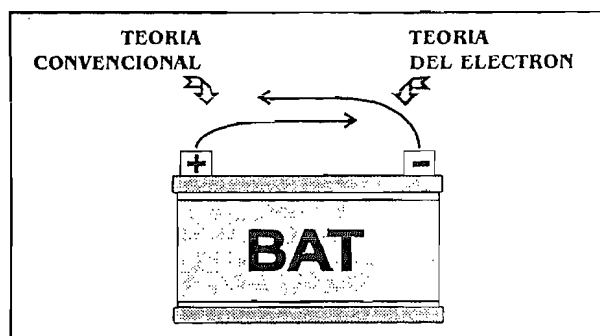


Fig.03. La teoría del electrón del flujo de corriente establece que la corriente se mueve desde el polo negativo hacia el polo positivo y según la teoría convencional la corriente se mueve desde el polo positivo hacia el polo negativo.

PRINCIPIOS BASICOS DEL ELECTRON

De acuerdo con la teoría científica, cualquier material o sustancia puede ser reducida a proporciones diminutas llamadas partículas.

Estas partículas diminutas que tienden a conservar sus características y no han perdido su identidad, se conocen como moléculas.

Cuando una molécula se reduce en secciones, esto significa que la molécula ha perdido su identidad y por lo tanto, cada sección en la que fue reducida pasa a ser lo que se llama una estructura atómica o grupo de átomos.

El átomo está formado por una partícula eléctrica con cargas positivas o negativas y éstas a la

vez, se definen como protones y electrones. Cuando en ciertas circunstancias, es posible poder hacer circular los electrones a través de un conductor, es entonces cuando nos referimos al fluido eléctrico o al movimiento relativo de los electrones libres que se desplazan por un conductor.

EL AMPERIO

El amperio o amperaje, es la relación del flujo de corriente eléctrica, al igual que los galones o litros por hora en un sistema hidráulico. El amperio, es la intensidad o volumen de electricidad, que fluye por un punto dado cargado de electrones; también se establece la medida de capacidad de los mismos en términos más prácticos, quiere decir que la medida de capacidad es igual a un amperio de fluido eléctrico, dentro de esta medida se establece la cantidad de electrones que fluye en un Amperio.

El fluido eléctrico que se desplaza en un circuito de un cable conductor, es igual a un fluido de electrones, aproximadamente 6,28 billones por segundo, entonces; el amperio es la medida de la cantidad de flujo de corriente de la electricidad, igual que litros por segundos de un sistema de cañería de agua, comparando con el volumen de la electricidad que fluye por un determinado circuito. De ahora en adelante, cuando hablemos de la electricidad nos referimos a la corriente, su término será AMPERIO (A). Para evitar usar esa larga cantidad de electrones que forman la capacidad de amperio, se tendrá que utilizar la fórmula eléctrica del amperio con el símbolo (I). Como no se puede ver cuanta electricidad fluye, se inventó un instrumento llamado amperímetro, el cual se utiliza para efectuar las medidas de la corriente. El sistema electrónico de inyección de combustible, tiene circuitos que llevan corrientes tan pequeñas como un mili ampere (m.A.) (0.001 ampere), el cual detallaremos en el Capítulo 2.

RESISTENCIA

La resistencia es una oposición de la corriente de un circuito eléctrico. Todos los conductores tienen una cierta resistencia a la corriente, igual que todos los tubos o lámparas; ponen ciertas resistencias al flujo de un fluido eléctrico, a esta resistencia se le llama fricción de los electrones que están en movimiento.

La resistencia siempre está presente dentro del circuito del vehículo, está compuesta por cien-

tos de dispositivos eléctricos y electrónicos, a esto se le denomina resistencia de trabajo o de buena conductividad.

Las resistencias de mala conductividad también están presentes dentro del circuito eléctrico, por ejemplo: la sulfatación de los cables conductores, motor de arranque en mal estado, corto circuito de elementos electrónicos en los módulos o unidades de control, etc., a este tipo de resistencias también se le denomina como caída de tensión. Para determinar la resistencia de un circuito se inventó un instrumento que lleva por nombre OHMIMETRO.

OHMIOS

El Ohm es la unidad utilizada para medir la resistencia de un conductor al flujo de corriente. La letra (R) es el símbolo que se utiliza para representar la ley de Ohm y la resistencia eléctrica, hasta ahora sabemos que el fluido eléctrico que circula a través de la unidad eléctrica se debe a la presión que empuja el fluido al circular en el circuito, pero ésta a la vez no puede circular con mucha facilidad debido a la resistencia eléctrica que se opone al paso de la corriente. Esta resistencia eléctrica se expresa como el OHMIO, el cual varía su valor de acuerdo con la forma del circuito.

La resistencia puede presentarse en lugares diferentes de los conductores y otros dispositivos eléctricos. Un corte en el circuito origina una resistencia infinita, conexiones flojas u oxidadas y sulfatadas, la temperatura del calor también origina resistencia al paso de la corriente. En la inyección electrónica de combustible, la resistencia normal puede estar entre varios de cientos y miles de Ohms., de acuerdo al funcionamiento de los sensores o actuadores, conjuntamente con la unidad de control electrónica.

LA LEY DE OHM

En el año 1,827 George Simón Ohm, ideó la forma de conocer la relación entre el voltaje, el amperaje y la resistencia, denominando a esta relación como LEY DE OHM, de manera que por medio de esta fórmula, se puede conocer la diferencia de cualquier circuito.

Esta ley puede ser expresada de la siguiente manera:

Un voltio es la expresión eléctrica para hacer

circular un amperio de fluido eléctrico a través de una resistencia de un Ohmio.

Según esta ley hay una relación matemática entre voltaje, amperaje y resistencia de un circuito, por lo cual, conociendo dos de estos valores es fácil determinar el tercer valor.

Los símbolos que se utilizan para la ley de Ohm, son los siguientes:

(E) = VOLTAJE
(I) = AMPERAJE
(R) = RESISTENCIA

Aplicando la ley de Ohm., expresamos dicha relación de la siguiente forma:

- Efectuar la multiplicación de los amperios, por la resistencia del circuito para conocer el voltaje aplicado. (Fig.04)

$$E = I \times R$$

- Divídase el voltaje del circuito y la resistencia para conocer el amperaje.

$$I = E \div R$$

- Divídase el voltaje del circuito y el amperaje para conocer la resistencia.

$$R = E \div I$$

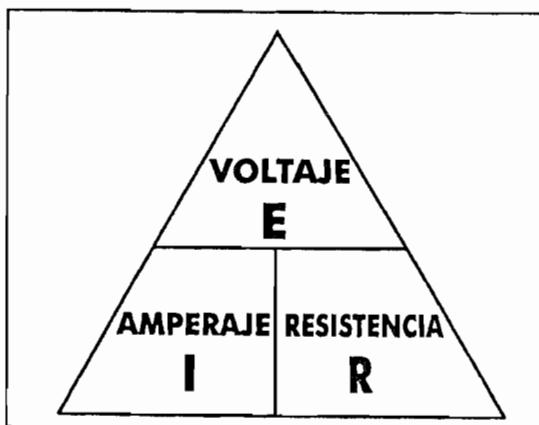


Fig.04. La ley de ohm se emplea para calcular el voltaje, la corriente o resistencia de un circuito. Si se conocen dos valores, se cubre el valor desconocido y se multiplican o dividen los otros.

EJEMPLO

En una batería de 12 Vol. Se encuentra conectada en serie, 2 lámparas con una resistencia de 3 Ohm., el total de esta serie es igual a 6 Ohm..

El Amperaje se puede calcular aplicando la ley de Ohm.:

$$E \div R = I$$

$$12 \div 6 = 2 \text{ Amperes}$$

El circuito de la luz, se encuentra con una resistencia de 4 Ohm. y 3 Amperios, para calcular el voltaje se efectuará de esta forma.

$$I \times R = E$$

$$3 \times 4 = 12 \text{ Vol.}$$

Si se conoce el flujo de corriente en un circuito en serie y el voltaje de alimentación se puede calcular la resistencia total, de acuerdo a esta fórmula.

$$E = 12 \text{ Vol.} \quad I = 3 \text{ Amperios}$$

$$12 \div 3 = 4 \text{ Ohms.}$$

WATTS

Es la unidad de potencia de trabajo de un circuito eléctrico, el cual se puede calcular, multiplicando el Amperaje por el Voltaje.

EJEMPLO

La lámpara de un vehículo trabaja con 12 Vol. y 5 Amper. entonces la fórmula es así.

$$P = E \times I$$

$$12 \times 5 = 60 \text{ Watts}$$

Entonces la potencia de la lámpara es de 60 Watts.

FUNDAMENTOS DE ACTUADORES Y SENSORES

ACTUADORES

Los actuadores son dispositivos eléctricos que transforman la energía eléctrica a energía mecánica.

Estos dispositivos pueden ser mecánicos o eléctricos, pero en la industria automotriz los que más se utilizan son del tipo eléctrico, estos actuadores están diseñados en su mayoría por una bobina llamada solenoide, los mismos trabajan con una alimentación de 12 Vol.

Algunos actuadores son del tipo mecánico, como por ejemplo: las válvulas que están controladas por los solenoides y conductos de vacío del motor, a la vez está controlada por la ECU.

Los actuadores se denominan de la siguiente forma:

- Solenoides o electroválvulas de canister
- Electroválvula E.G.R.
- Actuador de ralenti
- Electroinyector
- Bomba de combustible, etc.

Al inyector o inyectores también se les denominan como actuadores. La computadora envía señales en órdenes de trabajo hacia los actuadores para cumplir su función, sea en forma constante o en impulsos para que desarrollen sus determinadas funciones.

SENSORES

Los sensores del sistema de control del motor pertenecen a cualquiera de las categorías básicas: temporizadores, resistores, interruptores, generadores y transformadores.

En la línea automotriz algunos de ellos son componentes resistivos, esto significa que ellos no pueden generar un voltaje, sólo pueden modificar un voltaje aplicado a ellos. El cual es

controlado por la computadora y se conoce como Voltaje Referencial.

la computadora envía este voltaje referencial a un determinado sensor y de inmediato, recibe un voltaje de retorno de señal; la señal de retorno alterada, como un indicador de los cambios de condición, especifica el trabajo del motor y regula el trabajo de la misma forma, de acuerdo al estado del mismo.

Cuando se trata de un voltaje referencial recibido por un sensor, éste modifica el mismo de acuerdo a lo especificado y a los cambios del estado del motor. Se trata, desde una variación de voltaje de retorno de señal más pequeño, por ejemplo, 1 mv., 100 mv., etc., hasta 4,800 mv.

Lo importante, es que el voltaje de referencia debe ser menor que el voltaje de la batería, de tal forma, que pueda mantener un nivel constante en todo momento, aún cuando la fuerza de la batería se encuentra baja. Si la batería se encuentra por debajo de los 9 Vol., las señales de los diferentes sensores serán totalmente erróneas.

CARACTERISTICAS Y VIRTUDES

Los sensores están diseñados para una larga vida, mientras envíen señales correctas se les consideran en buen estado.

Un sensor debe poseer ciertas características o cualidades en la elección de un sensor en particular, para una función dada y para establecer las especificaciones de acuerdo al rango de trabajo; se debe conocer las características y virtudes.

Las características más importantes son:

- Constancia
- Exactitud
- Rango de Trabajo
- Linealidad

Constancia

El sensor funciona en forma consistente, por ejemplo: un interruptor de temperatura debe abrir y cerrar en los puntos de diseño miles de veces sin desajustarse, si el sensor produce un voltaje proporcional a la condición del estado del motor, debe hacerlo a lo largo de todo el rango de operación, enviando señales analógicas digitales hacia la computadora.

Exactitud

Todas las señales de sensores tienen tolerancia o límites en su exactitud, el grado de la misma es también asunto de diseño del fabricante. Una vez que se fijan los requerimientos de exactitud, el sensor debe funcionar constantemente dentro de esa tolerancia. De modo semejante cumple su función un interruptor de temperatura cerrando el circuito entre $90^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ de temperatura, estas tolerancias se basan en los requerimientos de exactitud de la computadora de acuerdo al fabricante.

Rango De Trabajo

El sensor debe tener un rango de trabajo o rango, dentro del que debe funcionar, establecido por el mismo sensor. Un sensor del tipo

digital, tiene solamente dos valores posibles (ON, OFF), en cambio, el rango de trabajo de un sensor tipo analógico, es más amplio, debe ser proporcional, las señales que están fuera de este rango son interpretadas por la unidad de control como anomalías. Posteriormente analizaremos este tema.

Esto se refiere a la exactitud del sensor a través de un rango de trabajo. Dentro de este rango, un sensor analógico, debe ser tan consistente y proporcional como sea posible. A pesar de que se trate del sensor más exacto, su trabajo buscará estar lo más cerca posible del rango dinámico. En la práctica no hay un sensor que posea una linealidad perfecta. Los programas de computadora contienen generalmente datos de memoria para compensar las señales no lineales en el margen de un sensor.

POTENCIOMETRO

El Potenciómetro es una resistencia variable que funciona a través de un cursor de metal que se mueve sobre un elemento de carbón, el cual se denomina en el término automotriz como un sensor de variación de voltaje y resistencia (Fig.05). Uno de los extremos se encuentra conectado a masa, el tercer terminal se conecta

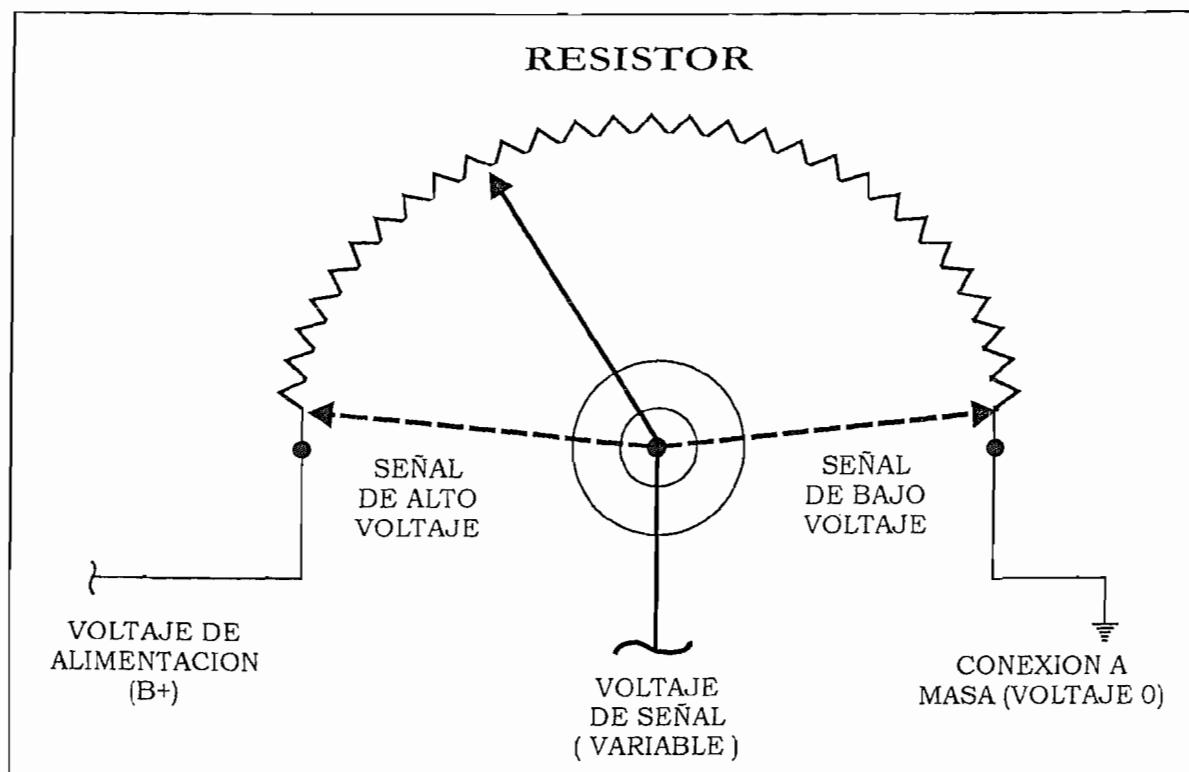


Fig.05. Un potenciómetro es un resistor variable de tres circuitos. El voltaje de alimentación cae a través del resistor a masa. La tensión de señal se toma del cursor o contacto móvil y a través de ésta el voltaje es variable.

a un contacto móvil que se desliza a través del resistor para variar su resistencia.

En la industria automotriz se identifica como Sensor de Posición de Mariposa de tipo potenciómetro. La unidad de control o computadora utiliza esta información de su resistencia o voltaje variable para determinar el ángulo de apertura de la mariposa de acuerdo a la aceleración. Las sondas volumétricas o caudalímetros también utilizan un potenciómetro para informar acerca de la cantidad de aire que va ingresando hacia el motor, la Válvula EGR también emplea un potenciómetro en algunos vehículos que también sirve para informar la posición acerca de la válvula. Para la unidad de control, son indispensables estos potenciómetros para determinar ciertas órdenes de trabajo.

TERMISTOR

El termistor es un resistor variable de estado sólido, que tiene dos terminales de conexión, este tipo de resistor cambia su resistencia en cualquier estado de temperatura al margen del funcionamiento, proporcionando señales analógicas. Los termistores se clasifican en dos grupos:

- 1.- Resistor de coeficiencia negativo de temperatura (N.T.C.).
- 2.- Resistor de coeficiente positivo de temperatura (P.T.C.).

Estos términos son de un significado muy simple, por ejemplo:

- La resistencia de un termistor (N.T.C.) **disminuye** conforme la temperatura **aumenta**.
- la resistencia de un termistor (P.T.C.). **aumenta** cuando la temperatura se **incrementa**.

Ambos grupos son utilizados en los sistemas automotrices, pero el termistor N.T.C. es el más común.

El calor puede venir de una fuente extrema o de una corriente que a traviesa el resistor. Los resistores N.T.C. extremadamente calentados, son los sensores analógicos más comunes empleados para medir la temperatura de líquido refrigerante del motor y de la temperatura de aire admitido, por ejemplo: de acuerdo a la Fig.06, conforme se incrementa la temperatura de lo que se está midiendo, su resistencia disminuye.

INTERRUPTORES Y TEMPORIZADORES

INTERRUPTOR

Un interruptor, como su nombre lo indica, interrumpe la corriente de una condición totalmente abierta o cerrada. la computadora necesita de los diferentes interruptores para los

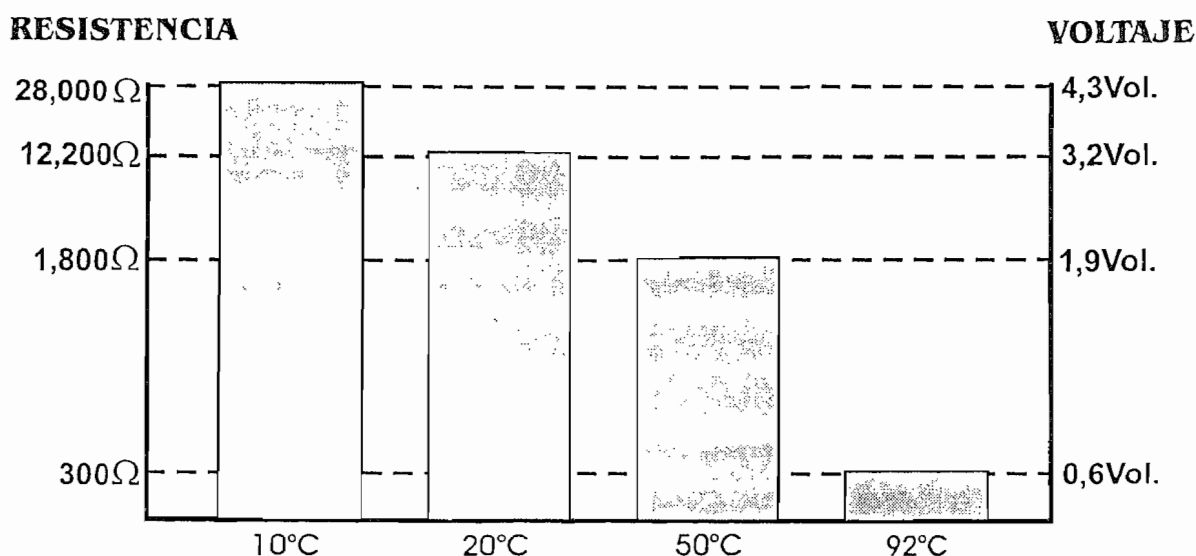


Fig.06. (Ejemplo del termistor N.T.C.). El Termistor de coeficiente negativo tiene la propiedad de disminuir su resistencia conforme aumenta la temperatura, por ejemplo: en el presente gráfico tenemos en 20°C un aproximado de 12,200 Ω y a 92°C aproximadamente 300 Ω. y 0,6 Vol.

ajustes necesarios, puede ser a través de su voltaje referencial enviándolo hacia el interruptor o simplemente cerrando el circuito a masa en el interruptor.

Los principales interruptores que cierran circuitos son:

- Interruptor A/C (Aire Acondicionado)
- Interruptor de Dirección Hidráulica
- Interruptor de Calefacción de Luneta Trasera, etc.
- Interruptor de Electro ventilador, etc.

La computadora requiere estas señales de una u otra forma, para compensar el ajuste y buscar la estabilidad del motor, determinar revoluciones por minuto (R.P.M.), en cualquier estado de temperatura del motor.

TEMPORIZADORES

El temporizador es un dispositivo eléctrico que cierra o abre circuito en un determinado tiempo, de acuerdo al diseño y el uso necesario.

Uno de los temporizadores de mayor uso que se diseñó es el que se utilizaba para el inyector de

arranque en frío en los vehículos de los años '80, este envía la señal en circuito de masa al inyector en un determinado tiempo, de acuerdo a la temperatura del refrigerante del motor y su resistencia.(Fig.07)

También se diseñaron para diferentes componentes eléctricos, como por ejemplo; para el limpiaparabrisas y para los reles de la bomba de combustible. Los temporizadores también cumplen sus funciones a través del líquido refrigerante o eléctricamente.

SENSORES PIEZORRESISTIVOS

Estos sensores piezorresistivos son unos cristales que producen voltaje entre superficies cuando algún tipo de presión se le aplica.

Estos sensores cambian su resistencia eléctrica a través de un cristal cuando se presiona contra ellos, por ejemplo; el sensor de Detonación del motor que es un componente piezorresistivo, lo que realiza es captar la vibración y convertir el grado de la vibración en una señal eléctrica, que le indica a la computadora la magnitud del golpe que existe en el motor.(Fig.08)

También es utilizado como un sensor de presión en el Múltiple de Admisión (MAP) o como un sensor barométrico. En los siguientes capítulos estaremos informando en forma más detallada la función de cada uno de ellos.

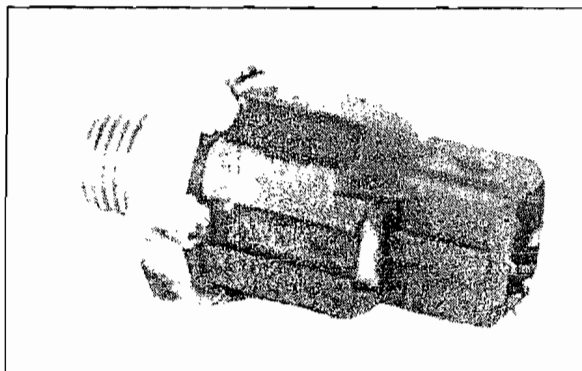
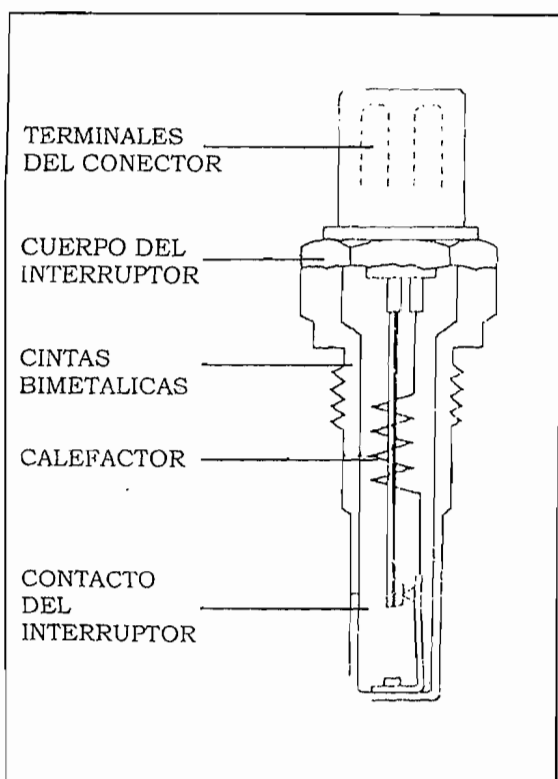


Fig.08. Vista fotográfica de uno de los sensores piezorresistivos, que se utilizan con mayor frecuencia en los motores. Este dispositivo produce voltaje C.A. De acuerdo a la magnitud del golpe o detonación del motor.

Fig.07. Temporizador que fue utilizado para el inyector de arranque en frío, en los vehículos en décadas pasadas. Estos dispositivos cumplen sus funciones en determinados tiempos de acuerdo al uso.

COMPONENTES SEMICONDUCTORES

DIODO

En la industria automotriz, dentro de los componentes, el uso del diodo es de gran importancia y cada vez se utiliza más de acuerdo al avance tecnológico.

El diodo es un componente semiconductor, que solamente deja pasar la corriente en un sentido, de su ánodo (+), esto se indica en el símbolo del mismo, muestra el sentido permitido de la corriente convencional, indicando la dirección en que ésta pasa por el mismo cuando tiene polarización directa.

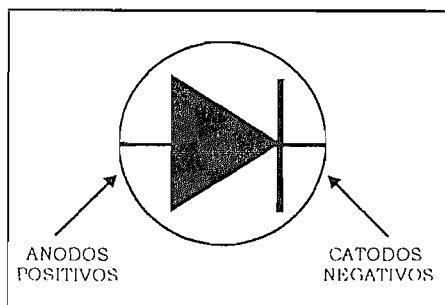


Fig.09. Símbolo del diodo y sus polaridades.

Si el triángulo se considera como una punta de flecha, la corriente fluirá de una fuente positiva de tensión a través del ánodo (+) a su cátodo (-) en el sentido de la flecha. (Fig.09.)

Los Diodos están fabricados en varios valores y varios tamaños de acuerdo a los acompañantes electrónicos que los requiera.

Los diodos pequeños, de bajo amperaje se fabrican con terminales de alambres, marcando su polaridad de acuerdo como se identifica. El color negro representa al positivo (ánodos) y el color gris representa el negativo (cátodos) (Fig.10)

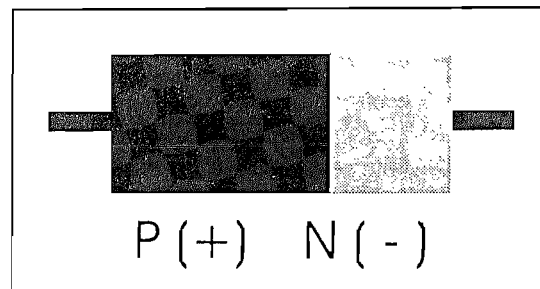


Fig.10. Muestra del Diodo de baja capacidad el cual se representa; con el color negro para el positivo y el gris para el negativo.

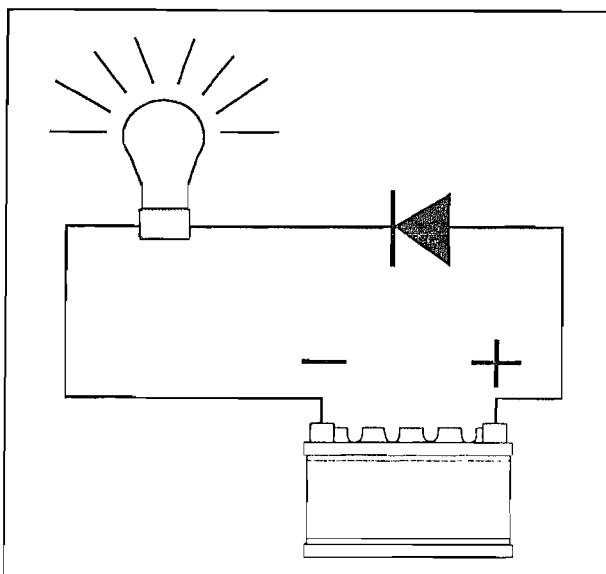


Fig.11. Cuando el diodo está conectado en su posición de polaridad ánodo (positivo), cátodo (negativo), la corriente fluye a través del circuito sin problemas.

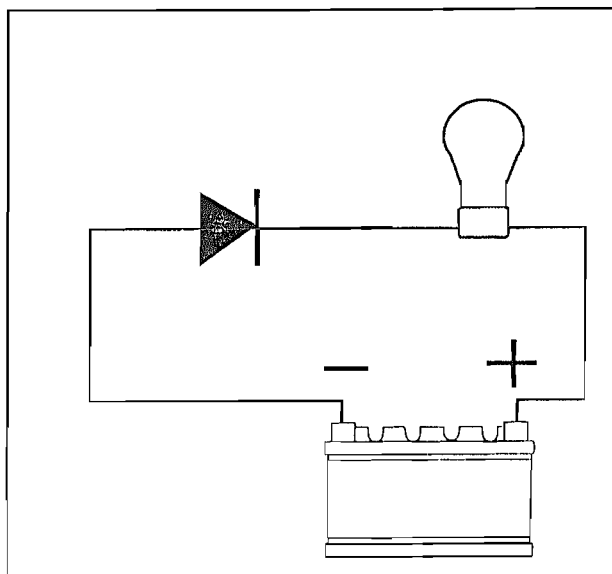


Fig.12. Si invertimos la ubicación del diodo la corriente permanece bloqueada.

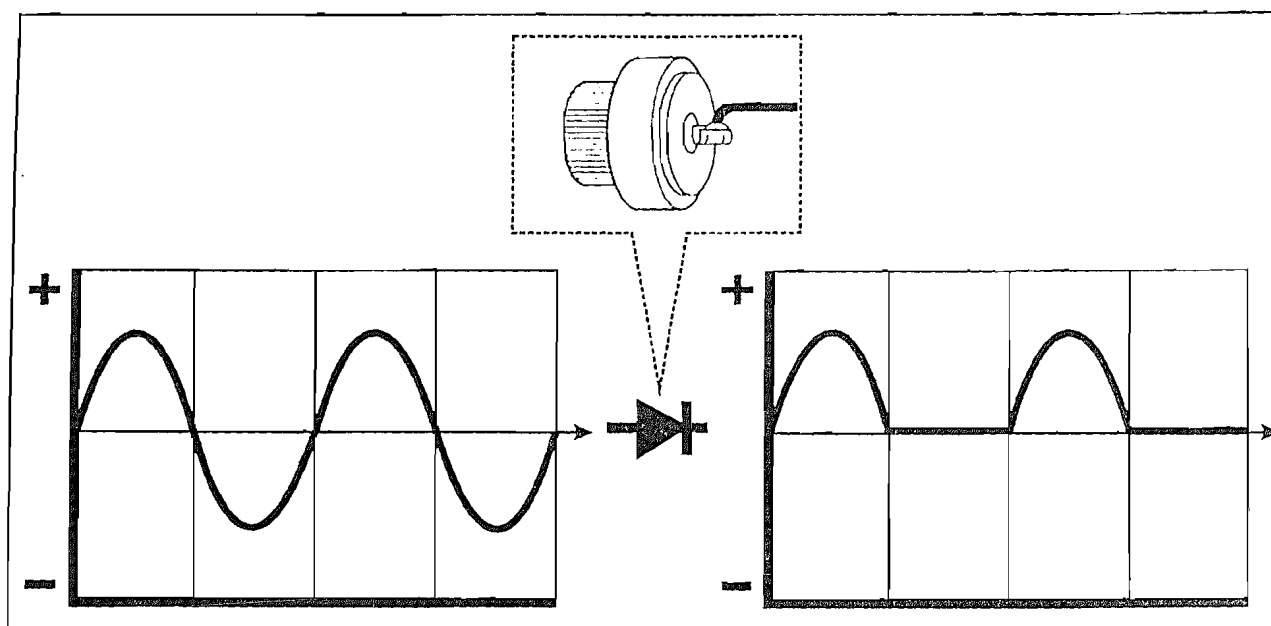


Fig.13. Los diodos de potencia se incorporan en los alternadores de automóvil para rectificar (transformar) la corriente alterna en corriente continua apropiada, para cargar la batería y alimentar el sistema eléctrico del vehículo.

Estos componentes son semiconductores y están contruidos del material llamado silicio y germanio en cual cumple su función en una linea de circuito unidireccional.

Los diodos son valores de bajo amperaje o señales débiles se incorporan en los circuitos digitales y de alta frecuencia, por ejemplo, en las computadoras, tableros, módulos electrónicos, radios, etc.(Fig.11-12)

DIODOS DE POTENCIA

Los diodos de potencia están fabricados normalmente de silicio y pueden tener terminales de alambre, cinta plana o tornillos, generalmente se encierran en una caja metálica, la cual puede ser conexión anódica o catódica. Este tipo de diodo disipa bastante calor y por consiguiente se suele montar en un sumidero térmico.

Los diodos de potencia se incorporan en los alternadores de automóviles para cargar la batería y alimentar en el sistema eléctrico en general del vehículo.

El diodo también es una válvula electrónica de un sentido bajo condiciones normales, el diodo permitirá que la corriente fluya en una sola dirección a través de su ánodo (+) a su cátodo (-). El diodo de baja capacidad viene marcado con una banda gris el negativo y negra el positivo.

Los diodos de potencia vienen marcado de rojo

el positivo negro el negativo. Si no tienen estas marcas se tendrán que comprobar con un multítester analógico o digital.

Este dispositivo se empleo a principios de la era electrónica en el campo automotriz y se utiliza hasta en la actualidad en los alternadores, el cual fue reemplazando a los dínamos.

El diodo es la pieza fundamental en los alternadores, ya que se encarga de rectificar la corriente alterna generada por este transformándola en corriente continua, para mantener la corriente constante en el acumulador (batería) (Fig.13).

DIODO EMISOR DE LUZ LED

Quando los dos materiales adulterantes, galio y arsénico, forman un compuesto de arseniuro de galio en un diodo, acontece un fenómeno interesante. al reunir los huecos de los electrones, se neutraliza como portadores de una carga eléctrica y la energía eléctrica se libera como luz. Este diodo es un emisor de luz (LED).

Las estructura de un LED difiere solo ligeramente de un diodo estándar de unión PN. Estos dispositivos necesitan pequeños voltajes y amperajes para su buen funcionamiento, debido a esta tensión produce el LED; Una corriente eléctrica que hace que este encienda una luz. Debido a ésta razón están encapsulados con material transparente para que la energía luminosa que surge de él sea visible.

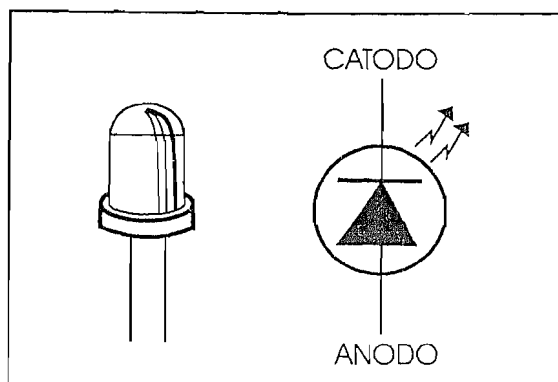


Fig. 14. Símbolo del diodo emisor de Luz Led y el diodo encapsulado.

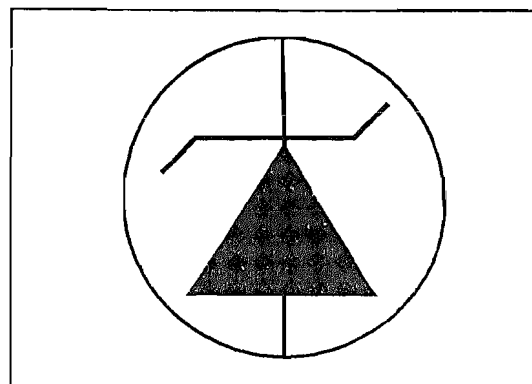


Fig. 15. Símbolo del diodo Zener

Actualmente los diodos LED están siendo utilizados en la señalización de tableros, ya que consumen poca energía, pueden ser de color rojo, verde, amarillo, etc.

El diodo emisor de luz LED es muy utilizado en muchos componentes eléctricos de la línea automotriz. Una de las partes principales es en circuito óptico de tensión de luz, ubicado en los distribuidores, reemplazando a los platinos, captosres magnéticos y se conocen como sensores de Punto Muerto Superior (PMS) y del Arbol de Levas. Este componente se va utilizando también para las luces de publicidad y como decoración en el vehículo. (Fig. 14)

DIODO ZENER

El diodo Zener es un diodo común limitado, la corriente no puede fluir en sentido contrario. Este Diodo permite que una corriente pequeña circule en un solo sentido. (Fig. 15)

La circulación de corriente crea una determinada tensión en el propio diodo. Esta tensión permanece estable, lo que significa que puede servir de referencia en algunas situaciones. El Diodo Zener libera la corriente cuando llega una cierta tensión llamada, Tensión de Ruptura. El Zener es también, un regulador de tensión, se encuentra dentro de los limitadores de voltaje, en la unidad de control, en el tablero y en el regulador de voltaje del alternador, etc. (Fig. 16)

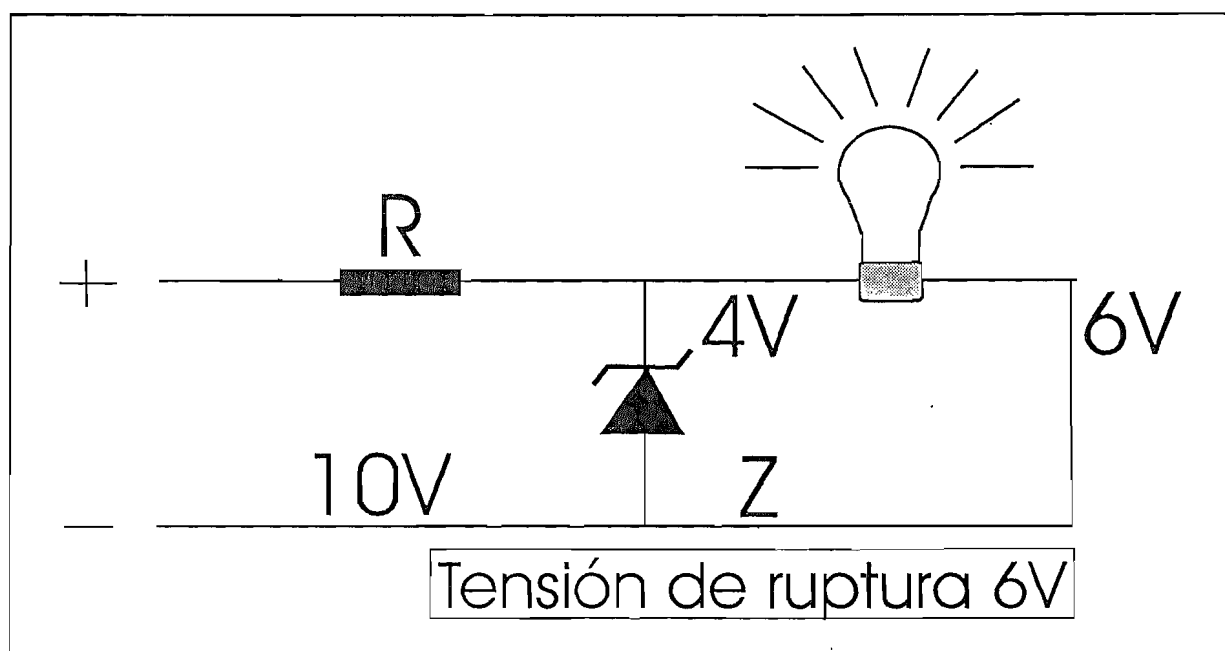


Fig. 16. El diodo Zener sólo libera la corriente cuando llega a una cierta tensión llamada Tensión de Ruptura, mayor de 6. Vol. de acuerdo al gráfico.

TRANSISTORES

Los transistores, al igual que los diodos, están compuestos de materiales alternos semiconductores, unidos entre sí y solamente deja pasar la corriente en un sentido para la corriente convencional. Se señala mediante flecha en los símbolos. Un transistor se compone en tres capas de material semiconductor, dispuestos en una configuración PNP NPN. (Fig.17)

Cada capa está provista de un terminal y la cantidad de corriente que atraviesa por los dos terminales exteriores es controlada por una corriente débil en el terminal central marcado por el símbolo (T) llamado base (B). El terminal marcado con una flecha es el emisor (E) y el terminal sin marcar el colector (C). (Fig.18). El elemento que posee es siempre el emisor. Cuando la flecha está con dirección hacia fuera del componente tenemos un transistor, NPN y cuando la flecha está apuntando hacia dentro del componente, tenemos un transistor PNP. esta flecha corresponde al sentido convencional de la corriente que circula por este componente, cuando está en funcionamiento.

La base corresponde al elemento que entra

perpendicularmente al interior del símbolo, y la otra parte el colector. Los transistores bipolares pueden ser tanto de silicio como también de germanio.

Es suficiente aplicar una tensión pequeña a la base del transistor para que libere la corriente entre el emisor y el colector.

DIFERENCIA ENTRE UN TRANSISTOR Y RELE O RELEVADOR.

La diferencia que existe entre un relé y un transistor es que el relé permite fluir la corriente en su posición prendido o apagado.

El transistor es un dispositivo que también cumple su función como relevador que permite pasar la corriente prendido o apagado en estos casos la computadora del vehículo envía la señal en forma digital en OFF o en ON al transistor para cumplir su función, no obstante también el transistor amplifica la corriente o permite pasar la tensión directa.

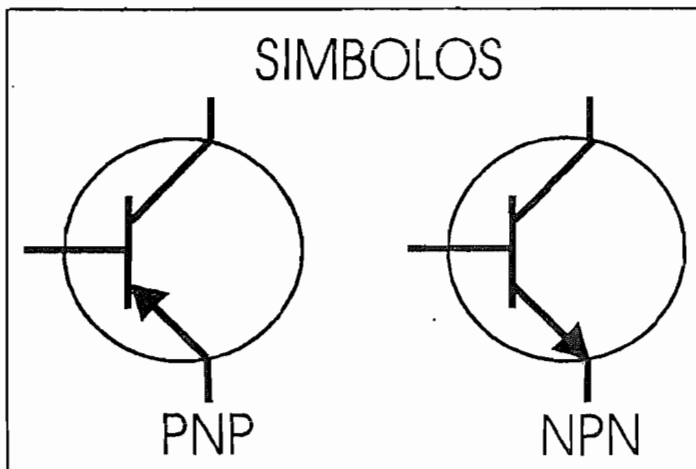


Fig.17. Vista gráfica del símbolo del transistor PNP y NPN. Estos dispositivos se incorporan en la unidad de control del motor, denominado como driver, el cual hace operar a los actuadores, como los inyectores, solenoides y los componentes del encendido.

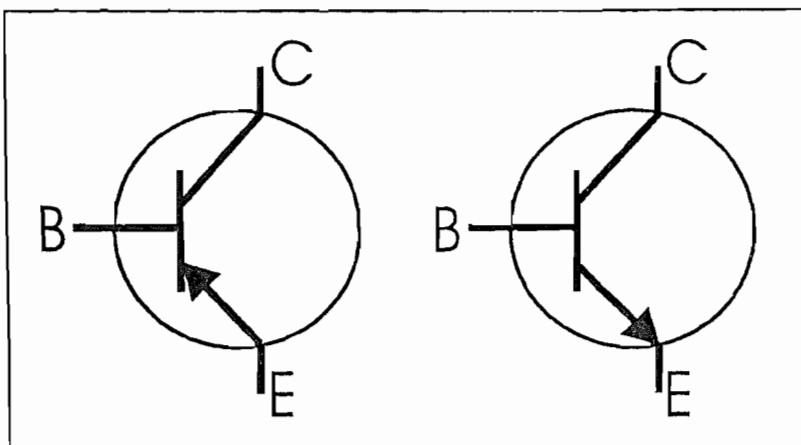


Fig.18. El terminal marcado con una flecha es el emisor, el terminal sin marcar es el colector. Cuando la flecha está direccionada hacia dentro del componente, tenemos un transistor PNP y cuando la flecha apunta hacia fuera del componente tenemos un transistor NPN.

FORMAS DE ONDAS

En la inyección electrónica automotriz, es imprescindible conocer la forma que tienen las ondas, éstas sólo se pueden observar con el osciloscopio. Las ondas son los cambios de voltaje en forma rítmica o regular. Existen básicamente dos tipos de patrones en forma de ondas: Senoidales y Cuadradas.

se observa con mayor frecuencia en corriente alterna. En el sistema de inyección electrónica, algunos sensores producen señales en ondas senoidales de corriente continua. El cual también se denomina como señal analógico de un voltaje variable. (Fig.19)

ONDAS SENOIDALES

Las ondas senoidales se producen cuando un voltaje varía gradualmente de un pico a otro en forma de colinas y valles, asemejándose al diente de sierra, sólo se pueden observar en el osciloscopio, en determinados diagnósticos. Este patrón es imprescindible para el test de diagnóstico en el vehículo que podemos observar en el equipo mencionado, en los años anteriores sólo se podía observar las ondas senoidales en corriente alterna. (CA); actualmente, muchos sensores y bobinas captoras producen ondas senoidales. Uno de los principales componentes que las producen en los sistemas automotrices es el alternador, produciendo ondas senoidales.

Una onda senoidal es un voltaje que se incrementa lentamente y luego disminuye, la misma

ONDAS CUADRADAS

Las ondas cuadradas son más complejas que las ondas senoidales, estas son pulsos y señales altas y bajas que se producen para monitorear o controlar el voltaje. En el caso de estas ondas cuadradas el voltaje no sube y baja lentamente, es alto o bajo, prendido o apagado (ON, OFF), en un tiempo determinado. La forma de ondas cuadradas se produce en varios sensores que son por ejemplo, el sensor de presión absoluta del múltiple (MAP), el sensor de efecto Hall, etc. Estos sensores son monitoreados por la computadora para determinar ciertos órdenes de trabajos. (Fig.20)

Estas ondas cuadradas se caracterizan por los siguientes puntos:

- Amplitud

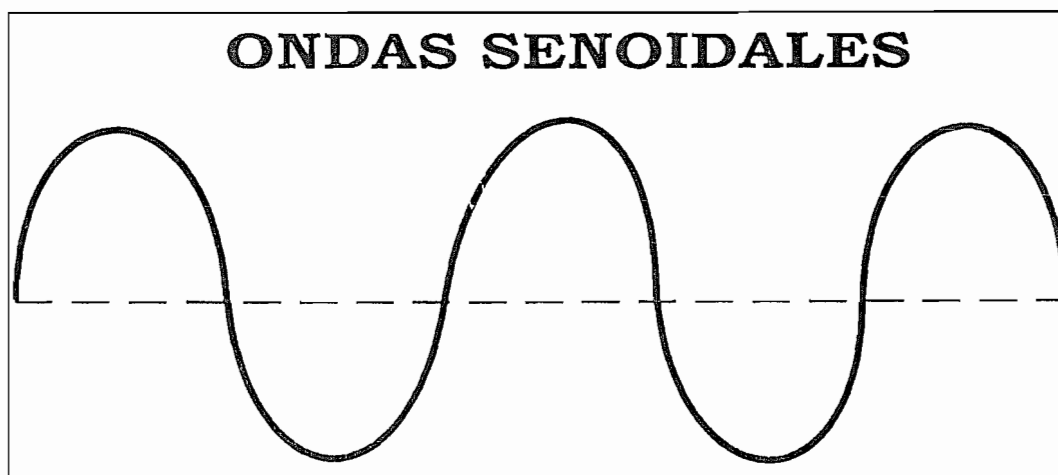


Fig.19. Una onda senoidal es un voltaje variable que sube lentamente en forma de picos y luego cae lentamente a un mínimo. Esta señal se observa en el osciloscopio tomando como medición en corriente alterna. Muchos sensores de inyección producen voltajes variables, como los sensores T.P.S., Sensor de oxígeno, la bobina captora, etc. En realidad una onda senoidal también puede ser de C.D. determinando como señal analógica y también C.A

- Frecuencia
- Ancho de pulso
- Ciclo de trabajo

Amplitud.- Esta característica es la cantidad de cambios en voltaje desde la parte inferior de la onda cuadrada hacia la parte superior, por ejemplo; si la parte más alta de la onda cuadrada fuera de 5 Vol., la amplitud sería de 5 Vol., esto significa que la parte más baja será 0 Vol.

La forma más eficaz de medir, es con el osciloscopio, puesto que con el voltímetro no se podrá observar el punto más bajo de la onda cuadrada.

Frecuencia.- La frecuencia es el número de pulsos o formas de ondas que ocurren dentro de un periodo determinado y en otros términos es el número de ciclos de activación y desactivación. El intervalo más común es en segundos, la unidad de medición es en HERTZ (Hz) o ciclos por segundo quiere decir que una onda cuadrada que ocurre 10 veces por segundo tiene una frecuencia de 10 Hz. Para el técnico automotriz la frecuencia es muy importante para determinar varios diagnósticos en la electrónica, contando con osciloscopios o multímetro digital con frecuencímetro tomando como lectura el número de frecuencia, de acuerdo a la medición de cada componente, por ejemplo; el sensor MAP, el sensor de efecto Hall, el sensor óptico, el sensor de Velocidad y el sensor de Flujo de

aire de la línea Mitsubishi.

Ancho de pulso.- Es la duración del tiempo que se mide en segundos, minutos, horas y días en que un accionador o actuador es energizado.

Estos actuadores son energizados por la alimentación de corriente en forma constante o en forma de impulsos en un determinado tiempo, del cual en la inyección electrónica el ancho de pulso es frecuente mencionar por ejemplo; la unidad electrónica de control o computadora envía la señal en órdenes de trabajo en impulsos hacia los inyectores, hacia el actuador de canister, etc. De esta forma es energizado el inyector para inyectar combustible, que son contabilizados en milisegundos. Esto se puede analizar a través de un osciloscopio, un escáner, u otros elementos de comprobación.

Ciclo de trabajo.- Es la relación del tiempo en que la corriente fluye a través del circuito y del tiempo en que la corriente no fluye a través de este. Su forma de medición es en porcentaje; este concepto no es nuevo para el motor del auto. Durante décadas se ha medido el tiempo en que la corriente fluye a través de la bobina de Ignición y el tiempo en que no lo hace. Esta relación se conoce como ángulo de detención, lo cual viene a ser el ciclo de trabajo del ciclo primario de Ignición medido en grados de rotación.

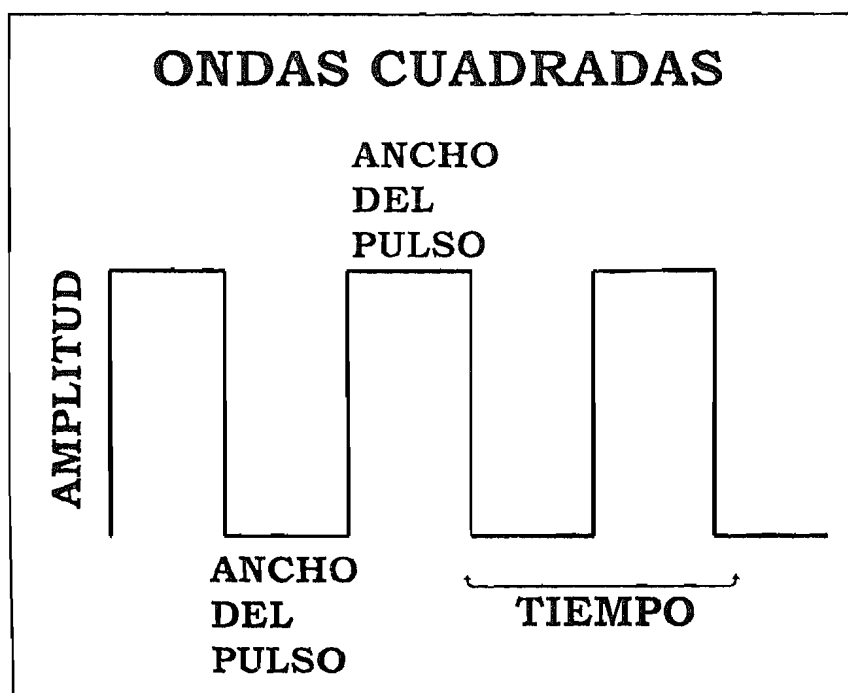


Fig.20. En el procedimiento del diagnóstico es frecuente observar en el osciloscopio las ondas cuadradas, determinando la frecuencia, la activación y desactivación del sensor, por ejemplo: sensor Hall y otros observando el ancho del pulso, el ciclo útil y amplitud. Las ondas cuadradas se determinan como señal digital.

UNIDAD DE CONTROL O COMPUTADORA DE INYECCION ELECTRONICA

Los vehículos equipados con el sistema de inyección electrónica, están diseñados con una computadora a bordo, también denominada de acuerdo a las marcas de los vehículos, ordenador centralita, unidad de control electrónica (ECU), módulo de control electrónico (ECM), etc. Esta computadora se encuentra ubicada en diversos lugares, de acuerdo a las marcas y modelos de los vehículos.

La computadora del vehículo recibe informa-

ción, la utiliza para tomar diversas decisiones y luego enviar las órdenes de acuerdo a estas decisiones tomadas.

Esta unidad no puede pensar por si misma, lo hace todo de acuerdo a un detallado plan de instrucción llamado Programa.

la computadora está compuesta por un chip de silicio, dentro de ella se encuentran decenas de millares de circuitos lógicos a transistores. (Fig.21)

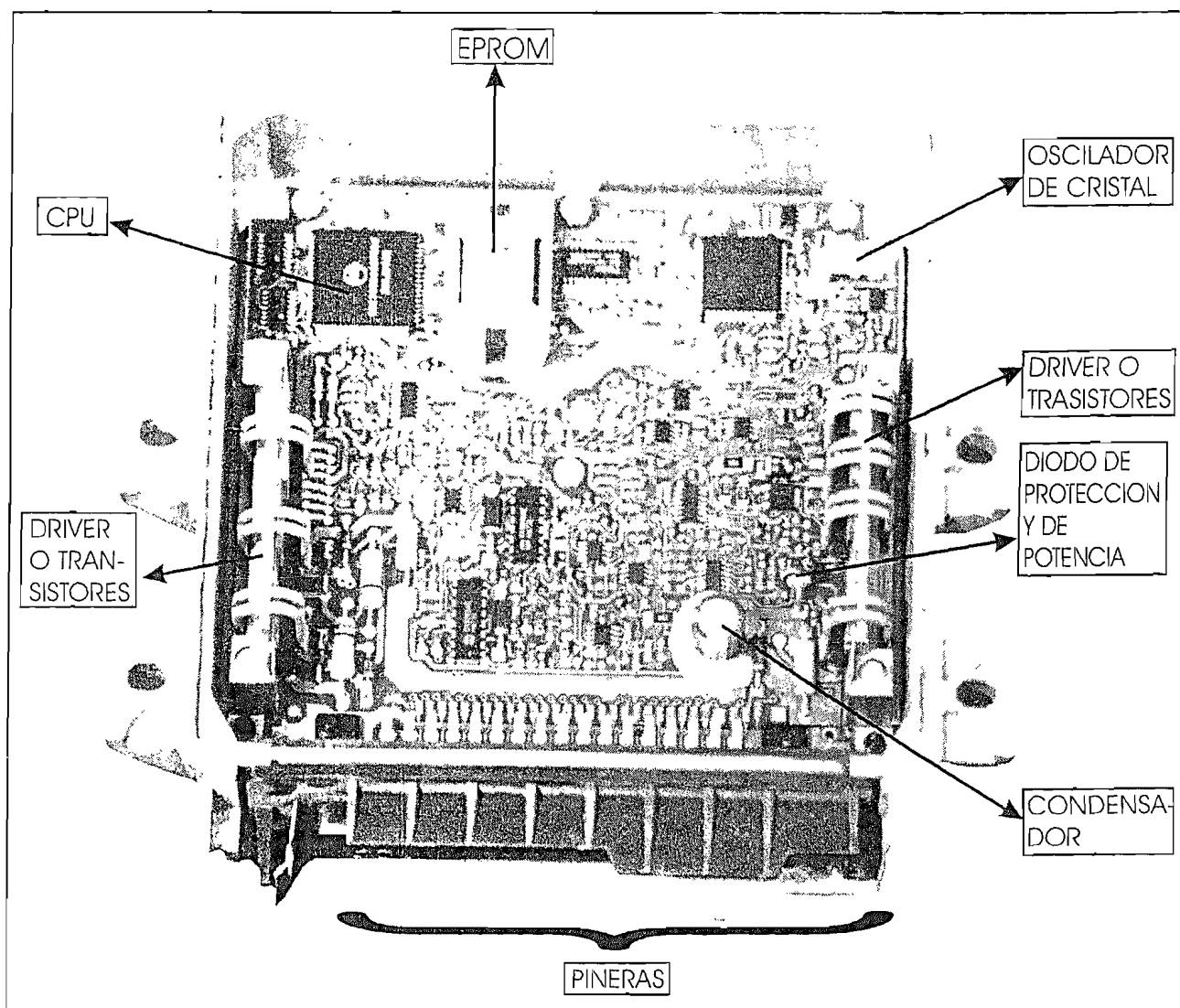


Fig.21. Vista fotográfica de la Unidad de Control MAGNETI MARELLI mostrando las partes periféricas de sus componentes electrónicos.

COMUNICACION ENTRE COMPONENTES

Las primeras computadoras eran de proceso analógico, hoy en día prácticamente todas son digitales, debido a que el proceso de información se puede lograr con más rapidez y por consiguiente, obtener cambios y resultados de comandos en forma más veloz.

la comunicación entre sensores y computadoras se efectúa por medio de voltajes enviados por el sensor en forma analógicamente variable, en algunos de los recientes modelos los sensores envían señal digital, pero sucede que la computadora es un micro procesador matemático y no entiende de voltajes variables. Tal

es así que dentro de la computadora se encuentra un transformador de ANALÓGICO a DIGITAL. La señal para ser procesada es convertida en código BINARIO digital, el cual puede ser procesado matemáticamente. (Fig 22)

El código binario tiene solamente dos números y sus millones de combinaciones que son los números 1 y 0. El número (1) representa una señal de PRENDIDO, ALTO, SI, ON y el número (0) representa valores como APAGADO, BAJO, NO, OFF. Este código binario es recibido de grupos conocidos como BYTES en un total de 8, 16 o 32 números.

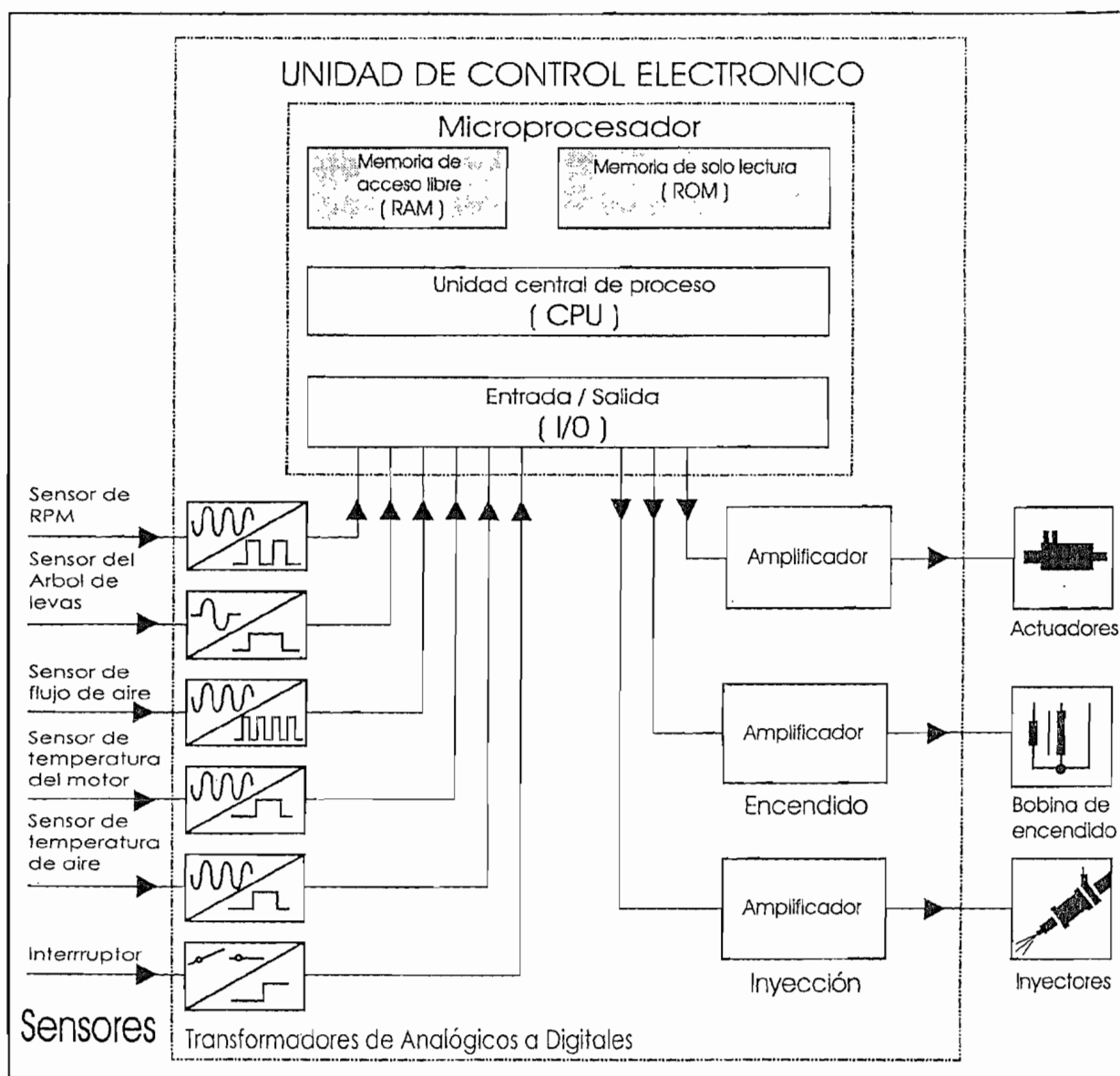


Fig.22. Diagrama de la unidad de control electrónico en general con la Unidad Central de Proceso (C.P.U.), El cual está acoplado a dos memorias RAM y ROM, en elemento de entrada y salida. Las entradas vienen de los sensores arriba mencionados, las salidas van a los inyectores, actuadores y bobina de encendido.

Esta es la forma como se programa en la fábrica, asignándole a cada voltaje o resistencia un valor digital de 8 dígitos. Para que sea almacenado en la memoria de la computadora, puede ser calculado al recibir la señal desde el sensor.

OSCILADOR DE CRISTAL Y CALCULO DEL TIEMPO

Para calcular el tiempo de recibo, de envío y de información, la computadora cuenta con un reloj interno que calcula toda la información y envío de señales en microsegundos.

La función de este oscilador de cristal reloj, es muy importante, el cual cuenta con la duración del pulso de inyección, las R.P.M. del motor por minuto de diferencia entre dígito y dígito, etc. Todo esto y muchas otras funciones las puede llegar a calcular hasta una millonésima de segundos.

CUATRO FUNCIONES BASICAS DEL COMPUTADOR

- Entrada
- procesado

- Almacenado

- salida

(Fig.23)

Entrada

La computadora recibe una señal de voltaje desde un dispositivo que puede ser muy simple, como una llave de ignición o contacto de encendido, un interruptor o un sensor sobre un motor automotriz.

Los vehículos modernos usan sensores eléctricos y magnéticos para medir factores como la velocidad de vehículos, la temperatura, (sensor de temperatura), las revoluciones del motor (sensor MAP), la detonación (sensor de detonación), etc.

La computadora recibe estas señales de voltaje y antes de utilizarlas las procesan de acuerdo a las informaciones recibidas y luego envían directivas a los diversos componentes electrónicos, que detallaremos de acuerdo a las marcas que veremos más adelante.

Procesado

De acuerdo a lo que reiteramos, las señales de voltajes son PROCESADAS a través de una serie de circuitos lógicos y comandados inte-

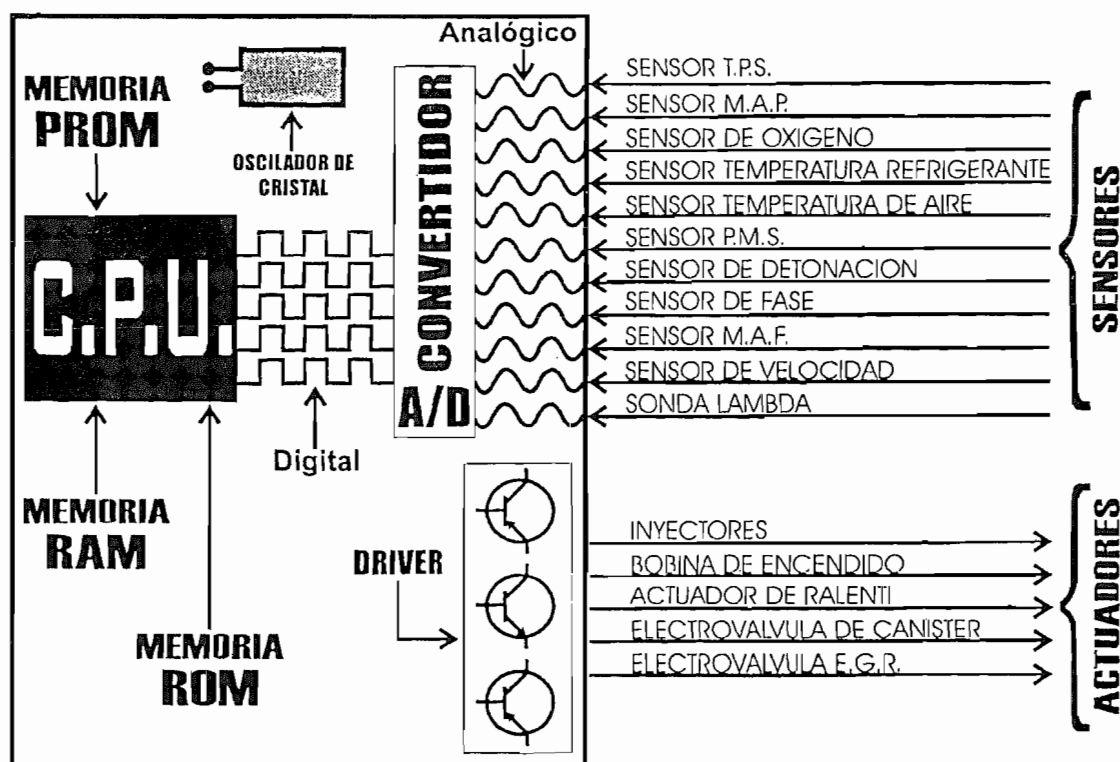


Fig. 23. Entrada y salida.

comandados interiormente por sus instrucciones programadas. Estos circuitos lógicos cambian las señales de voltaje de entrada (informaciones), en señales de voltaje frecuencia de salida (órdenes).

Almacenado

El programa de instrucciones para una computadora es **ALMACENADO** en la memoria electrónica. Algunos programas pueden necesitar que ciertos datos de informaciones tengan que ser almacenados para una posterior referencia o para un procesamiento futuro en otros casos. En los comandos de salida (órdenes) podrían necesitar ser postergados o almacenados para ser transmitidos a componentes de otros sistemas.

Salida

Después de procesar las señales recibidas (informaciones), la computadora envía señales de voltaje de salida o comandos (órdenes), hacia diversos componentes de sistemas llamados actuadores. Un actuador es un componente eléctrico o mecánico que ejecuta una función deseada. Por ejemplo: los solenoides, los relés, el actuador de ralentí, las válvulas solenoides de cánister, electroválvula de EGR, electroválvula de inyección o electroinyector, bomba de combustible, etc.

La computadora también puede comunicarse con computadoras de otros sistemas, por ejemplo: el sistema A.B.S. (Sistema de Frenos Antibloqueo), con la ECU de transmisiones automáticas electrónicas. Esta comunicación es necesaria, debido a que algunos interruptores, sensores o actuadores envían información que debe ser utilizada por más de una de ellas, por ejemplo: el sensor T.P.S. envía información que es útil para la unidad de control de transmisión automática, para el sistema A.B.S. y otros.

MEMORIAS DEL MICROPROCESADOR

Memoria ROM

La memoria ROM, también llamada memoria de sólo lectura, se caracteriza por que la memoria central puede solamente leer su contenido, pero no puede escribir o cambiar su información. Esta memoria viene programada de

fábrica, en ningún momento se puede cambiar, en ella se almacenan datos específicos. Si se desconecta la batería no se pierde el contenido de la memoria ROM.

Memoria RAM (RANDOM ACCESS MEMORY)

La memoria RAM, también llamada temporal, recibe esta denominación debido a que la computadora puede leer la información allí contenida y además escribir información a través de los programas de la computadora.

Esta memoria RAM almacena los códigos de fallas del vehículo. Esta sección viene a ser como un anotador donde se escriben notas y luego, una vez utilizada se borran o descartan. Esta memoria se conoce como el borrador de la computadora, si se desconecta la batería, o cualquiera de sus polos, la misma se perderá.

Memoria PROM (PROGRAMABLE MEMORY)

La memoria PROM también llamada memoria permanente, viene programada de fábrica, en ningún momento se puede cambiar. En ella está contenida toda la información general, incluyendo el tipo de motor, como así también accesorios que tiene el vehículo, modelo, transmisión, etc. Esta memoria no se pierde si se desconecta la batería.

Memoria Adaptable (ADAPTIVE MEMORY)

Esta memoria se encuentra en la sección de RAM, su función es la de ir cambiando los valores a medida que los sensores, cables y conectores envejecen. La computadora puede reprogramar o cambiar los valores o códigos binarios digitales originales, para que el sistema se actualice.

Cuando un actuador o un sensor es cambiado, la memoria adaptable cambiará todos los valores del viejo sensor que se encontraban en ella por los del nuevo, de esta forma el vehículo funcionará con mayor precisión.

Si se desconecta cualquiera de las polaridades de la batería, al igual que la memoria RAM, la adaptable también se borra.

VENTAJAS DEL SISTEMA DE INYECCION DEL COMBUSTIBLE ELECTRONICA

El sistema de inyección electrónica fue reemplazando a los carburadores, los cuales tienen la propiedad de originar procesos que producen mezclas desiguales de aire combustible, para los diferentes cilindros. La necesidad de formar una mezcla que aumente suficientemente incluso al cilindro más desfavorecido, obliga en general a dosificar una cantidad de combustible demasiado elevada, además al modificarse el estado de carga, el combustible se precipita sobre las paredes del colector de admisión, formando una película que luego se degrada.

Las consecuencias son: consumos excesivos, mayor emisión de gases y una carga desigual de los cilindros. En los sistemas de inyección de combustible cada cilindro tiene asignada una válvula de inyección, estas válvulas son comandadas desde la unidad central o computadora, con lo que se asegura que cada cilindro reciba combustible en el momento preciso en cualquier estado de carga del motor, la misma cantidad de combustible exactamente dosificada, ni más ni menos de lo necesario de acuerdo a las órdenes de la unidad de control en los sistemas de inyección, ya sea su clasificación

agrupada, alternada, secuencial, simultánea y directa, que detallaremos más adelante.

Aceleración sin retardo

En los sistemas de inyección electrónica de combustible el motor se adapta a las condiciones variables de carga y al flujo de aire que ingresa al Múltiple de Admisión, esta aceleración es simultánea, sin ninguna demora, ya que las válvulas de inyección inyectan la cantidad necesaria de combustible.

Mayor potencia

La utilización del sistema de inyección, permite optimizar la forma de conductores de admisión y el aumento del par del motor, debido al mejor llenado de los cilindros. El resultado se traduce en una mayor potencia específica y una evolución favorable del par motor, de acuerdo a las informaciones recibidas por la computadora, de los diversos componentes electrónicos. (Fig.24)

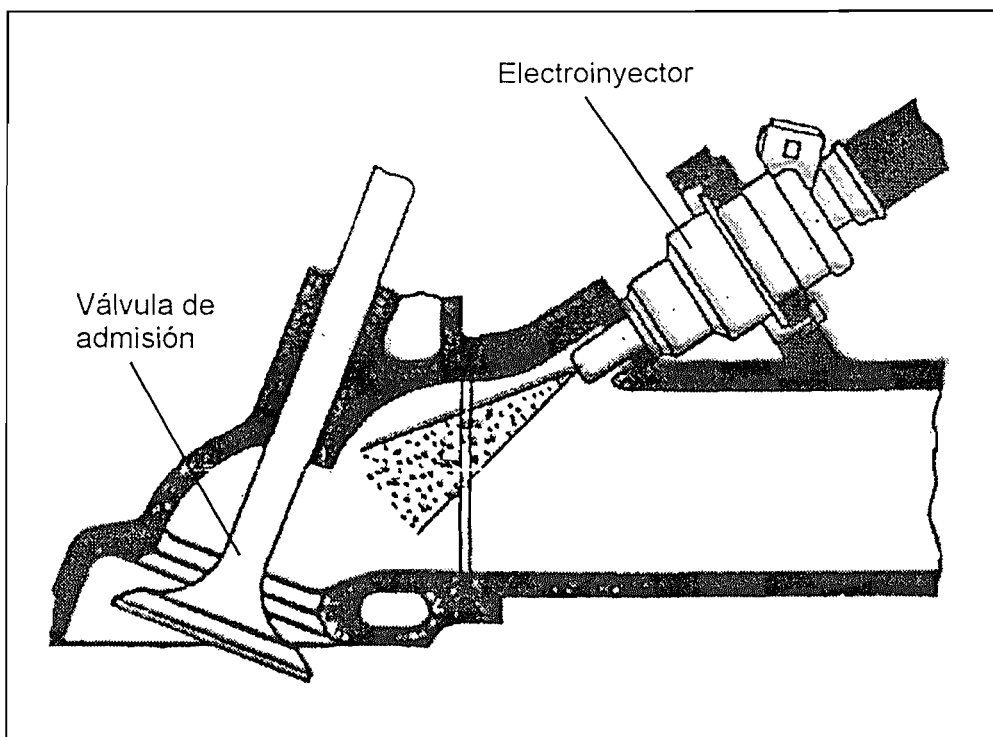


Fig.24. Vista gráfica del inyector Multipunto (MPI). En el multipunto de inyección el combustible es propagado detrás de la válvula de admisión, el cual se abre cuando el pistón ingresa en su carrera descendente o en el ciclo de admisión para el llenado del aire combustible.

CLASIFICACION DEL SISTEMA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

El sistema de inyección está clasificado de acuerdo a los modelos de vehículos, marcas y el diseño de fábrica:

- Inyección Alternada
- Inyección Agrupada
- Inyección Simultánea
- Inyección Secuencial
- Inyección Directa

ALTERNADA

Este sistema se utiliza en muchos vehículos americanos, como por ejemplo en las líneas Ford, General Motors (GMC), Dodge, Chrysler y otros. Este sistema cuenta con dos inyectores en el cuerpo de aceleración, cuando un inyector pulsa, el otro permanece cerrado en milisegundos. Algunos vehículos americanos de mayor potencia pueden llegar a tener cuatro inyectores en el cuerpo de mariposa.

SIMULTANEA

El sistema de inyección simultánea está gobernada hidromecánicamente. Un ejemplo de este tipo es el K-Jetronic, que inyecta en todos los cilindros a la vez por cada revolución del motor y de acuerdo a la dosificación del aire por el caudalímetro.

Este sistema no es uno de los más efectivos, ya que el motor tiene que esperar el ciclo de apertura de la válvula de admisión, produciéndose un fenómeno no deseado y condensación de nafta en las lumbreras de admisión. (Fig.25)

Este tipo de inyección está diseñado en los vehículos de los años 80' aproximadamente hasta el año 94'. La unidad de control suministra la inyección a través de un solo circuito, en forma de impulsos, y a la vez los inyectores están alimentados con la tensión de 12 Vol. desde el relé de inyección o en algunos a través de un fusible (según diagramas Capítulo 3).

En la inyección mecánica K-Jetronic el combustible está suministrado a través del dosificador y el plato sonda, el cual se denomina inyección continua (CIS).

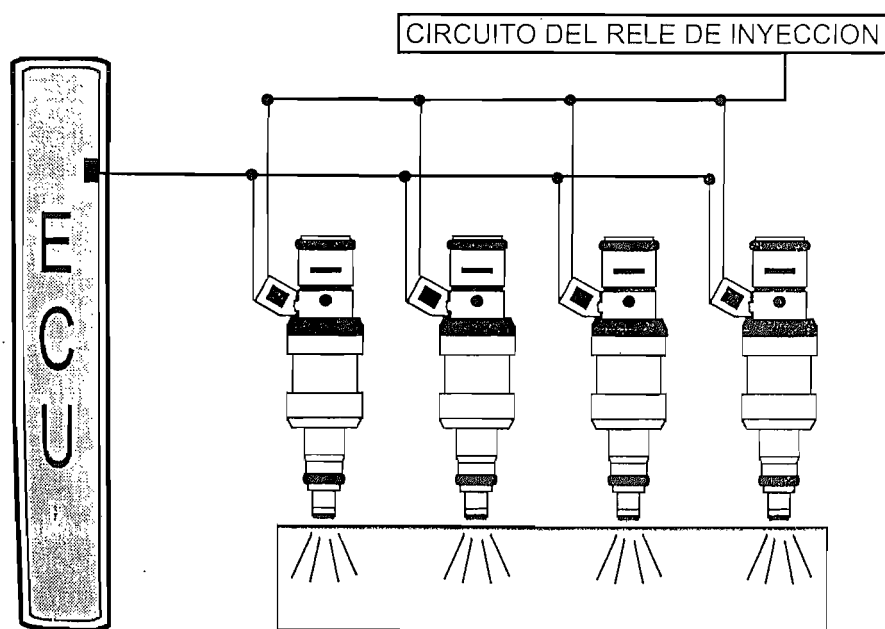


Fig.25. SISTEMA DE INYECCIÓN SIMULTÁNEA.
Inyectan todos los inyectores al mismo tiempo, el cual es utilizado en cada fase de admisión, este sistema fue diseñado en los primeros años de la era de la inyección.

AGRUPADA

Este diseño del sistema de inyección electrónica de combustible, se encarga de inyectar por pares o se divide la cantidad de cilindros por dos. En el caso de un motor de cuatro cilindros, inyectará de a dos por vez, si fuera de seis cilindros inyectará tres inyectores por cilindro a la vez, en ocho cilindros cuatro inyectores a la vez, operación que producirá en cada vuelta del motor (720°).

La unidad de control envía órdenes de trabajo a través de dos circuitos, según como se muestra en el gráfico; esto quiere decir que uno de los circuitos está conectado al primero y cuarto cilindro, el siguiente está conectado al segundo y tercer cilindro. El inyector número uno es utilizado en la fase de admisión y el inyector número cuatro espera hasta que llegue en su ciclo o fase de admisión para propagar la mezcla de aire combustible, de tal forma causará la combustión del motor. (Fig.26)

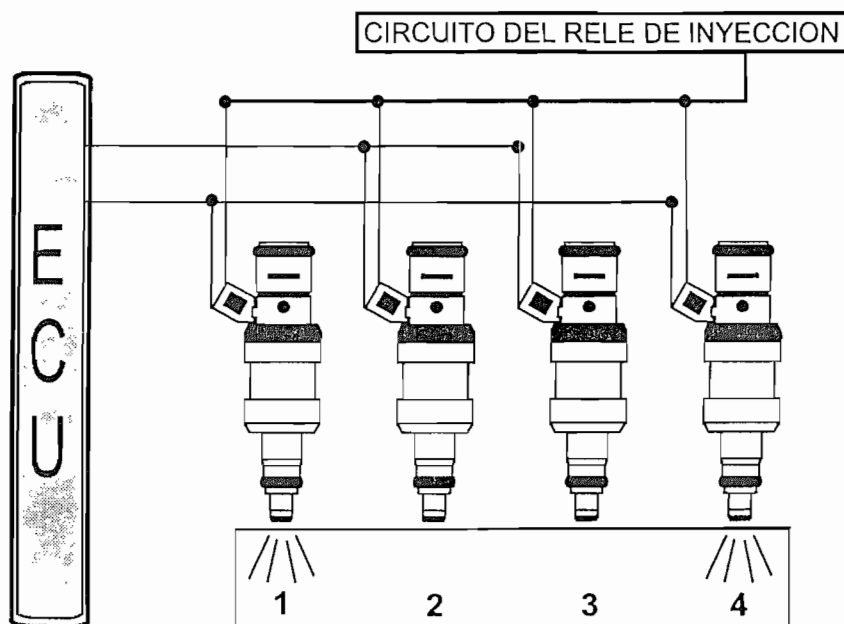


Fig.26. INYECCIÓN AGRUPADA EFI

Inyecta de a pares, por ejemplo: el N° 1 inyecta en la fase de admisión, para el llenado de mezcla y el N° 4 el combustible está acumulador detrás de la válvula de admisión por que de acuerdo al ciclo, la carrera del pistón se encuentra en escape.

SECUENCIAL

La computadora del vehículo está programada para este tipo de rango de trabajo (en órdenes). Este sistema de inyección, es mejorada por los fabricantes para su mayor rendimiento del motor, mayor economía y menor emisión de gases contaminantes. La función que cumple este sistema es que opera de acuerdo al programa de la computadora, por ejemplo de acuerdo al orden de encendido, en un vehículos de cuatro 1-3-4-2, la computadora envía los pulsos correspondientes hacia los inyectores de acuerdo a esta orden. La Unidad de Control está programada para

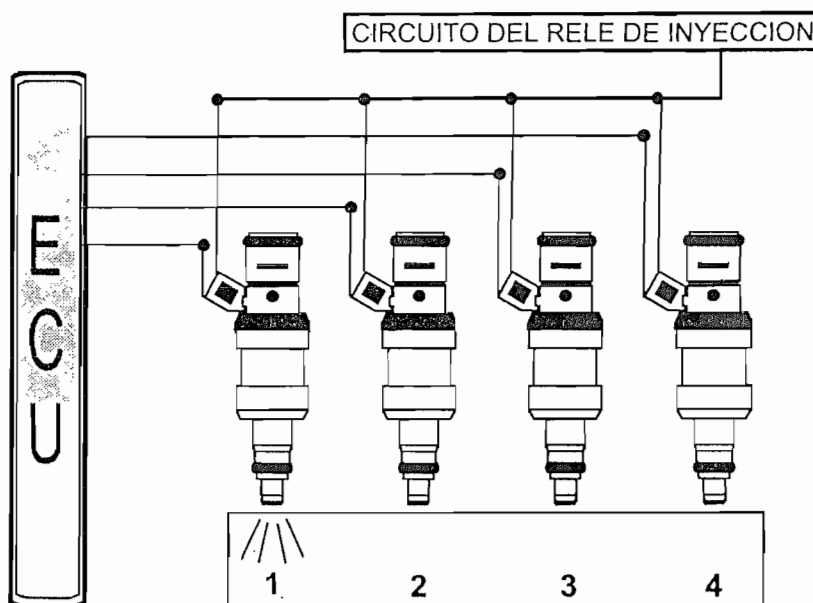


Fig.27. INYECCION SECUENCIAL

Este sistema tiene la propiedad de inyectar el combustible de acuerdo al orden de encendido y también de acuerdo al programa de la unidad de control del motor.

esta orden y con circuitos independientes hacia los electroinyectores. De esta forma se identifica el sistema de inyección secuencial a simple vista o también identificando el sensor del árbol de levas o sensor de fase conectado en el mismo o con los sensores independientes, tal es así el sensor de cigüeñal y el sensor del árbol de levas. (Fig.27)

DIRECTA

En los recientes modelos y algunos vehículos, se está diseñando el sistema de inyección directa para optimizar el rendimiento, reducir la emisión de gases contaminantes y mejorar el consumo. Este sistema tiene la propiedad de

inyectar el combustible directamente en la cámara de combustión. La unidad de control se encarga de suministrar a los electroinyectores a través de los circuitos según como se muestra en la Fig.28.

Este sistema se diferencia de los modelos de inyección indirecta o en puerto, por ejemplo: En el sistema de inyección indirecta, los electroinyectores inyectan detrás de la válvula de admisión, en cambio en la inyección directa de combustible, los electroinyectores suministran el combustible en forma directa hacia la cámara de combustión, recibiendo órdenes desde la ECU; También existe la diferencia de presión de combustible, algunos sensores que se han incrementado, el tipo de bomba de combustible, etc. (Fig 29).

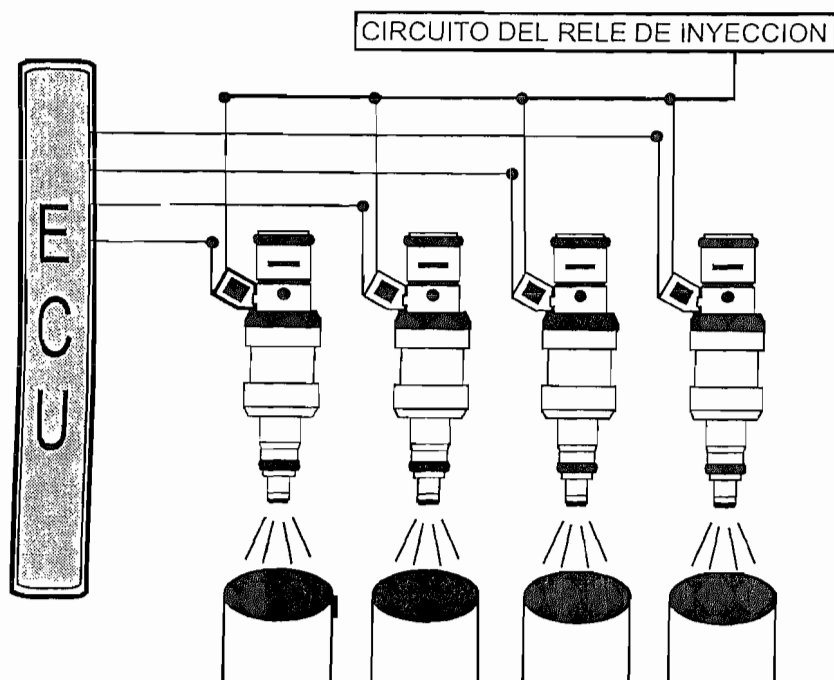
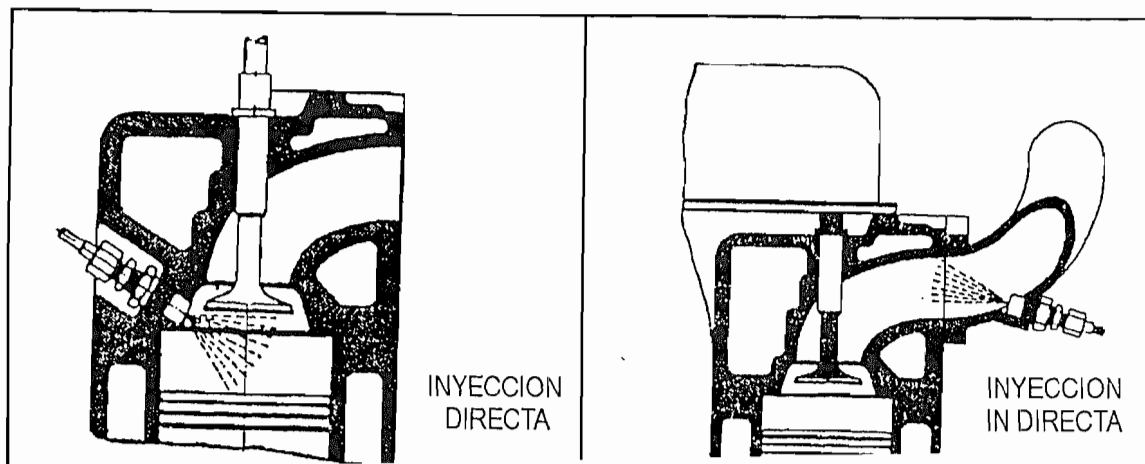


Fig.28. INYECCION DIRECTA GDI.

Este sistema también inyecta de acuerdo al orden de encendido con la diferencia que el electro inyector comanda el combustible en forma directa en la cámara de combustión.

Fig.29. COMPARACION DE INYECCION DIRECTA (Fig. Izquierda) E INYECCION INDIRECTA (Fig.derecha)



MODO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

El sistema de inyección electrónica de combustible está controlado a través de una computadora o unidad de control del motor (ECU). Los sistemas electrónicos de inyección, tienen la propiedad de suministrar el combustible con mayor precisión, razón por la cual los fabricantes de hoy, optan por fabricar vehículos, en su mayoría con control electrónico del sistema de alimentación de combustible. La gran ventaja de estos sistemas, se dan tanto para los fabricantes, para los usuarios como para la protección del medio ambiente. Respecto a las ventajas que brinda este sistema, podemos mencionar las siguientes:

- Mayor potencia del motor.
- Mejoramiento en la satisfacción de las leyes de control de emisiones contaminantes.
- Mejoramiento de la economía de combustible.
- Mejoramiento de la potencia de salida del motor.
- Mayor velocidad final del vehículo y régimen del motor controlado electrónicamente.
- En caso de vuelcos, disminución de riesgos de siniestros.
- Mayor confiabilidad en el manejo y a largo plazo de acuerdo al sistema y sus componentes. (Fig.30)

En algunos vehículos, si existen fallas en este sistema, se enciende una luz de testigo de inyección en el tablero, para que el conductor se acerque a un lugar especializado para su reparación.

PRINCIPIO DEL FUNCIONAMIENTO

Los sistemas electrónicos de inyección, entre-

gan combustible al inicio del múltiple de admisión para que se distribuya a los diferentes cilindros o al múltiple de admisión, precisamente en el colector de la válvula de admisión. Por principio, la alimentación de combustible al centro del múltiple se conoce como inyección al cuerpo de aceleración. Este último método se diseñó en una gran variedad de marcas. Por ejemplo: "T.B.I." en General Motors (GMC), "C.F.I." en la línea Ford. MONOMOTRONIC en la línea Bosch, etc.; es decir se diseñó en una gran variedad de vehículos. También se suele denominar sistema de inyección MONOPUNTO, que contiene un inyector en el cuerpo de mariposa de aceleración. El cuerpo de inyección monopunto se encuentra ubicado en el múltiple de admisión, precisamente donde se montaba el carburador. Este sistema de inyección está controlado desde la Unidad de Control del Motor para suministrar el combustible. El mismo se diseñó para la entrega de aire - combustible a través del cuerpo de mariposa, así, la mezcla recorre por el múltiple de admisión, dirigiéndose hacia las válvulas de admisión para cumplir su ciclo de funcionamiento.

En este sistema, siempre existe el retardo y la atomización del combustible, al degradarse dentro del múltiple de admisión. Para que el combustible se queme perfectamente, debe mezclarse en la proporción adecuada. Si la mezcla contiene demasiado combustible, este se desperdiciará por que no puede quemarse todo, las emisiones serán más elevadas y existirá pérdida de potencia del motor. La proporción correcta aire - combustible deberá ser de 14,7 partes de aire por 1 de combustible. Este es el valor estequiométrico. La función del sistema de combustible consta en entregar o modificar la proporción exacta para la amplia variedad de mejores condiciones del funcionamiento del motor. El sistema de inyección electrónica Multipunto o inyección en Puerto, se encuentra ubicado sobre la culata del motor, conteniendo un inyector por cada cilindro. Más adelante detallaremos el funcionamiento del mismo. El sistema de inyección en puerto o multipunto generalmente se considera más eficiente que la inyección en el cuerpo de aceleración (T B I)

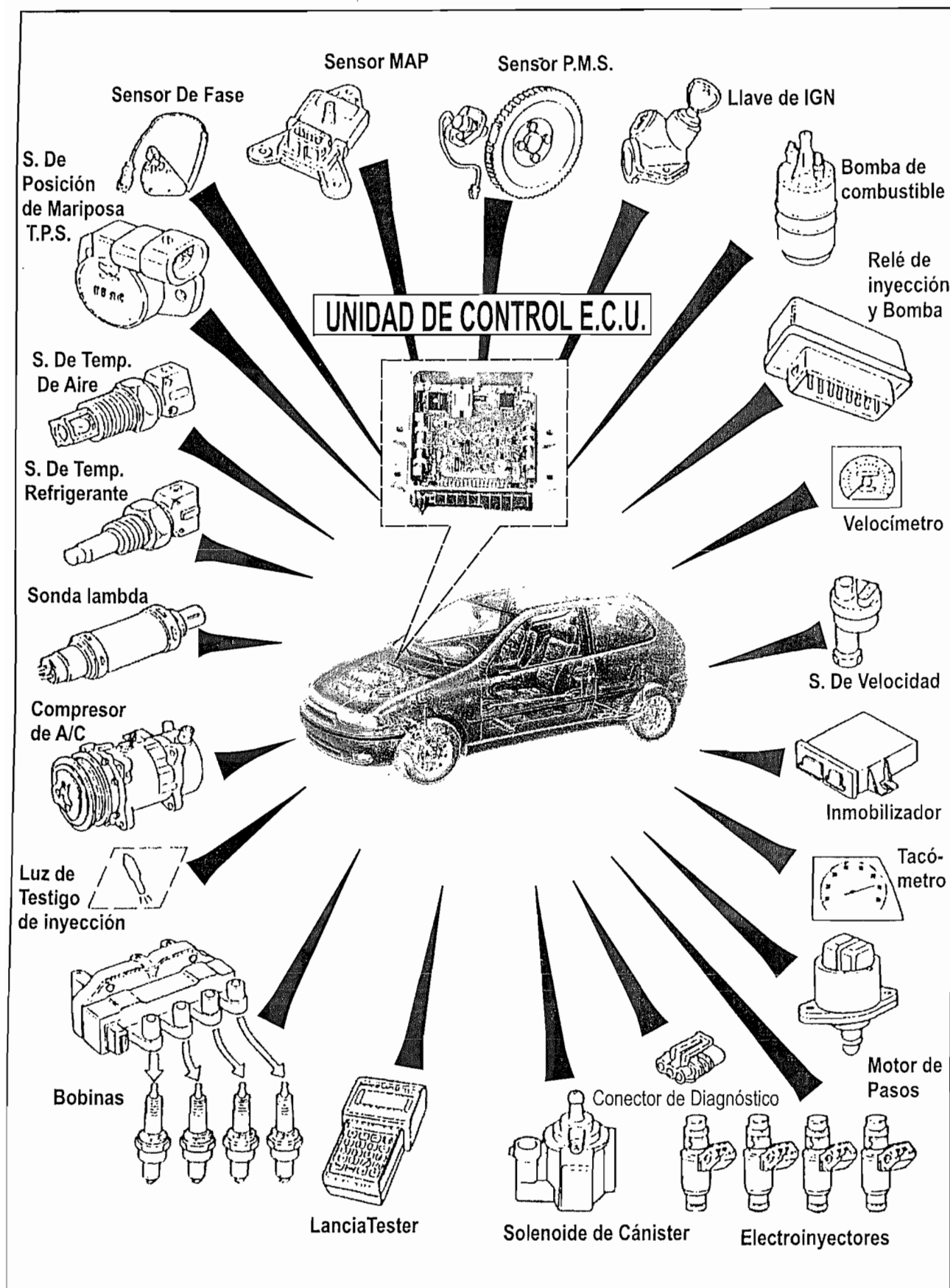


Fig.30. Partes de los componentes del sistema de Inyección Multipunto de Fiat - Palio - Siena 16 V. Con la inyección secuencial y Unidad de Control Magneti Marelli mostrando los sensores y actuadores.

SISTEMAS DE INYECCION ELECTRONICA

2

Capítulo

En este capítulo detallaremos la función que cumple cada uno de los componentes relacionados al sistema de inyección en general, de acuerdo a los diagramas, valores comparativos, fallas que ocasionan y la forma de localizar las fallas.

SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE

Este sistema de alimentación de combustible, está suministrado a través de la unidad de control del motor (ECU), está diseñado de acuerdo a los modelos y marcas de vehículos diferenciándose en los sistemas de inyección monopunto y multipunto, los mismos están compuestos por las siguientes partes:

1. Tanque de combustible
2. Bomba de combustible
3. Filtro de alta presión
4. Rampa o riel de inyectores
5. Inyectores
6. Regulador de presión
7. Depósito de gases, canister.
8. Sensor de presión diferencial de combustible (en el tipo OBD II).
9. Relé de bomba de combustible
10. Interruptor de inercia de corte de combustible

DESCRIPCION ELECTRONICA DEL SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE

La unidad de control del motor, recibe la señal del sensor Punto Muerto Superior, como inicio de secuencia este dispositivo envía la señal hacia la unidad de control, luego la almacena y es convertida en señal de voltaje, este es enviado hacia el relé para que active la bomba de combustible, el voltaje que ella recibe es de 12 Vol. y un circuito negativo.

La Bomba de Combustible, está diseñada para enviar el flujo de gasolina hacia el sistema de alimentación, a una presión de 2,6 a 3,2 Bar durante la marcha del motor. Esta presión circula a través del filtro y luego hacia la rampa o distribuidor del combustible para ser utilizada por los inyectores, una vez que esto sucede, el sistema de alimentación retorna nuevamente hacia el tanque controlado por el regulador de presión.(Fig.31)

BOMBA DE COMBUSTIBLE

La bomba de combustible se encuentra sumergida dentro del tanque, se diseñó en estos sistemas para su mayor refrigeración, ya que el combustible pasa a través del orificio de entrada aspirado por una turbina y de este modo refrigera al motor, lo cual le da mayor durabilidad, menor ruido y mayor potencia. Este dispositivo está cubierto por un filtro y una cubierta de plástico en forma cilíndrica.

La bomba esta compuesta; por un orificio de entrada, una turbina de impulsión, dos escobillas, una positiva y otra negativa, que van conectadas hacia el colector de bobina, también está compuesto por una válvula de retención y válvula de alivio o de descarga.(Fig.32)

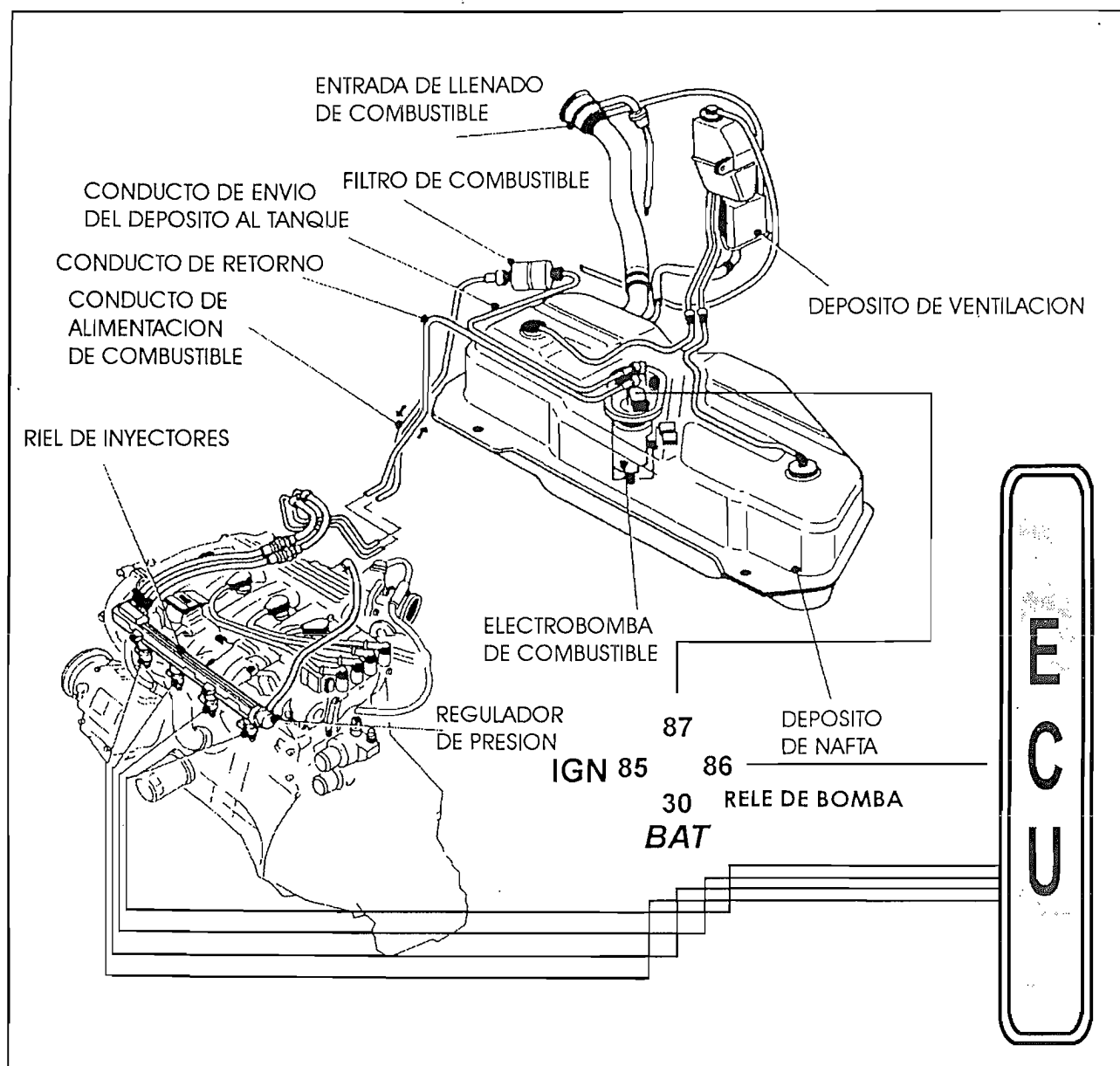


Fig.31. Ejemplo de Circuito de Alimentación de Combustible de Fiat, Palio y Siena; el cual se identifica, con sus partes correspondientes.

VALVULA DE RETENCION

Cuando se para la Bomba de Combustible, se cierra la válvula de retención por la fuerza del resorte; de tal forma, se mantiene la presión, dentro del sistema de alimentación y a la vez facilita el arranque instantáneo del motor, no se producen descargas de presión y bloqueos de vapor a altas temperaturas.

VALVULA DE ALIVIO O DE DESCARGA

lado del orificio de salida, la función de esta válvula es descargar el combustible; cuando se produce un estado anormal en el lado de descarga y no fluye el combustible.

La presión en la bomba se volverá anormalmente alta, por consiguiente, cuando la presión de la bomba de combustible alcanza 6,0 - 7,0 Bar. o 64 - 85 psi. aproximadamente, la válvula de descarga se abre y la presión fluye hacia el depósito, esta anomalía mayormente sucede cuando el regulador de presión está obstruido y no existe retorno, algunas bombas de combustible no cuentan con este dispositivo.

BOMBA DE COMBUSTIBLE Y SUS PARTES

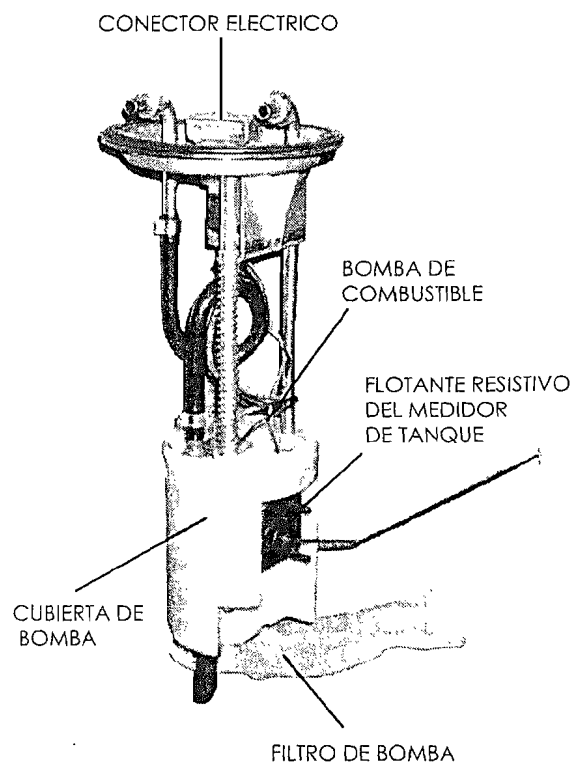
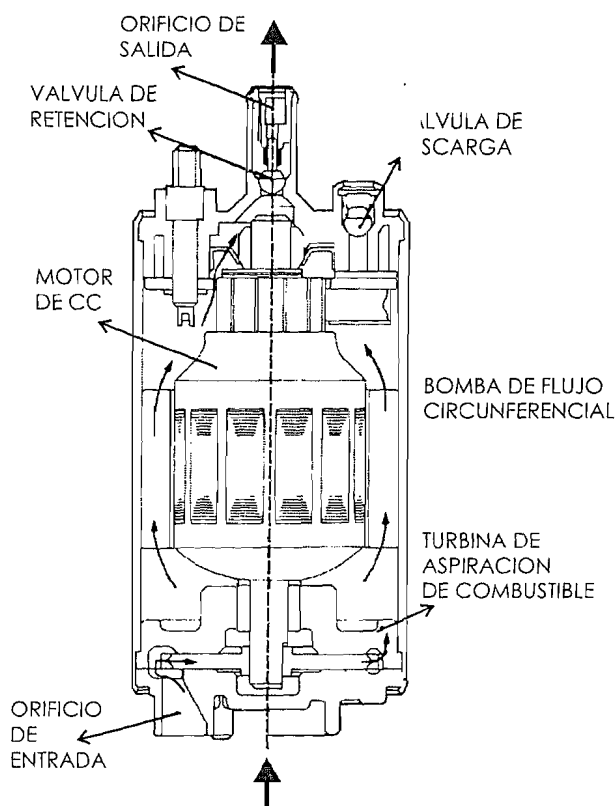


Fig.32. De acuerdo a la figura se muestra la Bomba de Combustible incorporada a una cubierta plástica, la cual está protegida por un filtro de aspiración y también se muestra la Bomba fuera de la cubierta indicando sus partes. Se encuentra diseñada de esta manera en los recientes modelos de vehículos, ya que las primeras Bombas se incorporaban fuera del tanque de combustible. Para mayor durabilidad de estos dispositivos, se debe tener como precaución; que el combustible no baje menos de $\frac{1}{4}$ de tanque, utilizar nafta sin plomo y cambiar el filtro de combustible de acuerdo al manual del service.

REGULADOR DE PRESION

El regulador de presión está ubicado en la rampa de inyectores y su función es regular la presión del combustible, a través de una manguera que va conectada hacia el múltiple de admisión. Este dispositivo está compuesto por un diafragma, de esta manera controla el vacío o depresión del múltiple de admisión; a mayor flujo de aire admitido, existe menor depresión en el conducto del regulador, entonces; el regulador restringe el combustible por que los inyectores necesitan mayor caudal de combustible y la restricción es regulada, lo cual permite retornar la nafta hacia el depósito. (Fig.33)

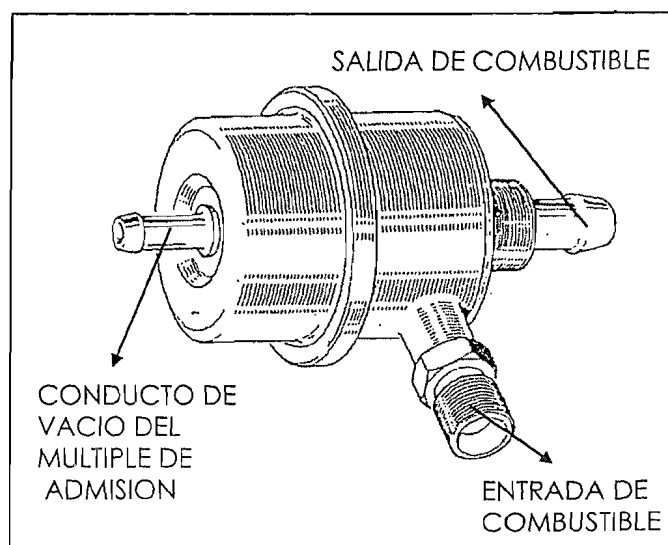


Fig.33. Regulador de Presión de combustible multipunto.

CANISTER

El Canister es un depósito de carbón activo, que almacena los gases desde el tanque de combustible, hasta que la unidad de control crea conveniente disponer de ellos.

La unidad de control del motor (ECU), envía la tensión negativa hacia la electroválvula o actuador del canister, para que permita el pase de los gases almacenados hacia el múltiple de admisión, a través del vacío que genera el múltiple, esto sucede a mayor régimen del motor o cuando está en el inicio del arranque hasta que llegue a su temperatura normal.

El motor utiliza los gases almacenados en este recipiente, para enriquecer la mezcla de acuerdo a las órdenes de la unidad de control. Esta unidad recibe como parámetro de señal del sensor de régimen de motor; sensor refrigerante y sensor MAP, para enviar la señal hacia la electroválvula del canister, en su mayoría es de tensión negativa ya que el siguiente circuito está conectado al ignición 12Vol.+.(Fig.34)

DEPOSITO DE GASES DE COMBUSTIBLE (CANISTER)

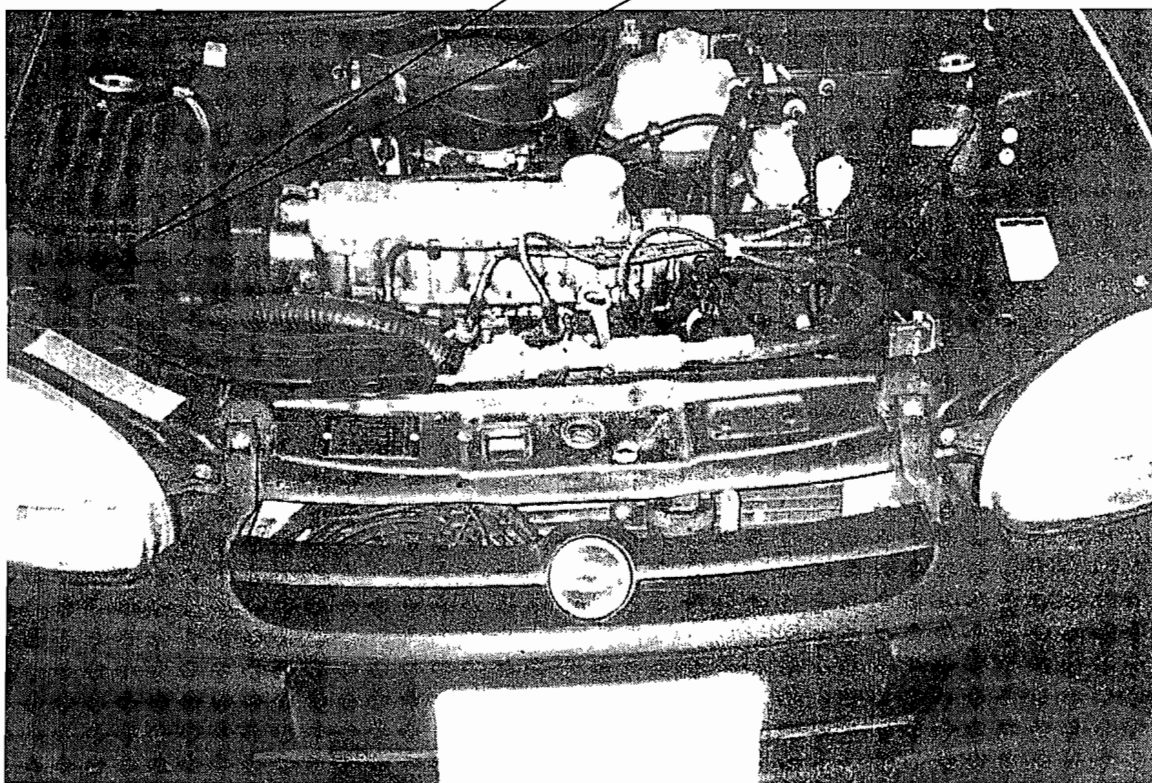


Fig.34. Ejemplo de ubicación de Cánister del Chevrolet Corsa Monopunto Inyección, el cual se encuentra incorporado debajo del guardabarro, equipado con la unidad de

RIEL O RAMPA DE INYECTORES

La rampa de inyectores está incorporada en los Multipunto de inyección, sobre la culata o tapa de cilindro del motor. Esta rampa distribuye el

combustible hacia los inyectores, de acuerdo a la presión que requiere el motor durante la marcha, el combustible es propagado sobre las válvulas de admisión, de acuerdo a la clase de inyección y a las órdenes de la unidad de control. (Fig.35)

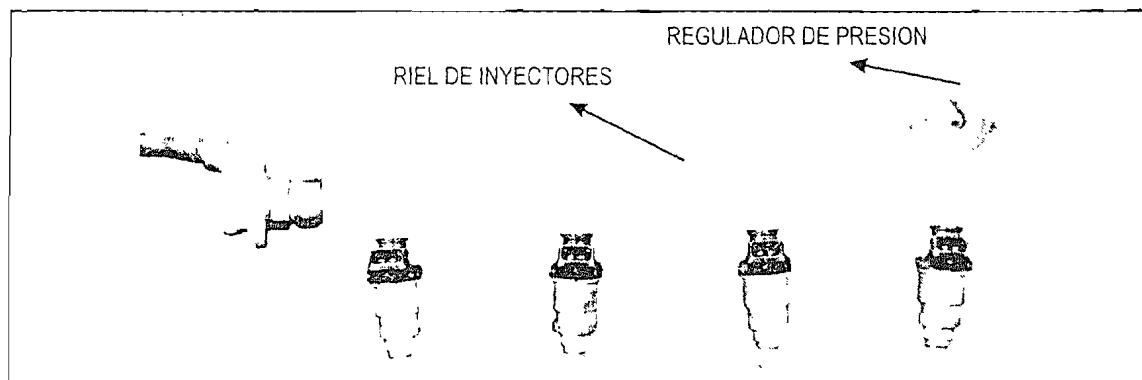


Fig.35. Riel o Rampa de Inyectores

CUERPO DE MARIPOSA DE INYECCION MONOPUNTO

En los sistemas de inyección Monopunto, la alimentación de combustible es similar a la inyección Multipunto, la diferencia es que la inyección Monopunto consta de un solo inyector y un regulador de presión, el cual permite retornar el combustible por vencimiento de la

presión abriendo la válvula y es controlado por el diafragma de acuerdo a la necesidad del motor. El Combustible en la inyección Monopunto es propagado en el Múltiple de Admisión, el cual es distribuido hacia la cámara de combustión conjuntamente con el aire controlado por la Mariposa de aceleración. No obstante, la función también está suministrada a través de la unidad de control. (Fig.36)

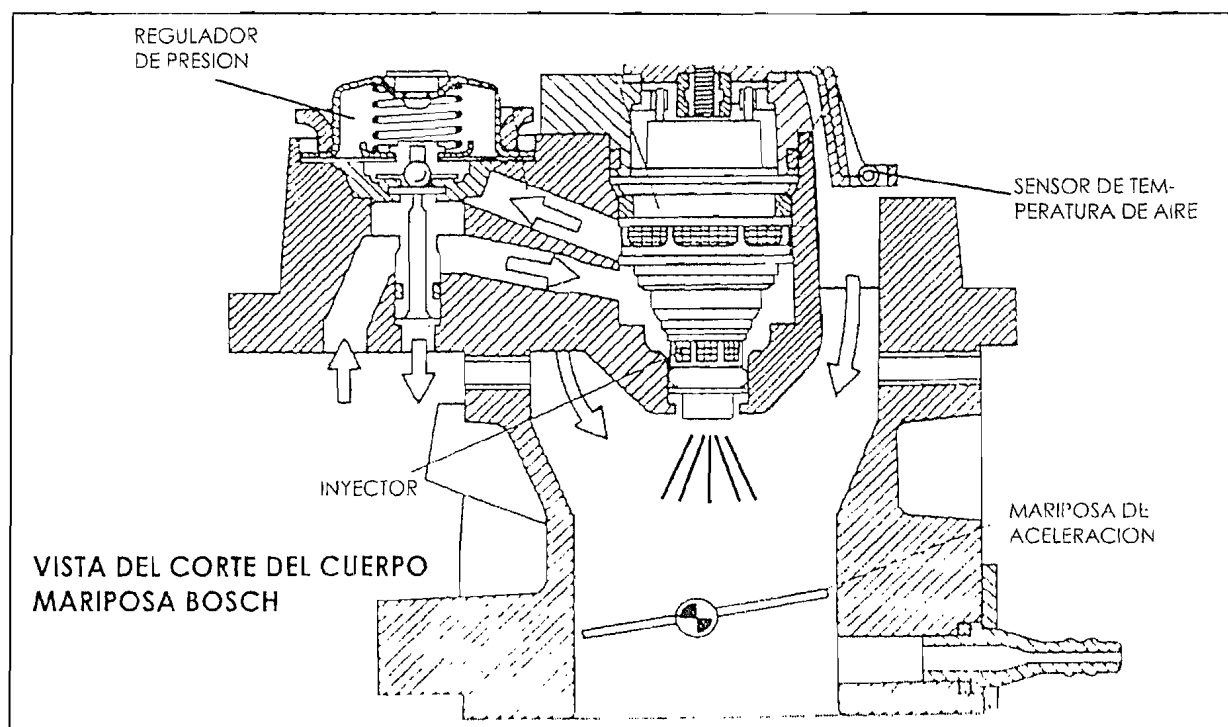


Fig.36. Cuerpo de Mariposa de Inyección Monopunto

INTERRUPTOR DE INERCIA DE CORTE COMBUSTIBLE

El interruptor de Inercia de combustible está diseñado para la seguridad del conductor y del vehículo, en caso de colisiones y volcaduras.

Este interruptor se desactiva automáticamente cortando el circuito o tensión de alimentación hacia la bomba de combustible. Para activarlo nuevamente, se procede en forma manual pulsando el interruptor, el cual está ubicado debajo del tablero o cerca del compartimiento del motor de acuerdo a los modelos de vehículos. (Fig.37)

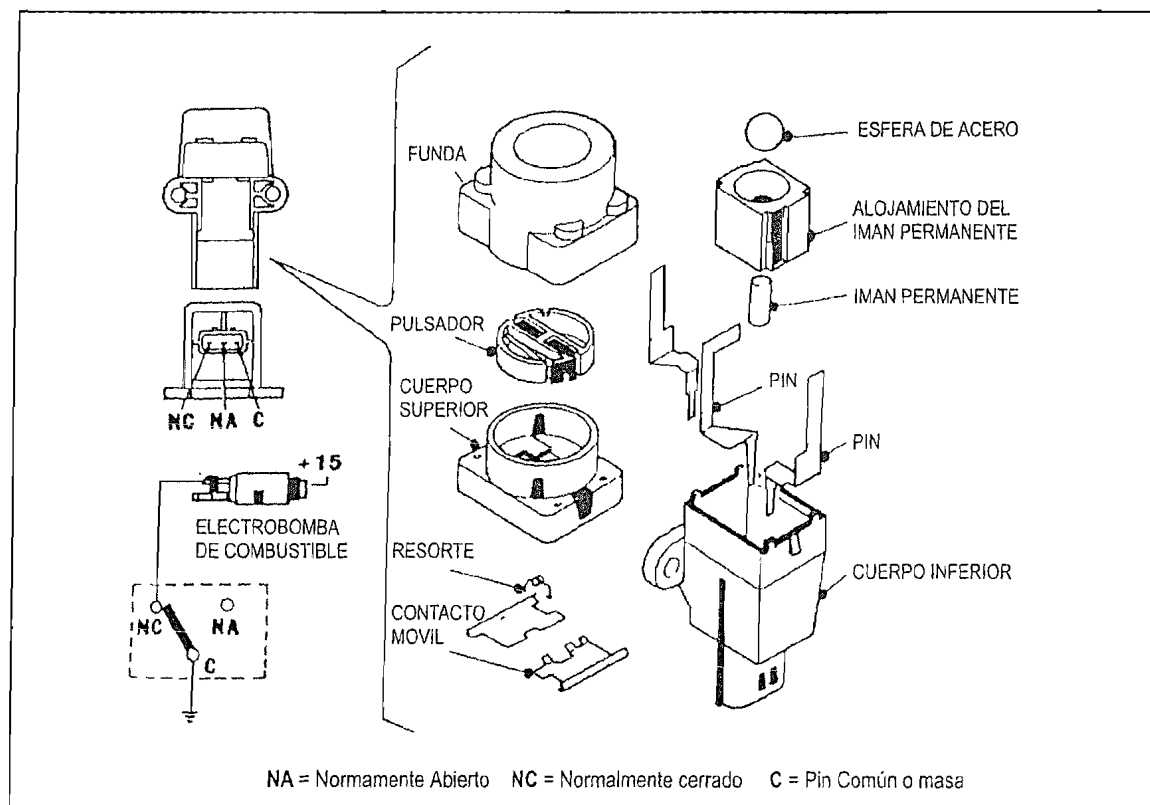
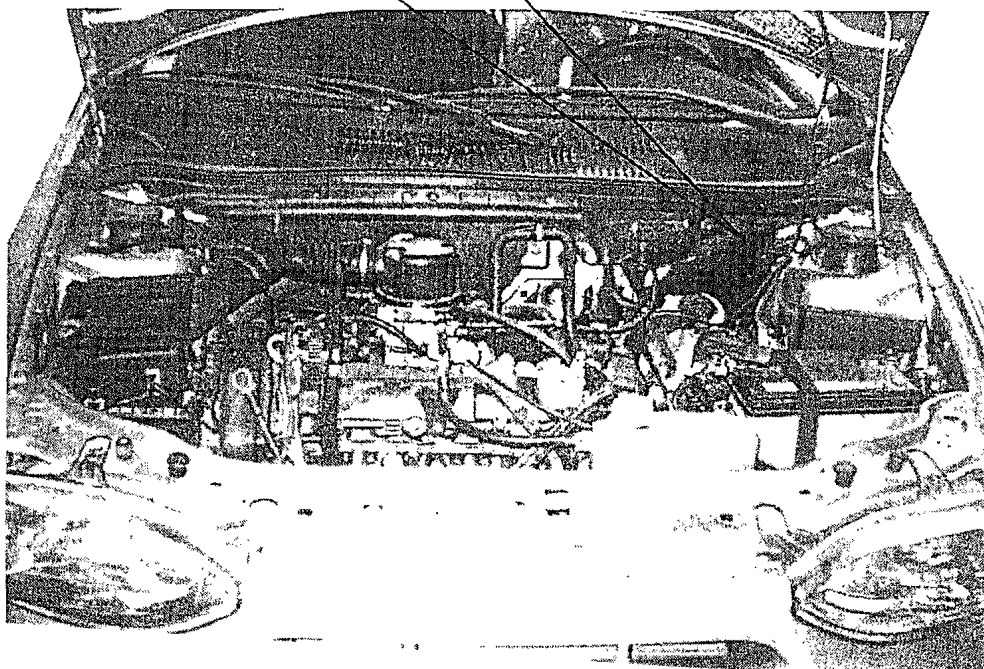


Fig.37. Ejemplo del interruptor de Inercia de combustible de Fiat Palio Monopunto MAGNETI MARELLI Y UBICACION.



SENSORES Y ACTUADORES

MODO DE FUNCIONAMIENTO, FALLAS QUE OCASIONA Y FORMAS DE LOCALIZAR LAS FALLAS.

SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE

El sensor de temperatura del refrigerante es un termistor y cambia su valor de acuerdo al estado de temperatura del motor. El tipo coeficiente negativo (NTC), está incorporado en la mayoría de los vehículos, significa que a mayor temperatura descende su resistencia y también su voltaje.

Este sensor está ubicado en la tapa del cilindro del motor, en la salida del termostato o de una u otra forma, tiene que estar en contacto con el agua refrigerante para variar su valor (Fig.38).

La unidad de control utiliza a este sensor del refrigerante; para calcular el estado de temperatura del motor, quiere decir, que si el motor está en marcha y se encuentra en temperatura ambiente, esta unidad se encarga de enriquecer la mezcla, amplificando el tiempo de inyección en base al termistor, ya que su resistencia y voltaje es alto dependiendo del tipo de

inyección y marca del vehículo de acuerdo a los Valores Comparativos del **Capítulo 3**.

Cuando el motor se encuentra en plena marcha, la temperatura asciende hasta llegar a su condición normal de funcionamiento de **90°C a 92°C** aproximadamente y en esta condición, la unidad de control se encarga de estabilizar el ralenti del motor, descendiendo el tiempo de inyección de **1,8 a 2,7 ms.** aproximadamente de acuerdo al fabricante y manteniendo la marcha mínima o el ralenti entre **800 a 900 R.P.M.** (Fig.40).

SENSOR DE TEMPERATURA

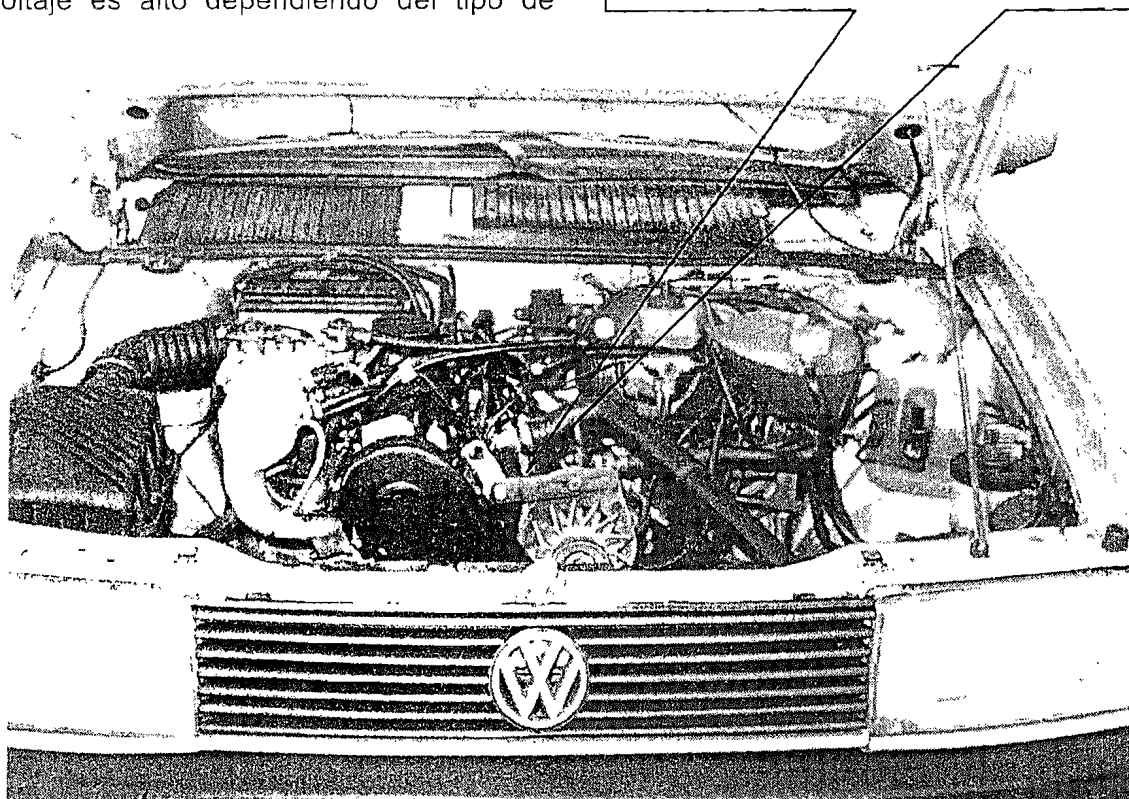
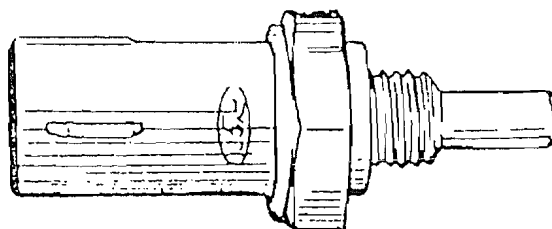


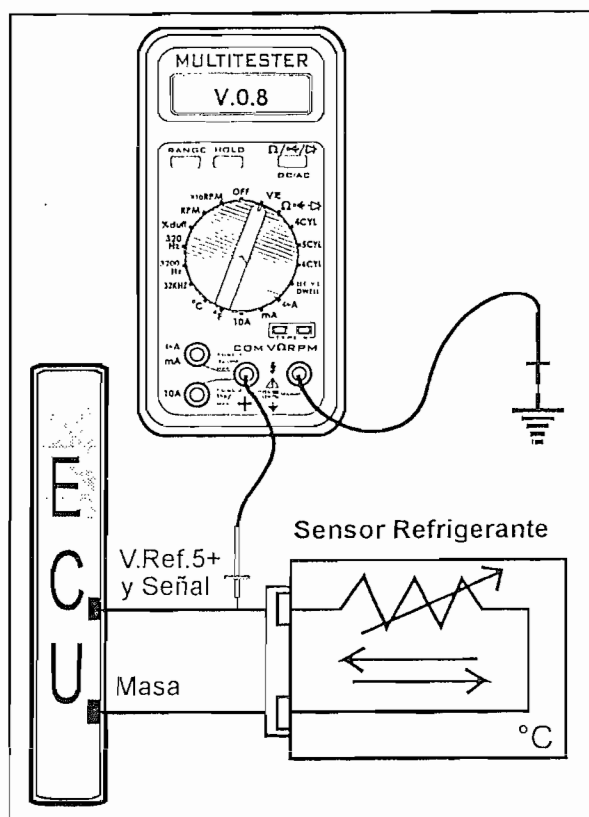
Fig.38: Vista fotográfica y ubicación del sensor de Temperatura de Refrigerante del Volkswagen Quantum con PCM FEC.

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas ocasionadas por este sensor, se presentan cuando el voltaje se encuentra alterado de acuerdo a sus valores, por ejemplo:

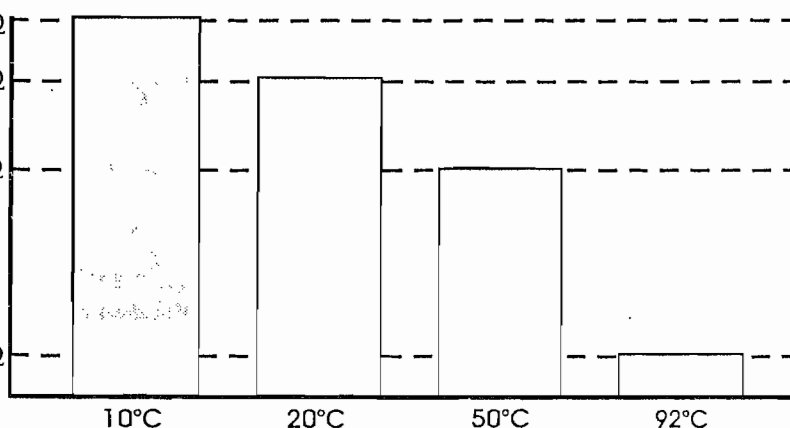
- Cuando el motor se encuentra en temperatura de funcionamiento normal y el voltaje es alto; causa **mezcla rica**. Mayor porcentaje de monóxido de carbono (CO) o desnivel en las emisiones de gases y cuando el voltaje del sensor está por debajo del valor óhmico; ocasionará **mezcla pobre**.
- Al presentarse estas alteraciones de voltaje, el ralentí del motor es inestable, ya que la unidad de control altera el tiempo de inyección y las órdenes de señales al motor de paso a paso.

Fig.39. Forma de localizar las fallas a través del voltímetro, efectuando el diagnóstico de señal. El voltaje referencial y la señal se conduce por el mismo circuito ya que va conectado un termistor resistivo.



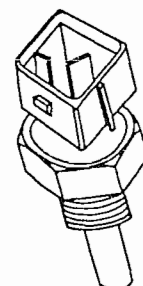
RESISTENCIA

28,000 Ω
12,200 Ω
1,800 Ω
300 Ω



VOLTAJE

4,3Vol.
3,2Vol.
1,9Vol.
0,6Vol.



TERMISTOR

Fig.40 .Gráfico del sensor de temperatura del Refrigerante del tipo NTC, en el cual indicamos el cambio del valor resistivo de acuerdo a la temperatura.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas se pueden efectuar, a través de equipos de diagnóstico o voltímetro (Fig.39).

Antes de proceder al diagnóstico, en todos los sensores, se debe verificar el voltaje referencial de 5 Vol. y circuito de masa, por ejemplo:

- Desmontar el conector del sensor y localizar el voltaje referencial de 5 Vol..
- Este voltaje no debe ser menor de 4,5Vol., en esta ocasión la lectura no

existe caída de tensión en el circuito o propiamente dentro de la unidad de control. De caso contrario si el voltaje excede los 5Vol. También existirá anomalías en la unidad de control, como máximo el voltaje deberá superar los 5,4Vol.

- Localizar circuito de masa 12 Vol. (-)
- Luego de localizar este voltaje, comprobar la señal de retorno hacia la ECU por el mismo circuito del voltaje referencial, ver Valores Comparativos, Capítulo 3.

SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE

El sensor de temperatura de aire, también es un termistor que cambia su valor de acuerdo a la temperatura del aire ambiente, el cual se encarga de medir la temperatura del aire admitido hacia el motor calculando la densidad o masa de aire.

La unidad de control calcula el tiempo de inyección de acuerdo a los parámetros de señal de este sensor, el cual está ubicado en diferentes lugares de acuerdo a los modelos y marcas de vehículos, por ejemplo:

En los vehículos equipados con caudalímetro, este sensor está incorporado dentro del mismo sea en los vehículo Alfa Romeo y Peugeot, de acuerdo al gráfico.

En los motores Zetec de la línea Ford, este sensor se encuentra incorporado en el conducto de aire, situado cerca al Cuerpo de Mariposa. Y en los Monopuntos de inyección (CFI) está ubicado en el Cuerpo de Mariposa. (Fig.41)

En la línea Volkswagen, también está ubicado de acuerdo al tipo de inyección. Por ejemplo; en los sistemas multipunto de inyección está incorporado en el múltiple de admisión y en los monopuntos está situado en el cuerpo de mariposa.

TERMISTOR DE
TEMPERATURA DE AIRE

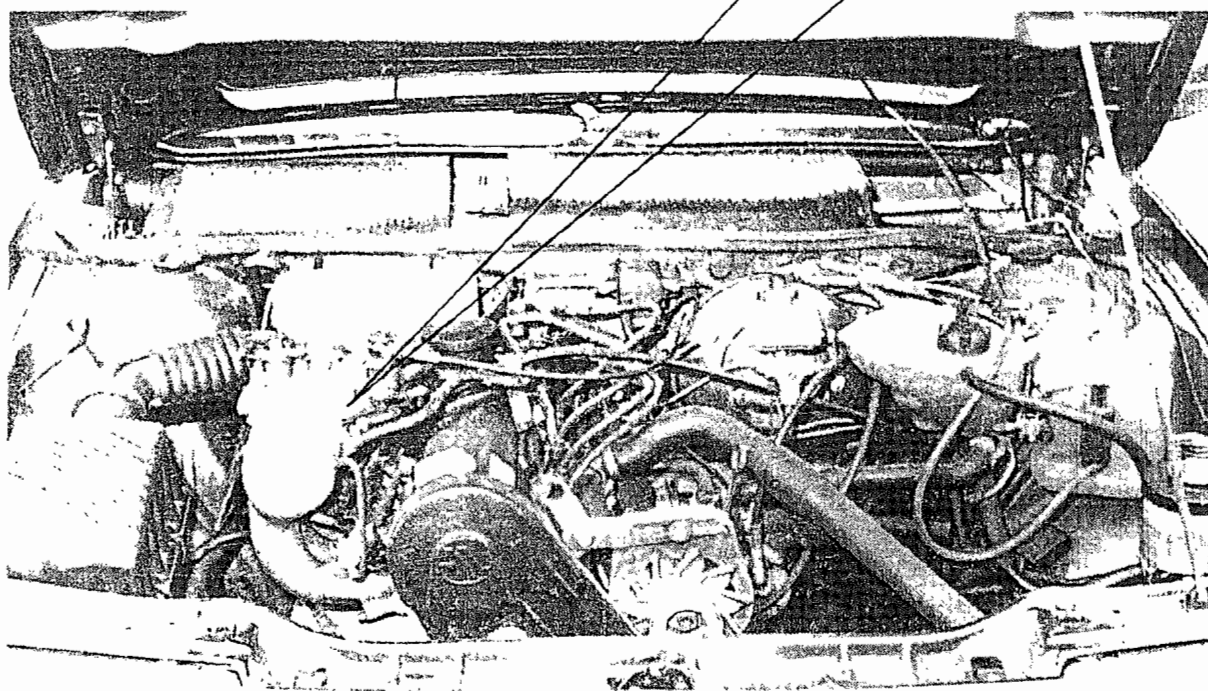
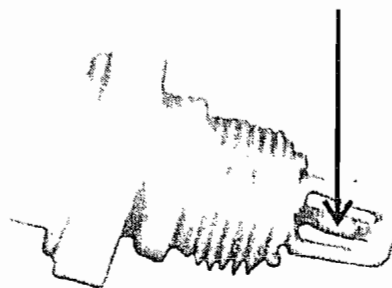


Fig.41. Vista fotográfica y ubicación del sensor de Temperatura de Aire, con P.C.M., EEC - IV. De Ford.

De acuerdo a los gráficos, el sensor de temperatura de aire está situado en diversos lugares, del cual estamos ilustrando algunos ejemplos, ya que en muchos vehículos varía la ubicación (Fig.42 -43).

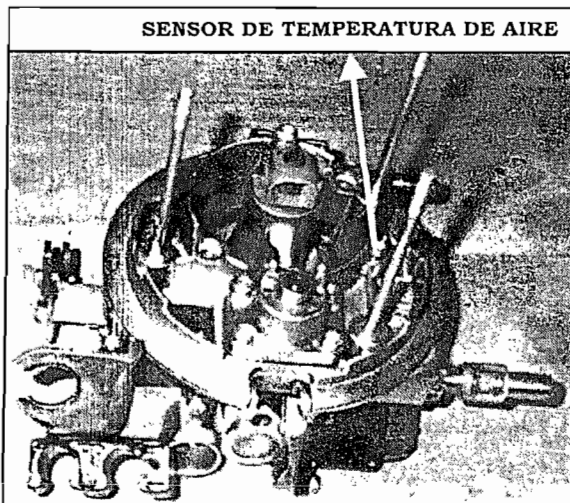


Fig.42. Sensor de Temperatura de Aire ubicado en el cuerpo de Mariposa de inyección Volkswagen Monopunto.

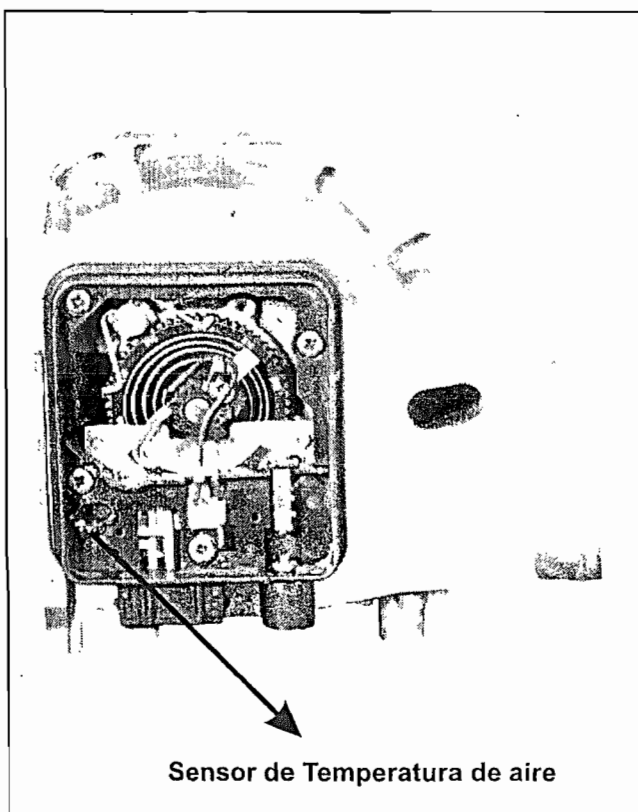


Fig.43. Vista fotográfica del caudalímetro. El sensor de Temperatura de Aire también está incorporado en esta disposición.

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas que se presentan a través de este sensor son las siguientes:

Mayor emisión de gases, Mezcla Rica; esto sucede cuando la resistencia se encuentra en circuito abierto, Mezcla pobre; sucede cuando la resistencia de este sensor está alterado, de una u otra forma variará la estabilidad del motor durante el ralenti, incluso alterando el motor de pasos.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas, como primer término se debe efectuar la inspección visual, por ejemplo: que no se encuentren sulfatados los conectores, humedad de aceite, suciedad por mal estado del filtro de aire, etc.

Si no contamos con equipo de diagnóstico, tal es así como el escáner, podemos diagnosticar a través de un voltímetro, inspeccionando el voltaje referencial de 5 Vol. y el retorno de señal de acuerdo a la temperatura del aire, esta señal deberá ser igual al cuadro de valores comparativos y diagrama de la unidad de control (Fig44).

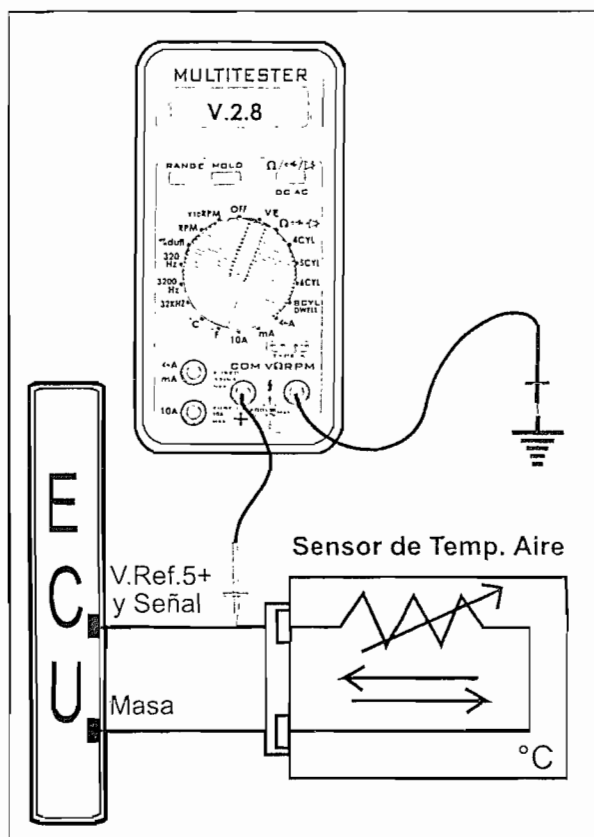


Fig.44. Ejemplo de Ubicación de Señal y Diagnóstico del sensor de Temperatura de Aire.

SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA (T.P.S.)

El sensor de posición de mariposa es un potenciómetro de resistencia variable, de acuerdo al ángulo de apertura de la mariposa de aceleración. Este sensor está incorporado en el eje de mariposa, sea en los vehículos con inyección monopunto o multipunto. En todos los modelos, este sensor está diseñado para variar el voltaje en diversas posiciones de aceleración.

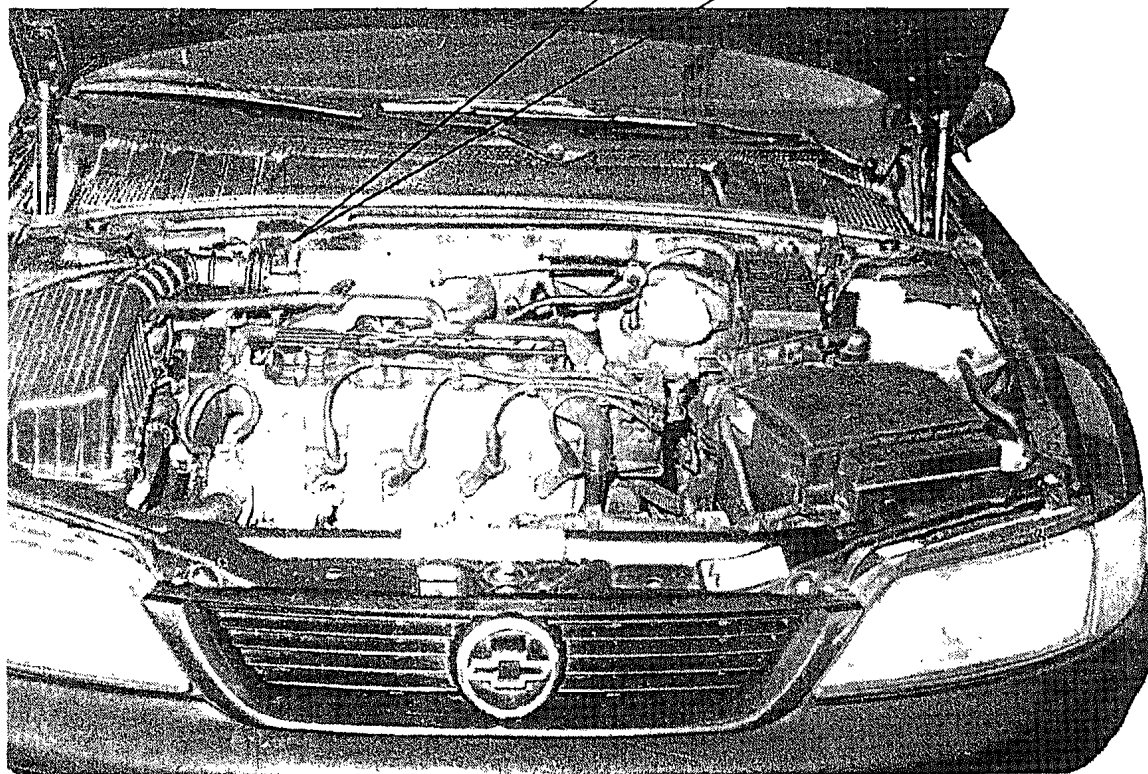
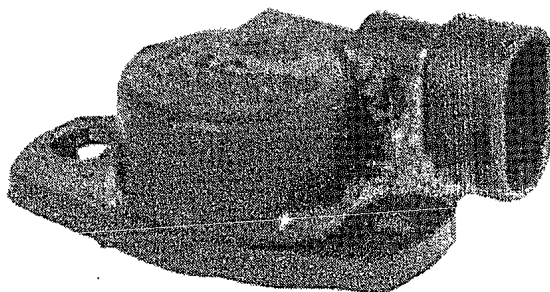
La unidad de control requiere la señal de este sensor, para calcular los grados de apertura de la mariposa durante la aceleración, suministrar el tiempo de inyección de acuerdo al cambio y los parámetros de señal del mismo.

Este sensor varía de acuerdo a los modelos de inyección, por ejemplo: el sensor de inyección monopunto Bosch se encuentra con cuatro circuitos y dos señales de retorno hacia la unidad de control (Ver gráfico).

T.P.S. CON TRES CIRCUITOS

El T.P.S. Con tres circuitos, está incorporado en la mayoría de los vehículos de inyección monopunto o multipunto, el cual simplemente envía una sola señal hacia la unidad de control a través de su voltaje referencial **5 Vol.**, circuito de masa y retorno de señal en un promedio de **0,4 y 0,6 Vol.** en ralentí (**Fig.45**) o de acuerdo a los parámetros de señal como se describe en los Valores Comparativos del **Capítulo 3**.

T.P.S.TRES CIRCUITOS



ig.45. Ubicación del sensor Posición de Mariposa (T.P.S.) De tres circuitos, incorporado en el Cuerpo de Mariposa de Chevrolet Vectra con ECU Bosch.

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas que se presentan a través del sensor de Posición de Mariposa, son muy evidentes durante la marcha del motor, las cuales son:

- Causa tironeos durante la marcha, lo cual puede ser en ralentí, en media carga y a plena carga. Esto sucede cuando el potenciómetro resistivo o el cursor se encuentra en circuito abierto o en corto.
- El motor emite en alto porcentaje la emisión de gases, en especial el monóxido de carbono (CO). Esto también sucede cuando el potenciómetro, se encuentra en corto circuito a través del voltaje referencial, lo cual quiere decir que el voltaje de retorno de señal se encuentra muy elevado, de acuerdo a los parámetros de señal que requiere la unidad de control, entonces; en esta ocasión la unidad de control emite mayor tiempo de inyección, ocasionando mezcla rica y mayor consumo de combustible.

LOCALIZACION DE FALLAS

Cuando se presentan fallas a través de este sensor se puede localizar, como reiteramos, con diversos equipos o a través del voltímetro (Fig.46), por ejemplo:

- Ubicar en ignición el voltaje referencial de 5 Vol., circuito negativo y retorno de señal.
- Luego de comprobar los circuitos, efectuar las pruebas correspondientes del retorno de señal, de la siguiente forma:
 1. Tomar el cuerpo de mariposa y acelerar en forma gradual, observar el voltaje, el cual debe ser ascendente en un promedio de 0,5 o 0,8 Vol. hasta 4,8 Vol.
 2. Este voltaje no debe de oscilar en ningún momento, ya que se trata de un potenciómetro, suministrado por el cursor.
 3. Si esta señal decae en determinados grados del ángulo de mariposa; reemplazar este elemento, por que existe circuito abierto en la pista resistiva.

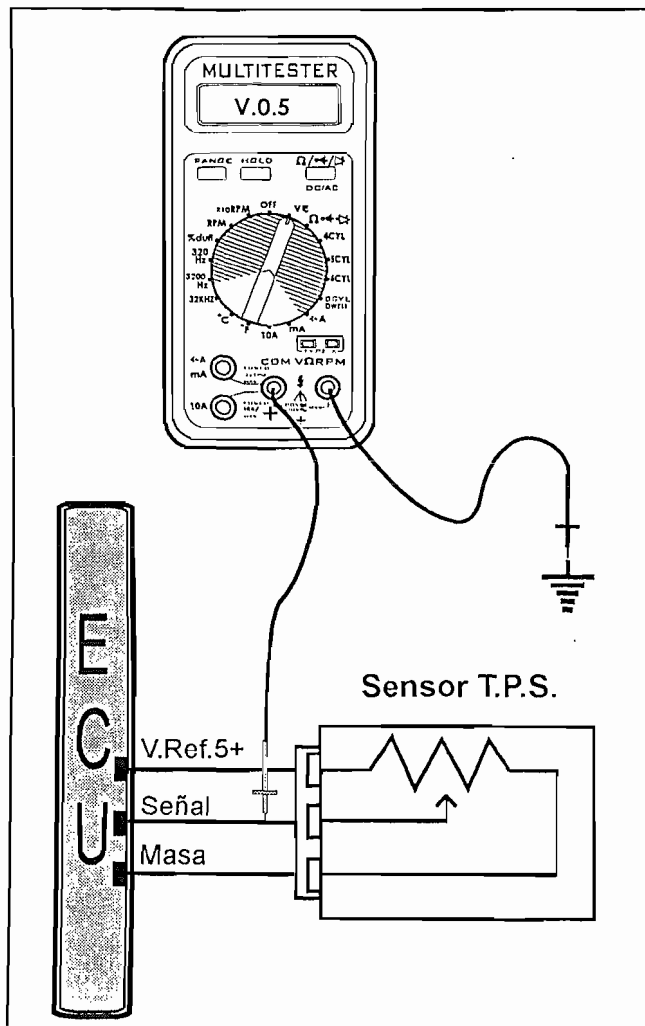


Fig.46. FORMA DE COMPROBAR EL SENSOR DE POSICIÓN DE MARIPOSA .- Para efectuar el diagnóstico de este sensor, se debe comprobar en ignición movilizándolo el eje de aceleración del Cuerpo de Mariposa y comprobar el voltaje de acuerdo al gráfico, lo cual debe ser variable en forma ascendente, por ejemplo: Desde 0,5 hasta 4,5 Vol. Este voltaje no debe sufrir caída de tensión a 0 Vol., en ninguna posición de apertura de mariposa, si este voltaje tiene caída de 0 Vol., quiere decir que el potenciómetro se encuentra en circuito abierto; reemplazar este elemento.

SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA BOSCH DE 4 CIRCUITOS Y DOBLE PISTA

Este sensor está incorporado en el Cuerpo de Mariposa Bosch, el cual posee 2 pistas, 4 circuitos y 2 señales, también este dispositivo se encarga de suministrar el ángulo de apertura de la mariposa para que la unidad de control suministre la inyección, basándose en la posición y parámetro de señal de este sensor.

Este potenciómetro cumple la función de emitir señales de la siguiente forma:

LA PRIMERA PISTA del potenciómetro envía señal de voltaje hasta los 24° de apertura de la mariposa.

LA SEGUNDA PISTA también envía señal de voltaje a partir de los 19° o 22° hasta los 90° del ángulo de apertura de la mariposa.

La unidad de control obtiene simultáneamente estas 2 señales, para suministrar con exactitud el tiempo base de inyección de acuerdo a la posición o aceleración de la mariposa.

Este potenciómetro está suministrado por el cursor, el mismo está conectado en el eje de mariposa de aceleración, aquí detallamos a través de los gráficos, figuras, fallas que ocasionan y la forma de localizar las fallas, ya que este sistema no cuenta con el sensor MAP Y **ESTA INCORPORADO EN LOS VEHICULOS RENAULT, PEUGEOT Y FIAT MONOPUNTO (Fig.47).**

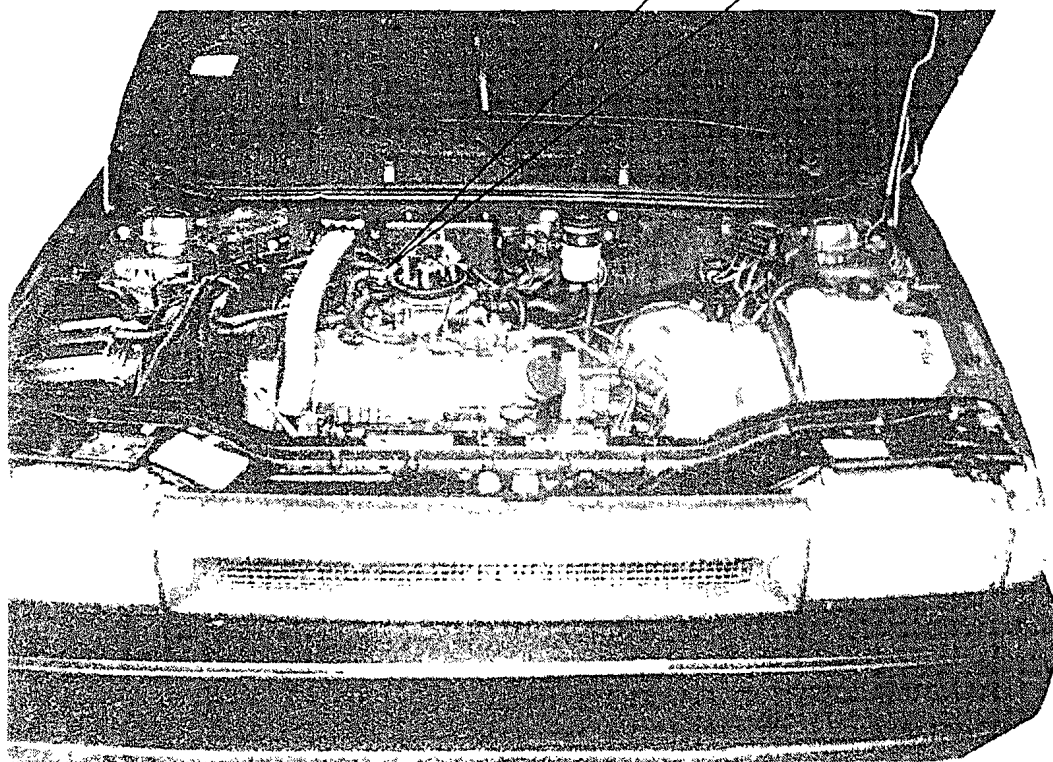
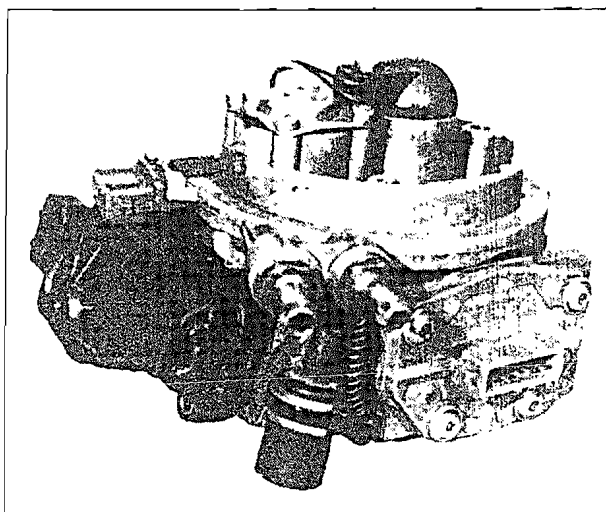


Fig.47. Vista fotográfica y ubicación del sensor de Posición de Mariposa del Fiat Tino 1.6 IE Monopunto de inyección Bosch

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas que se presentan con este tipo de sensor, son evidentes durante la marcha en ralentí a media carga y plena carga, ya que la unidad de control utiliza este sensor como parámetro de señal, para calcular el flujo del aire admitido hacia el motor, reemplazando al sensor MAP.

Este potenciómetro se encuentra originalmente con regulación de fábrica, pero al transcurrir los años o ciertos miles de kilometrajes presentan síntomas de anomalías, sobre todo cuando el motor se encuentra en ralentí o en diversas posiciones, por ejemplo:

- **MEZCLA POBRE.**- Esto sucede cuando el potenciómetro se encuentra por debajo del valor de voltaje en ralentí.
- **MEZCLA RICA.**- Esto sucede cuando el voltaje del TPS está excedido de acuerdo a los valores. También en esta ocasión el actuador de ralentí presentará anomalías con ralentí

Fig.48. Forma de efectuar el diagnóstico o regulación del Potenciómetro en **IGNICION**

1° Señal = **0,5 - 0,6 Vol. Ralentí**
Hasta 24° = **1,2 a 1,5 Vol.**
Luego asciende hasta **3,8 a 4,3 Vol.**

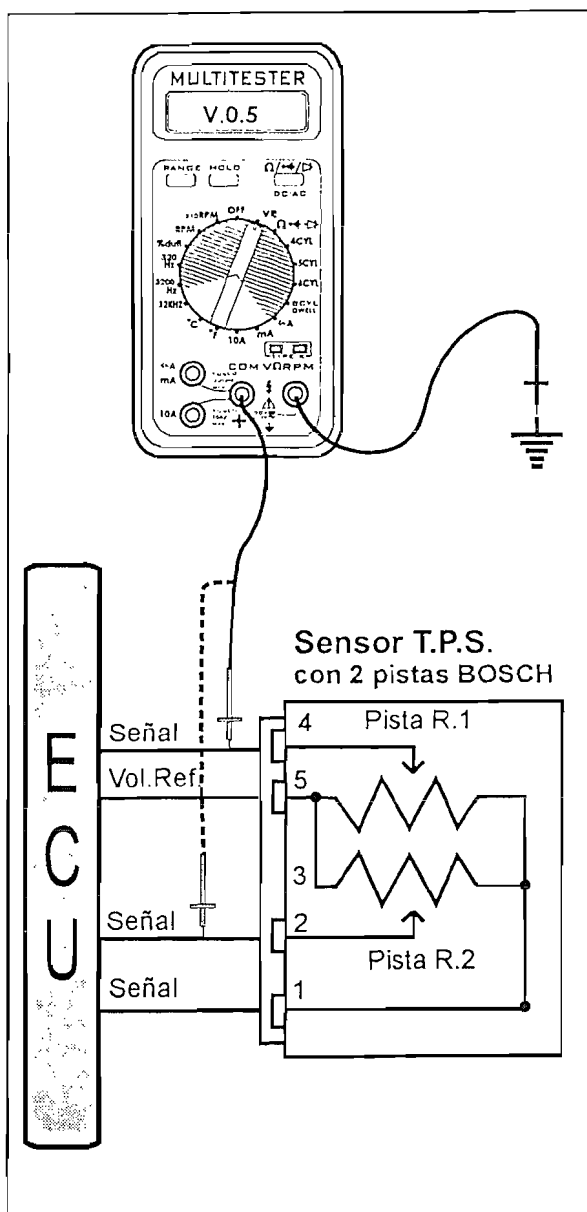
2° Señal = **0,3 - 0,4 Vol. Ascendente**
Hasta **4,3 Vol.** Después de 24° de apertura de mariposa

Para efectuar esta regulación, de acuerdo a la lectura de los valores arriba descritos, desmontar el motor de pasos, ya que este dispositivo controla a la mariposa de aceleración, en consecuencia los valores no serán correctos de acuerdo a la posición del mismo. Es imprescindible realizar todas estas operaciones, para que la unidad de control suministre la inyección, la curva del avance del encendido y al motor de pasos.

- **POTENCIOMETRO EN CIRCUITO ABIERTO O EN CORTO.**- En esta ocasión la falla será totalmente drástica ya que la unidad de control emitirá Mezcla Rica en forma simultánea.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas también se puede utilizar un simple voltímetro, no obstante los parámetros de señales son muy imprescindibles, ya que este potenciómetro es regulable (Fig.48).

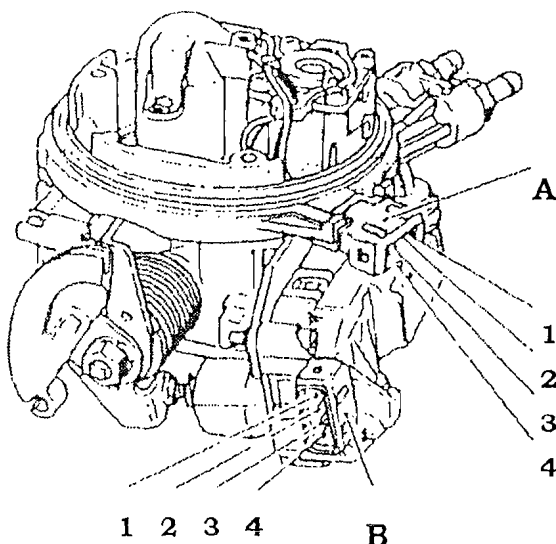


COMPONENTES DEL SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA BOSCH

De acuerdo a los componentes de este dispositivo el cursor está incorporado en el eje de Mariposa de Aceleración, el cual será remplazado, si en este cursor existiera desgaste de las escobillas, por lo tanto por defecto de este elemento se reemplazará todo el conjunto del cuerpo de inyección.

Si nos encontramos con síntomas de fallas de este dispositivo; desmontar la tapa del potenciómetro de acuerdo a la Fig.49, diagnosticar en forma visual la pista resistiva y el cursor observando que no exista desgastes en ambos lados y para comprobar en forma correcta, efectuar la prueba de la resistencia a través de un ohmímetro y la tensión del cursor para su mejor funcionamiento.

CUERPO DE MARIPOSA BOSCH



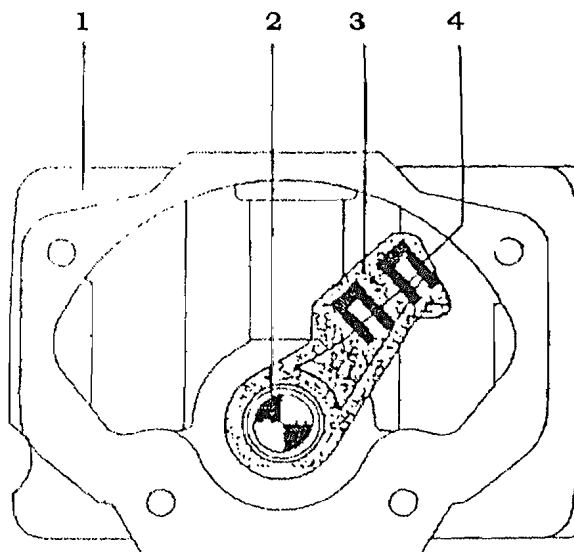
Conector A

- 1- 4.- Sensor de Temperatura de Aire
- 2.- Positivo de Inyector
- 3.- Circuito, pulso de inyector (ECU)

Conector B

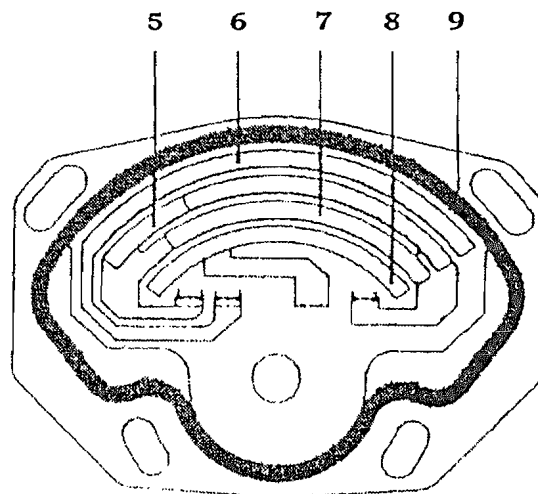
- 1 - 2.- Circuito de ECU Para Actuador de ralenti
- 3 - 4.- Circuito del micro interruptor para ECU (Masa).

CURSOS DEL POTENCIOMETRO BOSCH



- 1.- Cuerpo Mariposa
- 2.- Eje de Mariposa
- 3.- Escobilla de captado
- 4.- Cursores

PISTA RESISTIVA DEL POTENCIOMETRO BOSCH



- 5 - 7.- Pista de Resistencia
- 6 - 8.- Pista colectora
- 9.- Junta tipo relén

Fig.49. Vista Gráfica del Cuerpo de Mariposa Bosch con el sensor de Posición de Mariposa y el motor de pasos de control de marcha lenta o actuador de ralenti el mismo está incorporado en la línea Renault, Fiat u otros, siempre y cuando este sistema cuente con la unidad de control Bosch e Inyección Monopunto (Monomotronic).

SENSOR PRESION ABSOLUTA DEL MULTIPLE (M.A.P.)

El sensor MAP está ubicado en las cercanías del motor, el cual está conectado a través de un conducto en el múltiple de admisión. En algunos vehículos, este sensor está incorporado en la Unidad de Control y en los recientes modelos, este dispositivo también está incorporado en el múltiple de admisión, conjuntamente con el sensor de temperatura de aire (Fig.50).

La función que cumple este sensor, es generar el voltaje variable de acuerdo a la depresión del Múltiple de Admisión, según la carga o régimen del motor. Este cambio de voltaje se debe al elemento piezorresistivo y un chip que está incorporado en este sensor.

La unidad de control utiliza la función de este sensor como parámetro de señal, para suministrar el tiempo de inyección y la curva del avance del encendido.

cuando los vehículos no poseen el sensor de presión barométrica, también se puede determinar a través de este sensor, para calcular las

altitudes sobre el nivel del mar y en respuesta a este parámetro de señal, también suministra el encendido y la inyección, para no afectar la performance del motor en grandes altitudes. No obstante que algunos vehículos, si cuentan con este sensor en forma independiente.

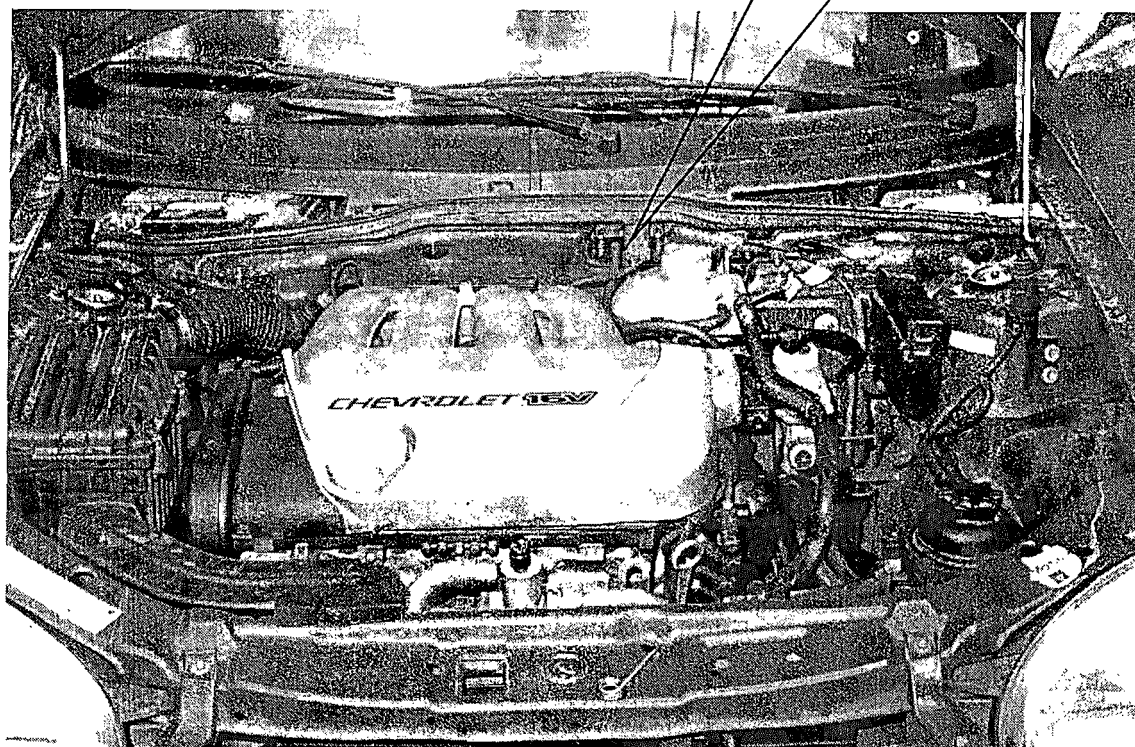
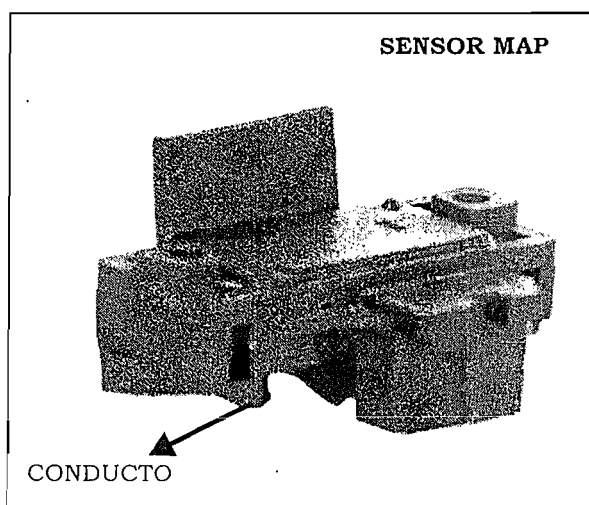


Fig.50. Vista fotográfica de Chevrolet Corsa - 16 válvulas, con la ubicación del sensor MAP que emite Señal Analógica hacia la ECU MULTITEC de GM

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas que se presentan a través de este sensor MAP son las siguientes:

- Cuando existe enriquecimiento de mezcla durante la marcha del motor, se debe a la obstrucción del conducto, pinchaduras y el elemento piezorresistivo defectuoso.
- Cuando el sensor MAP está incorporado en el múltiple de admisión, también tiende a obstruirse por el desgaste del motor, precisamente por los aros defectuosos.
- Cuando la unidad de control no recibe la señal de acuerdo a los valores o cambios de voltaje según el fabricante, dejará de suministrar la inyección y la curva del avance del encendido, de tal forma causará tironeos, consumo excesivo de combustible, empastamiento de bujías y también afectará al catalizador.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas se puede determinar con diferentes tipos de equipos, por ejemplo: con el analizador de gases, el voltímetro, o también se puede determinar a simple vista ya que en esta ocasión el vehículo lanzará humo negro.

Cuando localizamos la falla a través del analizador de gases, el porcentaje del monóxido de carbono (CO), será excesivo en un promedio de 7, 9 o 10 %.

Cuando este dispositivo está operando en forma correcta, el porcentaje del monóxido de carbono no será mayor de 0,5 % en todos los vehículos con el sistema de inyección electrónica, siempre y cuando este vehículo cuente con el sensor de oxígeno, si no contara con este sensor, el porcentaje del monóxido de carbono se puede exceder hasta 1,5% de CO, obviamente si cuenta con el potenciómetro de regulación de mezcla. (Fig.51)

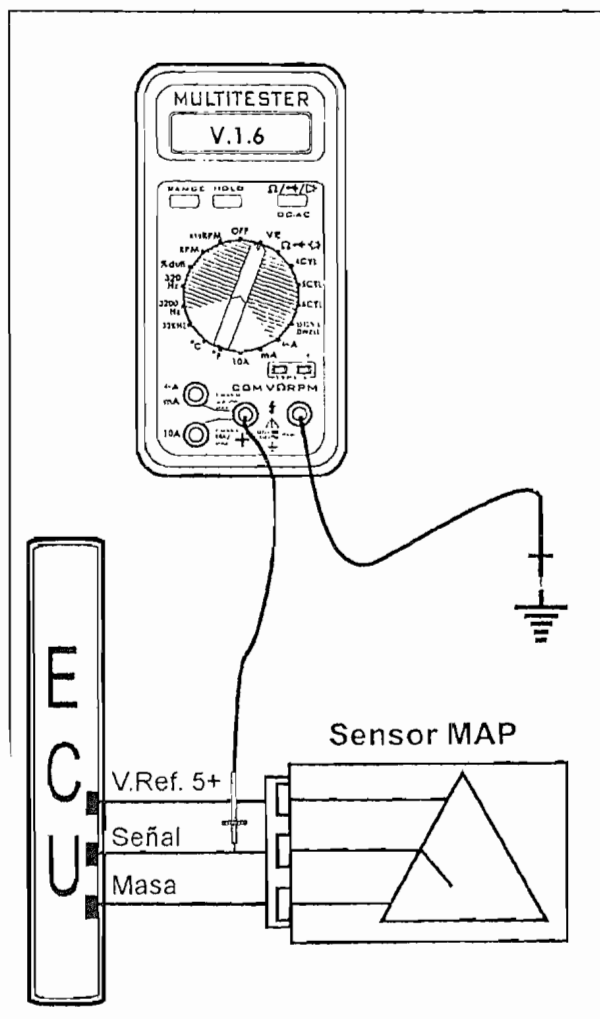


Fig.51. GRAFICO DEL SENSOR MAP

De acuerdo al gráfico, se están localizando las señales del sensor MAP. En esta ocasión, como primer paso se debe localizar el voltaje referencial de 5 Vol., y masa. Luego de efectuar estas pruebas, se debe localizar el voltaje de señal que envía este dispositivo hacia la ECU de acuerdo a los Valores Comparativos del Capítulo 3. Si este sensor emite un voltaje alto, causará Mezcla Rica y si el voltaje está por debajo del valor producirá Mezcla Pobre.

SENSOR MAP INCORPORADO EN EL MULTIPLE DE ADMISION

Este sistema se denomina INJECTION SPEED DENSITY, lo cual significa: el sensor de Temperatura de Aire, está incorporado en el sensor MAP para determinar la densidad o masa de aire, en forma mucho más simultánea o velocidad de señal que los otros sensores. Estos sensores están incorporados en el Múltiple de Admisión y en muchos vehículos de última generación, así como en Volkswagen Polo, Gol, Quantum, Chevrolet, etc.

Este dispositivo también es un sensor de señal analógica, el cual determina la presión absoluta del múltiple de admisión, de acuerdo al régimen del motor. La unidad de control utiliza esta señal para calcular la cantidad de aire admitido hacia el motor, conjuntamente con la señal del sensor de temperatura de aire determinando la densidad para ajustar el tiempo base de inyección y la curva de avance del encendido.

A través de este sensor también la unidad de control determina la presión atmosférica, para calcular el tiempo de inyección y la curva del avance del encendido. Este diseño posee la tecnología denominada SPEED DENSITY

para el cálculo de masa de aire e inyección secuencial, funcionamiento circuito cerrado (Close Loop), para el mejor control de los gases contaminantes durante la marcha del motor. (Fig.52)

OBSERVACION: Este sensor también está incorporado en la unidad de control del motor y en algunos modelos, a través del conducto desde el múltiple de admisión.

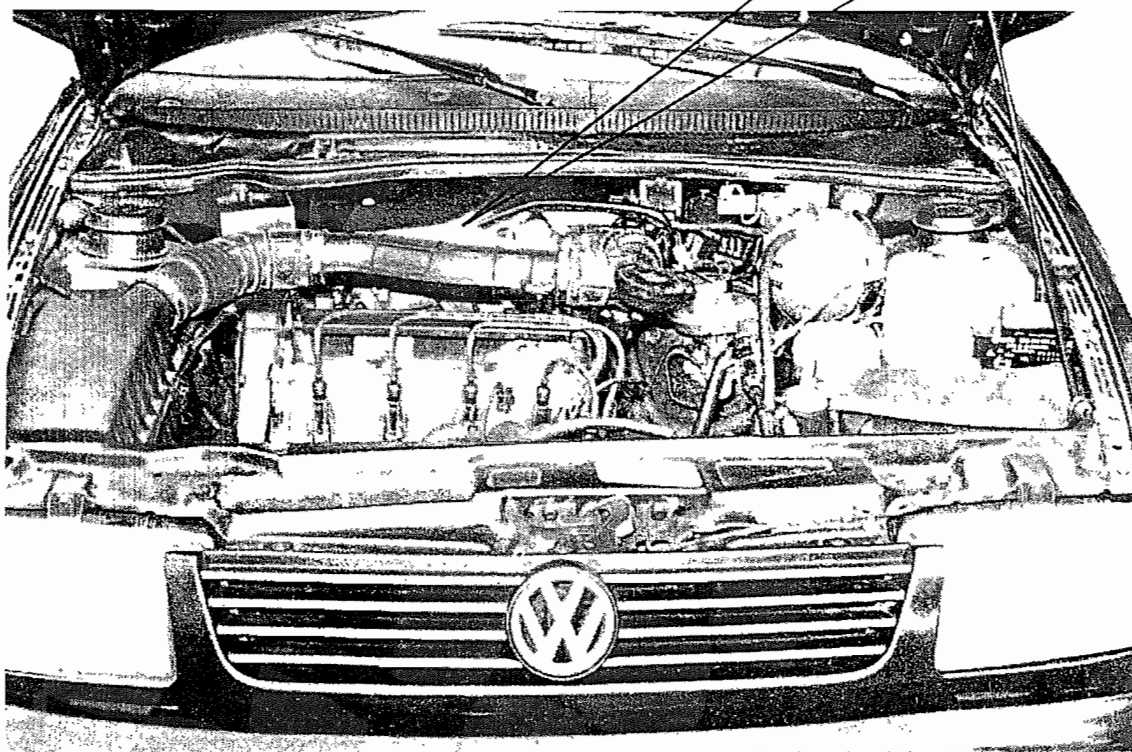
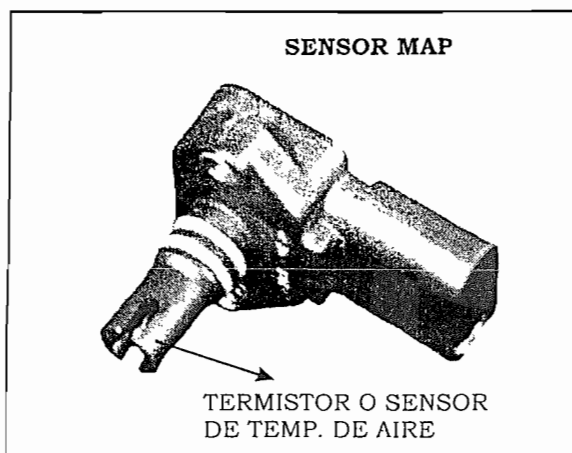


Fig.52. De acuerdo a la vista fotográfica, estamos indicando la ubicación del sensor MAP, conjuntamente con el sensor de temperatura de aire en el vehículo Volkswagen Polo equipado con ECU Magneti Marelli

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas ocasionadas a través de este sensor, no solamente se pueden presentar por el sensor MAP, también podría ser por el sensor de temperatura de aire, por ejemplo:

- Causará mezcla rica; en esta ocasión el conducto del sensor MAP, puede estar obstruido, esto sucede cuando existe desgaste del motor, principalmente los aros, lanzando pérdida de aceite por el evaporador de gases. Estos cambios se presentan cuando el voltaje es elevado de acuerdo a los parámetros de señal.
- Cuando existe desgaste del motor, también afectará al termistor de temperatura de aire. Haciendo variar su resistencia por la humedad del aceite, ocasionando fallas, en especial causando mezcla rica, tironeos durante la marcha y variación de estabilidad del motor en marcha mínima.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas se puede efectuar a través de los equipos de diagnóstico, en especial el escáner, buscando la función de este dispositivo, de acuerdo a los parámetros de señal de los valores comparativos o códigos de anomalías almacenado en la memoria de la unidad de control.

Si encontramos anomalías; efectuar las pruebas a través del voltímetro, como primer término determinar las señales, por ejemplo: Volkswagen Polo de acuerdo a la Fig. 53.

- | | | | |
|-----|---------------------|---|--------------------------------------|
| A.- | Vol. Ref. | = | 5 Vol. |
| B.- | Señal de masa | = | 12 Vol.(-) |
| C.- | Retorno de señal | = | 1,2 a 1,8 Vol.
Del MAP ralenti. |
| D.- | Retorno de señal | = | 3,8 a 4,3 Vol.
a plena carga |
| E.- | Retorno de señal | = | 20°C 2,6 a 2,9 Vol.
del sensor de |
| | Temperatura de Aire | = | 90°C 0,9 a 1,4 Vol. |

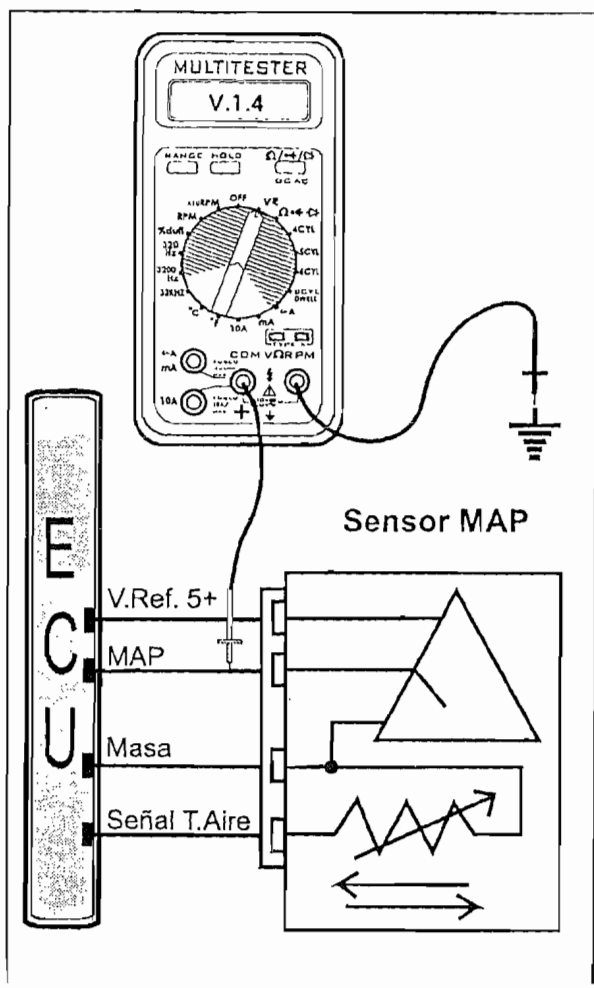


Fig.53. FORMA DE EFECTUAR EL DIAGNOSTICO A TRAVES DEL VOLTIMETRO. Para efectuar el diagnóstico se debe localizar, las señales arriba mencionadas, ya que este sensor cuenta con 4 circuitos. El voltaje referencial es compartido para el sensor MAP y para el sensor de Temperatura de Aire, el cual esta conectado en la pinera de la unidad de control Magneti Marelli, por ejemplo:

Pinera N° 8 = 5. Vol.

Pinera N° 17 = Señal del sensor MAP

Pinera N° 5 = Masa

Pinera N° 39 = Sensor de Temp.
De Aire

Para efectuar el diagnóstico del sensor de Temp. de Aire también se procederá de acuerdo al gráfico, no obstante que ese termistor es del tipo (NTC).

SENSOR DE PRESION ABSOLUTA DEL MULTIPLE (M.A.P.) DIGITAL

Este sensor MAP está incorporado en los vehículos de la línea Ford Americano y versión Autolatina Volkswagen y Ford.

Este dispositivo también está conectado a través de un conducto desde el múltiple de admisión, el cual cuenta con tres circuitos que van conectados desde la unidad de control. La función que cumple este sensor es generar señal en forma de impulsos o señal digital hacia la unidad de control, para suministrar la inyección y la curva del avance del encendido de acuerdo a la depresión del múltiple generado por el aire admitido hacia el motor.

La unidad de control también determina la presión barométrica a través de este sensor, basándose en el aire admitido hacia el motor, lo cual quiere decir que en la señal de este sensor existe pequeñas variaciones de acuerdo a las altitudes o nivel del mar (Fig. 54).

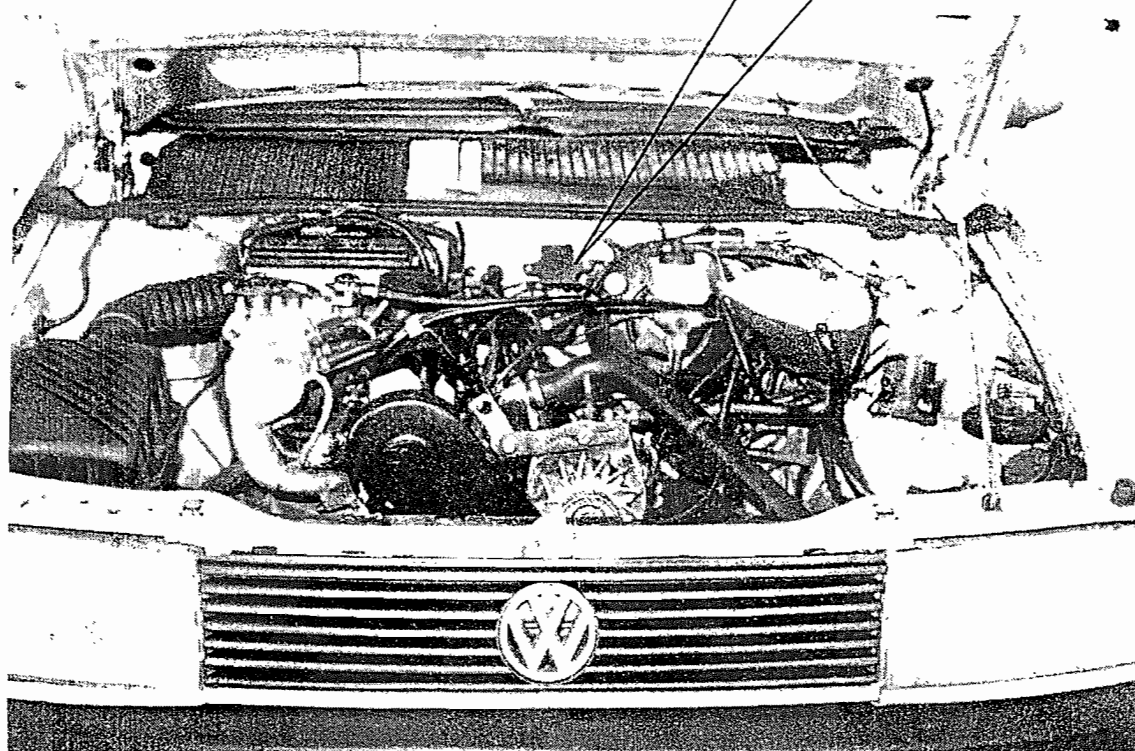
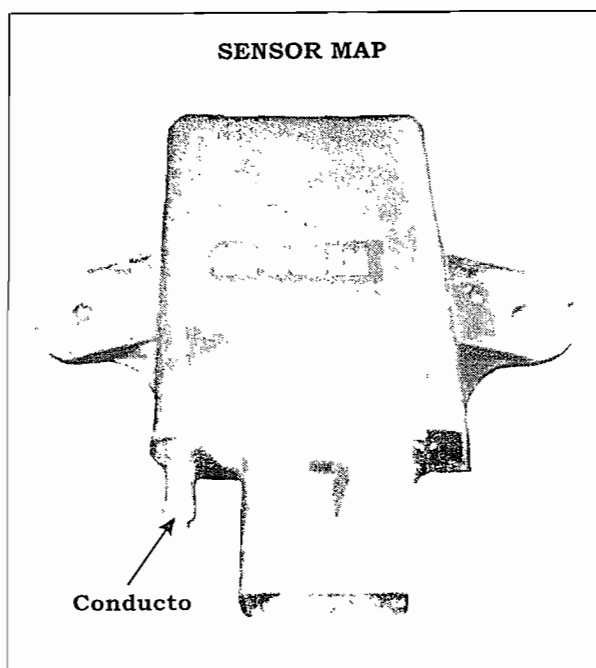


Fig.54. Ubicación del sensor MAP de Señal Digital incorporado en el vehículo Volkswagen, este sensor es del tipo Ford, el cual se ha incorporado en los vehículos de versión Autolatina. con PCM - EEC IV de Ford.

FALLAS QUE OCASIONA

Este sensor presenta las siguientes fallas:

- Mayor emisión de gases, en especial el monóxido de carbono (CO) durante la marcha del motor.
- Causa tironeos durante la marcha del vehículo.
- Excesivo consumo de combustible.
- Voltaje referencial o masa desde la unidad de control fuera del valor.

Todo esto sucede cuando el sensor M.A.P. se encuentra en mal estado, o tal vez por roturas del conducto (Fig.55).

Observación.- Cuando se va a efectuar el cambio de correa de distribución, es muy esencial respetar el punto de sincronización de fábrica, ya que una mala sincronización del punto, puede variar al sensor MAP, por que la depresión no será la misma.

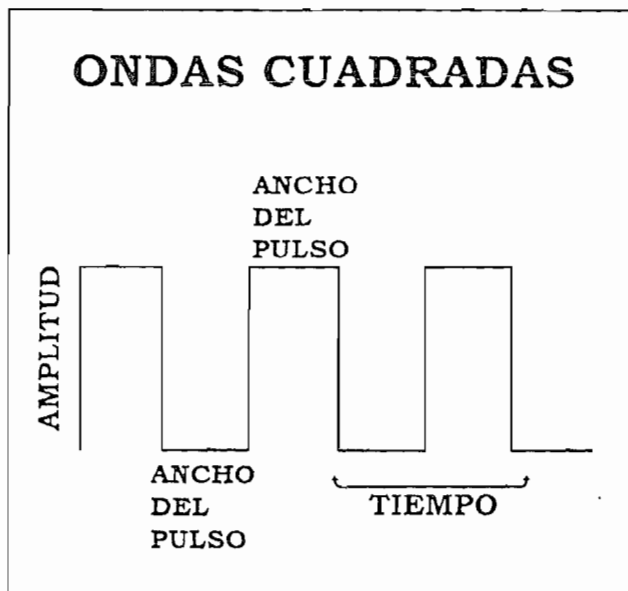


Fig.55. Ejemplo de Ondas Cuadradas que genera el sensor MAP.

Si localizamos la señal a través del osciloscopio, observaremos las Ondas Cuadradas que genera este sensor MAP digital.

Las ondas Cuadradas están divididas en amplitud, en ancho de pulso y en tiempo, esto sucede de acuerdo a la carga del motor.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas se puede utilizar un simple multítester en el rango de frecuencia (Fig.56).

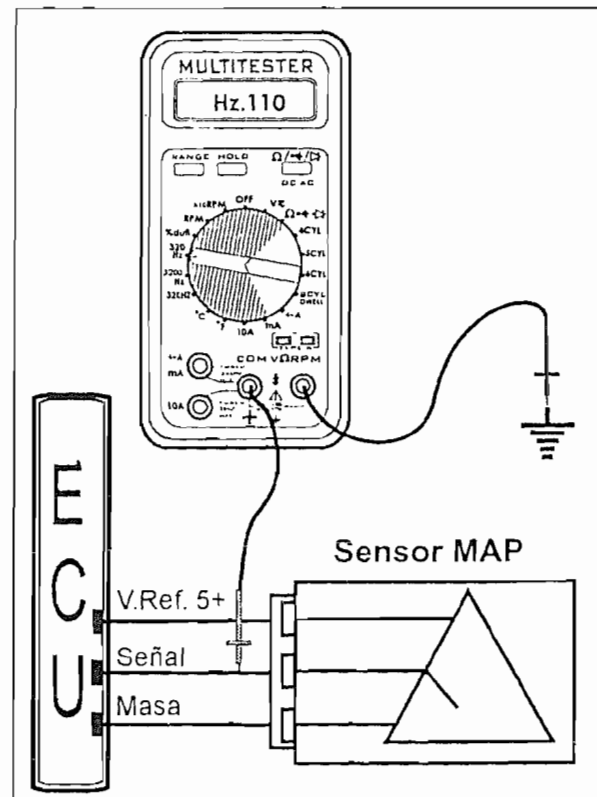


Fig.56. GRAFICO DEL SENSOR MAP DIGITAL.- Para efectuar las pruebas correspondientes se puede localizar la señal a través de un multítester en el rango de frecuencia, lo cual tomaremos como lectura en señal de impulsos. Esta señal que emite el sensor MAP es en Ondas Cuadradas o en Frecuencia de acuerdo a los Valores Comparativos del Capítulo 3.

Para efectuar el diagnóstico del sensor M.A.P. del tipo Ford, tenemos que respetar los valores de medición de este sensor, los cuales son los siguientes:

IGN	= 159 - 160
Ralentí	= 100 a 114 Hz.
Plena Carga	= 145 a 155 Hz.
En desaceleración	= 60 a 90 Hz.

Observación.- Si este sensor no se encuentra dentro de estos valores, se deben reemplazar.

SENSOR M.A.F. (MASA DE FLUJO DE AIRE)

El sensor MAF está situado después del filtro de aire o antes del cuerpo de mariposa de aceleración de acuerdo a la Fig.57.

Este sensor está diseñado a través de una resistencia denominada hilo caliente, el cual se aproxima a una temperatura de **200°C** cuando el motor está operando. Esta resistencia varía su valor resistivo por el enfriamiento, cuando el aire es admitido a través del múltiple de admisión de acuerdo a la carga del motor.

La construcción y principios del funcionamiento del sensor MAF se basa en un conjunto de resistencias, el cual se denomina como el puente Wheatstone y dentro del mismo está incorporada la resistencia de hilo caliente e hilo frío.

El sensor MAF recibe una tensión de alimentación de **12 Vol.(+)** desde el relé de inyección o de acuerdo a los modelos según los diagramas, los circuitos siguientes están conectados en

forma directa desde la unidad de control.

Por medio de este sensor se informa a la Unidad de Control la cantidad de aire que ingresa hacia el motor, a través del voltaje variable del sensor MAF. Durante la marcha del motor de acuerdo a este voltaje, la Unidad de Control suministra la inyección y la curva del avance del encendido aproximándose al valor estequiométrico.

SENSOR MAF

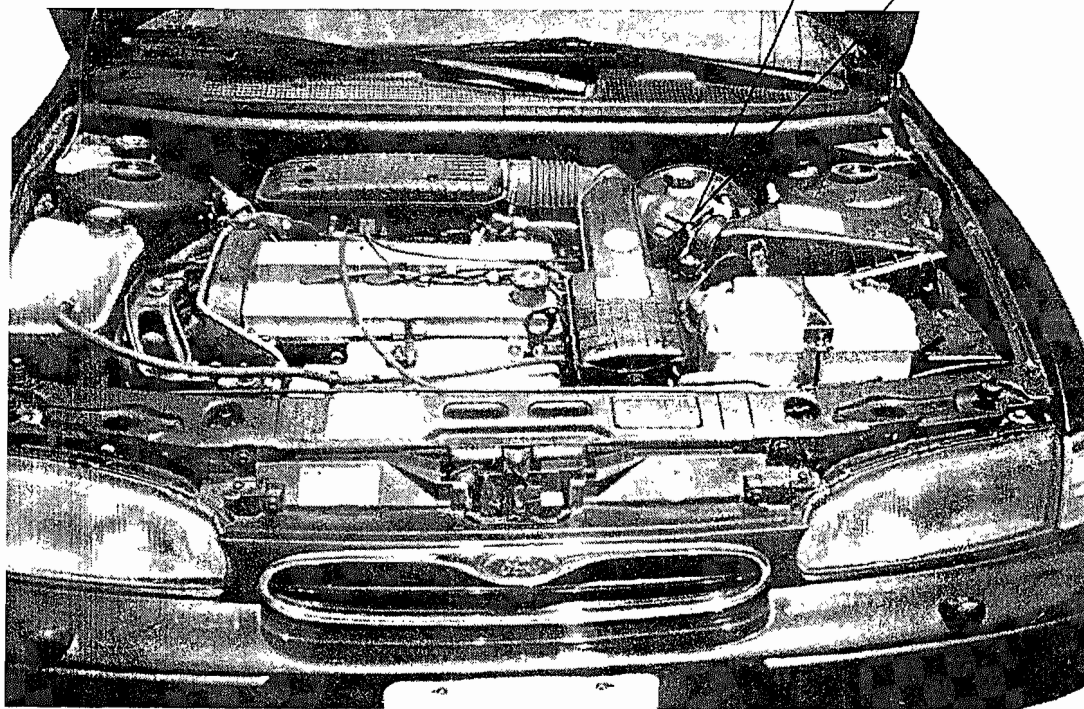
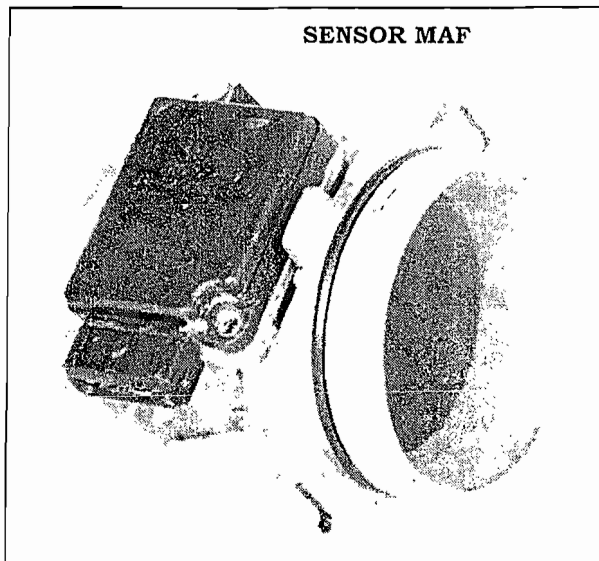


Fig.57. Ubicación del sensor MAF de Hilo Caliente en la línea Ford Mondeo de 16 Válvulas y de doble árbol de levas, con PCM - EEC IV de Ford.

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas ocasionadas a través de este sensor, presentan varios síntomas durante la marcha del motor, por ejemplo:

- Ralentí inestable
- Corte de secuencia de inyección en alto régimen.
- El motor se para en desaceleración, después de un alto régimen.
- Riqueza de combustible.
- Mezcla pobre.

Cuando el ralentí es inestable, cabe la probabilidad de que la resistencia se encuentre con grietas de suciedad debido al mal estado del filtro de aire y también esto sucede cuando el régimen del motor se para en desaceleración.

Cuando sucede estos síntomas se pueden solucionar ocasionalmente, limpiando la resistencia a través de un sprite limpia contacto de elementos electrónicos. Si existe mezcla rica durante el ralentí o en régimen alto, es probable que exista circuito abierto o voltaje alto dentro de este elemento. En esta ocasión el consumo de combustible será excesivo y también causará empastamiento de las bujías. Cuando existe mezcla pobre, significa que el voltaje de señal de retorno hacia la unidad de control, está por debajo del valor especificado, ocasionando ralentí inestable o el motor tiende a pararse durante la marcha y también le restará potencia al motor. El sensor MAF ya existía en muchas marcas de vehículos, pero se está incorporando cada vez más, en los recientes modelos de las diversas marcas reemplazando al sensor MAP y al sensor VAF (Caudalímetro).

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas se puede efectuar a través de un simple voltímetro sino contáramos con equipos de diagnóstico, para efectuar el mismo se procederá de la siguiente forma:

- Localizar la tensión de alimentación 12Vol.(+), desde el relé de inyección o de acuerdo a los diagramas.
- Localizar el circuito de masa.
- Verificar el circuito RTN (señal de Hilo Frío)

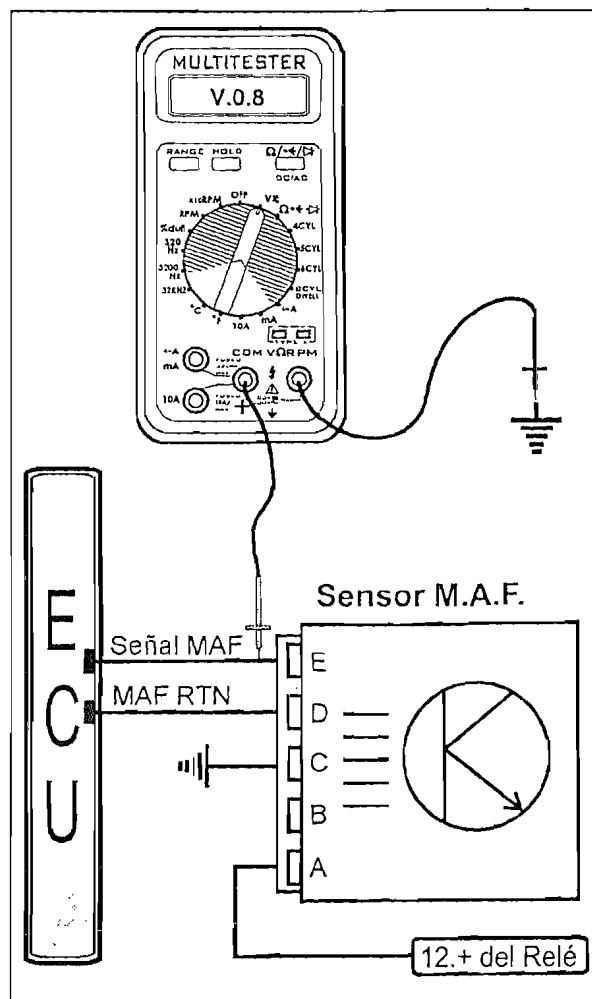


Fig.58. Para localizar la señal de este sensor, se debe considerar las letras de acuerdo al gráfico ya que la letra E, es el circuito de señal que emite hacia la ECU.

- Comprobar la señal de retorno de acuerdo a la Fig.58.
- Esta figura del sensor MAF representa a la línea FORD, identificando a través de las letras destinadas para cada circuito.
- Para efectuar las pruebas se debe proceder como el primer paso, IGN 12Vol. en la letra "A", la letra "B" no se utiliza. Luego poner en marcha el motor y verificar el voltaje de retorno de señal, en ralentí y plena carga de acuerdo al Cuadro de Valores Comparativos Capítulo 3.
- Si contáramos con equipo de diagnóstico y nos lanza un código de avería (Sensor MAF), verificar las señales de acuerdo a la figura antes de reemplazar, como reiteramos a través de un voltímetro digital.

SENSOR DE OXIGENO (S. O₂) E.G.O. O

SONDA LAMBDA (λ) NO CALEFACCIONADA

El sensor EGO se identifica en los vehículos especialmente en versión Americana, el cual se traduce: "E.G.O.= EXHAUST GAS OXIGEN". Esto significa que la sonda lambda o sensor de oxígeno es del tipo no calefaccionado, el cual está provisto por uno o dos circuitos que están incorporados, en todos los vehículos de versión Mercosur, Europeo, Asiáticos y Americanos.

SENSOR DE OXIGENO (S. O₂) H.E.G.O. O SONDA LAMBDA (λ) CALEFACCIONADA

Este sensor también se identifica en los vehículos arriba mencionados, el cual se traduce: H.E.G.O. = HEATER EXHAUST GAS OXYGEN (Sensor de Oxígeno del Gas de escape Calefaccionado) (Fig.59).

Esto significa que este sensor está provisto por cuatro circuitos y con una resistencia incorporada dentro del mismo.

FUNCIONAMIENTO

Los 2 sensores de oxígeno E.G.O. y H.E.G.O. están incorporados antes del catalizador, precisamente en el múltiple de escape. Estos sensores se utilizan para detectar el contenido de oxígeno, que atraviesa por el múltiple de escape durante el proceso de la combustión los cuales son: aire, combustible y calor. El aire es aspirado durante el ciclo de admisión, conforme la válvula de admisión se abre y los pistones comienzan su carrera descendente. Durante este proceso los sensores miden la cantidad de oxígeno en los gases de escape, generando un voltaje variable de acuerdo a la cantidad de oxígeno remanente durante la operación del motor.

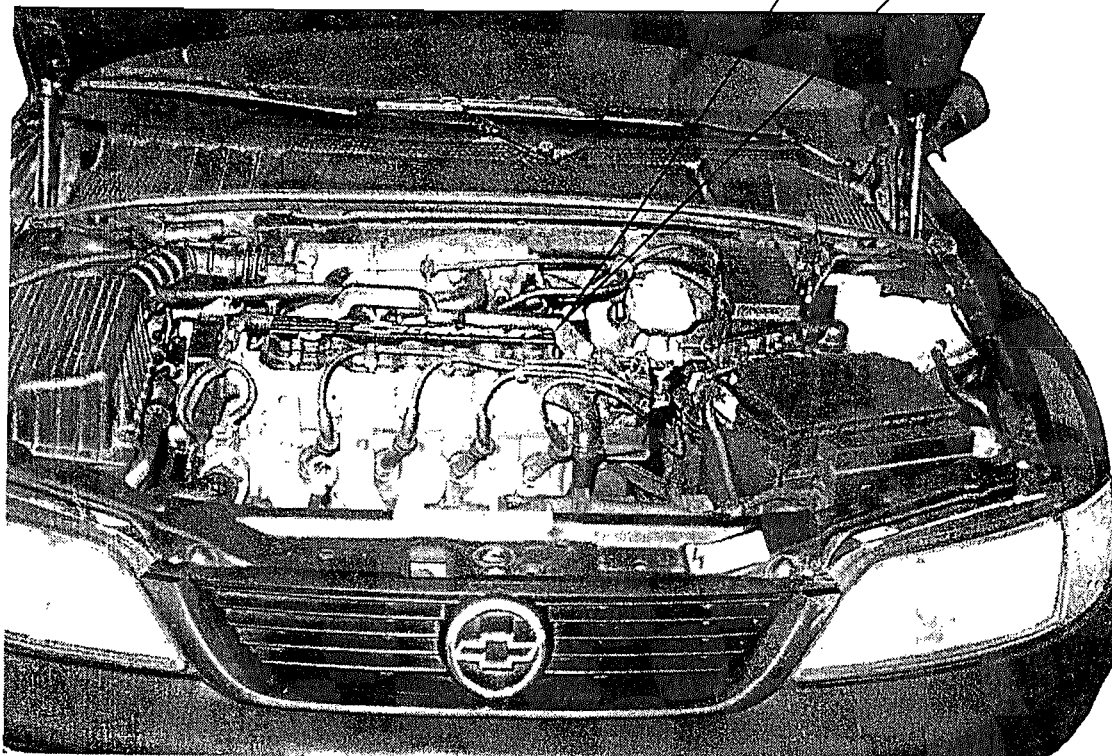
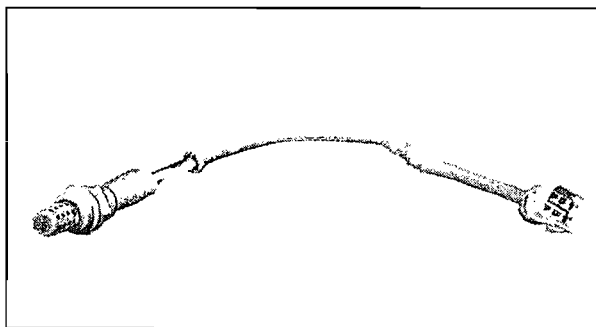


Fig.59. Vista fotográfica del sensor de oxígeno calefaccionado, ubicado en el Múltiple de escape antes del catalizador del vehículo Chevrolet Vectra equipado con ECU Magneti

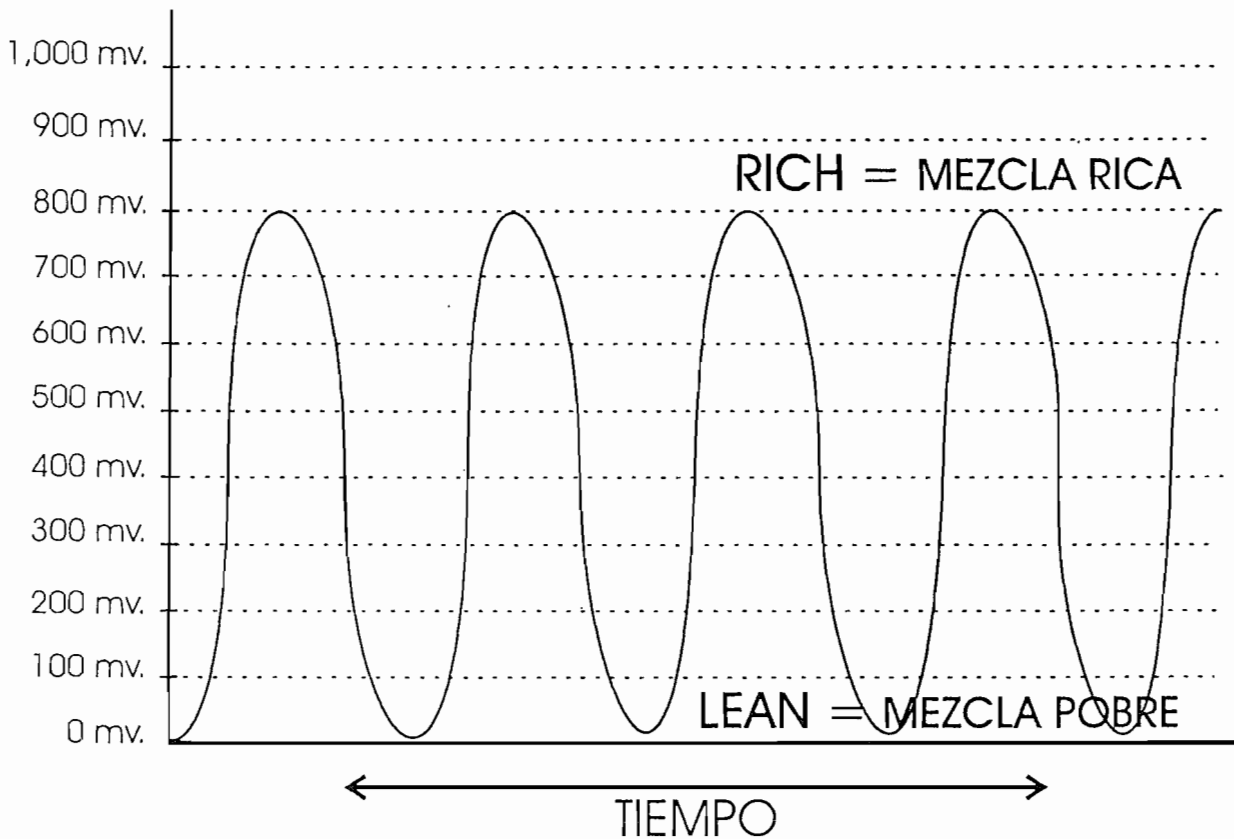
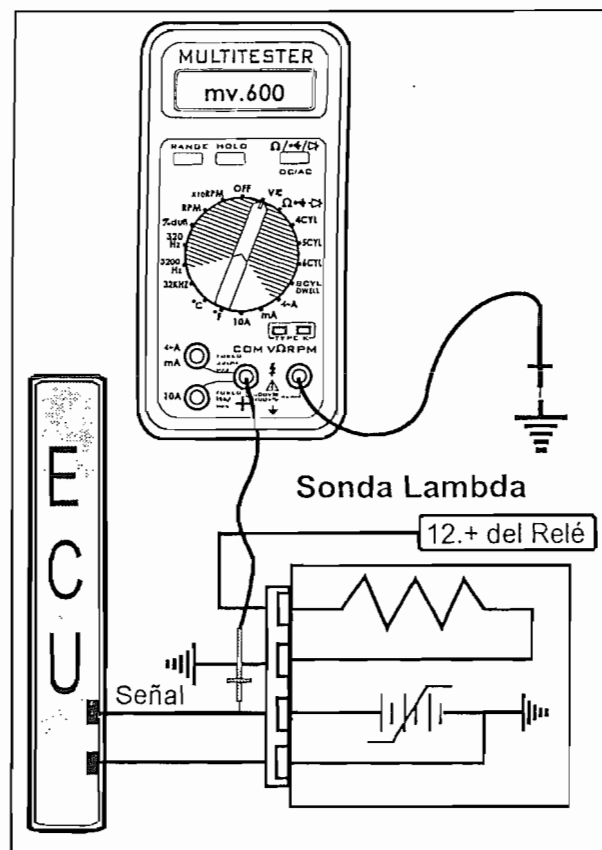


Fig. 60. Cuando el sensor de oxígeno se encuentra en óptimas condiciones, la señal que emite de acuerdo al voltaje generado, se visualizará a través del osciloscopio como se muestra en el gráfico. Si observamos a través del voltímetro, el voltaje será variable de acuerdo a la cantidad de oxígeno que se encuentra en el múltiple de escape, durante la marcha del motor en ralentí.

El sensor de oxígeno se encarga de proveer el voltaje a la unidad de control, para que esta unidad ajuste el tiempo de inyección y calcular el valor estequiométrico lambda (λ) = 14,7 Kg. partes de aire por 1 Kg. de combustible. Para la combustión óptima del motor, el voltaje generado por este sensor es de 0 o 100 mv. a 900 mv. en un voltaje variable y la variación de este voltaje consiste de acuerdo a la cantidad de oxígeno que se encuentra en el escape. A mayor oxígeno es mezcla pobre, el voltaje generado bajo y a menor oxígeno es mezcla rica, el voltaje generado es alto, (Fig. 60), por ejemplo:

450 mv. + =	Mezcla Rica
450 mv. - =	Mezcla Pobre

Fig. 61. Forma de efectuar el diagnóstico del sensor de oxígeno, a través del voltímetro; en esta prueba el voltaje numérico será variable.



FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas que se presentan a través de este sensor de oxígeno, son síntomas variables y muy evidentes durante la marcha del motor, por ejemplo:

- Ralentí inestable o se para el motor; significa que el sensor de oxígeno está generando voltaje por debajo de 450 mv. (Mezcla Pobre).
- Ralentí inestable o se acelera el motor; en esta ocasión el sensor de oxígeno puede estar generando, arriba de 450 mv. (Mezcla Rica).

Cuando el sensor de oxígeno se encuentra en óptimas condiciones, la emisión de gases será como máximo **0,5 - 0,6 %** de monóxido de carbono (CO), hidrocarburo (Hc) 250 partes por millón (ppm), dióxido de carbono (CO₂) 15 %, oxígeno (O₂) 2,5 % y coeficiente (λ) = 1.

Todos estos parámetros de señal se detectarán a través del analizador de gases, los cuales se describirán en las páginas siguientes. No

obstante, este sensor es muy imprescindible para la unidad de control para efectuar la finesa de la inyección aproximándose al coeficiente lambda.

- Control del Actuador de ralentí. La unidad de control también suministra al actuador de ralentí, en señal de respuesta de este sensor de oxígeno, por lo tanto si la marcha es inestable durante el ralentí del motor, significa que este dispositivo no está generando el voltaje de acuerdo a los valores o gráficos que mencionaremos.

LOCALIZACION DE FALLAS

Cuando efectuamos el diagnóstico del sensor de oxígeno a través del osciloscopio o voltímetro, observaremos los gráficos en diversas señales de acuerdo a la función de este sensor, lo cual detallaremos en forma exhaustiva contando también con el equipo **Analizador de Gases** (Fig.61).

FORMAS DE SEÑALES Y CONDICIONES DEL SENSOR DE OXIGENO A TRAVEZ DEL OSCILOSCOPIO

SEÑAL OPTIMA

Señal del sensor de oxígeno en óptimas condiciones, la cual observamos en el gráfico con la variación del voltaje, de acuerdo al oxígeno remanente en el escape.

En esta condición la Unidad de control ajustará el tiempo de inyección, acercándose al valor estequiométrico del coeficiente lambda (**Fig.62**).

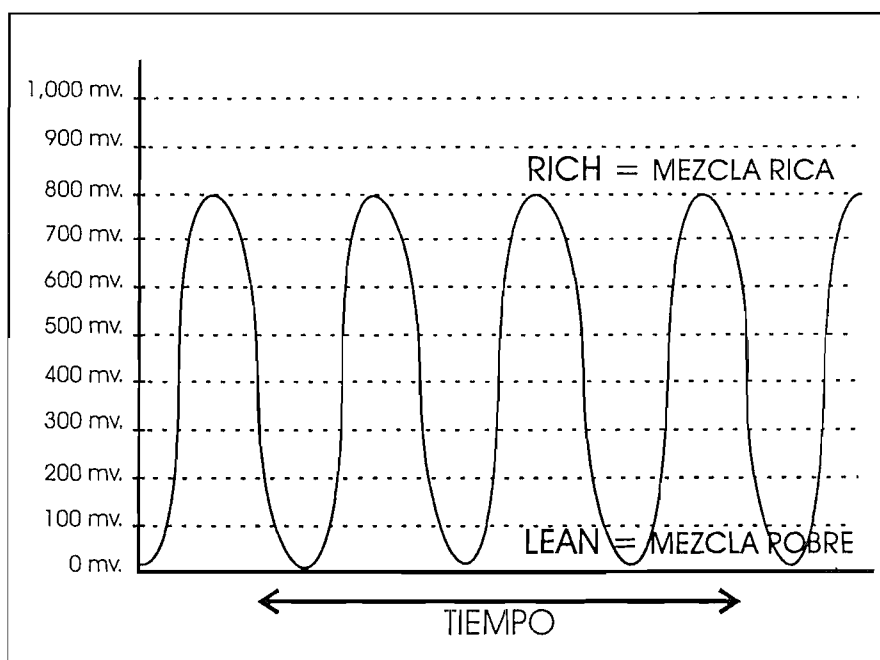


Fig.62. OPTIMO.

SEÑAL DE MEZCLA POBRE

Cuando el sensor de oxígeno emite este voltaje como máximo 500 mv., significa que este dispositivo se encuentra defectuoso, por lo tanto; la unidad de control emitirá mezcla pobre durante la marcha del motor, causando ralenti inestable o el motor se parará en marcha mínima (Fig.63).

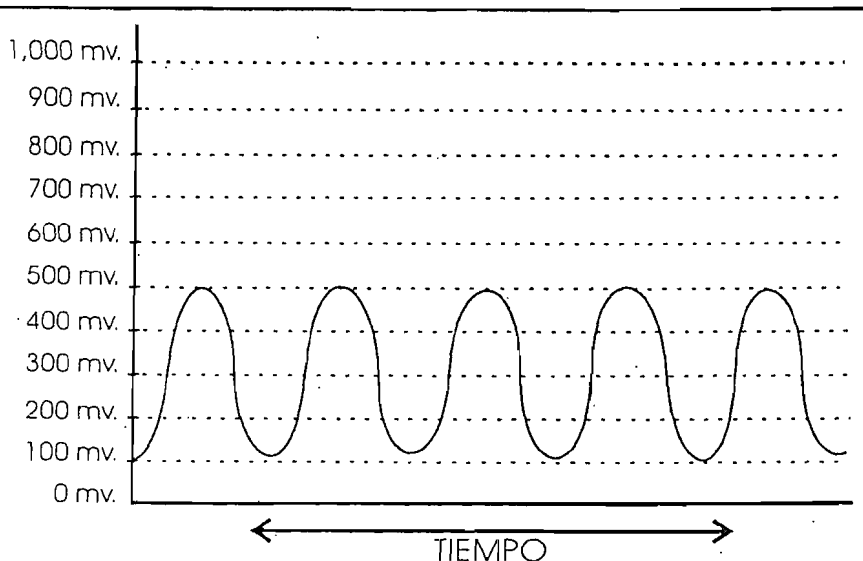


Fig.63.MEZCLA POBRE.

SEÑAL MEZCLA RICA

Cuando el sensor de oxígeno genera este voltaje sobre los 500 mv., la mezcla será Rica causando mayor porcentaje del (CO), empastamiento de bujías, consumo de combustible, ralenti inestable o excesivo RPM, es decir; la unidad de control, basándose en este parámetro de señal amplificará el tiempo de inyección (Fig. 64).

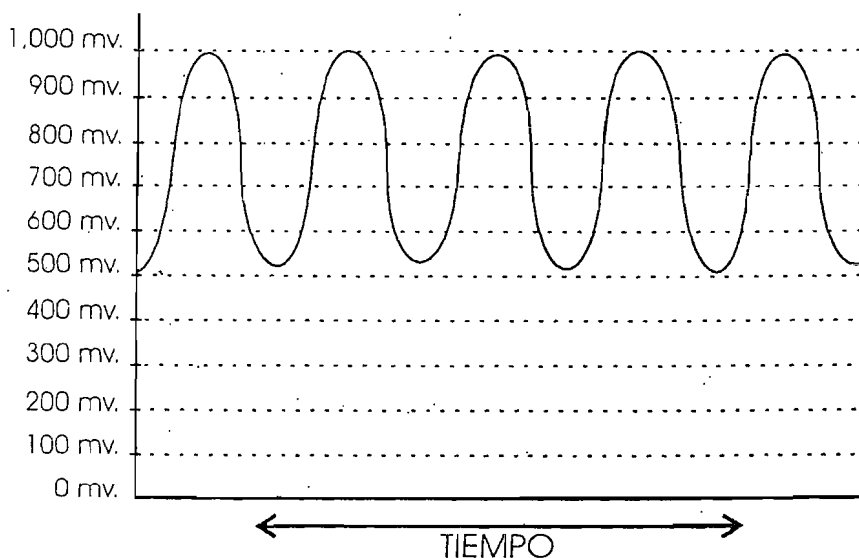


Fig.64.MEZCLA RICA.

SEÑAL IMPERFECTA

De acuerdo al gráfico, la señal es inoperativa para la unidad de control, el cual sufrirá alteraciones durante la marcha del motor, de acuerdo al voltaje permanente, que se encuentra como lo visualizamos en este gráfico.

En estas ocasiones arriba mencionadas este dispositivo será reemplazado, ya que el voltaje generado debe ser variable de acuerdo a la teoría descrita (Fig.65).

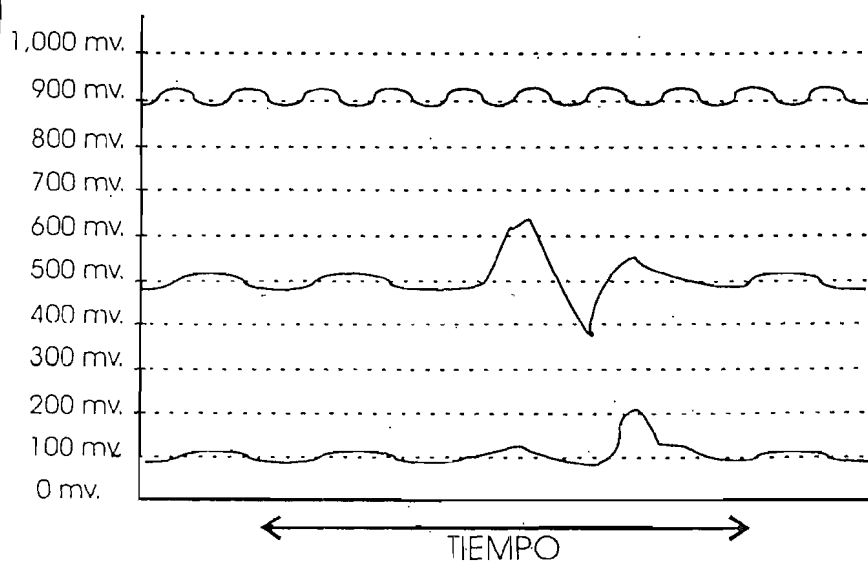


Fig.65.IMPERFECTO O SENSOR AVERIADO.

DIFERENCIA DEL SENSOR DE OXIGENO DEL TIPO EGO Y HEGO

Las diferencias que existen entre el sensor EGO y HEGO son las siguientes:

- El sensor EGO es del tipo no calefaccionado, el cual requiere una temperatura mayor de **350°C**, para generar el voltaje hacia la unidad de control del motor (Fig.67)
- El sensor HEGO es del tipo calefaccionado (Fig.66), lo cual quiere decir que este sensor está provisto con una resistencia y cuatro circuitos. La resistencia se encarga de calentar al dióxido de circonio y a los electrodos positivo y negativo, para generar su voltaje, en menor tiempo que el sensor EGO arriba mencionado.
- La unidad de control opera en ciclo abierto y ciclo cerrado, lo cual significa que ciclo abierto es cuando el sensor todavía no genera el voltaje. Por lo tanto; la unidad de control corrige el tiempo de inyección en respuesta de señal de los

sensores restantes, esta operación se denomina Open Loop.

- Ciclo cerrado, es cuando la unidad de control recibe la señal de voltaje del sensor, para corregir el tiempo básico de inyección, aproximándose al coeficiente lambda (λ) 14,7 partes de aire x 1 parte de combustible, operando en Closed Loop.

Fig.66. Sensor de Oxígeno Calefaccionado HEGO y sus componentes. El mismo requiere menor tiempo para generar el voltaje.

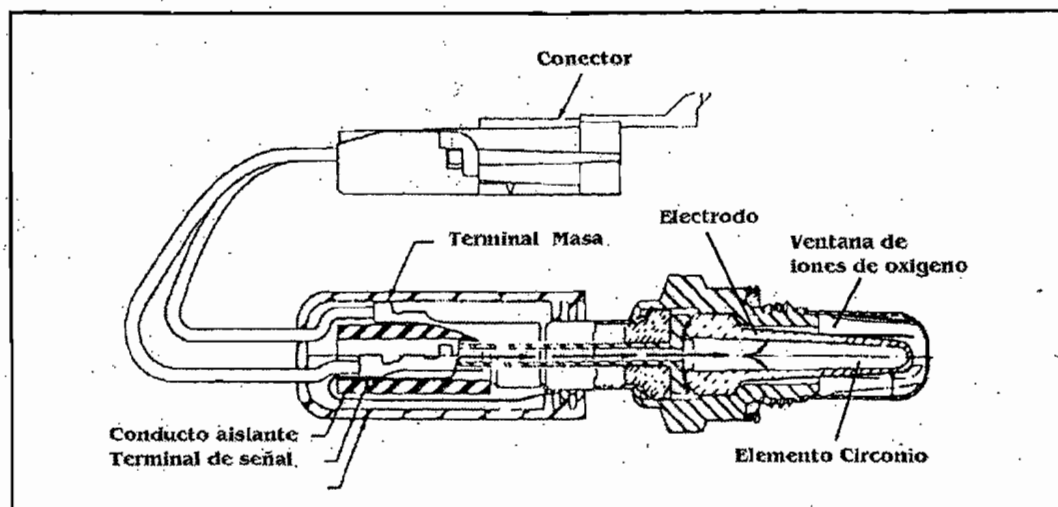
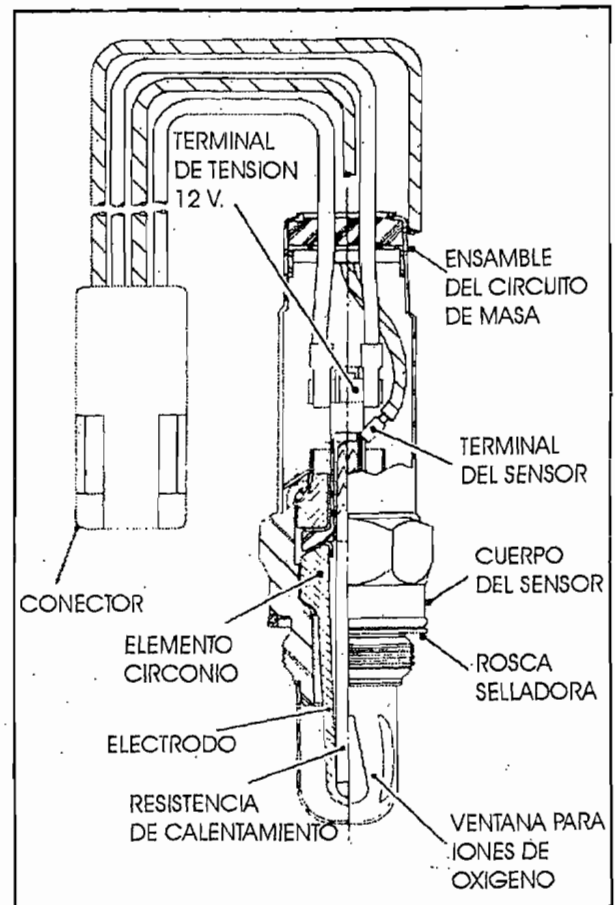


Fig.67. Sensor de oxígeno EGO no calefaccionado, requiere una temperatura superior de 350°C, para generar el Voltaje (mauor tiempo)

SENSOR DE OXIGENO DEL TIPO OBD II (PRE CATALIZADOR Y POST CATALIZADOR)

Estos sensores están incorporados antes del catalizador y después del catalizador, el cual se ha diseñado para cumplir las normas del Sistema OBD II.

FUNCIONAMIENTO

La función que cumple la sonda lambda o sensor de oxígeno antes del catalizador, es detectar la cantidad de oxígeno remanente en el múltiple de escape, de acuerdo a la descripción del sensor de oxígeno HEGO Calefaccionado.

El sensor de oxígeno Post catalizador o posterior, detecta los gases rectificados, a través del mismo.

La unidad de control obtiene la información del estado del catalizador, a través de este sensor, por un pequeño voltaje variable generado, el cual también es del tipo calefaccionado que está provisto por una resistencia. Si nos ponemos a medir, los voltajes generados por este sensor, encontraremos la variación del voltaje de los sensores antes del catalizador y después del catalizador de acuerdo al gráfico (Fig.68).

Antes de medir la señal de este elemento, se deberá efectuar las pruebas del circuito conectado hacia la resistencia 12Vol. (+) y (-) de acuerdo a la Fig. 69.

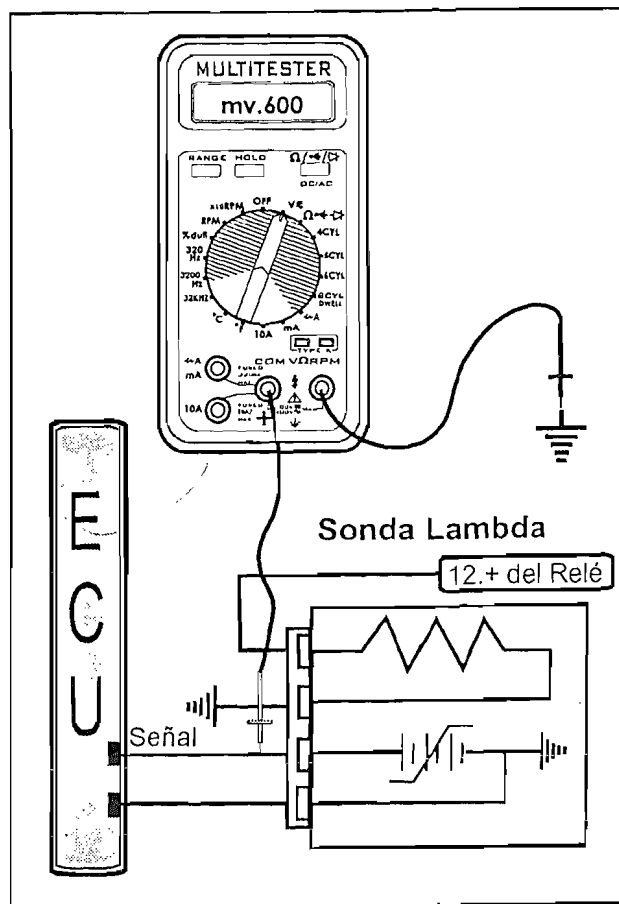


Fig.69. Cuando se realiza el diagnóstico a través del escáner y detectamos un código de anomalía, se efectuará la localización de fallas por intermedio del voltímetro digital, sea en el pre catalizador o post catalizador. Si este sensor presenta anomalías, se encenderá la Luz del **Check Engine** asimilando la ECU en código de anomalía.

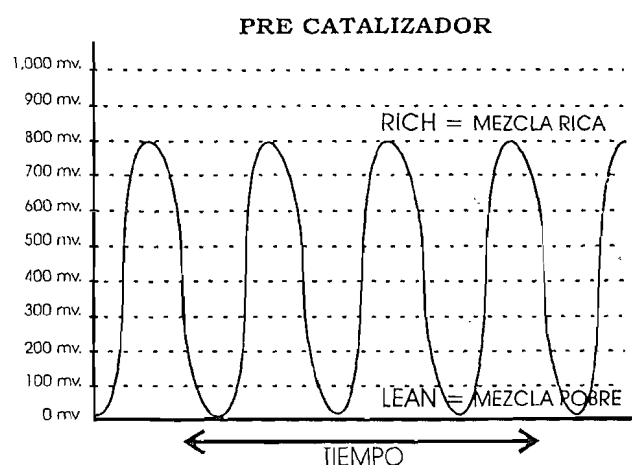


Fig.68.

Gráfico de señal del voltaje generado por el sensor de oxígeno, antes del catalizador a través del osciloscopio (señal óptima).

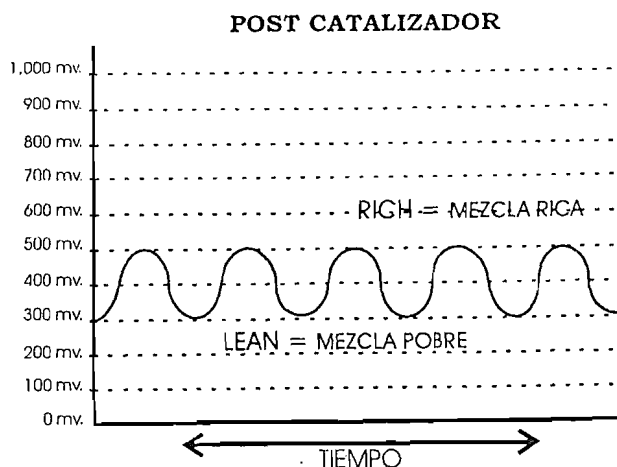


Gráfico de señal del voltaje generado por el sensor de oxígeno. Después del catalizador y a través de esta señal, se detectará el estado del catalizador. Si existe variación del voltaje extremadamente, significa que el catalizador no está rectificando los gases con

POTENCIOMETRO DE REGULACION DE MEZCLA

Cuando el vehículo no posee el sensor de oxígeno o catalizador, cuenta con el potenciómetro de regulación de mezcla.

Este potenciómetro es una resistencia variable, el mismo está conectado en forma directa, desde la unidad de control a través de su voltaje referencial de **5 Vol.** circuito de masa y retorno de señal hacia la unidad de control. En algunos vehículos solamente se encuentra con dos circuitos, el cual también cuenta con el Voltaje Referencial **5 Vol.** y Masa, ya que el retorno de señal circula por el circuito del Voltaje Referencial.

Este potenciómetro se utiliza para regular las emisiones a través del analizador de gases, ya que este potenciómetro viene regulado de fábrica. Si no contamos con este equipo podemos calcular en forma práctica a través de un

voltímetro la regulación de gases.

Este dispositivo se incorporó en muchos vehículos de los años 80' hasta los años 94', 95' en diferentes lugares, por ejemplo: En la línea Peugeot está ubicado al lado de la batería con tres circuitos, en la línea Renault (modelo Renault 21), está situado sobre la unidad de control, en los vehículos Chevrolet y Daewoo está ubicado al lado de la torreta del amortiguador delantero, en dirección del acompañante del conductor.

Cuando efectuamos el service en general y de inyección electrónica, revisar las emisiones de gases ya que este sensor originalmente viene regulado de fábrica, el cual requiere ajustar el potenciómetro por el desgaste de los circuitos electrónicos y propiamente del motor (**Fig.70**).

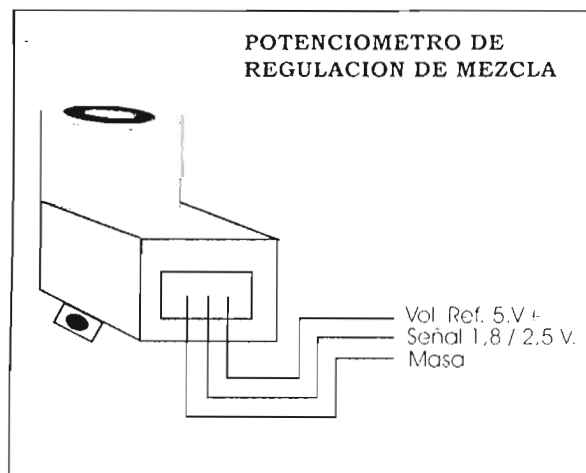


Fig.70. Regulación de emisión de gases a través del potenciómetro. Para efectuar la regulación de las emisiones de gases se deberá utilizar el analizador de gases como indica la vista fotográfica.

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas que se ocasionan a través de este sensor, cuando el motor está excedido de emisiones de gases son:

- Hidrocarburos (HC)
- Monóxido de carbono (CO)
- Oxido de Nitrógeno (NOx)

Cuando estas emisiones están excedidas; alterará el consumo de combustible, empastamiento de bujías, causará humo negro durante la marcha del motor por el caño de escape y también se producirán fallas durante la marcha del vehículo causando tironeos y contra explosiones del motor.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas se debe efectuar como primer término; ubicar los circuitos, tales como el Voltaje Ref. 5 Vol., circuito de masa, retorno de señal.

La mayoría de los vehículos de fábrica vienen regulados en 2,5 Vol. ($\pm$) 0,3 Vol., esto determina la regulación para que la unidad de control suministre el tiempo de inyección aproximándose al valor teórico de Lambda.

Al regular el potenciómetro es muy imprescindible utilizar el voltímetro, ya que en algunos potenciómetros el sin fin del reóstato se puede dañar. En forma práctica, si regulamos este potenciómetro mayor de 2,5 Vol. estaremos aumentando la emisión de gases y de caso contrario si la regulación es menor de 2,5 Vol. será menor el porcentaje de las emisiones de gases. La otra forma de regular la emisión, se deberá efectuar a través del ANALIZADOR DE GASES, de acuerdo a la Fig.71, para el cual también se utilizará el voltímetro con los principios arriba mencionados (Fig.72), por ejemplo:

Hidrocarburo	(H.C.)
Monóxido de Carbono	(Co)
Dióxido de Carbono	(Co ₂)
Oxígeno	(O ₂)
Lambda	(λ)

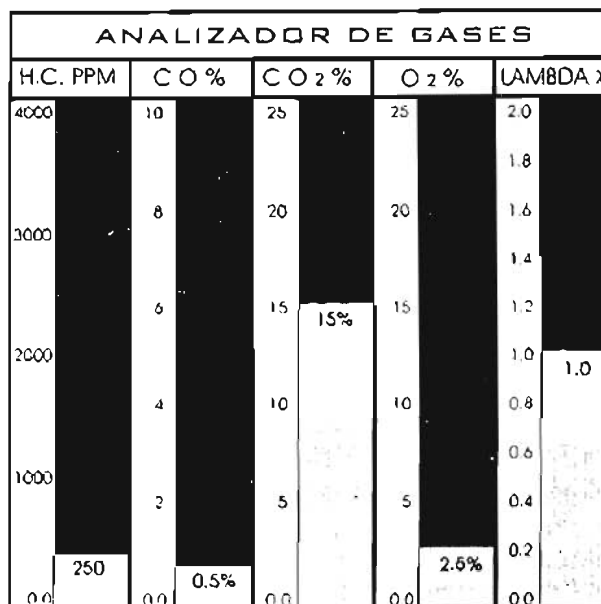


Fig.71. Representación del Analizador de Gases en Barras Gráficas.

Estos Valores representan a las óptimas condiciones de emisión de gases del vehículo equipado con dicho potenciómetro.

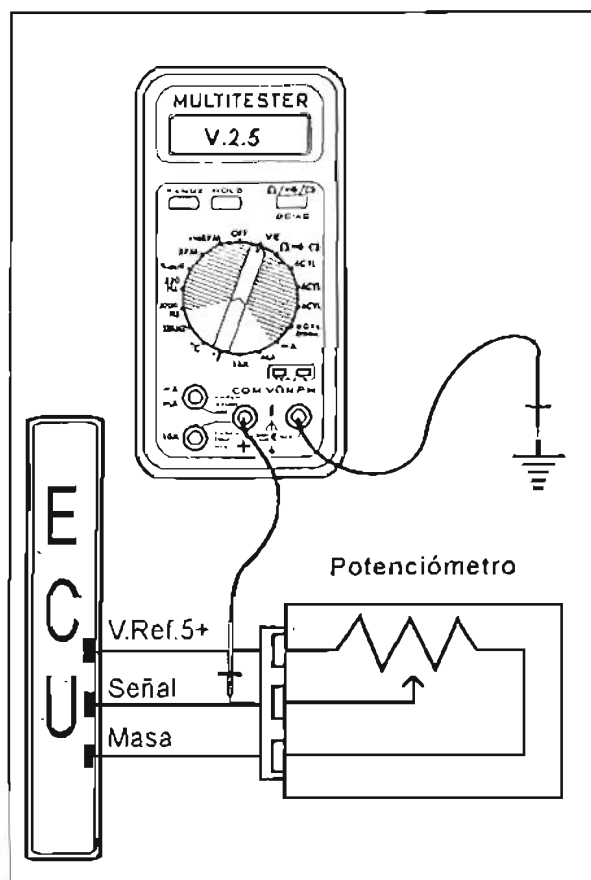


Fig.72. Gráfico de regulación de mezcla a través del voltímetro y analizador de gases, por ejemplo en los vehículos Daewoo y Chevrolet (G.M.C.).

SENSOR V.A.F. (VOLUMEN DEL FLUJO DE AIRE) O CAUDALIMETRO DEL FLUJO DE AIRE

Este caudalímetro se encarga de medir el caudal o volumen del flujo de aire aspirado durante el régimen del motor. Este elemento trabaja según los principios de la aleta sonda, el cual es movilizado durante el paso del aire hacia el motor. Esta aleta suministra la variación del voltaje hacia la unidad de control, el mismo está conectado hacia un cursor móvil y este cursor, suministra el voltaje variable a través de una placa de resistencia o potenciómetro de alto valor óhmico, que está dividida en ocho segmentos y cada segmento lleva conectada en paralelo una resistencia.

La unidad de control utiliza a este sensor para calcular el volumen del aire admitido hacia el motor y de acuerdo a esta señal de voltaje la unidad de control suministra el tiempo de inyección y la curva del avance de encendido.

Dentro de este sensor VAF o medidor de caudal, está incorporado el sensor de temperatura de aire, el cual también es utilizado por la unidad de control para calcular la densidad del aire y de acuerdo a esta densidad suministrar la inyección de combustible.

Este sensor VAF, se incorporó en muchos vehículos con el sistema de inyección L.Jetronic, y Bosch Motronic, desde los años 70', 80' hasta el 93' y es de origen Bosch Alemán.

En algunos vehículos que no cuentan con el sensor de oxígeno, el potenciómetro de regulación de mezcla también se encuentra incorporado dentro del caudalímetro, sobre todo en los sistemas de inyección Bosch Motronic, de acuerdo a la (Fig.73).

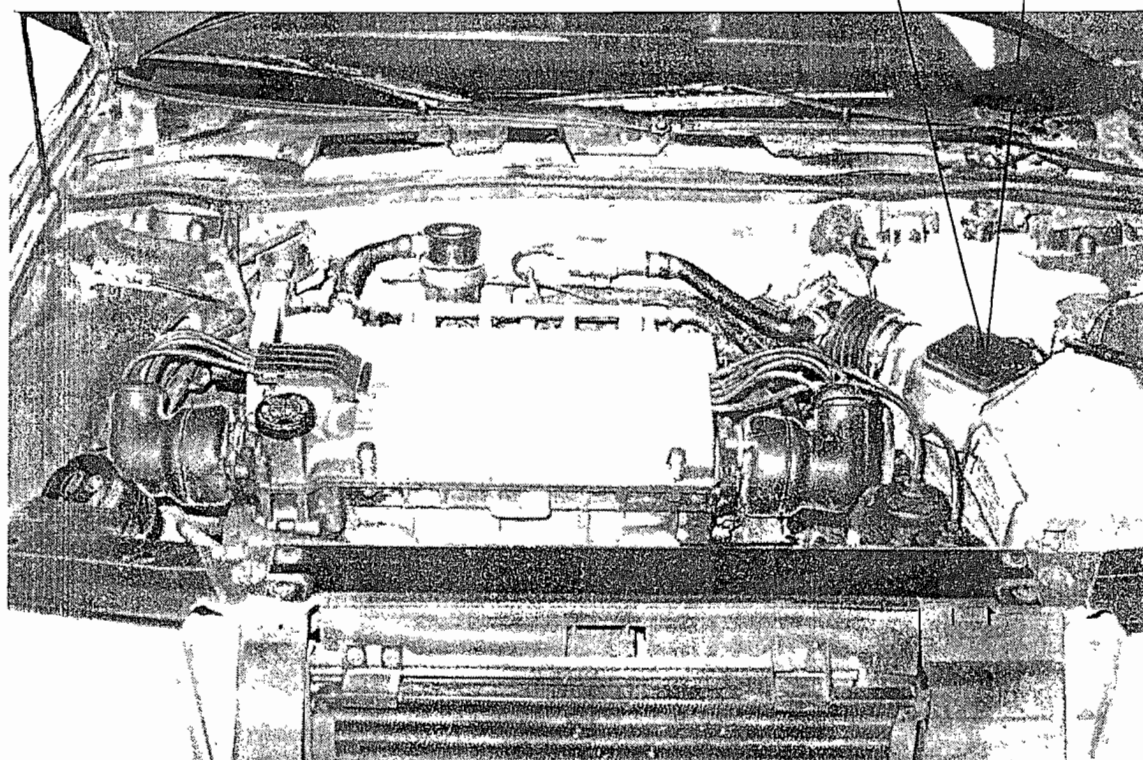
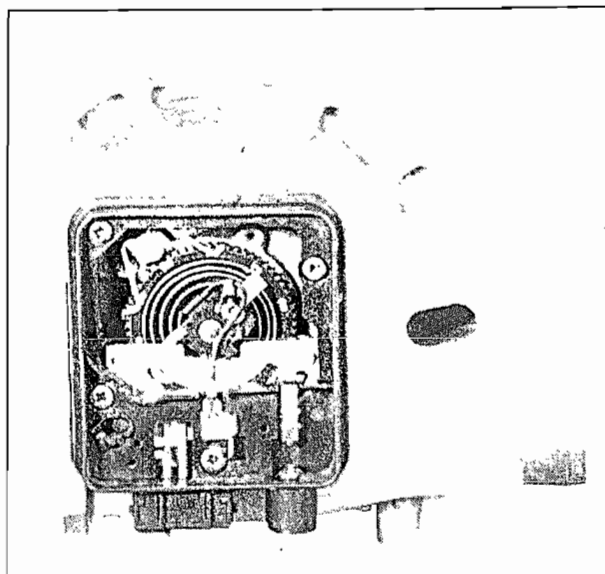


Fig.73. Ubicación del sensor VAF (Caudalímetro) de Alfa Romeo. Este dispositivo

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas, se puede efectuar a través del voltímetro o con el analizador de gases. Si la emisión de gases o el coeficiente de lambda se encuentra fuera del valor especificado o el monóxido de carbono alterado, cabe la probabilidad que el sensor VAF pueda estar con anomalías. En esta ocasión desmontar la tapa del sensor, revisar el potenciómetro, el cursor y la resistencia. Cuando el vehículo sobrepasa los **60,000** o **70,000 Km.** y se encuentra en buen estado, efectuar la limpieza correspondiente roseando a través del limpia contacto a dicho potenciómetro. Cuando el monóxido de carbono (CO) está alterado, regular uno, dos, o tres dientes de la tensión del muelle.

Antes de efectuar todas estas operaciones, revisar todos los sensores correspondientes a los que pueda alterar la emisión de gases incluyendo el sensor de oxígeno o de caso contrario el potenciómetro, como reiteramos, se encuentra incorporado dentro de este elemento.

Para realizar todas estas pruebas se debe diagnosticar los circuitos correspondientes (Fig.74):

Voltaje Ref. **5 Vol.+** de ECU.

Masa de ECU.

Circuito de retorno de señal al ECU.

Ralentí de **800 a 1000 mv.**

Plena Carga de **3000 a 4500 mv.**

Señal del sensor de temperatura de aire

A **20°C = 3,2. / 3,5.Vol.**

A **90°C = 2,6. / 2,8 Vol.**

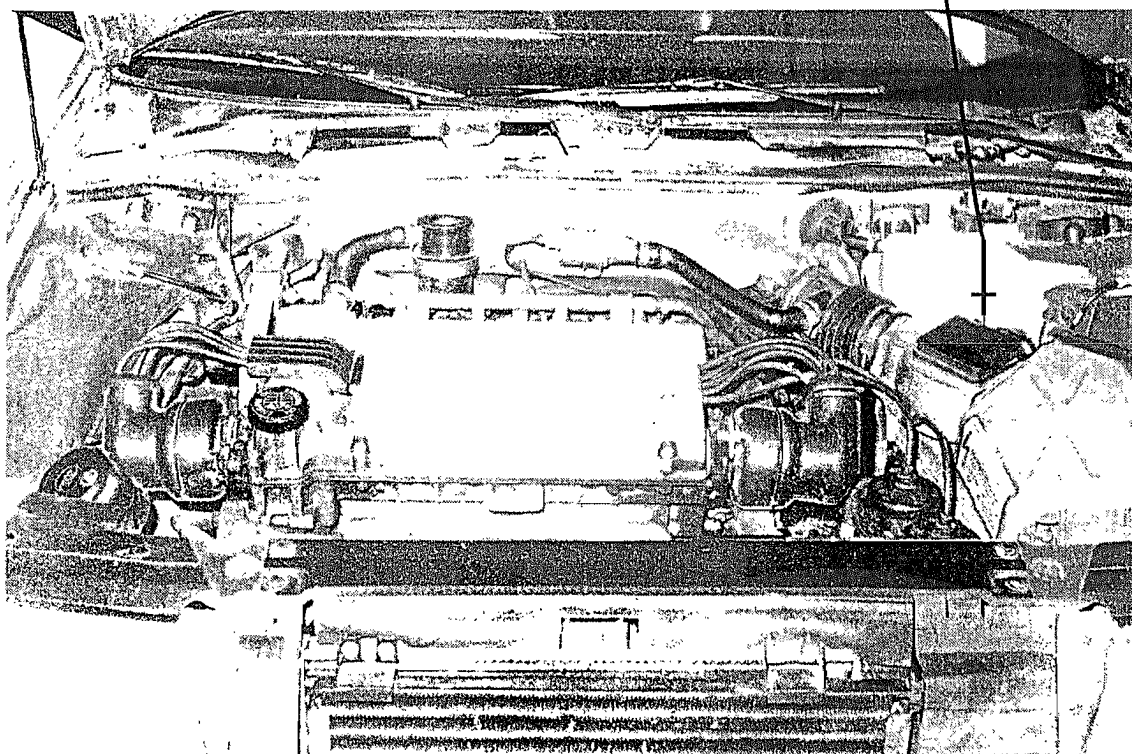
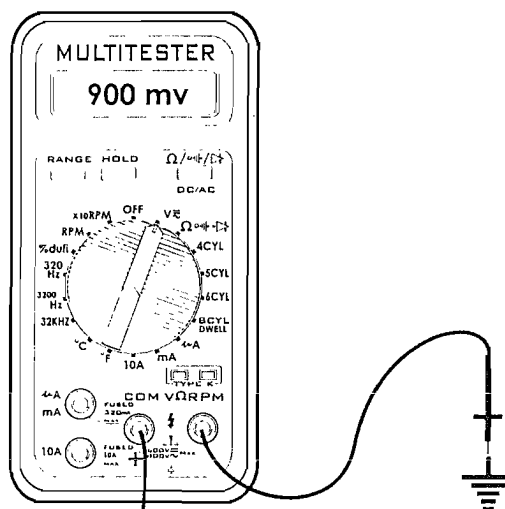
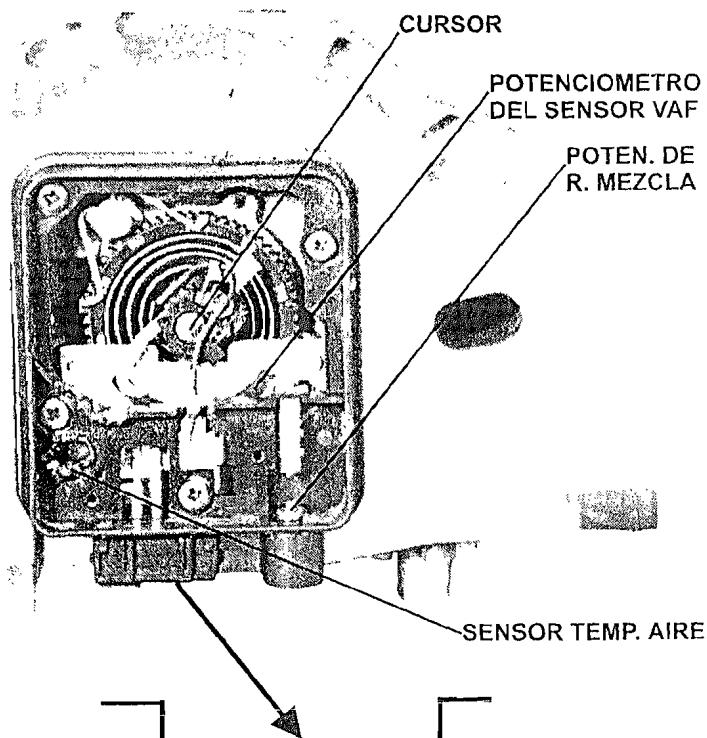


Fig.74. Forma de efectuar el diagnóstico de caudalímetro de Alfa Romeo y otros.

Fig.75.SENSOR VAF (VOLUMEN DEL FLUJO DE AIRE)

Este sensor también se denomina como caudalímetro, de una u otra forma este dispositivo mide el volumen del flujo de aire y de acuerdo a este volumen entrega la señal de voltaje a través del potenciómetro hacia la unidad de control, para que esta se encargue de corregir el tiempo de inyección y la curva del avance del encendido de acuerdo al volumen del aire y régimen del motor.

De acuerdo a esta vista fotográfica mostramos el potenciómetro del sensor VAF el cual es regulable y también el potenciómetro de regulación de mezcla. Ambos se deben regular a través del analizador de gases.



Señal Temperatura de Aire
Masa
Voltaje Referencial
Señal Sensor V.A.F.
Señal Potenciómetro

POSICION DE LAS PINERAS DE ALFA ROMEO Y OTROS

VALORES COMPARATIVOS DE ACUERDO A LAS PINERAS DEL SENSOR VAF

V.R.F.	5 Volt (+)
Masa	12 Vol.(-)
Temp. De Aire	20°C 3,2 Vol.
Sensor VAF	900 a 110 Ral.
P.C.Hasta	4,800 mv.
Señal Potenciómetro	300 a 2,500 mv.

FALLAS QUE OCASIONA

Cuando los vehículos están equipados con este caudalímetro, se caracterizan las fallas de la siguiente forma:

- Desgaste de la pista del potenciómetro.
- Desgaste del cursor.
- Pérdida de tensión del muelle regulable.

Cuando existe desgaste del potenciómetro y del cursor, la regulación de la marcha mínima es inestable causando desnivel de la emisión de gases (Fig. 75).

Si la tensión del muelle está rendido causará mezcla pobre y existirá fallas en rđgimen...

SENSOR DE VELOCIDAD (V.S.S.)

El sensor de velocidad V.S.S. está incorporado en la transmisión mecánica o automática.

Este sensor está dividido en dos grupos del tipo efecto hall y del tipo inductivo, cuando este sensor es del tipo inductivo está provisto por dos circuitos y cuando es del tipo efecto hall posee tres circuitos, pero en la mayoría de los vehículos este dispositivo es del tipo efecto hall (Fig.76).

El sensor de velocidad del tipo efecto hall, genera señal digital hacia la unidad de control de acuerdo a la velocidad del vehículo, para que esta unidad ajuste el tiempo de inyección según las velocidades, también en algunos modelos a través de estos parámetros de señal, la unidad de control corta la velocidad final del vehículo, acorde al programa del fabricante.

La señal de este sensor también es utilizada por las diferentes unidades de control, de acuerdo al equipamiento, por ejemplo:

- Velocímetro Electrónico
- A.B.S.

- Air Bag
- Transmisión Automática Electrónica
- Cruise Control (control de velocidad del cruce)
- Suspensión inteligente, etc

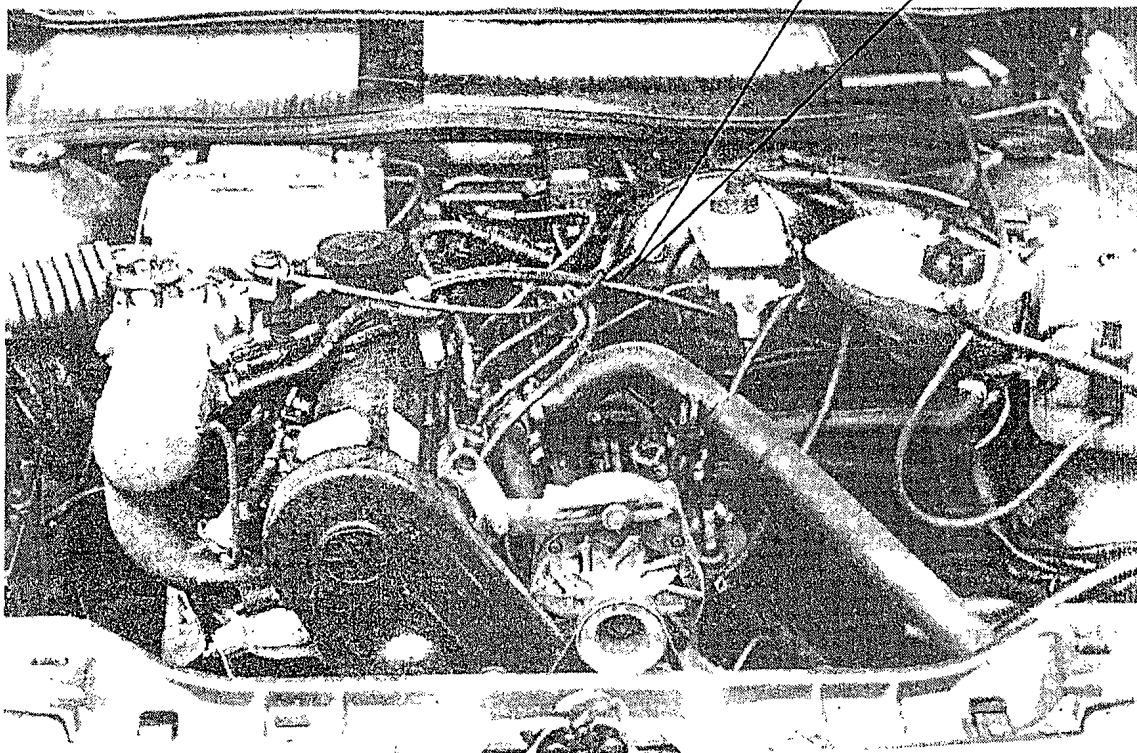
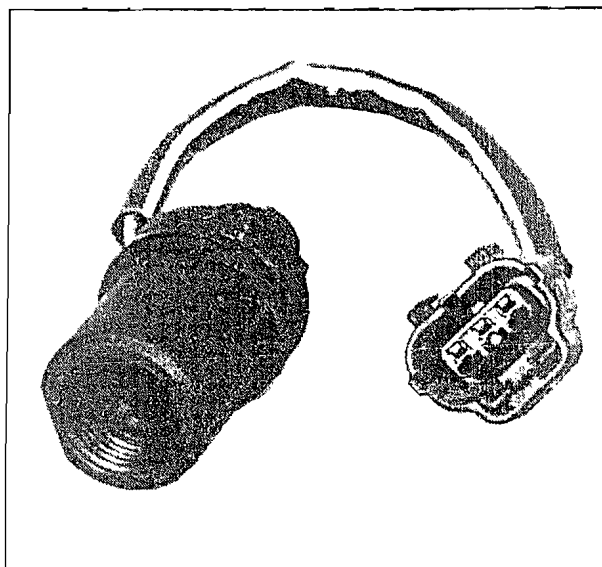


Fig.76. Ubicación del sensor de velocidad en el modelo VOLKSWAGEN QUANTUM con el sistema EEC IV. Tipo Efecto Hall, el cual también está incorporado en los modelos similares en los años 1988 y 1989.

Todas estas unidades de control, utilizan esta señal para suministrar a los actuadores de cada uno de los elementos, de tal forma este sensor es muy imprescindible para el sistema.

Este sensor también está ubicado en el tablero del velocímetro, en algunos se encuentra a la salida de la transmisión, conectado a través del cable del velocímetro.

En los recientes modelos, el sensor de velocidad reemplaza en forma total al cable metálico del velocímetro.

FALLAS QUE OCASIONA

Cuando este sensor deja de funcionar, la unidad de control almacena en su memoria RAM un código de anomalía, si este vehículo está equipado con la luz del Check Engine, se encenderá la luz de testigo de inyección de acuerdo al modelo. Cuando la unidad de control deja de percibir esta señal, el tiempo de inyección se incrementará causando anomalías durante la marcha, de esto dependen las marcas de vehículos, por ejemplo:

En las líneas Volkswagen y Ford equipados con la unidad de control EEC IV, tienen tendencia de acelerarse luego de estar en marcha o cuando está estacionado, podría ser en un semáforo. En los otros vehículos Asiáticos y Europeos, tienen tendencia a pararse el motor operando en las mismas condiciones arriba mencionado.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas se puede efectuar a través de equipos de diagnóstico, escáner, osciloscopio o un simple multítester en el rango de frecuencia (Fig.77).

A través del osciloscopio la señal que emite este sensor será de señal digital en ondas cuadradas, si realizamos el diagnóstico a través del multítester estaremos midiendo los impulsos de este dispositivo en frecuencia, en proporción a los km./h. por ejemplo:

10 Km./h. = 10 Hz.
50 Km./h. = 50 Hz.
120 Km./h. = 120 Hz.

Este sensor está provisto por tres circuitos, los cuales son:

- 12 Vol.+ IGN
- Masa de ECU
- Señal de retorno a la ECU y al tablero de velocímetro. (Ver diagramas y cuadro de valores).

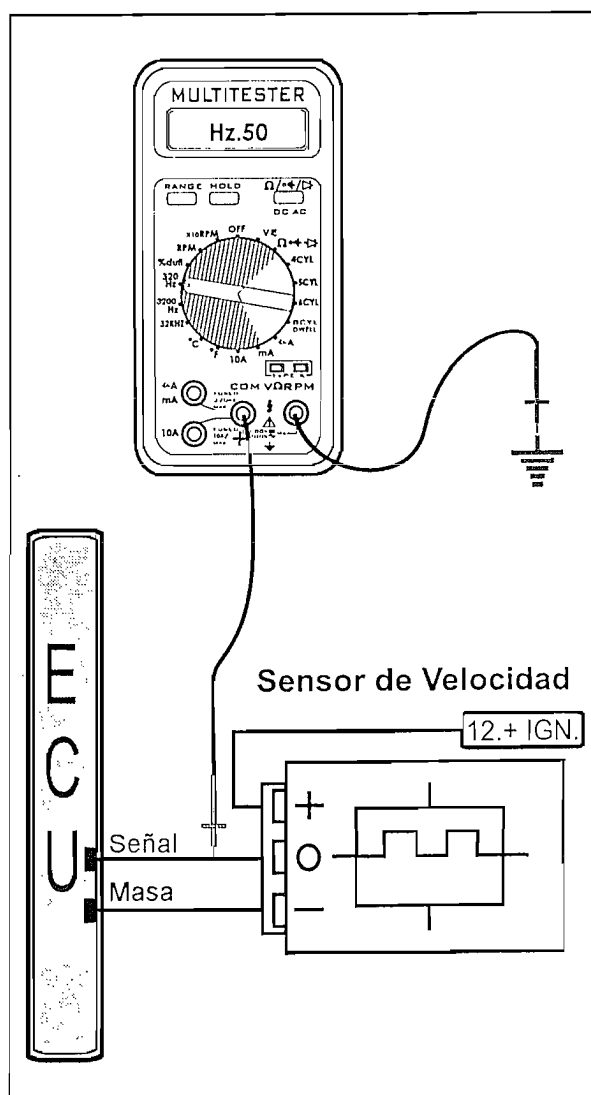


Fig.77. GRAFICO Y FORMA DE EFECTUAR EL DIAGNOSTICO DEL SENSOR DE VELOCIDAD.

En la mayoría de los vehículos el sensor de velocidad es del tipo Efecto Hall, el cual genera señal digital de acuerdo a la velocidad, kilometraje del vehículo y esta señal se comprobará a través del frecuencímetro u osciloscópio, visualizando la señal de ondas cuadradas.

SENSOR DE DETONACION

Este sensor está situado en la parte central del bloque en un motor de 4 cilindros y en los motores de 6 u 8 cilindros cuenta con dos sensores; uno de los cuales está ubicado en la parte delantera central del bloque del motor y el otro en la parte posterior por la altura del volante, es decir, en un motor en V (**Fig.78**). Su función es captar las posibles detonaciones de los cilindros, que pueden ocurrir por mala calidad de combustible, fallas en el encendido, o averías en uno de los sensores, etc.

Este sensor funciona en base a un cristal piezo eléctrico, el cual convierte la energía mecánica en energía eléctrica, según las detonaciones producidas durante la marcha del motor.

Con ésta información la unidad de control atrasa el avance al encendido en ese cilindro, aproximadamente unos 4° con el fin de eliminar la mala combustión. Una vez eliminada la detonación, la ECU adelantará el avance de a pasos de $0,5^\circ$ hasta detectar síntomas de detonación. De esta manera la ECU estará corrigiendo constantemente el avance, manteniendo al borde de la detonación, logrando así el máximo rendimiento, para la mejor durabili-

dad del motor.

Este sensor posee tres circuitos, los cuales son: señal hacia la unidad de control, circuito de masa, también desde la ECU, y circuito de masa para el blindaje de dicho sensor.

Este dispositivo requiere el blindaje, ya que emite señales de voltaje muy bajo, de caso contrario puede captar la interferencia de los cables del encendido de alta tensión.

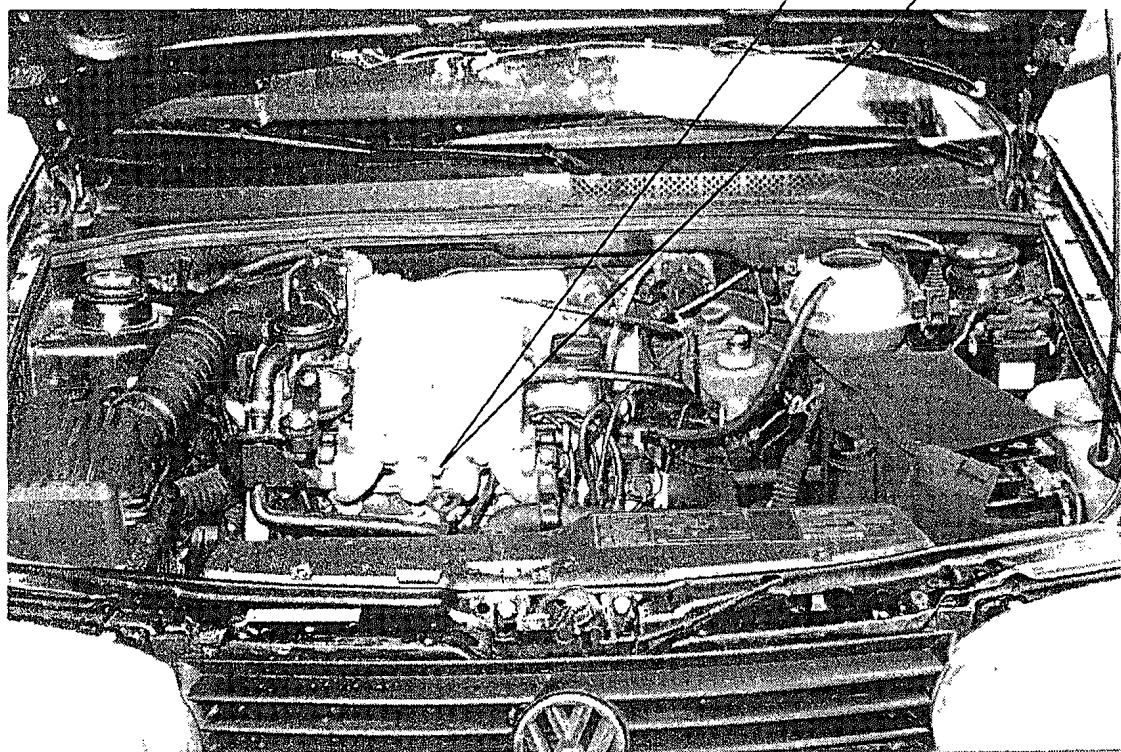
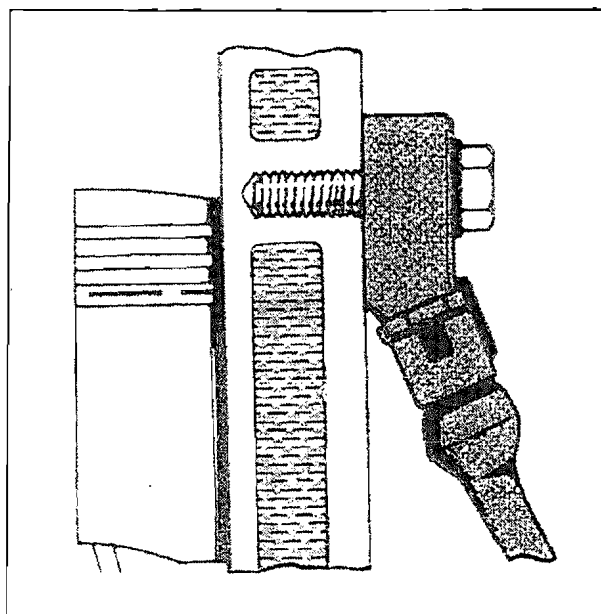


Fig.78. Vista fotográfica de la ubicación del sensor de Detonación en el modelo VW. GOLF inyección MPI secuencial.

FALLAS QUE OCASIONA

Cuando el sensor de detonación (**Fig.79**) se encuentra defectuoso, puede ocasionar fallas durante la marcha del motor, ocasionando consumo de combustible, causando ciertas detonaciones y el motor inestable durante su régimen.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas también se puede utilizar el osciloscopio, equipos de diagnóstico o también un simple multítester, en el rango de frecuencia (**Fig.80**).

Cuando el vehículo está equipado con la luz de testigo de inyección, se puede efectuar el diagnóstico por códigos almacenados en la unidad de control o en los sistemas OBD II se puede localizar los códigos a través del escáner.

Al efectuar el diagnóstico en el propio sensor con el equipo osciloscopio, observaremos el patrón de señal en forma analógica de acuerdo a la **Fig. 81 - 82**. Si realizamos el diagnóstico a través del multítester, para localizar será mejor en el rango de frecuencia, ya que el voltaje emitido por este sensor es muy bajo por lo tanto la lectura será mejor en frecuencia, de acuerdo a los valores comparativos del **Capítulo 3**.

Cuando el sensor de detonación se encuentra en corto circuito, el avance del encendido no será correcto, esto se puede observar a través de la lámpara estroboscópica de puesta a punto.

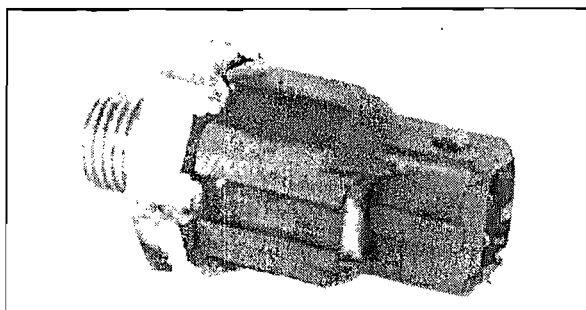


Fig.79. Sensor de Detonación

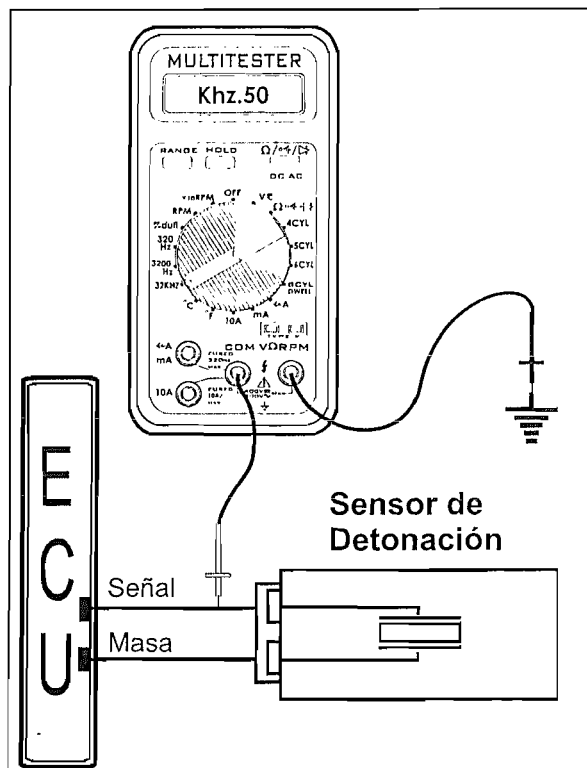


Fig.80. Forma de localizar la señal de este sensor, efectuando las pruebas en el rango de frecuencia.

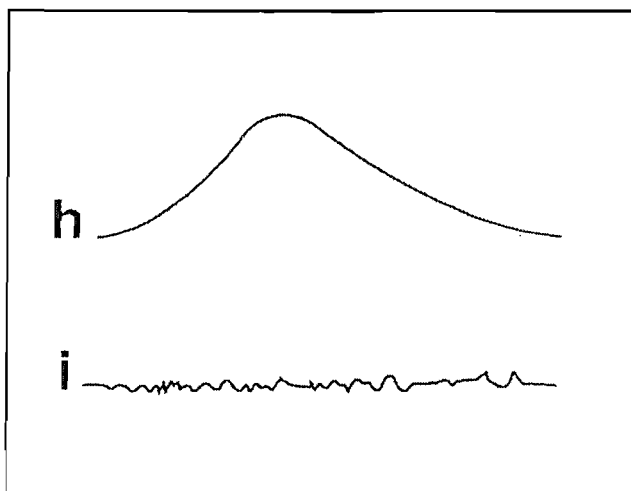


Fig.81. Gráfico de señal óptima del sensor

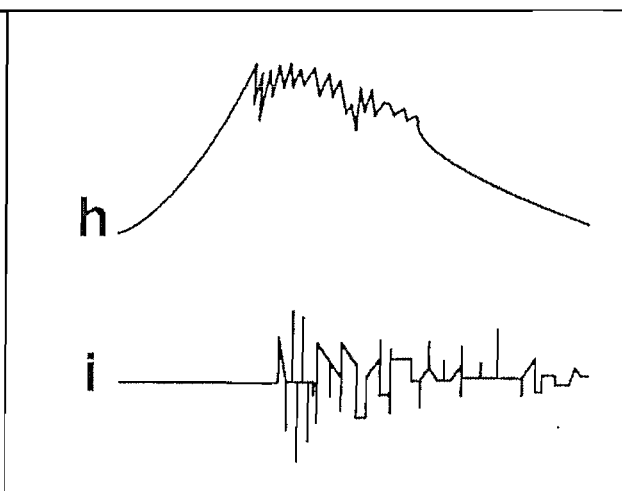


Fig.82. Gráfico de señal con detonaciones

SENSOR DE EFECTO HALL

El sensor de Efecto Hall está ubicado dentro del distribuidor, en algunos vehículos está incorporado en el árbol de levas o en la polea de cigüeñal, pero de una u otra forma este sensor cumple la función en forma similar el mismo detallaremos más adelante.

En esta pagina trataremos el sensor que está incorporado en el **Distribuidor (Fig.83)**.

El sensor de efecto hall está diseñado de dos piezas imantadas, enfrentadas una con otra y de esta forma se produce un campo magnético entre ellas, también contamos con un elemento cilíndrico o rotor metálico que está conformado por aletas, (Fig.85) con unas aberturas que pasan a través del mencionado campo magnético. En un vehículo de 4 cilindros, el rotor metálico está diseñado con 4 cuatro aberturas o ventanas, esto sucede cuando una de las cuatro aletas o alabes se interponen una por cada cilindro entre el imán permanente y el sensor Hall. Este sensor genera **11 a 12 Vol.** aproximadamente cuando el campo magnético es interrumpido por la hoja metálica y cuando este campo magnético se encuentra frente a la abertura o ventana metálica, el voltaje será de **0. Vol**, Este rotor metálico está diseñado con una de las aletas de menor

diámetro, el cuál identificará a la unidad de control, el cilindro número **1 a 9°** antes del punto muerto superior.

De este modo el sensor de efecto hall, genera señal digital en forma de impulsos, hacia la unidad de control y al módulo de encendido para la activación del relé de la bomba de combustible, inicio de secuencia de inyección y el encendido de acuerdo al régimen del motor.

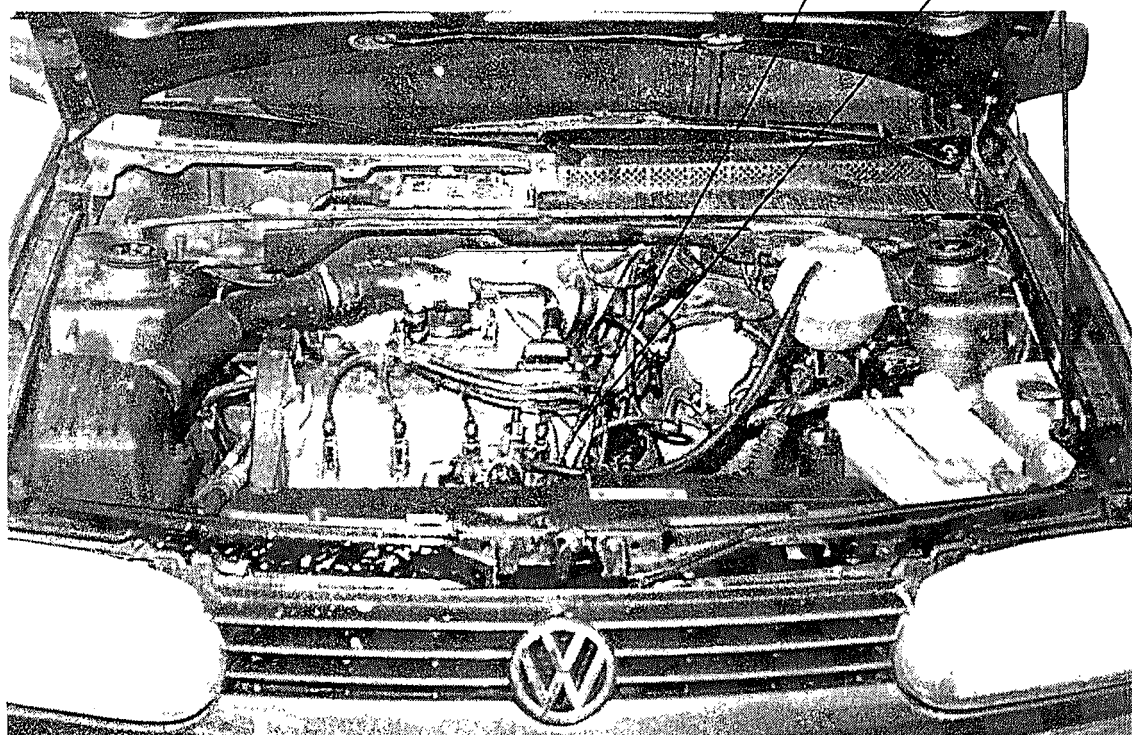
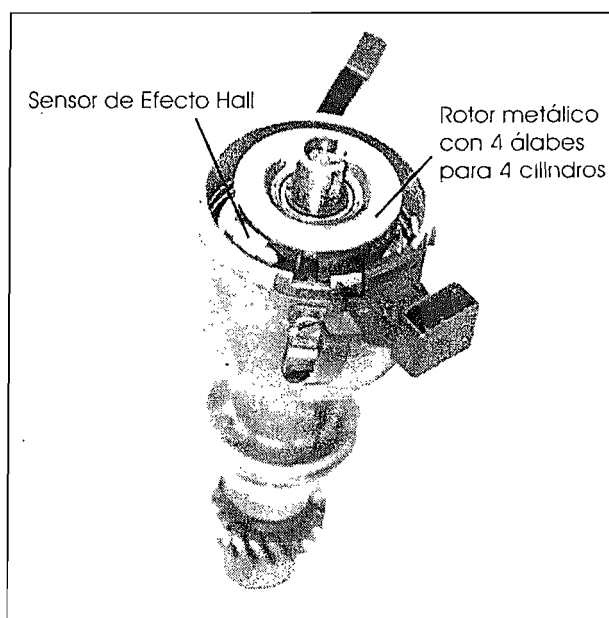


Fig.83. Ubicación del Distribuidor de Volkswagen Golf con el Sensor de Efecto Hall incorporado.

De este modo el distribuidor cumple su función del encendido a través del módulo y en otros el sensor emite la señal en forma directa hacia la unidad de control, para que esta unidad se encargue de suministrar la señal al módulo de la bobina, por ejemplo en los recientes modelos de la línea Volkswagen, de acuerdo a los diagramas del Capítulo 3.

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas que se presentan a través de este sensor, son las siguientes:

- El vehículo no arranca en forma directa.
- Causa tironeos durante la marcha.
- Cuando el vehículo está en marcha, se para en forma esporádica.
- Descontrol en el avance del encendido.

Para que este sensor emita la señal digital hacia la unidad de control requiere la tensión de 12.Vol. y circuito de masa.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las diversas fallas, se puede efectuar, a través de los instrumentos de diagnóstico como osciloscopio o multítester en el rango de frecuencia (Fig.84).

Cuando el vehículo está equipado con el módulo de encendido TFI y la unidad de control EEC IV, el sensor de efecto hall recibe las siguientes señales:

- 12 Vol. del módulo de encendido
- Señal de efecto Hall hacia la unidad de control y al módulo de encendido.
- Señal de masa desde el módulo.

Cuando el vehículo está equipado con las unidades de control Magneti Marelli, Temic, Bosch, etc. Las señales son las siguientes.

- 12 Vol. De la ECU.
- Señal a ECU.
- Masa a ECU.

Como se conoce este sensor genera señal digital y podemos efectuar las pruebas a través del osciloscopio, el cual generará la señal en ondas cuadradas o de caso contrario también

tester.

Cuando el Vehículo no arranca, efectuar la primera prueba, si el sensor emite señal en frecuencia, se sabe que la unidad de control requiere de esta señal para el inicio de secuencia de inyección y del encendido. Antes de efectuar las pruebas correspondientes verificar la tensión el positivo y negativo que ingresa al sensor. Cuando el distribuidor tiene desgaste del eje, la señal será defectuosa por que las aletas metálicas formarán roses constantes en el imán permanente y a la vez se producirá desgastes de las aletas metálicas.

Cuando el sensor no genera ninguna señal reemplazar este elemento, Ver Cuadro de Valores y Diagramas Capítulo 3.

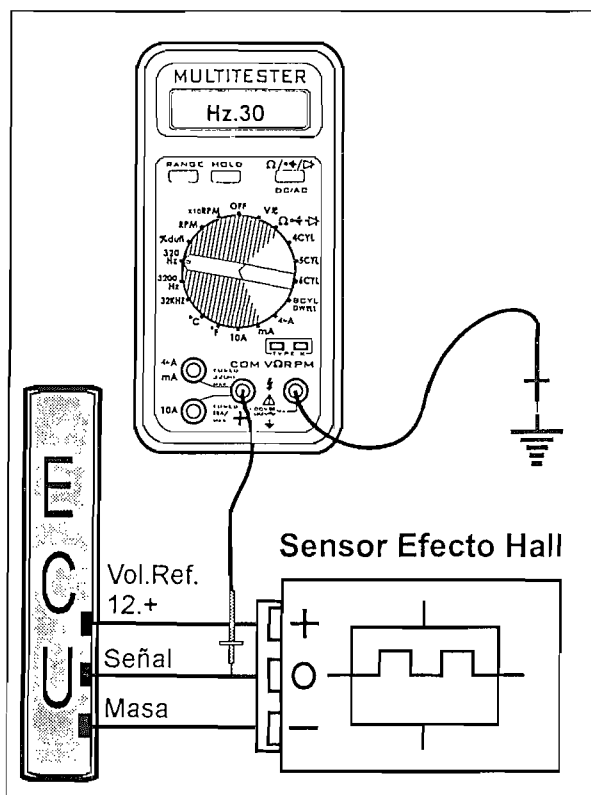


Fig.84.FORMA DE EFECTUAR EL DIAGNOSTICO

Para efectuar el diagnóstico se debe realizar a través del osciloscopio obteniendo el patrón básico de ondas cuadradas, sino contáramos con este elemento se debe realizar a través del frecuencímetro de acuerdo al gráfico, obteniendo la señal de acuerdo a los valores comparativos.

En la línea Ford o Volkswagen de versión Autolatina, este sensor cumple su función para el encendido y la inyección a través del módulo de encendido T.F.I. (Thick Film Ignition).

DESPIECES DEL DISTRIBUIDOR EFECTO HALL

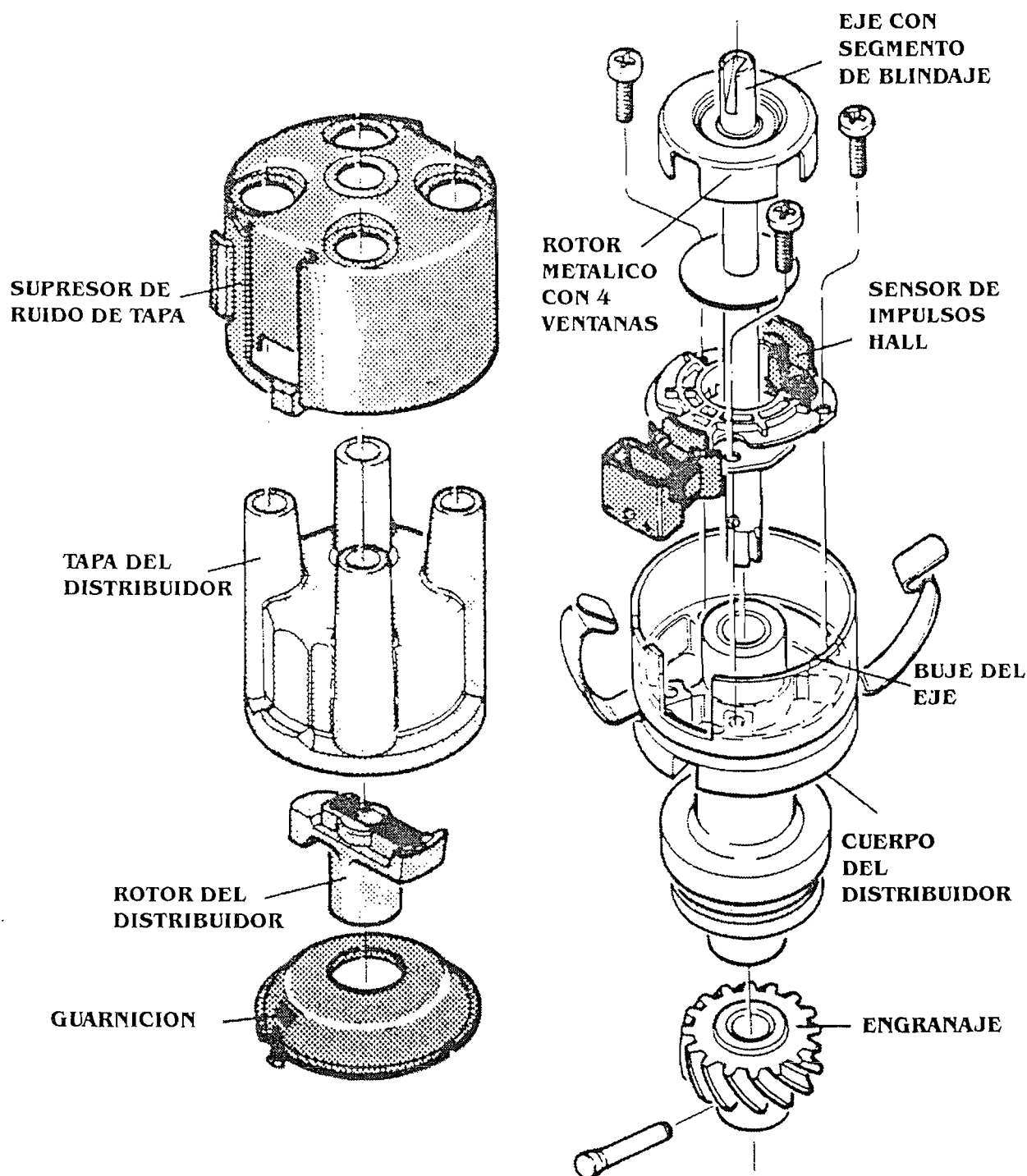


Fig.85. Distribuidor con sensor Efecto Hall. Este distribuidor está incorporado en varias marcas de vehículos, los cuales son: Volkswagen, Ford, Chevrolet, etc. Este elemento cuenta con las partes arriba mencionadas, como base principal para el módulo de encendido y también para la unidad de control, el cuál emite señal en impulsos hacia dicha unidad, para que ésta determine el régimen del motor y el Punto Muerto Superior (PMS), del cilindro N° 1 del motor. En los recientes modelos de los vehículos, este distribuidor fue remplazado por el sensor PMS incorporado en el volante del motor o en la polea del cigüeñal. El sensor de Fase está incorporado en el Arbol de Levas, para que este sistema en el encendido y la inyección cumpla su función, en la IGNICION DIRECTA (DIS) y a la vez en la INYECCION

SENSOR DE P.M.S. (PUNTO MUERTO SUPERIOR) DE TIPO RELUCTANCIA MAGNETICA

Este sensor es del tipo reluctancia magnética e inductivo; el cual consiste de un imán permanente, una bobina de alambre envuelta en su alrededor y está provisto por dos o tres circuitos que están conectados en forma directa desde la unidad de control, circuito positivo, masa y el tercer circuito también es masa, el cual está diseñado para el blindaje del cable para evitar las interferencias.

Este sensor genera señal analógica, cada vez que un diente de la corona del volante del motor pasa cerca de este dispositivo. A través de este sensor, la unidad de control detecta que el motor está girando, y a la vez también detecta las RPM del motor y el punto muerto superior (PMS), ya que en esa posición de la polea, hay uno o dos dientes faltantes dependiendo la inyección y el modelo del vehículo. De esta forma este sensor produce la señal por la fluctuación del campo magnético y precisamente cuando pasa por el diente faltante.

la unidad de control requiere de esta señal para el inicio de secuencia del encendido y suministrar el tiempo de inyección, de acuerdo al régimen del motor.

Esta corona con el diente faltante pasa delante del sensor, entre 45° a 60° antes del punto muerto superior, para que la unidad de control, se tome el tiempo calculando el cilindro N° 1 y los cilindros siguientes. Este sensor puede ser del tipo inductivo o del tipo efecto hall dependiendo el modelo del vehículo, está situado en los diversos lugares por ejemplo en el volante del motor, en la polea del cigüeñal, (Fig.86) en la punta del árbol de levas, el distribuidor y en algunos vehículos este sensor también está ubicado en la parte central del bloque del motor.

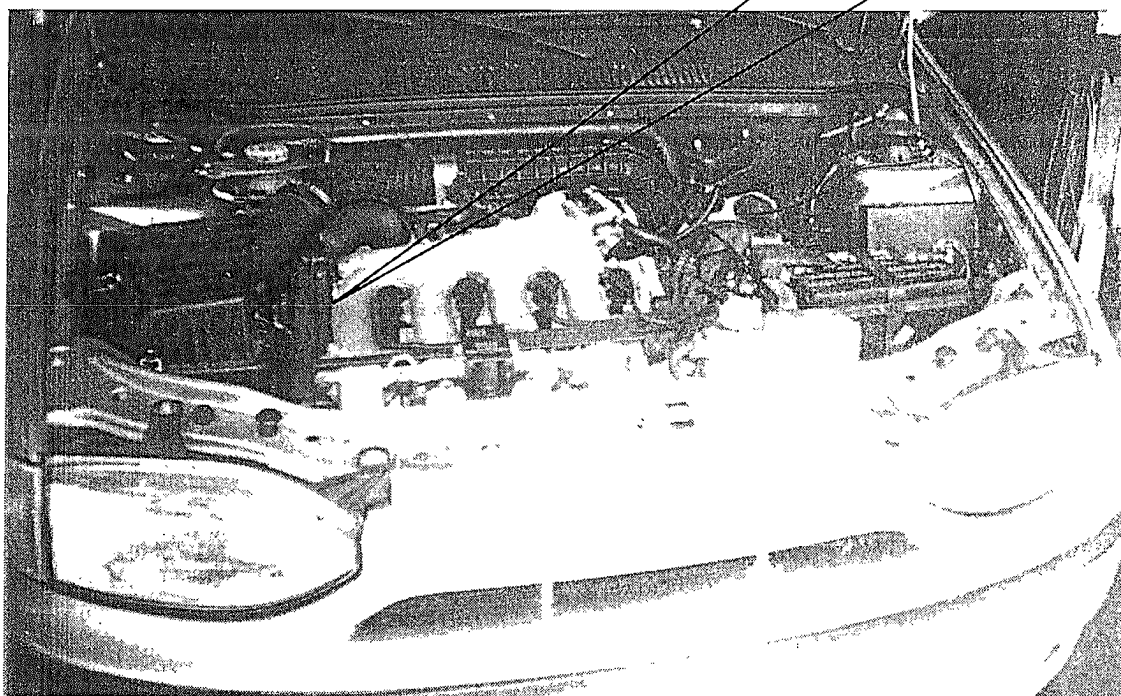
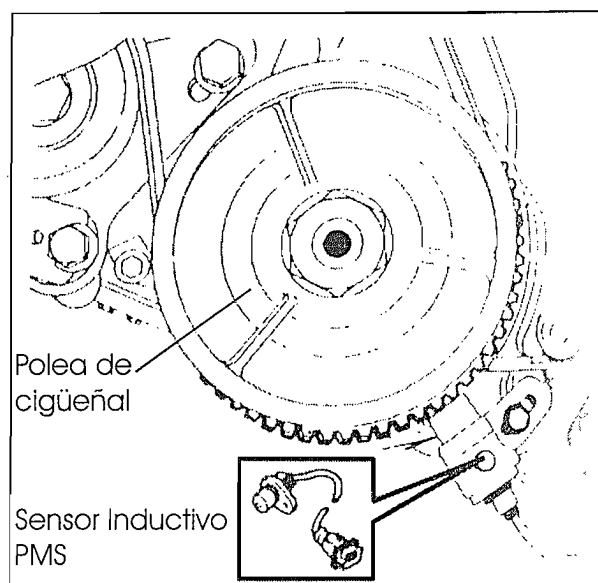


Fig.86. Vista fotográfica y ubicación del sensor Punto Muerto Superior (P.M.S.) Del Tipo inductivo de Fiat Palio 16 Válvulas MPI, con ECU Magneti Marelli.

FALLAS QUE OCASIONA.

Cuando este sensor, se encuentra con anomalías se producen varias fallas y son las siguientes:

- El vehículo se para cuando está en marcha, en forma esporádica.

Esto sucede cuando el sensor, se encuentra con caída de tensión en la bobina interna por recalentamientos y también causa tironeos durante el rodado.

- El motor no arranca, en forma definitiva.

Como determinamos, este sensor es imprescindible para que el motor arranque, entonces, quiere decir que este dispositivo se encuentra en circuito abierto.

LOCALIZACION DE FALLAS

Cuando el motor no arranca, puede ser por diversos componentes eléctricos o electrónicos, pero la base fundamental, es que la unidad de control requiere de esta señal para hacer activar al relé de la bomba de combustible, a los inyectores y al encendido. Para localizar estas fallas se puede efectuar a través del osciloscopio, escáner o multitestador digital en rango de frecuencia, por ejemplo:

- Cuando este sensor se encuentra con anomalías, como primer término se deberá localizar el voltaje que envía la unidad de control a este sensor. Este voltaje varía de acuerdo a los modelos, los cuales se aproximan de 500 mv. a 3,500 mv. y circuito de masa, toda esta prueba se deberá realizar con el arnés desconectado.
- Luego se deberá conectar el arnés y se comprobará este sensor, a través del osciloscopio, el cual nos emitirá la señal de acuerdo a la Fig. 87.
- Si no contamos con este equipo, se deberá efectuar las pruebas con el multitestador, en el rango de K.Hz. De acuerdo a los valores comparativos y diagramas, esta señal que emite, es de corriente alterna en ondas senoidales, el cual también se identifica como señal analógica.
- Si efectuamos el diagnóstico a través del osciloscopio, observaremos las ondas senoidales. de acuerdo al régimen del

motor y observando, la amplitud de mayor tiempo, cuando el volante pasa delante de este sensor.

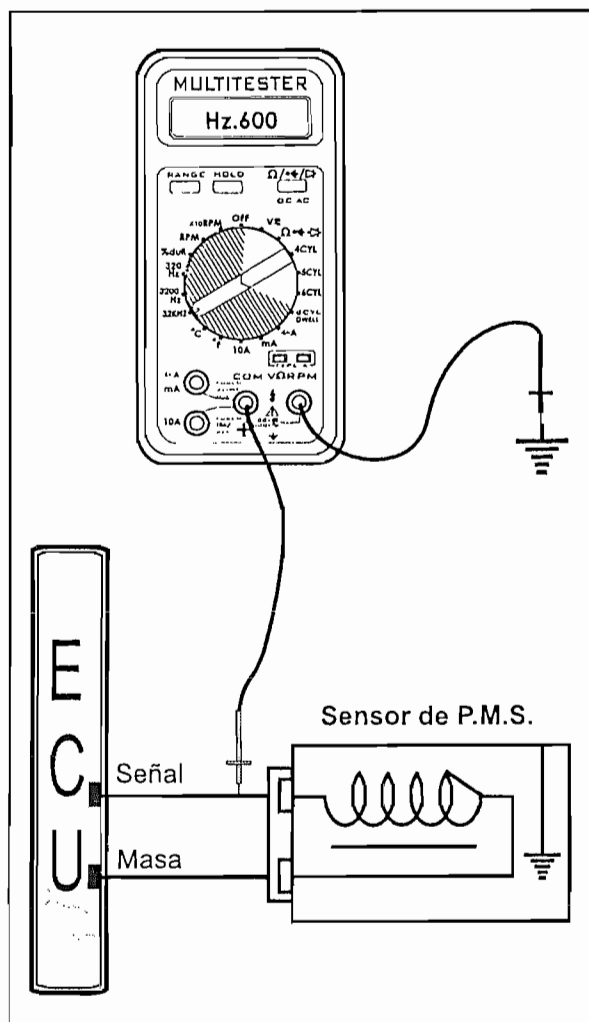


Fig.87. FORMA DE EFECTUAR EL DIAGNOSTICO A TRAVES DEL MULTITESTER. Para efectuar el diagnóstico con este multitestador se deberá realizar en el rango de frecuencia (K. Hz.), el cual se deberá conectar de acuerdo al gráfico para ubicar la señal de este sensor, por ejemplo: en fase de arranque la señal de frecuencia deberá estar presente superando los 100 Hz., luego cuando el motor ya se encuentra en marcha, deberá superar también entre **500 a 700 Hz.** en ralentí y a plena carga o régimen alto asciende desde **4,500 hasta 6,500 Hz.** si no contamos con esta señal de frecuencia en la fase de arranque se deberá reemplazar este sensor, siempre y cuando que la unidad envíe la tensión como reiteramos desde **500 a 3,500 mv.** de acuerdo a los modelos de vehículos y valores comparativos.

EJEMPLO DE SEÑAL DEL P.M.S. DEL TIPO RELUCTANCIA MAGNETICA CON EL SENSOR INDUCTIVO

De acuerdo al gráfico y Fig.89, el sensor de Reluctancia magnética, genera corriente alterna en ondas senoidales y señal analógica, transformándose en 1 pico de corriente, cada vez que el diente faltante pase frente a este sensor.

Para que este sensor genere la señal, requiere una pequeña corriente desde la unidad de control para el devanado de este sensor que también está conformado por un imán permanente (Fig.88)

Fig.88. Vista fotográfica de un sensor inductivo.

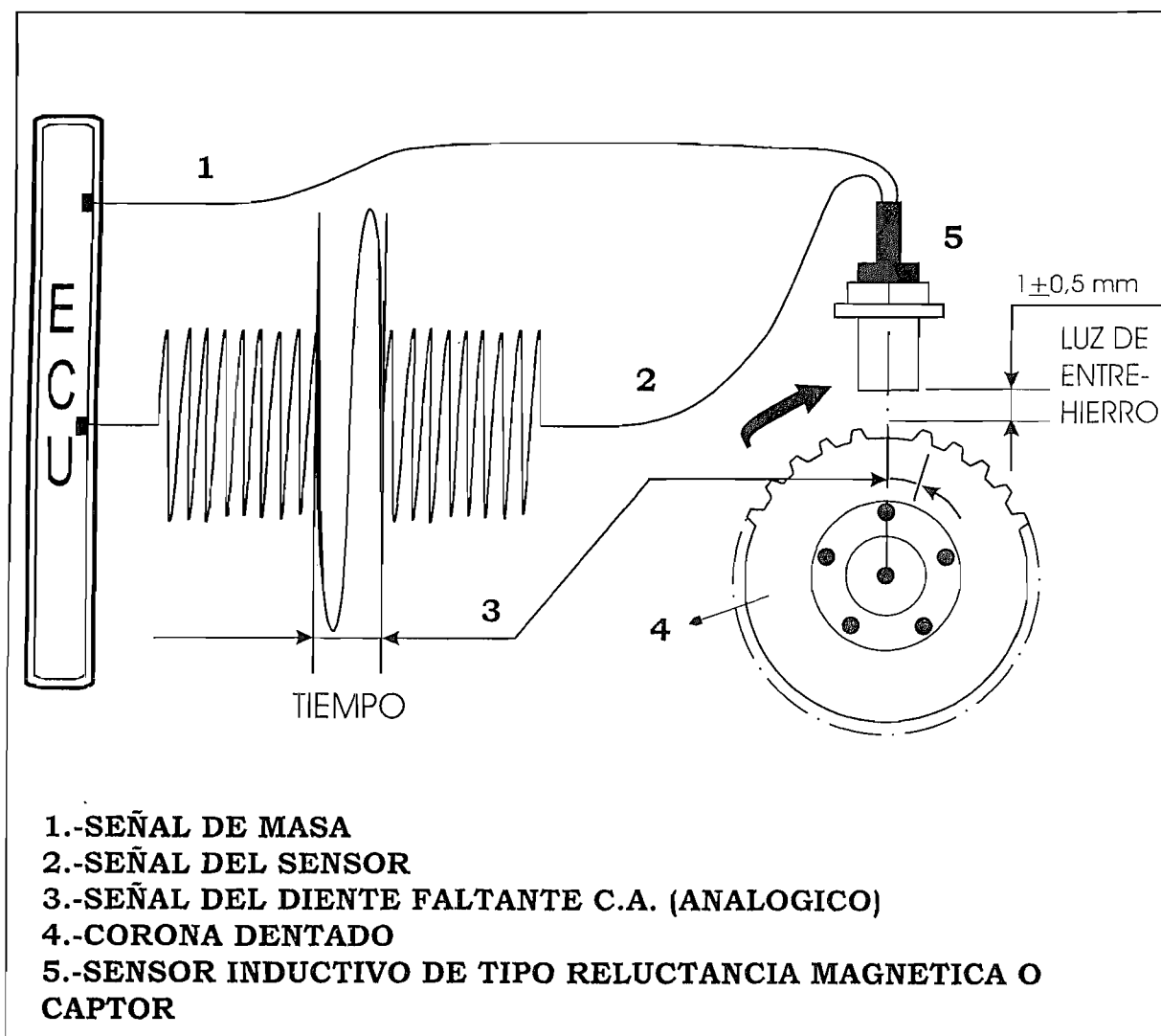
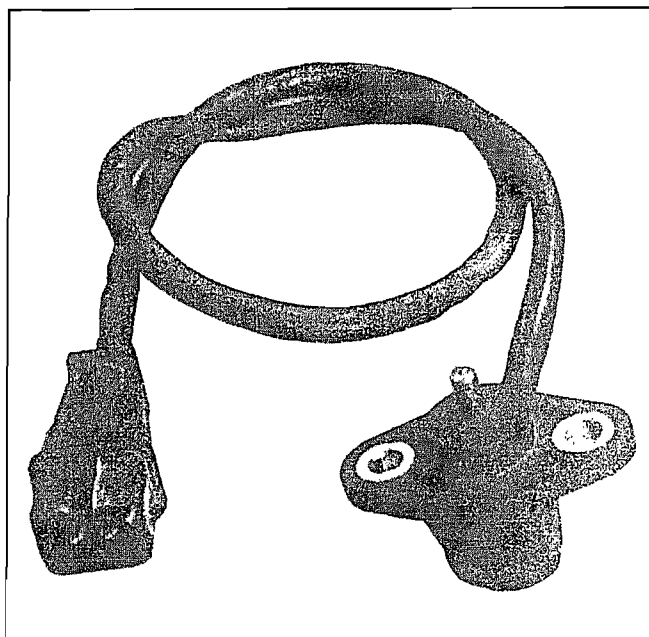


Fig.89. Ubicación y operación del sensor Punto Muerto Superior, del Tipo Reluctancia Magnética de acuerdo al régimen del motor.

SENSOR DE FASE O ARBOL DE LEVAS DE LEVAS

Este sensor, puede ser del tipo inductivo, del tipo efecto hall o del tipo óptico de detección de luz. El cual está incorporado dentro del distribuidor, en la polea del cigüeñal o directamente en el árbol de levas, estas ubicaciones dependen de los modelos, marcas de los vehículos y tipo de inyección (**Fig.90.**)(**Fig.91**)

El sensor de fase se encarga de generar señal del árbol de levas, de acuerdo al ciclo de trabajo del motor hacia la unidad de control, para suministrar el tiempo de inyección en forma secuencial. Esta secuencia quiere decir que los inyectores inyectan de acuerdo al orden del encendido.

Fig.90. De acuerdo al gráfico se observa el sensor de fase del tipo efecto hall ubicado en el árbol de levas. En otros modelos de vehículos este sensor se encuentra incorporado en la polea de cigüeñal del tipo inductivo, Ver Valores Comparativos y Diagramas, **Capítulo 3.**

SENSOR DE FASE DEL TIPO EFECTO HALL

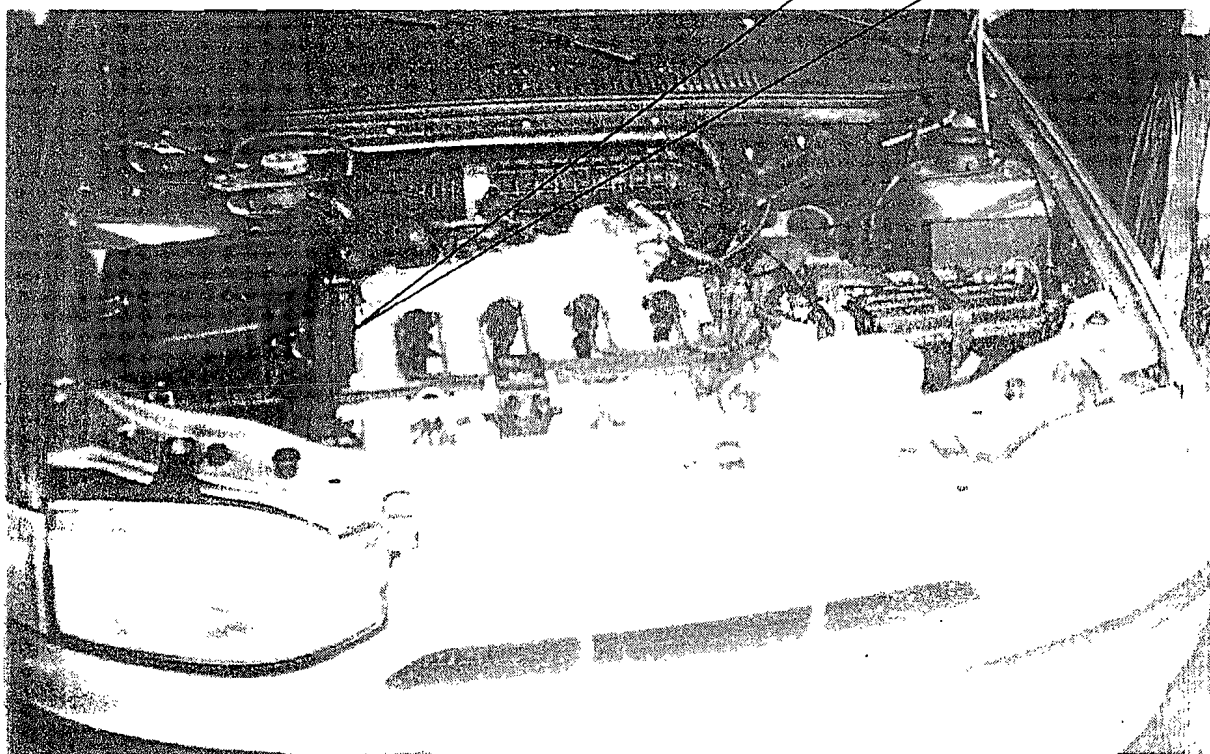
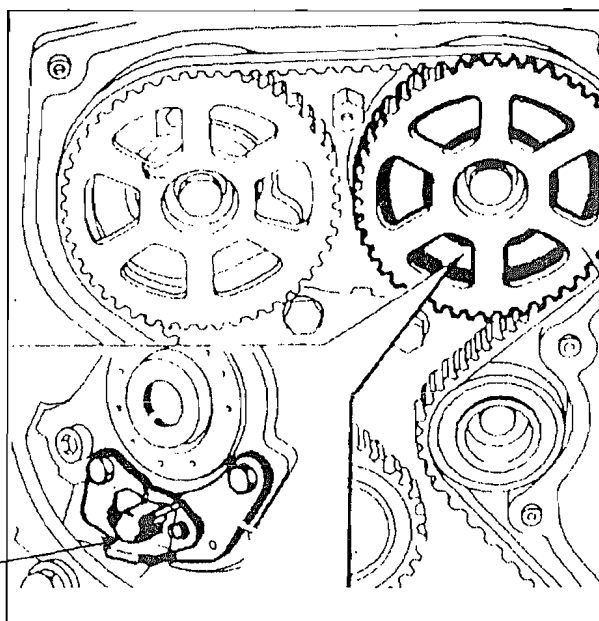


Fig.91. Ejemplo de ubicación del sensor de Fase de Fiat Palio 16 Válvula.

FALLAS QUE OCASIONA

Este sensor es imprescindible para que la unidad de control suministren la inyección, las fallas son muy evidentes, por ejemplo:

- Mezcla rica.
- Causa tironeos durante la marcha del motor.

Cuando existe mezcla rica durante la marcha del motor, la unidad de control transforma las señales de impulsos hacia los inyectores en forma simultánea, inyectando todos por igual. Esto significa que el sensor de fase se puede encontrar con el circuito abierto.

Cuando causa tironeos, durante la marcha del motor, el sensor de fase puede estar alterado o en corto circuito, enviando una señal incorrecta a la unidad de control.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar estas fallas también se puede efectuar a través del osciloscopio, detectando en el patrón del equipo por ejemplo: si el sensor es del tipo inductivo (Fig.93), la señal será analógica, si es del tipo efecto hall (Fig.92) la señal será en ondas cuadradas y también lo mismo sucede cuando es del tipo óptico, ya que estos dos últimos sensores producen señal digital y a través del multitester tendremos que diagnosticar en el rango de frecuencia, tomando como lectura las señales arriba mencionadas.

Cuando el sensor es del tipo inductivo, el voltaje que envía la unidad de control, será menor de 2,5 Vol., cuando es del tipo efecto hall y óptico detección de luz, el voltaje será de 5 Vol. y en algunos de 12 Vol. ,antes de efectuar el diagnóstico como primer término se debe localizar estos voltajes y también el circuito de masa, los valores de medición serán

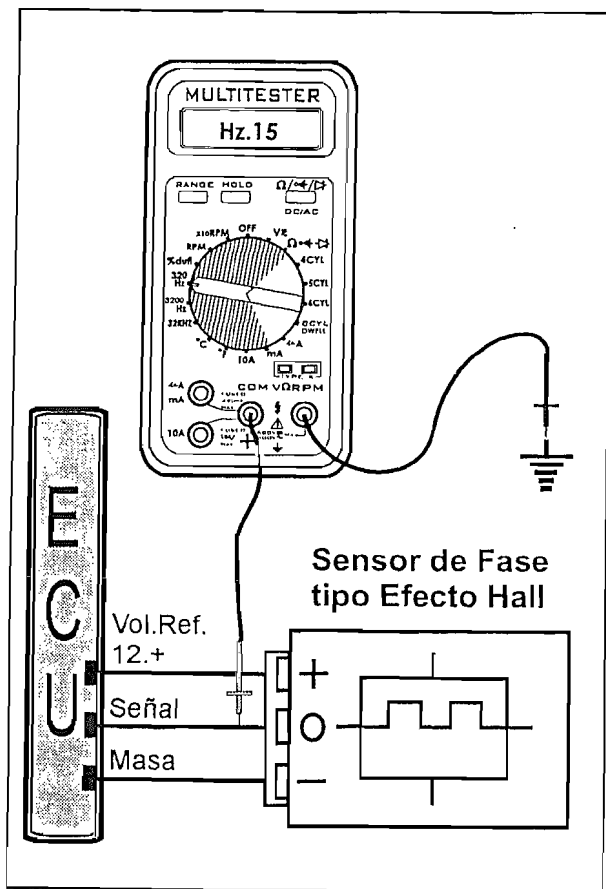


Fig.92. Forma de comprobar la señal del sensor de fase del tipo Efecto Hall, el cual genera señal de Ondas Cuadradas y se comprueba en frecuencia.

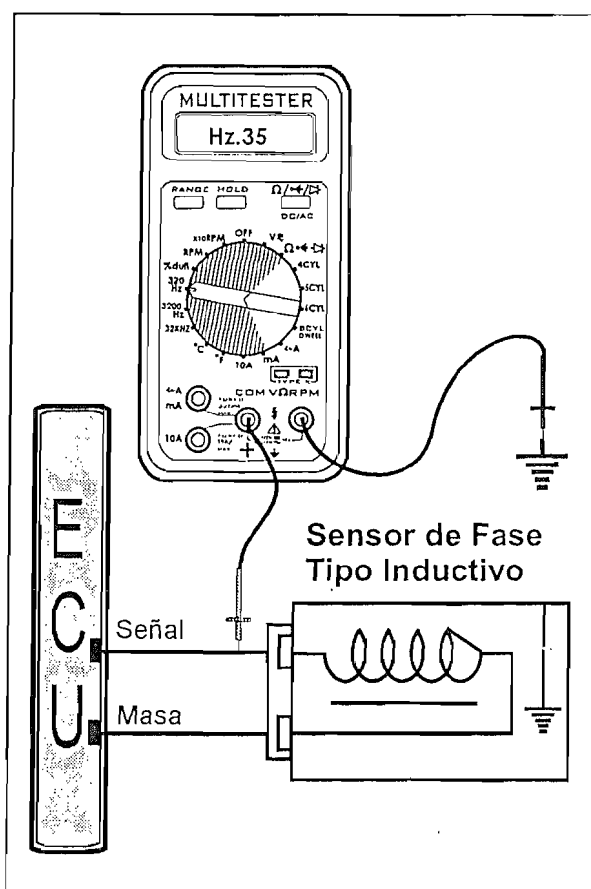


Fig.93. Forma de comprobar la señal del sensor de fase del tipo Inductivo, el cual genera señal de ondas senoidales también se puede comprobar en voltaje y

SISTEMA DE ENCENDIDO DIS (SISTEMA DE IGNICION DIRECTA)

El sistema de ignición directa (DIS) es un sistema de encendido sin distribuidor.

La unidad de control del motor recibe la señal del sensor punto muerto superior y luego envía órdenes de salida, hacia el módulo del encendido en señal de impulsos.

El módulo de encendido o módulo de potencia, se encarga de amplificar la tensión hacia el circuito primario de la bobina del encendido; en algunas marcas de vehículos el módulo del encendido se encuentra incorporado dentro de la unidad de control, a través del transistor de potencia o driver, a este sistema también se denomina como encendido integrado, entonces la tensión es en forma directa hacia el circuito primario de la bobina (**Fig.94.**).

Al recibir la señal, la bobina de encendido envía la corriente de alta tensión en un promedio de **35 a 45 KV.** hacia las bujías en forma simultánea produciendo la chispa a 2 cilindros, una de ellas es utilizada en la fase del punto muerto superior para la explosión y la otra se encuentra en la fase de escape la que no es utilizada.

Estas bobinas se pueden encontrar en conjunto, lo cual quiere decir; que está conformada por 4 torretas de alta tensión y 2 bobinas, en algunos vehículos estas bobinas están diseñadas en forma independiente es decir una bobina con dos salidas y en otras es una bobina en forma independiente que va conectada en forma directa hacia las bujías

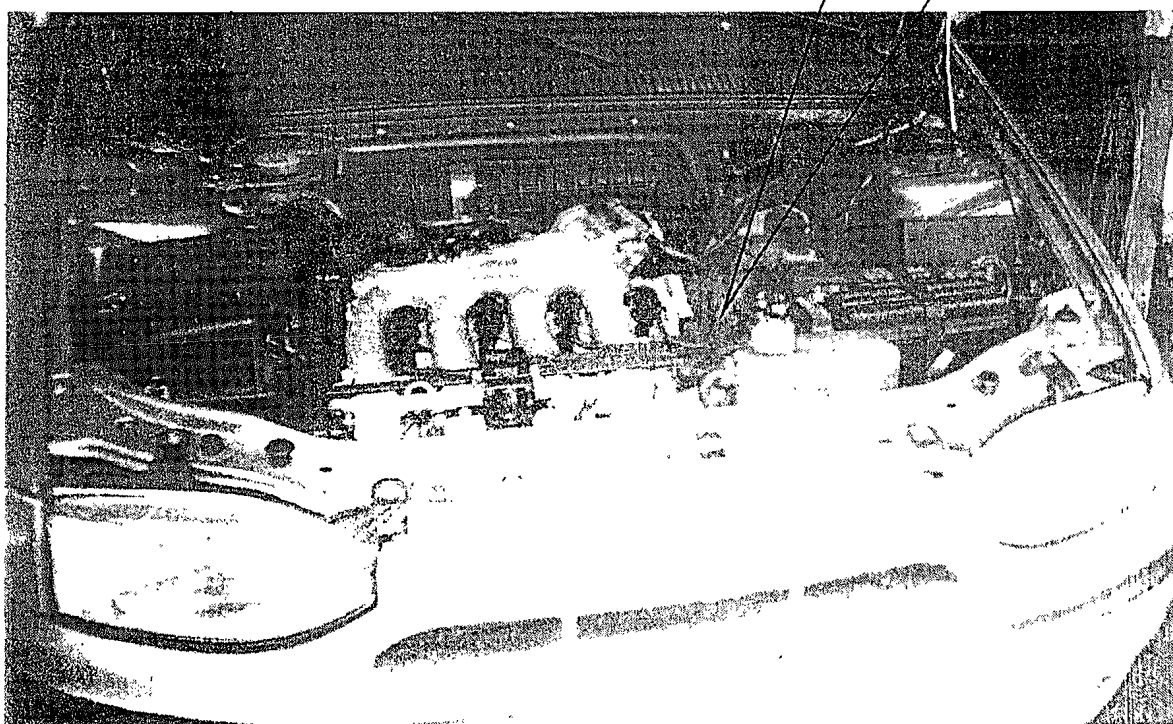
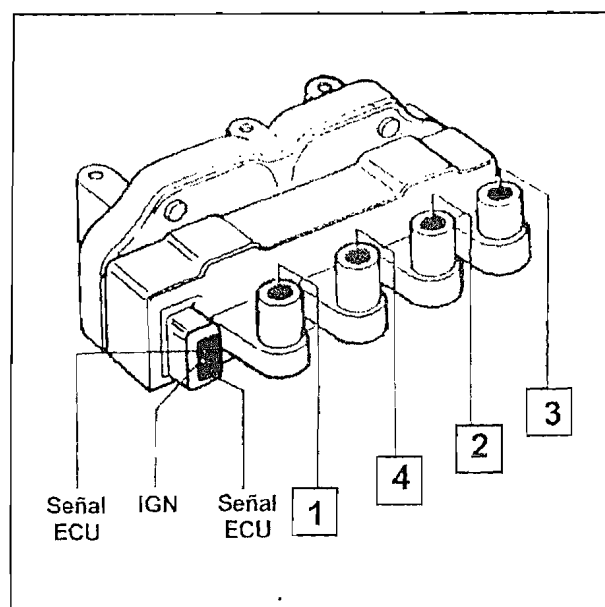


Fig.94. Ejemplo de ubicación de la Bobina (DIS) de Fiat Palio, el sistema de encendido en este modelo es Integrado, lo cual significa que el módulo de encendido está incorporado en la unidad de control, a través de los drives o transistores de potencia.

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas que se presentan en diferentes rangos de funcionamiento del vehículo, son los siguientes:

- No arranca el motor
- Existen detonaciones
- Causan tironeos en ralentí y en plena carga
- Excesos de gases hidrocarburos (HC)
- Retardo de arranque y contra explosiones

La unidad de control recibe como parámetro de señal desde el sensor Punto Muerto Superior (P.M.S.) y luego después de haber procesado esta señal, envía en órdenes de comando hacia el circuito primario de la bobina. Estas fallas se pueden presentar en el circuito primario o en el secundario de la bobina y tenemos que efectuar las pruebas correspondientes.

LOCALIZACION DE FALLAS

Cuando se presentan las diversas fallas arriba mencionadas, se debe localizar o efectuar el diagnóstico mediante equipos como escáner, osciloscopio, equipos de diagnóstico o multítester digital.

Cuando el motor no arranca, puede ser por varios defectos, incluyendo los sensores y actuadores; pero para que el motor arranque se requiere la chispa normal de las bujías, esto significa que la bobina deberá estar en óptimas condiciones enviando el voltaje de alta tensión hacia las bujías a través de los cables.

Para efectuar los diagnósticos, a través del osciloscopio, conectaremos los cables inductivos, hacia los cables de bujías en forma individual, también conectar el cable del equipo al circuito primario y el siguiente al circuito de alimentación. Realizando las conexiones correspondientes, observaremos el voltaje de alta tensión y del circuito de acuerdo al gráfico de la (Fig.95 y 96).

Para diagnosticar a través del multítester, se puede efectuar los siguientes pasos:

- Verificar el voltaje de alimentación de la bobina **12 Vol.+**
- Si no arranca el motor, conectar el

multítester, en el rango de frecuencia en el circuito primario. Si la ECU o el módulo de encendido se encuentra en óptimas condiciones la frecuencia será mayor de **50.Hz.**, si está ausente esta señal; puede estar defectuosa la ECU o el módulo de encendido, pero antes de reemplazar, revisar en forma exhaustiva el sensor del PMS y el circuito de alimentación que ingresa a la pinera de la ECU o al módulo del encendido de acuerdo a los diagramas.

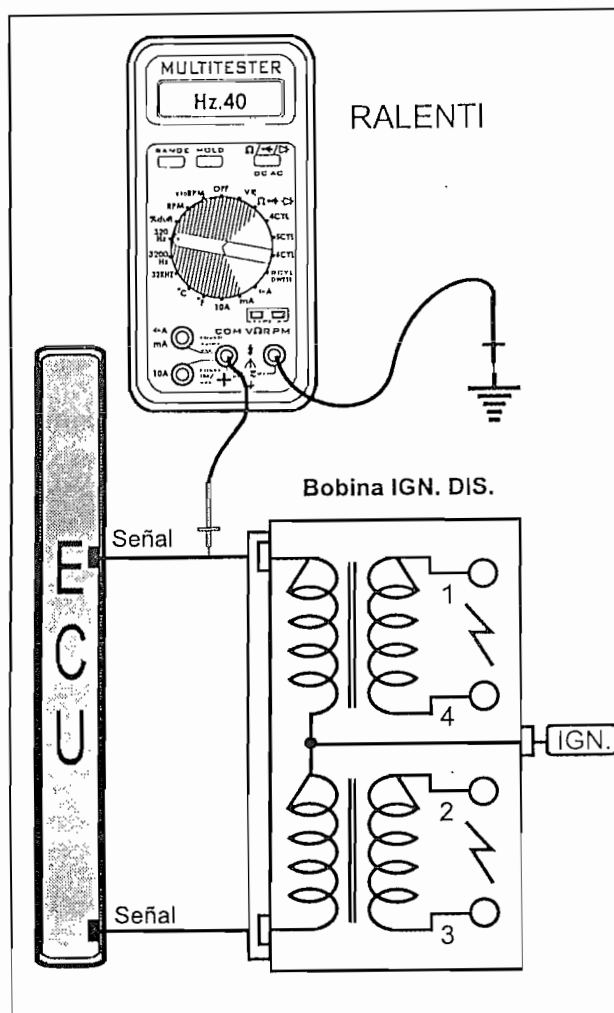


Fig.95.FORMA DE LOCALIZAR LA SEÑAL DE LA BOBINA DESPUÉS DEL FRECUENCÍMETRO.

Para efectuar el diagnóstico a través de este equipo, como primer término se debe localizar el voltaje de ignición 12 Vol.+, luego verificar la señal que emite la ECU, esta señal debe superar de **35 a 40 Hz.** en ralentí. Si no arranca el motor, la frecuencia deberá superar los **50 Hz.**, Si esta señal está ausente reemplazar la ECU, Siempre y cuando que el voltaje de alimentación positiva y negativa esté presente, de acuerdo a los diagramas del **Capítulo 3.**

- Verificar los cables de alta tensión en Ohmios, el cual no debe superar los **10,000** Ohmios del cable de mayor longitud.
- Inspeccionar las bujías, la luz del electrodo positivo negativo y la resistencia.
- Cuando el vehículo está en marcha, verificar la tensión que envía la ECU o el módulo (**Fig.97**) en forma de impulsos, a la bobina. Esto se mide en el rango de frecuencia que se aproxima entre **30 y 60 Hz.** por cada bobina y a mayor régimen aumenta la frecuencia.
- Cuando el vehículo está equipado con el módulo del encendido, verificar en voltaje las señales de ignición **12 Vol.**, masa y salida hacia la bobina primaria.
- En muchas ocasiones, esta bobina tiende a tener corto circuito, precisamente en la base o en el núcleo de hierro. Cuando sucede estas anomalías, el vehículo causará contra explosiones causando tironeos o directamente el motor no arranca.
- Cuando se realiza el diagnóstico a través

del analizador de gases, en la pantalla se observará el Hidrocarburo (HC) alterado, que puede ser entre **500, 800, 1500, ppm.**, esto interpreta; que el combustible, no está quemando suficientemente por defectos del encendido.

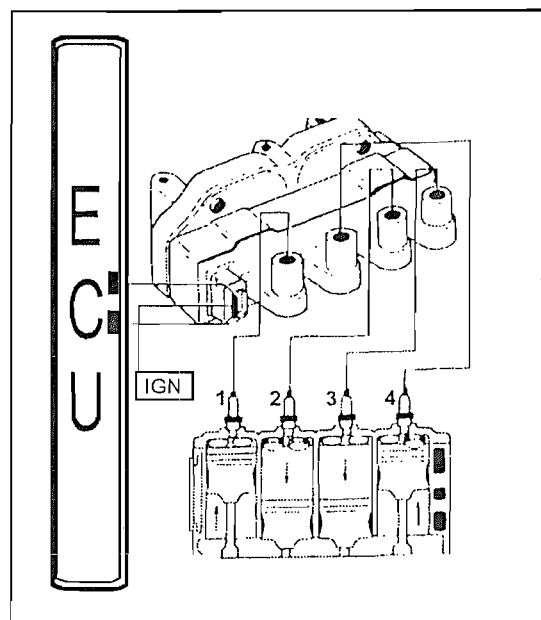


Fig.96. Gráfico del sistema DIS

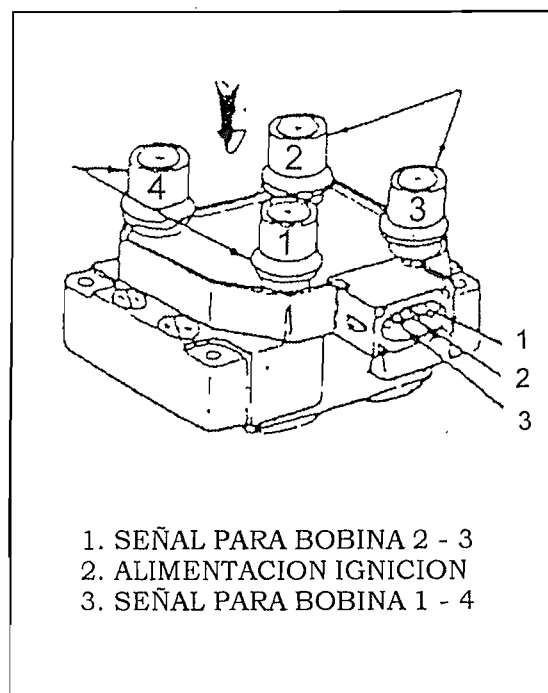
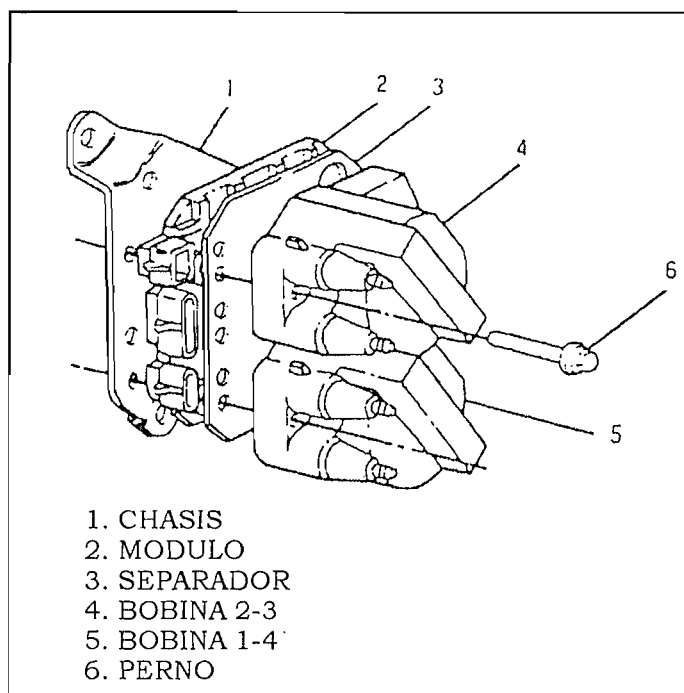
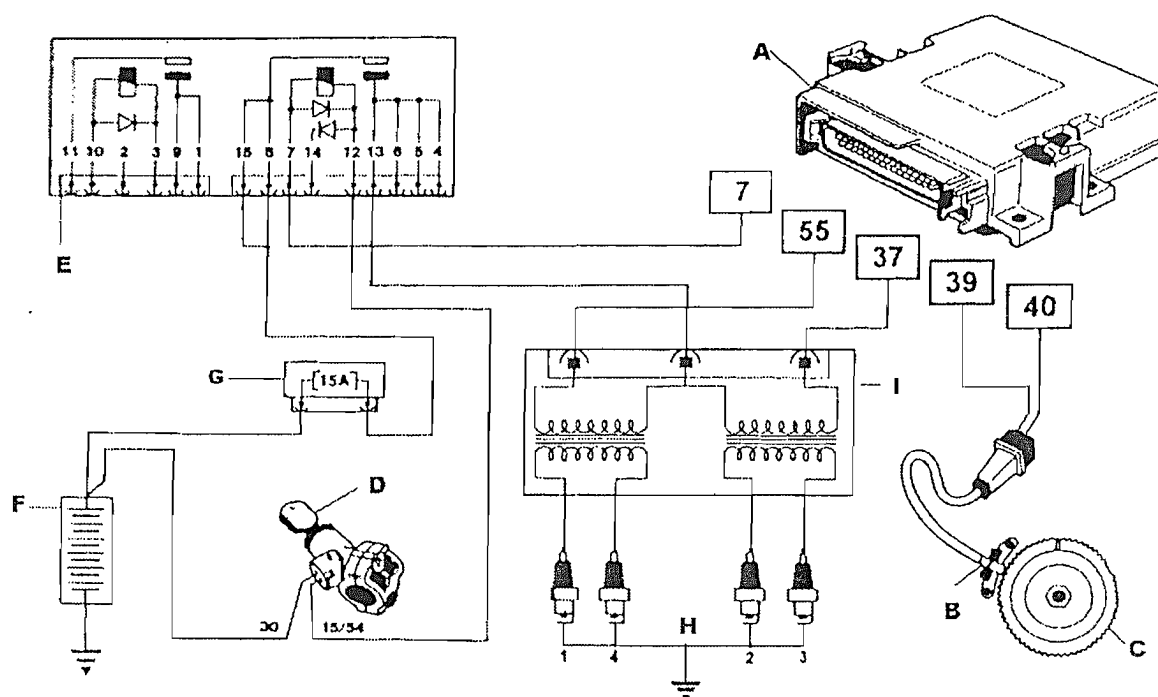


Fig.97. Ejemplo de dos modelos de Bobinas, los cuales son: Bobina del vehículo Daewoo o Chevrolet (Fig. Izquierda), Bobina del Vehículo Ford (Fig. Derecha). Ambos cumplen la función de generar el voltaje de alta tensión a 2 bujías, en forma simultánea de acuerdo a la descripción del sistema DIS



- A. UNIDAD DE CONTROL DE INYECCION Y ENCENDIDO
- B. SENSOR RPM Y PMS.
- C. VOLANTE DEL CIGÜEÑAL CON RUEDA DENTADA
- D. LLAVE IGNICION
- E. RELE DOBLE FUNCION
- F. BATERIA
- G. FUSIBLE DE PROTECCION DEL SISTEMA DE INYECCION - ENCENDIDO
- H. BUJIAS
- I. BOBINAS DE ENCENDIDO

Fig.98. Ejemplo del circuito de encendido DIS (Fiat Palio y Siena).

ESQUEMA DEL CONTROL DE ENCENDIDO (DIS) DEL MOTOR

De acuerdo al diagrama el sensor PMS (B), está ubicado frente al volante dentado del motor, el cual produce señal de corriente C. A. cada vez que este volante pasa por delante del sensor con el diente faltante. Esta señal, obtiene la unidad de control de acuerdo a los pines arriba mencionados para procesar y luego enviar en comando de órdenes a través de los driver, hacia el circuito primario de las

El conjunto de bobinas de acuerdo a la descripción del sistema DIS, está conformado por cuatro torres de salida. De acuerdo a la señal que proporciona la unidad de control, esto produce la corriente de alta tensión hasta **45 KV.** hacia las bujías en forma simultánea al cilindro N°1 y 4, luego al cilindro N° 2 y 3.

La figura (E) es un relé de doble función el cual envía la tensión de alimentación hacia la unidad de control, a la bomba de combustible y a la bobina de encendido. (Fig.98)

ACTUADOR DE RALENTI O MOTOR DE PASO A PASO

El actuador de ralenti es un Motor de Pasos, el cual está incorporado en el Cuerpo de Mariposa de Aceleración, sea en los Monopuntos y Multipuntos de Inyección (Fig.99)

Este motor de pasos se encarga de controlar el flujo del aire adicional, en especial cuando la mariposa se encuentra en la posición de reposo, a través del conducto de aire adicional el cual está construido por la parte lateral de la mariposa de aceleración, de esta forma este dispositivo está diseñado para mantener la estabilidad del motor en marcha mínima o ralenti, de acuerdo a las órdenes de la Unidad de Control (ECU).

La unidad de control suministra a este motor de pasos, en respuesta de señal de los diversos sensores, en diferentes cargas y temperatura del motor, lo cual quiere decir que si falla uno de los sensores también representará anomalías del motor de pasos, causando diversas fallas como indicaremos en la sección del texto Fallas que Ocasiona.

Este dispositivo posee 2 bobinas electromagnéticas A y B. Una bobina está conectada a los

terminales A y D y la otra a los terminales B y C, también este elemento cuenta con un rotor de imán permanente y un eje roscado tipo sin fin, que contiene el cono de ajuste en el extremo opuesto.(Fig.100)

La ECU envía tensión en impulsos con polaridades positivo (+) y negativo (-), hacia la bobina del estator, de tal forma el rotor gira en un sentido y a la vez este rotor también gira en sentido opuesto, esto sucede cuando la ECU intercambia las polaridades de impulsos para su desplazamiento, del asiento del cono de ajuste o clavija del control de aire adicional.

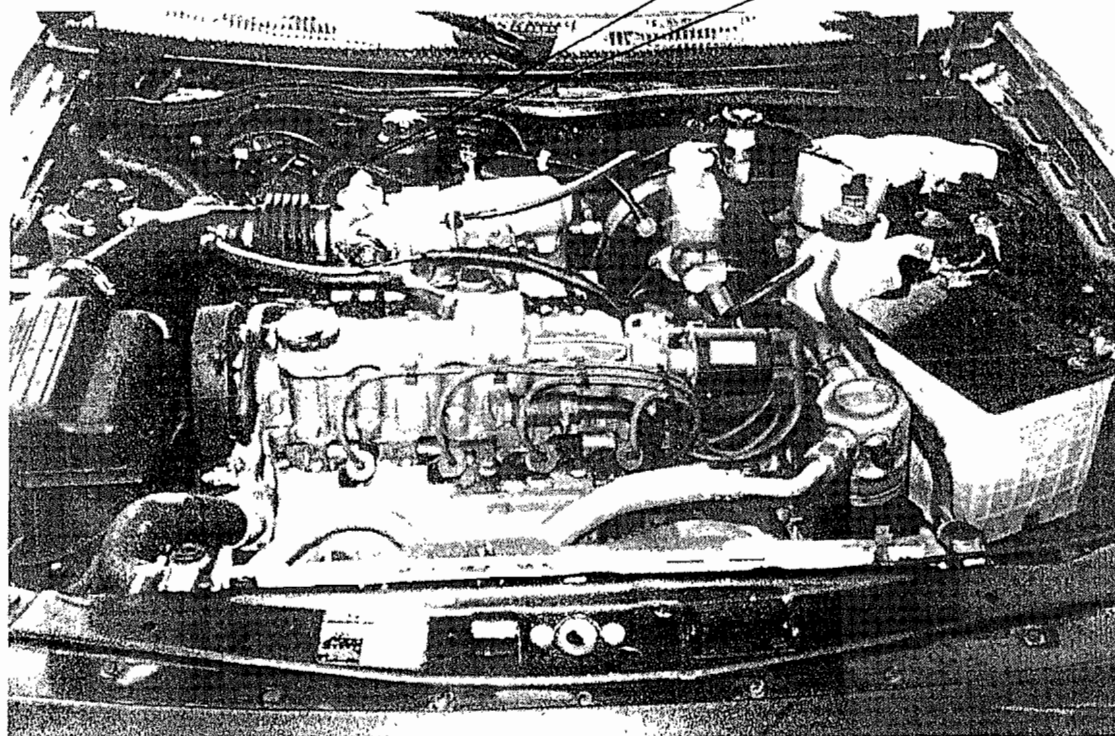
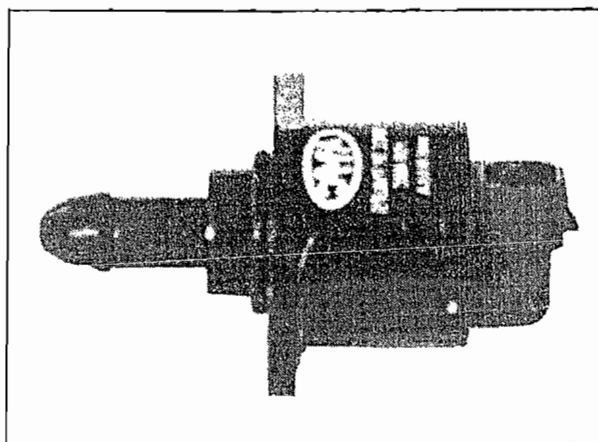


Fig.99.De acuerdo a la vista fotográfica indicamos la ubicación y el funcionamiento del motor de paso a paso en la marca Daewo. También se denomina a este motor de pasos, en términos asiáticos y americanos, VALVULA IAC (Control de Aire de entrada).

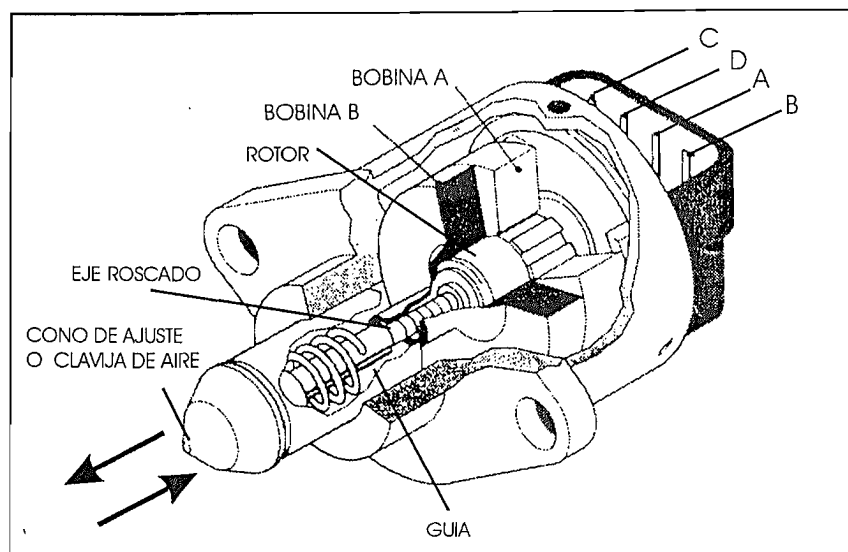


Fig.100. Corte del Motor de Pasos de 2 bancos o 2 bobinas. Indicando sus partes correspondientes y la forma del desplazamiento del control de cono de aire.

FALLAS QUE OCASIONA

En esta ocasión, cuando las fallas se presentan durante la marcha del motor, son muy evidentes a través de este motor de Paso a Paso, representando las siguientes anomalías:

- Ralentí Inestable
- El motor se para durante la marcha en ralentí.
- El motor se acelera.
- Cuando enciende el aire acondicionado, se para el motor.
- Cuando se gira el volante al máximo radio, también se para el motor.

El ralentí o marcha mínima, es inestable cuando este motor de Pasos, no está controlando el aire adicional por defectos propios, lo cual puede ser, por suciedad o corrosión en el cono de ajuste o clavija del control de aire, situado en el conducto del paso del aire adicional.

Este motor de Paso a Paso puede dejar de controlar el aire adicional no solamente por defectos propios, sino también por defectos de algunos de los sensores o propiamente de la unidad de control.

Antes de reemplazar este motor de Pasos, se debe efectuar el diagnóstico en forma exhaustiva de los sensores relacionados para la función de este motor, no obstante, la ECU suministra al motor de pasos luego de procesar las señales de los sensores y luego envía en comando de órdenes de señal hacia este dispositivo en forma de impulsos.

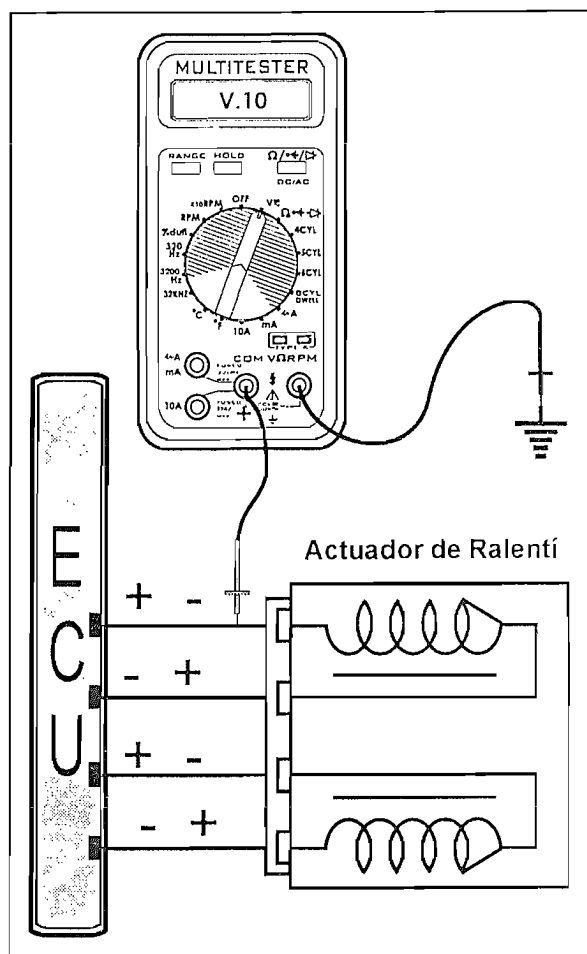


Fig.101. Vista Gráfica del MOTOR DE PASOS DE DOS BANCOS.

De acuerdo a la figura, no se puede efectuar el diagnóstico con el voltímetro, ya que la señal es Alternada entre positivo y negativo, cambiando esta tensión en forma constante para variar la polaridad del rotor. Solamente Observaremos esta señal a través del osciloscopio.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas de este motor de pasos, como reiteramos, no se puede efectuar a través del voltímetro (Fig.101), por que la señal que envía la ECU son de impulsos variables, cambiando de polaridades (Fig.102 y 103).

Existen opciones para el diagnóstico de este elemento con los equipos adecuados como el escáner, osciloscopio o generador de pulsos para hacer desplazar al motor de pasos y de esta forma descartaremos el estado del mismo.

Para reemplazar este dispositivo, también se puede realizar en forma práctica, descartando los sensores correspondientes que emiten señal hacia la ECU para su procesamiento y enviar señales a este actuador de ralentí. No obstante los sensores que debemos diagnosticar son las siguientes: Sensor de Oxígeno, Temperatura Refrigerante y de Aire, Sensor de velocidad, MAP, TPS, interruptor o modulo de

A/C, interruptor de dirección hidráulica, etc.

Si estos sensores no cumplen su función de acuerdo a los valores de fábrica la ECU también enviará señales erróneas al Motor de Pasos causando fallas durante la marcha del motor. Por ejemplo: Si el sensor de Oxígeno genera el Voltaje Alto en forma constante, el motor se mantendrá acelerado, si es opuesto a este voltaje el motor tiene tendencia a pararse o inestabilidad del motor en ralentí, lo mismo sucede cuando fallan los demás sensores mencionados.

Si el interruptor de dirección hidráulica y el aire acondicionado no emite señal, también se parará el motor cuando prende el aire y cuando gira el volante de dirección.

De esta forma, reemplazaremos el motor de pasos, por descarte. En los sistemas OBDII de inyección, se precisará el escáner para el diagnóstico ya que los códigos de anomalías quedarán almacenados en la memoria de la ECU.

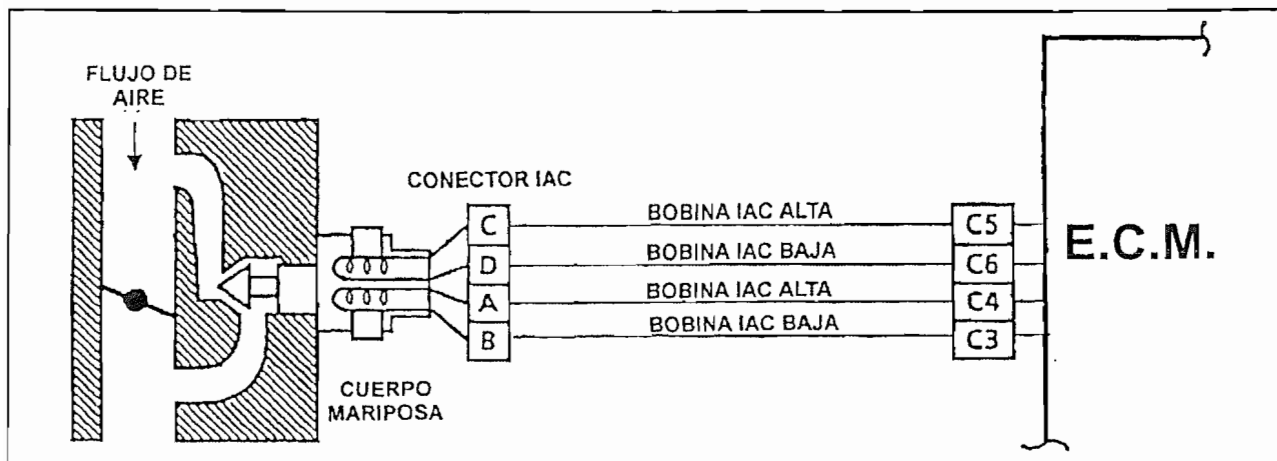


Fig.102. Ejemplo del gráfico de Daewoo, indicando la posición del motor de pasos incorporado en el cuerpo de mariposa y controlando el paso del aire adicional cuando la mariposa está en posición de reposo o en ralentí. De forma similar a este gráfico, este dispositivo cumple su función en las diversas marcas y modelo de vehículos, también se denomina como válvula IAC. (Control de aire de entrada).

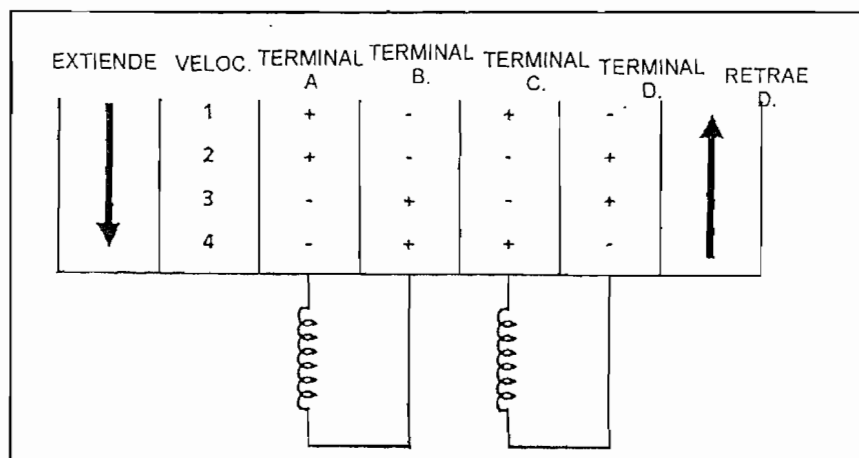


Fig.103. Ejemplo de comando de órdenes de señal de la unidad de control, a las bobinas del motor de pasos, la cual emite señales de voltajes alternados, positivo y negativo para la velocidad y posesión del motor de pasos, como se observa en el gráfico.

ACTUADOR DE RALENTI O ELECTROVALVULA DE MARCHA LENTA

FORD MONDEO Y FORD ESCORT

Esta electroválvula esta incorporada en el Cuerpo de Mariposa de aceleración, de acuerdo a la ubicación de la **Fig.104**.

La función que también cumple este dispositivo, es controlar el aire adicional del múltiple de admisión en marcha mínima. El diseño de esta electroválvula esta compuesta por una bobina, una válvula de control, dos conductos de entrada y salida del flujo de aire, también esta incorporada por un diodo, de acuerdo al gráfico para la polaridad del circuito.

Esta electroválvula posee dos circuitos, los cuales son:

- Tensión de alimentación 12 Vol.(+), esta tensión puede estar conectada desde el relé de inyección, el relé de la bomba de combustible o desde ignición a través de un fusible, esta instalación es de acuerdo al modelo de los vehículos, (Ver diagramas, Capítulo 3).

- Circuito de señal desde la unidad de control ECU.

De acuerdo al gráfico, la unidad de control, envía señal de impulsos hacia esta electroválvula; para el control de marcha mínima o ralenti, en respuesta de señal de los diversos sensores de acuerdo a la descripción de la página anterior del motor de paso a paso.

De esta forma este dispositivo cumple su función en el control constante de marcha mínima, en diversas cargas del motor, esto sucede cuando se enciende el aire acondicionado, en el giro máximo de radio del volante de dirección, al encenderse todas las luces cuan-

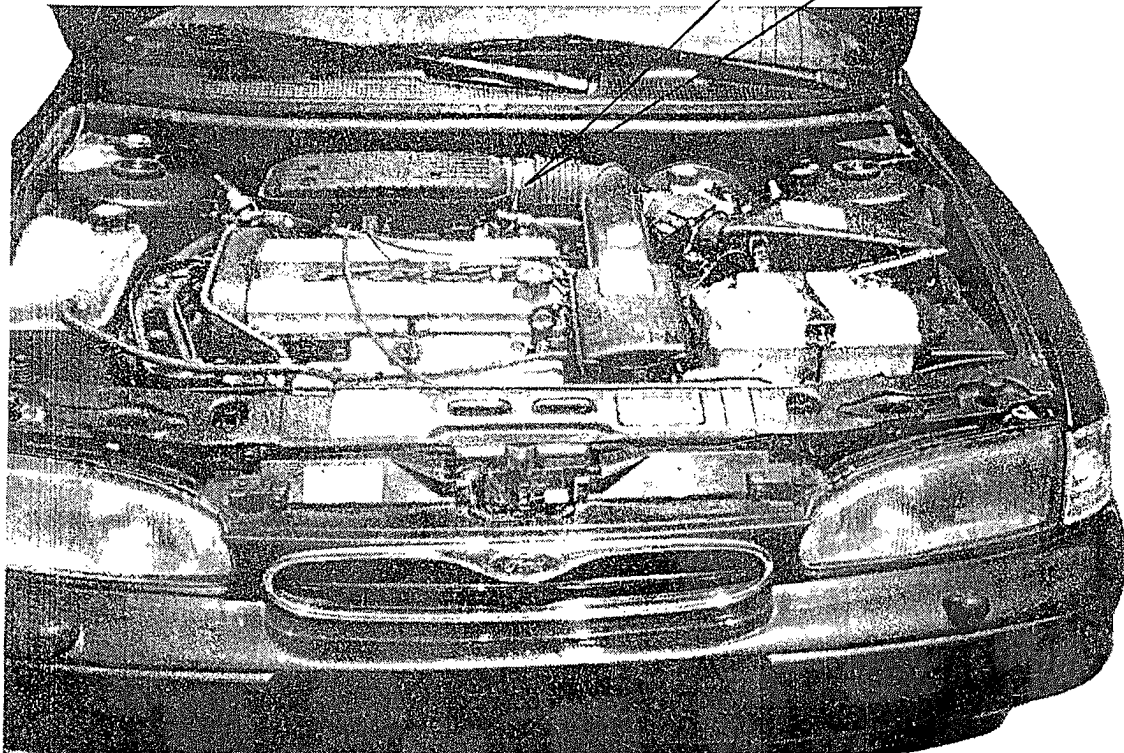
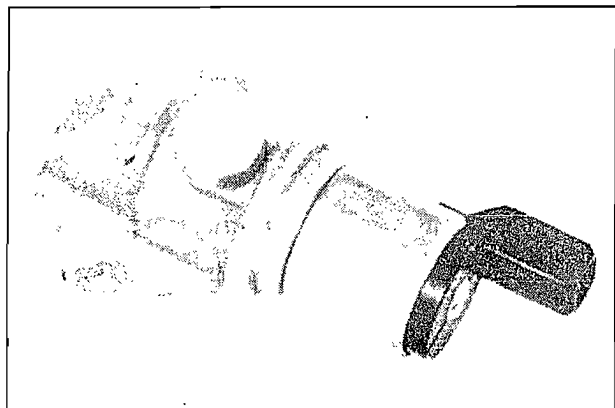


Fig.104. Electroválvula de control de ralenti de Ford Mondeo, el cual está ubicado en el cuerpo de mariposa de aceleración, como muestra la figura

do se activa el electroventilador. También este actuador cumple su función cuando el vehículo está equipado con la TRANSMISION AUTOMATICA, con el sistema A.B.S, CRUISE CONTROL (control de velocidad crucero), etc.

Es por esta razón que este elemento, cuenta con un límite de 128 posiciones de acuerdo al orden de la unidad de control, también recibiendo como parámetro señal de los componentes electrónicos arriba mencionado.

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas ocasionadas a través de esta electroválvula, representan diversas anomalías durante la marcha del motor; son las siguientes:

- Ralentí inestable.
- El motor separa durante la marcha del motor en ralentí.
- El motor se acelera y desacelera.
- El motor se mantiene en un régimen alto.

La unidad de control recibe la información de los sensores, para procesar y convertir en órdenes de trabajo a este actuador. Es por esta razón que antes de reemplazar a esta electroválvula, se debe efectuar el diagnóstico exhaustivo, realizando las pruebas correspondiente de cada uno de los sensores, de acuerdo a los gráficos ilustrados en este capítulo y también de acuerdo a los valores comparativos y diagramas. Lo cual quiere decir si uno de los sensores o interruptores, no cumple su función de acuerdo a los valores de fábrica presentará estos síntomas arriba mencionados durante la marcha de motor.

Si uno de los sensores presenta anomalías, debe ser reemplazado y luego borrar el código de avería desconectando la batería o de lo contrario en el sistema OBD II se efectuará el borrado de memoria a través del escáner.

Esta electroválvula, también debe ser inspeccionado en forma visual, ya que puede ocasionar fallas por suciedad o grietas en el cono de la válvula de control de aire.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para efectuar el diagnóstico de esta electroválvula y localizar las fallas, se puede realizar a través de equipos adecuados como escáner,

pio, escáner o voltímetro.

Como primer termino, se debe localizar la tensión de alimentación de acuerdo a la Fig.105. Luego de efectuar esta tensión, comprobar el voltaje y frecuencia que emite la unidad de control a la bobina de este elemento.

En ciertos modelos de vehículos como FORD ESCORT, FORD MONDEO y FORD FIESTA se puede regular a la válvula de control de aire a través de un destornillador en cruz o fili. Si el vehículo está equipado con TRANSMISION AUTOMATICA ELECTRONICA, A.B.S u otros equipos, también se debe efectuar el diagnóstico de los sensores y actuadores a través del escáner o voltímetro, de estos dispositivos antes de reemplazar esta electroválvula.

El Cuerpo de Mariposa de aceleración se debe de inspeccionar en forma visual, axial del eje la regulación y la suciedad del mismo, antes de reemplazar este dispositivo; ya que estas anomalías pueden ocasionar fallas del motor inestable o falta de control de marcha mínima.

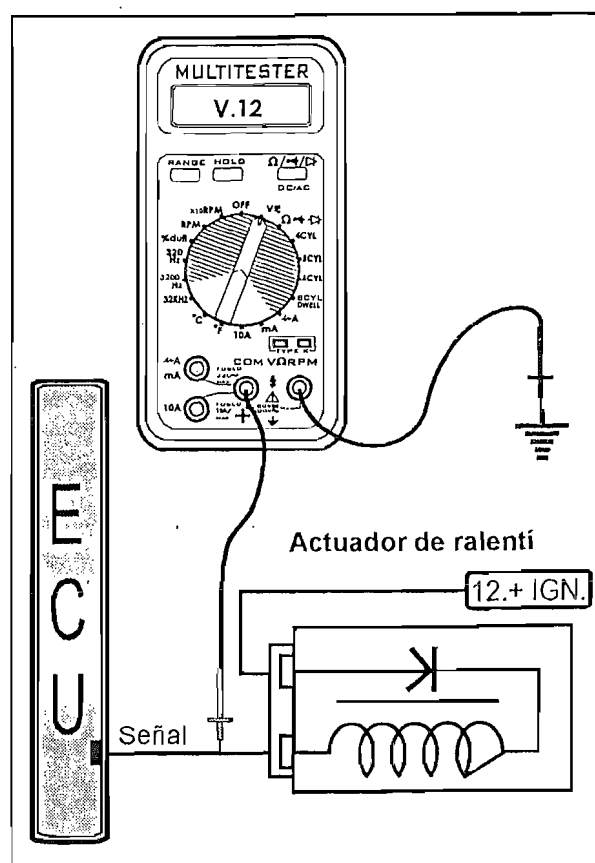


Fig.105. Forma de efectuar el diagnóstico ubicando la señal de este actuador de ralentí o electroválvula de control de marcha mínima. La señal que emite la unidad de control de acuerdo a los valores comparativos (Cap. 3).

ACTUADOR DE RALENTI MOTOR ROTATIVO DE CORRIENTE CONTINUA CON EL INTERRUPTOR INCORPORADO BOSCH

Este motor esta situado en la parte exterior del cuerpo de mariposa monopunto BOSCH "S.P.I", en los sistemas monojectronic y monomotronic, el cual posee 4 circuitos, los cuales son: 2 circuitos de masa del micro interruptor y 2 de señal de impulsos de ECU, para el control del motor rotativo (**Fig.106**).

La función que cumple este actuador, es suministrar la apertura de mariposa de aceleración en marcha mínima, para el control de pasaje de aire hacia el múltiple de admisión.

La unidad de control, suministra a este motor en señal de impulsos, enviando la tensión con polaridades alternadas y a través de estas polaridades, el motor gira en sentido horario y opuesto, desplazando la clavija de control, de modo tal, que pueda extenderse y retraerse para el control angular de la mariposa, según el sentido de rotación del motor para controlar

la marcha mínima o ralenti.

El micro interruptor, esta incorporado dentro de este actuador de ralenti, precisamente en la clavija de control de aire, el cual cumple su función cerrando el circuito de masa, cuando el eje de control de mariposa o acelerador se aleja del mismo.

La unidad de control, determina a través de este micro interruptor para el corte (CUTT-OFF), de la inyección durante la fase de desaceleración, lo cual quiere decir que la unidad de control corta la inyección de combustible en un espacio de (ms), y de esta forma controlar el ralenti durante la marcha del motor.

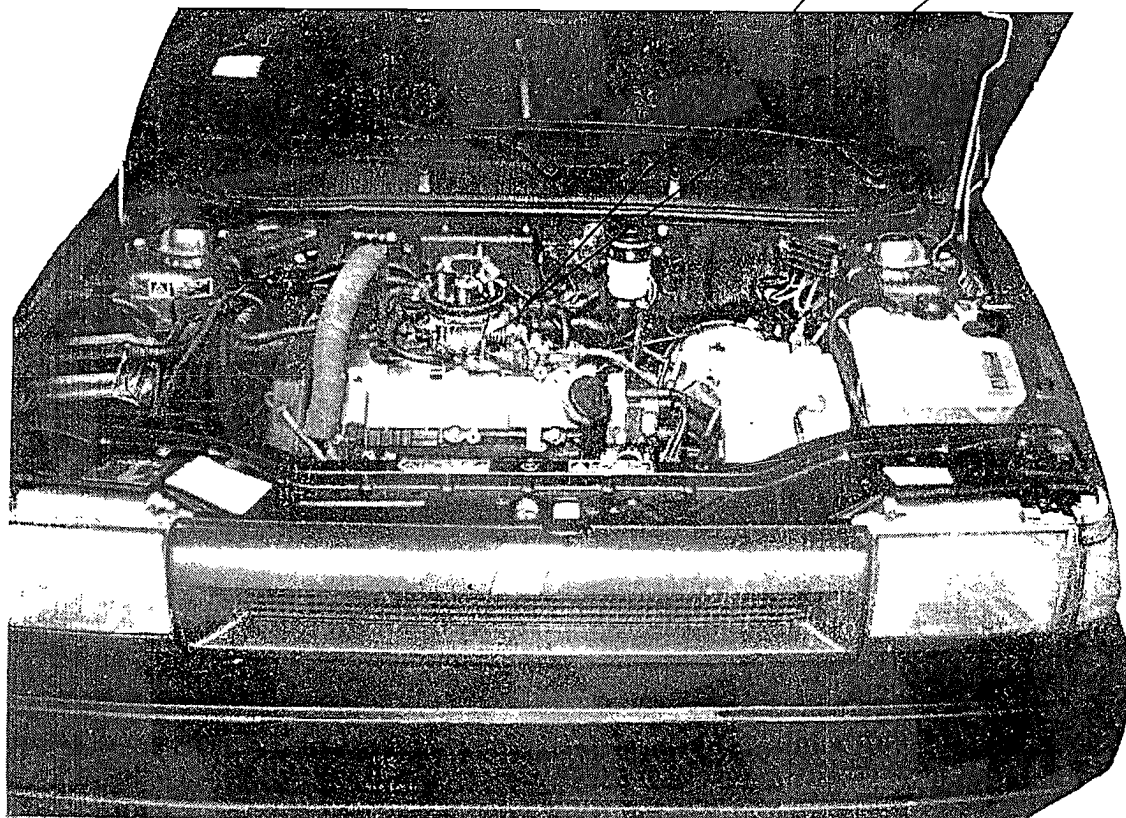
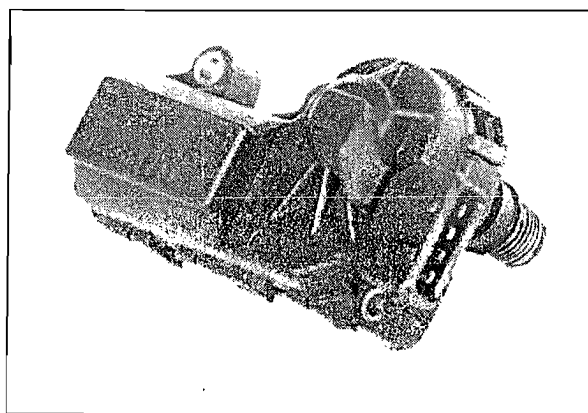


Fig.106. Ejemplo del actuador de ralenti incorporado en el vehículo Fiat Monopunto Diesel.

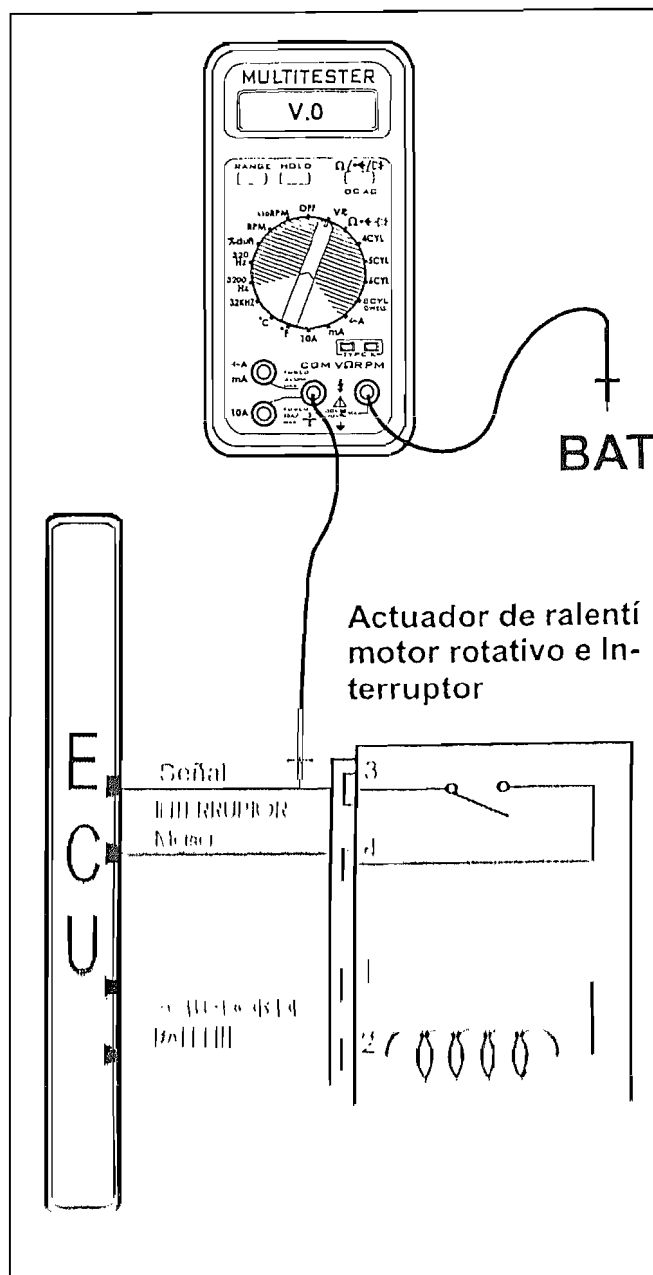
FALLAS QUE OCASIONA

Este actuador de ralentí presentan fallas variables, porque este dispositivo esta diseñado para cumplir dos funciones, como reiteramos, control de ralentí a través de la mariposa y control del micro interruptor para el corte (CUTT-OFF).

- **Control de ralentí a través de la mariposa de aceleración.-** Este actuador esta conformado por un motor de corriente continua, un engranaje rotativo para el control de la clavija de control de aire, el cual tiene tendencia a que este motor sufra recalentamientos de la propia bobina del motor, efectuando las fallas con regulaciones inestables del ralentí o en algunas ocasiones se para el motor o se queda acelerado, esto sucede cuando la bobina del motor varia su resistencia por el recalentamiento mencionado o en algunos casos el circuito se abre en forma directa o se traba el engranaje de control de la clavija.
- **(CUTT-OFF) de la inyección.-** Cuando el micro interruptor no cumple su función en activar o desactivar, la unidad de control no gestionará el corte CUTT-OFF de la inyección en ms. para el control del ralentí, entonces la falla que presenta es cuando el vehículo en marcha mínima se acelera y desacelera en forma drástica, amplificando el pulso de inyección. La unidad de control suministra el ralentí del motor, basándose en este micro interruptor como pieza fundamental de acuerdo a este elemento, este también recibe como parametro de control del sensor del refrigerante, del sensor de oxígeno, sensor de temperatura de aire y otros, de esta forma suministra en forma optima la marcha mínima del motor.

Desmontar el conector y verificar el voltaje que envía la ECU y la resistencia del motor, todo esto depende de los valores comparativos del **Capítulo 3**.

También se puede efectuar las pruebas correspondientes desmontando este motor, para lo cual se verificará la resistencia del motor y la continuidad del micro interruptor en forma manual.



LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas se puede efectuar a través de un equipo de diagnóstico o voltímetro por ejemplo:

Verificar el funcionamiento del micro interruptor de acuerdo a la Fig 107.

Medir la tensión de masa que envía la unidad de control.

Fig. 107. Forma de realizar el diagnóstico del interruptor y del motor de ralentí. En esta ocasión es muy imprescindible que el interruptor cierre y abra el circuito a masa en aceleración y desaceleración para el corte CUTT OFF de inyección.

UBICACION DEL ACTUADOR DE RALENTI (MOTOR ROTATIVO)

De acuerdo al gráfico este motor rotativo está ubicado en el cuerpo de mariposa Bosch (Fig.108) y este actuador está incorporado en los vehículos, Fiat, Peugeot y Renault, etc. En la Fig.109 se observa que la clavija del motor, controla al eje de mariposa extendiéndose y retrayéndose de acuerdo a las órdenes de la ECU, de esta forma controla el pasaje de aire a través de la mariposa conjuntamente con el combustible que provee el inyector. Toda esta función es en base a los parámetros de señal que obtiene la ECU para suministrar la inyección y el encendido.

A muchos técnicos en este sistema de inyección se les presentan fallas variables. Para obtener funcionamientos óptimos, es muy imprescindible tener en cuenta los parámetros de señal de acuerdo a los valores comparativos, de forma principal el actuador de ralenti y el potenciómetro de mariposa (T.P.S.)

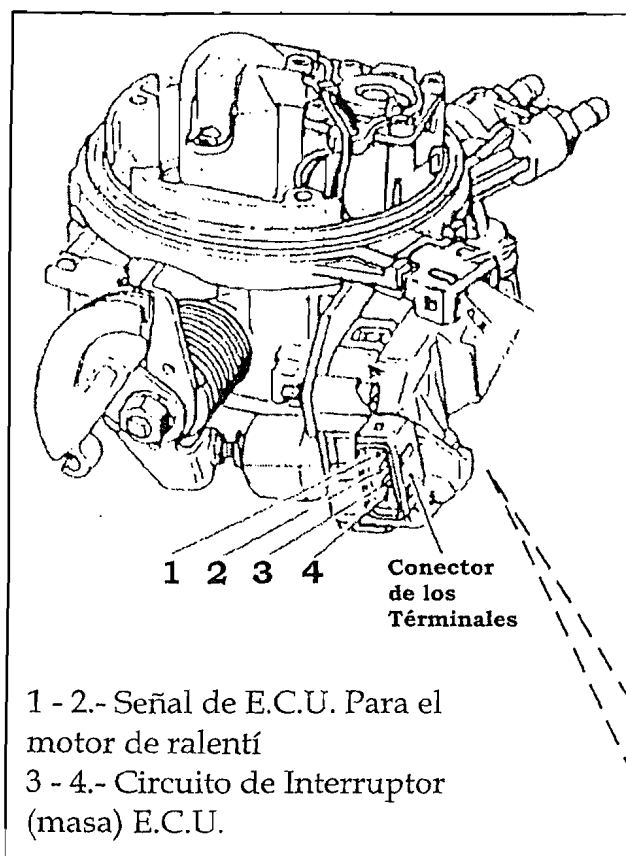


Fig.108. Ubicación de los circuitos del actuador de ralenti de acuerdo a los diagramas

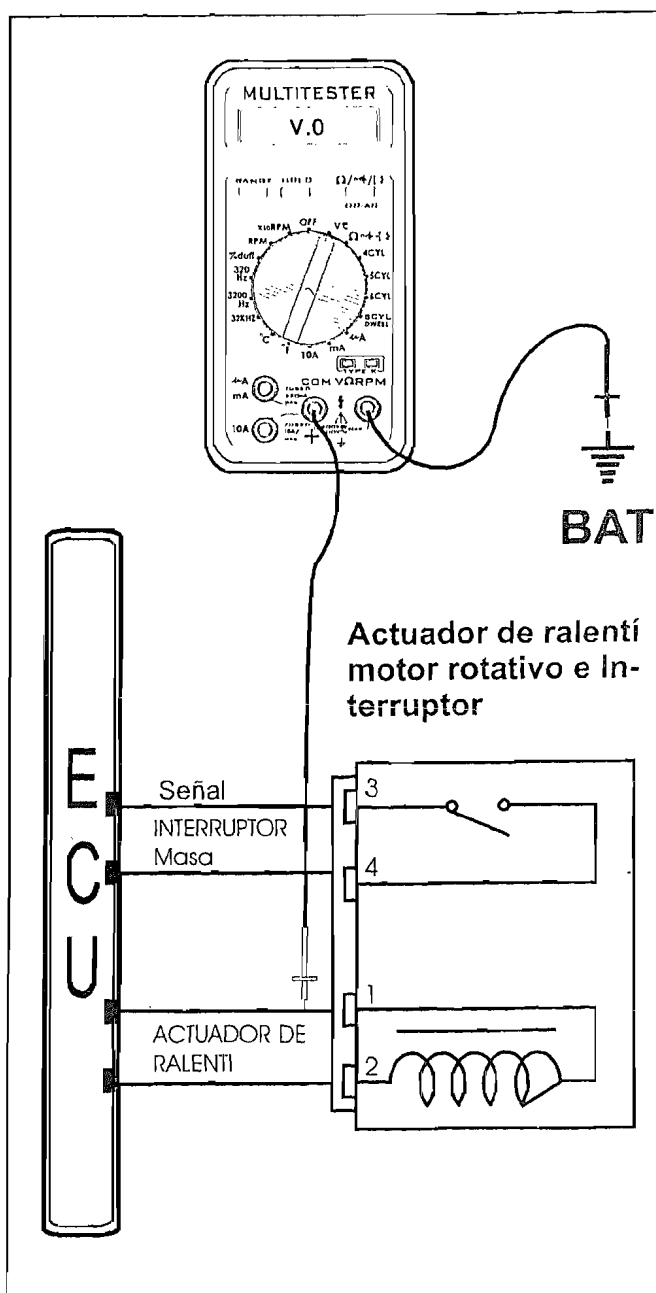
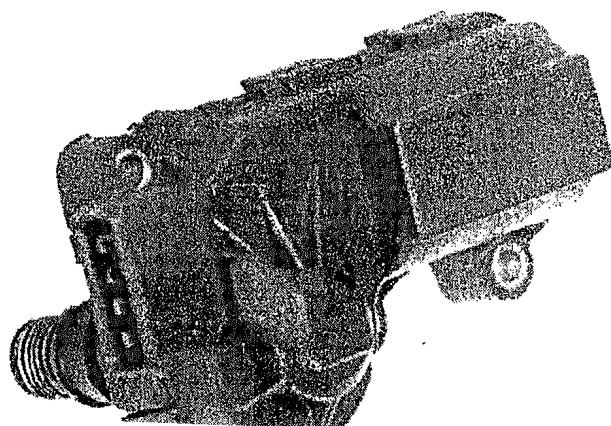


Fig.109. Forma de efectuar el diagnóstico del actuador de ralenti.



ACTUADOR DE RALENTI Y POTENCIOMETRO DE VOLKSWAGEN PASSAT

Este actuador de ralenti se encuentra ensamblado conjuntamente con el potenciómetro de mariposa y el interruptor, los mismos están ubicados en el cuerpo de mariposa de aceleración, también este sistema está incorporado en los vehículos Gol 1,0 16 Válvulas, Gol 1,0 MI Golf 1,8 Turbo, Passat 2,8 V6, Passat 4,C, etc (Fig.110).

La función que cumple este actuador, es a través de un potenciómetro de corrector de marcha lenta, como figura en el diagrama entre los pines 74 y 67 del **Capítulo 3**. El sensor de posición de marcha lenta envía la señal a la ECU, de acuerdo a la posición de aceleración para que ésta, envíe una orden hacia el actuador de ralenti entre los pines 66 y 59, de esta forma controlar la marcha lenta del motor.

Dentro de este conjunto, también está incorporado el interruptor de ralenti, el cual también cumple su función de activar y desactivar en aceleraciones y desaceleraciones, para que la ECU controle el corte CUTT-OFF de la secuencia de inyección.

El sensor de Posición de Mariposa (TPS) También está incorporado dentro de este conjunto, el cual varía su resistencia de acuerdo a la posición de la Mariposa de aceleración, en consecuencia a este parámetro de señal la unidad de control suministra la inyección y la curva del avance del encendido.

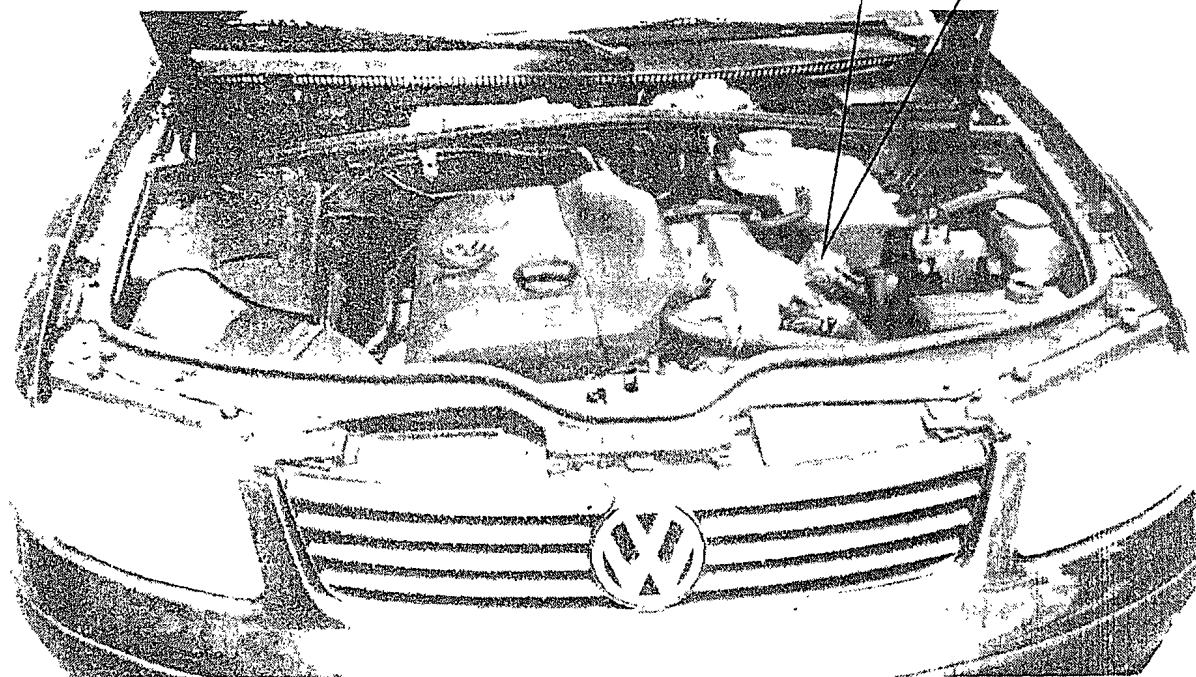
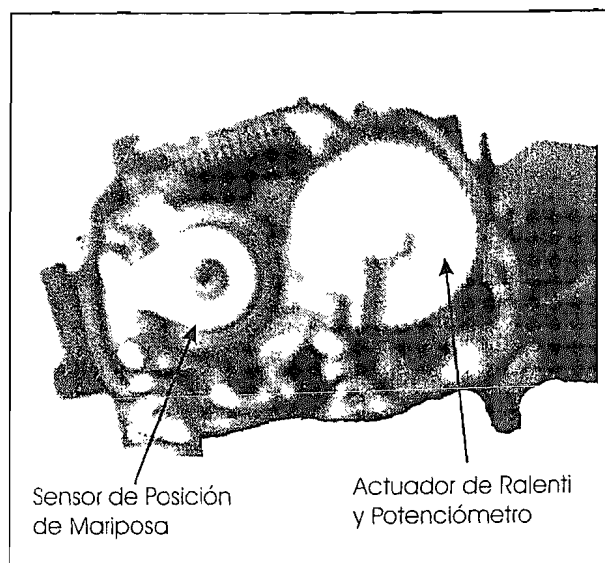


Fig.110. Vista fotográfica del Volkswagen Passat 1.8 - 20 válvulas Turbo, demostrando la ubicación del conjunto de sensores y actuadores de ralenti con el interruptor incorporado dentro del mismo.

FALLAS QUE OCASIONA

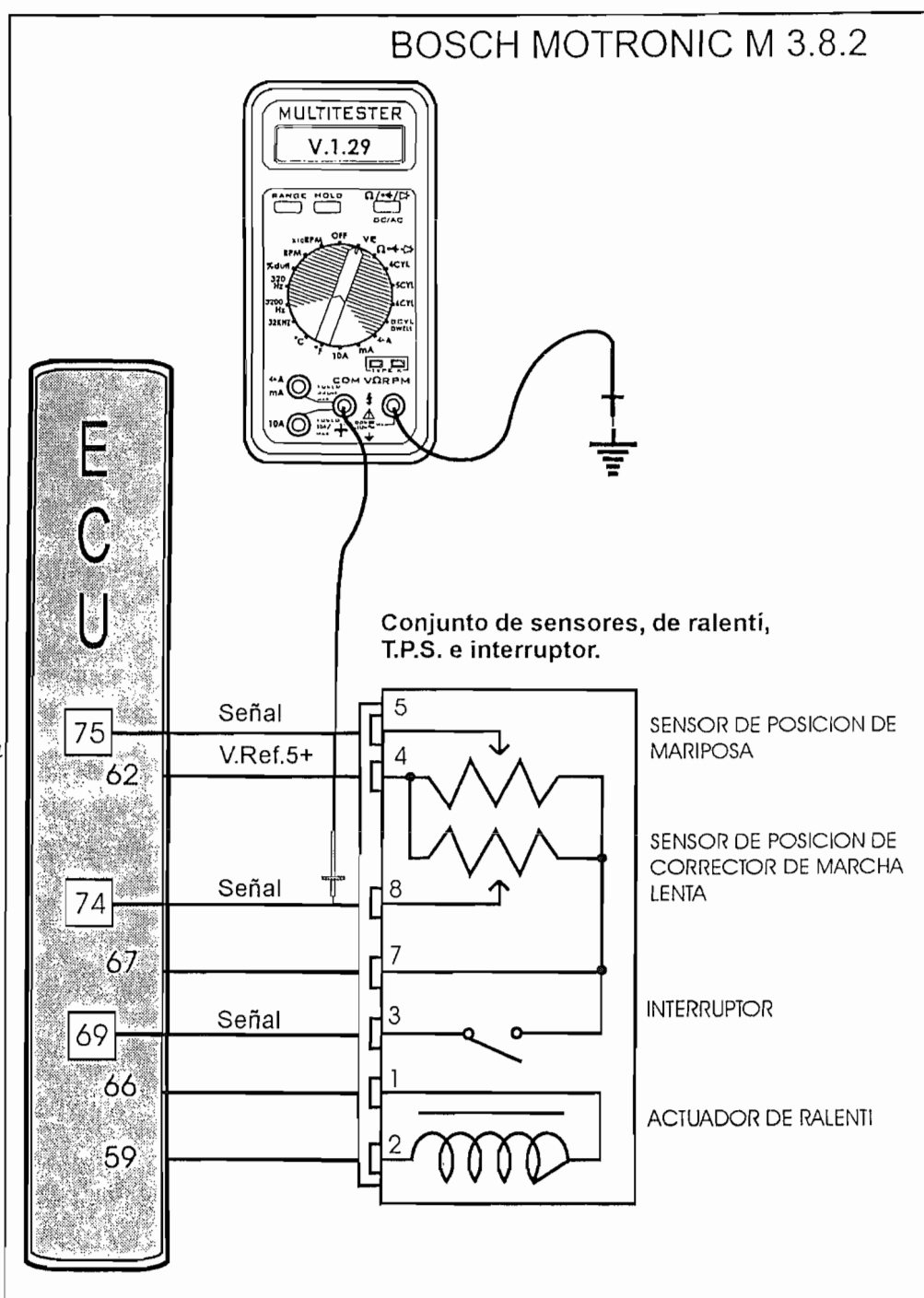
Cuando los vehículos están equipados, con este conjunto de sensores, las fallas son evidentes durante la marcha del motor, las cuales son:

- Ralentí inestable
- El motor se acelera y desacelera
- Cuando el vehículo está en marcha existe tironeos
- Corte de secuencia de inyección

- El motor se mantiene acelerado a 2,000 o 3,000 Rpm.
- El motor se para en marcha mínima.

Todas estas anomalías se presentan durante el funcionamiento del motor. Si el vehículo está equipado con la Luz de Testigo de Inyección en el sistema OBD II, se encenderá esta luz en forma simultánea, ya que la unidad de control almacena a través de su memoria Ram en un Código de Avería o en varios códigos, los cuales pueden ser: Potenciómetro del actuador de ralentí, potenciómetro de mariposa (TPS), actuador de ralentí e interruptor.

Fig.111.FORMA DE LOCALIZAR LAS FALLAS A TRAVÉS DEL VOLTÍMETRO. Este diagnóstico se realizará, cuando exista anomalías de acuerdo a la descripción arriba mencionada. Como primer término, se localizará la resistencia del sensor de actuador de ralentí, verificar la continuidad del interruptor, comprobar la resistencia del actuador, y luego comprobar la resistencia del potenciómetro. Todos estos parámetros de señal serán de acuerdo a los valores comparativos para la función óptima de este conjunto de sensores. (Ver valores Comparativos **Pag.85**)



No obstante, la Luz de Testigo de Inyección (Mil), Malfuntion injection lihgchts está incorporado en los sistemas OBD II Especifico, ya que en el OBD II Genérico no cuenta con esta Luz, por lo cual, la unidad de control almacena en ambas partes los códigos de avería (esta descripción la detallaremos en el **Capítulo 4**).

LOCALIZACION DE FALLAS

Para efectuar el diagnóstico en este sistema, es muy imprescindible contar con el escáner original de Volkswagen o de caso contrario con un escáner universal.

Para localizar la falla o diagnosticar, se tendrá que ubicar el conector de diagnóstico de 16 Pines del tipo OBD II y luego conectar el escáner a este conector. Después de haber efectuado todas estas conexiones, poner la

llave en Ignición, visualizar en la pantalla las señales de los sensores y actuadores. Luego poner en marcha y observar los parámetros de señal que generan cada uno de los sensores y también el funcionamiento de cada uno de los actuadores.

Después de efectuar este diagnóstico, ingresar al sistema de localización de códigos de averías. Si existiera anomalías el escáner automáticamente detectará el código o los códigos de avería almacenados en la memoria RAM de la unidad de control del motor.

Si durante este diagnóstico existen códigos de averías, será de forma imprescindible realizar el diagnóstico a través del voltímetro (**Fig.111**) de acuerdo al gráfico antes de reemplazar estos dispositivos, aquí detallamos los valores comparativos de medición de este conjunto de sensores del Volkswagen Passat (**Fig.112**).

SENSOR T. P. S.	PIN 62	VOLTAJE REFERENCIAL	5. VOLT
SENSOR T. P. S.	PIN 75	SEÑAL IGNICION	4.20 VOLT
		RALENTI	4.10 VOLT
		PLENA CARGA	0.80 VOLT
	PIN 67	MASA	-12. VOLT

SENSOR DE POSICION DEL ACTUADOR DE RALENTI	PIN 67	MASA	-12. VOLT
	SEÑAL PIN 74	IGNICION	1.29 VOLT
		PLENA CARGA	0.96 VOLT

INTERRUPTOR DE RALENTI	PIN 67	MASA	-12. VOLT
	PIN 69	ACELERACION Y DESA.	-12. VOLT, ○

ACTUADOR DE RALENTI	PIN 66	VOLTAJE VARIABLE	5. A 11. VOLT
	PIN 59	VOLTAJE VARIABLE	11. A 5. VOLT
		RESISTENCIA	5 A 180 OHM

Fig.112.Valores Comparativos de medición, del conjunto de sensores de Volkswagen..

MOTOR DE PASOS O ELECTROVALVULA DEL TIPO MOTOR ROTATIVO

Este motor de pasos también está ubicado en el cuerpo de mariposa de aceleración, el cual va conectado a través de un conducto para el control del aire adicional.

Este dispositivo posee 2 circuitos o en algunos 3 circuitos, dependiendo el modelo y marca de los vehículos.

Los motores rotativos de 2 circuitos, cuentan con la alimentación **12 Vol (+)** y señal de ECU (**Fig.113**).

Los motores de 3 circuitos, también cuentan con alimentación de **12 Vol (+)** y 2 señales de ECU.

La función que cumple este motor rotativo, es controlar el aire adicional, a través de una válvula que va conectada al eje del paso de aire del motor mencionado. Este control se va efectuando por la señal de impulsos del ECU, lo cual hace girar al motor en determinados grados de apertura para el pasaje del aire.

Los motores rotativos de 3 circuitos, también controlan el pasaje del aire, de acuerdo a las ordenes de la señal del ECU. Este motor cuenta con 3 escobillas en el colector de la bobina el cual está diseñado para la rotación del motor en sentido horario u opuesto. De esta

forma este dispositivo se encarga de controlar el ralenti del motor.

La unidad de control también suministra a este motor rotativo, en respuesta de señal de los sensores mencionados, también debe ser imprescindible el buen funcionamiento de estos sensores de acuerdo a los parámetros de señal, antes de reemplazar este elemento.

Este dispositivo está incorporado en los vehículos equipados con la unidad de control Bosch, por ejemplo en la línea FIAT, Volkswagen, Alfa Romeo, Mercedes Benz, Volvo, BMW, Peugeot, Chevrolet, etc., No obstante también este elemento se incorporó en los vehículos desde los años 80' hasta los años 95' aprox.

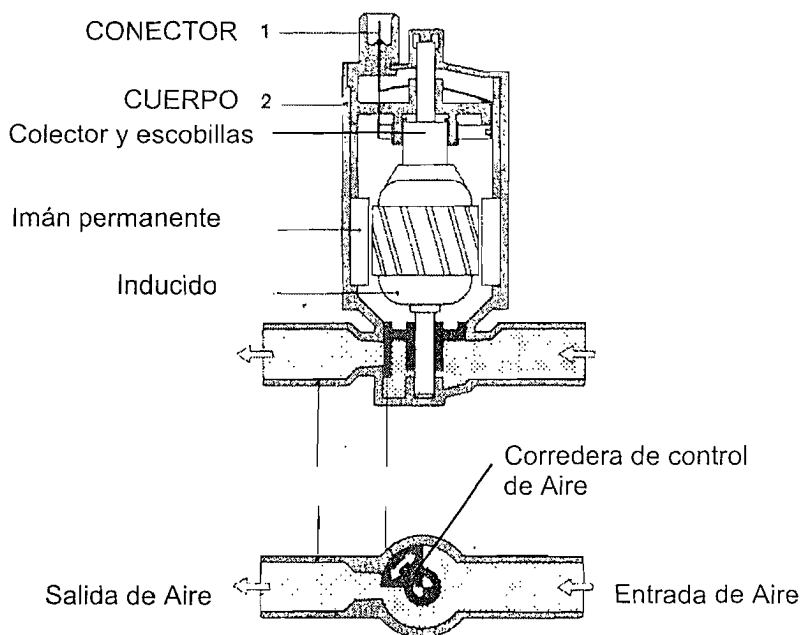
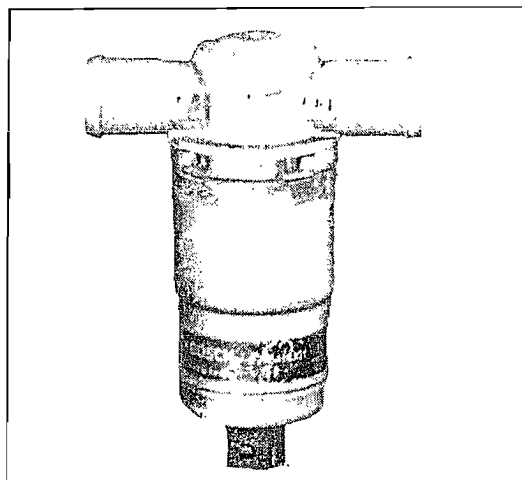


Fig.113. Corte del Motor Rotativo de dos circuitos el cual está compuesto por un inducido, dos escobillas. Cuando la unidad de control envía la tensión en forma de impulsos el inducido gira en sentido horario y opuesto, de esta forma controla el aire adicional para el control de marcha mínima del motor.

FALLAS QUE OCASIONA

Cuando los vehículos están equipados con este dispositivo, también las fallas son similares, existiendo la diferencia que el motor se puede mantener acelerado o se para en forma total en marcha mínima. Todo esto sucede cuando el inducido propiamente a través del colector, no existe continuidad, sea por el desgaste de este colector o las escobillas, si tuviera continuidad, también se presentan fallas manteniendo en forma inestable el ralenti del motor, esto sucede cuando existe variedad de resistencia del inducido por recalentamiento o corto circuito.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas también se puede efectuar a través del osciloscopio, escáner o en forma simple, a través del voltímetro, identificando la señal de alimentación y señal de ECU, sea en los motores rotativos de 2 circuitos y 3 circuitos.

Cuando el motor está diseñado con 2 circuitos significa que el motor consta de 2 escobillas, uno de ellos es para el positivo 12 Vol. (+) y la siguiente obtiene la señal de la ECU para controlar el ralenti.

En un motor de 3 circuitos está incorporado 3 escobillas sobre el colector del encendido, los cuales son 2 escobillas que obtienen señal de la ECU y el siguiente es 12 Vol. (+) IGN de esta forma, este motor de 3 circuitos controla el ralenti del motor controlando el pasaje del aire. Los circuitos están conectados de acuerdo al gráfico de la Fig.114. Una de las fallas comunes que se presentan en este sistema, es cuando existe caída de tensión en el circuito de alimentación de IGN el cual puede ser a través del relé o propiamente desde el circuito de IGN de acuerdo a los diagramas.

Este motor también, produce fallas por la suciedad o corrosión por el conducto del pasaje del aire, en esta ocasión se puede solucionar haciendo la limpieza a través de un solvente anti corrosiones.

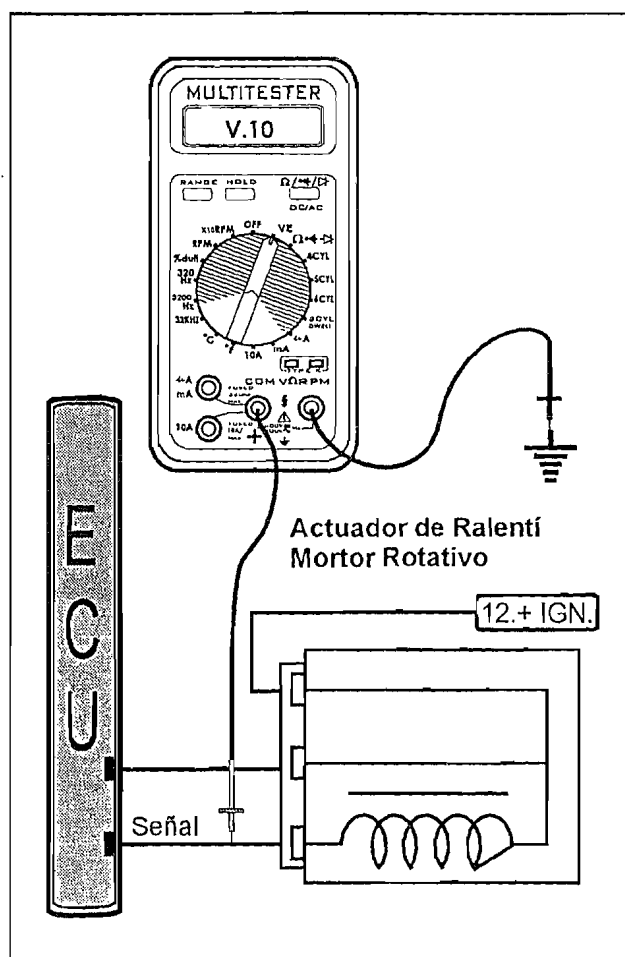


Fig.114. FORMA DE EFECTUAR EL DIAGNÓSTICO DEL MOTOR ROTATIVO DE 3 CIRCUITOS.

De acuerdo al gráfico tenemos que ubicar las 2 señales de la ECU, los cuales deben de oscilar entre 6 a 11 Vol en voltajes variables en los 2 circuitos. Luego inspeccionar el voltaje de 12 Vol. IGN. Si no contamos con esta señal, puede estar afectada la ECU, no obstante, antes de reemplazar, revisar los circuitos de alimentación y masa de acuerdo al diagrama.

Si las señales son correctas reemplazar el motor rotativo o actuador de ralenti.

La otra forma de inspeccionar, si este motor tiene continuidad o existe traba por corrosión, se puede comprobar conmutando una tensión de 12 Vol. a través de una resistencia para descartar si este motor gira de acuerdo a sus polaridades.

ELECTROVALVULA DE RALENTI

Esta electroválvula o actuador de ralenti pertenece a la línea Ford y Volkswagen de versión autolatina, equipado con la unidad de control EEC IV de I-ORD (Fig.115).

La función que cumple, también es controlar el pasaje del aire adicional, al múltiple de admisión, a través de un orificio diseñado en el cuerpo de mariposa de aceleración.

Este actuador es una electroválvula, que está conformada por una bobina, un diodo para su polaridad y función, de acuerdo a las órdenes de la unidad de control. Este dispositivo opera con una tensión de **12 Vol. (+)** y la tensión que envía la unidad de control, es en forma de impulsos.

Si efectuamos el diagnóstico a través de un voltímetro, el voltaje que emite la unidad de control será un aproximado de **5 a 10 Vol.** en aceleraciones y desaceleraciones.

Antes de reemplazar este elemento se debe efectuar el diagnóstico en forma exhaustiva los sensores e interruptores que generan señales hacia la unidad de control para que esta almacene, procese y envíe órdenes de señal

a este actuador para controlar la estabilidad de marcha mínima del motor.

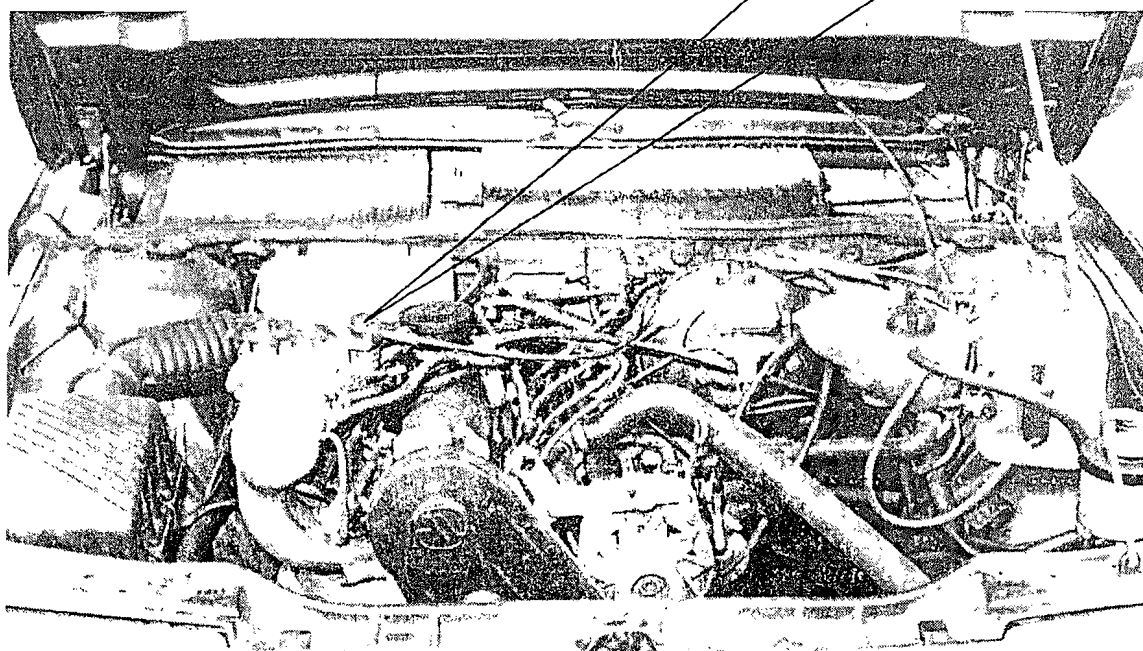
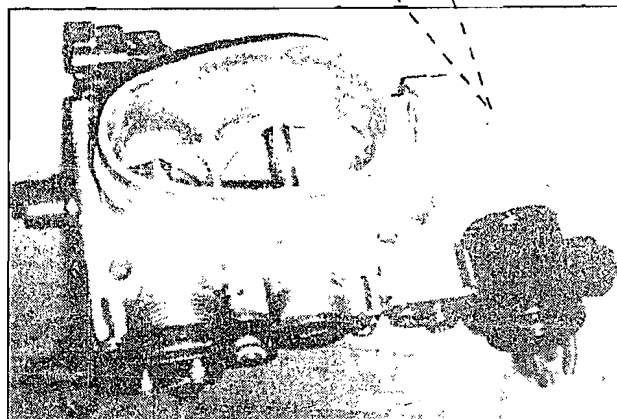
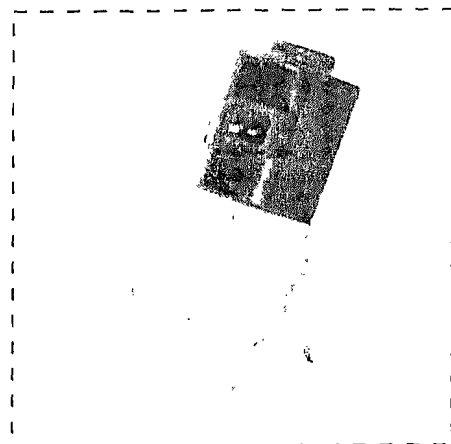


Fig. 115 Ubicación de electroválvula de ralenti de Ford Galaxi.

SISTEMA DE ENCENDIDO E.D.I.S. (Sistema de Ignición Directa Electrónica) de FORD

Este sistema de encendido EDIS utiliza una bobina de encendido por cada dos cilindros, cada uno de los dos extremos de la bobina secundaria está conectado a las bujía correspondiente a dos cilindros. Las chispas de estas bujías se producirán simultáneamente en ambos cilindros, una en la carrera de compresión de uno de ellos y la otra en la carrera de escape del otro cilindro (Fig.116).

De esta forma, este sistema, cumple su función en un motor de cuatro cilindros la chispa será en 1 - 4 y 2 - 3 forman dos circuitos del encendido, mientras que en uno de 6 cilindros es igual a 1 - 5 - 4 - 3 - 2 - 6 forman los tres circuitos de encendido correspondientes es decir con las tres bobinas en conjunto.

En este sistema de encendido, el sensor del Punto muerto superior PMS y RPM es del tipo inductivo reluctancia variable, que está situa-

do, frente al volante del motor, el cual está diseñado de 36 - 1 dientes, montada en el extremo del cigüeñal, en algunos este sensor está situado en la polea del cigüeñal.

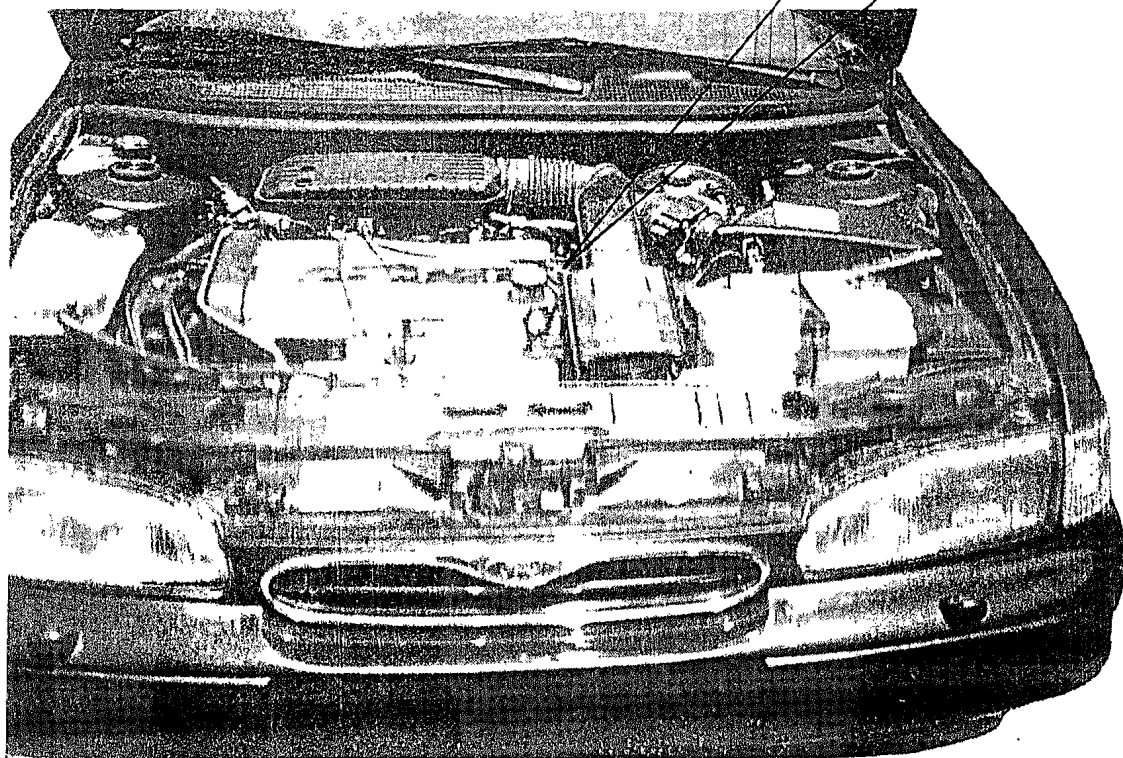
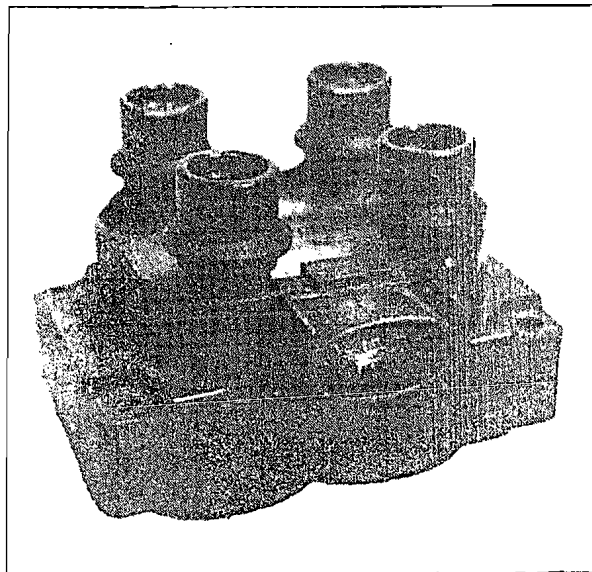


Fig.116. Ubicación y bobina de encendido del sistema DIS de Ford Mondeo

Este sensor de acuerdo a los manuales es denominada como CKP, el cual entrega señal senoidal hacia el módulo de Ignición ICM. Este módulo procesa la señal del CKP y genera una señal de onda cuadrada (PIP) que es enviada al PCM como información digitalizada del régimen y posición del cigüeñal.

En el sistema TFI, el PCM, en base a la señal PIP y de los demás sensores, determina el ángulo del avance del encendido y el ángulo de contacto óptimos, envía estos dos parámetros al ICM, por medio de la señal SPOUT para el control de la bobina.

En cambio en el sistema EDIS, el PCM sólo calcula el ángulo del avance del encendido y envía este único parámetro al ICM por medio de la señal SPOUT. o también se le denomina

SAW. Esta información es almacenada en la memoria del ICM, y el microprocesador del mismo determinará comparando entre las señales CKP y SPOUT, el ángulo de avance y el ángulo de contacto óptimos para cada 2 cilindros.

También el ICM genera una señal denominada IDM, que envía al PCM para los circuitos de diagnóstico y accionamiento del tacómetro que está ubicado en el tablero de los instrumentos.

De esta forma opera el sistema del encendido EDIS, de Ford, basándose en las señales del CKP y controlando el avance del encendido, de acuerdo al procesamiento del PCM e ICM (Módulo de control de ignición). (Fig.117).

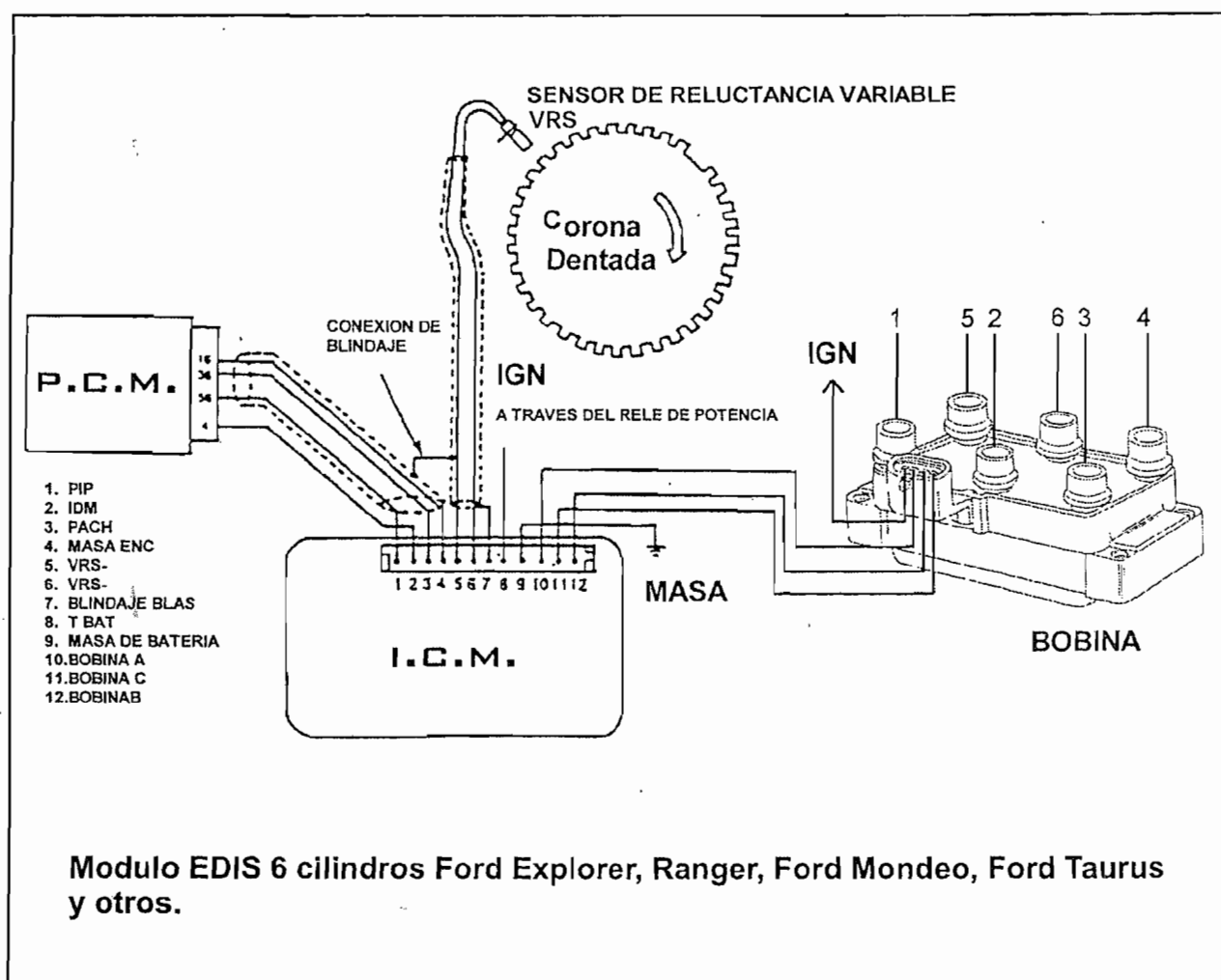


Fig.117. Esquema del funcionamiento del encendido EDIS de 6 cilindros. De acuerdo a este esquema, observamos que el sensor de reluctancia variable VRS, genera la señal, hacia el módulo EDIS, luego este dispositivo se encarga de procesar de acuerdo a la descripción arriba mencionada, para enviar la señal de impulsos hacia el conjunto de bobinas y de esta forma distribuir la chispa, en forma simultánea a cada 2 cilindros, por ejemplo: entre el 1 - 5, 2 - 6 u 3 - 4.

Estas pruebas se deben efectuar, para descartar si la unidad de control está emitiendo la señal en perfecto estado, si la señal es correcta y no existe chispa reemplazar la bobina. (Fig.118)

FASE DE ARRANQUE	= 15 a 30 Hz.
RALENTI	= 45 a 60 Hz.
PLENA CARGA	= 180 a 250 Hz.

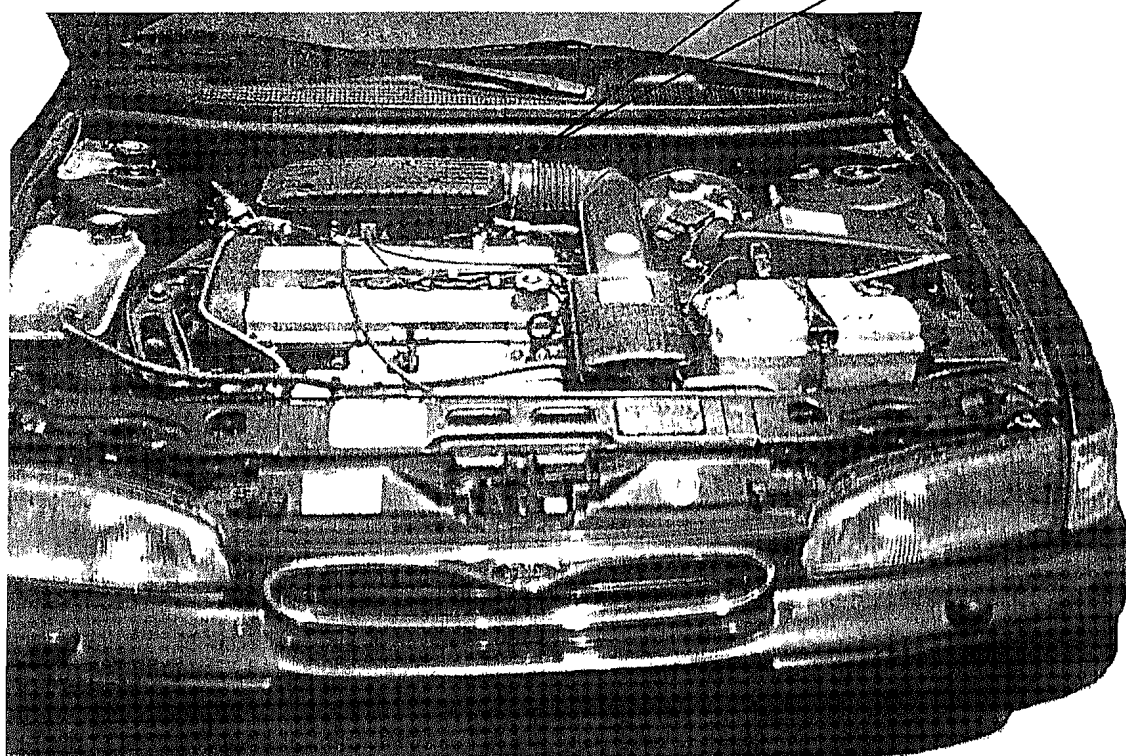
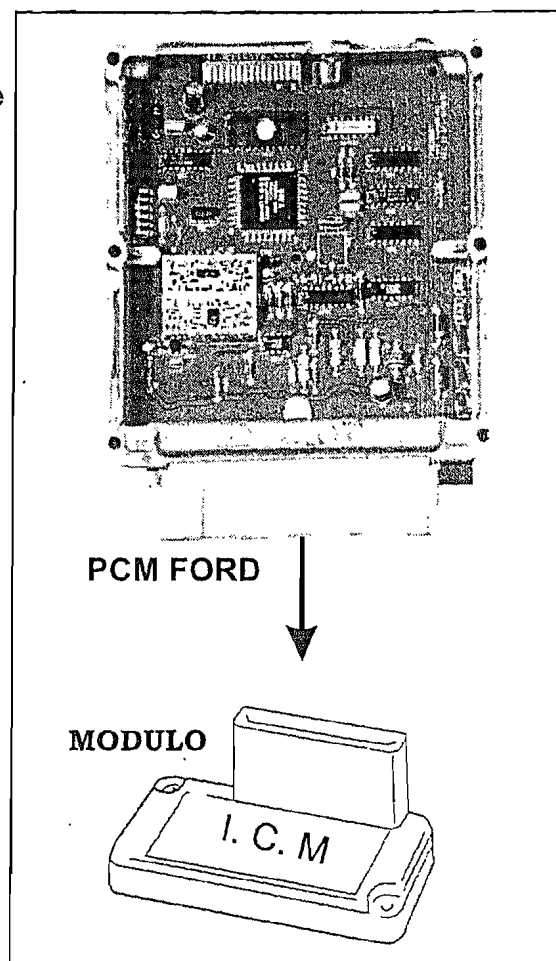
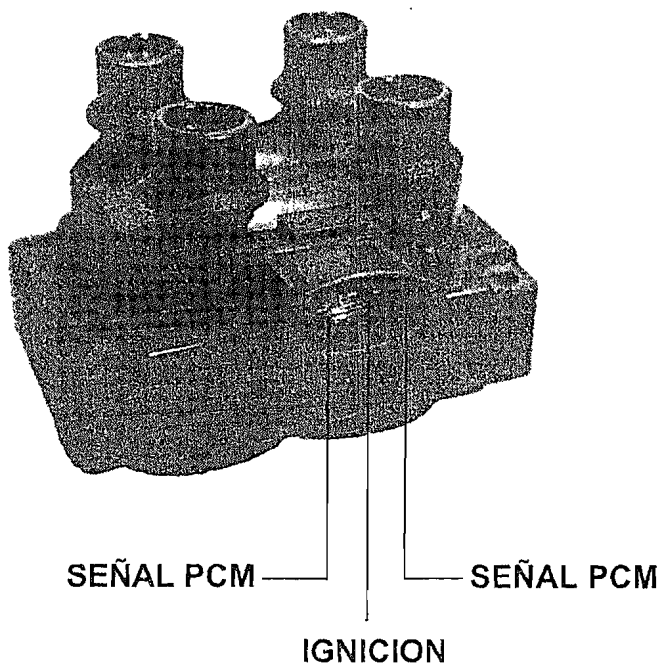


FIG. 118 Ford Mustang de 1974. Este vehículo está equipado con el sistema de inyección electrónica administrado por el módulo I.C.M. (Control Injection Module).

SISTEMA DE ENCENDIDO CON EL MODULO INCORPORADO EN LA BOBINA (VOLKSWAGEN)

En los vehículos Volkswagen Polo, Golf, Gol, Quantum, etc; desde los años 96', el sistema de encendido está diseñado de acuerdo a los diagramas del **Capítulo 3**.

La unidad de control, recibe como parámetro de señal, desde el sensor Efecto Hall el cual está incorporado dentro del distribuidor. Este sensor también se encarga de informar al Punto Muerto Superior del cilindro N°1 y los demás cilindros a la ECU para suministrar la señal hacia el módulo de encendido y la inyección, de acuerdo al régimen del motor.

El módulo de encendido está incorporado en la bobina (**Fig.119**), este dispositivo al recibir la señal desde la unidad de control amplifica la tensión para la corriente primaria de la bobina de acuerdo a la figura.

En este sistema varía el diseño del encendido, de acuerdo a los primeros vehículos Volkswagen ya que en estos modelos el sensor de efecto hall, enviaba la señal hacia el módulo TFI, para que esta suministre la señal, para el

circuito primario de la bobina, de esta forma complementar el encendido y suministrar el avance del encendido a través del circuito y resistencia SPOUT

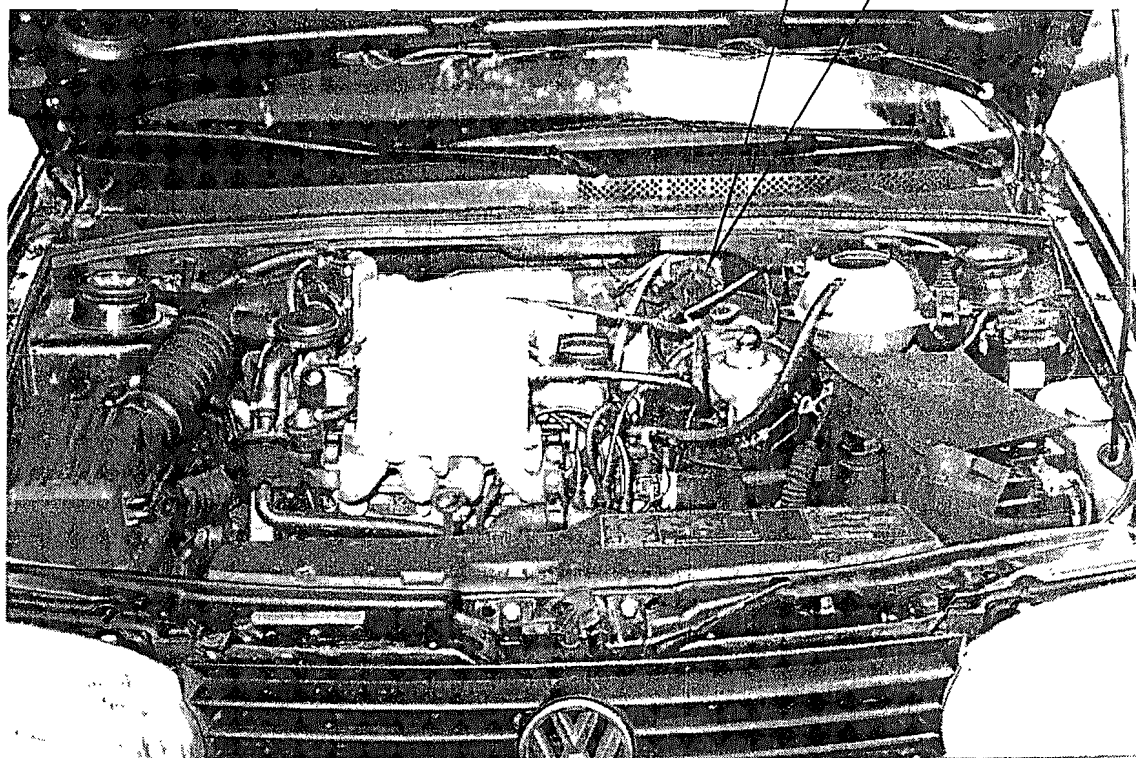
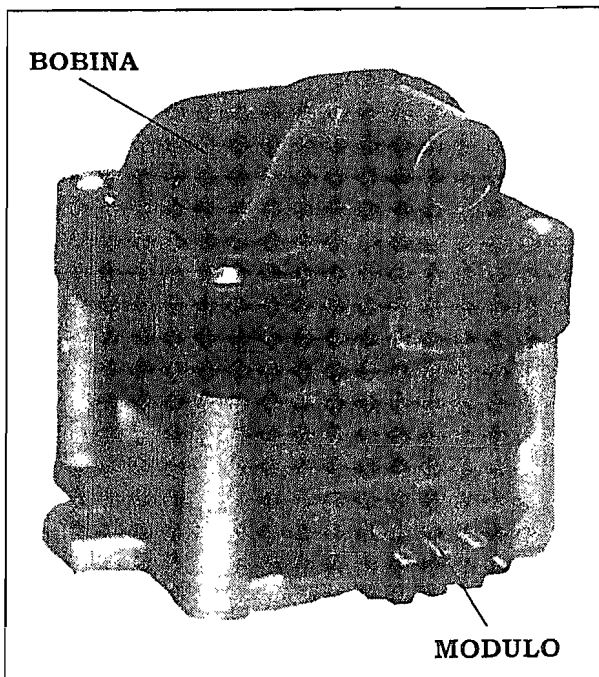


Fig.119. Vista fotográfica del Volkswagen Golf M I, indicando la ubicación de la bobina del encendido conjuntamente con el módulo.

FALLAS QUE OCASIONA

Cuando los vehículos mencionados, están equipados con estos tipos de encendido, las fallas que presentan son: Causa tironeos, no arranca en forma directa el motor, o se para el motor durante la marcha.

Todo esto sucede, cuando el módulo de encendido pierde potencia conjuntamente con la bobina, lo cual significa: el voltaje que genera la bobina no es suficiente para las bujías, no obstante, antes de descartar estos dispositivos se tendrá que tomar las precauciones de medir la resistencia de los cables de bujías, La tapa de distribuidor y el rotor. Los cables de bujías se encuentran con supresores de ruidos resistivos, los cuales miden en el lado del motor 5,000 OHM y en el lado de la tapa 1,000 OHM de acuerdo a fábrica.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas (Fig.120) se procederá de la siguiente forma:

- Verificar la frecuencia del Efecto Hall. Si no arranca el motor, este sensor generará en la fase de arranque tendrá que superar los 15 Hz. y en ralentí se aproxima entre 28 y 30 Hz.
- Verificar la frecuencia que envía la unidad de control al módulo debe superar en fase de arranque 8 a 10 Hz, antes de efectuar estas pruebas se debe localizar la tensión de alimentación 12 Vol.+ y masa que ingresa al módulo.
- Comprobar la bobina, resistencia primaria de 0,5 a 1,5 OHM y secundaria de 2,500 a 4,000 OHM. Si todas estas pruebas se encuentran en óptimas condiciones reemplazar el módulo de encendido en forma individual o conjuntamente con la bobina.

Todas estas pruebas se deben realizar, también a través del osciloscopio, dentro de esta pantalla visualizaremos el patrón de señal del circuito primario, circuito secundario, cables de bujías, cable de bobina, el estado de las bujías, la tapa del distribuidor, el rotor, la señal del efecto hall, etc. Este equipo es de forma imprescindible para el diagnóstico del encendido, primario y secundario.

Si no contáramos con este equipo se efectuará el diagnóstico basándose en los valores, como muestra en el gráfico.

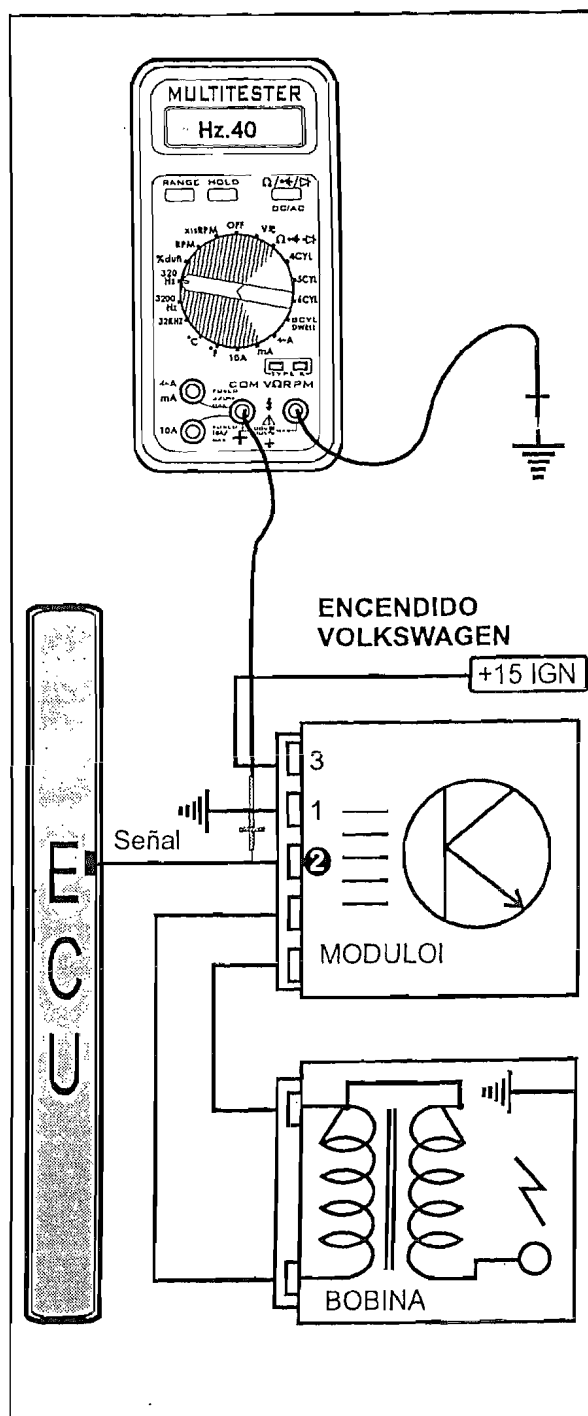


Fig.120. De acuerdo al gráfico estamos localizando la señal que envía al módulo de encendido la ECU, esta prueba se efectuará por ejemplo cuando la bobina no genera la corriente de alta tensión o chispa hacia las bujías, pero si existe pulso de inyección. Todo esto se realiza en forma práctica, por que al existir pulso de inyección significa que la ECU se encuentra en óptimas condiciones, conjuntamente con los sensores y circuitos de alimentación.

SOLENOIDE DE CANISTER O ELECTROVALVULA

La electroválvula de Canister, se encarga de controlar los gases de combustible, almacenados en este recipiente de carbón activa (Canister). La ECU envía señal de impulsos negativos, hacia esta electroválvula o actuador para activar y permitir el paso de gases hacia el múltiple de admisión a través de un conducto (Fig.121).

Los gases almacenados, son utilizados principalmente cuando el motor está en marcha y a temperatura ambiente, luego cuando el motor se encuentra en temperatura de funcionamiento normal, la ECU envía la tensión hacia el solenoide en régimen alto, para ayudar a enriquecer la mezcla ya que el motor lo necesita para su mejor performance.

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas que se presentan, por la electroválvula, son cuando existen mayor emisión de gases principalmente el monóxido de carbono (CO) en esta ocasión es cuando los gases pasan en forma directa al motor enriqueciendo la mezcla.

Estas fallas suceden cuando la electroválvula se encuentra con el circuito abierto o anomalías en el pase del orificio de este dispositivo.

LOCALIZACION DE FALLAS

Cuando existe enriquecimiento de mezcla, o las emisiones de gases están alteradas, puede ser por varios defectos, pero uno de ellos se puede presumir que la electroválvula se encuentra con anomalías permitiendo el pasaje de gases de combustible en forma directa y sin control.

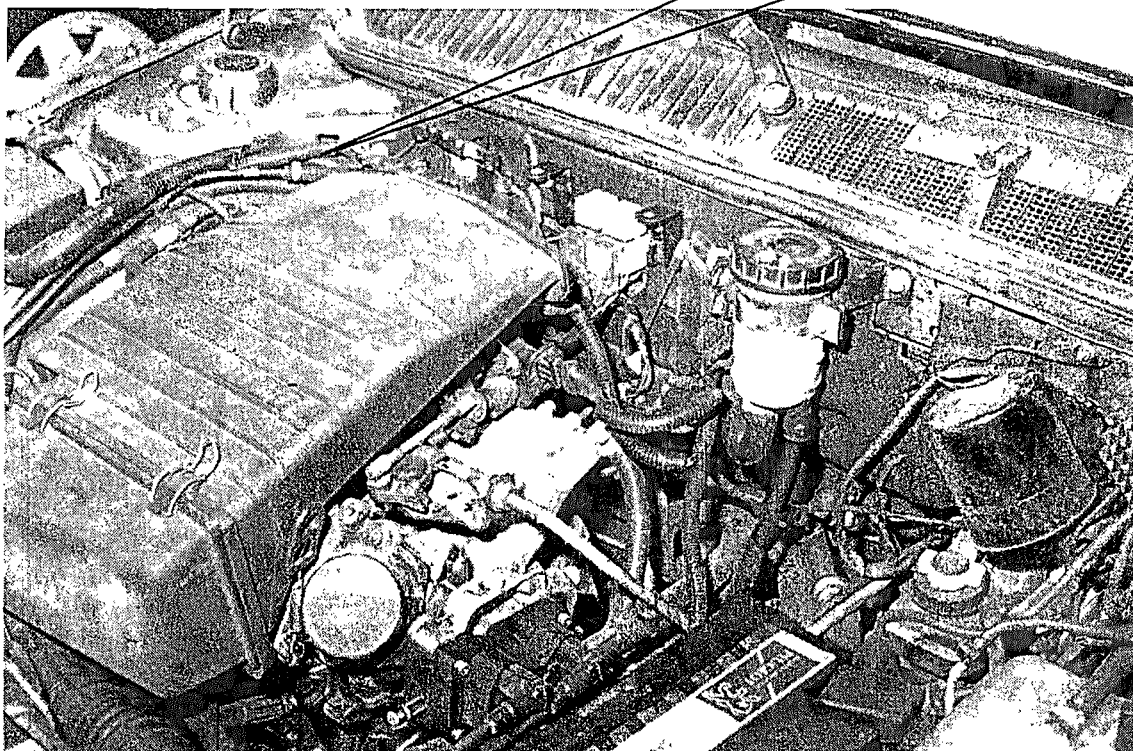
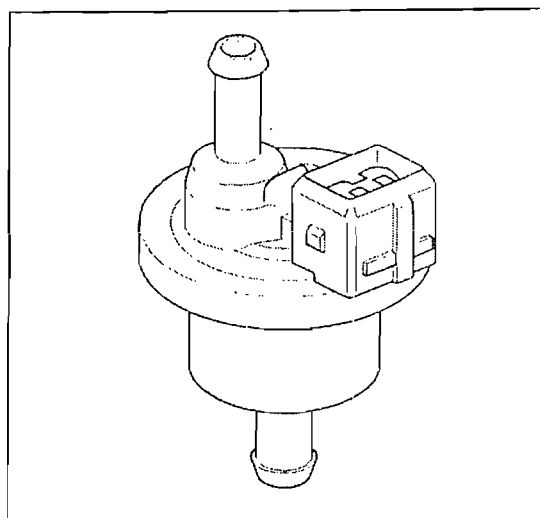


FIG.121. Ubicación de electroválvula de Fiat Tipo 1.6 IE, esta electroválvula suministra el pasaje de los gases hacia el múltiple de admisión, ordenado por la ECU.

En esta ocasión, efectuaremos los diagnósticos a través de los equipos o un simple voltímetro (Fig.122). También, esta falla se puede presentar por anomalías de la unidad de control lo cual quiere decir, que está enviando tensión de masa directa, hacia la electroválvula (EVAP).

Esta electroválvula recibe la tensión de 12Vol.+ de Ignición o del relé y el siguiente circuito, como mencionamos está conectado desde la ECU, enviando señal de tensión de impulsos negativos a este dispositivo, el cual está ubicado cerca del compartimiento del motor y está conectado a través de las mangueras o conductos desde el múltiple de admisión y también está conectado desde el solenoide hacia el canister.

La otra forma de diagnosticar, se puede efectuar a través del analizador de gases, observando las emisiones. Si el monóxido de carbono, se encuentra arriba de 2, 3 o 5 % y desconectamos el conducto de vacío del múltiple de admisión que está conectado al solenoide y baja el porcentaje de monóxido de carbono, quiere decir que el solenoide no está controlando los gases ya que este elemento viene en forma directa desde el tanque de combustible a través del canister. (Fig.123)

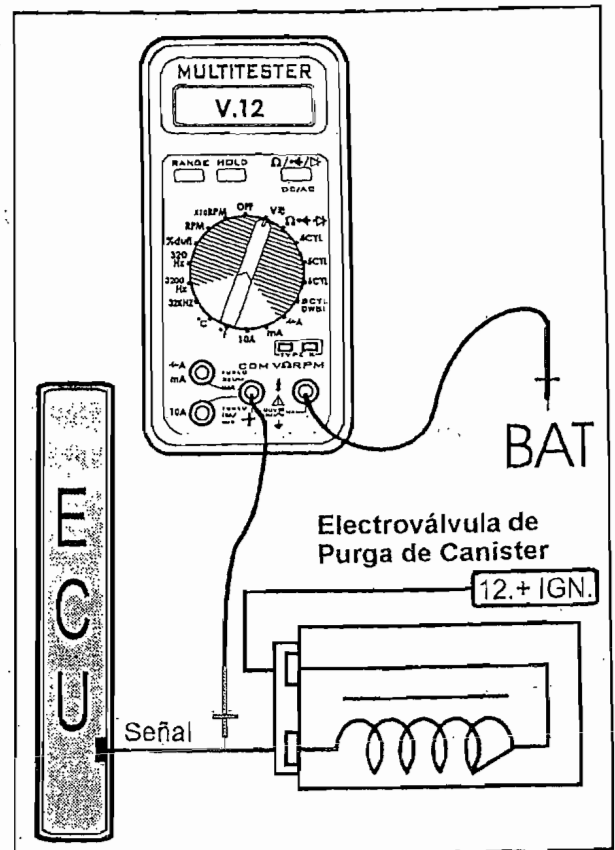


FIG.122. La señal que envía la ECU, es impulsos de tensión negativa.

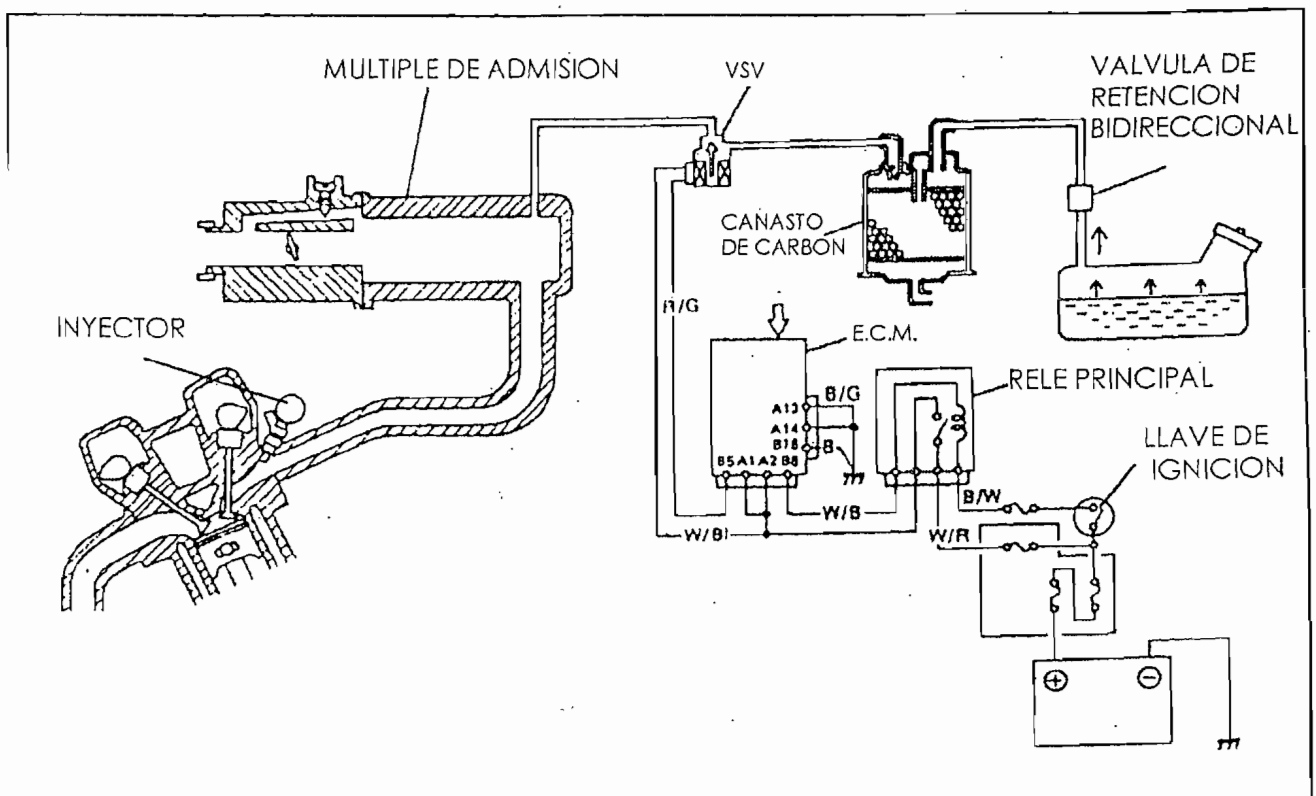


FIG.123. Esquemas de evaporación de gases de acuerdo a las órdenes de la unidad de control y sus circuitos correspondientes, para que los gases sean utilizados por el motor.

VALVULA E.G.R. Y ELECTROVALVULA

La Válvula EGR (reciclaje de gases de escape), es un actuador mecánico que está compuesto a través de un diafragma y una clavija de control de gases. Este dispositivo está ubicado entre el múltiple de escape y el múltiple de admisión (Fig.124).

Esta válvula se encarga de reciclar los gases de escape, en un promedio de 7 %, hacia el múltiple de admisión, para volver a quemar nuevamente estos elementos nocivos y de esta forma reducir los gases contaminantes.

La unidad de control, se encarga de suministrar a esta válvula EGR a través de un solenoide, enviando una señal de impulsos de acuerdo al régimen del motor. Este solenoide, también está conectado a través de un conducto desde el múltiple de admisión, de esta forma controlar la válvula reciclando los gases de escape.

En algunos vehículos, esta válvula EGR, posee dos sensores; sensor de resistencia variable (EVP) y sensor de temperatura.

El sensor EVP informa a la ECU la posición de la válvula y a través de esta señal la ECU controla al solenoide, para su mejor control de reciclaje de gases de escape.

El sensor de temperatura es un termistor, que

también envía señal hacia la ECU para que ésta calcule la temperatura de los gases.

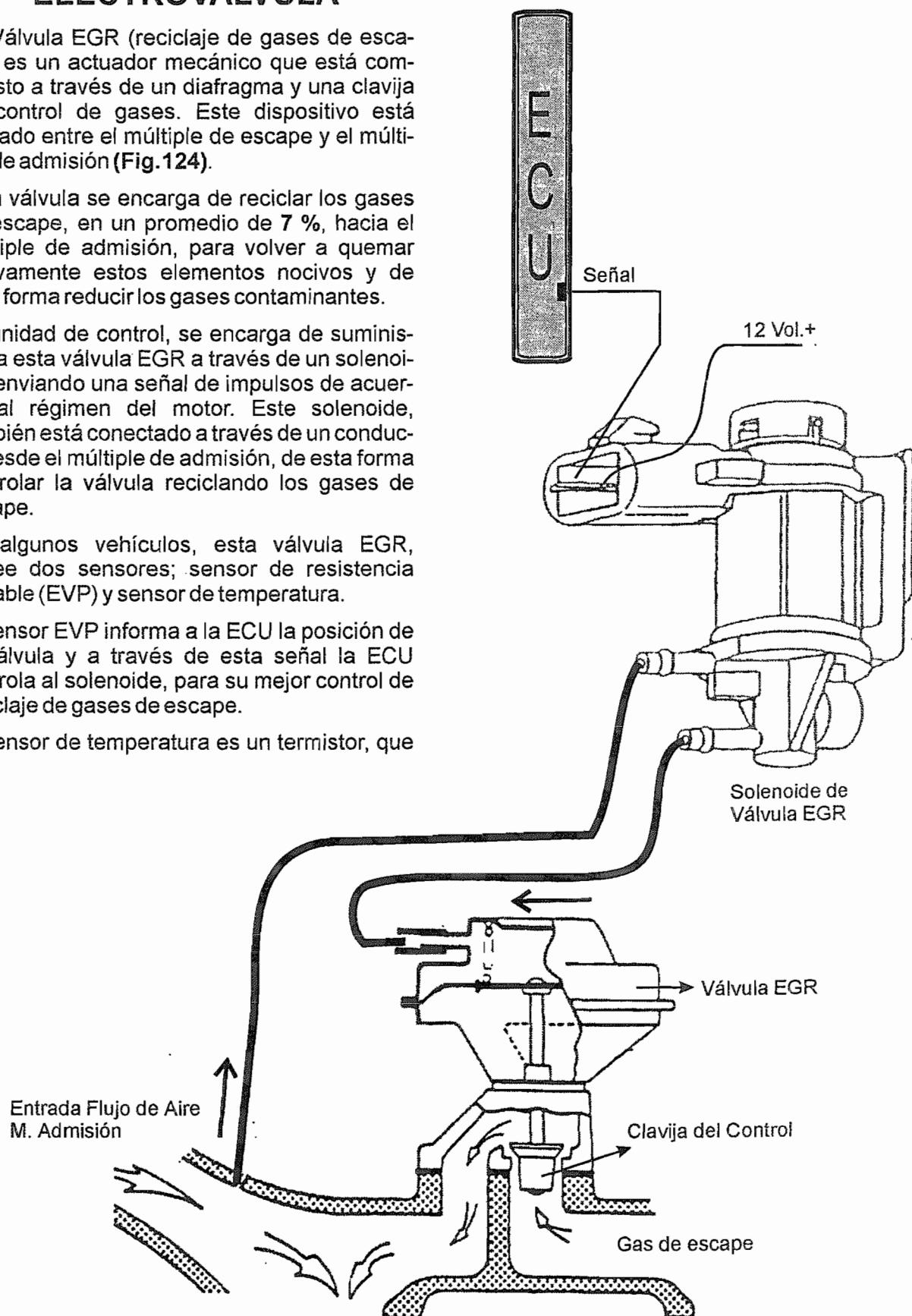


Fig.124. Vista gráfica de los principios básicos y funcionamiento de la válvula EGR, el cual está reciclando los gases, de acuerdo a las órdenes de la unidad de control.

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas son evidentes cuando la válvula se encuentra con anomalías por ejemplo:

- Existe recalentamiento en la cámara de combustión elevando en forma excesiva el porcentaje del óxido de nitrógeno (NOx), causando un olor nauseabundo por el caño de escape.
- Causa vacilación durante la marcha del motor y contra explosiones durante el rodado del vehículo.

- Comprobar a través de un vacuometro, el estado de diafragma de la válvula EGR.
- Si la válvula EGR no cumple su función aumentará la emisión de gases.

Cuando en esta válvula permanece totalmente abierto el orificio, el paso de gases será directo el cual ocasionará daños graves a los pistones y tapa de cilindro y es mucho más evidente en los vehículos equipados con motores Diesel a Turbo Compresor.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas, se puede efectuar a través del analizador de gases o en forma visual, es decir, cuando el motor causa recalentamientos y vacilaciones durante la marcha del motor.

Cuando localizamos las fallas, a través del analizador de gases el dióxido de carbono (CO₂) y óxido de nitrógeno (NOx) se excederá, en un promedio del 16 %, ya que el valor normal es de 11 % a 15 %, en esta sección de emisión de gases.

La válvula EGR tiene la tendencia de formar grietas por los gases de escape, por consiguiente la clavija del control no permitirá el cierre perfecto del orificio de paso de gases hacia el múltiple de admisión (Fig.125).

Estas anomalías no solamente se puede presentar por la válvula mencionada, si no también puede ser por defectos de señal desde la ECU o propiamente desde la electroválvula del control de válvula EGR. La unidad de control envía tensión por impulsos negativos hacia la electroválvula.

Esta electroválvula, trabaja con la tensión de 12 Vol. de ignición o del relé de inyección, según los diagramas.

PASOS A SEGUIR PARA LOCALIZAR LAS FALLAS:

- Comprobar el voltaje de alimentación del solenoide.
- Comprobar el voltaje de masa que envía la ECU.
- Desmontar la válvula EGR e inspeccionar la clavija de control y el orificio.

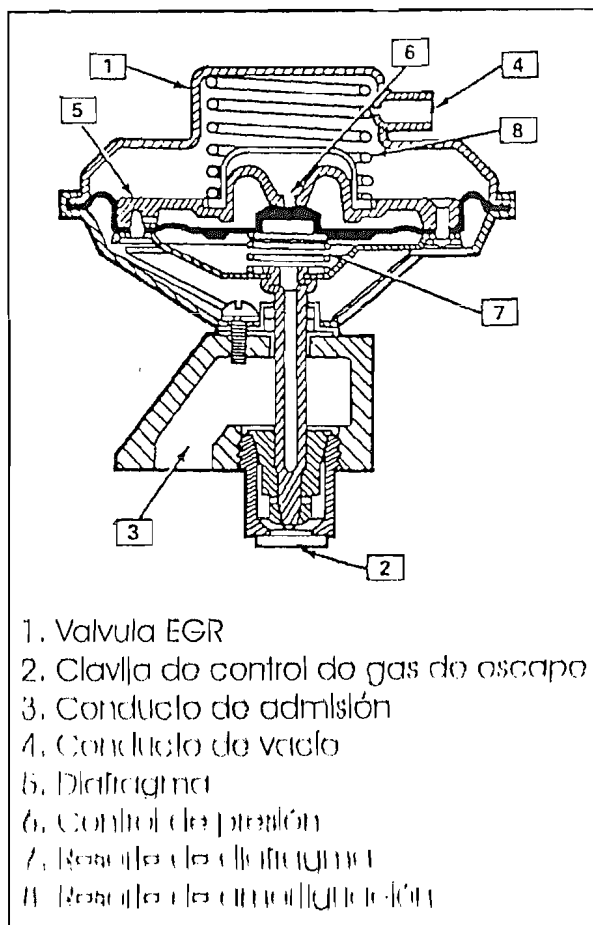


Fig. 125. De acuerdo a esta figura, observamos la construcción de la válvula EGR, la cual tiene la propiedad de producir fallas, cuando este dispositivo se encuentra con anomalías, por ejemplo: el conducto de gases tiene la tendencia de producir grietas, en esta ocasión la clavija de control, no cerrará herméticamente el conducto, por lo tanto los gases pasarán libremente al múltiple de admisión, produciendo recalentamientos dentro de la cámara y excediendo el óxido de nitrógeno (NOx), ocasionando detonaciones y alteraciones al motor. En otras circunstancias, esta válvula puede dejar de controlar por rupturas de diafragmas o resortes.

INTERRUPTOR DE DIRECCION HIDRAULICA

Este Interruptor de Dirección Hidráulica, cumple la función de enviar señal de masa, hacia la unidad de control cuando la dirección hidráulica se encuentra en un máximo radio de giro en ambos lados. En base a esta función, la ECU suministra al motor de pasos o electroválvula de marcha lenta, para mantener la estabilidad del motor y a la vez también amplifica, el tiempo de inyección.

Este dispositivo está diseñado en forma especial, para contrarrestar la potencia del motor, cuando la bomba de dirección hidráulica se encuentra en máxima carga de potencia, cuando la dirección se encuentra en el máximo giro de manejo.

El interruptor puede estar incorporado, dentro del circuito hidráulico de dirección; en la bomba de dirección, en el conducto de alta presión hidráulica o propiamente en la caja mecánica

de dirección (Fig.126).

En el sistema OBD II de inyección se encenderá la luz de testigo de inyección (MIL), cuando el conductor realiza las maniobras de giros extremadamente. En esta ocasión la ECU almacenará en códigos de anomalías dentro de memoria.

INTERRUPTOR DE DIRECCION HIDRAULICA

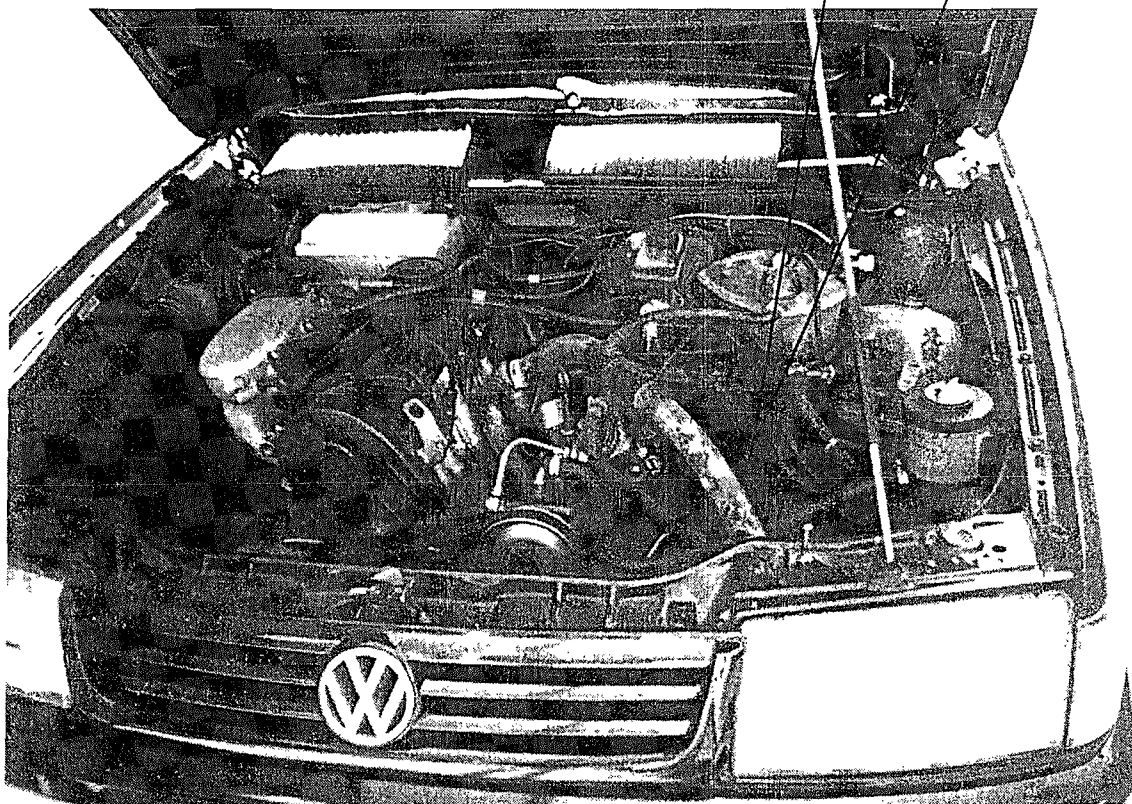
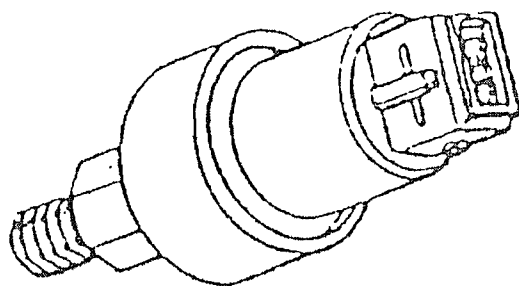


Fig.126. Este interruptor de dirección hidráulica, en los vehículos Volkswagen, está incorporado en el conducto del fluido hidráulico, para enviar señal de masa a la unidad de control cuando supera los 500 o 600 PSI de presión, de esta forma la ECU, amplifica la inyección y envía ordenes al motor de pasos para controlar la estabilidad del motor.

MODULO O SENSOR DEL AIRE ACONDICIONADO

Cuando los vehículos están equipados, con el sistema de aire acondicionado, cuentan con interruptor en los primeros años de inyección y en los vehículos de última generación, este sistema está diseñado a través de un sensor o módulo de aire acondicionado. Este diseño depende de los modelos según diagramas **Capítulo 3**.

El interruptor o módulo, envía señal hacia la unidad de control del motor, cuando el aire acondicionado está operando. Este sistema está diseñado en forma especial, para evitar la potencia restada por el compresor al motor (**Fig.128**).

La unidad de control, en base a este sensor, se

encarga de controlar amplificando el tiempo de inyección y controlando al motor de pasos para mantener la estabilidad del motor.

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas son evidentes cuando se enciende el aire acondicionado, manteniendo inestable al motor durante la marcha, esto sucede cuando no está operando el interruptor o el módulo del aire acondicionado. En algunos vehículos la unidad de control también se encarga de suministrar el control de compresor de aire, en esta ocasión la ECU envía una señal al relé cortando la tensión que envía al compresor de aire, esto lo hace simplemente para cortar la función del compresor en altas velocidades del vehículo.

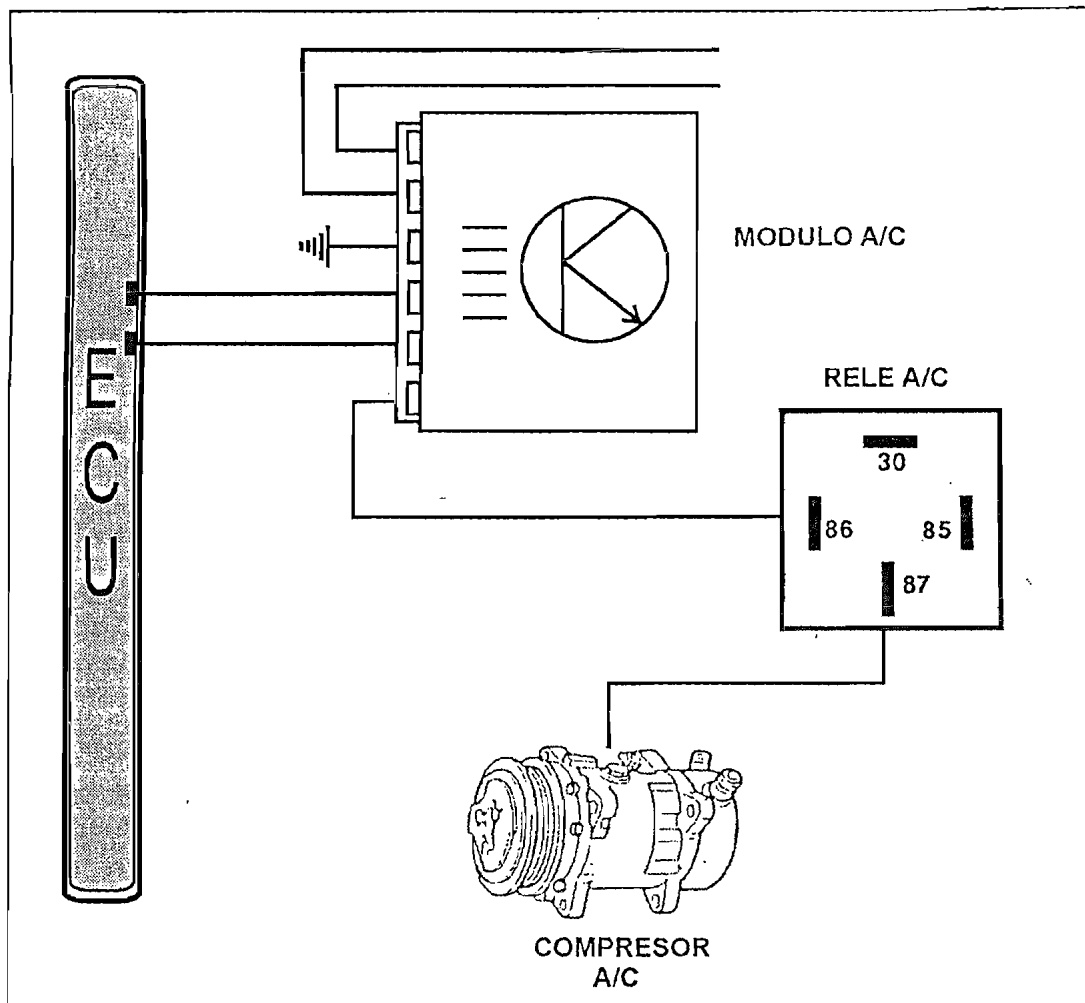


FIG.128. De acuerdo a este gráfico, la unidad de control, requiere la señal cuando se enciende el aire acondicionado, para amplificar el tiempo de inyección y enviar órdenes hacia el motor de pasos y controlar la estabilidad del motor. Esta operación es imprescindible para el motor, ya que el compresor le resta la potencia cuando está operando.

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas que se presentan a través de este interruptor, puede ser por las siguientes anomalías:

- El motor es inestable o directamente se para. Esto sucede cuando el interruptor no cierra el circuito a masa, causando descontrol al motor de pasos a través de la unidad de control o directamente el motor se para, cuando el conductor conduce en una curva cerrada.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas se puede efectuar a través de un voltímetro (Fig.127), por ejemplo:

- Poner en marcha el motor, conectar el voltímetro, el cable positivo hacia el poste de la batería (positivo) y el cable

(negativo), hacia el terminal del interruptor, luego de realizar todas estas operaciones, girar la dirección al máximo radio y el voltaje será de **12 Vol (-)**, si no tiene este valor reemplazar el interruptor.

- Al reemplazar este dispositivo la dirección se debe encontrar en la posición recta de los neumáticos, de caso contrario existirá pérdida de fluido hidráulico.
- Localización de fallas en la ECU.
- Para efectuar estas pruebas en forma exhaustiva, se deberá desmontar la unidad de control, luego verificar los circuitos y señales en las pineras de acuerdo a los diagramas de la ECU, como indica en el **Capítulo 3**, de acuerdo a los modelos y tipos de unidades de control incorporado en estos vehículos.

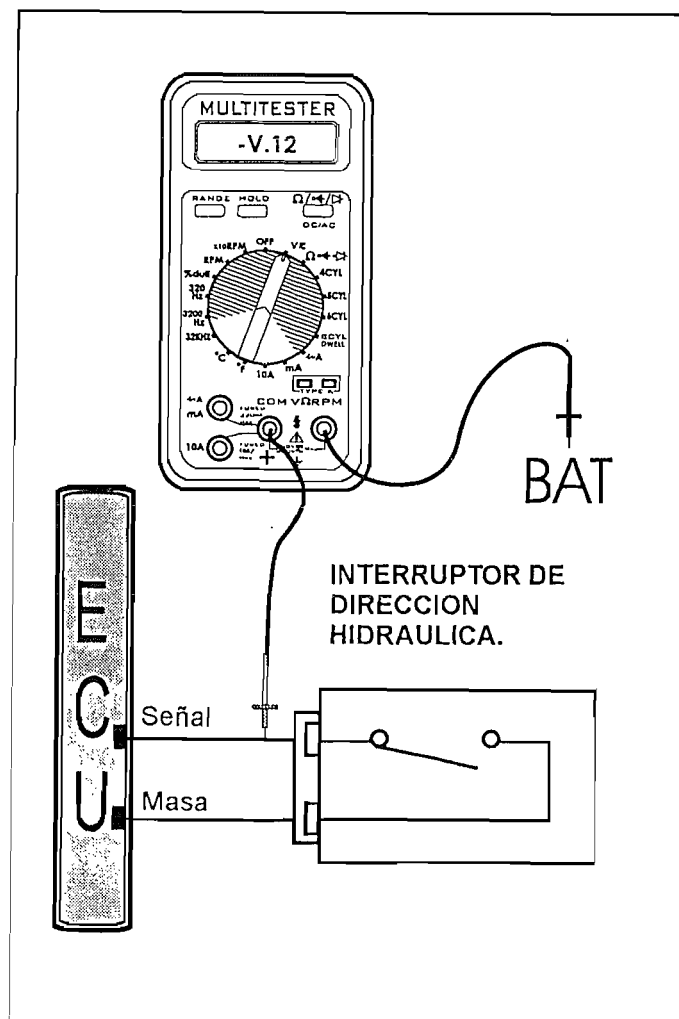


Fig.127. DIAGNOSTICO DE INTERRUPTOR DE DIRECCION HIDRAULICA.

Para comprobar este interruptor, a través del voltímetro es de forma sencilla conectando el terminal positivo del equipo a la batería y el siguiente terminal conectar al terminal de salida del interruptor, luego de haber efectuado estas conexiones, girar la dirección hidráulica hacia los extremos, entonces en esta ocasión el interruptor deberá cerrar el circuito a masa, como se visualiza en el equipo 12 Vol.. No obstante antes de realizar esta prueba se deberá localizar el circuito de masa. En algunos interruptores, este circuito de masa, cierra en el propio cuerpo o chasis.

SISTEMA E.G.R. DE RETROALIMENTACION DE PRESION DIFERENCIAL EN EL SISTEMA OBD II

El sensor de retroalimentación EGR, está ubicado frente al múltiple de admisión, sobre el para llama o cerca al compartimiento del motor, este dispositivo está diseñado con 2 conductos, calibraciones diferentes y con tres circuitos el cual está conectado en forma directa desde la unidad de control, para monitorear el sistema de emisión de gases (Fig.129).

Este sistema está diseñado en los vehículos con sistemas OBD II, el cual consiste en una válvula (EGR V.R.), Un conjunto de tubos de orificios calibrados, solenoide R.V. o actuador del regulador del vacío EGR y el sensor de presión diferencial DPF EGR.

La unidad de control, en base a esta señal del sensor DPF EGR, está monitoreando en forma constante, para hacer activar al solenoide el

cual se encarga de activar a la válvula EGR recibiendo órdenes de la ECU.

De esta forma la ECU detecta los gases que están recirculando hacia el múltiple de admisión y reduciendo el óxido de nitrógeno (NOx) de acuerdo a la presión diferencial de los gases controlado por este dispositivo.

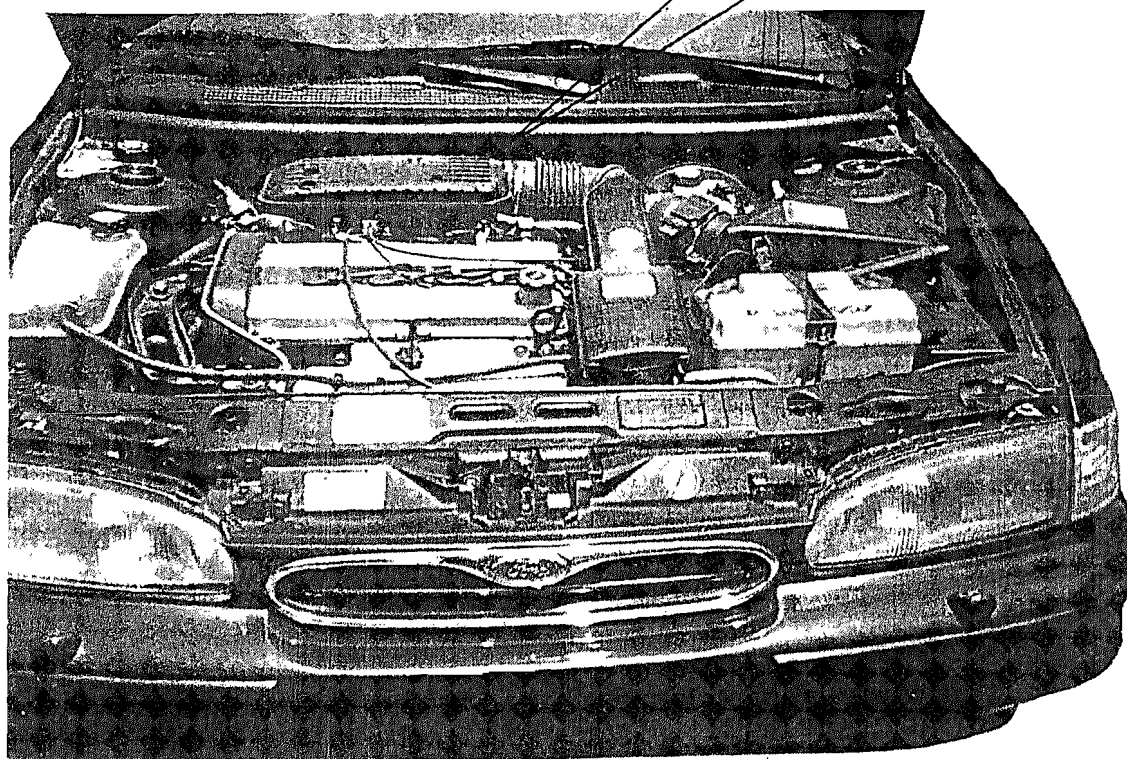
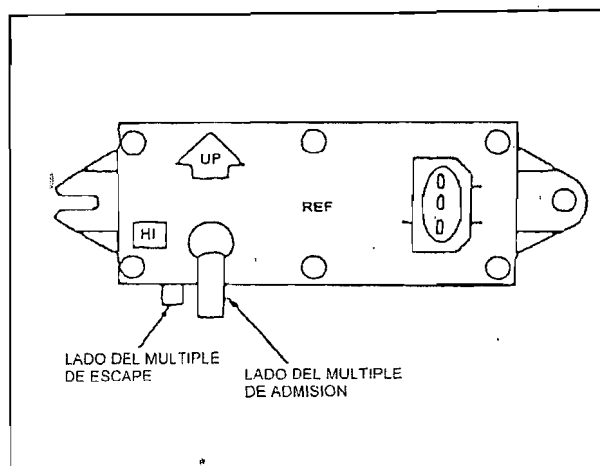
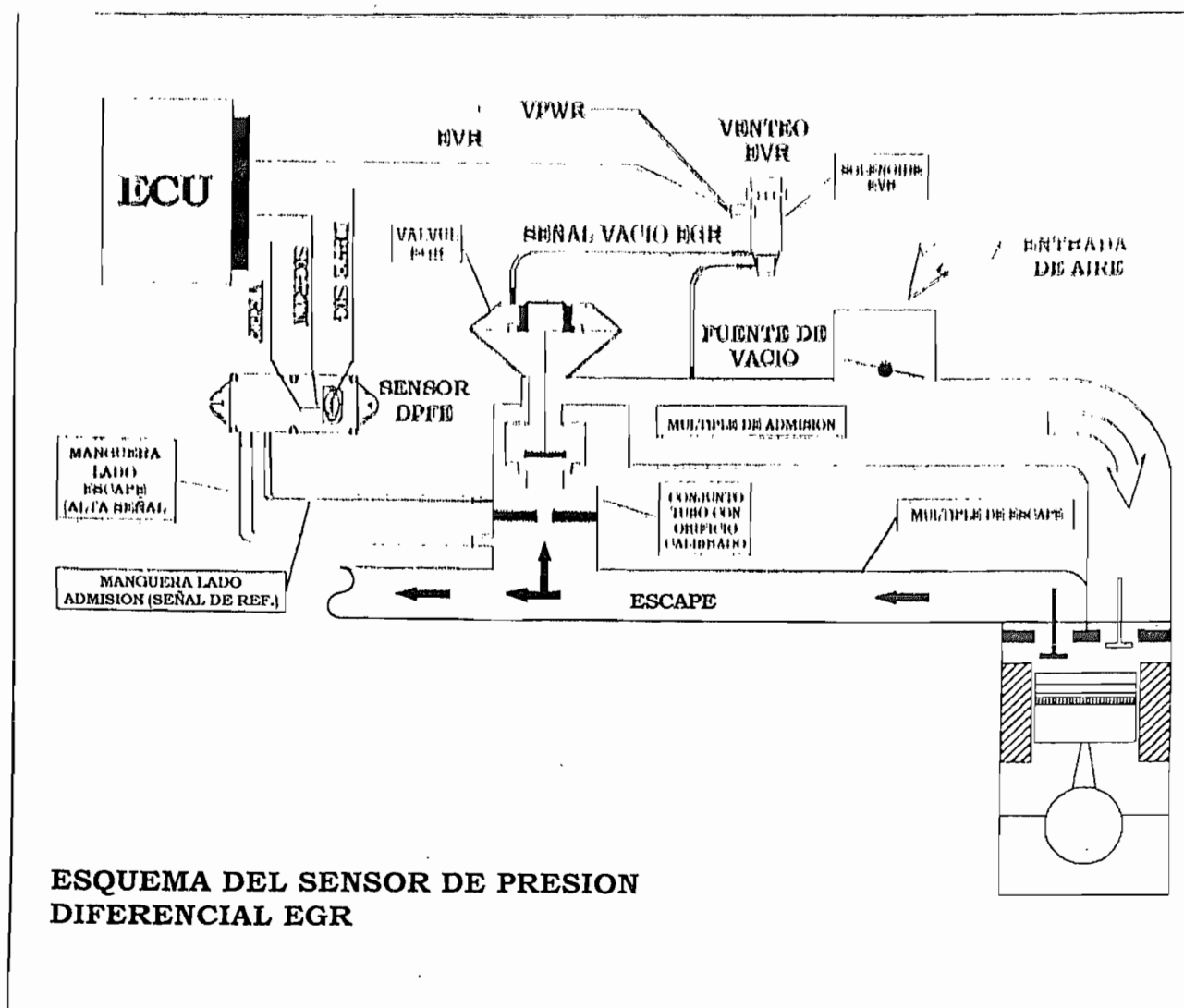


FIG.129. Ejemplo: el Ford Mondeo, del Tipo OBD II genérico, cuenta con este sensor de retroalimentación EGR, el cual se está indicando la ubicación.



ESQUEMA DEL SENSOR DE PRESION DIFERENCIAL EGR

Fig.130. Gráfico del monitoreo del sistema de recirculación de gases en el tipo OBD II.

SENSOR DE PRESION DIFERENCIAL EGR DPFE (Differential Pressure Feedback EGR)

Este sensor consta de 3 circuitos, los cuales son: voltaje referencial 5 Vol., Circuito de masa y retorno de señal.

La unidad de control PCM de Ford, monitorea el sistema de recirculación de gases de escape, en una estrategia de autodiagnóstico, que comprueba la integridad de los componentes y de las mangueras que integran el sistema EGR. También verificará, si el caudal de gases de escape, está en lo correcto, en función de la velocidad, estado y carga del motor.

El monitoreo del PCM, inicia su ciclo de verificaciones en función del sensor de DPFE.

Si el valor de esta señal se encuentra dentro del rango de calibración, la utilizará como parámetro para todas las verificaciones siguientes.

Verificará durante una marcha lenta, si la señal DPFE, indica un caudal cero de gases recirculados, de esta forma el PCM determina si la válvula EGR se encuentra totalmente cerrada. Si el valor del sensor DPFE se encuentra alterado, indicará que la válvula EGR se encuentre alterada o abierta, causando detonaciones durante la marcha del motor.

El sensor DPFE genera la señal de acuerdo al conducto de las mangueras y en respuesta a este conducto de gases, el sensor entregará la señal al PCM y de acuerdo a este monitoreo enviará órdenes al solenoide EVR de la válvula EGR, para el control de los gases que recirculan (Fig.130).

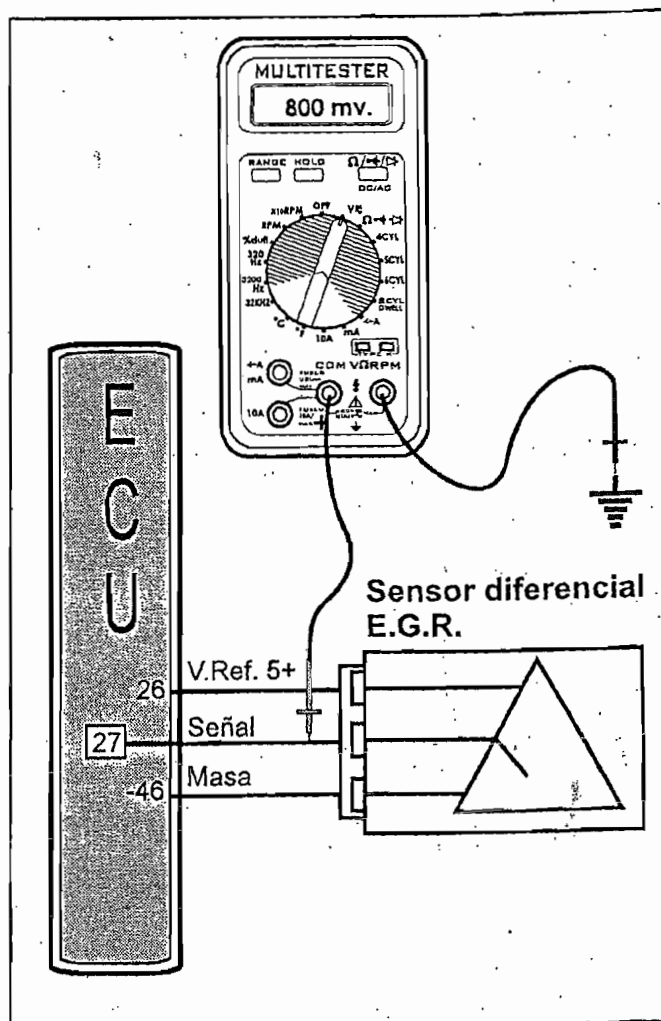
FALLAS QUE OCASIONAN

En la mayoría de los vehículos de última generación, este sensor se ha incrementado, para monitorear la recirculación de gases en los sistemas OBD II. En estos sistemas existe la diferencia en el OBD II específico y el OBD II genérico. El sistema específico está equipado con la luz de testigo de inyección (MIL), el cual se enciende si este sensor sufre alteraciones y en el OBD II genérico no cuenta con esta luz de MIL, por lo tanto si este sensor se encuentra con averías, solamente el PCM almacenará como código de anomalía en ese sistema. No obstante, en el OBD II específico, también almacena el PCM en su memoria, el código de anomalías.

Esto significa; cuando efectuamos el diagnóstico a través del escáner, encontraremos el código almacenado en la memoria del PCM.

LOCALIZACION DE FALLAS

Luego de localizar las fallas en este sistema, se debe efectuar el diagnóstico a través del voltímetro como indica en la Fig.131, de acuerdo a los valores comparativos antes de emplazar este dispositivo.



V.Ref.	Pin 26	5. Vol.
Masa	Pin 46	12. Vol. (-)
Señal Ignición	Pin 27	600 a 800 mv.
Ralentí		650 a 850 mv.
Plena Carga		1,400 a 1,800 mv.

Fig.131. Forma de efectuar el diagnóstico a través del voltímetro. En esta ocasión se debe comprobar en forma exhaustiva la señal del sensor, si existe alteraciones de voltajes o ausencia de señal revisar los conductos de mangueras y también desmontar este sensor, para observar que no exista grietas dentro del mismo, y a qué señal se puede aproximar, de acuerdo al Cuadro de Valores Comparativo arriba mencionado.

Los síntomas que presentan, son cuando el motor causa tironeos durante la marcha asemejándose a una bujía, cable o fuera de punto de la sincronización del encendido, esto se debe a que los inyectores o el inyector se encuentra obstruido en el conducto de pulverizado de combustible.

La otra falla es cuando el motor, emite mezcla rica, en esta ocasión es cuando el inyector está inyectando demasiado caudal de combustible.

LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas existen diversas formas, no obstante, antes de comprobar los electroinyectores se debe efectuar el diagnóstico en general, precisamente los parámetros de señal de los sensores que emiten hacia la ECU, para suministrar la inyección en óptimas condiciones.

El diagnóstico se puede efectuar a través del osciloscopio, una lámpara LED de detección de impulsos, frecuencímetro o propiamente a través de un escáner. (Fig.133)

Cuando la señal es correcta de acuerdo a los parámetros de valores comparativos, se debe efectuar las pruebas correspondientes de la presión de combustible a través del manómetro, ya que en los multipuntos se aproxima como mínimo de 2,6 a 3,2 bar como máximo de presión del sistema durante la marcha del motor, esto varía de acuerdo a las cilindradas del mismo.

Luego de haber realizado estos diagnósticos, desmontar la rampa de inyectores y luego efectuar las pruebas correspondientes:

- Comprobar la resistencia del inyector de acuerdo a los valores comparativos.
- Comprobar el caudal a través del banco de pruebas de los electroinyectores.
- Si los electroinyectores tienen defectos de pulverizados o de formación de abanicos significa que este dispositivo está obstruido por la suciedad del combustible.
- Cuando estos elementos se encuentran obstruidos, se debe realizar la limpieza correspondiente a través del equipo de limpieza ultrasónico, haciendo simular los impulsos para la activación de los electroinyectores, a través del generador de impulsos (Ver Valores Comparativos Capítulo 4).

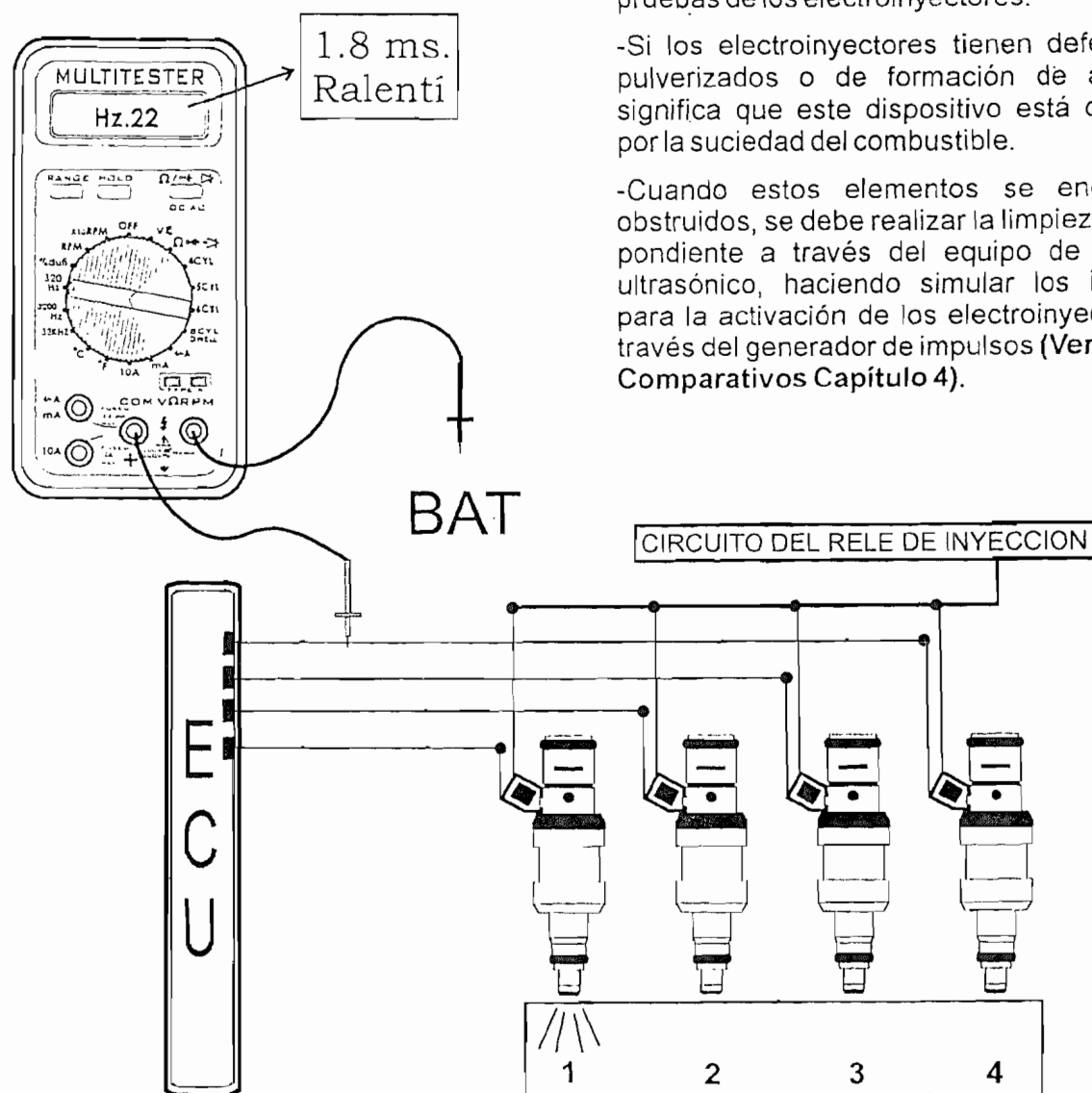


Fig.133. Forma de localizar la señal de impulsos de la ECU en frecuencia.

ELECTROINYECTOR MONOPUNTO

El electroinyector de monopunto de inyección está incorporado en el cuerpo de mariposa de aceleración, también este electroinyector consta de un cuerpo que contiene el devanado de inducción, guía para la aguja del inyector y el inducido electromagnético con la aguja.

La unidad de control suministra a este electroinyector en señal de impulsos, energizando al devanado o solenoide y generando un electroimán para la activación y desactivación de la aguja, para que el mismo pulverice el combustible en forma de abanico aproximándose a 45° hacia la mariposa de control de aire combustible, propagándose la mezcla hacia el múltiple de admisión, para la combustión del motor.

En otros vehículos este sistema consta de 2 o 4 electroinyectores, es decir de mayor cilindrado en especial las camionetas americanas y cumple su función similar el monoinyector

diferenciándose la inyección en forma alterna-da.

También estos inyectores o inyector obtienen la tensión de **12 Vol. +** desde el relé de inyección, para cumplir su función óptima de acuerdo al fabricante. (Fig.134)

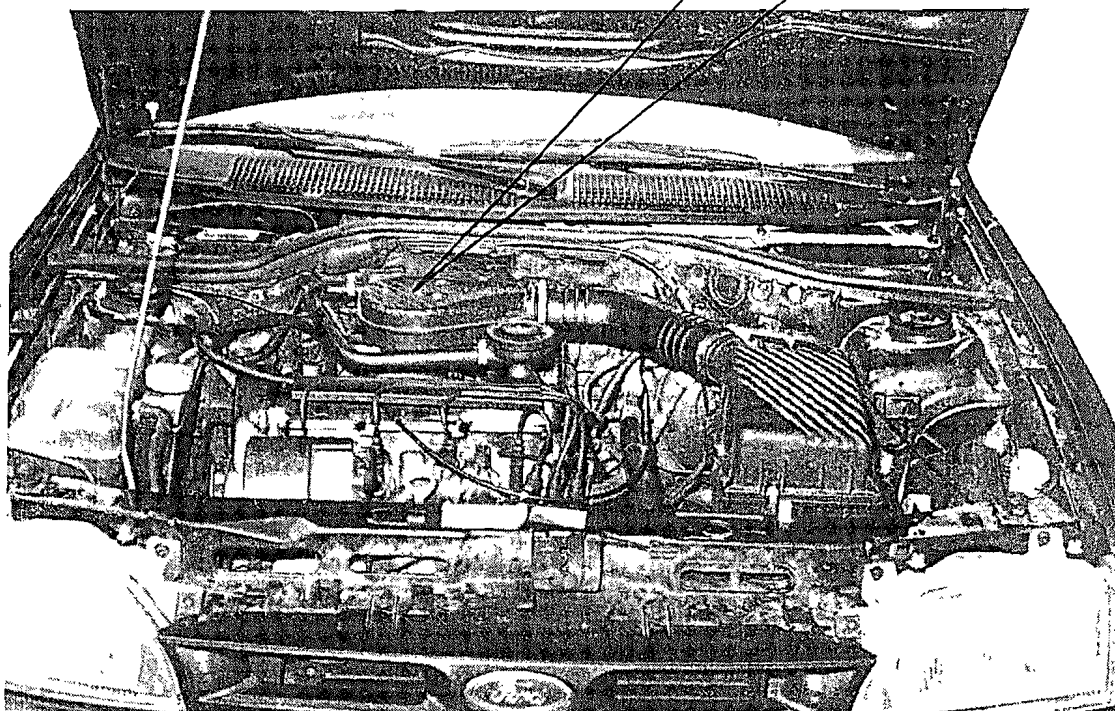
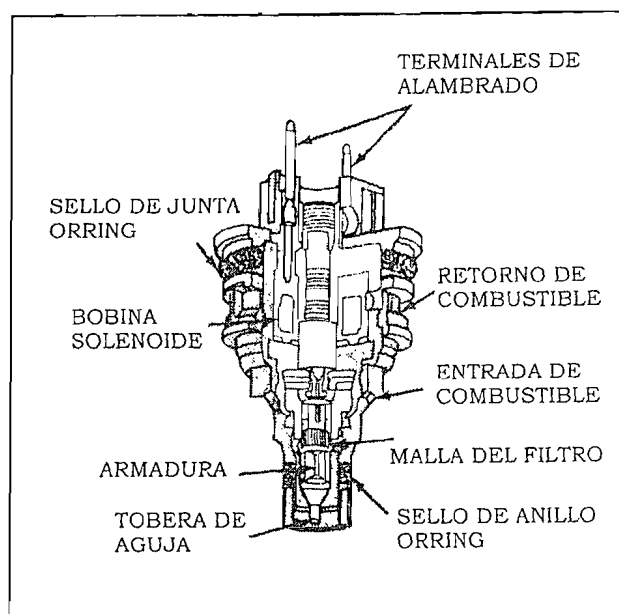


Fig.134. Ubicación y corte del electroinyector monopunto de Ford Orion

FALLAS QUE OCASIONA

Las fallas que ocasionan en el sistema de inyección son las siguientes:

- El motor no arranca.- Esta falla se presenta cuando el inyector no activa en la manera directa para el pulverizador del combustible, obviamente antes de descartar este dispositivo, se tiene que efectuar las pruebas siguientes: presión de combustible, tensión de alimentación y señal de impulsos que proporciona la ECU.
- El motor causa mezcla rica.- Cuando el motor causa mezcla rica, es probable que los orring se encuentren defectuosos, excesos de presión, señal de la ECU demasiado tiempo de impulsos.
- El motor causa tironeos.- Esto puede suceder cuando los inyectores se encuentren obstruidos, poca presión de combustible o la alimentación del relé del inyector se encuentra con caída de tensión.

Luego de haber realizado este diagnóstico, realizar las pruebas correspondientes; desmontar el cuerpo de mariposa y luego el electroinyector, comprobar la resistencia, realizar las pruebas del pulverizado en forma de abanico y el caudal en el banco de pruebas.

Comprobar el estado de los orring si el caudal y el abanico se encuentran imperfectos se debe realizar una limpieza en la batea de ultrasonido simulando las pulsaciones con el generador de pulsos.

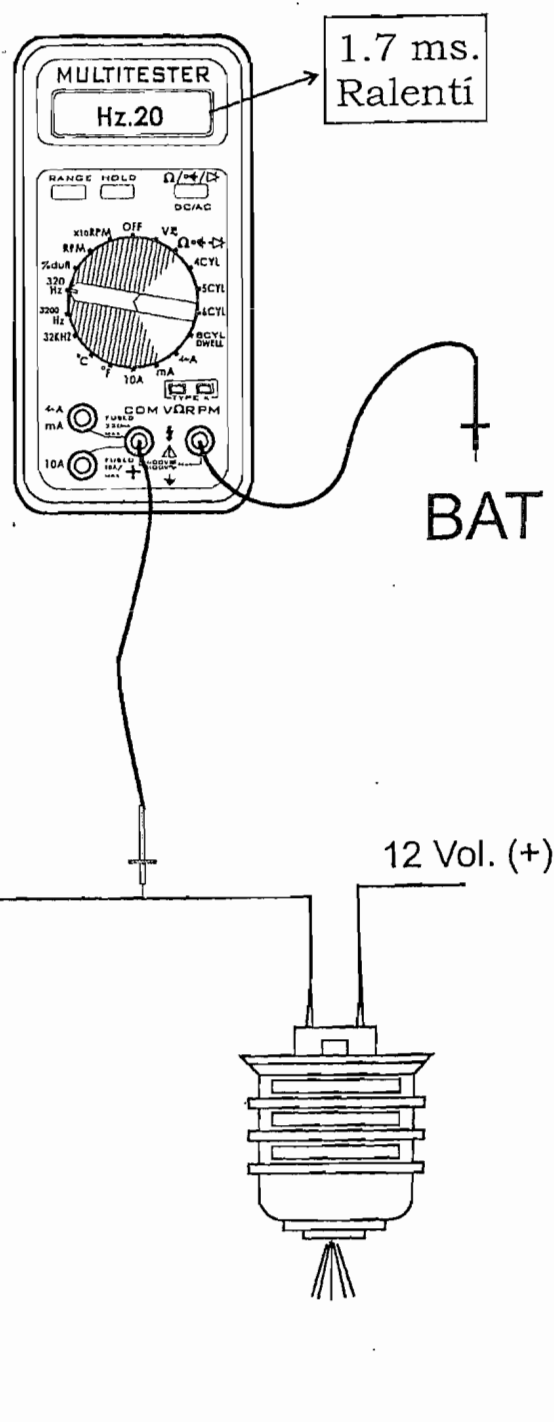
LOCALIZACION DE FALLAS

Para localizar las fallas en estos sistemas de inyección monopunto, se debe efectuar como primer término el diagnóstico en general, incluyendo la emisión de gases y el encendido, no obstante que la ECU suministre la inyección en función de los sensores. (Fig.135)

Fig.135. Forma de localizar los impulsos de ECU. Se puede efectuar en frecuencia o en milisegundos (ms):

Ral. = 1.5 a 2.5 ms.
P. Carga = 7 a 13 ms

Estas pruebas se pueden efectuar, también en la fase de arranque, si el motor parece del mismo. Obviamente si la unidad de control envía pulsos al inyector, a la frecuencia de caso contrario re-sar el sistema.



INYECCION DE AIRE SECUNDARIO EN EL SISTEMA OBD II

INCORPORADO EN LA LINEA FORD, F 150, F 250, F 1,000, RANGER, EXPLORER, TAURUS, MUSTANG, MONDEO

El sistema de aire secundario, está dividido en dos grupos: **Bomba de aire secundario eléctrico** y **Bomba de aire secundario mecánico**.

El sistema de aire secundario eléctrico (AIR), consta de una bomba de aire eléctrica, que controla las emisiones de gases durante los primeros 30 a 140 segundos de la operación del motor. El flujo del aire, es inyectado, hacia los múltiples de escape para oxidar los hidrocarburos y el monóxido de carbono, el cual se produce durante el funcionamiento del motor, con una mezcla rica en la fase de arranque de los primeros segundos arriba mencionados.

Para el control de este sistema de inyección de aire consta de las siguientes partes:

- Bomba de aire eléctrica (EAP)
- Válvulas de retención y divisora de aire (AIRD).

-Solenoides de derivación de aire de inyección.

-Relé de estado sólido.

-Módulo de control de tren de fuerza (PCM)

-Mangueras de presión, de vacío y cables eléctricos.

-Cuando el motor está en marcha, el PCM de Ford. (**Fig.136**), envía una señal al relé de estado sólido y al solenoide de derivación de aire de inyección, después de unos segundos de demora, para iniciar la operación del sistema. El relé de estado sólido proporciona la señal de arranque y conmuta la corriente alta, requerida para operar la bomba eléctrica EAP. Esta bomba eléctrica provee el aire hasta que se encienda el catalizador superando los **450°C** de temperatura y pueda oxidar y reducir las emisiones nocivas.

El solenoide de derivación de aire de inyección aplica un vacío a las válvulas de AIRD causando que estas se abran, permitiendo así que el aire fluya dentro del múltiple de escape, a través del conducto de entrada. La entrada contiene un salpicadero, evita que la suciedad y el agua entren a la EAP. Una vez que el catalizador esté encendido para oxidar y reducir.

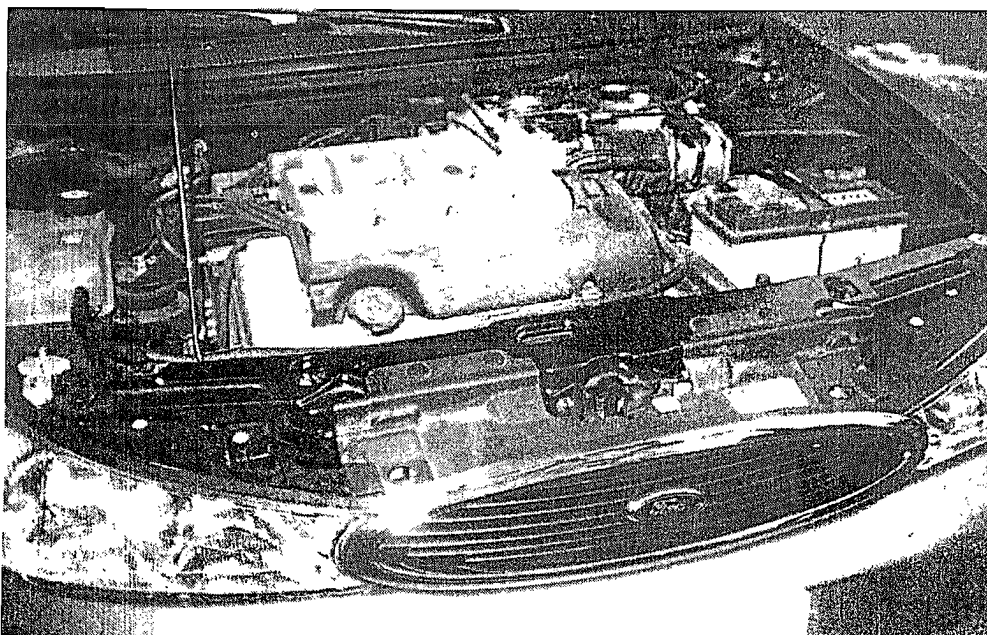


Fig.136. Vista fotográfica de Ford Mondeo, el cual también cuenta con la Bomba de Aire de Inyección

El PCM opera en circuito abierto y circuito cerrado, no obstante es circuito abierto, cuando el PCM no obtiene la señal del sensor de oxígeno y el circuito cerrado es cuando el PCM obtiene la señal del sensor de oxígeno, de este modo cuando el catalizador supere los 350°C de temperatura y el sensor de oxígeno comience a operar y a la vez el catalizador, este apto para rectificar las emisiones (Fig.137 y 138), el PCM le envía una señal al relé de estado sólido para detener la operación de la Bomba y el solenoide de derivación de aire de admisión (Fig.139), de ésta forma se está cumpliendo las normas del OBD II para reducir las emisiones durante los primeros segundos cuando el motor está en marcha.

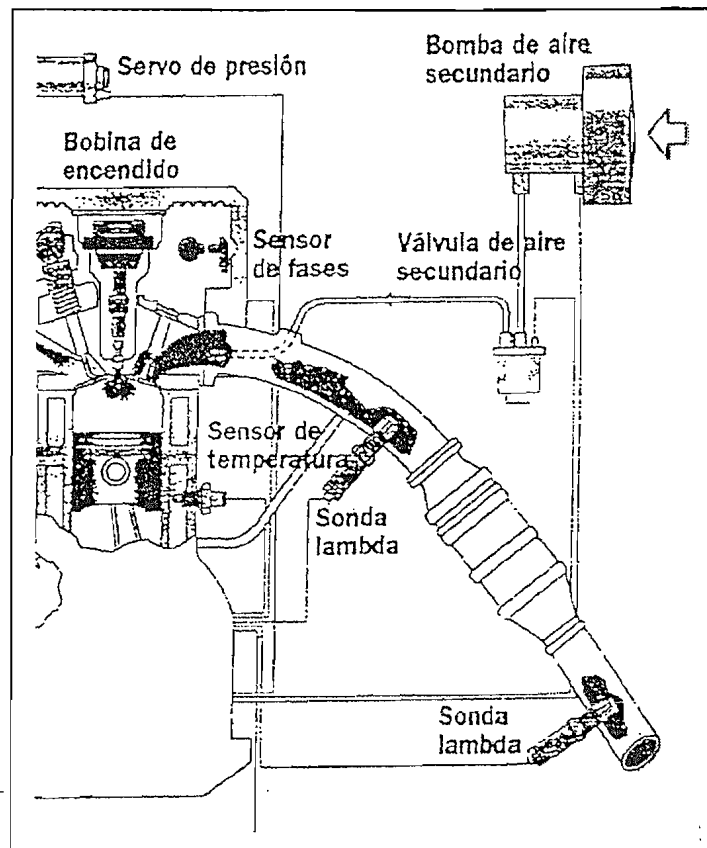


Fig.137. De acuerdo al gráfico la Bomba de Aire secundario inyecta el flujo del aire, antes de la sonda lambda pre-catalizador y luego el aire es derivado después del catalizador.

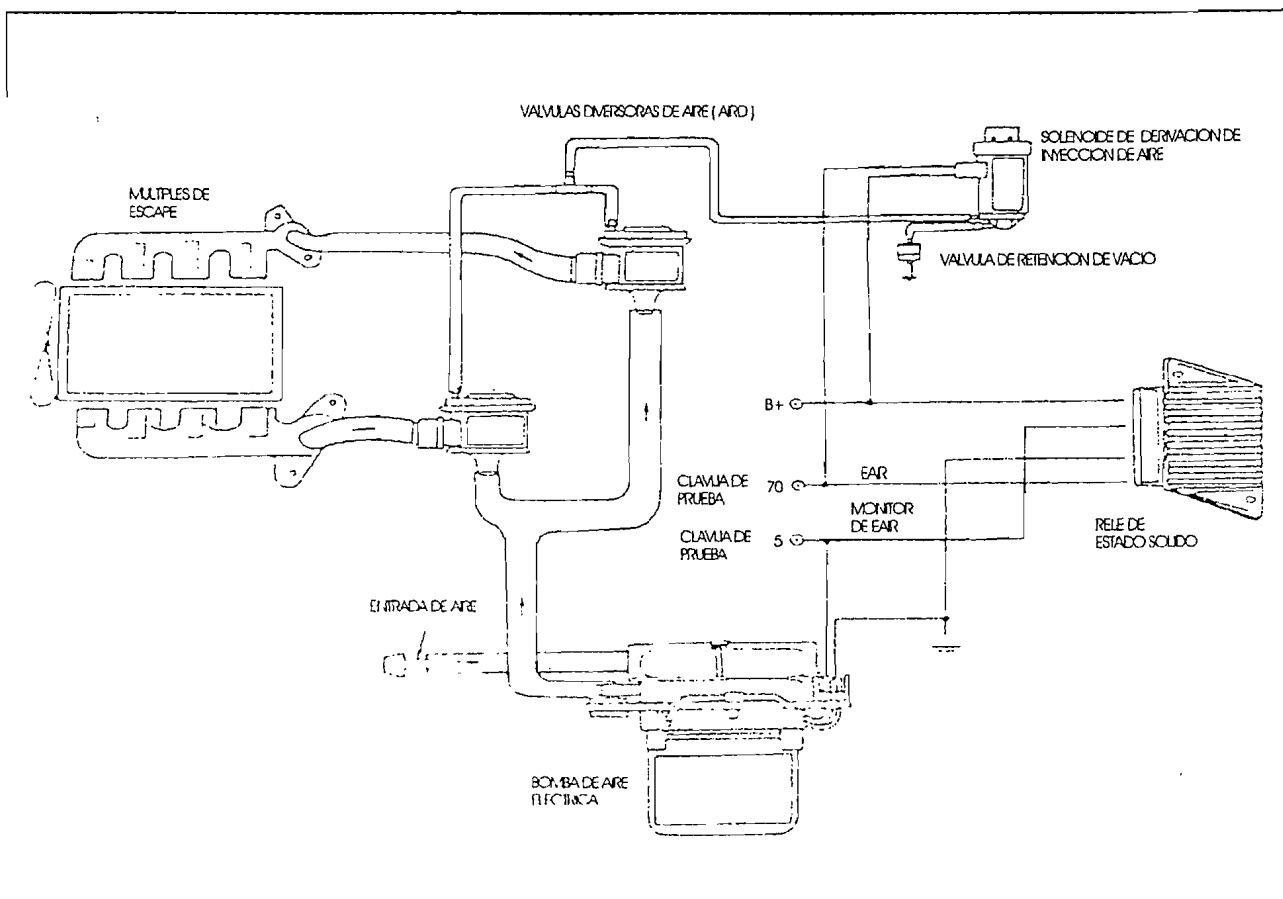


Fig.138. Sistema de Inyección de Aire Secundario (AIR) de Doble Válvulas de AIRD

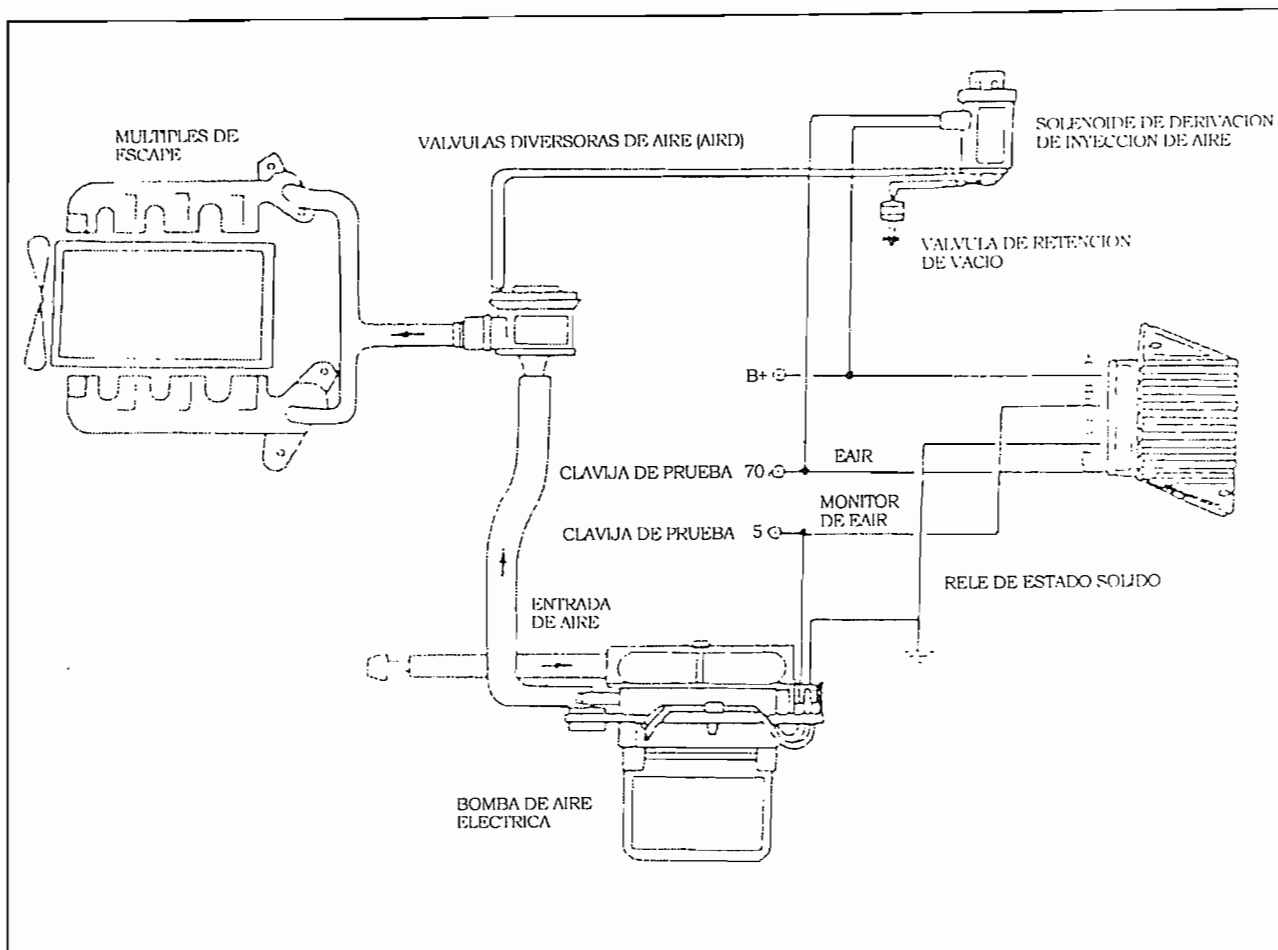


Fig. 139. Sistema de Inyección de Aire Secundario (AIR) de Válvula Sencilla de AIRD

BOMBA DE AIRE ELECTRICA

La bomba de aire eléctrica (EAP), entrega el aire presurizado al sistema de inyección de AIRE SECUNDARIO. Esta bomba funciona independientemente de la velocidad del motor y está suministrado por el PCM. La bomba de aire eléctrica, opera por cortos periodos de tiempo. La entrega de aire es dependiente de la cantidad de contrapresión del sistema y también del voltaje, alimentado por el relé de estado solido.

El sistema de entrada de la bomba incorpora un filtro descartable y un salpicadero, los que ayudan a proteger de la suciedad, la corrosión y el agua, de esta forma opera la bomba eléctrica en los vehículos incorporados y de acuerdo a la Fig 140.

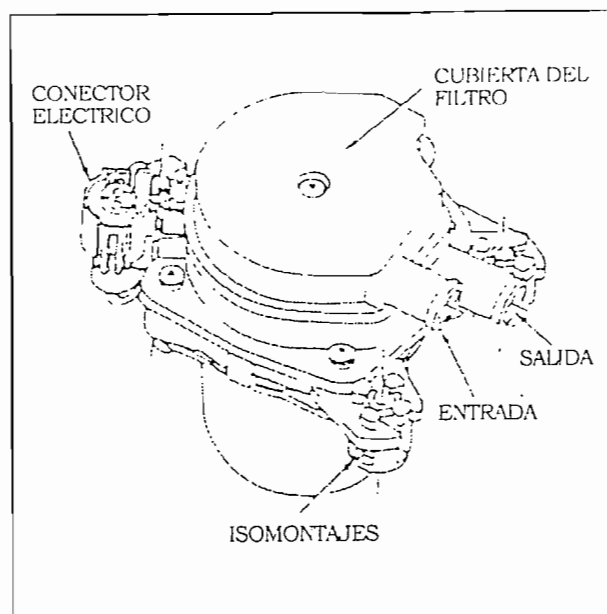


Fig. 140. Bomba de Aire Eléctrica

RELE DE ESTADO SOLIDO

El relé de estado sólido conmuta la corriente de alta potencia, requerida para la operación de aire eléctrica EAP.

El PCM (Módulo Control del Tren de Fuerza) proporciona la señal de entrada al relé de estado sólido (Fig.141) en la fase de ciclo abierto y cuando el PCM ingresa al ciclo cerrado, ésta deja de enviar la señal a este relé, no obstante este sistema opera de acuerdo a los parámetros de señal del sensor de temperatura del refrigerante, de aire y de acuerdo a un plan de programas lógicos del PCM.

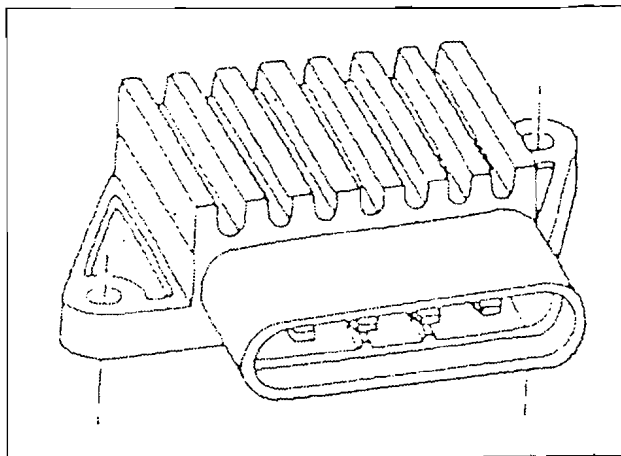


Fig.141. Relé de Estado Sólido

SOLENOIDE DE DERIVACION DE AIRE

Este solenoide de derivación de aire secundario (AIRB), es utilizado por el PCM para controlar la depresión o el vacío hacia la válvula de control de aire secundario (ACV).

El solenoide de (AIRB), es un actuador normalmente cerrado, el cual tiene una característica de ventilación filtrada, para permitir la liberación de vacío, obviamente este filtro se deberá remplazar conjuntamente con el filtro de cubierta de bomba de aire en cada service de 25,000 Km.(Fig.142)

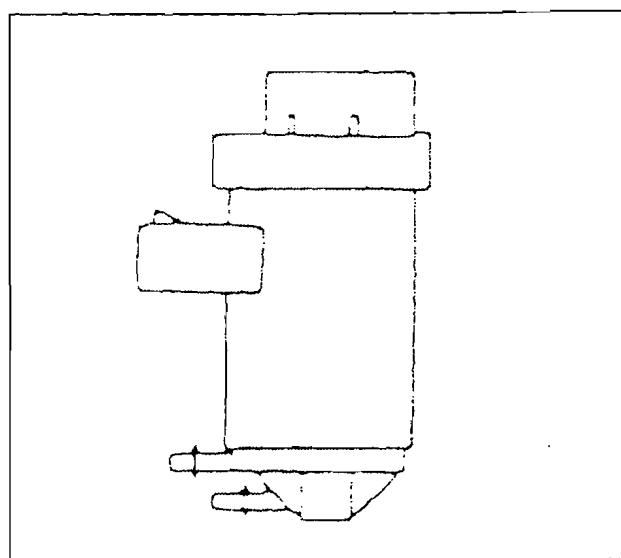


Fig.142. Solenoide de Derivación de Aire Secundario

VALVULA DIVISORA DE AIRE

La válvula divisora de aire (AIRD) (Fig.143), es utilizada con la Bomba de Aire eléctrica (EAP); para suministrar un control de conexión y desconexión del aire hacia el múltiple de escape y al convertidor catalítico. Cuando la bomba eléctrica está conectada y se le suministra vacío a la válvula divisora de aire, este aire pasa el disco de la válvula de retención integral.

Cuando la Bomba eléctrica está desconectada el vacío se retira de la válvula divisora, entonces el disco de la válvula de retención integral permanece en el asiento y evita que el aire sea aspirado dentro del sistema de escape, evitando así el contraflujo del escape dentro del sistema de aire secundario, de esta forma opera esta válvula divisora de aire.

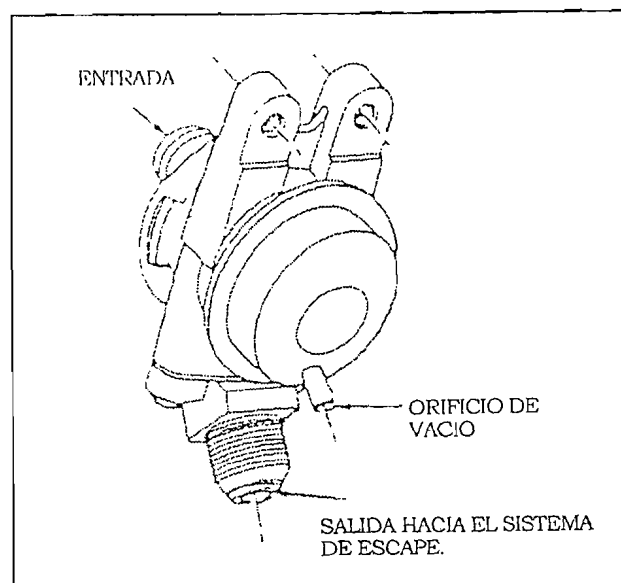


Fig.143. Válvula Divisora de Aire (AIRD)

BOMBA DE AIRE MECANICA

Esta Bomba de aire es una bomba de tipo paletas, de desplazamiento positivo, accionada por la correa del cigüeñal, la cual le provee aire al sistema de inyección de aire secundario (Fig.144).

Esta bomba está diseñada entre los tamaños de 19 y 22 pulgadas cúbicas, cualquiera de las cuales pueden ser accionadas con diferentes relaciones de poleas para las aplicaciones mencionadas. La bomba recibe aire desde un filtro silenciador remoto, el lado del aire es presurizado del limpiador de aire esta fijado en el niple de aire de entrada de la bomba.

De esta forma esta bomba de aire opera durante los primeros segundos (Fig.145),

cuando el motor está en marcha e ingresa en la fase del calentamiento, de acuerdo a la descripción y gráfico de la siguiente página.

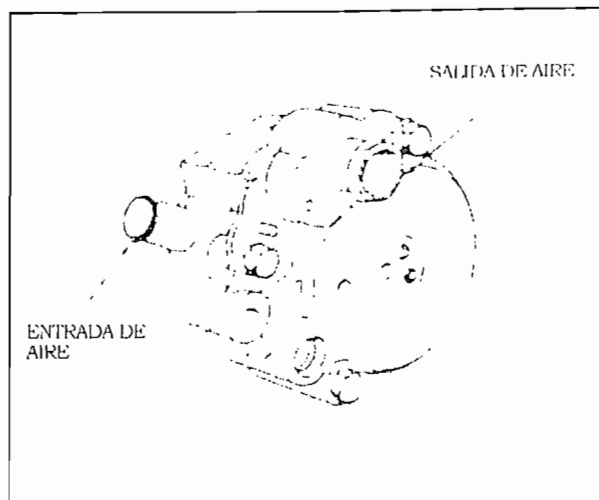


Fig.144. Bomba de Aire de 19 y 33 pulgadas Cúbicas.

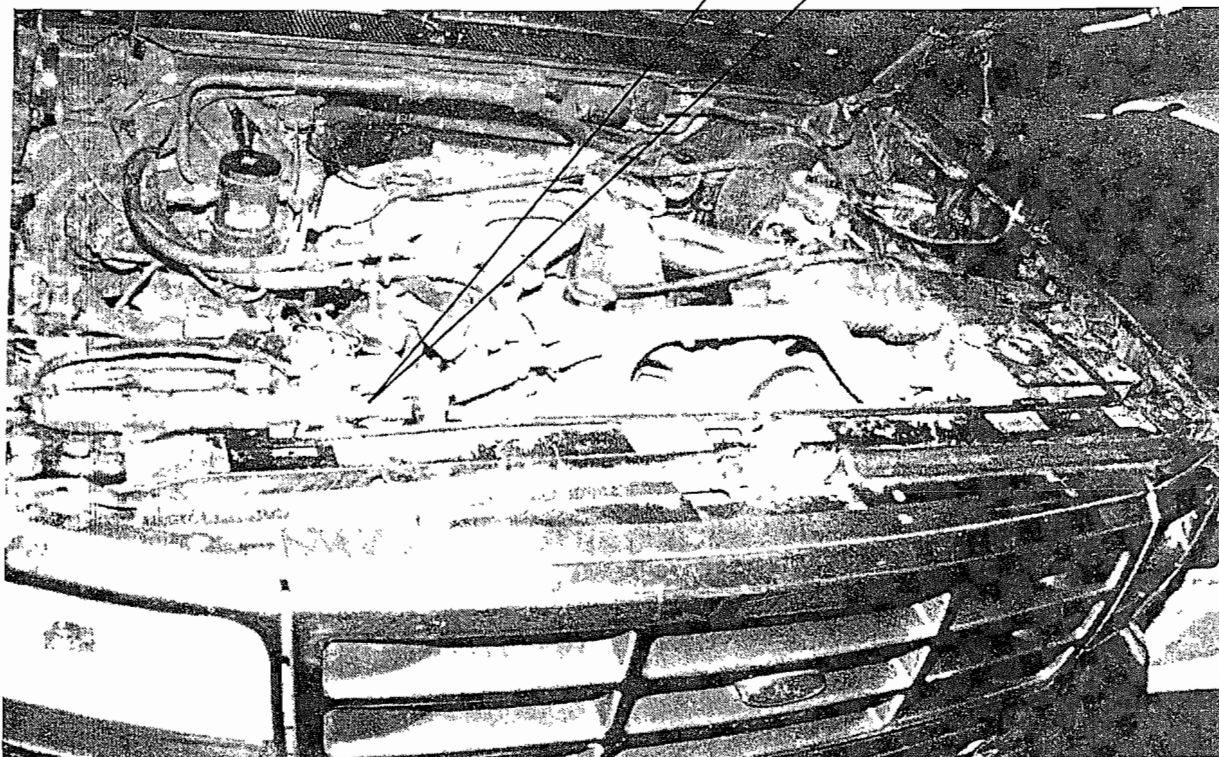


Fig.145. Vista fotográfica de camioneta Ford 6 cilindros (F-150), el cual cuenta con este sistema de bomba de aire secundario, el mismo opera a través de la correa de cigüeñal del motor.

SISTEMA MECANICO DE INYECCION DE AIRE SECUNDARIO

El sistema mecánico de inyección de aire secundario, opera a través de una bomba de aire accionado por la correa del cigüeñal, también se utiliza para proporcionar el aire dentro del múltiple de escape, antes del catalizador (Fig.146). El PCM también suministra este sistema en el ciclo abierto durante 60 a 120 segundos, luego ingresa al ciclo

cerrado, cuando empieza a operar el sensor de oxígeno.

De este modo el PCM envía una orden de señal al solenoide de la válvula divisora de aire, esto lo realiza para derivar el aire después del ciclo cerrado hacia la atmósfera. El PCM de acuerdo a un plan de programas lógicos, suministra este aire secundario cuando el vehículo inicia la operación del motor a temperaturas bajas, también este sistema está implementado el resonador de aire, para evitar los ruidos y también la válvula divisora de aire (Fig.147 y 148).

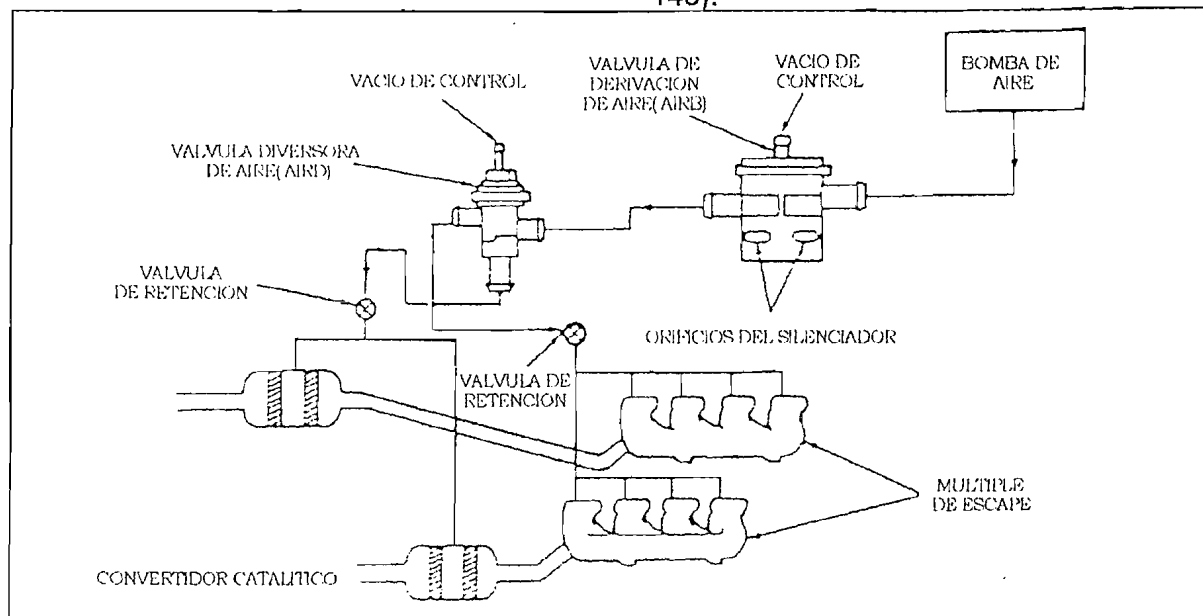


Fig.146. Sistema de Inyección de Aire Secundario (AIR) típico.

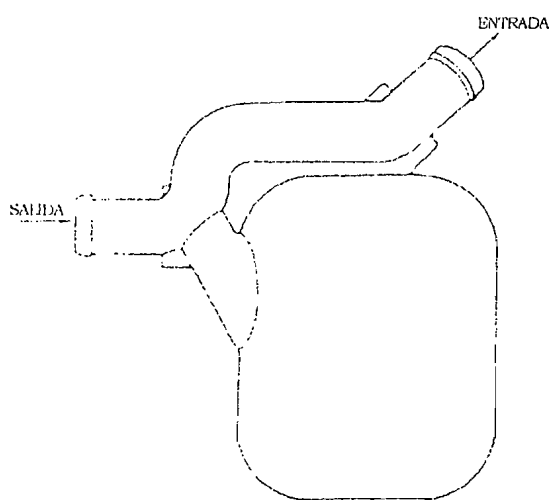


Fig.147. RESONADOR DE BOMBA DE AIRE. Este resonador reduce el ruido de escape de aire durante la marcha del motor en y también en algunos modos de velocidad de crucero.

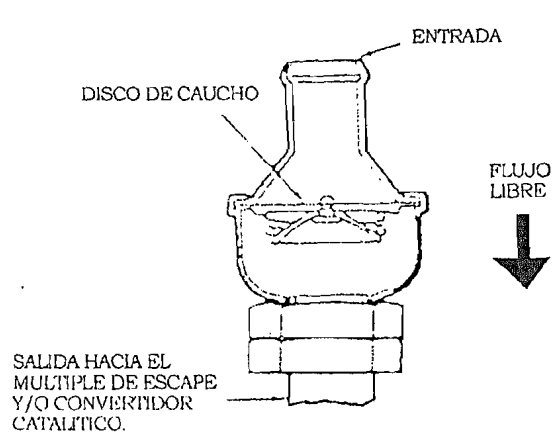


Fig.148. VÁLVULA DIVISORA Y RETENCION Esta válvula es de una vía que permite que el aire secundario pase al sistema de escape en una sola dirección, previniendo que los gases retorne en dirección opuesta.

CATALIZADOR

El catalizador o convertidor catalítico, es un dispositivo que está incorporado en el tubo de escape, precisamente después del múltiple.

En los motores a gasolina o nafta, su misión es eliminar los gases contaminantes producto de la combustión, transformándolos en otros gases no contaminantes.

Este catalizador suele estar ubicado cerca del motor, para que alcance muy pronto su temperatura de funcionamiento, aproximándose entre **350°C a 450°C**; para su condición de operación esta temperatura llega a alcanzar hasta **900°C**, en condiciones extremas del uso del vehículo.

COMPONENTES

El catalizador está compuesto por un monolito cerámico, perforado similar a un panal de abeja, el cual permite que las superficies y los conductos entren en contacto con los gases de escape.

Las paredes de los conductos así dispuestas

están cubiertas por una capa delgada de metales preciosos (Rodio, Platino y Paladium). Los HC y el CO reaccionan con el Paladium e inician el proceso de oxidación o rectificación transformándose en vapor de agua (H_2O), dióxido de Carbono CO_2 , y los óxido de nitrógeno (NO_x) entra en contacto con el rodio, para procesar y transformar en N_2 y O_2 (Fig.149).

El monolito cerámico está protegido de las vibraciones y a la vez está cubierto de material esponjoso denominado aislante de fijación, que lo aísla del calor y a su vez favorece la dilatación. Así mismo los gases de escape alcanzan temperaturas altas para el proceso químico de la eliminación que se produce en el interior del catalizador, el cual también desprende bastante calor. Para reducir ésta temperatura al exterior, existe una fibra cerámica aislante ubicada entre la carcasa interior y la exterior para disipar la calor y proteger de los golpes, también debajo del habitáculo central se encuentran disipadores y protectores con fibra de vidrio, esto está diseñado en forma especial para disipar la calor hacia el habitáculo del vehículo.

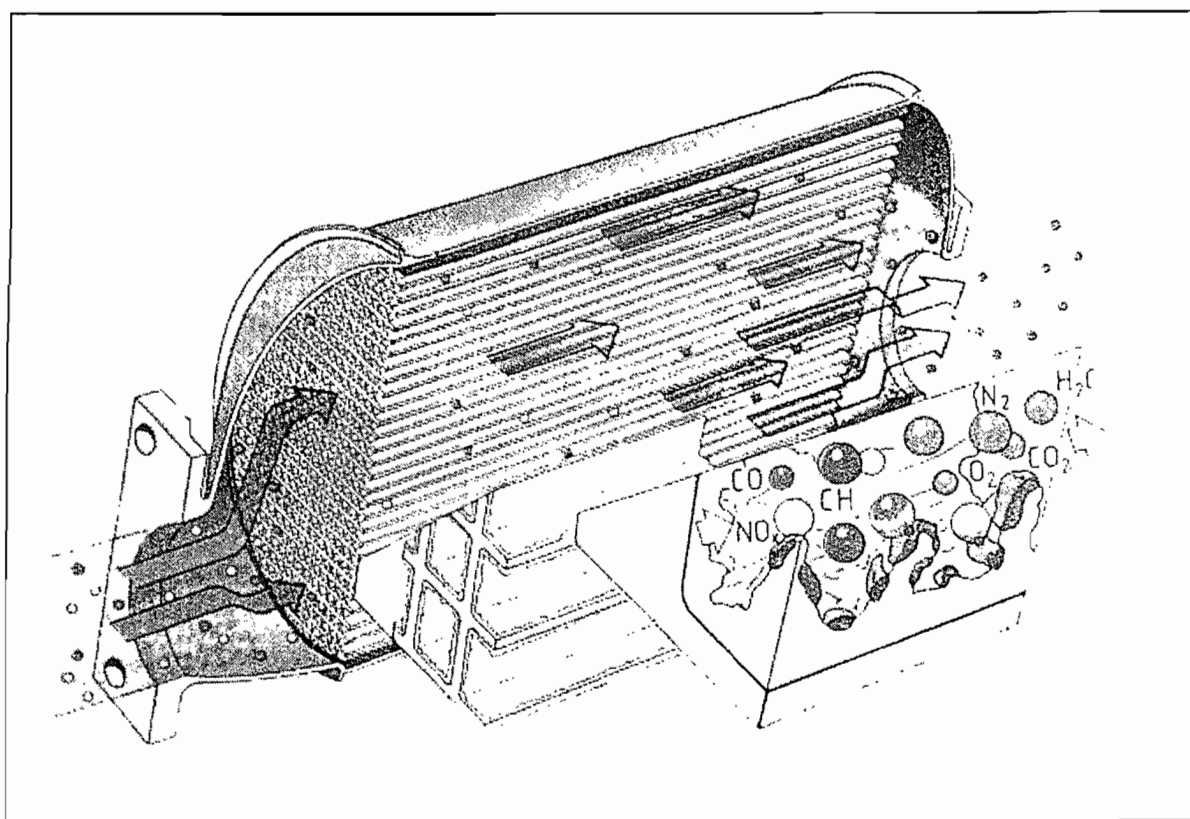


Fig.149. Corte del Catalizador rectificando la emisión de gases después de la combustión del motor, transformando el HC, CO, NO_x a H_2O , N_2 , CO_2 y O_2 .

ELEMENTOS QUE OCASIONAN DAÑOS AL CATALIZADOR

Cuando el vehículo está equipado con el convertidor catalítico, existen sustancias químicas que ocasionan daños irreparables a los elementos mencionados del catalizador, por consiguiente; se utilizan gasolina o nafta sin Tetraetilo de plomo, ya que este elemento inutilizará a este convertidor catalítico.

También existen sustancias químicas que afectan a este dispositivo por ejemplo: desgaste de los aros del motor, selladores de juntas de motor no compatibles para el sensor de oxígeno, el catalizador y mal estado del encendido ya que a través del encendido inadecuado o mala sincronización del avance inicial, recalentará a extremas temperaturas a este elemento catalítico.

TIPOS DE CATALIZADOR

Los primeros catalizadores se fabricaron de 2 vías y en los recientes modelos se incorporan catalizadores de 3 vías normales y catalizadores de tres vías con toma de aire.

CATALIZADOR DE 2 VIAS.- Este catalizador elimina los hidrocarburos (HC) y el monóxido de carbono (CO). Este catalizador se instaló a los automóviles desde los años 70', incorporado con los carburadores, el cual necesita exceso de oxígeno para operar y rectificar los gases nocivos.

CATALIZADOR DE 3 VIAS.- Elimina los tres gases contaminantes principales, tales como el CO, HC, NOx. La mayoría de los vehículos de los últimos años de fabricación cuenta con este tipo de catalizador (**Fig.150**). Para que este catalizador opere en óptimas condiciones, se requiere que la unidad de control suministre la inyección y el encendido en gestiones electrónicas correctas, controlando la composición óptima de la mezcla 14,7 Kg. de aire por 1 Kg. de nafta de acuerdo al valor teórico estequiométrico. Para esta gestión como elemento principal se requiere la operación correcta de la sonda lambda.

CATALIZADOR DE TRES VÍAS CON TOMA DE AIRE.- Este catalizador está incorporado en la mayoría de los vehículos equipados con la bomba de aire secundario en el sistema OBD II, el cual opera desde la fase de inicio de arranque admitido por el aire secundario, eliminando como primera etapa el NOx y luego el CO y el HC; de acuerdo a las descripciones de la bomba de aire secundario. Esta rectificación de gases nocivos se localiza a través del analizador de gases según **Capítulo 4**.

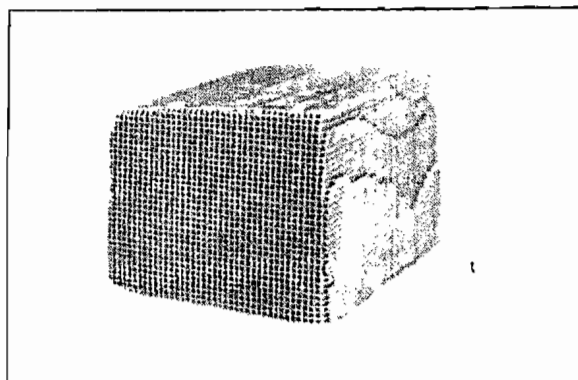
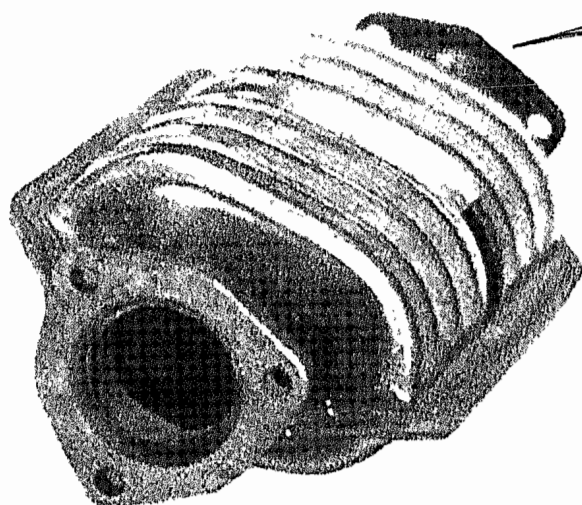
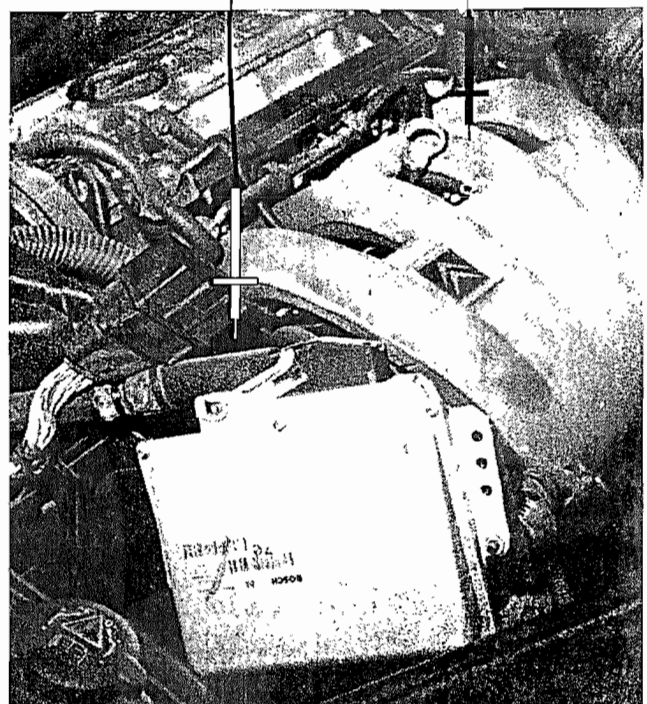


Fig.150. Vista fotográfica del catalizador de 3 vías, con el monolito cerámico.

Fig.151. Forma de efectuar el Diagnóstico a través de las pineras de la ECU ubicando los parámetros de señal, tensión de alimentación, circuito de masa y caída de tensión. Para realizar este diagnóstico las unidades de control cuentan con las pineras numeradas y en algunas con letras y números. **De acuerdo a este ejemplo desmontar el Cobertor de plástico y ubicaremos las pineras para las mediciones.**



Esto se realiza en forma constante durante los diagnósticos, para detectar la continuidad de los circuitos de cada uno de los componentes y también en algunas ocasiones, cuando se presentan caídas de tensión dentro del sistema electrónico, por ejemplo:

Cuando efectuamos el diagnóstico y existe anomalías del sensor de Presión Absoluta Del Múltiple (MAP), se debe localizar las señales de acuerdo a los Valores Comparativos, a través del multitester, antes de reemplazar este

sensor, esto se realiza para descartar la caída de tensión en los tres circuitos, Voltaje referencial, retorno de señal y circuito de masa, ya que en estos circuitos se pueden presentar resistencias infinitas o circuito abierto de los mismos.

En algunas ocasiones también se presentan, voltajes excedidos o por debajo del valor, no obstante que los sensores operan con la tensión de 5 Vol. Y los actuadores con la tensión de 12 Vol.

DESCRIPCION DE LOS RELES

En los circuitos de inyección electrónica, están incorporados diversos modelos de relés, aquí describimos los relés principales que se incorporan en esta obra, de acuerdo a los modelos de vehículos, los cuales son:

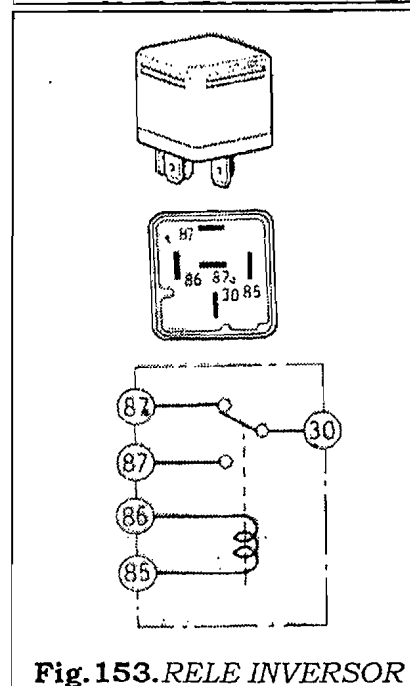
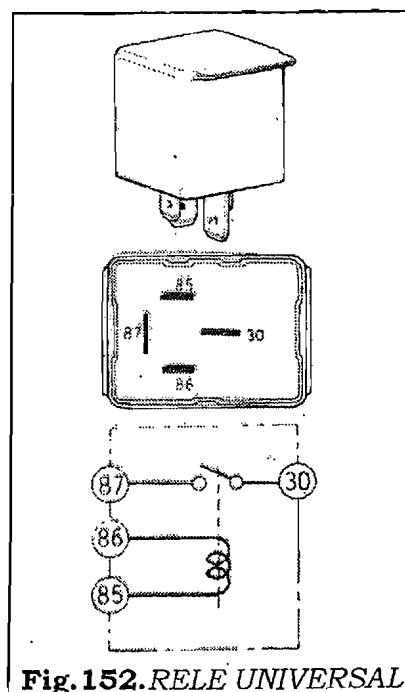
- Relé universal de 4 circuitos (Fig.152)
- Relé universal de 5 circuitos Inversor (Fig.153)
- Relé taquimétrico
- Relé de doble función

Estos dispositivos se identifican, a través de números protocolares en los terminales, los cuales son:

- N°30 = Corriente Directa (BAT)
- N°85 = Positivo o Negativo
- N°86 = Negativo o Positivo
- N°87 = Salida de tensión
- N°50 = Salida para el motor de arranque

RELE TAQUIMETRICO

- N°30 = Corriente Directa (BAT)
- N°31 = Masa
- N°15 = Corriente de IGN
- N°87 = Salida de tensión



RELES Y SUS FUNCIONES

De acuerdo al gráfico observamos los circuitos del relé, operación y el relé de doble función en una vista fotográfica sin la tapa. Este relé de doble función alimenta en forma conjunta a la ECU, bomba de combustible, bobina, canister y a los inyectores en ignición con alimentación de corriente directa, de acuerdo a las órdenes de la unidad de control. (Fig.154 y 155)

De acuerdo a los diagramas eléctricos este relé está incorporado en los vehículos Fiat Palio, Fiat Siena, Weekend, marea y otros

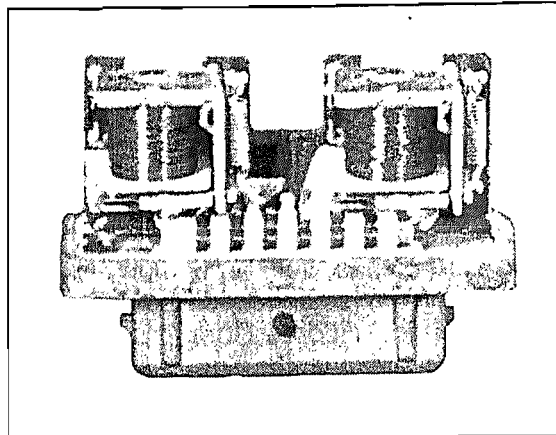


Fig.154. Corte del Relé de doble función.

RELES UNIVERSALES

Los relés universales o de doble función, operan con un pequeño amperaje a través de sus circuitos 85 y 86, es decir estos números se identifican en los relés universales.

Este elemento está construido por un devanado de bobina y un platino, el cual al recibir la corriente se transforma en un electro imán y atrae al contacto de platino y en consecuencia la corriente toma su dirección en forma directa desde el terminal 30 al terminal 87, para alimentar la corriente con mayor amperaje hacia el dispositivo designado. Por ejemplo: de acuerdo al gráfico, que está alimentando a la ECU y a la Bomba de Combustible (Fig.156). No obstante en algunos vehículos, la ECU envía tensión en forma temporizada para que la bomba opere, esto sucede cuando se aplica la llave de contacto, en ignición solamente, luego cuando la llave está en posición de marcha este relé operará en forma permanente.

En los sistema OBD II de inyección, este relé solamente opera cuando está en marcha, de acuerdo a las descripciones del sistema de alimentación de combustible.

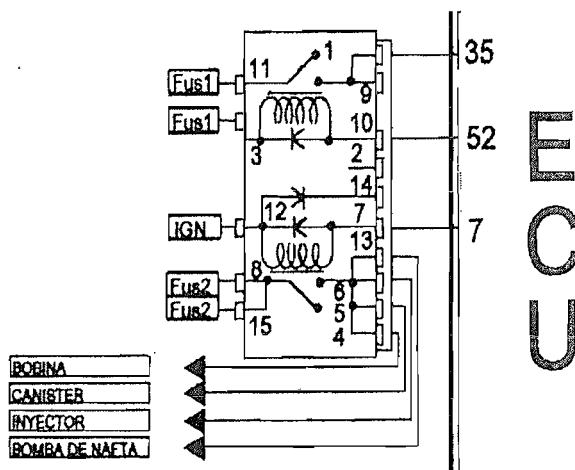


Fig.155. Relé Doble Función

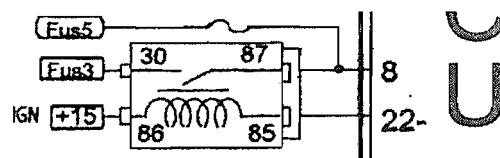


Fig.156. Relé De Bomba

RELE TAQUIMETRICO

El relé taquimétrico es un dispositivo transistorizado, también cuenta con un devanado de Bobina, por lo cual este relé, cuenta con sus polaridades designados, entre el 30, 87, 31 y 15, el cual también se encarga de alimentar la tensión a la ECU de acuerdo a los gráficos y diagramas de este capítulo. (Fig.157)

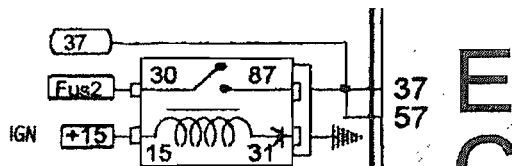
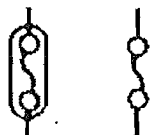
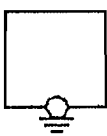
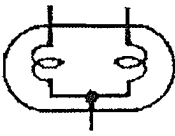
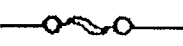
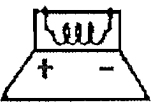
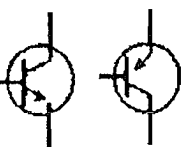
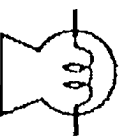
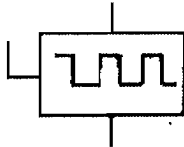
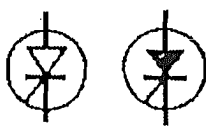
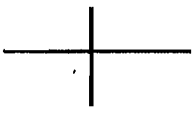


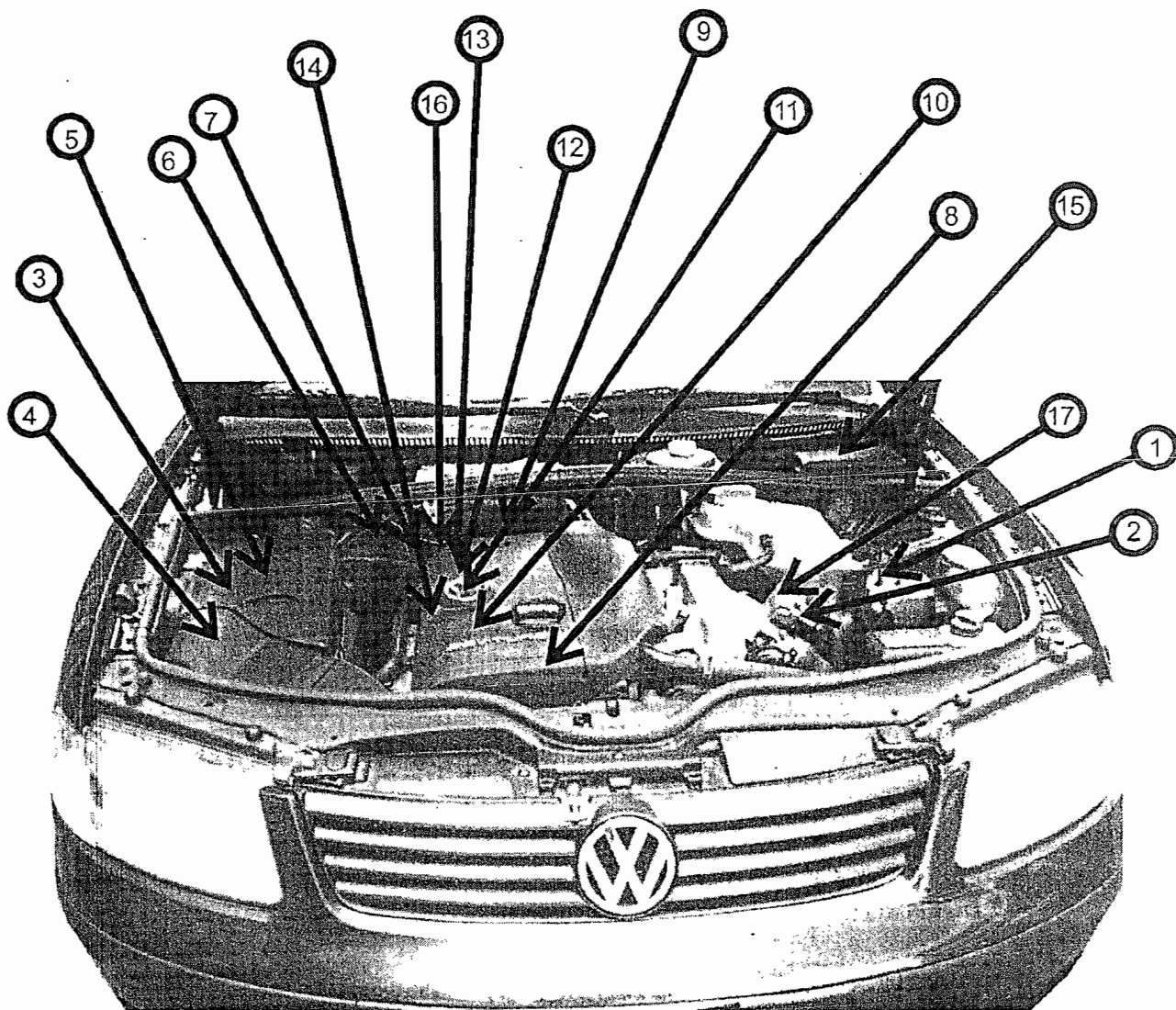
Fig.157. Relé De ECU

SIMBOLOS

LOS ELEMENTOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS QUE APARECEN EN LOS DIAGRAMAS DE CIRCUITO SE IDENTIFICAN MEDIANTE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS

				
Batería	Conexión a masa en la carrocería del vehículo	Bombilla Simple	Resistencia	Diodo
				
Fusible	Conexión a masa De ECU	Bombilla Doble	Resistencia Variable	Diodo Zener
				
Eslabón Fusible	Conexión a masa interior de la unidad de control electrónico	Altavoz	Bobina	Transistor
				
Conector	Motor	Bocina	Generador de impulsos	Zumbador
				
Tiristor	Elemento piezoeléctrico	Termistor	Diodo emisor de luz	Fotodiodo
				
Condensador	Cruce de cables sin conexión	Cruce de cables Con conexión	Alarma sonora	Fototransistor

VOLKSWAGEN



PASSAT 4 C. - 20 V.

- 1.- UNIDAD HIDRAULICA (ABS)
- 2.- ACTUADOR, DE RALENTI INTERRUPTOR Y POTENCIOMETRO
- 3.- SENSOR DE FLUJO DE AIRE
- 4.- FILTRO DE AIRE
- 5.- MODULOS DE BOBINA
- 6.- SENSOR DE OXIGENO 2
- 7.- SENSOR DE OXIGENO 1
- 8.- SENSOR DE FASE
- 9.- SENSOR PUNTO MUERTO SUPERIOR (PMS)
- 10.- BOBINA 1
- 11.- BOBINA 2
- 12.- BOBINA 3
- 13.- BOBINA 4
- 14.- SENSOR REFRIGERANTE
- 15.- UNIDAD DE CONTROL Y RELE DE BOMBA
- 16.- SENSOR DE REFRIGERANTE
- 17.- SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA



**FORMA DE
EFECTUAR EL
DIAGNOSTICO
A TRAVES
DE
DIAGRAMAS
Y
VALORES
COMPARATIVO
DE MEDICION**

- ▣ PASSAT 1,8 20 V ACK,
PASSAT 2,8 V6
- ▣ GOL 1,6 MI / 1,8 MI, PARATI 1,8
MI / 2,0 MI, POLO CLASSIC
1,8MI / 2,0 MI
- ▣ QUANTUM
- ▣ GOLF GL 1,8 MI
- ▣ GOLF GLX, GOLF GTI
A PARTIR DEL '95
- ▣ GOL, PARATI 2,0 16 V
A PARTIR DEL '97
- ▣ KOMBI
- ▣ GOL 1,0 MI: MP 9,0 , GOL 1,0
16 V: IAW 1 AVS
- ▣ PASSAT 2,0, VARIANT 2,0
- ▣ GOL 1,6 MI / 1,8 MI, PARATI 1,8
MI/2,0 MI, POLO CLASSIC 1,8
MI/2,0 MI, QUANTUM 1,8 / 2,0
MI, SANTANA 1,8 MI/2,0 MI.
- ▣ GOL GTI 2,0 16 V '95 Y '96
- ▣ GOLF GTI AÑO 1994
- ▣ PASSAT VR6, VARIANT VR6
- ▣ GOLF GL 1,8
- ▣ GOL 1,6 AEH, GOLF 2,0 A
PARTIR DEL AÑO '99
- ▣ SANTANA, PARATI, QUANTUM,
POINTER, GOL, LOGUS
- ▣ GOLF 1,8 TURBO, PASSAT 1,8
TURBO

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**PASSAT 2,8 V6
PASSAT 1,8 20 V ACK**

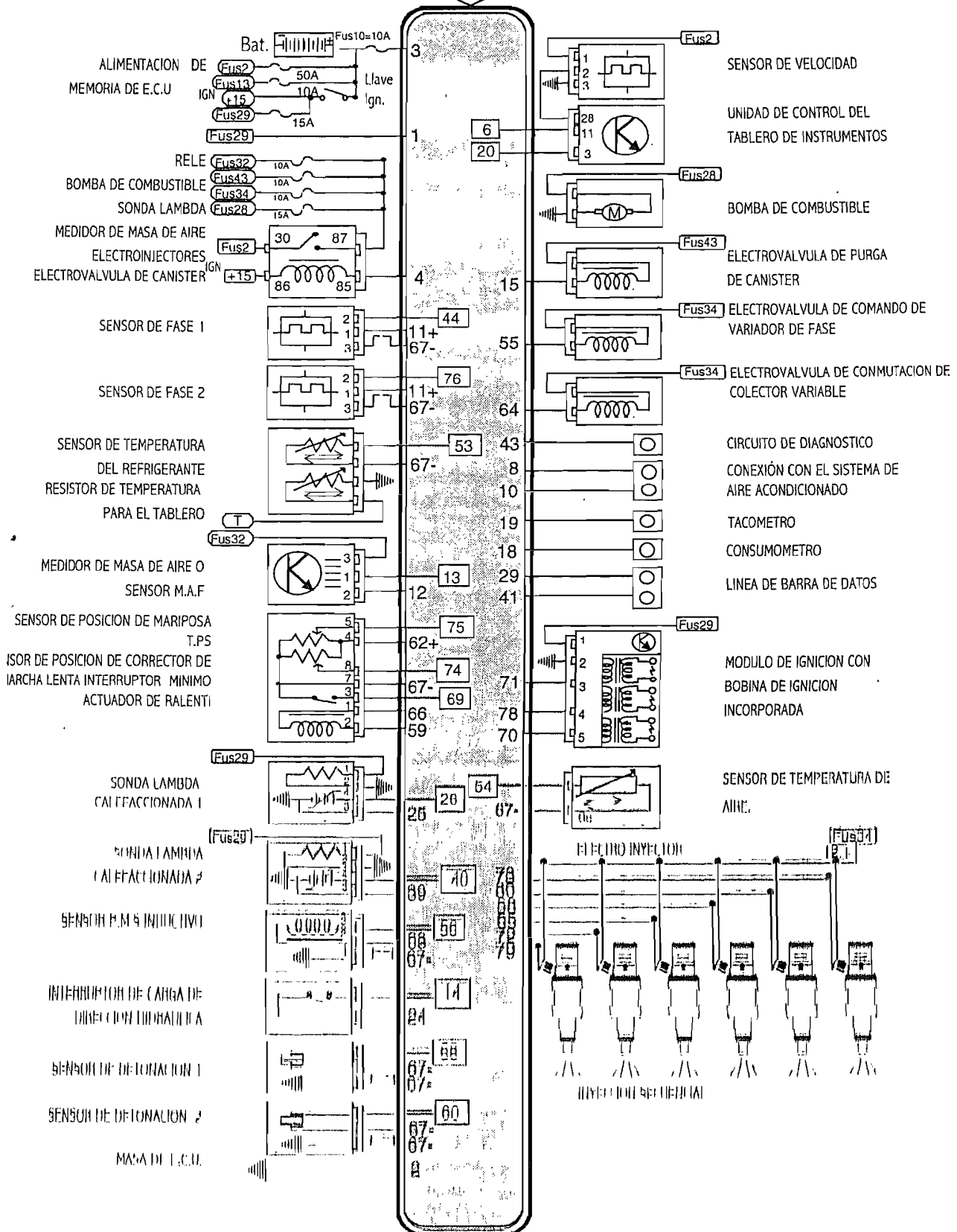
SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.F.	Fus 32 12. Vol.	Pin 67	Pin 13	800 a 1100 mv.	3,800 a 4,600 mv.
T.P.S.	Pin 62 5. Vol.	12. Vol. - Pin 67	Pin 75 0,5 / 0,8 Vol.	4,5 / 3,8 Vol.	0,5 - 0,9 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 53 5. Vol.	12. Vol. - Pin 67	Pin 53 (20°C 2,8/3,2 Vol. 90°C 0,4/0,6 Vol)		
			20°C 2,8 a 3,2 KΩ 90°C de 200 a 300Ω		
INDUCTIVO (P.M.S.)	Pin 63	12 Vol. - Pin 67	Pin 56	550/700 Hz.	De 700 a 6,000 Hz.
DETONACION		67 / 1 67 / 2	68 / 10 60 / 2	70 a 250 Hz.	250 a 5,000 Hz
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. Fus 2	12. Vol. -	Pin 6 / 20	20 Km. = 20 Hz.	120 Km. = 110/130 Hz
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 54 5. Vol.	Pin 67	Pin 43 20°C 2,6/2,8 Vol. 90°C 0,9a1,4Vol		
			90°C de 200 a 280Ω		
ACTUADOR DE RALENTI			Señal ECU De 3 a 200 Ω	De 7 a 10 Vol.	De 7 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Fus 43		Señal ECU en impulsos Pin 15	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			secun. 2,9 a 3,5 KΩ		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,8 a 3,2 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Fus 34		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	10, 15, 20 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		
SONDA LAMBDA B.1		12. Vol. Pin 25	Pin 26	0 a 800 mv.	100 a 900 mv.
SONDA LAMBDA B.2		Pin 39	Pin 40	0 a 500 m.v	

27	28	41	52
1	2	15	40
3			26
			14

E.C.U 52+28 PINES

74	80
67	73
60	66
53	59

PASSAT 2,8 V6
PASSAT 1,8
20V ACK



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

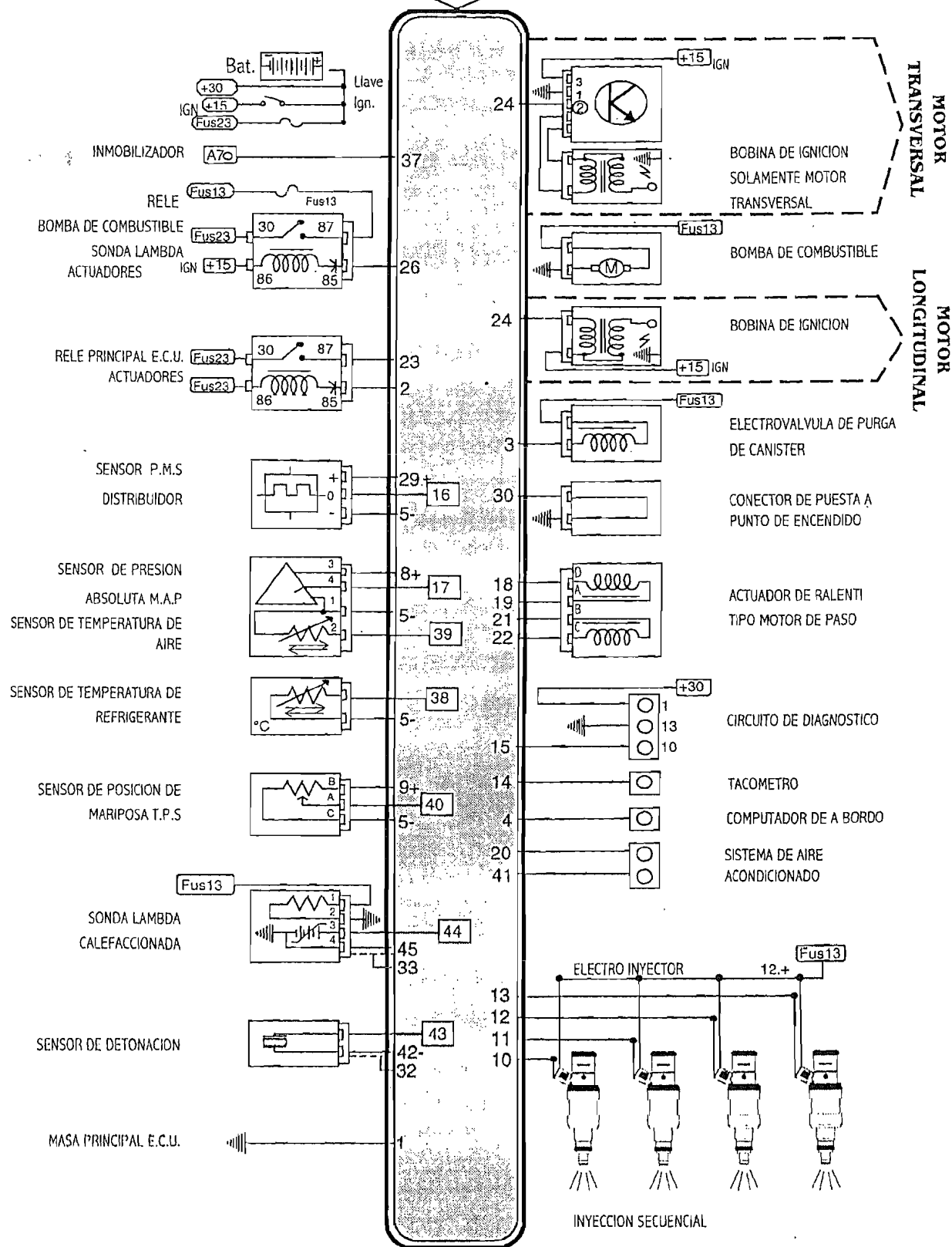
MODELO
**POLO CLASSIC 1,8 Mi / 2,0 Mi
GOL 1,6 Mi / 1,8 Mi - PARATI 1,8 Mi / 2,0 Mi**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 8 5. Vol.	12. Vol. - Pin 5	Pin 17	1,1 a 1,5 Vol.	De 1,6 a 3,8 Vol.
T.P.S.	Pin 9 5. Vol.	12. Vol. - Pin 5	Pin 40 0,5 / 0,8 Vol.	0,5 / 0,8 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 38 5. Vol.	12 Vol. - Pin 5	Pin 38(20°C 2,8/3,2 Vol.90°C 0,4/0,6Vol)		
			20°C 2,8 a 3,2 K Ω 90°C de 200 a 300 Ω		
SONDA LAMBDA		12.Vol. - Pin 45/33	Pin 44 de 100 mv. a 800 mv.	De 100 a 800 mv.	
EFEECTO HALL (P.M.S.)	12. Vol Pin 29	12. Vol. - Pin 5	Pin 16	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz.
DETONACION	Pin 32	Pin 42	Pin 43	De 100 a 300 Hz.	3,000, 4,000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD					
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 39 5. Vol.	Pin 5	Pin 39 20°C 2,6/2,8 Vol.90°C 0,9a1,4Vol		
			90°C de 200 a 280 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI			Pin 18/19 45 a 65 Ω Pin 21/22 45 a 65 Ω	VOLTAJE	ALTERNADO
ELECTROVAL. DE CANISTER	12 Vol. Fus 13		Señal ECU en impulsos Pin3	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,5 a 0,8 Ω Secundario 7 a 9 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar. Ω	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol Fus 13		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			Resistencia 14 a 17 Ω		

TRAVA

1 23 ARNES
24 45

POLO CLASSIC 1,8 Mi/2,0 Mi
E.C.U 45 PINES - GOL 1,6 Mi/1,8 Mi-PARATI
1,8 Mi/2,0 Mi



VW.MAGNETI MARELLI: SISTEMA IAW 1 AVB

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
QUANTUM - SANTANA

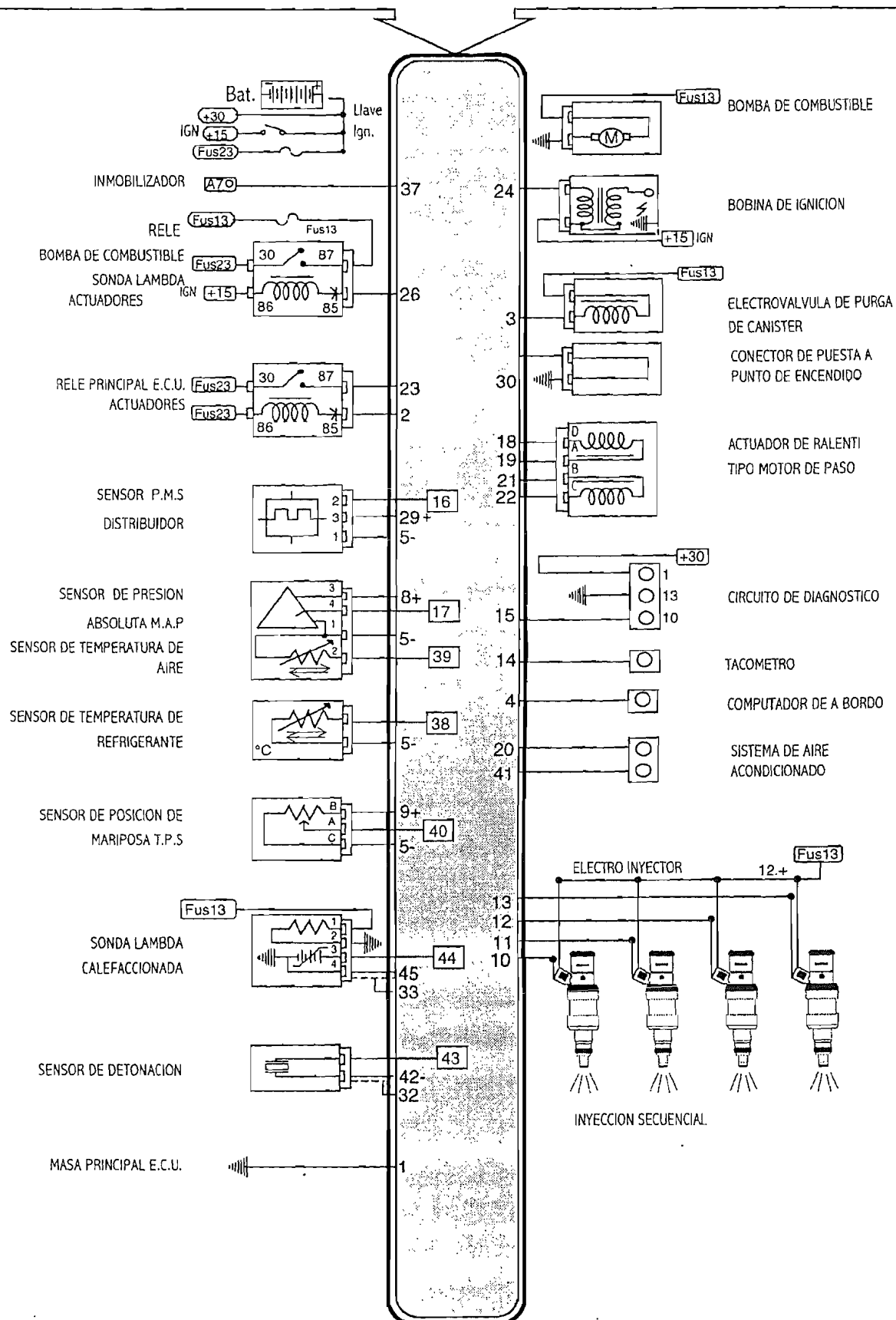
SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 8 5. Vol.	12. Vol. - Pin 5	Pin 17	1,1 a 1,5 Vol.	De 1,6 a 3,8 Vol.
T.P.S.	Pin 9 5. Vol.	12. Vol. - Pin 5	Pin 40 0,5 / 0,8 Vol.	0,5 / 0,8 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 38 5. Vol.	12 Vol. - Pin 5	Pin 38(20°C 2,8/3,2 Vol.90°C 0,4/0,6Vol)		
			20°C 2,8 a 3,2 K Ω 90°C de 200 a		
SONDA LAMBDA		12.Vol. - Pin 45/33	Pin 44 de 100 mv. a 800 mv.	De 100 a 800 mv.	
EFEECTO HALL (P.M.S.)	12. Vol Pin 29	12. Vol. - Pin 5	Pin 16	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz.
DETONACION	Pin 32	Pin 42	Pin 43	De 100 a 300 Hz.	3,000, 4,000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD					
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 39 5. Vol.	Pin 5	Pin 39 20°C 2,6/2,8 Vol.90°C 0,9a1,4Vol		
			90°C de 200 a 280 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI			Pin 18/19 45 a 65 Ω Pin 21/22 45 a 65 Ω	VOLTAJE	ALTERNADO
ELECTROVAL. DE CANISTER	12 Vol. Fus 13		Señal ECU en impulsos Pin3	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,5 a 0,8 Ω Secundario 7 a 9 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar. Ω	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol Fus 13		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			Resistencia 14 a 17 Ω		

TRAVA

1 23 24 45 ARNES

E.C.U 45 PINES

QUANTUM - SANTANA



V.W. MAGNETI MARELLI: SISTEMA IAW 1 AVB

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
GOLF GL 1,8 Mi

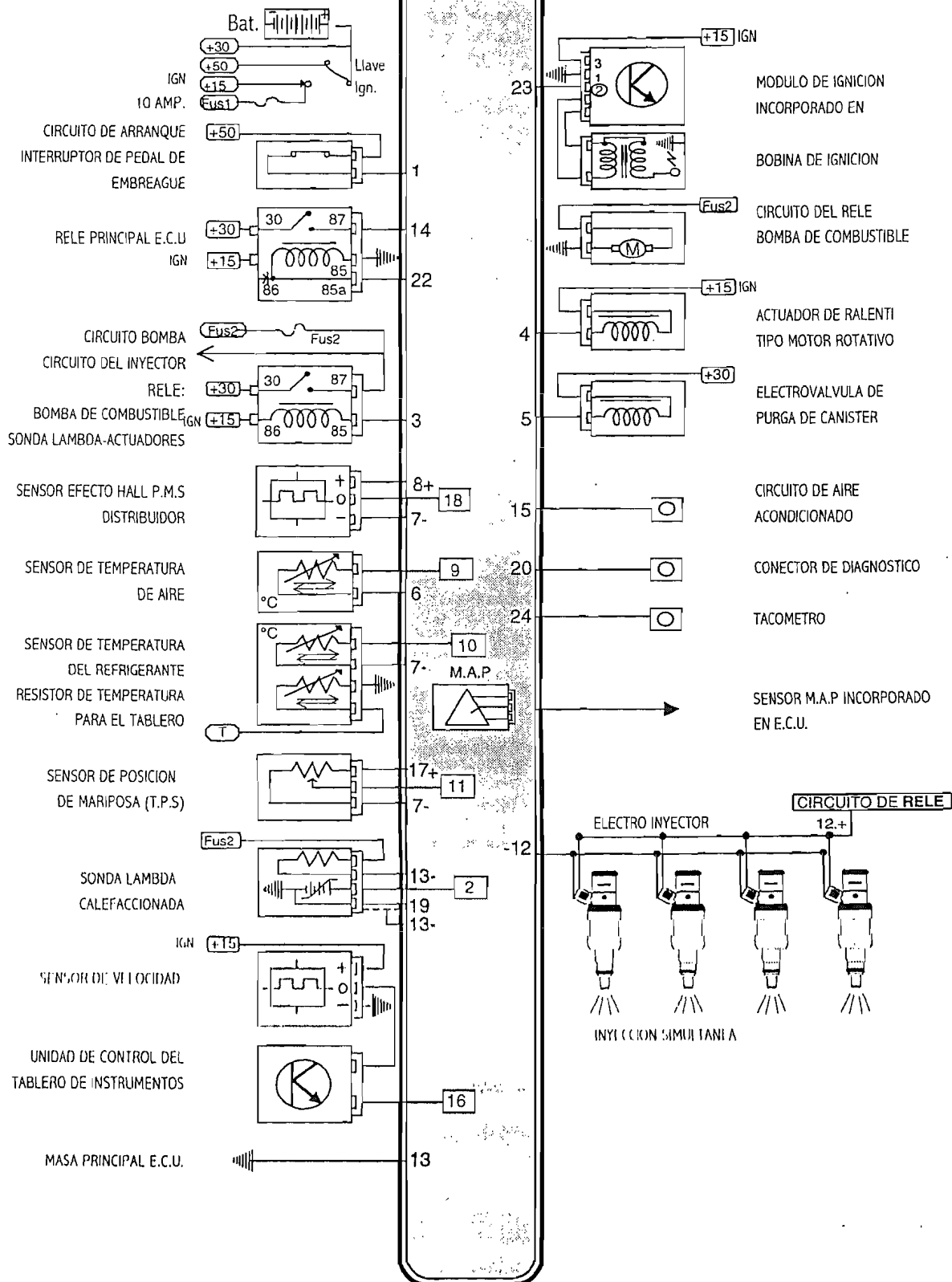
SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.			Incorporado en ECU		
T.P.S.	Pin 17 5 Vol.	Pin 7 12 Vol. -	Pin 11	0,4 a 0,6 Vol.	4,2 a 4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 10 5 Vol.	Pin 7 12 Vol. -	Pin 10 - 20°C 3,2 90°C 0,4 a 0,6 Vol.		
			20°C 2,5 - 3 K Ω 90°C 200 a 300 Ω		
EFFECTO HALL (P.M.S.)	Pin 8 12 Vol.	Pin 7 12 Vol.-	Pin 18	28 a 30 Hz.	120 a 150 Hz.
DETONACION					
SENSOR DE VELOCIDAD	IGN 12 Vol.		Pin 16	30 km / 30 Hz.	
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 9 5 Vol.	Pin 6 12 Vol. -	Pin 9 -20°C 2,8 Vol. 90°C 0,9 / 1,3 Vol.		
			20°C 2,8 / 3,2 K Ω 90°C 280 / 350 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI	IGN 12 Vol.		Pin 4	7 a 11 Vol.	11 a 9 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	Bat. 12Vol.		Impulsos de ECU	12 Vol. -	12 Vol. -
BOBINA			Primario 0,5 / 0,8 Ω Secun. 2,8 / 3,5 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6 a 6,5 Bar.	2,6 / 2,8 Bar.	2,8 / 3,2 Bar.
INYECTOR	12 Vol.		Impulsos de ECU Tipo de Inyección	1,5 / 1,8 ms.	8 a 10 ms.
			14 a 17 Ω		
SONDA LAMBDA	Fus 2 12 Vol.		Pin 2	De 100 a 800 mv.	De 100 a 8,5 mv.

TRABA

1 13
14 25

E.C.U 25 PINES

GOLF GL 1,8 Mi

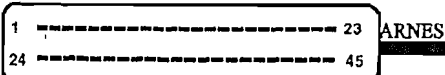


VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**GOLF GTI - GOLF GLX
A PARTIR DEL '95**

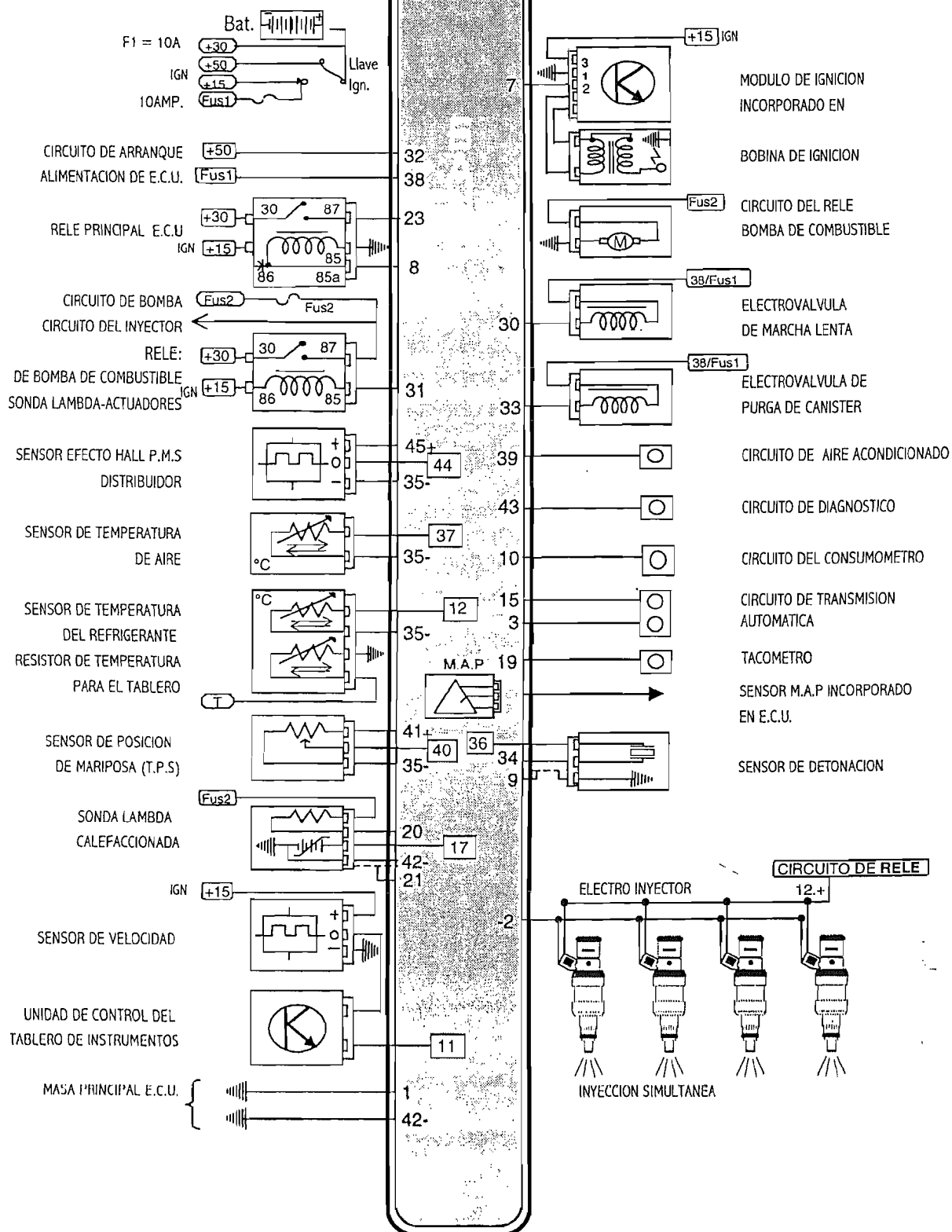
SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.			Ubicado dentro de la ECU.	1,1 a 1,6 Vol.	De 3,8 a 4,2 Vol.
T.P.S.	Pin 41 5. Vol.	12. Vol. - Pin 35	Pin 40 0,5/0,8 Vol.	0,5 / 0,8 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 12 5. Vol.	12.Vol.- Pin 35	Pin 12 (20°C 2,8/3,2 Vol.90°C 0,4/0,6Vol)		
			20°C 2,8 a 3,2 K Ω 90°C de 200 a 300 Ω		
SONDA LAMBDA	Pin 20 5. Vol.	12. Vol. - Pin 42/21	Pin 17 de 100 mv. a 750 mv.	De 100 a 750 mv.	
EFEECTO HALL (P.M.S.)	12. Vol. Pin 45	12.Vol. - Pin 35	Pin 44	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz.
DETONACION	Pin 34	Pin 9 34/9	Pin 36	De 100 a 300 Hz.	3,000 / 4,000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. IGN	12.Vol. -	Pin 11	20 Km. = 20 Hz.	120 Km. = 110/130Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 37 5. Vol.	Pin 35	Pin 37 20°C 2,6/2,8 Vol.90°C 0,9a1,4Vol		
			90.C de 200 a 280 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI	12.VolPin 38 Fus 1	Pin 30	Señal ECU Pin 30 De 6 a 11 Ω	De 6 a 10 Vol.	De 7 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12.Vol Pin 38 Fus1		Señal ECU en impulsos Pin 33	12.Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario.0.5 a 0,7 Ω Secun.2,8 a 3.6 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. A.del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		

TRABA



E.C.U 45 PINES

GOLF GTI - GOLF GLX
A PARTIR DEL '95



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**PARATI GTI 2,0 16 V
GOL A PARTIR DEL '97**

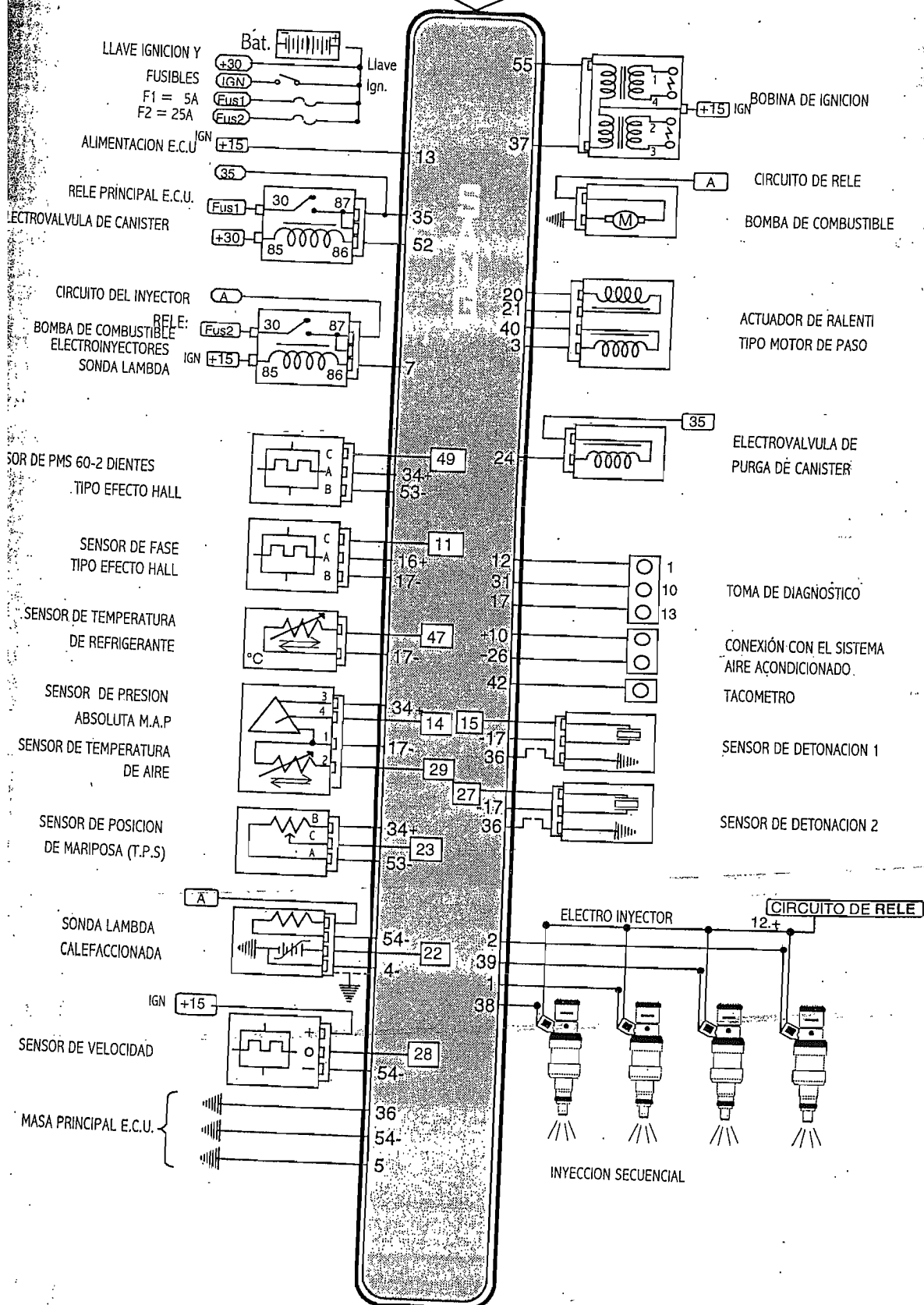
SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 34 5. Vol.	12. Vol. - Pin 17	Pin 14	0,9 a 1,6 Vol.	De 3,8 a 4,2 Vol.
T.P.S.	Pin 34 5. Vol.	12.Vol. - Pin 53	Pin 23 0,7 / 0,9 Vol.	0,7 / 0,9 Vol.	4,2 a 4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 47 5. Vol.	12. Vol. - Pin 17	Pin 47(20°C 2,8/3,2 Vol.90°C 0,4/0,6Vol)		
SONDA LAMBDA		12.Vol. - Pin 4/54	Pin 22 de 100 mv. a 750 mv.	De 0 o 100 a 750 mv.	
EFFECTO HALL (P.M.S.)	12. Vol. Pin 34	12.Vol. - Pin 53	Pin 49	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz
DETONACIÓN			Pin 27	De 50 a 100 Hz.	De 3,000 a 4,000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12.Vol. IGN	12.Vol. - Pin 54	Pin 28	20 Km.= 20 Hz.	120 Km. = 110/130Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 29 5. Vol.	Pin 17	Pin 29 20°C 2,6/2,8 Vol.90°C 0,9a1,4Vol		
ACTUADOR DE RALENTI			Pin 20/21 45 a 65 Ω Pin 3/40 45 a 65 Ω	VOLTAJE	ALTERNADO
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Pin 35		Señal ECU en impulsos Pin 24	12 Vol.	12 Vol.
BOBINA			Primario.0,5 a 0,8Ω Secundario.7 a 9KΩ		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 A 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar
INYECTOR	12.Vol. del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	2,8 a 3,5 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		

38
20
19

ARNES

E.C.U 55 PINES

PARATI GTI 2,0 16V - GOL
A PARTIR DEL '97



VW. MAGNETI MARELLI: SISTEMA 1 AW 1 ABW

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO**KOMBI**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 37 5. Vol.	12. Vol. - Pin 17	Pin 18	1,5 a 2,3 Vol.	3,8 a 4,2 Vol.
T.P.S.	Pin 14 5. Vol.	12. Vol. - Pin 17	Pin 41 0,4 / 0,6 Vol.	0,4 / 0,6 Vol.	4,2 a 4,5 Vol.
TEMPERATURA DE ACEITE		Pin 17 - 12 Vol.	Pin 42		
			25°C 1,7 a 2,3 K Ω 90°C 145 a 230 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 15	Pin 38 de 100 mv. a 750 mv.	De 100 a 750 mv.	De 100 a 800 mv.
EFEECTO HALL (P.M.S.)	12. Vol. Pin 8	12. Vol. - carrocería	Pin 13	De 28 a 35 Hz.	De 100 a 150 Hz.
ACTUADOR DE RALENTI			Señal ECU De 6 a 11 Ω	De 6 a 10 Vol.	De 7 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Pin 23		Señal ECU en impulsos Pin 3	12. Vol. -	12. Vol. -
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 43 5. Vol.	Pin 17	Pin 43 (20°C 2,6/2,8 Vol. 90°C 0,9/1,4 Vol)		
			90°C de 200 a 280 Ω		
BOBINA			Primario 0,5 a 1,5 Ω Secun. 2,5 a 4,0 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 4 a 6 Bar.	2,6 a 3 Bar.	2,8 a 3. Bar.,
INYECTOR	12. Vol. Pin 23		Impulso desde ECU tiempo de inyección	2. a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			Resistencia 14 a 17 Ω		

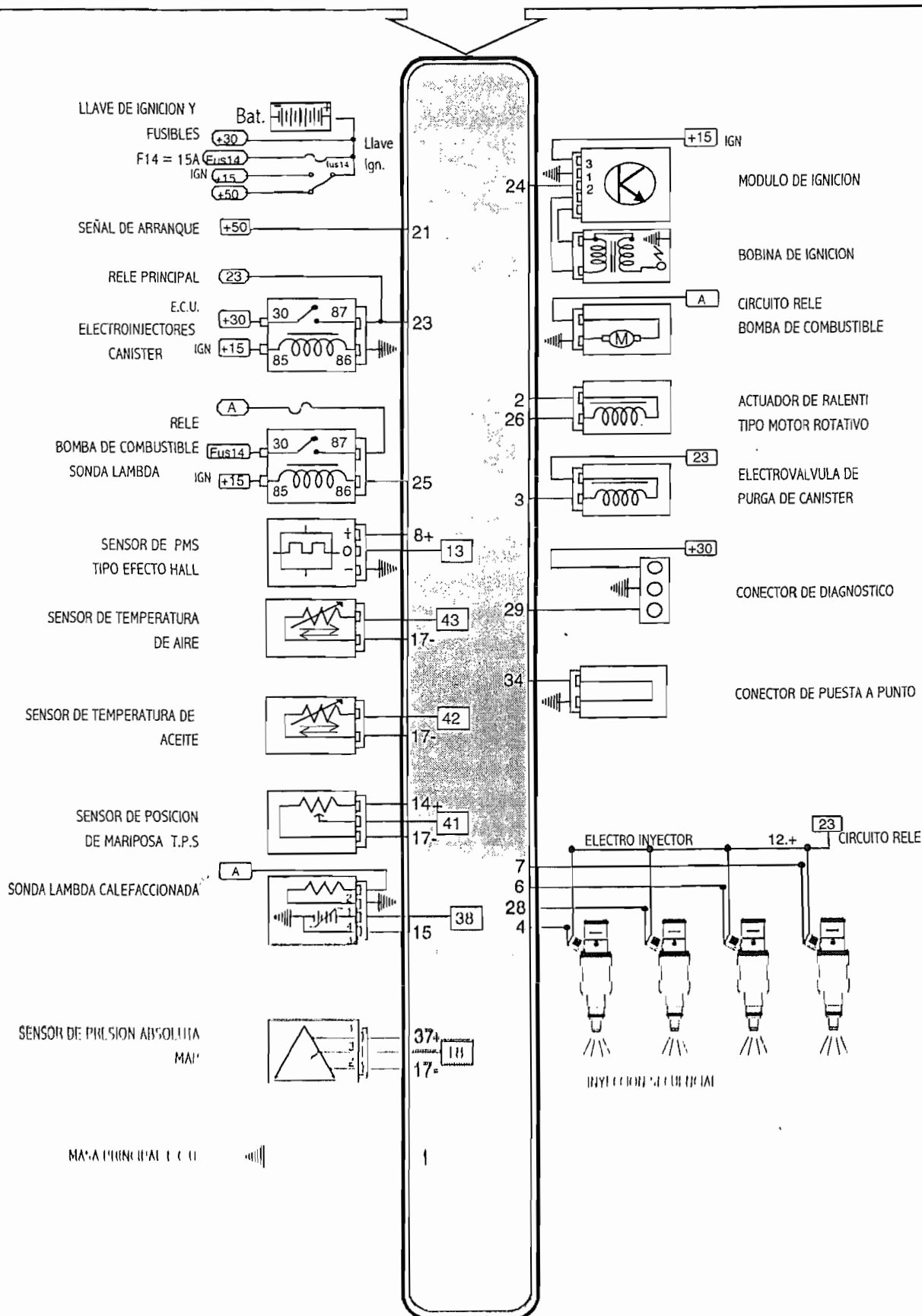
TRAVESA

1 ----- 23
24 ----- 45

ARNES

E.C.U 45 PINES

KOMBI

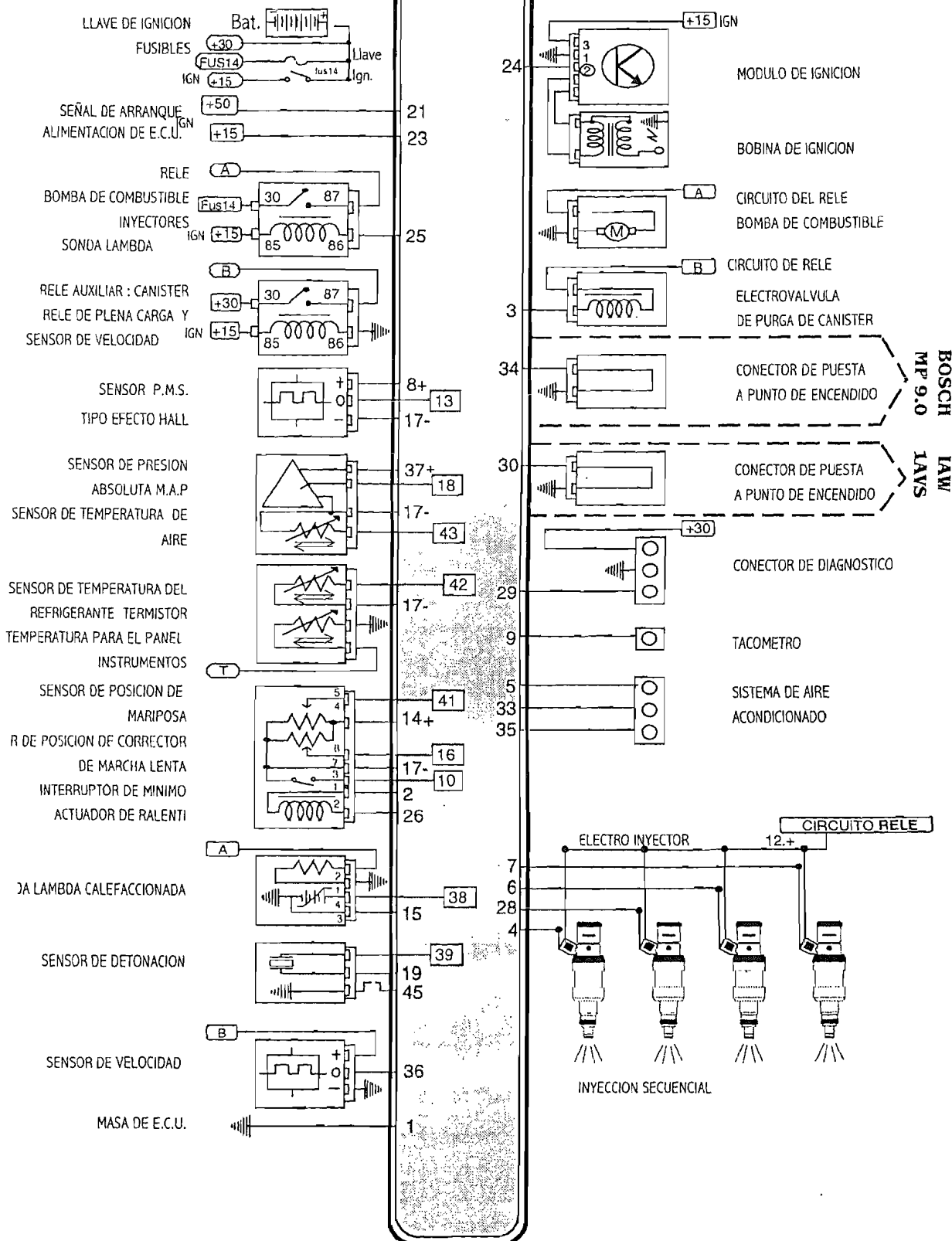


VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**GOL 1,0 16 V : IAW 1AVS
GOL 1,0 Mi: MP 9,0**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 37 5. Vol.	12. Vol. - Pin 17	Pin 18	0,9 1,6 Vol.	3,8 4,2Vol.
T.P.S.	Pin 14 5. Vol.	12. Vol. - Pin 17	Pin 41 0,5 / 0,8 Vol.	4,5 / 3,8 Vol.	5 a 0,8 Vol..
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 42 5.Vol.	12.Vol. - Pin 17	Pin 42 (20°C 2,8/3,2 Vol.90°C 0,4/0,6Vol)		
			20°C 2,8 a 3,2 K Ω 90°C de 200 a 300 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 15	Pin 38 de 100 mv. a 750 mv.	De 100 a 750 mv.	De 100 a 900 mv.
EFFECTO HALL (P.M.S.)	12. Vol. Pin 8	12. Vol. - Pin 17	Pin 13	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz.
DETONACION	Pin 19	Pin 45	Pin 39	De 100 a 300 Hz.	3,000 4,000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. del relé	12. Vol. -	Pin 36	20 Km. = 20 Hz.	120 Km.= 110/130Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 43 5. Vol.	Pin 17	Pin 43 (20°C 2,6/2,8 Vol.90°C 0,9a1,4Vol)		
			90°C de 200 a 280 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI			Señal ECU De 4,0 a 6,0 Ω	De 7 a 10 Vol.	De 7 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. del relé		Señal ECU en impulsos Pin 3	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario.0,5 a 1,5 Ω Secun.2.5 a 3.8 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		

TRAVESA 1 23 24 45 **ARNES** **E.C.U 45 PINES** **GOL 1,0 16 V : IAW 1AVS**
GOL 1,0 Mi : MP 9,0



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**VARIANT 2,0
PASSAT 2,0**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.F.	12. Vol. Fus 23	12. Vol. - Pin 26	Pin 14	De 700 a 950 mv.	4200 a 4700 mv.
T.P.S.	Pin 41 - 5 Vol.	12. Vol. - Pin 35	Pin 40	4,5 / 3,8 Vol.	0,5 / 0,8 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 12 5. Vol.	12. Vol. - Pin 35	Pin 12 (20°C 2,8/3,2 Vol. 90°C 0,4/0,8 Vol)		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 20 42/21	Pin 17 de 100 mv. a 750 mv.	De 100 a 750 mv.	De 100 a 900 mv.
EFFECTO HALL (P.M.S.)	12. Vol. Pin 68	12. Vol. - Pin 16	Pin 67	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz.
DETONACION	Pin 34	Pin 9	Pin 36	De 100 a 300 Hz.	3,000 4000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. IGN	12. Vol -	Pin 11	20 Km. = 20 Hz.	
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 37 5. Vol.	Pin 29	Pin 37 20°C 2,6/2,8 Vol. 90°C 0,9a1,4 Vol		
ACTUADOR DE RALENTI			Señal ECU De 2 a 200 Ω	De 7a 10 Vol.	De 7 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Fus 1		Señal ECU en impulsos Pin 33	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,5 a 1,5 Ω Secun. 2,5 a 3,8 KΩ		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 6 a 7 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
SENSOR DE FASE	Pin 45	Pin. 35	Pin 44	De 15 a 20 Hz.	70 A 100
INYECTOR	12. Vol. del rele.		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.

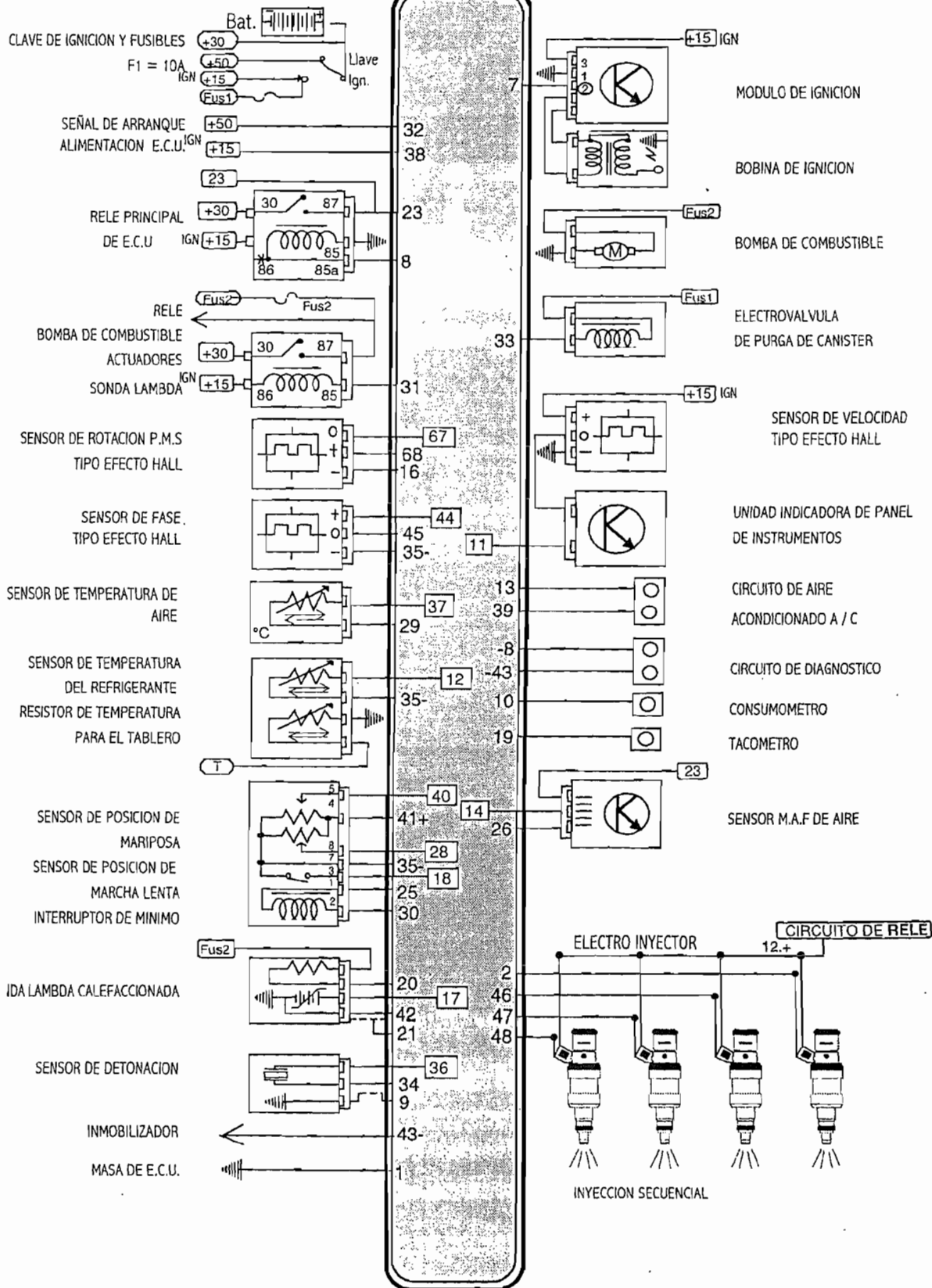
T
R
A
V
E
S

1	23
24	45
46	68

ARNES

E.C.U 68 PINES

VARIANT 2,0
PASSAT 2,0



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

QUANTUM 1,8/2,0 Mi - SANTANA 1,8 Mi/2,0 Mi - GOL 1,6 Mi/1,8 Mi
PARATI 1,8 Mi/2,0 Mi - POLO CLASSIC 1,6/1,8 Mi/2,0 Mi

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 8 5. Vol.	12. Vol. - Pin 5	Pin 16	1,1 a 1,6 Vol.	de 3,8 a 4,2 Vol.
T.P.S.	Pin 9 5 Vol.	12. Vol. - Pin 5	Pin 40 0,5 / 0,8 Vol.	0,5 / 0,8 Vol.	4,2 a 4,6 Vol
TEMPERATURA REFRIGERANTE	Pin 38 5. Vol.	12. Vol. - Pin 5	Pin 38 (20°C 2,8 / 3 Vol.90°C 0,4/0,6Vol)		
			20°C 2,8 a 3,2 KΩ 90°C de 200 a 300Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin35/36	Pin 34 de 0 o 100 mv. a 7500 mv.	De 0 o 100 a 750 mv.	
EFEECTO HALL (P.M.S.)	12.Vol. Pin 30	12.Vol. - Pin 5	Pin 17	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz.
DETONACION	Pin 43	Pin 42/32	Pin 43	De 50 a 200 Hz.	2000,3000, 4000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. Fus 13	12. Vol. - carrocería	Pin27	20 Km.=20 Hz.	120 Km.= 110/130Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 39 5 Vol.	Pin 5	Pin 39 20°C 2,6/2,8 Vol.90°C 0,9a1,4Vol		
			90°C de 200 a 280 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI			Pin18/19 45 a 65 Ω Pin 21/22 45 a 65Ω	VOLTAJE	ALTERNADO
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Fus 13		Señal ECU en impulsos Pin3	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,5 a 0,8 Ω Secundario 7 a 9 KΩ		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12.Vol. Fus 13		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		

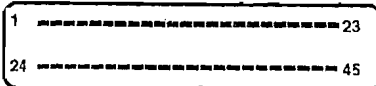
QUANTUM 1,8 Mi /2,0 Mi SANTANA

1,8 Mi/2,0 Mi - GOL 1,6

Mi/1,8 Mi - PARATI 1,8 Mi/2,0

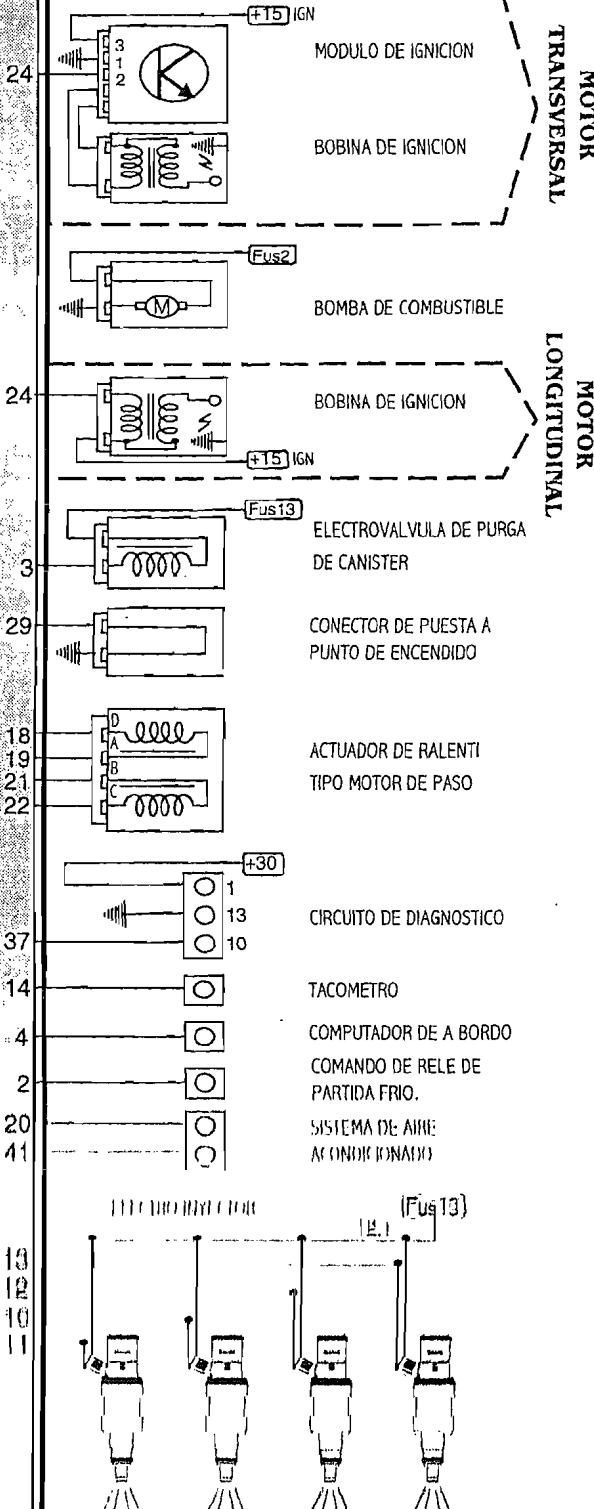
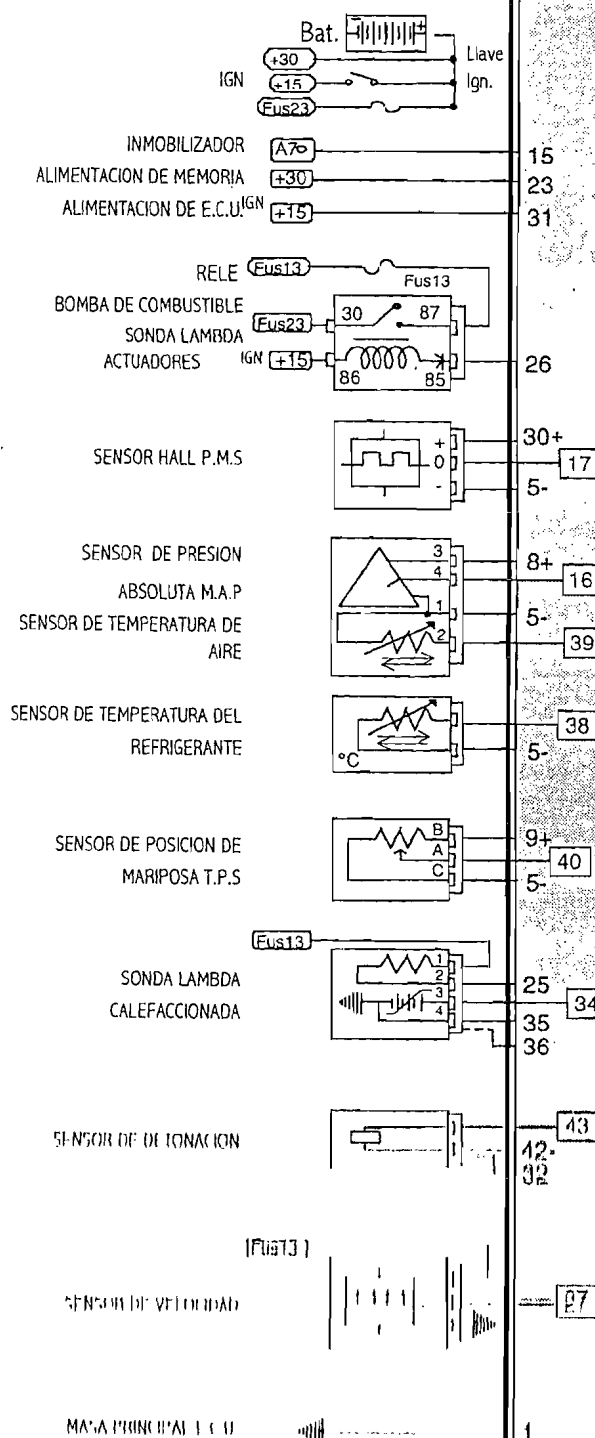
Mi - POLO CLASSIC 1,6/1,8 Mi/2,0 Mi

T
R
A
V
A



ARNES

E.C.U 45 PINES



VW. MAGNETI MARELLI: SISTEMA IAW 1 AVP

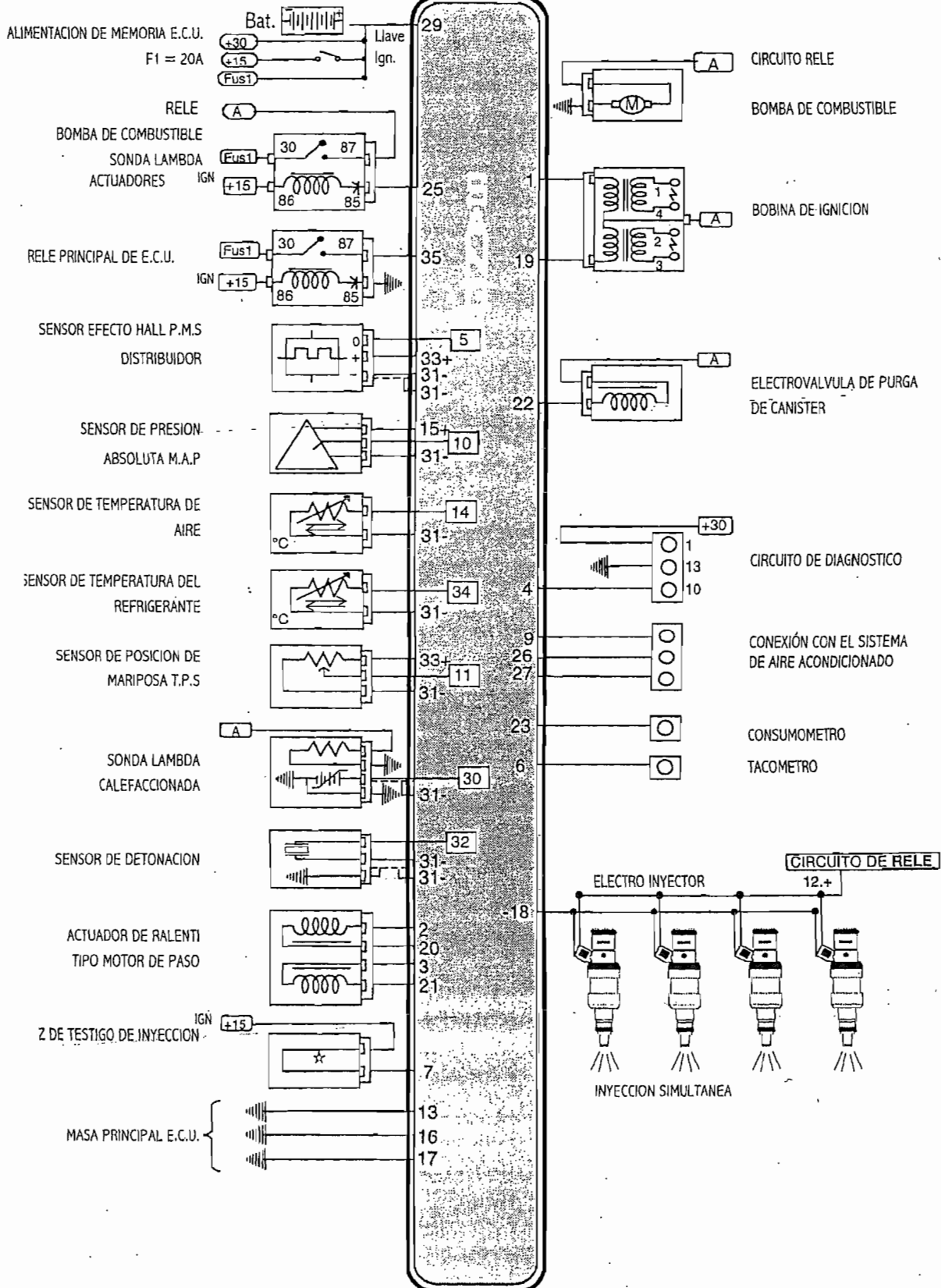
VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO**GOL GTI 2,0 16 V '95 y '96**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 15 5. Vol.	12. Vol. - Pin 31	Pin 10	1,8 a 2,3 Vol.	De 3,8 a 4,2 Vol.
T.P.S.	Pin 33 5. Vol.	12. Vol. - Pin 31	Pin 11 0,5 / 0,8 Vol	0,5 / 0,8 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 34 5. Vol.	12. Vol. - Pin 31	Pin 34 (20°C 2,8/3,2 Vol. 90°C 0,4/0,6 Vol)		
			20°C 2,8 a 3,2 K Ω 90°C de 200 a 300 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 31	Pin 30 de 100 mv. a 750 mv.	De 100 a 750 mv.	De 100 a 850 mv.
EFEECTO HALL (P.M.S.)	12. Vol. Pin 33	12. Vol. - Pin 31	Pin 5	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz.
DETONACION		Pin 31	Pin 32	De 100 a 300 Hz.	3,000 4,000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD					
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 14 5 Vol.	Pin 31	Pin 14 20°C 2,6/2,8 Vol. 90°C 0,9 a 1,4 Vol		
			90°C de 200 a 280 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI			Pin 2/20 de 40 a 60 Ω Pin 3/21 de 40 a 60 Ω	VOLTAJE	ALTERNADO
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. del relé		Señal ECU en impulso Pin 22	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario. 5 a 0,7 Ω Secun. 8,5 a 10 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			Resistencia 14 a 17		

TRAVA 1 18
19 35

E.C.U 35 PINES GOL GTI 2,0 16V '95 Y '96



VW. SIEMENS: SISTEMA VG 7.2

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

GOLF GTI Año 1994

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SENAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12. Vol. Fus 23	12 Vol.-	Pin 16	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,500 mv.
T.P.S.	Pin 41 5 Vol.	12 Vol. - Pin 33	Pin 40	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,600 mv.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 14 5.Vol.	Pin 33	Pin 14 20°C 2,8 a 3 90°C 0,5 a 0,7 Vol.		
SONDA LAMBDA		12.Vol. Pin 42/56	Pin 20 de 100 mv. a 800 mv.	De 100 a 800 mv.	
SENSOR DE P.M.S.		Pin 68/56	Pin 67	De 750 a 950 Hz.	4,000 a 5,000.Hz.
SENSOR DE FASE	Pin 23 de 8/12 Vol.	Pin 56	Pin 44	De 28 a 35 Hz.	100 a 150 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. de IGN.	12. Vol. -	Pin 65 a través de ECU tablero	20 Km.= 20 Hz.	120 Km.= 110/130Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 36 5. Vol.	Pin 33	Pin 36 20°C 2,7Vol. 90°C 1,8 / 2,3 Vol.		
ACTUADOR DE RALENTI	12 Vol. Pin 53	Pin 27	Señal ECU Pin 53 de 6 a 12 Ω	De 7 a 10 Vol.	De 9 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12.Vol. Fus 23		Señal de ECU en impulsos Pin 31	12. Vol. - 40 a 85 Ω	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,5 a 0,7 Ω Secun. 2,9 a 3,5 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba de 6 a 7,2 Bar.	2,8 a 3 Bar.	3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Fus 23		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 13 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		

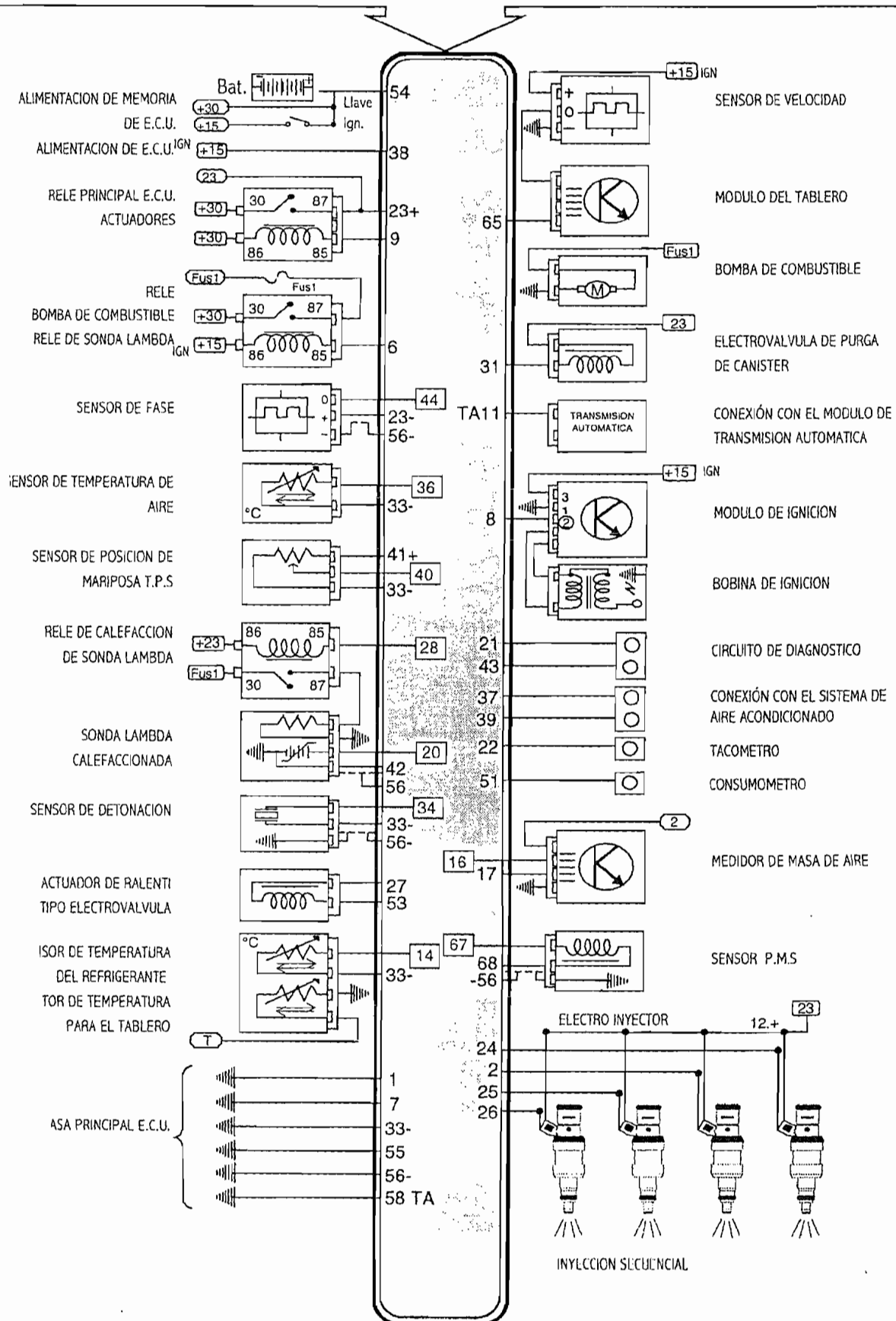
TRAVA

1	23
24	45
46	68

ARNES

E.C.U 68 PINES

GOLF GTI AÑO 1994



VW. BOSCH: SISTEMA MOTRONIC M 2.9

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**VARIANT VR 6
PASSAT VR 6**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12. Vol. Fus. 23	12. Vol. - carrocería	Pin 16	De 750 a 1000 mv.	De 1,000 a 4,500 mv.
T.P.S.	Pin 41 5. Vol.	12. Vol. - Pin 33	Pin 40	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,600 mv.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 14 5. Vol.	Pin 33	Pin 14 (20°C 2,8 / 3 Vol. 90°C 0,5/0,7Vol)		
			20°C 2,2 / 3.K Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 42 / 56	Pin 20 de 100 mv. a 800 mv.	De 100 a 800 mv.	
SENSOR DE P.M.S.		Pin 68 / 56	Pin 67	De 750 a 950 Hz.	De 4,000 a 5,000 Hz.
SENSOR DE FASE	Pin 23 de 8 / 12.Vol.	Pin 56	Pin 44	De 28 a 35 Hz.	De 100 a 150 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. De IGN	12. Vol. -	Pin 65 a través de ECU tablero	20 Km. = 20 Hz.	120 Km. = 110 / 130Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 36 5. Vol.	Pin 33	Pin 36 (20°C 2,7Vol 90°C 1,8 / 2,3 Vol.)		
			20°C de 2,3 a 3 K Ω		
ACTUADOR DE RALENTI	12.Vol. Pin 53		Señal ECU Pin 53/27 De 6 a 12 Ω	De 7 a 10 Vol.	De 7 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	Pin 23 del relé Prin.		Señal de ECU en impulsos Pin 31	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Secundario de 2,8 a 3,5 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6 a 7,2 Bar.	2,8 a 3 Bar.	3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Fus 23		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		

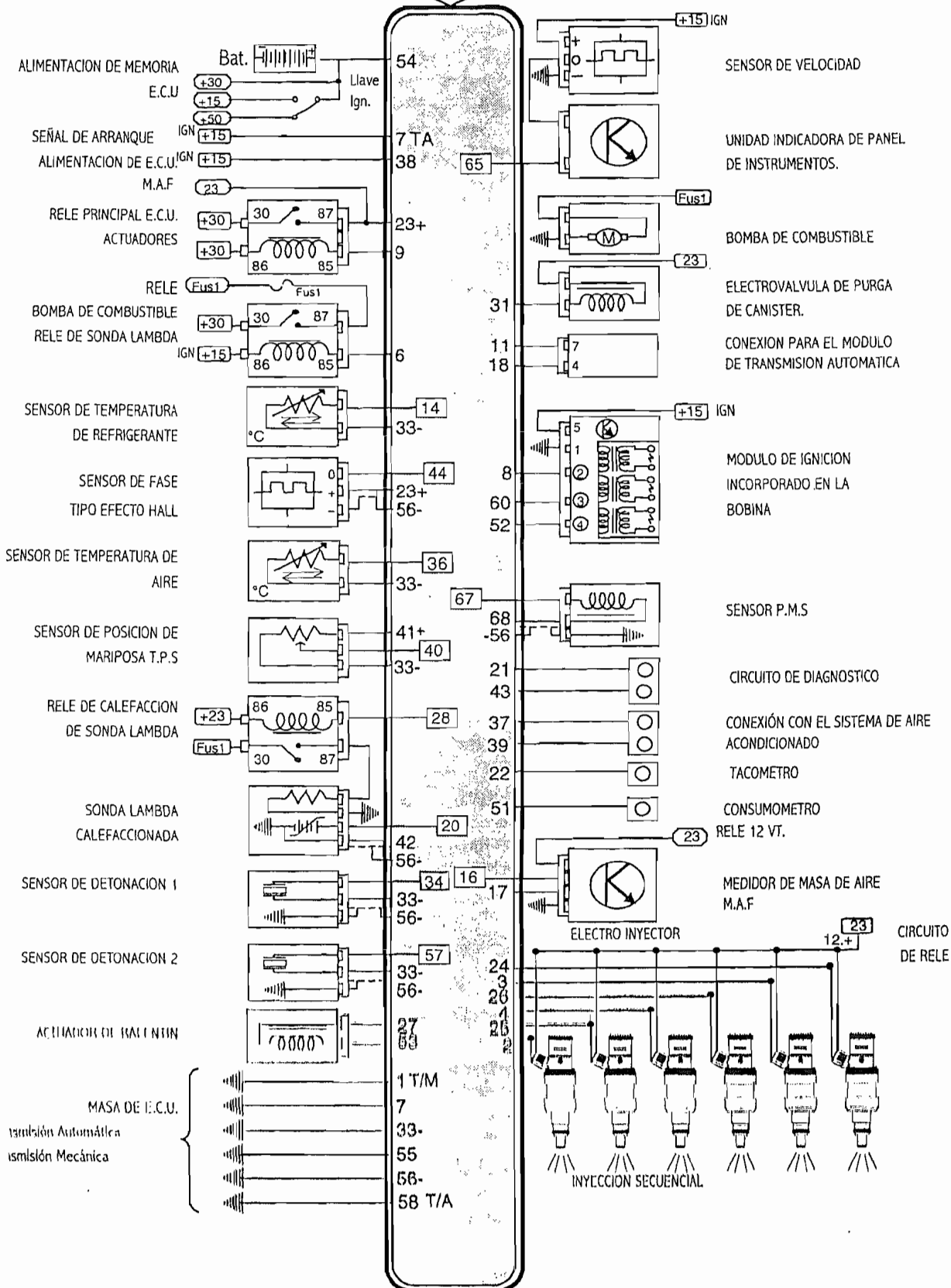
TRAVESA

1	23
24	45
46	68

ARNES

E.C.U 68 PINES

VARIANT VR6
PASSAT VR6



VW. BOSCH: SISTEMA MOTRONIC M 2.7

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

GOLF GT 1,8

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
T.P.S. (Pista 1)	Pin 14 5 Vol.	Pin 17 Vol. -	Pin 41- 0,4 a 0,6 Vol.IGN	Hasta 24° 1,1 a 1,3	3,8 a 4,2 Vol.
T.P.S. (Pista 2)	Pin 14 5 Vol.	Pin 17 Vol. -	Pin 18 - 0,2 Prueba sin Motor P.	Después de 24° 0,5 Vol.	Ascondent 2,3 , 4,5Vol
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 42 5 Vol.	Pin 17 Vol. -	Pin 42 - 20° 2,9 90° 0,5/0,6		
			20° 2,5 / 3 K Ω 90° 250 / 300 Ω		
EFFECTO HALL (P.M.S.)	Pin 8 12 Vol.	Pin 15 12 Vol. -	Pin 13	28 a 33 Hz.	130 a 150 Hz.
DETONACION					
SENSOR DE VELOCIDAD	IGN 12 Vol.		Pin 36	20 Km/h 20 Hz.	
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 43 5 Vol.	Pin 17 12 Vol. -	Pin 42 - 20°C 2,9 90° 1,8 a 2,2 Vol.		
ACTUADOR DE RALENTI			Pin 2 y 6 Pin 10/15 interrupt.	De 7 a 11 Vol.	
ELECTROVAL. DE CANISTER	Bat 12 Vol.		Pin 3 Impulsos ECU	12 Vol. -	12 Vol. -
BOBINA			Primario 0,5 / 0,7 Secun.3,2 / 4,3 k Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 4,5 / 6 Bar	1 / 1,5 Bar	
INYECTOR			Pin 7 Impulso ECU	1,3 / 1,6 ms.	8 / 10 / 12 ms.
			Resistencia 1,2 a 1,8 Ω		
SONDA LAMBDA			Pin 38	100 / 700 mv.	100 / 800 Mv.

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**GOLF 2,0 - GOL 1,6 AEH
A PARTIR DEL '99**

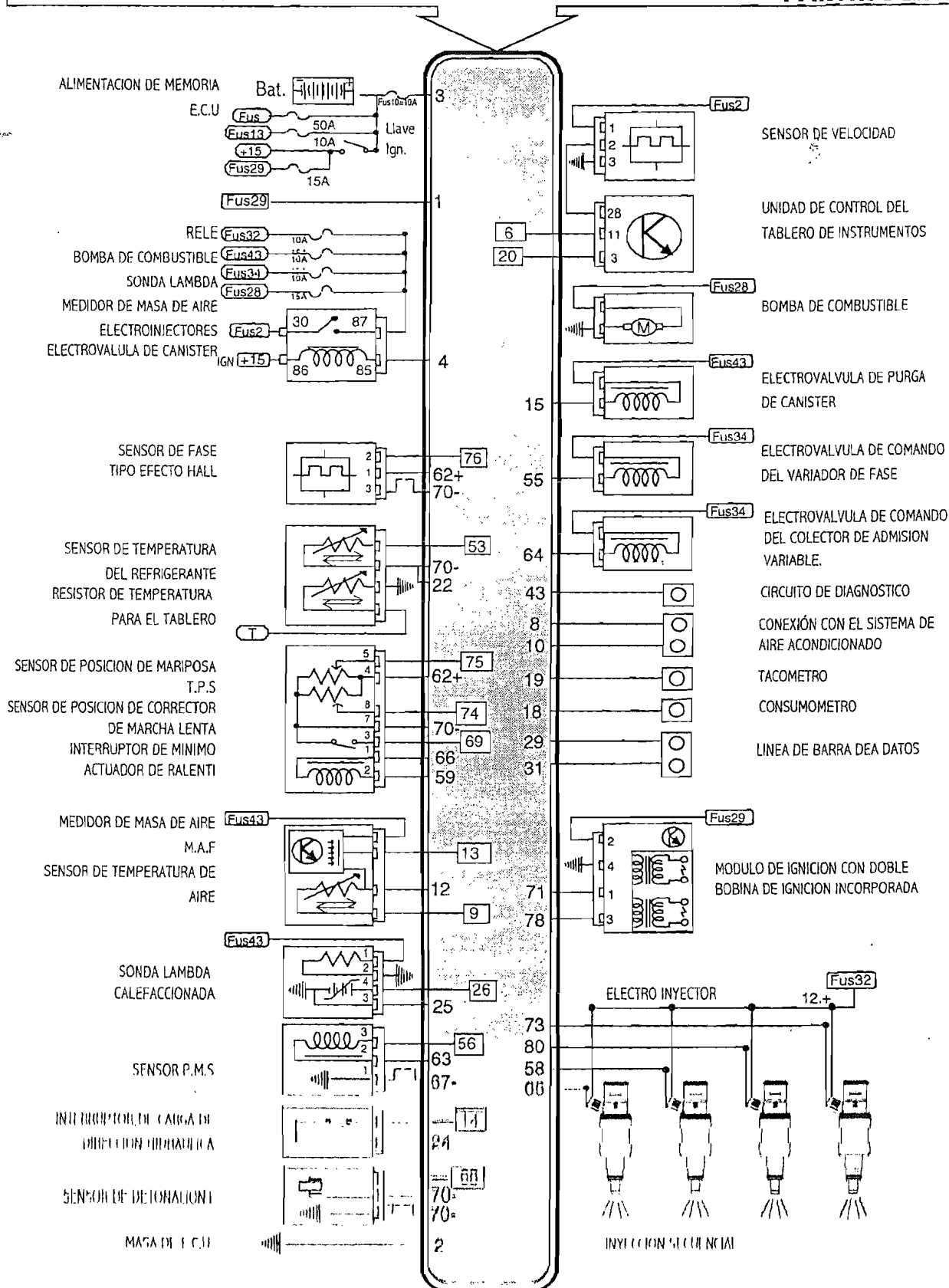
SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12. Vol. Fus 43	12.Vol. - Pin 12	Pin 13	De 700 a 950 mv.	3,800 a 4600 mv.
T.P.S.	Pin 62 5. Vol.	12.Vol. - Pin 70	Pin 75 4,5 / 3,8 Vol.	4,5 / 3,8 Vol.	0,5/ 0.9 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE	Pin 53 5. Vol.	12. Vol. - Pin 70	Pin 53 (20°C 2,8/3,2 90°C 0,4/0,6Vol)		
			20°C 2,8 a 3,2 K Ω 90°C de 200 / 300 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 25	Pin 26 de 0 a 100 mv. a 850 mv.	De 100 a 850 mv.	
INDUCTIVO (P.M.S.)		12 Vol.63/ Pin 67	Pin 56	De 500 a 700 Hz.	De 700 a 5,000 Hz.
DETONACION		Pin 70/ 70	Pin 68	De 100 a 300 Hz.	3,000 a 4,000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. Fus 2	12.Vol. -	Pin 6 / 20	20 Km.= 20 Hz.	120 Km. = 130 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 9 5.Vol.	Pin 12	Pin 9 20°C 2,6/2,8 Vol.90°C 0,9a1,4Vol		
			90°C de 300 a 480 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI		Pin 70	Señal ECU de 3 a 200 Ω	De 7 a 10 Vol.	De 7 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTEL	12.Vol. Fus 43		Señal ECU en impulsos Pin 15	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Secun. 2,9 a 3,5 K		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Fus 32		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,5 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		
SENSOR DE FASE TIPO EFECTO HALL		Pin 70 12 Vol.	76	15 a 30 Hz.	120 a 150 Hz.

27	28	41	52
1	2	29	40
		15	26
		3	14

E.C.U 52+28 PINES

74	80
67	73
60	66
53	59

GOLF 2,0-GOL 1,6 AEH A PARTIR DEL '99



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

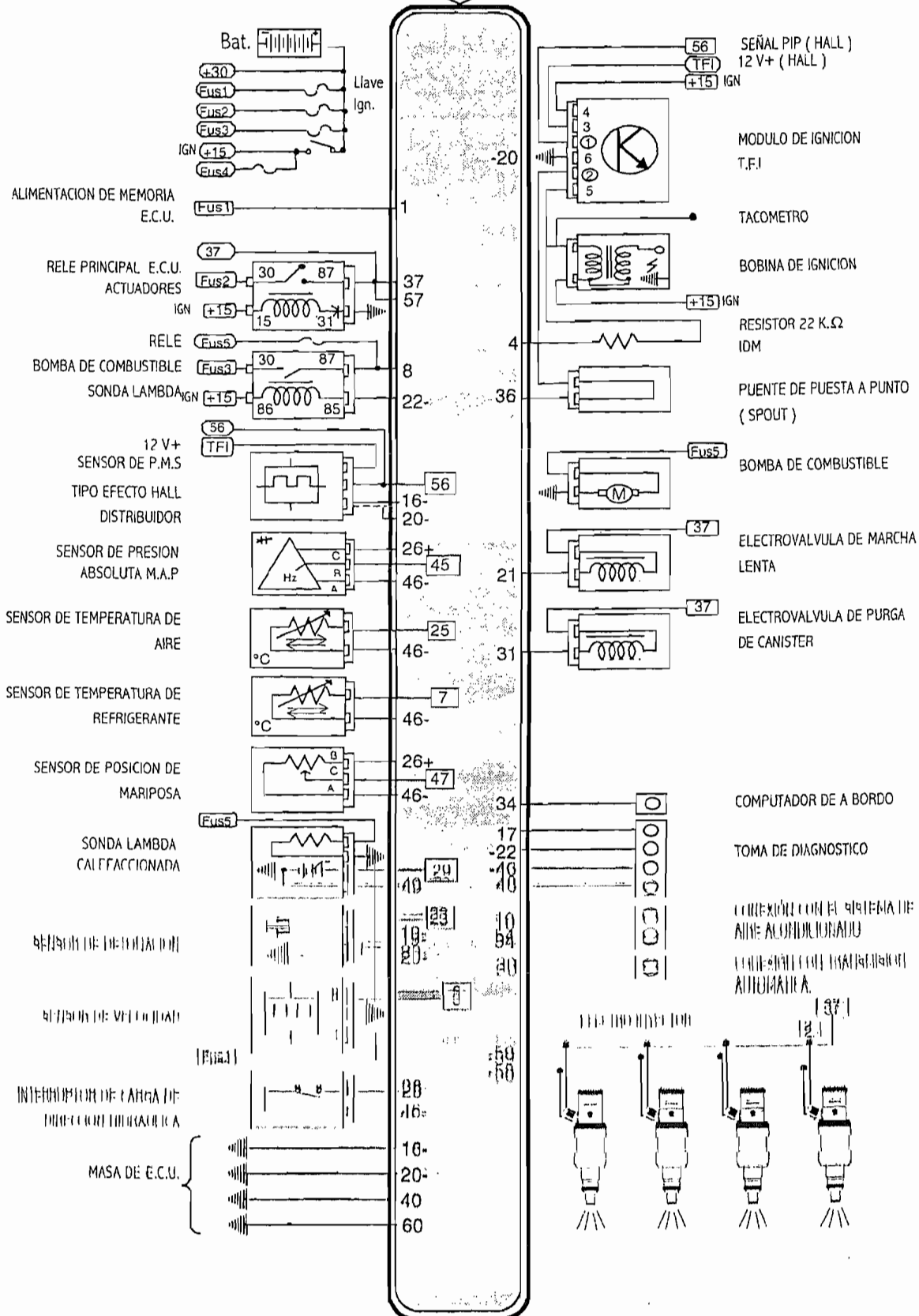
**GOL - PARATI - LOGUS - POINTER
SANTANA - QUANTUM (multipunto)**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 26 5. Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 45	100 a 113 Hz.	145 a 155 Hz.
T.P.S.	Pin 26 5. Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 47	Pin 47 0.5 a 0.7 Vol	4,5 Vol
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 7 5. Vol.	12 Vol. Pin 46	Pin 7 2°C 2,8/3,2 Vol. 90°C 0,4/0,5 Vol.		
			20°C 37,500 Ω 90°C 2,700 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 49	Pin 29 de 100 mv. a 700 mv.	De 100 a 700 mv.	
EFEECTO HALL (P.M.S.)	12. Vol. T.F.I.	12. Vol. - Pin 16/20	Pin 56	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz.
DETONACION		Pin 20 y 19	Pin 23	De 100 a 300 Hz.	2,000, 3,000
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. Fus 4	12. Vol. - Carroceri	Pin 3	10 Km/h = 10 Hz	80 km/h 80 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 25 5. Vol.	Pin 46	Pin 25 20°C 2,8/3,2 90°C 0,8 Vol.		
			20°C 37,500 Ω 90°C 2,700 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI	IGN 12 Vol +		Señal ECU Pin 21 de Ω	De 7 a 10 Vol.	De 7 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. IGN		Señal ECU en impulsos Pin 31	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,8 a 1,2 Ω Secun. 10,5 a 16,5 K		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Pin 37		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		



E.C.U 60 PINES

SANTANA - PARATI
QUANTUM - POINTER
GOL - LOGUS

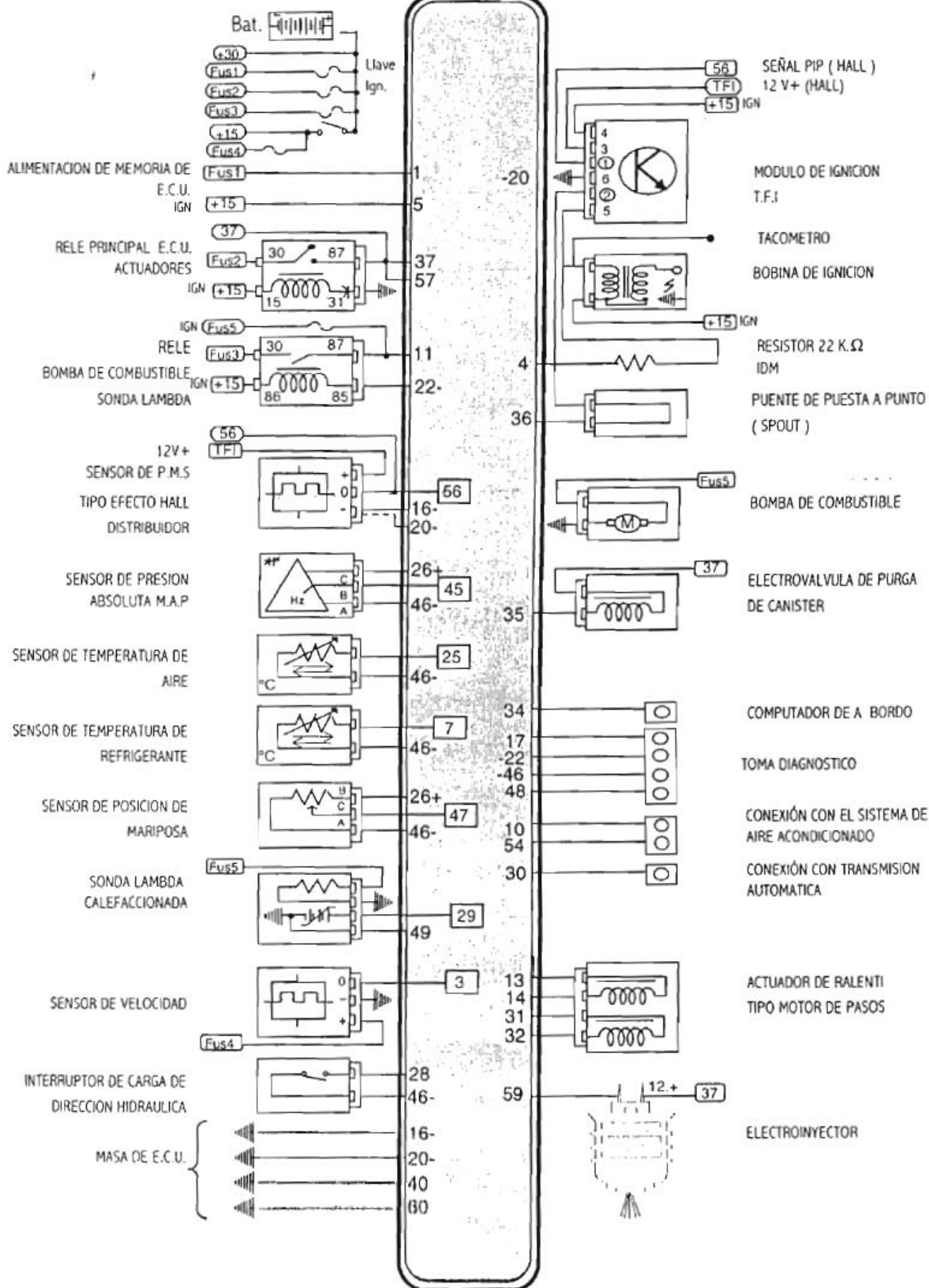


VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO**GOL - PARATI - POINTER (monopunto)**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 26 5. Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 45	100 a 113 Hz.	145 a 115 Hz.
T.P.S.	Pin 26 5. Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 47	0,5 / 0,8 Vol.	4,5 / 4,8 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 7 5. Vol.	12. Vol.- Pin 46	Pin 7 20°C 2,8/3,2 Vol.90°C 0,4/0,5Vol.		
			20°C 37,500 Ω 90°C 2,700 Ω		
SONDA LAMBDA		12.Vol.- Pin 49	Pin 29 de 0 o 100 mv. a 700 mv.	De 0 o 100. a 700 mv.	
EFFECTO HALL (P.M.S.)	12. Vol. T.F.I.	12. Vol. - Pin16/20	Pin 56	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz.
DETONACION					
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. Fus 4	12. Vol. - carrocería	Pin 3	10 Km/h = 10Hz	
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 25 5. Vol.	Pin 46	Pin 25 20°C 2,8/3,2 Vol.90°C 2,2/2,5Vol.		
			20°C 37,500 Ω 90°C 2,700 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI			Pin 31/32 50 a 80 Ω Pin 13/14 50 a 80 Ω	VOLTAJE	ALTERNADO
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Pin 37		Señal ECU en impulsos, Pin 35	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,4 a 0,6 Ω Secun10,5		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	0,9 a 1,5 Bar.	0,9 a 1,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,4 a 2,3 ms.	7, 9, 10 ms.
			Resistencia 1,5 a 2,4 Ω		

E.C.U 60 PINES

PARATI - POINTER
GOL

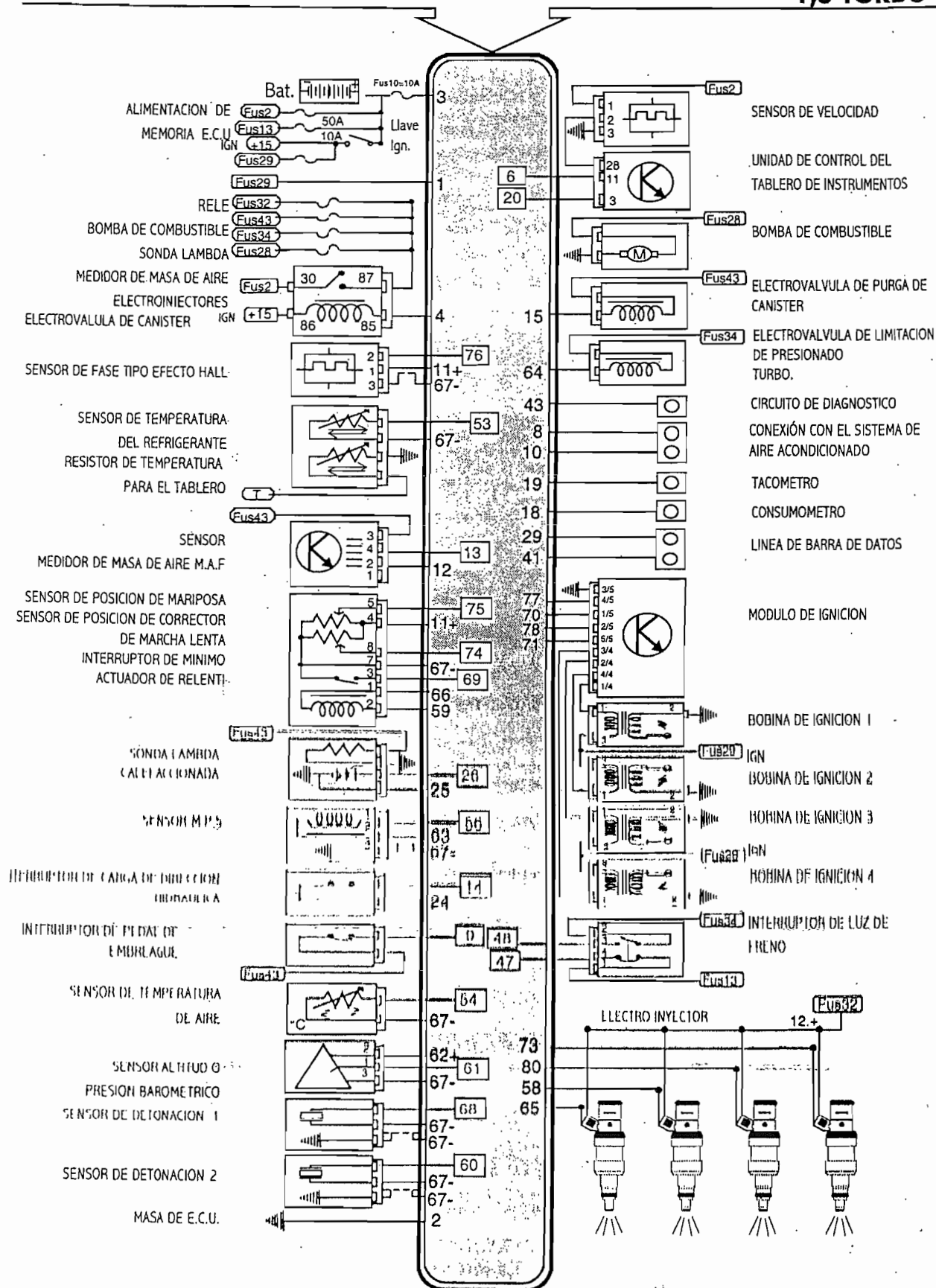
VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

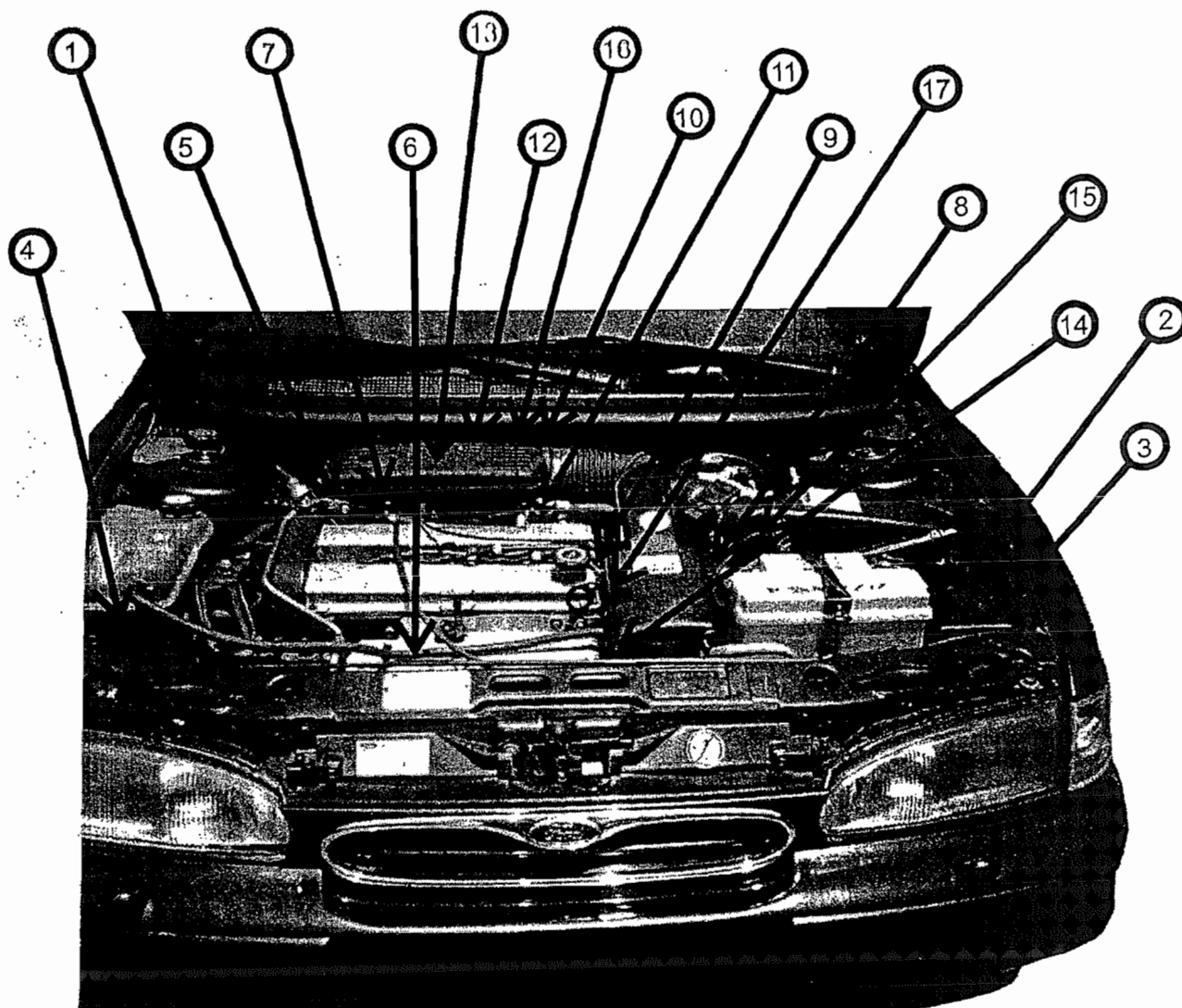
**PASSAT 1,8 TURBO
GOLF 1,8 TURBO**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DEL AIRE M.A.F	12.Vol + Fus 43	12.-	Pin 13	680 a 980 mv.	980 a 4.500 mv.
T.P.S.	Pin 11 5. Vol.	12. Vol. - Pin 67	Pin 75/74 0,5 / 0,8 Vol.	4,5 / 3,8 Vol.	De 0,8 a 0,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 53 5 Vol.	12. Vol. - Pin 67	Pin 53(20°C 2,8/3,2) Vol.90°C 0,4/0,6Vol)		
			2 a 3 k. Ω 20°C 200-300 Ω 90 °C		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 25	Pin 26 de 100 mv. a 750 mv.	De 100 a 750 mv.	De 100 a 900 mv.
INDUCTIVO (P.M.S.)		12. Vol. - Pin 67	Pin 56	De 500 a 700 Hz.	De 700 a 6,500 Hz.
DETONACION 1 y 2		Pin 67	Pin 68 (1) Pin 60 (2)	200 a 400 Hz.	5,000 a 6,000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12 Vol. Fus 2	12 Vol.-	Pin 6 y 20	20 Km./ H= 20 Hz.	80 Km/h 80 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	5 Vol. Pin 54	Pin 67 12 Vol.-	Pin 54 20°C 2,9Vol 90°C 1,2 a 1,6 Vol		
			20°C 3,2 K Ω		
ACTUADOR DE RALENTI			Pin 66 y 59	De 15 a 150 Ω	
ELECTROVALV. DE CANISTER	12 Vol. Fus 12		Pin 15 Impulsos desde ECU	12 Vol.-	12 Vol.-
BOBINA			Prim: 0,5 a 0,9 Sec: 2,9 a 3,5 k Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 7 Bar.	2,9 a 3,5 Bar.	
INYECTOR			Impulsos de ECU.	1, 5 a 1,8 ms.	8,10,12, ms.
			Resistencia 14 a 16 Ω		
SENSOR DE FASE	Pin 11 5 Vol.	Pin 67 12 Vol.	Pin 76	De 15 a 25 Hz.	80 a 120 Hz.

E.C.U 52 + 28 PINES

PASSAT 1,8
TURBO - GOLF
1,8 TURBO


FORD



FORD MONDEO

- 1.- PCM (COMPUTADORA)
- 2.- RELE DE PCM
- 3.- RELE BOMBA
- 4.- CANISTER
- 5.- SENSOR DE FASE O ARBOL DE LEVAS
- 6.- SENSOR DE OXIGENO
- 7.- RIEL DE INYECTORES
- 8.- SENSOR DE FLUJO DE AIRE (MAF)
- 9.- BONINA DE ENCENDIDO
- 10.- SENSOR DE PRESION DIFERENCIAL (EGR)
- 11.- REGULADOR DE PRESION
- 12.- ACTUADOR DE RALENTI
- 13.- SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA
- 14.- SENSOR DE PUNTO MUERTO SUPERIOR
- 15.- SENSOR DE VELOCIDAD
- 16.- MODULO DE ENCENDIDO DEL SISTEMA (EDIS)
- 17.- SENSOR REFRIGERANTE (UBICADO BAJO DEL RESONADOR)

Ford

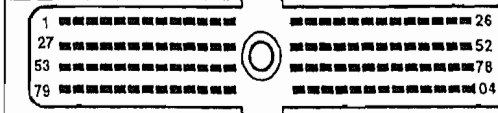
FORMA DE EFECTUAR EL DIAGNOSTICO A TRAVES DE DIAGRAMAS Y VALORES COMPARATIVO DE MEDICION

- ▣ MONDEO A PARTIR DEL 97'
- ▣ MONDEO CLX 1,8 HASTA 96'
- ▣ RANGER 2,3
- ▣ RANGER 2,5
- ▣ RANGER 97', EXPLORER 97'
- ▣ RANGER 95', 96'
- ▣ TAURUS 24 V.
- ▣ F 250 4,2 L
- ▣ ESCORT, VERONA, VERSAILLES, GALAXY ROYALE 1,6 / 1,8 / 2,0 DE '94 A '96
- ▣ F 1000 4,9 i
- ▣ FIESTA 1,3 HASTA 1996
- ▣ TAURUS GL Y LX 3,0
- ▣ RANGER 94, EXPLORER 94 / 95 / 96
- ▣ FIESTA 1,0 / 1,4 16 V, FIESTA 1,3 A PARTIR DE 1997, KA 1,0 / 1,3, COURIER 1,3 / 1,4 16 V
- ▣ ESCORT 1,8 ZETEC 16 V - 97

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

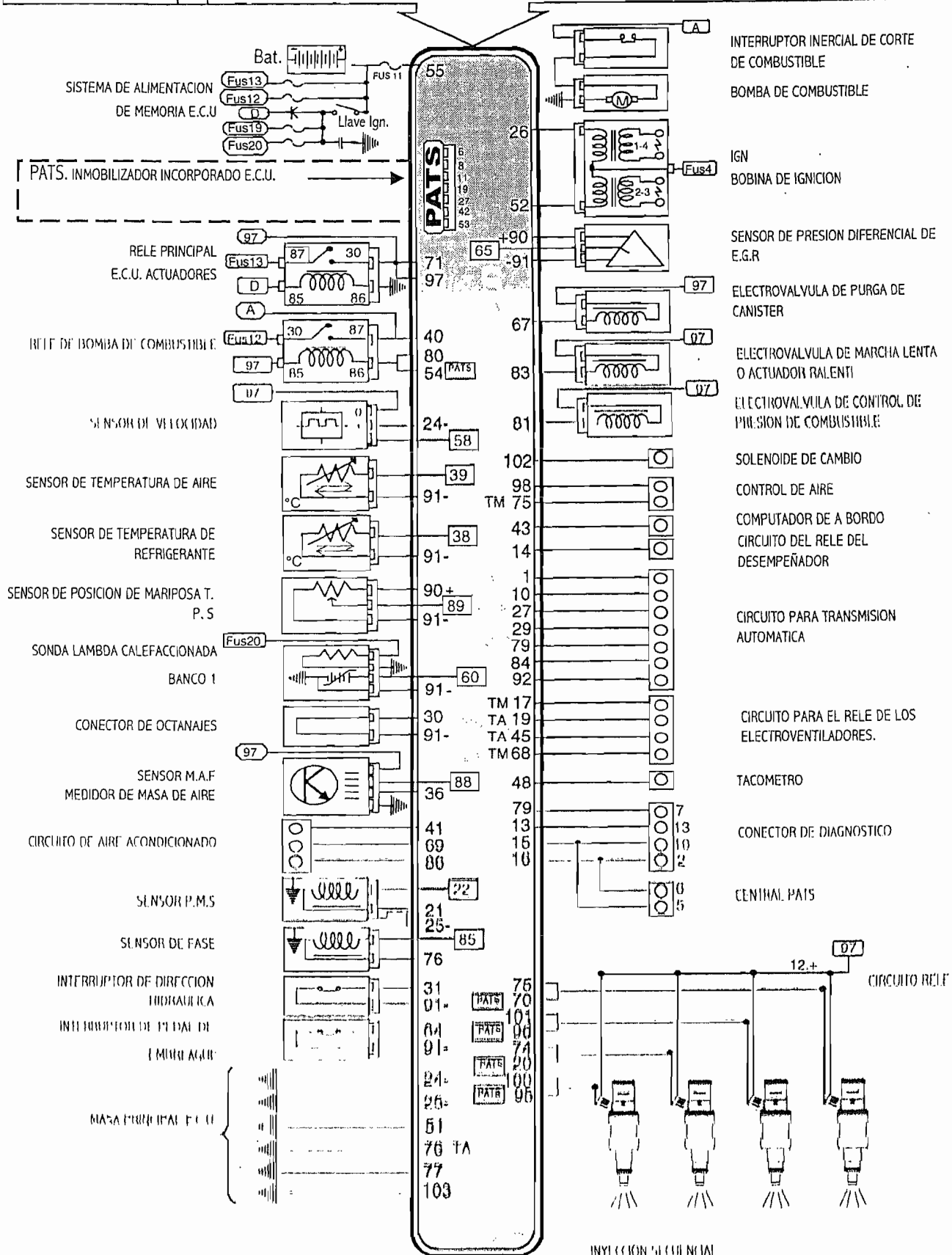
MODELO**MONDEO A PARTIR DE 1997**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12.Vol.	Carrocería	Pin 88	De 750 a 950 mv.	De 950 a 4,500 mv.
T.P.S.	Pin 90 5. Vol.	12. Vol. - Pin 91	Pin 89	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,600 mv.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 38 5. Vol.	Pin 91	Pin 38 (20°C 2,8 / 3 Vol.90°0,4 / 0,6Vol.)		
			20°C 36,5 KΩ 90°C2,800 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 91	Pin 60	De 100 a 800 mv.	De 100 a 800 mv.
SENSOR DE P.M.S.	Pin 22 de 0,8/2,0Vol	Pin 21/25	Pin 22	De 450 a 750 Hz.	De 4000 a 4500 Hz.
SENSOR DE FASE	Pin 85 0,8/2,0Vol	Pin 76	Pin 85	De 20 a 80 Hz.	De 80 a 300 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. Pin 97	Pin 24	Pin 58	De 28 a 35 Hz. 30 K/h	De 100 a 120 Hz 110 K/h.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 39 5. Vol.	Pin 91	Pin 39 (20°C 2,7Vol 90°C 1,8/2,3 Vol.)		
			20°C 36,5 KΩ 90°C2,800 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI	Pin 97 del relé		Señal ECU Pin 83 De 6 a 12 Ω	De 7 a 10 Vol.	De 7 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	Pin 97 del relé prin.		Señal de ECU en impulsos Pin 67	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,4 a 0,6Ω Secun10,5 a 16,5KΩ		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6 a 7,2 Bar.	2,8 a 3 Bar.	3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Fus 97		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		
PRESION DIF. DE EGR.		VER CAPITULO 2 (PAG.103)			



E.C.U 104 PINES

MONDEO A PARTIR DE 1997



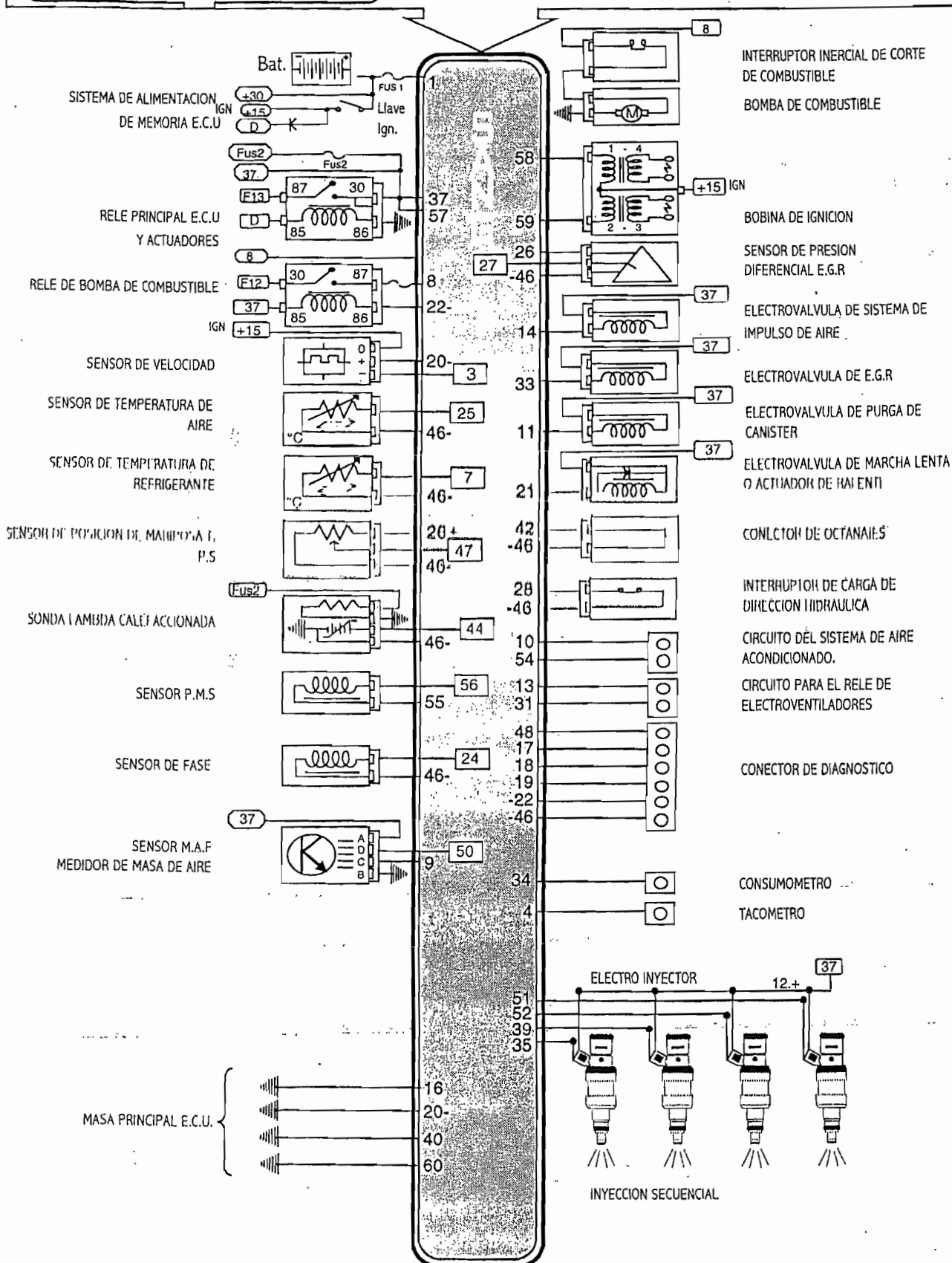
VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO**MONDEO CLX 1,8 hasta 1996**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SENAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12. Vol. Fus 37	12. Vol. -	Pin 50	De 750 a 1,000 mv.	De 1000 a 4500 mv.
T.P.S	Pin 26 5. Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 47	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,600 mv.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 7 5. Vol.	Pin 46	Pin 7 (20°C 2,8 / 3 Vol. 90°C 0,5/ 0,7Vol)		
			20°C 37,000 Ω 90°C 2,800 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 46	Pin 44 de 0 o 100 mv. a 800 mv.	De 0 o 100 a 800 mv.	
SENSOR DE P.M.S. INDUCT		Pin 55	Pin 56	De 750 a 950 Hz.	De 4,000 a 5,000 Hz.
SENSOR DE FASE		Pin 46	Pin 24	De 15 a 35 Hz.	De 35 a 150 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. De IGN	12. Vol. - Pin 20	Pin 3 a través de ECU tablero	20 km. = 20 Hz.	120 Km. = 110/130Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 25 5. Vol.	Pin 46	Pin 25(20°C 2,7Vol. 90°C 1,8 / 2,3 Vol.)		
			20°C 37,000 Ω 90°C 2,800 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI	Pin 37 del relé		Señal ECU Pin 21 de 6 a 12 Ω	De 8 a 10 Vol.	De 8 a 11 Vol.
PRESION DIF. DE EGR.		VER CAPITULO 2 (PAG.103)			
BOBINA			Primario 0,4 a 0,6 Ω Secun.10,5a16,5K		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6 a 7,2 Bar.	2,8 a 3 Bar.	3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Fus 37		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 3 ms.	10 a 20 ms
			resistencia 14 a 17 Ω		

E.C.U 60 PINES

MONDEO CLX 1,8 Hasta 1996



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

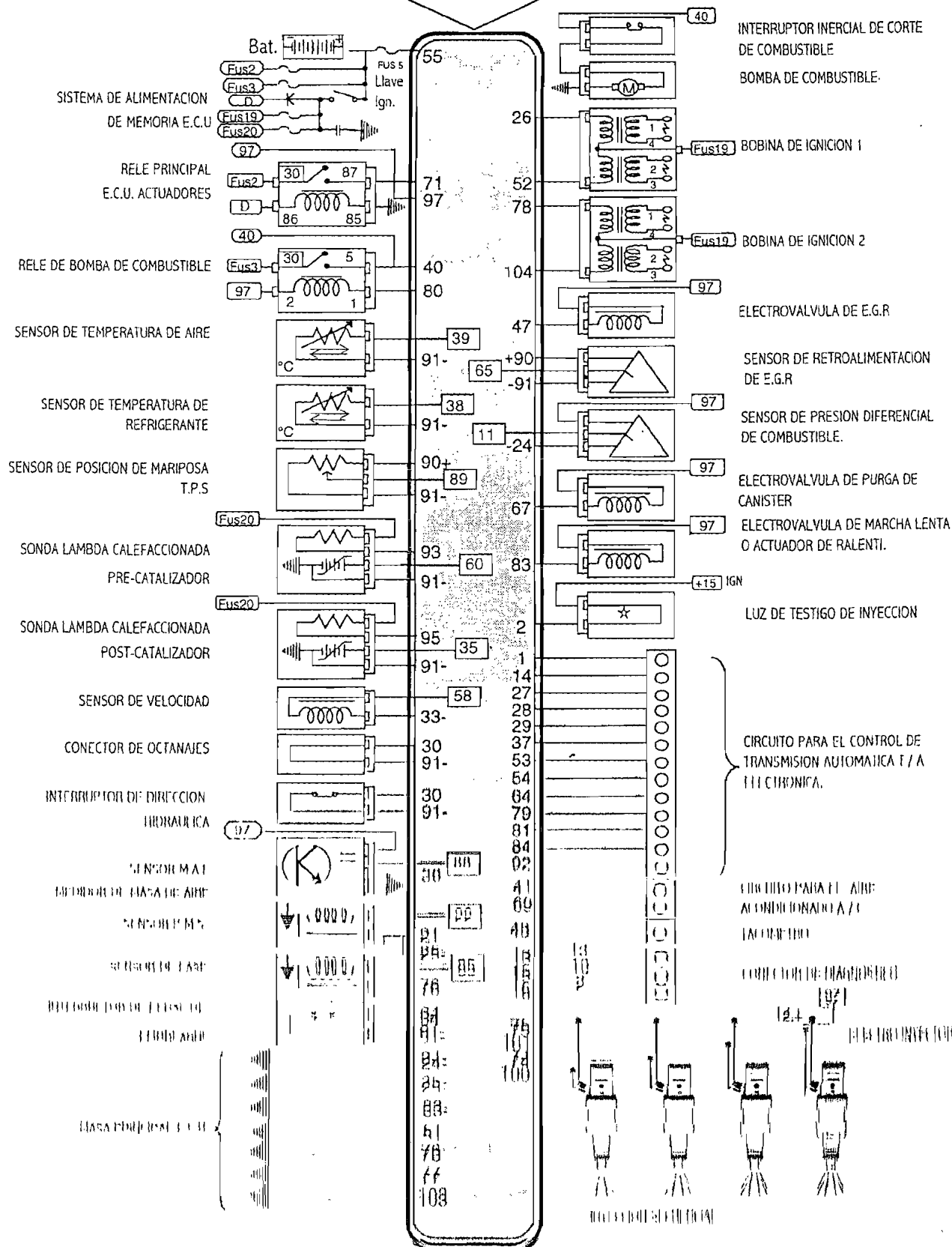
MODELO

RANGER 2,3

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12. Vol. Fus 97	12. Vol. - barrogeria	Pin 80	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,600 mv.
T.P.S.	Pin 90 5. Vol.	12. Vol. - Pin 91	Pin 80	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,600 mv.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 38 5 Vol.	Pin 91	Pin 7 (20°C 2,8 / 3 Vol. 90°C 0,5/0,7Vol)		
			20°C 36,500 Ω 90°C - 2,800 Ω		
SONDA LAMBDA 1		Pin 91 12 Vol.	Pin 60	100 mv. a 850 mv	100 mv a 900 mv.
SONDA LAMBDA 2		Pin 91 12 Vol.	Pin 35	100 a 500 mv.	100 mv a 500 mv.
SENSOR DE P.M.S.		Pin 21 /25	Pin 22	De 750 a 950 Hz.	De 4,000 a 5,000 Hz.
SENSOR DE FASE		Pin 76	Pin 85	De 15 a 35 Hz.	De 35 a 250 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 39 5. Vol.	Pin 91	Pin 39 (20°C 2,7Vol. 90°C 1,8 / 2,3 Vol.)		
			20°C 36,500 Ω 90°C - 2,800 Ω		
SENSOR DE VELOCIDAD			Pin 58	20 Km. = 20 Hz.	120 Km. = 110/130Hz.
ACTUADOR DE RALENTI	Pin 97 del relé		Señal ECU Pin 83 de 6 a 12 Ω	De 8 a 10 Vol.	De 8 a 11 Vol.
ELECTROVAL DE CANISTER	12. Vol. Fus 97		Señal de ECU en impulsos Pin 67	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,4 a 0,6Ω Secun 10,5 a 16,5Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6 a 7,2 Bar.	2,8 a 3 Bar.	3,5 Bar.
INYECTOR	12 Vol. Fus 97		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 3 ms.	10 a 20 ms.
			resistencia 14 a 17Ω		
PRESION DIF. DE EGR.		VER CAPITULO 2 (PAG. 103)			

1		26
27		52
53		78
79		104

RANGER 2,3

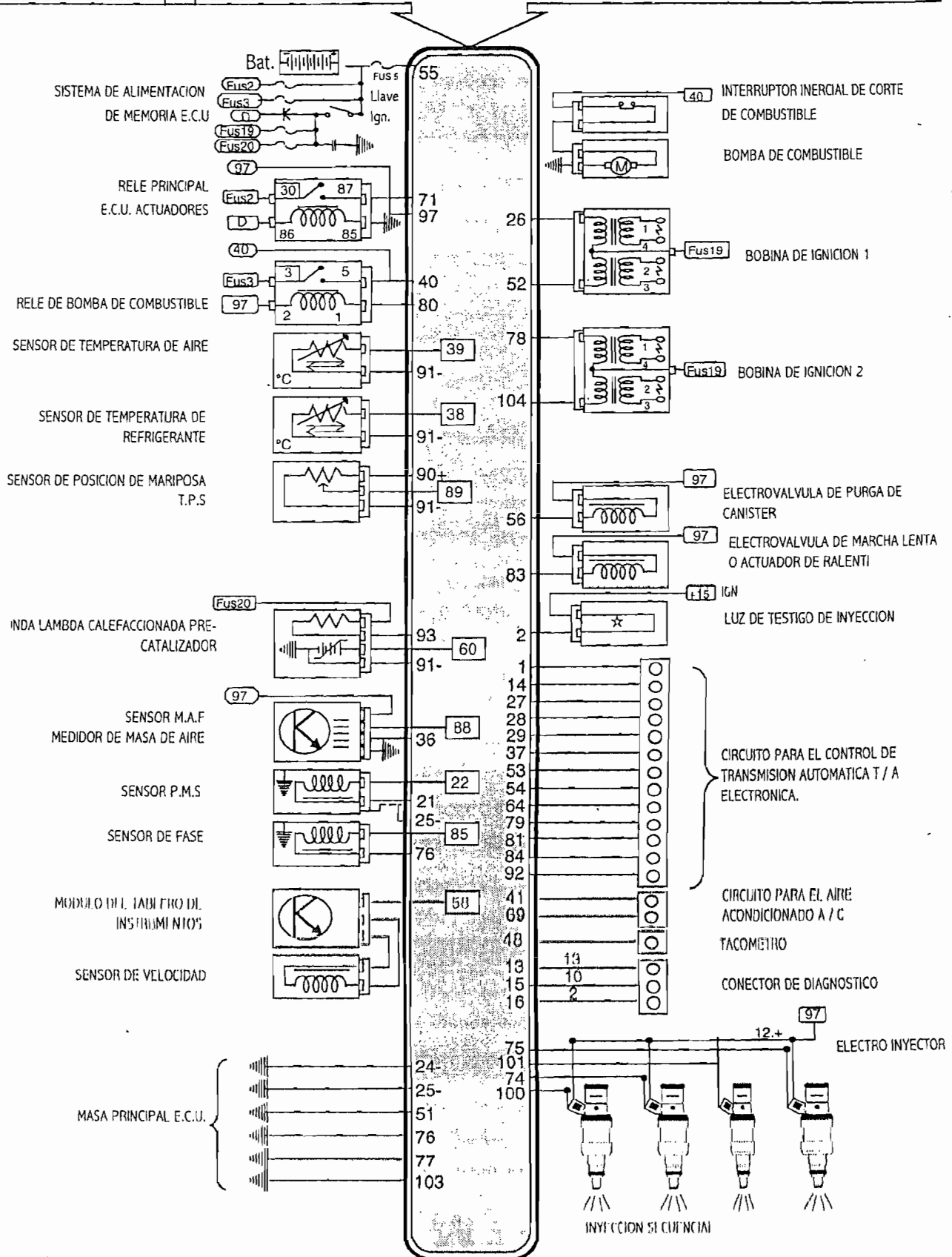


VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

RANGER 2,5

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12. Vol. Fus 97	12. Vol. - carrocería	Pin 88	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,500 mv.
T.P.S.	Pin 90 5. Vol.	12. Vol. - Pin 91	Pin 89	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,600 mv.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 38 5 Vol.	Pin 91	Pin 7 (20°C 2,8 / 3 Vol. 90°C 0,5/0,7Vol)		
			20°C - 37,000 Ω 90°C - 2,750 Ω		
SONDA LAMBDA 1		Pin 91	Pin 60	De 100 a 900 mv.	
SONDA LAMBDA 2		Pin 91	Pin 35	100 a 500 mv	100 a 550 mv.
SENSOR DE P.M.S.		Pin 21/25	Pin 22	De 750 a 950 Hz.	De 4,000 a 5,000 Hz.
SENSOR DE FASE		Pin 76	Pin 85	De 15 a 35 Hz.	De 35 a 250 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 39 5. Vol.	Pin 91	Pin 39(20°C 2,7Vol. 90°C 1,8 / 2,3 Vol.)		
			20°C - 37,000 Ω 90°C - 2,750 Ω		
SENSOR DE VELOCIDAD			Pin 58	25 Km/h 25 Hz.	100 Km/h 100 Km/h.
ACTUADOR DE RALENTI	Pin 97 del relé		Señal ECU Pin 83 de 6 a 12 Ω	De 8 a 10 Vol.	De 8 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Fus 97		Señal de ECU en impulsos Pin 56	12. Vol. -	12.Vol. -
BOBINA			Primario 0,4 a 0,6 Ω Secun10,5 a 16,5 Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6 a 7,2 Bar.	2,8 a 3 Bar.	3,5 Bar.
INYECTOR	12 Vol. Fus 97		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 3 ms.	10 a 20 ms
			resistencia 14 a 17 Ω		
PRESION DIF. DE EGR.		VER CAPITULO 2 (PAG.103)			



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**EXPLORER 1997
RANGER 1997**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12 Vol. Fus 97	12 Vol. Pin 90	Pin 88	De 750 a 1,000 mv	De 1,000 a 1,500 mv
T.P.B.	5 Vol. Pin 90	12 Vol. Pin 91	Pin 84	De 750 a 1,000 mv	De 1,000 a 1,500 mv
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	5 Vol. Pin 98	Pin 91	Pin 38 (20°C 2,8 a 3 90°C 0,5 a 0,7 Vol.)		
			20°C 37,000 Ω 90°C 2,750 Ω		
PRESION DIF. E.G.R.		VER CAPITULO 2 (PAG.103)			
SENSOR DE P.M.S.		Pin 21/25	Pin 22	De 600 a 800 Hz.	800 a 5,600 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD		12. Vol.- Pin 33	Pin 58	20 Km. = 20 Hz.	120 Km. = 110/130Hz.
SENSOR DE FASE		Pin 24	Pin 85 / 25	De 50 a 80 Hz.	100 a 2,500 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 39 5. Vol.	Pin 91	Pin 39 (20°C 2,7 Vol. 90°C 1,8 / 2,3 Vol.)		
			20°C 37,000 Ω 90°C 2,750 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI	Pin 97 del relé		Señal ECU Pin 83	8 a 11 mv.	9 a 11,5 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Fus 97		Señal de ECU en impulsos Pin 67	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,4 a 0,6 Ω Sec. 10,5 a 12,5 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6 a 7,2 Bar.	3 a 2 Bar.	3,8 Bar.
INYECTOR	12 Vol. Fus 97		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 3 ms..	10 a 20 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		
SONDA LAMBDA B.1		Pin 91	Pin 60	De 100 a 900 mv.	
SONDA LAMBDA B.2		Pin 91	Pin 87	100 a 500 mv.	100 a 550 mv.



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

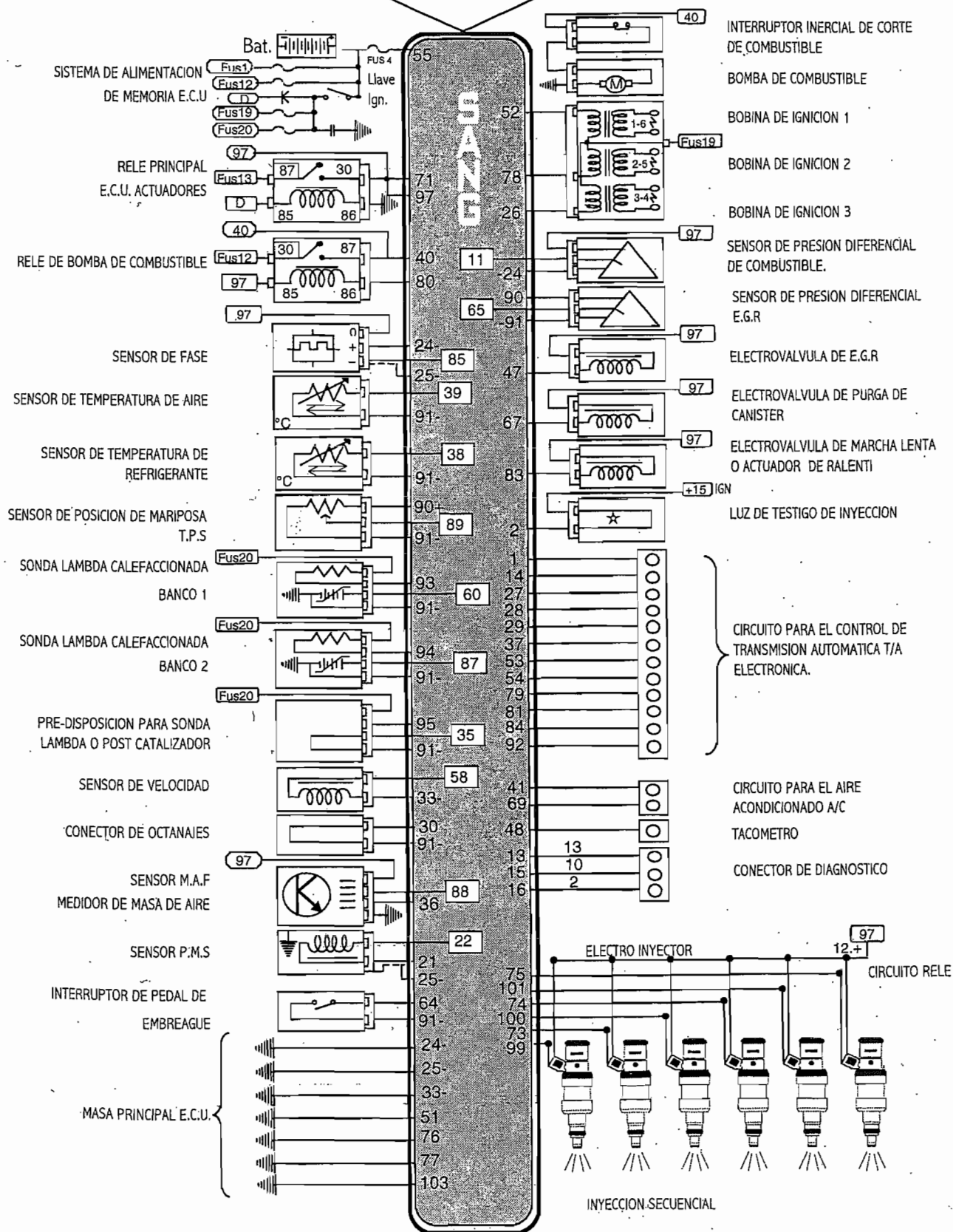
RANGER '95 / '96

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12. Vol. Relé P. 07	12. Vol. = Carrocerí	Pin 88	De 750 a 1000 mv.	De 1000 a 4500 mv.
T.P.S.	Pin 90 5. Vol.	12. Vol. = Pin 01	Pin 89	De 750 a 1000 mv.	De 1000 a 4000 mv.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 38 5. Vol.	Pin 91	Pin 38 (20°C 2,8 / 3 Vol. 90°C 0,5 / 0,7 Vol.) 20°C 37,000 Ω 90°C - 2,750 Ω		
PRESION DIF. E.G.R		VER CAPITULO 2 (PAG.103)			
SENSOR DE P.M.S.		Pin 21/25	Pin 22	De 750 a 950 Hz.	De 4,000 a 5,000 Hz.
SENSOR DE FASE		Pin 24	Pin 85 / 25	De 25 a 40 Hz.	De 100 a 150 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD		Pin 33	Pin 58	20 Km.= 20 Hz.	120 Km.= 110/130Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 39 5. Vol.	Pin 91	Pin 39(20°C 2,7Vol. 90°C 1,8 / 2,3 Vol.) 20°C 37,000 Ω 90°C - 2,750 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI	Pin 87 del relé		Señal ECU Pin 83 de 6 a 12 Ω	De 8 a 10 Vol.	De 8 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Pin 97		Señal ECU en impulsos Pin 67	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,4 a 0,6 Ω Secun 10,5 a 16,5K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Pin 97		Impulso desde ECU tiempo de inyección resistencia 14 a 17 Ω	1,8 a 2,5 ms.	8,10,15 ms.
SONDA LAMBDA B.1		Pin 91	Pin 60	De 100 a 900 mv.	
SONDA LAMBDA B.2		Pin 91	Pin 87	100 a 500 mv.	100 a 550 mv.

1	26
27	52
53	78
79	104

E.C.U 104 PINES

RANGER '95 / '96



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

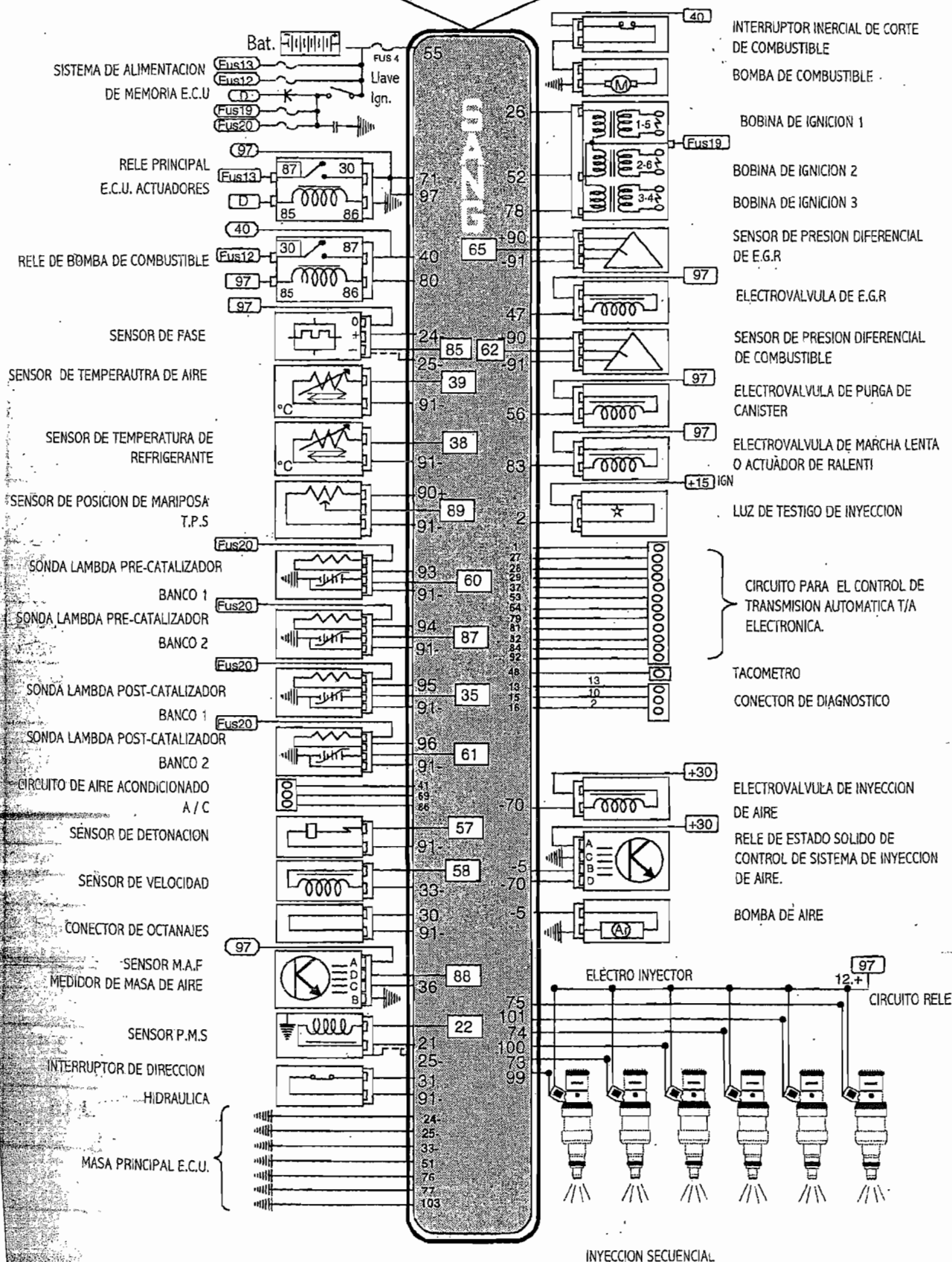
MODELO**TAURUS 6 en V. 24 Válvulas**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12. Vol. Pin 97	12.Vol. - carroceria	Pin 88	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,500
T.P.S.	Pin 90 5. Vol.	12.Vol. - Pin 91	Pin 89	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,600 mv.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 38 5. Vol.	Pin 91	Pin 38 (20°C 2,8 / 3 Vol 90°C 0,4/0,6 Vol)		
			20°C 36,500 Ω 90°C 2,800 Ω		
SONDA LAMBDA 1		Pin 91	Pin 60	100 mv. a 850 mv.	100 mv 900 mv.
SONDA LAMBDA 2		Pin 91	Pin 87	100 a 500 mv.	100 mv 500 mv.
P.M.S. INDUCTIVO		12. Vol. - Pin 21/25	Pin 22	De 500 a 700 Hz.	De 700 a 5,800 Hz.
DETONACION		Pin 91	Pin 57	De 100 a 300 Hz.	2,000,3,000 4,000 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 39 5. Vol.	Pin 91	Pin 39 (20°C 2,6/2,8 Vol 90°C 0,9a1,4Vol)		
			20°C 36,500 Ω 90°C 2,800 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI	12. Vol. del relé P.		Pin 83 De 6 a 12 Ω	De 7 a 11 Vol.	De 11 a 7 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. del relé		Señal ECU en impulsos Pin 56	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,4 a 0,6 Ω Secun 10,5a16,5K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 6 a 7,5 Bar.	2,8 a 3,2 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Pin 97		Impulso desde ECU tiempo de Inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		
SENSOR DE FASE	12 Vol. Del relé	Carroceria	Pin 88	15 a 55 Hz.	55 / 300 Hz.
PRESION DIF. E.G.R		VER CAPITULO 2 (PAG.103)			

E.C.U 104 PINES

TAURUS 24 V

1	26
27	52
53	78
79	104



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

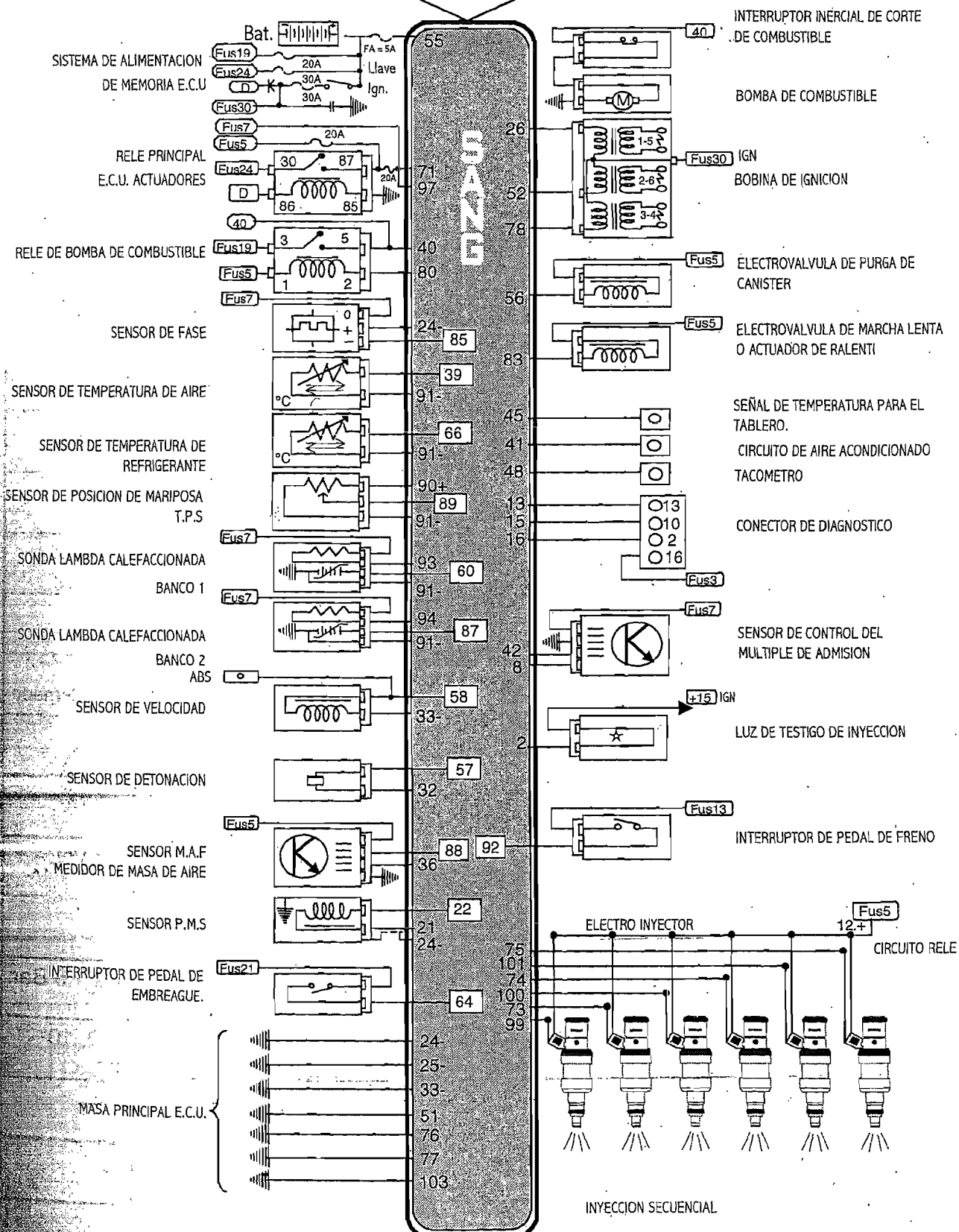
MODELO
F 250 4,2 L

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F	12.Vol. Fus. 5	12. Vol. - carrocería	Pin 88	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,500 mv.
T.P.S.	Pin 90 5. Vol.	12. Vol. - Pin 91	Pin 89	0,6 / 0,9 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 66 5. Vol.	Pin 91	Pin 66 (20°C 2,8 / 3 Vol 90°C 0,5/0,7Vol)		
			20°C 37,500 Ω 90°C 2,800 Ω		
SONDA LAMBDA 1		Pin 91	Pin 60	100 a 800 mv.	100 a 900 mv.
SONDA LAMBDA 2		Pin 91	Pin 87	100 a 500 mv.	100 a 500 mv.
P.M.S.		12. Vol. - Pin 21/24	Pin 22	De 500 a 800 Hz.	De 3,800 a 5,500 Hz.
DETONACION	Pin 32		Pin 57	De 100 a 300 Hz	4,000 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 39 5. Vol.	Pin 91	Pin 39 (20°C 2,6/2,8 Vol 90°C 0,9a1,4Vol)		
			20°C 37,500 Ω 90°C 2,800 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI	12. Vol. Del relé		Pin 83 De 6 a 12 Ω	8 a 11 Vol.	11a 7 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12.Vol. Del relé		Señal ECU en impulsos Pin 56	12.Vol. -	12.Vol. -
BOBINA			Primario 0,4 a 0,6Ω Secun 10,5 a 16,5KΩ		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 6,5 a 7,5 Bar.	2,8 a 3 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12.Vol. Fus 5		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 Ms.	8,10,15 ms.
			Resistencia 14 a 17Ω		

1	26
27	52
53	78
79	104

E.C.U 104 PINES

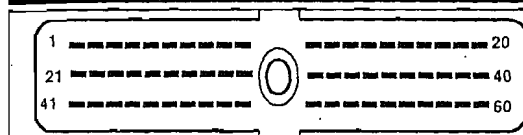
F 250 4,2 L



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

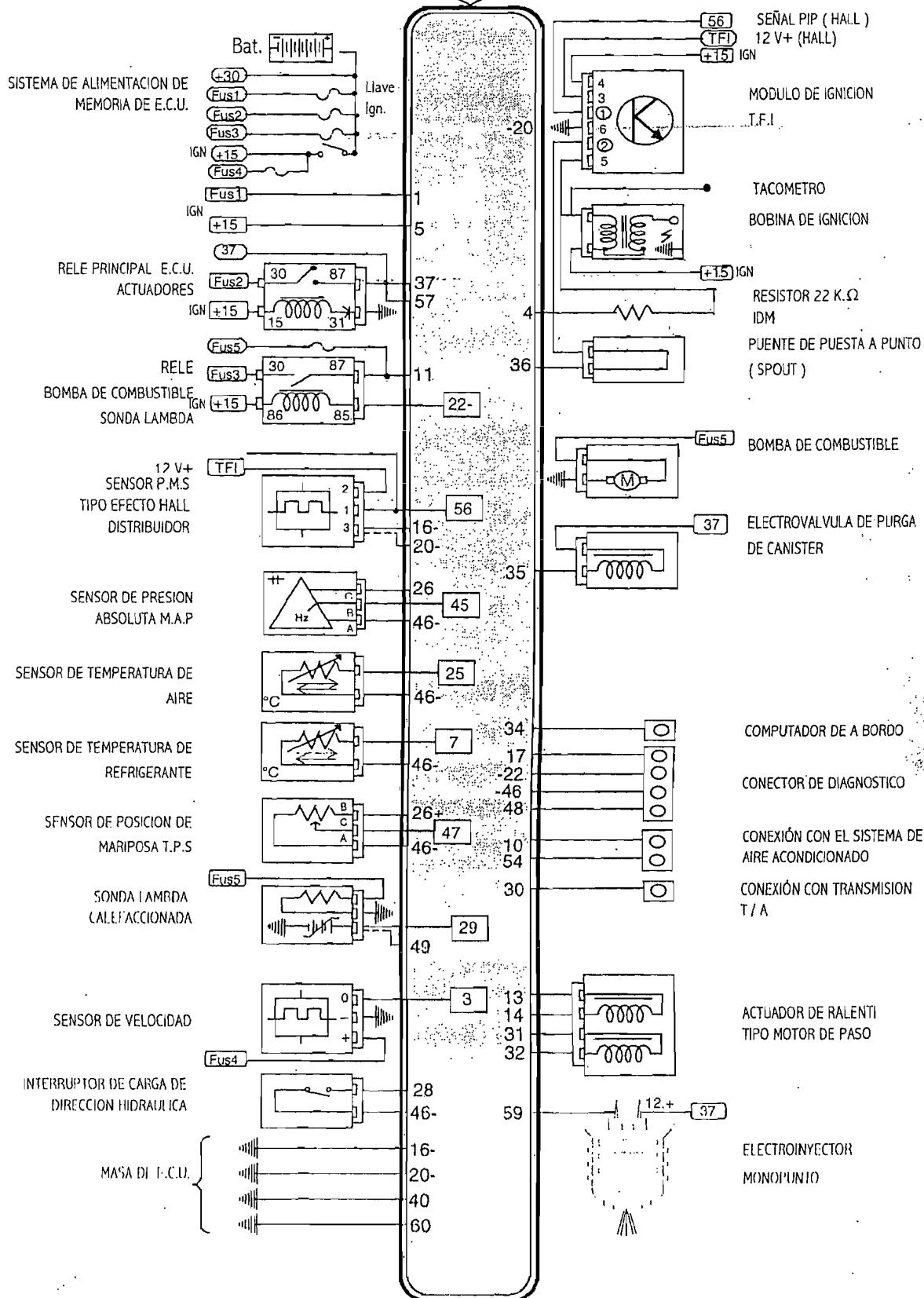
MODELO
**VERSAILLES - ROYALE 1,6/ 1,8/ 2,0 - ESCORT -
VERONA DEL '94 al '96 (monopunto)**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 26 5. Vol.	12.Vol. - Pin 46	Pin 45	100 a 113 Hz.	De 145 a 158 Hz.
T.P.S.	Pin 26 5. Vol.	12.Vol. - Pin 46	Pin 47 0,5 / 0,8 Vol.	0,5 / 0,8 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 7 5 Vol.	12 Vol. - Pin 46	Pin 7 20°C - 3,2 a 2,9 Vol 90°C 0,5 a		
			20°C 37.000 Ω 90°C 2.800 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 49	Pin 29 de 0 o 100 mv. a 750 mv.	De 0 o 100 a 750 mv.	De 100 a 900 mv.
EFEECTO HALL (P.M.S.)	12. Vol. Pin 56	12. Vol. - Pin 16/20	Pin 56	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. Fus 4	12. Vol. -	Pin 3	20 Km/h= 20 Hz.	
ACTUADOR DE RALENTI			Pin 31/32 52 a 82 Ω Pin 13/14 50 a 80 Ω	Vol.Alternado	Vol.Alternado
TEMPERATURA DE AIRE		Pin 46 12 Vol.	Pin 25-20°C-3,1Vol. 90°C 0,9 Vol.		
			20°C 37.000 Ω 90°C 2.800 Ω		
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Pin 37		Señal ECU en impulsos Pin 35	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			primario. 0,4 a 0,6 Ω Secun. 10,5a16,5K		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	1 a 1,5 Bar.	1 a 1,5 Bar.
INYECTOR	12.Vol. Del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,4 a 2,3 ms.	7, 9, 10 ms.
			resistencia 1,5 a 2,5 Ω		



E.C.U 60 PINES

VERSAILLES - ROYALE
1,6/1,8/2,0 - ESCORT -
VERONA DE '94 A '96

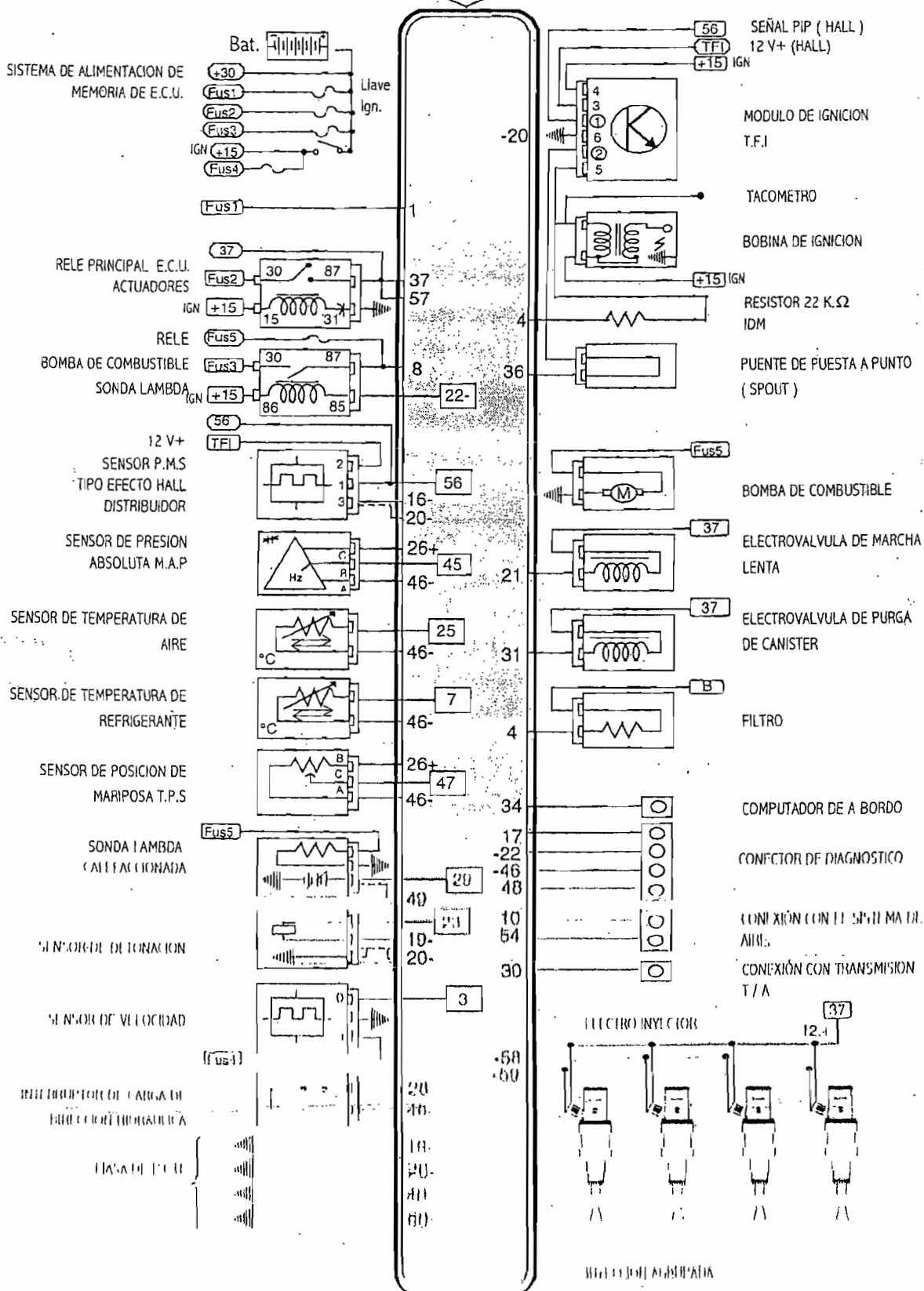


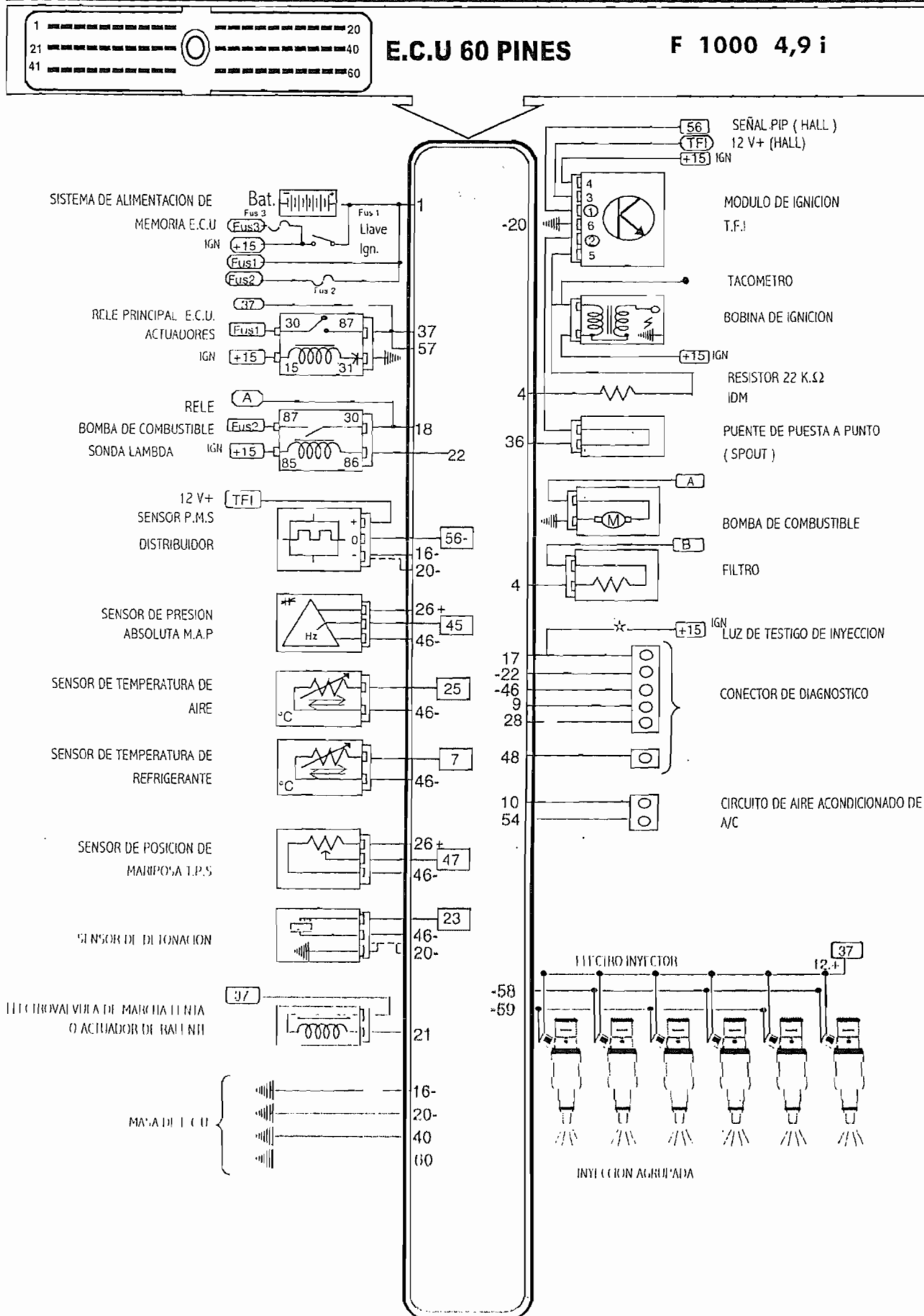
VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**VERSAILLES - ROYALE 1,6/ 1,8/ 2,0 - ESCORT -
GALAXY-VERONA DEL '94 al '96 (multipunto)**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 26 5. Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 45	100 a 113 Hz.	De 148 a 155 Hz.
T.P.S.	Pin 7 5. Vol.	Pin 46 12 Vol	Pin 47 0,4 / 0,8 Vol.	0,4 / 0,6 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 7 5Vol	Pin 46 12 Vol	Pin 7 20°C 3,2 2,9Vol 90°C 0,5 a 0.7 Vol.		
			20°C 37,000 Ω 90°C 2,800 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 49	Pin 29 de 0 o 100 mv. a 750 mv.	De 0 o 100 a 750 mv.	De 100 a 900 mv.
EFFECTO HALL (P.M.S.)	12. Vol. Pin 56	12. Vol. - Pin 16/20	Pin 56	De 28 a 30 Hz.	100 a 150 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. Fus 4	12. Vol. -	Pin 3	20Km/h = 20 Hz.	
ACTUADOR DE RALENTI			Pin 31/32 52 a 82 Ω Pin 13/14 50 a 80 Ω	Vol. Alternado	Vol. Alternado
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 25 5 Vol.	Pin 46 12 Vol.	Pin 25 20°C 3,1 Vol 90°C - 0,9 Vol.		
			20°C 37,000 Ω 90°C 2,800 Ω		
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Pin 37		Señal ECU en impulsos Pin 35	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,4 a 0,6 Ω Secun. 10,5a16,5K		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,2 Bar.
DÉTONACION		Pin 19 /20	Pin 23	De 100 a 300 Hz.	2,000,3,000 4,000 Hz.
INYECTOR	12. Vol. Pin 37		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		

**VERSAILLES - ROYALE 1,6/1,8/
E.C.U 60 PINES 2,0 - ESCORT - GALAXY
VERONA DE '94 A '96**





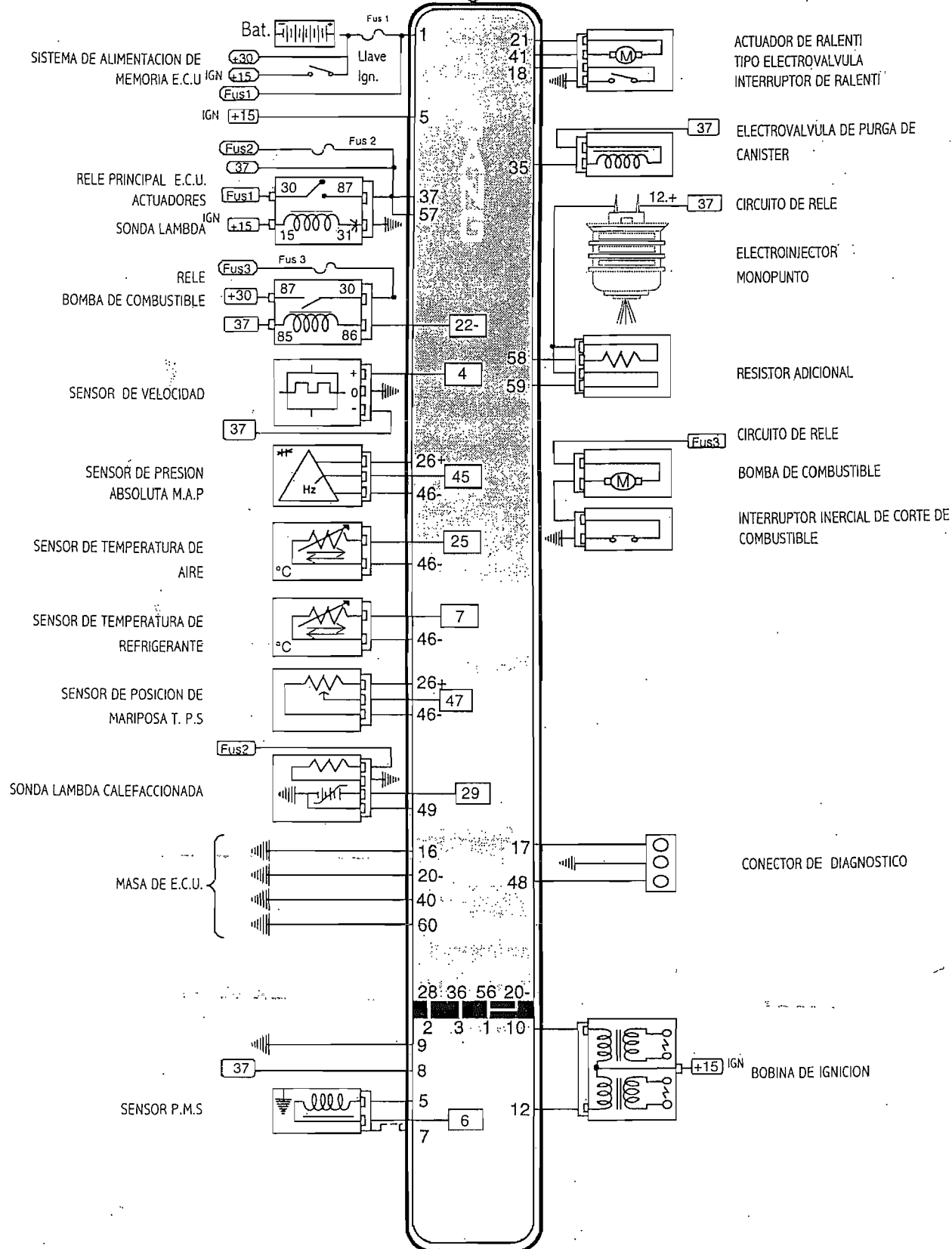
VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO**FIESTA 1,3 hasta 1996**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 26 5. Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 45	100 a 113 Hz.	De 145 a 155 Hz..
T.P.S.	Pin 26 5. Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 47 0,5 a 0,8 Vol.	0,6 / 0,9 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 7 5 Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 7 20°C 3 Vol. 90°C 0,6-0,9 Vol		
			20°C 33,000 a 41,000 Ω 100°C 1,850 a 2,300 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol.- Pin 49	Pin 29 de 0 o 100 mv. a 750 mv.	De 0 o 100 a 750 mv.	
INDUCTIVO (P.M.S.)	12. Vol. Pin 5	12. Vol. - Pin 7	Pin 6	De 500 a 700 Hz.	De 3,500 a 5,000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. Pin 37	12. Vol. -	Pin 4	20 Km. = 20 Hz.	120 Km. = 110/130Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 25 5 Vol.	12 Vol - Pin 46	Pin 25 20° 3,1 a 3,5 Vol.		
			20°C 38,000 Ω 90°C 2,500 Ω		
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Pin 37		Señal ECU en impulsos Pin 35	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,5 a 1,0 Ω Secundario 8,500 a 9800 Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	1 a 1,5 Bar.	1 a 1,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Pin 37		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 2 a 3 Ω		



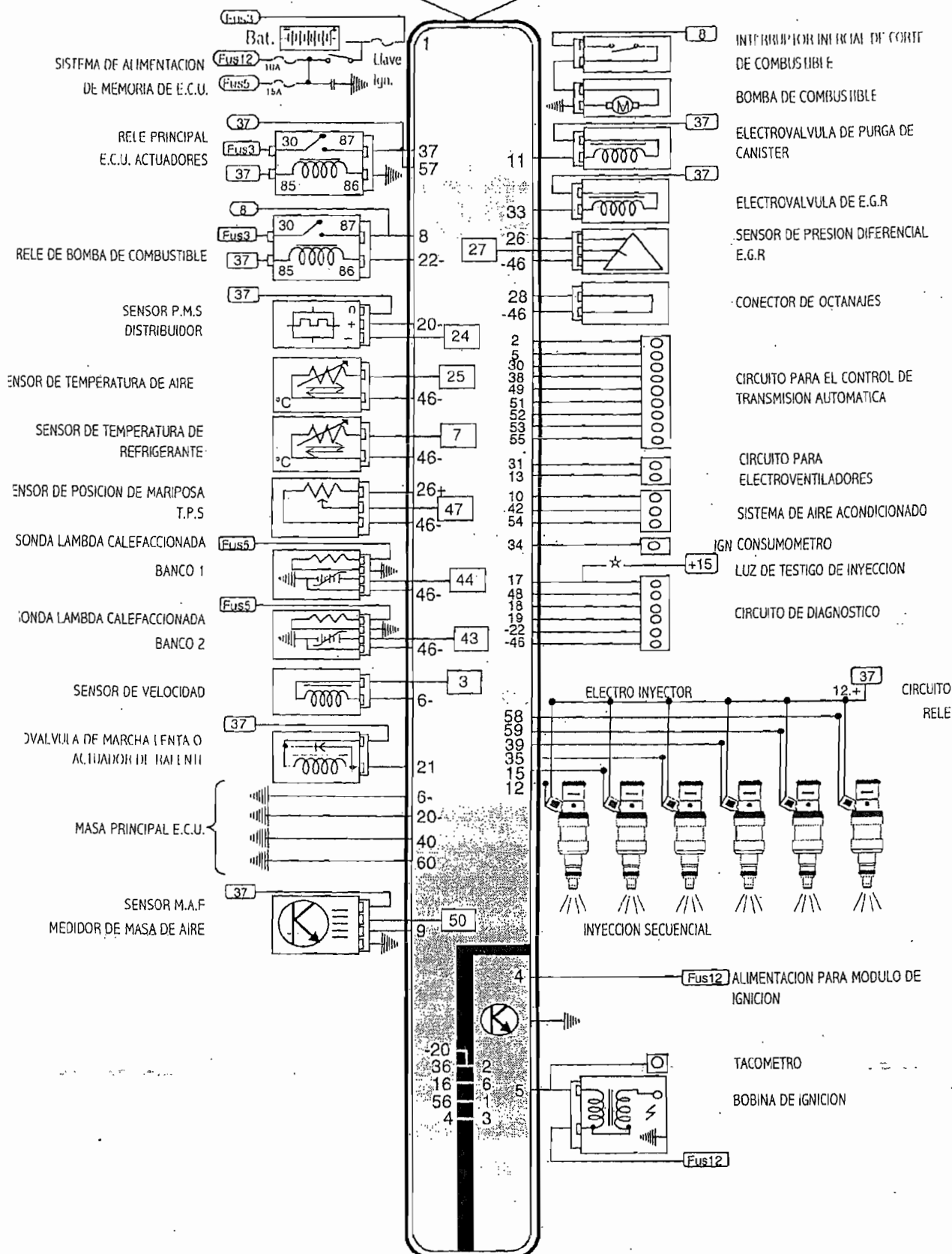
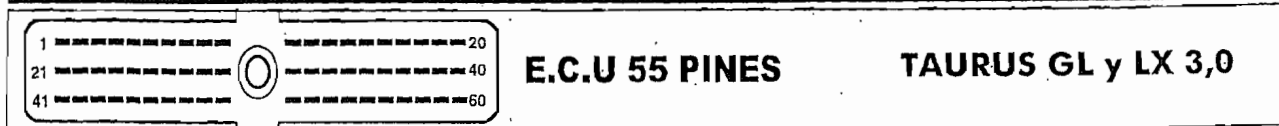
E.C.U 60 PINES FIESTA / 1,3 HASTA 1996



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO**TAURUS GL y LX 3,0**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SENAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F	12.Vol. Pin 37	12.Vol. - carrocería	Pin 50	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,500 mv.
T.P.S.	Pin 26 5. Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 47	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,600 mv.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 7 5. Vol.	Pin 46	Pin 7 (20°C 2,8 a 3,1 90°C 0,6 a 0,8Vol.)		
			20°C 37,5 KΩ 90°C 2,8 KΩ		
SONDA LAMBDA 1		Pin 46	Pin 44	De 100 a 800 mv.	De 100 a 900 mv.
SONDA LAMBDA 2		Pin 46	Pin 43	100 a 500 mv.	100 a 550 mv.
EFFECTO HALL (P.M.S.)	Pin 37	12. Vol. - Pin 20	Pin 24	De 28 a 40 Hz.	De 100 a 150 Hz.
ACTUADOR DE RALENTI			Pin 21 De 6 a 12 Ω	10 a 11 Vol.	0,7 a 11 Vol.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 25 5.Vol.	Pin 46	Pin 25 20°C2,8 a 3,1 Vol.90°C 1,8 a2 Vol		
			20°C 37,5 KΩ 90°C 2,8 KΩ		
ELECTROVAL. DE CANISTER	12.Vol. Pin 37		Señal ECU en impulsos Pin 11	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario0,4 a 0,6 Ω Secun10,5 a 16,5KΩ		
BOMBA DE COMBUSTIBLE		6 a 7 Bar	Presión de Bomba 6,5 a 7,5 Bar.	2,8 a 3,2 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12.Vol. Pin 37		Impulso desde ECU tiempo de Inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17Ω		



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**EXPLORER '94 / '95 / '96
RANGER '94**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12. Vol. Fus 37	12. Vol. - carrocería	Pin 50	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,500 mv.
T.P.S.	Pin 26 5. Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 47	De 750 a 1,000 mv.	De 1,000 a 4,600 mv.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 7 5. Vol.	Pin 46	Pin 7 (20°C 2,8 / 3 Vol.90°C 0,5/0,7Vol)		
			20°C- 37,000 Ω 90°C- 2,750 Ω		
SENSOR DE FASE HALL	Pin 37 de 8 / 12 Vol.	Pin 20	Pin 24	De 50 a 80 Hz.	De 100 a 1,500 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD		12. Vol. - Pin 6	Pin 3	20 Km.= 20 Hz.	120 Km. = 110/130Hz.
ACTUADOR DE RALENTI	Pin 37 del rele		Señal ECU Pin 21	De 8 a 10 Vol.	De 8 a 11 Vol.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 25 5. Vol.	Pin 46	Pin 25(20°C 2,7Vol. 90°C 1,8 / 2,3 Vol.)		
			20°C- 37,000 Ω 90°C- 2,750 Ω		
SENSOR DE P.M.S.		Pin 7	Pin 6	De 750 a 950 Hz.	De 4,000 a 5,000 Hz.
ELECTROVAL. DE CANISTER	Pin 37 del relé		Señal de ECU en impulsos Pin 11	12 Vol.	12 Vol.
BOBINA			Primario 0,4 a 0,6 Ω Secun10,5 a 16,5K		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6 a 7,2 Bar.	2,8 a 3 Bar	3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Fus 37		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		
SONDA LAMBDA B.1		Pin 46	Pin 44	De 100 a 900 mv.	
SONDA LAMBDA B.2		Pin 46	Pin 43	100 a 500 mv.	100 a 550 mv.
PRESION DIF. E.G.R		VER CAPITULO 2 (PAG.113)			

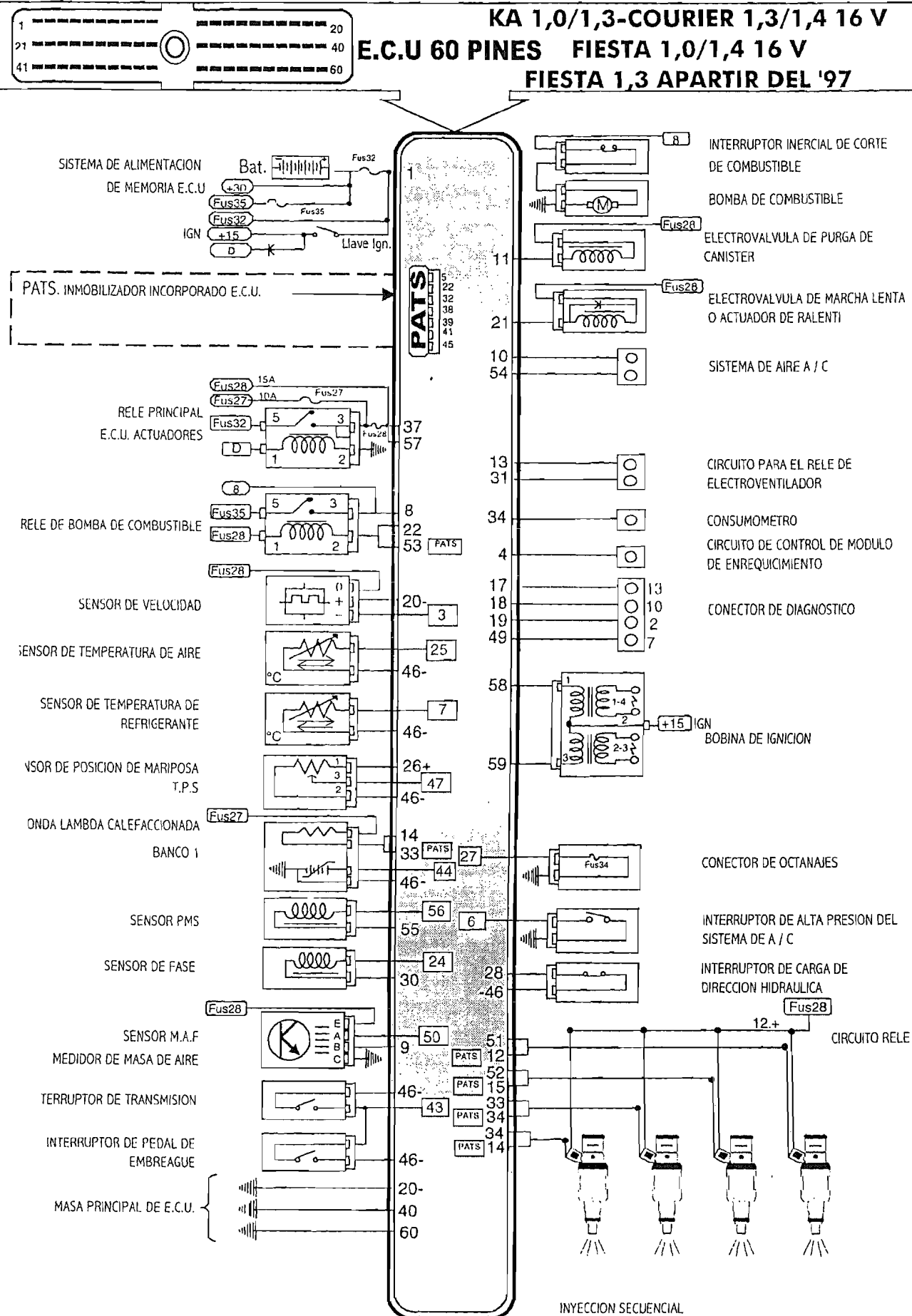


VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**KA 1,0 / 1,3 - COURIER 1,3 / 1,4 16 V - FIESTA
1,0/ 1,4 16 V - FIESTA 1,3 A PARTIR DEL '97**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12 Vol. Del relé		Pin 50	680 a 950 mv.	3,500 a 4,600 mv.
T.P.S.	Pin 26 5. Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 47 0,5 / 0,8 Vol.	0,6 / 0,9 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 7 5. Vol.	12. Vol. - Pin 46	Pin 7(20°C 2,8/3,2 Vol 90°C 05/0,8 Vol)		
			20°C 37,000 Ω 90°C 2,750 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 46	Pin 44 de 0 o 100 mv. a 750 mv.	De 0 o 100 a 750 mv.	De 100 a 800 mv.
P.M.S. INDUCTIVO	12. Vol. Pin 56	12. Vol. - Pin 55	Pin 56	De 500 a 800 Hz.	De 800 a 4,500 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. Del relé	12. Vol. - Pin 20	Pin 3	20 Km = 20 Hz.	120 Km. = 110/130Hz.
ACTUADOR DE RALENTI	12. Vol. Del relé		Pin 21	De 6 a 10 Vol.	De 6 a 11 Vol.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 25 5 Vol.	Pin 46	Pin 25 20° C 2,8 a 3 90°C 2,1 a 2,3 Vol.		
			20°C 37,000 Ω 90°C 2,750 Ω		
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Del relé		Señal ECU en impulsos Pin 11	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario.0,4 a 0,6 Ω Secun.10,5a16,5K		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	
INYECTOR	12. Vol. Del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17 Ω		

KA 1,0/1,3-COURIER 1,3/1,4 16 V
E.C.U 60 PINES FIESTA 1,0/1,4 16 V
FIESTA 1,3 A PARTIR DEL '97



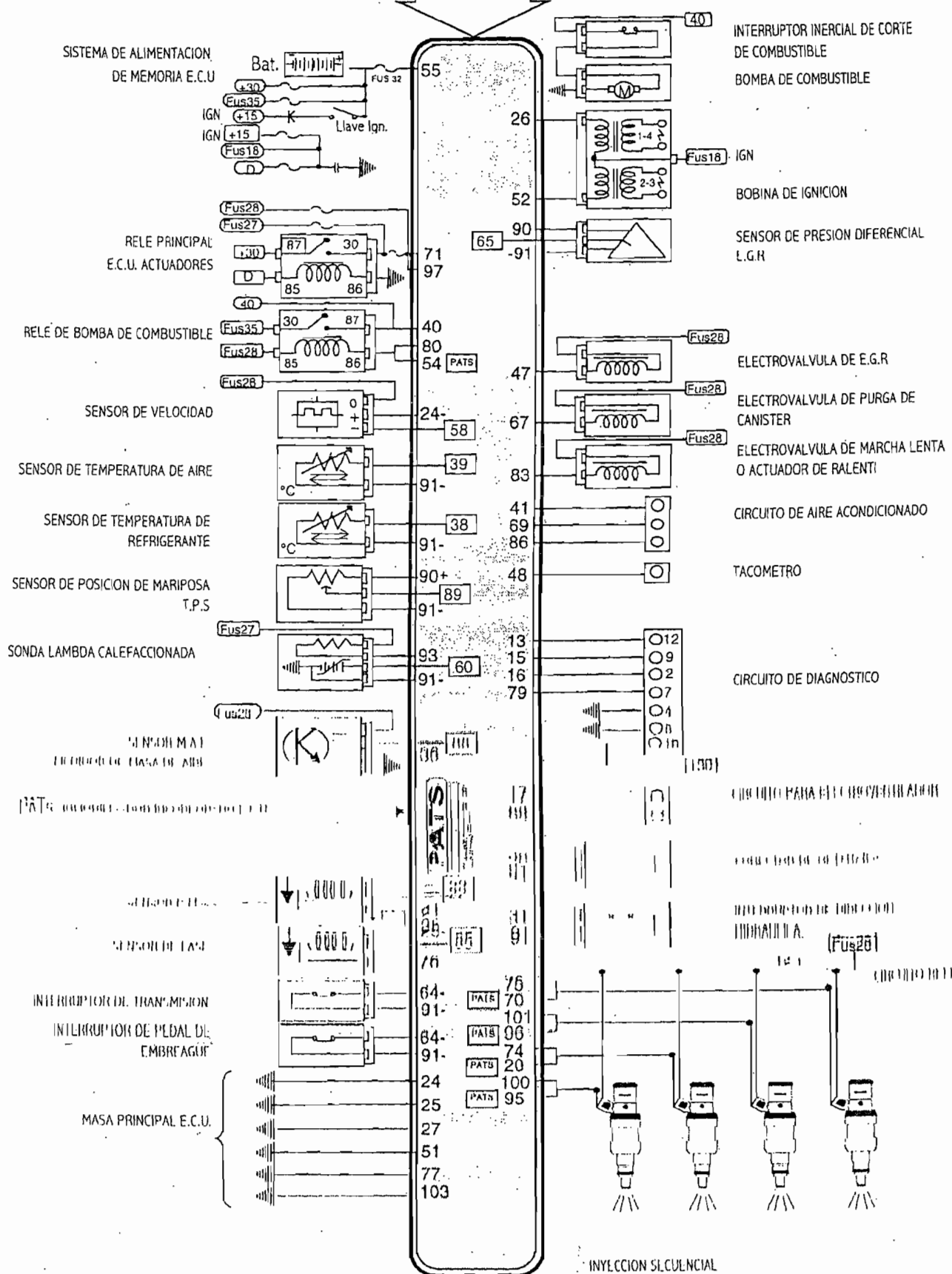
VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**KA 1,0 / 1,3 - COURIER 1,3 / 1,4 16 V - FIESTA 1,0
1,4 16 V - FIESTA 1,3 A PARTIR DEL '97**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12 Vol. IGN		Pin 88	De 750 a 950 mv.	De 950 a 4,500 mv.
T.P.S.	Pin 90 5 Vol.	Pin 91 12 Vol.-	Pin 89	De 750 a 1,150 mv.	De 1,150a 4,500 mv.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 38 5 Vol.	Pin 91 12 Vol.-	Pin 38 20°C 3,2 Vol. 90°C 0,5 a 0,7 Vol.		
			20°C 37,500 Ω 90°C 2,700 Ω		
INDUCTIVO (P.M.S.)		21 / 25 12 Vol. -	Pin 22	De 500 a 800 Hz.	De 3,000 a 4,500 Hz.
DETONACION					
SENSOR DE VELOCIDAD	12 Vol. IGN.	Pin 24 12 Vol. -	Pin 58	30 Km/h = 30 Hz.	
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 39 5 Vol.	Pin 91	Pin39 20°C 2,8 90°C 1,6 a 2,3Vol.		
			20°C 37,500 Ω 90°C 2,700 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI	IGN 12 Vol.		Pin 83	8 a 11 Vol.	11 a 8 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	IGN. 12 Vol.		Impulso de ECU Pin 67	12 Vol -	12 Vol.-
BOBINA			Primario 0,4 a 0,7 Ω Secun. 10 / 15 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6 a 7 Bar.	2,8 a 3,2 Bar.	2,8 a 3,5 Bar
INYECTOR			Impulsos de ECU Tiempo de Inyección	1,5 a 2,2 ms.	8 / 10 / 12 / 15 ms.
			Resistencia de 13 a 16 Ω		
SONDA LAMBDA		Pin 91 12 Vol.-	Pin 60	De 100 a 800 mv.	De 100 a 900 mv.



**KA 1,0/1,3-COURIER 1,3/1,4 16 V-
E.C.U 104 PINES FIESTA 1,0/1,4 16 V
FIESTA 1,3 A PARTIR DEL '97**

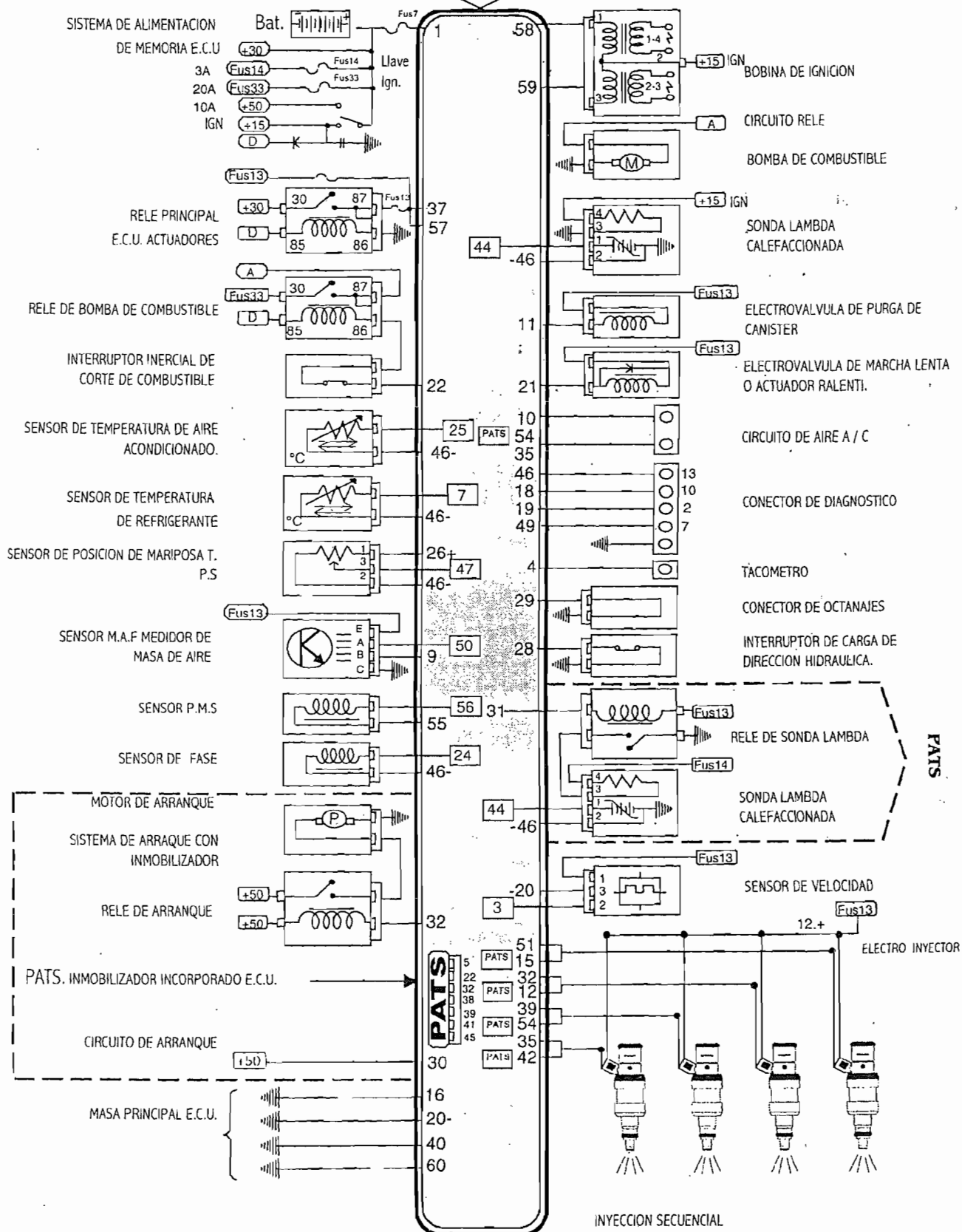
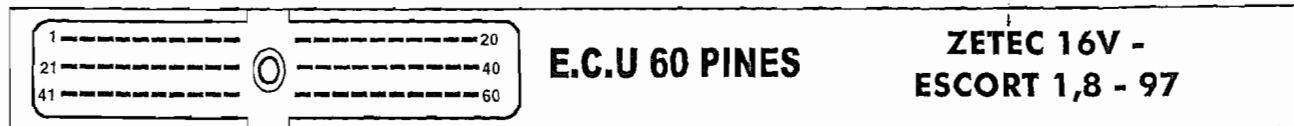


VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

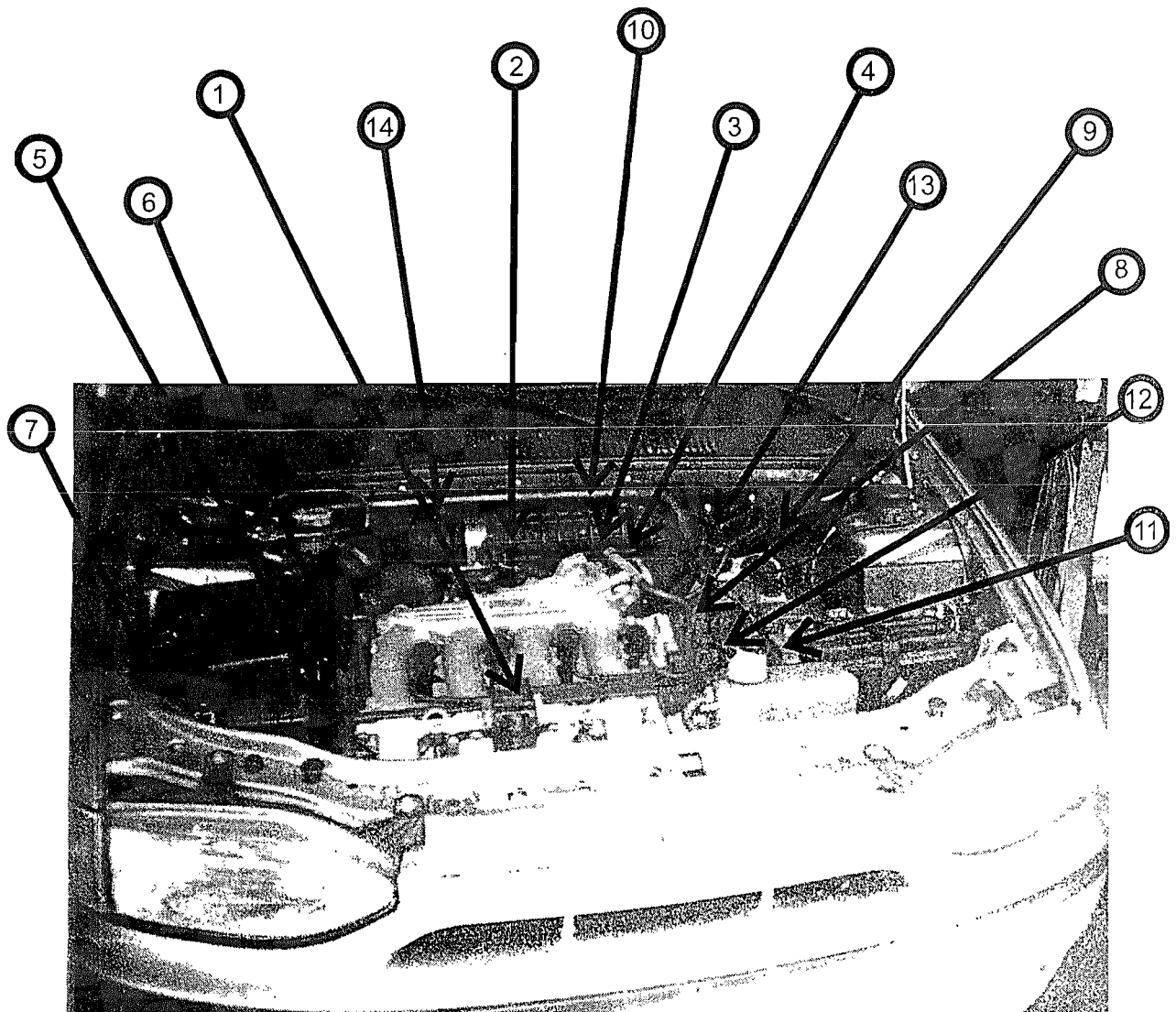
MODELO

ESCORT 1,8 ZETEC 16 V. - '97

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12 Vol. Del relé	12 Vol.	Pin 50	700 a 950 mv.	3,8 a 4,5 Vol.
T.P.S.	Pin 26 5 Vol.	Pin 46 12 Vol.	Pin 47	0,8 a 1,1 Vol.	3,8 a 4,6 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 7 5 Vol.	Pin 46 12 Vol.	Pin 7 20°C 2,8 a 3,1 90°C 0,6 a 0,8 Vol.		
			20°C 37,500 Ω 90°C 2,800 Ω		
SONDA LAMBDA	Fus 14 12 Vol.	Pin 46 12 Vol.	Pin 44	100 a 800 mv.	100 a 850 mv.
P.M.S		Pin 55 12 Vol.	Pin 56	500 a 700 Hz.	700 a 5,500 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD		Pin 20 12 Vol.	Pin 3	20 Km/h 20 Hz.	100 Km/h 100 Hz.
ACTUADOR DE RALENTI	Fus 13 12 Vol.		Pin 21 6 a 13 Ω	10 a 11 Vol.	7 a 11 Vol.
TEMPERATURA DE AIRE		Pin 46 12 Vol.	Pin 25 20°C 2,8 A 3,1 90°C -1,8 a 2 Vol.		
			20°C 37,500 Ω 90°C 2,800 Ω		
ELECTROVAL. DE CANISTER	Fus 13 12 Vol.		Señal ECU en impulso Pin 11	12 Vol.	12 Vol..
BOBINA			Prim. 0,4 a 0,6 Ω Sec. 10,5 a 16,8 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,7 a 3,2 Bar	2,9 3,3 Bar.
INYECTOR	12 Vol. Del relé		Impulso desde ECU Tiempo de inyección	1,8 a 3 ms.	10 a 20 ms.
			Resistencia 14 a 17 Ω		



FIAT



FIAT PALIO 16 V.

- 1 .- RIEL DE INYECTORES
- 2 .- SOLENOIDE DE CANISTER
- 3 .- ACTUADOR DE RALENTI
- 4 .- SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA (T.P.S.)
- 5 .- SENSOR PUNTO MUERTO SUPERIOR (PMS)
- 6 .- SENSOR DE FASE O ARBOL DE LEVAS
- 7 .- CANISTER
- 8 .- BOBINA
- 9 .- SENSOR DE VELOCIDAD
- 10.- SENSOR DE OXIGENO O SONDA LAMBDA
- 11.- PORTAFUSIBLE PRINCIPAL
- 12.- SENSOR REFRIGERANTE
- 13.- SENSOR MAP
- 14.- SENSOR TEMPERATURA DE AIRE

FIAT

FORMA DE EFECTUAR EL DIAGNOSTICO A TRAVES DE DIAGRAMAS Y VALORES COMPARATIVO DE MEDICION

- ▣ PALIO 1,6 - 16 V, PALIO SW 1,6 - 16 V, SIENA 1,6 - 16 V
- ▣ FIAT MAREA, WEEKEND
- ▣ FIAT TIPO 1,6 IE
- ▣ FIAT TEMPRA TURBO
- ▣ TIPO 1,6 MPI, UNO 1,6 MPI, FIORINO 1,6 MPI
- ▣ PALIO, SIENA, STRADA, FIORINO 1.0 MPI / 1.5 MPI 1.6ie / 1.6 MPI
- ▣ FIAT TEMPRA 16 V HASTA 1994

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**SIENA 1,6 - 16 V - PALIO 1,6 - 16 V
PALIO SW 1,6 - 16 V**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 34 5. Vol.	12. Vol. - Pin 17	Pin 14	0,9 a 1,6 Vol.	3,8 a 4,2 Vol.
T.P.S.	Pin 16 5. Vol.	12. Vol. - Pin 53	Pin 23 0,5 / 0,8 Vol.	0,5 / 0,8 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 47 5. Vol	12. Vol. - Pin 17	Pin 47 (20°C 2,8/3,2 Vol. 90°C 0,4/0,6 Vol)		
			20°C 2,8 a 3,2 KΩ 90°C de 200 a 300Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin	Pin 22 de 0 o 100 mv. a 750 mv.	De 0 o 100 a 750 mv.	
P.M.S.		12. Vol. - Pin 30	Pin 49	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz.
DETONACION		Pin 17 4-54	Pin 15	De 100 a 300 Hz.	2000, 3000 4000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. IGN	12. Vol. - Pin 54	Pin 28	20 Km. = 20 Hz.	120 Km. = 110/130Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 29 5. Vol.	Pin 17	Pin 29 (20°C 2,6/2,8 Vol. 90°C 0,9a1,4 Vol)		
			90°C de 200 a 280Ω		
ACTUADOR DE RALENTI			VOLTAJE ALTERNADO		
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. del relé		Señal ECU en impulsos Pin 24	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primar. 0,55 a 0,61Ω Secun. 8,6 a 9,5 KΩ		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17Ω		
SENSOR DE FASE	Pin 16	Pin 53	Pin 11	25 / 45 Hz.	80 a 130 Hz.

TRAVA

38	55
20	37
1	19

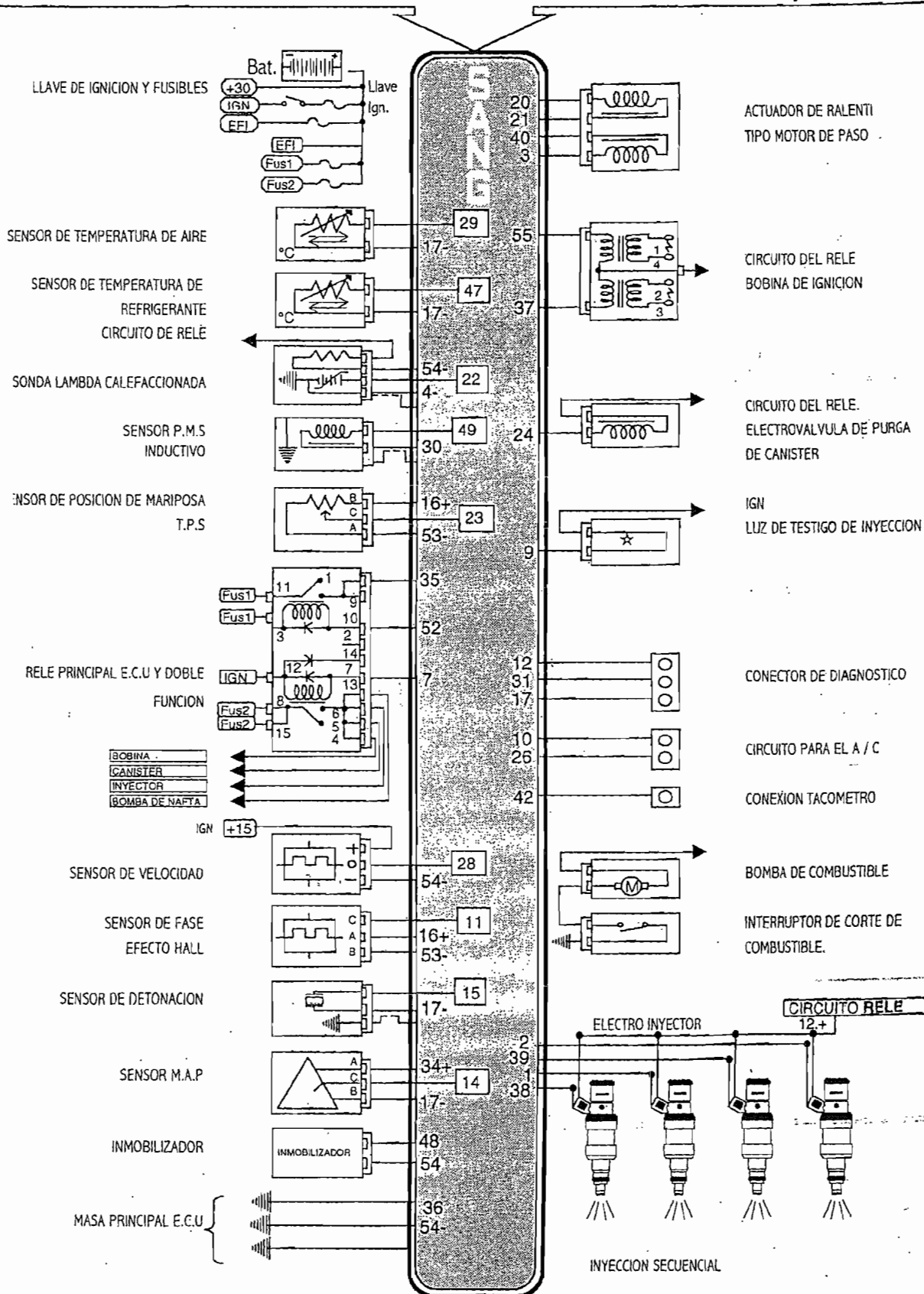
ARNES

E.C.U 55 PINES

SIENA 1,6 - 16V

PALIO 1,6 - 16V

PALIO SW 1,6 - 16V



FIAT. MAGNETI MARELLI: SISTEMA IAW 1 AB

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

MAREA - WEEKEND

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 34 5. Vol.	12. Vol. - Pin 17	Pin 14	0,9 a 1,6 Vol.	3,8 a 4,2 Vol.
T.P.S.	Pin 16 5. Vol.	12. Vol. - Pin 53	Pin 23 0,5 / 0,8 Vol.	0,5 / 0,8 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 47 5. Vol.	12. Vol. - Pin 17	Pin 47 (20°C 2,8/3,2 Vol. 90°C 0,4/0,6 Vol)		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin	Pin 22 de 0 o 100 mv. a 750 mv.	De 0 o 100 a 750 mv.	
P.M.S.		12. Vol. - Pin 30	Pin 49	De 28 a 30 Hz.	De 100 a 150 Hz.
DETONACION		Pin 17 4-54	Pin 15	De 100 a 300 Hz.	2000, 3000 4000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. IGN	12. Vol. - Pin 54	Pin 28	20 Km. = 20 Hz.	120 Km. = 110/130Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 29 5. Vol.	Pin 17	Pin 29 (20°C 2,6/2,8 Vol. 90°C 0,9a1,4 Vol)		
ACTUADOR DE RALENTI			VOLTAJE ALTERNADO		
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. del relé		Señal ECU en impulsos Pin 24	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primar. 0,55 a 0,61Ω Secun. 8,6 a 9,5 KΩ		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17Ω		
SENSOR DE FASE	Pin 16	Pin 53	Pin 11	25 / 45 Hz.	80 a 130 Hz.

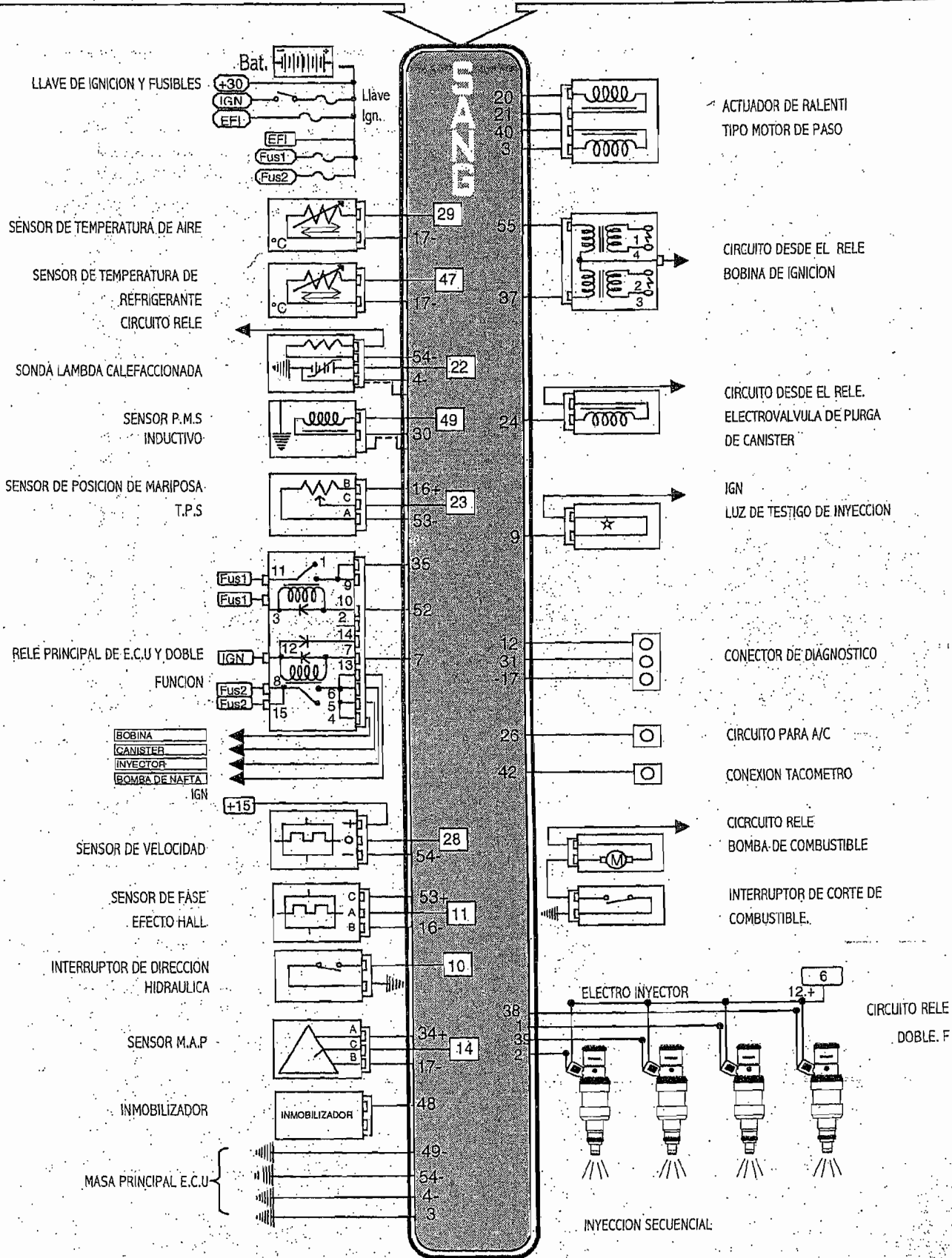
TRAVA

38
20
1

ARNES

E.C.U 55 PINES

MAREA-WEEKEND



FIAT. MAGNETI MARELLI: SISTEMA IAW 1 AB

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
FIAT TIPO 1,6 IE

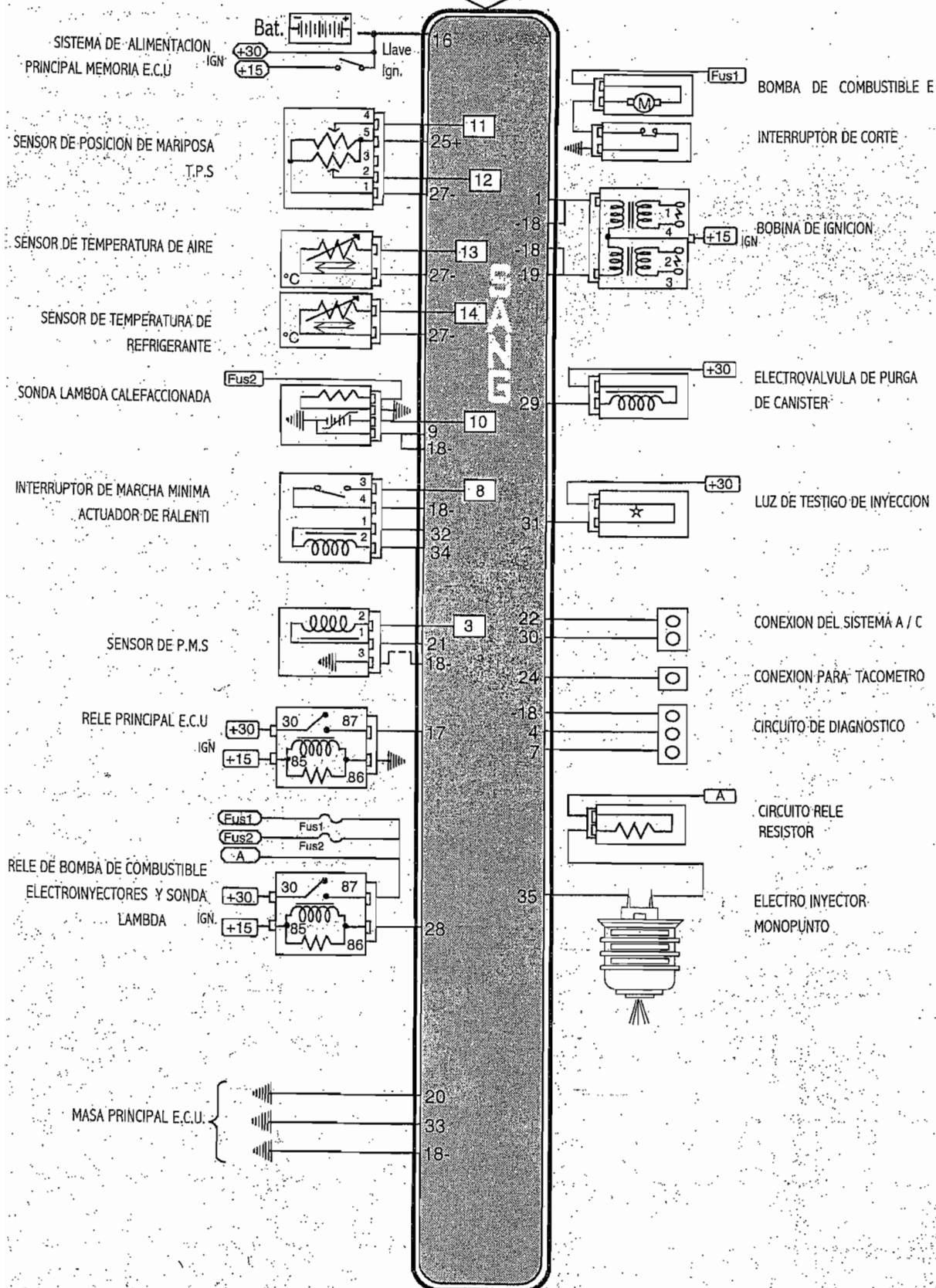
SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
T.P.S. (Pista 1)	Pin 25 5 Vol.	12 Vol. Pin 27	Pin 11 0,4 / 0,6 Vol.	1,1 / 1,3 hasta 24°	3,8 / 4,5 Vol.
T.P.S. (Pista 2)	Pin 25 5. Vol.	12. Vol. - Pin 27	Pin 12 después de 24° 0,2 hasta 4,5.V	0,5 / 0,8 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 14 5. Vol.	12. Vol. - Pin 27	Pin 14 (20°C 2,8/3,2 Vol 90°C 0,4/0,6Vol)		
			20°C 2,8 a 3,2 KΩ 90°C de 200 a 300Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 18/9	Pin 10 de 0 o 100 mv. a 750 mv.	De 0 o 100 a 750 mv.	100 a 850 mv.
P.M.S.	12.Vol. Pin 21	12. Vol. - Pin 18	Pin 13	De 500 A 800 Hz.	De 3000 a 4500 Hz.
ACTUADOR DE RALENTI		Interruptor 8/18	Pin 34 / 32 De 6,5 a 9,5Ω		
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Bat.		Señal ECU en Impulsos Pin 29	12. Vol. -	12. Vol. -
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 13 5. Vol.	Pin 27	Pin 13(20°C 2,6/2,8 Vol 90°C 2,1a2,5Vol)		
			90°C de 200 a 280Ω		
BOBINA			Primario 0,5 a 0,8Ω Secun. 11,5 a 15 KΩ		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 3 a 3,5 Bar.	1 a 1,5 Bar.	1 a 1,5 Bar.
INYECTOR	12.Vol. del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,4 a 2,3 ms.	7, 9, 10 ms.
			resistencia 1,3 a 2 Ω		

TRAVA

1 18
19 35

E.C.U 35 PINES

FIAT TIPO 1,6 IE



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

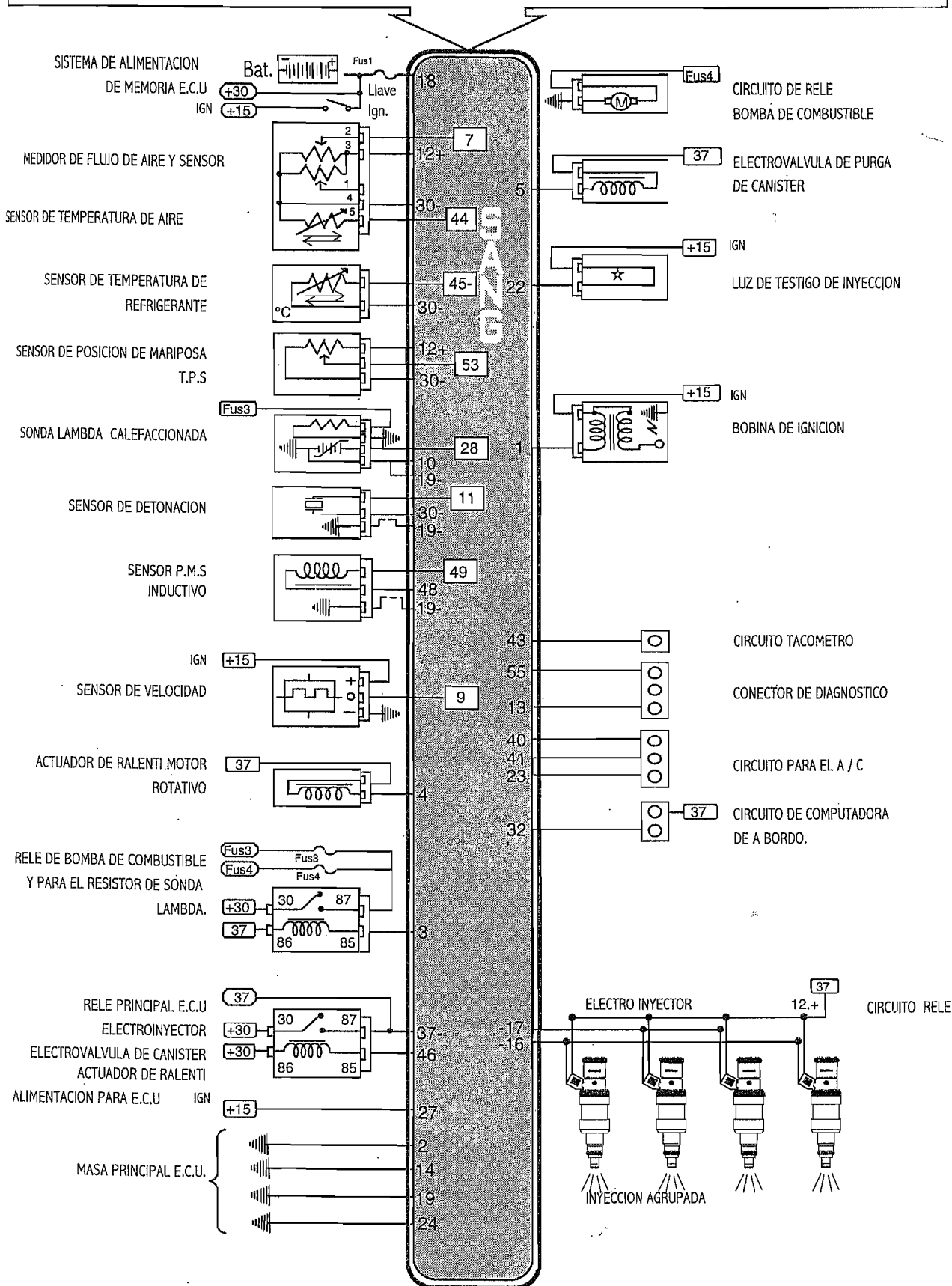
MODELO
FIAT TEMPRA TURBO

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 10/19	Pin 28 de 0 o 100 mv. a 750 mv.	De 0 o 100 a 750 mv.	
P.M.S.		12. Vol. - Pin 19- 48	Pin 49	De 500 a 800 Hz.	De 3000 a 4500 hz.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 45 5. Vol.	12. Vol. - Pin 30	Pin 45 (20°C 2,6/2,8 Vol. 90°C 0,4/0,6 Vol.)		
			20°C 2,8 a 3,2 K Ω 90°C de 200 a 300 Ω		
DETONACION		Pin 19-30	Pin 11	De 50 a 300 Hz.	2000, 3000, 4000 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12. Vol. IGN	12. Vol. - carrocería	Pin 9	20 Km. = 20 Hz.	120 Km. = 110/130Hz.
ACTUADOR DE RALENTI	12. Vol. Del relé P.		Pin 4 7 a 14 Ω		
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Del relé P.		Señal ECU en impulsos Pin 5	12. Vol. -	12. Vol. -
TEMPERATURA DE AIRE		Pin 30	Pin 44 20°C 2,6 a 2,8 Vol. 90°C 2 a 2,2 Vol.		
BOBINA			Primario 0,5 a 1,5 Ω Secun. 2,5 a 3,8 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5 Bar.	2,6 a 2,8 Bar.	2,8 a 3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia 14 a 17		
T.P.S.	Pin 12 5. Vol.	12. Vol. - Pin 30	Pin 53 0,5 / 0,8 Vol.	0,5 / 0,8 Vol.	4,5 Vol.

TRAVESA
38
20
1

ARNES
E.C.U 55 PINES

FIAT TEMPRA TURBO



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**FIORINO 1,6 MPI
TIPO 1,6 MPI - UNO 1,6 MPI**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
T.P.S.	Pin 12 5. Vol.	12. Vol. - Pin 30	Pin 53	0.6 a 0.8 Vol.	0.8 a 4.5 Vol.
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 10/19	Pin 28 de 0 o 100 mv. a 700 mv.	De 0 o 100 a 700 mv.	
TEMPERATURA REFRIGERANTE	Pin 45 5. Vol.	12. Vol. - Pin 30	Pin 45 (20°C 2,8/3,2 Vol. 90°C 0,4/0,5 Vol)		
			20°C 2,6 a 3,1 K Ω 90°C de 200 a 300 Ω		
M.A.P.	Pin 12 5. Vol.	12. Vol. - Pin 30	Pin 7	1, 2 a 1,7 Vol.	3,8 a 4,5 Vol.
P.M.S.		12. Vol. - Pin 19-48	Pin 49	De 500 a 700 Hz.	De 3,500 a 5.000 Hz.
DETONACION		Pin 19-30	Pin 11	De 100 a 300 Hz.	2000,3000, 4000 Hz.
ACTUADOR DE RALENTI	12. Vol. del Relé		Pin 4 7 a 14 Ω	6 a 11 Vol.	8 a 11 Vol.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 44 5. Vol.	Pin 30	Pin 44(20°C 2,8/3,2 Vol. 90°C 2,2/2,5 Vol)		
			20°C 3,2 K Ω 90°C 290 Ω		
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Pin 37		Señal ECU en impulsos Pin 5	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Prim. 0,5 a 0,6 Ω Secun 13,5 a 15,5 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 6,0 a 6,5 Bar.	2,7 a 3,2 Bar.	2,8 a 3,2 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,4 a 2,3 ms.	7, 9, 10 ms.
			resistencia 1,5 a 2,4 Ω		

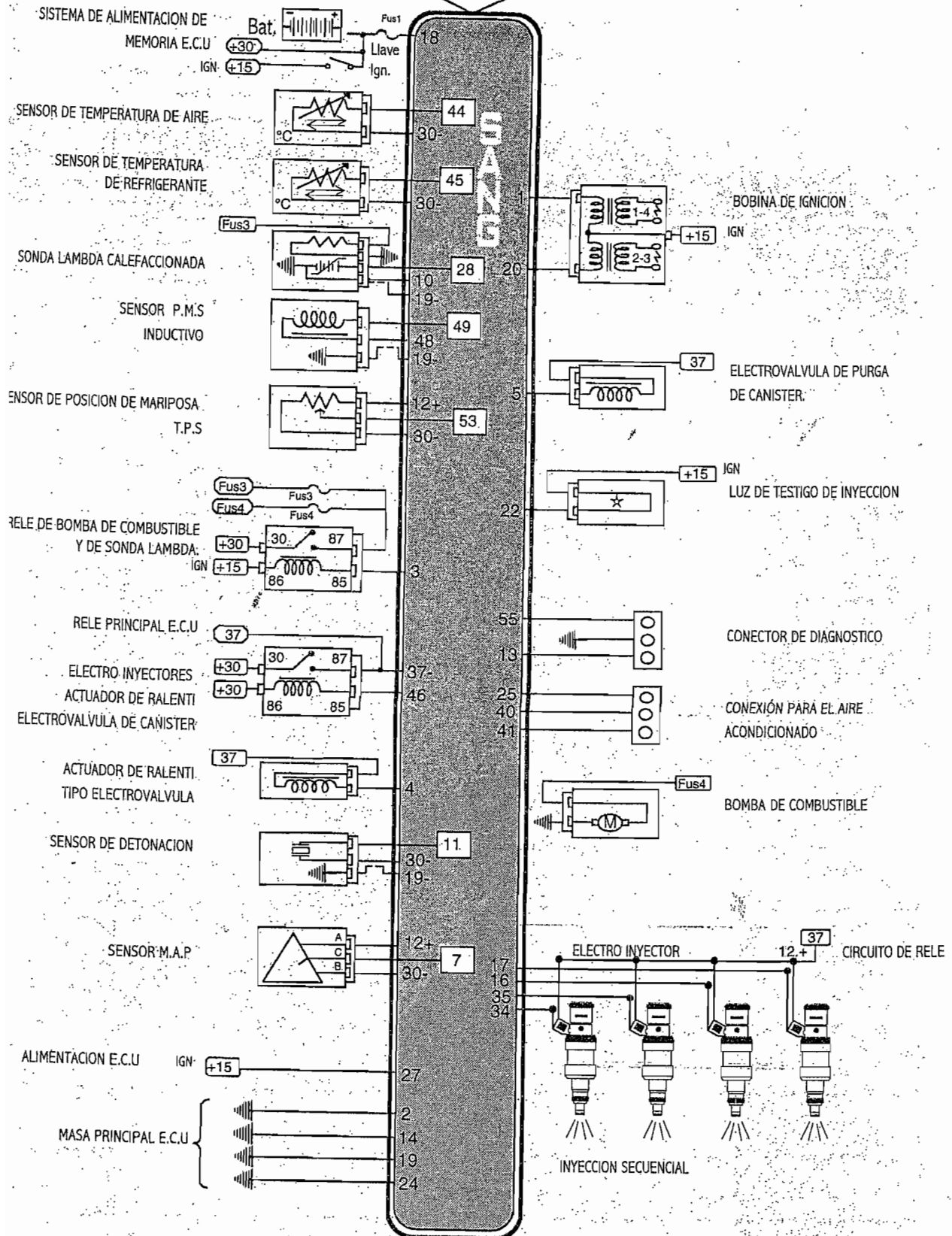
TRABAJO

38	55
20	37
1	19

ARNES

E.C.U 55 PINES

FIORINO 1,6 MPI - TIPO
1,6 MPI - UNO 1,6 MPI



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

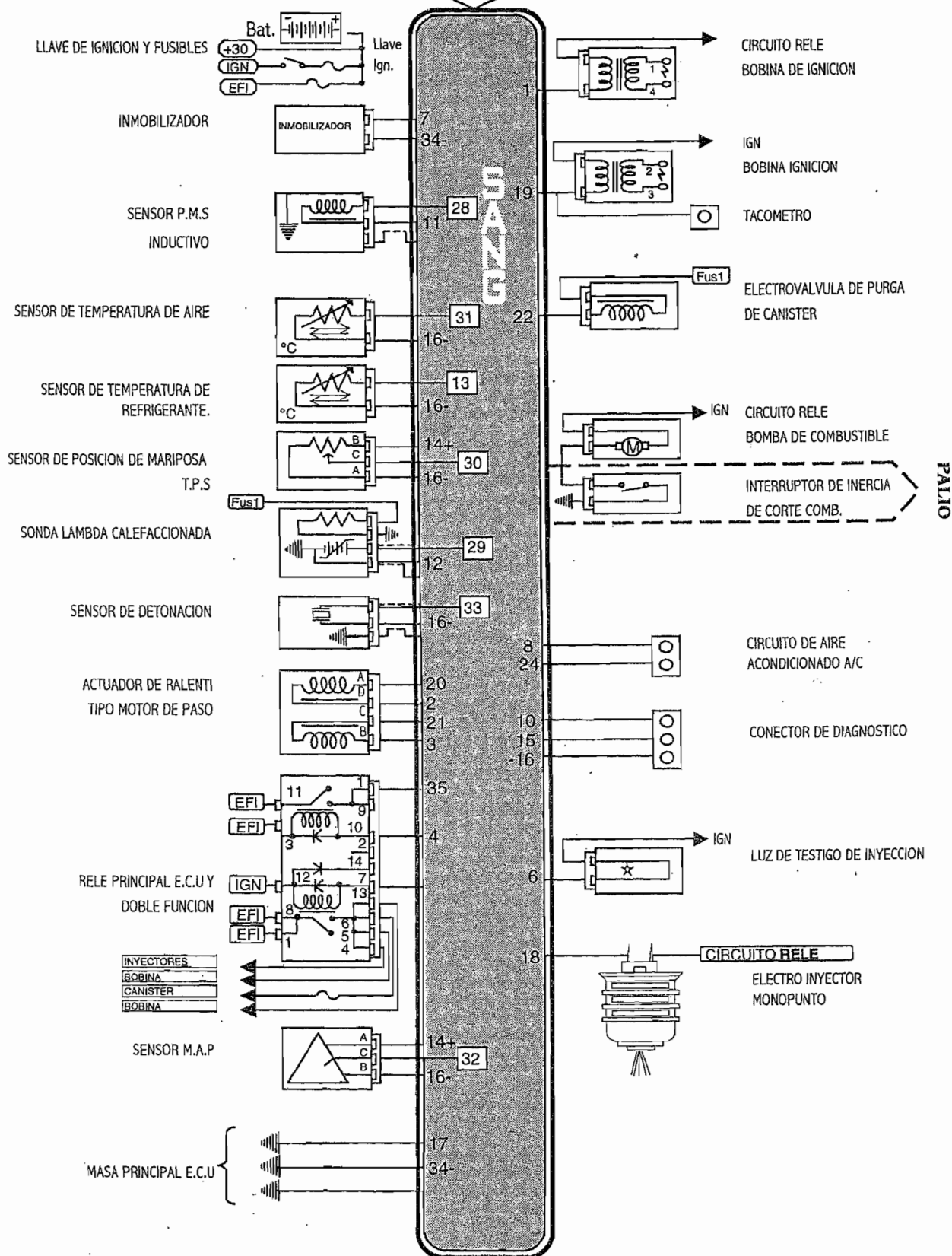
FIORINO / STRADA / PALIO
1,0 MPI / 1,5 MPI - 1,6 ie / 1,6 MPI (Monopunto)

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 14 5. Vol.	12. Vol. - Pin 16	Pin 32	0,9 a 1,6 Vol.	3,8 a 4,2 Vol.
T.P.S.	Pin 14 5. Vol.	12. Vol. - Pin 16	Pin 30 0,5 / 0,8 Vol.	0,5 / 0,8 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 13 5 Vol.	12. Vol. - Pin 16	Pin 13 (20°C 2,8/3,2 Vol. 90°C 0,4/0,6 Vol.)		
			20°C 2,8 a 3,2 K Ω 90°C 200 a 350 Ω		
SONDA LAMBDA		12 Vol. Pin 12	Pin 29 de 0 o 100 mv. a 750 mv.	De 0 o 100 a 750 mv.	
SENSOR DE P.M.S.		Pin 11	Pin 28	De 700 a 950 Hz.	4000 a 5000 Hz.
ACTUADOR DE RALENTI			VOLTAJE ALTERNADO	20-2-21-3	
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Fus 1		Señal de ECU en impulsos Pin 22	12. Vol. -	12. Vol. -
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 16 5. Vol.	Pin 31	Pin 16 (20°C 2,7 Vol. 90°C 1,8 / 2,3 Vol.)		
			20°C de 2,3 a 3 K Ω		
BOBINA			Prim. 0,4 a 0,6 Ω Secun 6,66 a 8,14 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba de 5 a 6 Bar.	1 a 1,5 Bar	3,5 B1 a 1,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Del relé		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,4 a 2,3 ms.	7, 9, 10 ms.
			resistencia 1,5 a 2,4 Ω		

TRAVA 1 18
19 35

E.C.U 35 PINES

FIORINO / STRADA PALIO
1,0 MPI / 1,5 MPI 1,6 ie /
1,6 MPI



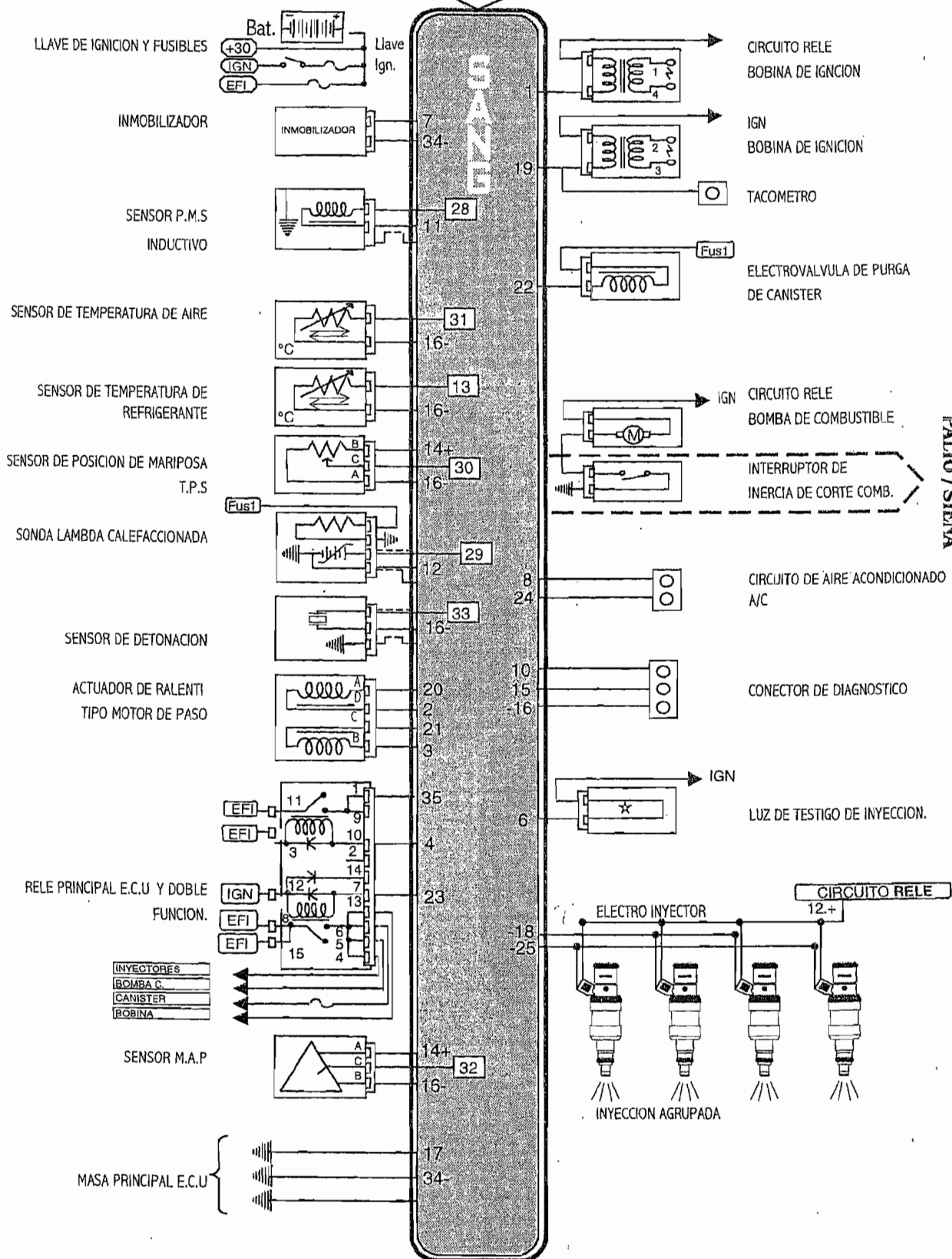
VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
FIORINO / STRADA / SIENA / PALIO
1,0 MPI / 1,5 MPI - 1,6 ie / 1,6 MPI (Multipunto)

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 14 5. Vol.	12. Vol. - Pin 16	Pin 32	0,9 a 1,6 Vol.	3,8 a 4,2 Vol.
T.P.S.	Pin 14 5. Vol.	12. Vol. - Pin 16	Pin 30 0,5 / 0,8 Vol.	0,5 / 0,8 Vol.	4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 13 5. Vol.	12. Vol. - Pin 16	Pin 13(20°C 2,8/3,2 Vol.90°C 0,4/0,6Vol)		
			20°C 2,8 a 3,2 KΩ		
SONDA LAMBDA		12. Vol. Pin 12	Pin 29 de 0 o 100 mv. a 750 mv.	De 0 o 100 a 750 mv.	
SENSOR DE P.M.S.		Pin 11	Pin 28	De 750 a 950 Hz.	4000 a 5000 Hz.
ACTUADOR DE RALENTI			VOLTAJE ALTERNADO	20-2-21-3	
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Fus 1		Señal de ECU en impulsos Pin 22	12. Vol. -	12. Vol. -
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 16 5. Vol.	Pin 31	Pin16(20°C 2,7 Vol. 90°C 1,8 / 2,3 Vol.)		
			20°C de 2,3 a 3 KΩ		
BOBINA			Prim 0,4 a 0,6 Ω Secun 6,66 a 8,14K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presion de Bomba de 6 a 7,2 Bar.	2,8 a 3 Bar	3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Del relé		Impulso desde ECU tiempo de Inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 13 ms.
			resistencia 14 a 17Ω		

TRAVA 1 18
19 35

FIORINO / STRADA / PALIO
E.C.U 35 PINES SIENA / 1,0 MPI / 1,5 MPI
1,6 ie / 1,6 MPI



MODELO

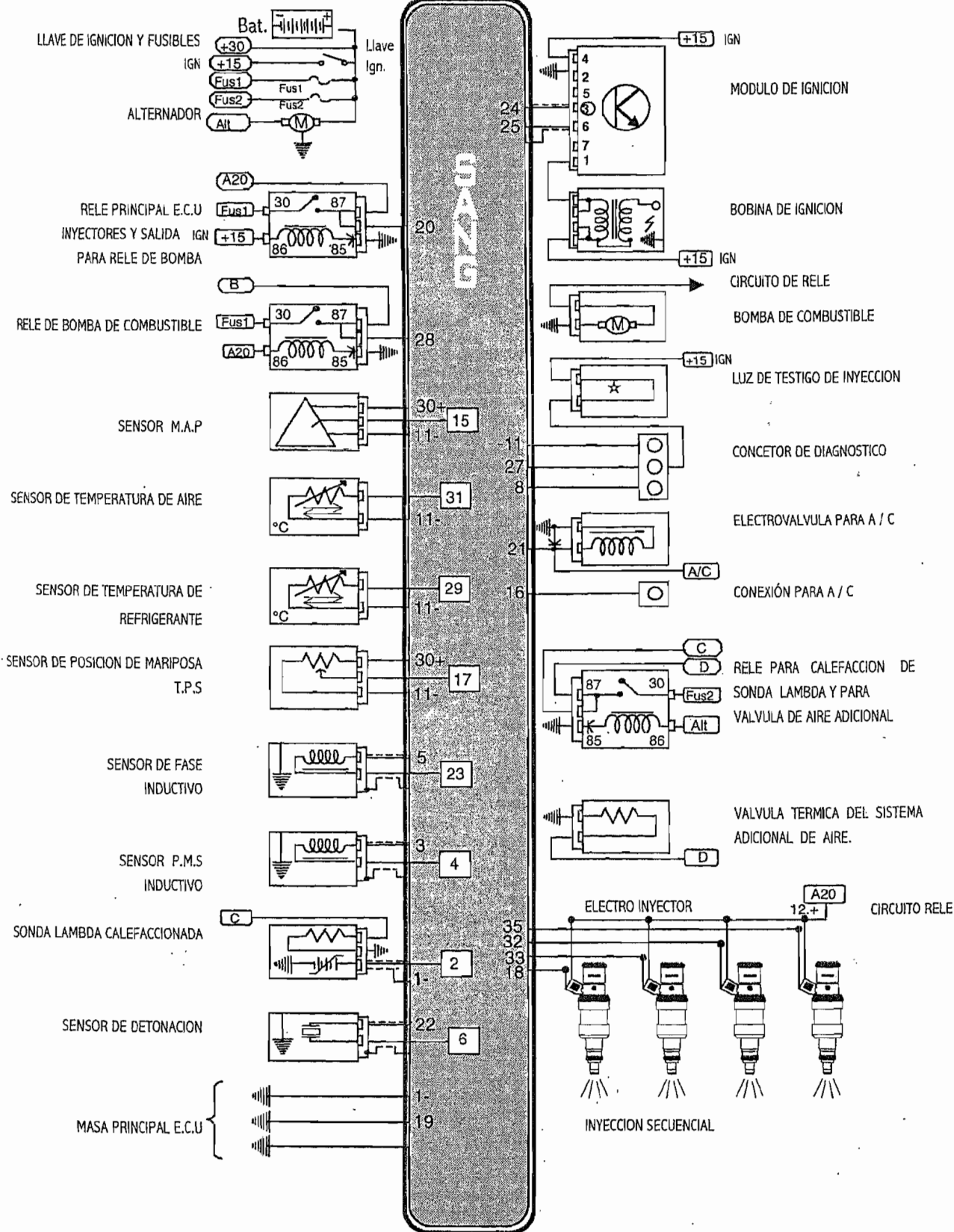
FIAT TEMPRA 16 V Hasta 1994

[illegible]

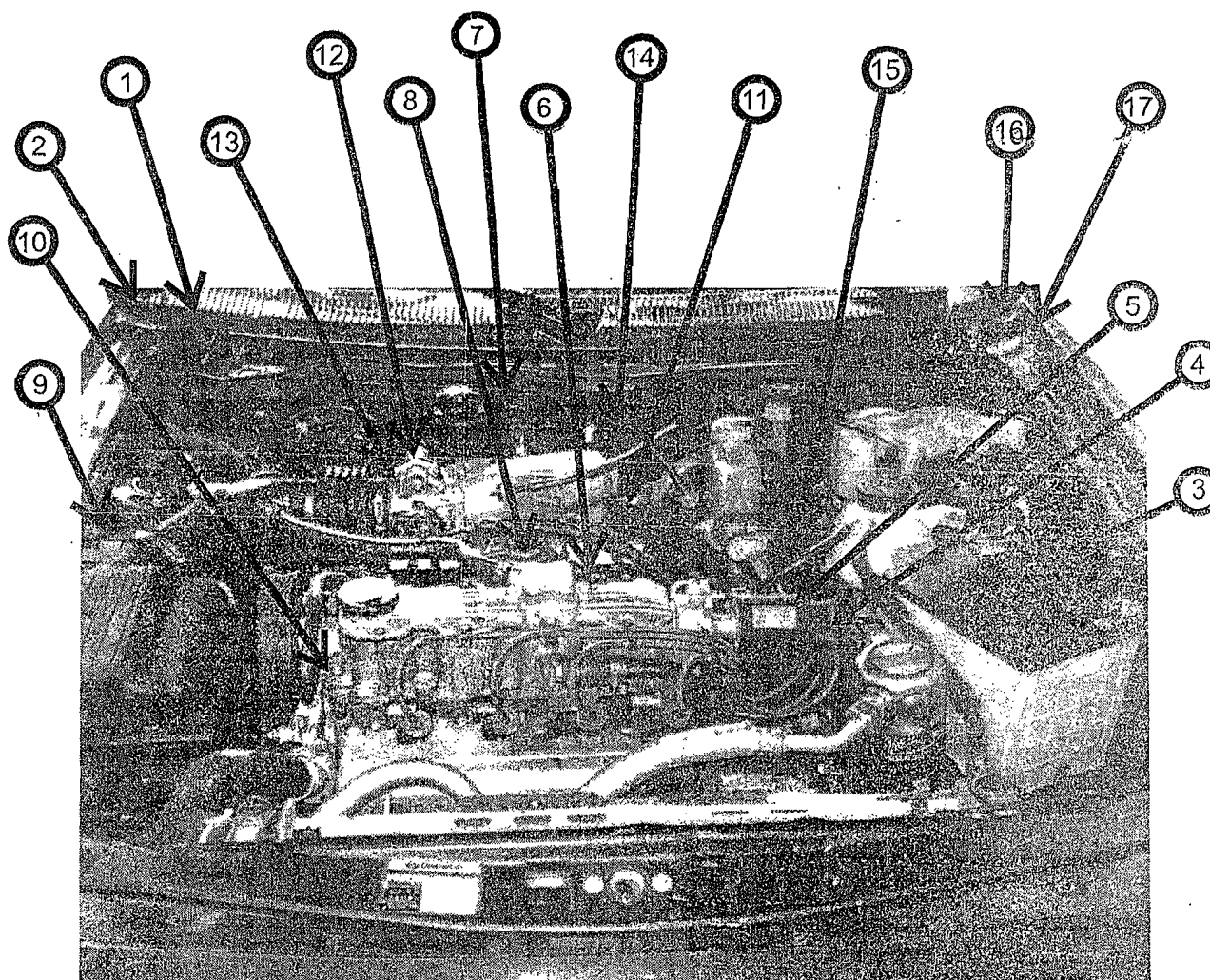
TRAVA 1 18
19 35

E.C.U 35 PINES

FIAT TEMPRA 16V Hasta
1994



DAEWOO



DAEWOO ESPERO

- 1.- ECM (COMPUTADORA) UBICADO DEBAJO DE LA GUANTERA
- 2.- CONECTOR ALDL (DIAGNOSTICO UBICADO AL LADO DEL ECM)
- 3.- BOBINA DE ENCENDIDO
- 4.- DISTRIBUIDOR
- 5.- MODULO DE ENCENDIDO
- 6.- RIEL DE INYECTORES
- 7.- SENSOR MAP
- 8.- VALVULA EGR
- 9.- POTENCIOMETRO DE REGULACION DE MEZCLA
- 10.- SENSOR REFRIGERANTE
- 11.- SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE
- 12.- ACTUADOR DE RALENTI
- 13.- SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA (TPS)
- 14.- SENSOR DE OXIGENO (CUANDO NO CUENTA CON EL POTENCIOMETRO
- 15.- SENSOR DE VELOCIDAD
- 16.- RELE DE BOMBA
- 17.- RELE DE VENTILADOR DE MOTOR.

DAEWOO



DAEWOO PRINCE Y S/SALON



DAEWOO RACER Y ESPERO

**FORMA DE
EFECTUAR EL
DIAGNOSTICO
A TRAVES
DE
DIAGRAMAS
Y
VALORES
COMPARATIVO
DE MEDICION**

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO**DAEWOO PRINCE Y S/SALON**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P	Pin C14	12 Vol. - Pin 11	Pin C11	1,4 a 2,1 Vol.	De 2 Vol. A 4,3 Vol.
T.P.S	Pin C14 5 Vol.	12 Vol. Pin D2	Pin C13	0,5 / 0,8 Vol.	4,2 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin C10 5 Vol.	12 Vol. - A11	Pin C10 20°C 3,2/3,4 90°C 1,4 a 2,1 Vol.		
SONDA LAMBDA			20°C 3,520 Ω 90°C 241 Ω		
SENSOR DE VELOCIDAD			Pin D7	De 100 a 650 mv	De 100 a 700 mv.
ACTUADOR DE RALENTI	12 Vol. IGN		Pin A10 - 20 Km/h 20 Hz	80 Km/h 80 Hz.	
BOMBA DE COMBUSTIBLE			C4 - C3 - C5 - C6	Pin C 4- C3 40 a 75	Pin C5-C6 40 a 75
TEMPERATURA DE AIRE			Presión de Bomba 5,5 a 6,5	De 2,8 a 3,2 Bar.	De 3,2 a 3,5 Bar.
MODO BYPASS	Pin C12 5 Vol.	Pin D2 12 Vol. -	Pin C12 20°C 3,1Vol 90°C 0,8 a 1,1 Vol.		
INYECTOR			20°C 13,500 Ω 90°C 2,400 Ω		
CAPTOR P.M.S.			Fase de arranque	Pin D5 0. Vol. - 400 RPM	Pin D5 5 Vol. - 800 RPM
EST			Señal de impulsos ECU	1,5 a 2,3 ms.	8 / 12 / 15 ms.
REF.			14 a 16 Ω		
			400 A 800 Ω		
			D4 IGN. 0,2 Vol.	1,3 Vol.	
			B5 IGN. 0,2 Vol.	0,7 - 2 - 7 Vol.	

A1
B1

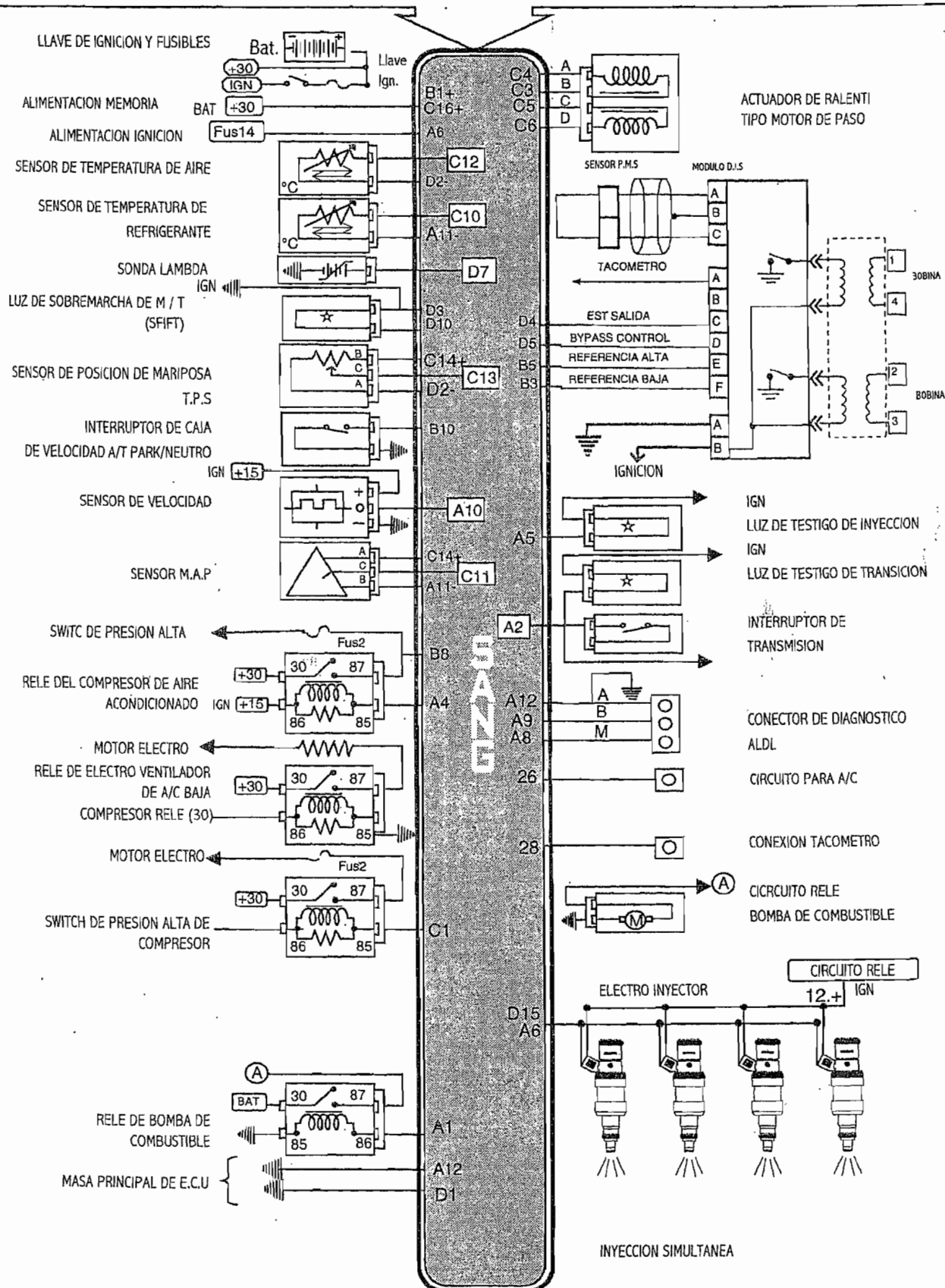
A12
B12

C1
D1

C16
D16

E.C.U 55 PINES

DAEWOO PRINCE Y S/SALON



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

RACER Y ESPERO (Monopunto)

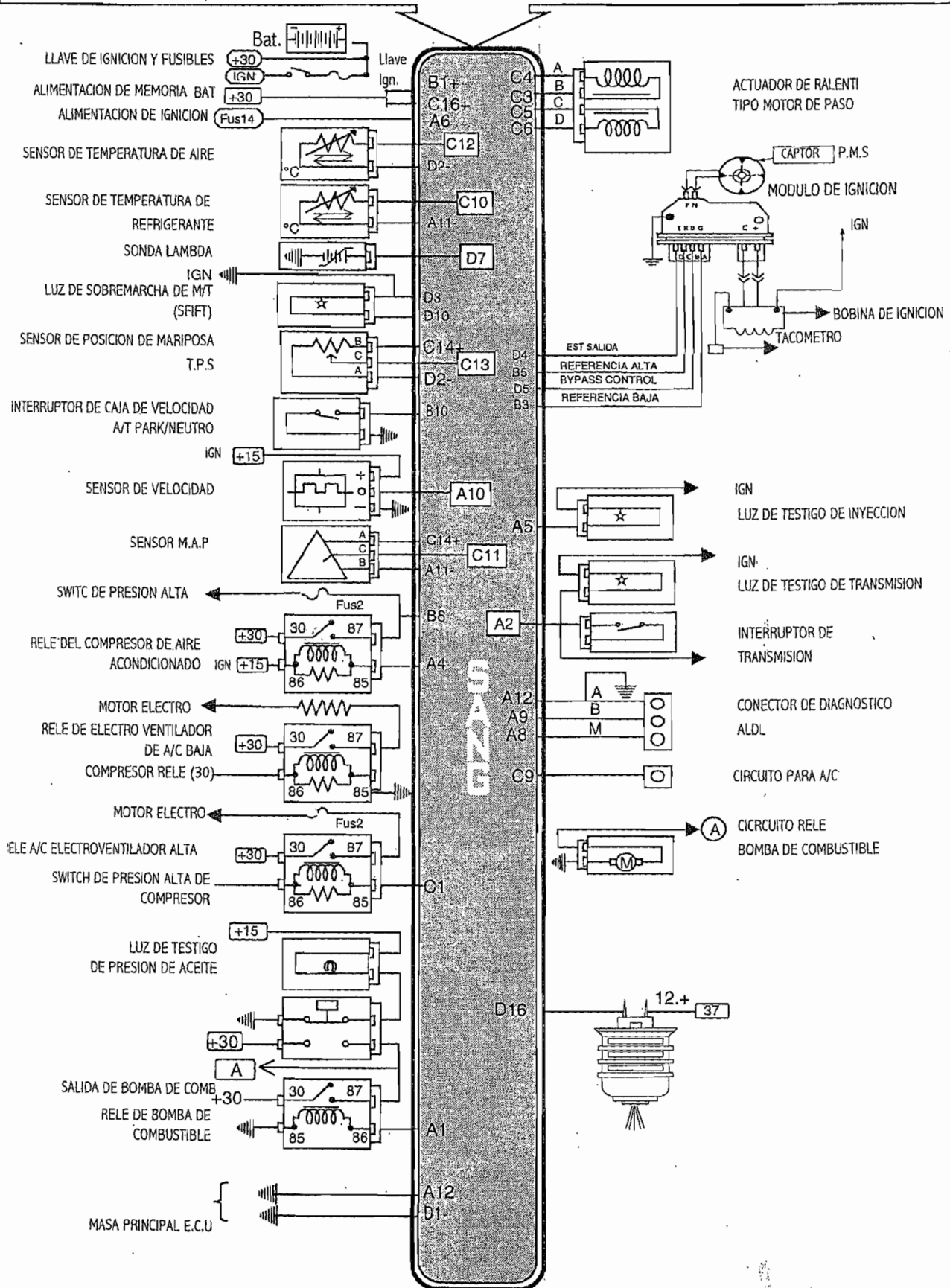
SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P	Pin C14 5 Vol.	12 Vol. - Pin A11	Pin C11	1,4 a 2 Vol.	De 2 Vol. A 4,3 Vol.
T.P.S	Pin C14 5 Vol.	12 Vol. - Pin D2	Pin C13 0,5 / 0,8 Vol.		
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin C10 5 Vol.	12 Vol. - A11	Pin C10 20°C 3,2/3,4 90°C 1,4 a 2,1 Vol.		
SONDA LAMBDA			Pin D7	De 100 a 650 mv.	De 100 a 700 mv.
SENSOR DE VELOCIDAD	12 Vol IGN		Pin A10 - 20 Km/h 20 Hz	80Km/h 80 Hz.	
BOBINA			Prim 0,5 a 0,6 Ω Secun. 8 / 8,5 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 0,9 a 1,6 Bar.	1,1 a 1,5 Bar	1,1 a 1,5 Bar
TEMPERATURA DE AIRE	Pin C12 5 Vol.	12 Vol. - D2	Pin C12 20°C 3,1 V 90°C 0,8 a 1,1 Vol.		
ACTUADOR DE RALENTI			C4 - C3 - C5 - C6	Pin C4 - C3 40 a 75	Pin C5 - C6 40 a 75
INYECTOR			Impulsos ECU	1,3 a 1,8 ms.	5 / 8 / 10 ms.
			Resistencia 1,9 a 2,5 Ω		
MODULO BYPASS	Fase de arranque.		Pin D5 0 Vol. - 400 RPM	Pin D5 5. Vol. - 800	
BOBINA CAPTORA	Incorporado en distribuidor		Resistencia De 700 a 920 Ω		
EST			D4 IGN. 0,2 Vol.	1,3 Vol.	
REF.			B5 IGN. 0,2 Vol.	0,7 - 2 - 7 Vol.	

A1	A12
B1	B12

C1	C16
D1	D16

E.C.U 55 PINES

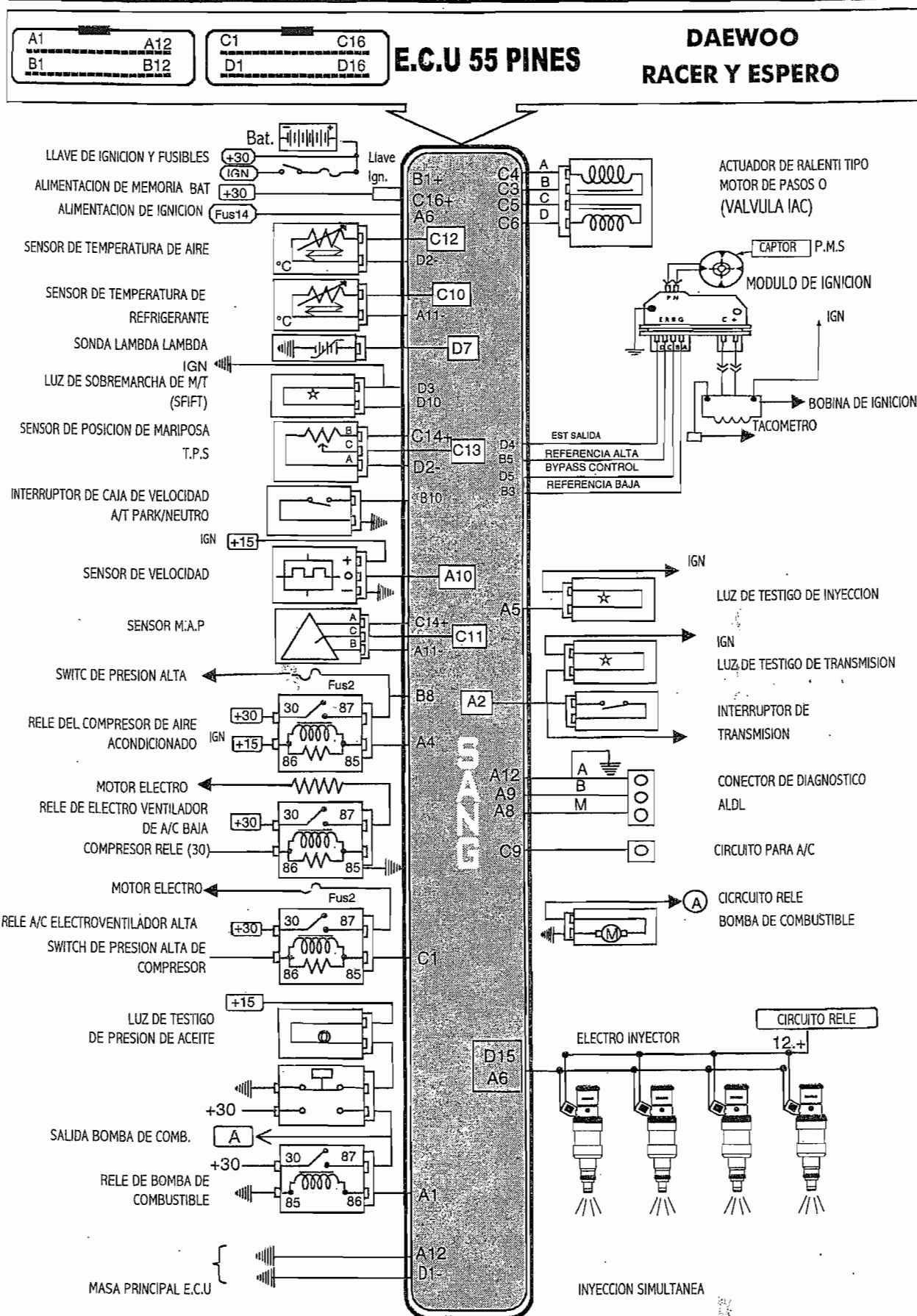
DAEWOO
RACER Y ESPERO



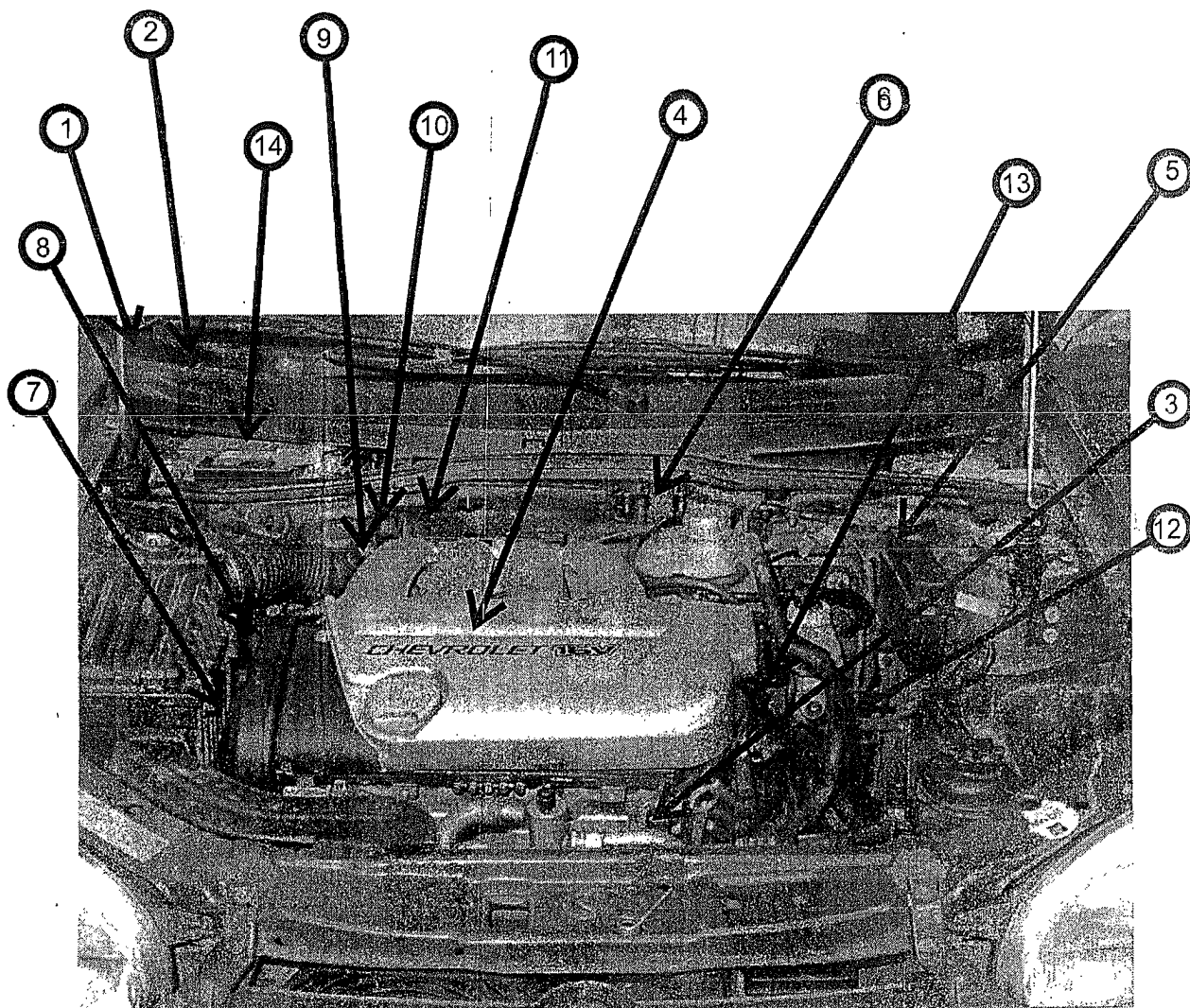
VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
RACER Y ESPERO (Multipunto)

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P	Pin C14 5 Vol.	12 Vol. - Pin A11	Pin C11	1,4 a 2 Vol.	De 2 Vol. A 4,3 Vol.
T.P.S	Pin C14 5 Vol.	12 Vol. - Pin D2	Pin C13 0,5 / 0,8 Vol.		
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin C10 5 Vol.	12 Vol. - A11	Pin C10 20°C 3,2/3,4 90°C 1,4 a 2,1 Vol.		
			20°C 3,520 Ω 90°C 241 Ω		
SONDA LAMBDA			Pin D7	De 100 a 650 mv.	De 100 a 700 mv.
ACTUADOR DE RALENTI			C4 - C3 - C5 - C6	Pin C4 - C3 40 a 75	Pin C5-C6 40 a 75
SENSOR DE VELOCIDAD	12 Vol. IGN		Pin A10 - 20 Km/h 20 Hz.	80 Km/h 80 Hz.	
BOBINA			Prim. 0,5 a 0,6 Ω Secund. 8.300 Ω		
TEMPERATURA DE AIRE	Pin C12 5 Vol.	Pin D2 12 Vol. -	Pin C12 20°C 3,1 Vol. 90°C 0,8 a 1,1 Vol.		
			20°C 13.500 Ω 90°C 2.400 Ω		
INYECTOR			Señal de Impulsos ECU	1,5 a 2,3 ms.	8 / 12 / 15 ms.
			14 a 16 Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE				De 2,8 a 3,2 Bar.	De 3,2 a 3,5 Bar.
MODO BYPASS	Fase de arranque		Pin D 5 0 Vol. - 400 Rpm	Pin D5 5Vol 800 Rpm	
BOBINA CAPTORA	Incorporado en distribuidor		Resistencia de 700 a 920 Ω		
EST			D4 IGN. 0,2 Vol.	1,3 Vol.	
REF.			B5 IGN. 0,2 Vol.	0,7 - 2 - 7 Vol.	



G.M.



CHEVROLET CORSA 16 V.

- 1.- ECM (COMPUTADORA) UBICADA DEBAJO DE LA GUANTERA
- 2.- RELE DE BOMBA COMBUSTIBLE UBICADA AL LADO DEL ECM
- 3.- SENSOR DE OXIGENO O Sonda LAMBDA
- 4.- RIEL DE INYECTORES
- 5.- BOBINA CON EL MODULO DEL ENCENDIDO INCORPORADO
- 6.- SENSOR MAP
- 7.- SENSOR DE PUNTO MUERTO SUPERIOR
- 8.- SENSOR DE FASE
- 9.- SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE
- 10.- SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA (TPS)
- 11.- ACTUADOR DE RALENTI
- 12.- SENSOR DE VELOCIDAD
- 13.- PORTA FUSIBLE PRINCIPAL
- 14.- BATERIA

G.M.

FORMA DE EFECTUAR EL DIAGNOSTICO A TRAVES DE DIAGRAMAS Y VALORES COMPARATIVO DE MEDICION

- ▣ KADETT 2,0 MPFI, VECTRA 2,0 MPFI / 2,0 16 V, VECTRA 2,2 MPFI / 2,2 16 V S 10 2,2 MPFI
- ▣ CORSA WIND 1,0 EFI, CORSA GL 1,4 EFI
- ▣ CORSA SEDAN 1,6 MPFI, CORSA 1,0 / 1,6 MPFI - '97
- ▣ CORSA GSI 1,6 16 V, CORSA WAGON 1,6 16 V, TIGRA 1,6 16 V
- ▣ PICK UP CORSA 1,6 EFI
- ▣ ASTRA 2,0 MPFI
- ▣ ASTRA 1,8 / 2,0 MPFI A PARTIR DE 1999
- ▣ S10 2,2 EFI, BLAZER 2,2 EFI
- ▣ OMEGA 4,1 MPFI C 20 4,1 MPFI SILVERADO 4,1 MPFI
- ▣ OMEGA 2,2 MPFI
- ▣ MONZA 1,8 / 2,0 EFI, KADETT 1,8 / 2,0 EFI, IPANEMA 1,8 / 2,0 EFI
- ▣ S 10 4,3 V6, BLAZER 4,3 V 6

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

VECTRA 2,2 MPFI / 2,2 16 V- S10 2,2 MPFI
KADETT 2,0 MPFI - VECTRA 2,0 MPFI / 2,0 16 V

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin 12 5. Vol.	12. Vol. - Pin 30	Pin 7	1,3 a 1,9 Vol.	4,2 a 4,8 Vol.
T.P.S.	Pin 12 5. Vol.	12. Vol. - Pin 30	Pin 53 0,5 / 0,8 Vol.	0,5 / 0,8 Vol.	4,500 a 4,800 mv.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 45 5. Vol.	12. Vol. - Pin 30	Pin 45 (20°C 3,2/3,4 Vol. 90°C 0,7/0,8 Vol.)		
			20°C 2,700 Ω 90°C 250 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol.	Pin 28	100 a 750 mv.	100 a 900 mv.
SENSOR DE P.M.S.		Pin 19/48	Pin 49	600 a 900 Hz.	4,500 a 6,000 Hz.
ACTUADOR DE RALENTI			Pin 26 / 4 De 7 a 14 Ω	De 7 a 11. Vol.	7 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	12. Vol. Del reléP.		Señal ECU en impulsos Pin 5	12. Vol. -	12. Vol. -
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 44 5. Vol.	Pin 30	Pin 44 (20° C3/3,4 Vol. 90°C 1/1,4 Vol.)		
			20°C 2,600 a 2,900 Ω 90°C 200 a 250 Ω		
BOBINA			Secundario 10,5 a 12,8 K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba de 6 a 7,2 Bar.	2,8 a 3 Bar.	3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Pin 37		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			Resistencia 14 a 17 Ω		

TR
V
A

38	55
20	37
1	19

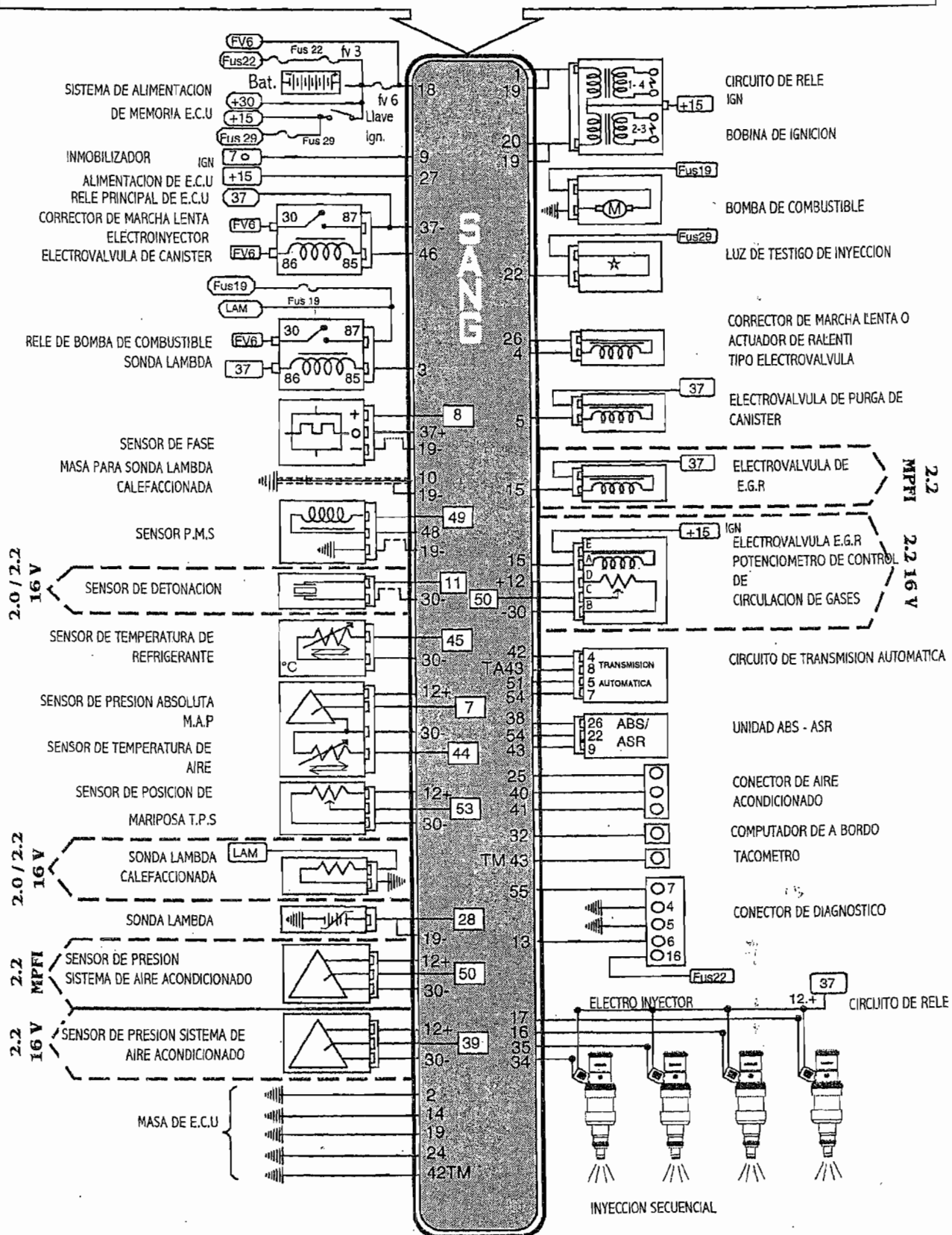
ARNES

E.C.U 55 PINES

VECTRA 2,2 MPFI/ 2,2 16V - S10

2,2 MPFI - KADETT 2,0 MPFI -

VECTRA 2,2 MPFI / 2,0 16 V



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

**CORSA GL 1,4 EFI
CORSA WIN 1,0 EFI**

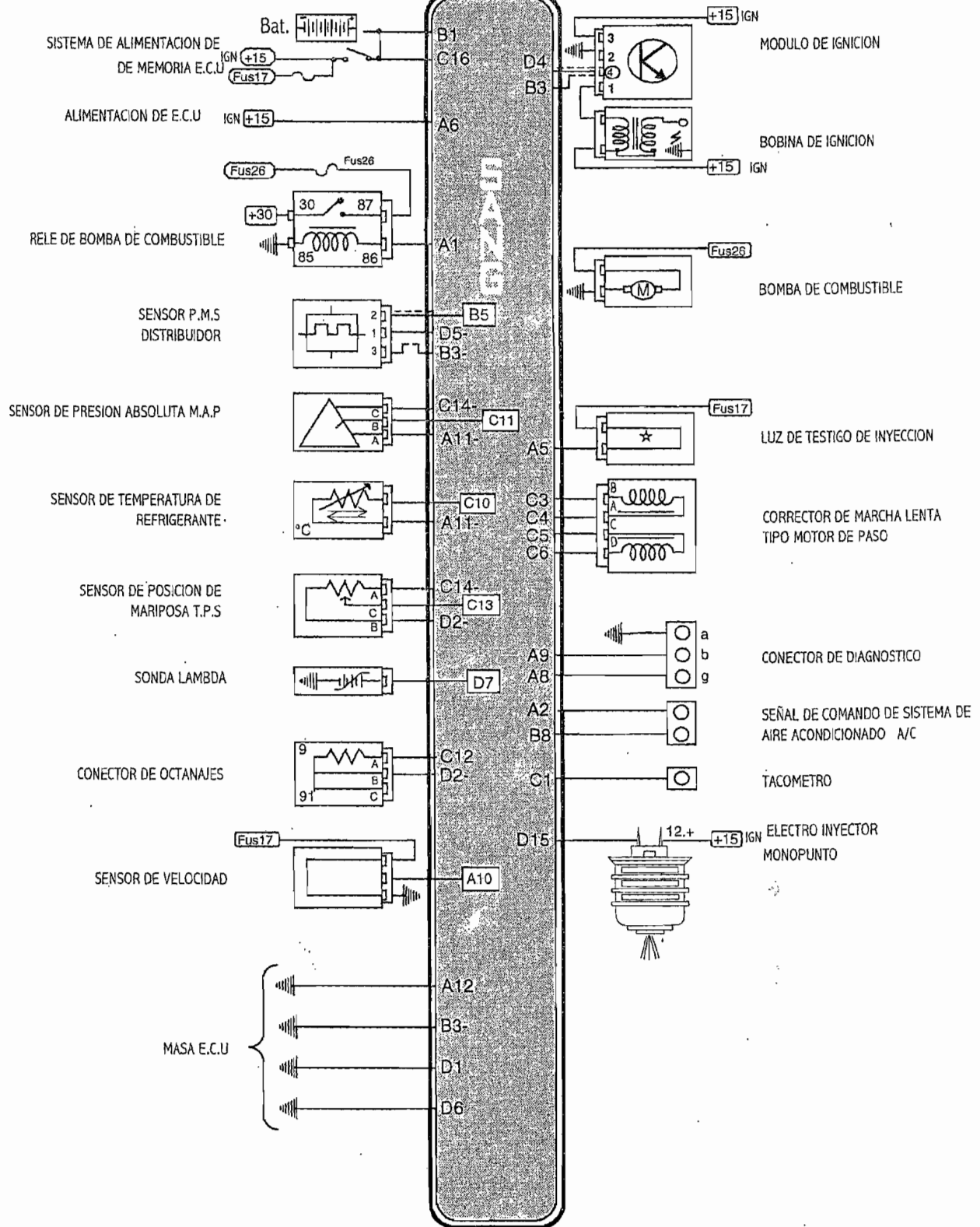
SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SENAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P	Pin C14 5 Vol.	Pin A11 - 12 Vol. -	Pin C11	1,4 a 2,2 Vol.	De 2,2 a 4,5 Vol.
T.P.S	Pin C14 5 Vol.	Pin D2 12 Vol.-	Pin C13	0,5 / 08 Vol.	3,9 a 4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin C10	Pin A11-	Pin C10 20°C 3 a 3,2 Vol. 90°C 1,4 a 2 Vol.		
SONDA LAMBDA		Carroceria	Pin D7	De 0 a 600 mv.	
ACTUADOR RALENTI			C3 - C4 - C5 - C6	Pin C3 - C4 50 a 65bΩ	Pin C5-C6 50 a 65 Ω
EFEECTO HALL DISTRIB.	Pin 5 12 Vol.	Masa D5 12 Vol.-	Pin B5	28 a 32 Hz.	120 a 150 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD			Pin A10	50 Km. 50 Hz.	100 Km. 100 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE					
ELECTROV. DE E.G.R					
INYECTOR	12 Vol. D15		Pin D 15	1,4 a 2,2 ms.	7 a 10 ms.
BOBINA			Prim. 0,6 a 0,9 Sec. 8,000 a 9,200		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 3,8 a 4,5 Bar	1,1 a 1,5 Bar	

A1 A12
B1 B12

C1 C16
D1 D16

**E.C.U 24 + 32
PINES**

**CORSA GL 1,4 EFI
CORSA WIND 1,0 EFI**



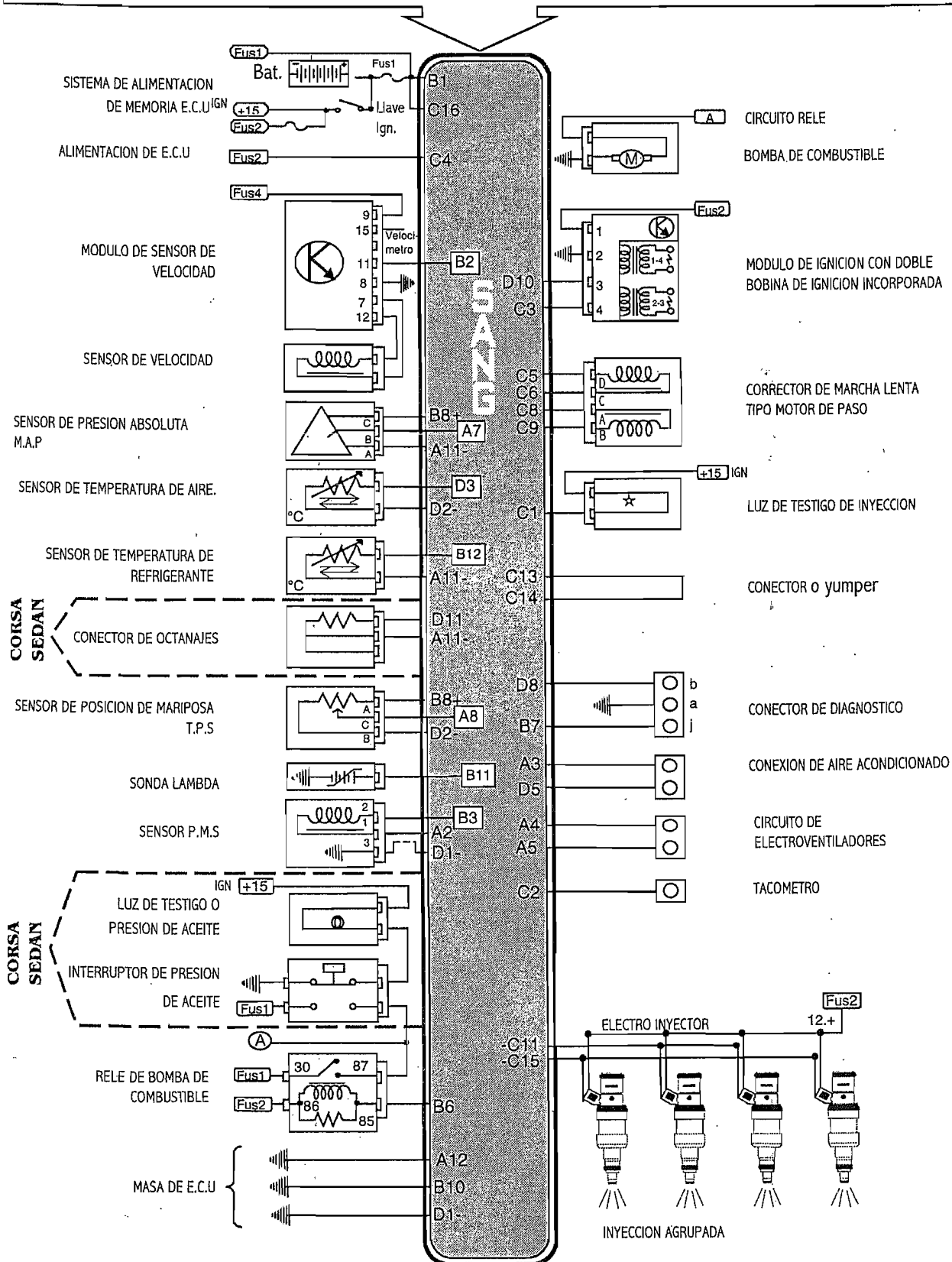
VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

CORSA 1,0 / 1,6 MPFI - 97
CORSA SEDAN 1,6 MPFI

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P	Pin B8 5 Vol.	12 Vol. - Pin A11	Pin A7	1,4 a 2,2 Vol.	De 2,2 a 4,5 Vol.
T.P.S	Pin B8 5 Vol.	12 Vol. - Pin D2	Pin A8	0,5/08 Vol.	3,9 a 4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin B12 5 Vol.	12 Vol. Pin A11	Pin B12 20°C 3 a 3,2 Vol. 90°C 1,4 a 2		
			90°C 230 Ω 20°C 2,800 Ω		
SONDA LAMBDA		Carrocería	Pin B11	De 0 a 600 mv.	
ACTUADOR DE RALENTI			C5 - C6 - C8 - C9	Pin C5-C6 50 a 65 Ω	Pin C8-C9 50 a 65 Ω
SENSOR DE P.M.S.		Pin D1 12 Vol.-	Pin B3	500 a 700 Hz.	4 / 5 Khz.
SENSOR DE VELOCIDAD			Pin B2 de ECU de tablero	50 Km. 50 Hz.	100 Km. 100 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin D3	Pin D2 12 Vol. -	Pin D3 20°C 2,9 a 3,2 Vol. 90°C 0,8 a 1 Vol.		
ELECTROV. DE E.G.R					
INYECTOR	12 Vol. Fus2		Impulsos de ECU Tiempo de inyección	1,4 a 1,9 ms.	8 / 9 / 12 ms.
			Resistencia 2 a 3 Ω		
BOBINA			Secun. 5,5 / 6,5 KΩ		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6, a 7,2 Bar.	2,8 a 3,2 Bar.	

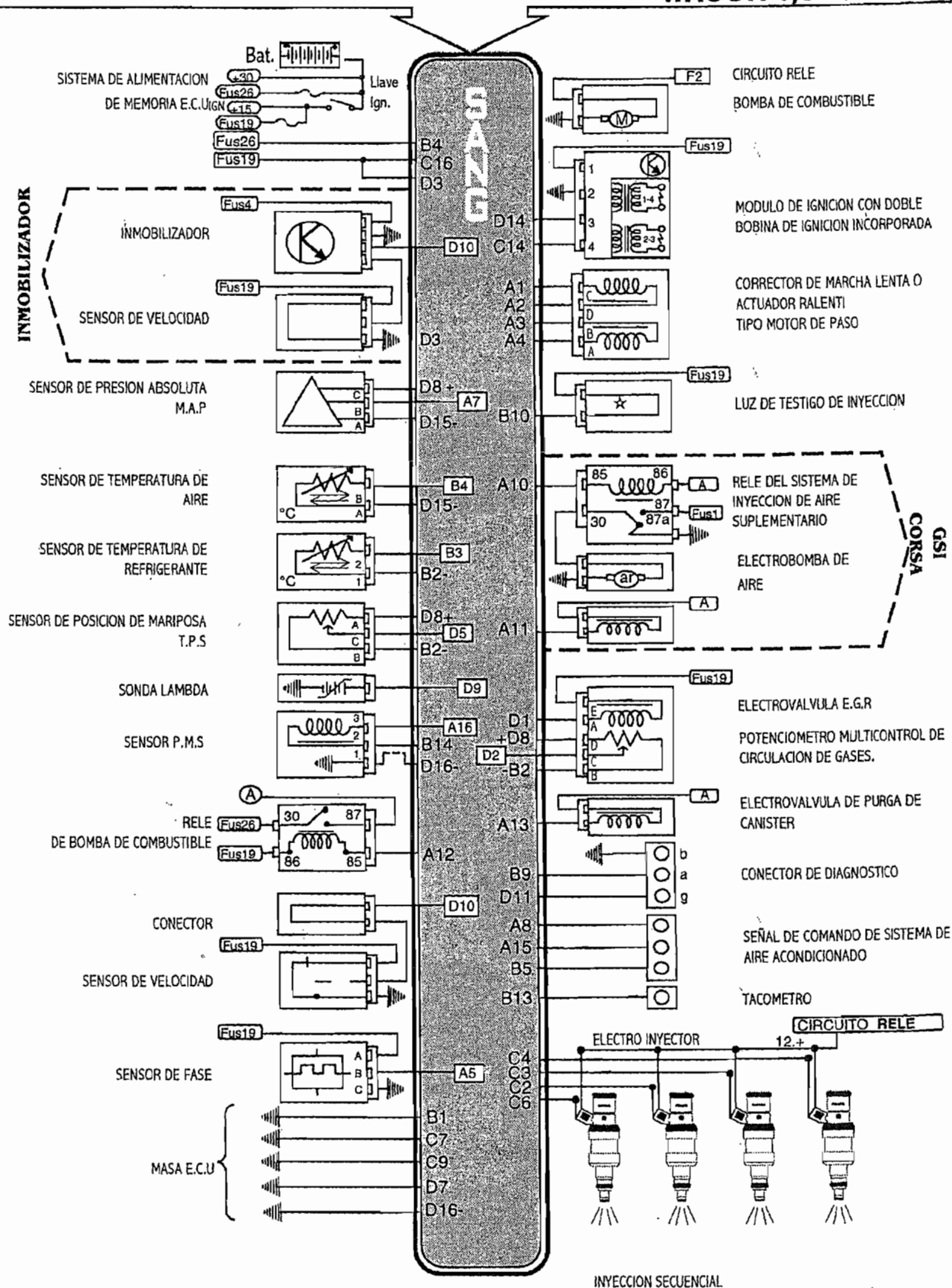
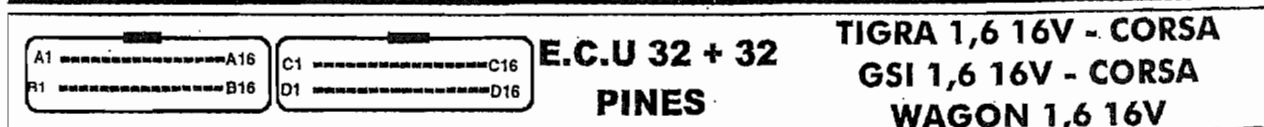
E.C.U 24 + 32 PINES **CORSA 1,0/1,6 MPFI-'97**
CORSA SEDAN 1,6 MPFI



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
**TIGRA 1,6 16 V - CORSA GSI 1,6 16 V - CORSA
WAGON 1,6 16 V**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P	Pin D8 5 Vol.	Pin D15 12 Vol.	Pin A7	1,4 a 2,2 Vol.	De 2,2 a 4,5 Vol.
T.P.S	Pin D8 5 Vol.	Pin B2 12 Vol.	Pin D5	0,5 / 08 Vol.	3,9 a 4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin B3 5 Vol.	Pin B2 12 Vol.	Pin B3 20°C 3 a 3,5 90°C 1,4 a 2,2 Vol. 90°C 230 Ω		
SONDA LAMBDA		Carrocería	Pin D9	De 0 a 600 mv.	
ACTUADOR DE RALENTI			A1 - A2 - A3 - A4	Pin A1-A2 50 a 65 Ω	Pin A3 - A4 50a 65 Ω
SENSOR DE DETONACION			Pin C1	50 a 100 Hz.	4 / 5 K Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD			Pin D10 de ECU de tablero.	50 Km. 50 Hz.	100 Km.= 100 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin B4	Pin D15 - 12 Vol.	PinB4 20°C 2,9 a 3,5 Vol. 90°C 1,5 a 2 Vol.		
INYECTOR	12 Vol. del relé		Impulsos de ECU Tiempo de Resistencia 12 a 15 Ω	1,8 a 2,2 ms.	8 / 12 / 14 ms.
BOBINA			Secun. 5,500 a 6,800 Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 6 a 7 Bar	2,6 a 3,2 Bar	



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
PICK UP CORSA 1,6 EFI

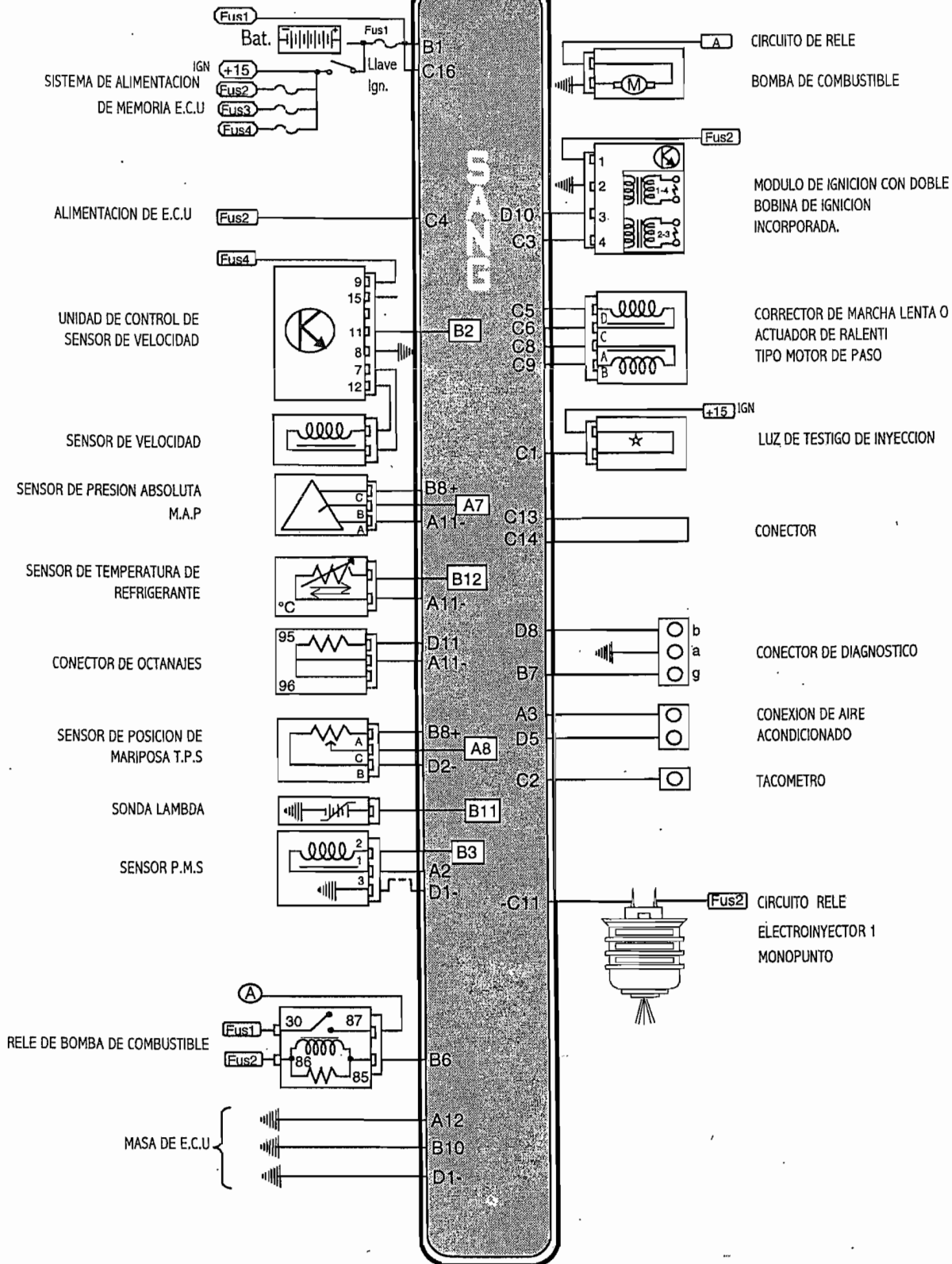
SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin B8 5. Vol.	12. Vol. - Pin A11	Pin A7	1,3 a 1,9 Vol.	3,5 a 3,8 Vol.
T.P.S.	Pin B8 5. Vol.	12. Vol. - Pin D2	Pin A8	0,5 a 0,6 Vol.	3,9 a 4,6 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin B12 5. Vol.	12. Vol. - Pin A11	Pin B12 (20°C 3 / 3,2 Vol. 90°C 1,4 / 2. Vol)		
SONDA LAMBDA		carrocería	Pin B11 de 0 a 600 mv.		
SENSOR DE P.M.S.		D1 12 Vol.	resistencia del sensor Pin B3	De 580 a 780 Hz.	3800 a 5800 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD			De 480 a 600 Ω		
MOTOR DE PASOS			Pin B2 de ECU de tablero	50 Km. 50 Hz.	
BOBINA			D / C 50 A 68 Ω A / B 50 A 68 Ω	VOLTAJE ALTERNADO	
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Secundario de 5,400 a 6,400 Ω		
INYECTOR			Presión de bomba 3,8 a 4,5 Bar.	1,4 a 2 Bar.	1,4 a 2 Bar.
	12. Vol. Fus 2		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,2 ms.	De 7 a 9 ms.
			resistencia 2 a 3 Ω		
BOBINA CAPTORA		Incorporado en distribuidor	Resistencia de 700 a 920 Ω		

A1
B1

C1
D1

**E.C.U 24 + 32
PINES**

PICK UP CORSA 1,6 EFI



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

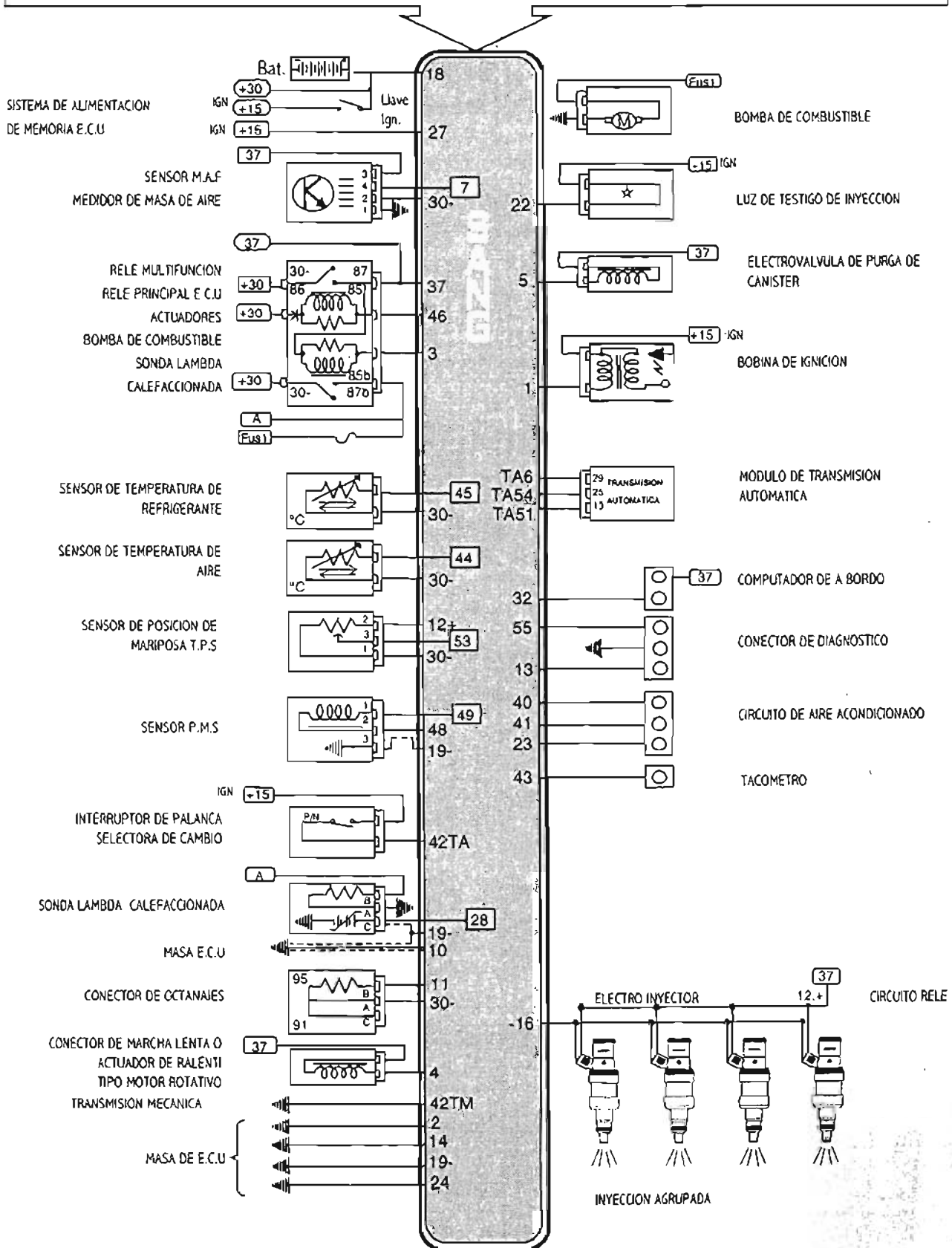
MODELO**ASTRA 2,0 MPFI**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SENAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F	12. Vol. Pin 37	12. Vol. - carrocería	Pin 7	De 700 a 980 mv.	De 4,200 a 4,800mv.
T.P.S.	Pin 12 5. Vol.	12. Vol. - Pin 30	Pin 53	De 1,1 a 1,2 Vol.	De 3,9 a 4,8 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 45 5. Vol.	Pin 30	Pin 45 (20°C 2,8/3,2 Vol. 90°C 0,7/0,8 Vol.)		
			20°C 2,2 / 3. K Ω 90°C 200 / 300 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin	Pin 28 de 0 a 100 mv. a 750 mv.	De 100 a 750 mv.	
SENSOR P.M.S.		Pin 19 / 48	Pin 49	480 / 700 Hz.	4,500 a 5,000 Hz.
ACTUADOR DE RALENTI	12 Vol. Pin 37		Señal ECU Pin 4 de 6 a 12 Ω	De 7 a 10 Vol.	De 7 a 11 Vol.
ELECTROVAL. DE CANISTER	Pin 37 del relé		Señal de ECU en impulsos Pin 5	12. Vol. -	12. Vol. -
TEMPERATURA DE AIRE			Pin 44 20°C 2,6 Vol 90°C 2,1 Vol.		
BOBINA			Prim. 0,6 a 0,8 Ω Secun 5200 a 6200 Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba de 6 a 7,2 Bar.	2,8 a 3 Bar.	3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Pin 37		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			Resistencia 14 a 17 Ω		



E.C.U 55 PINES

ASTRA 2,0 MPFI

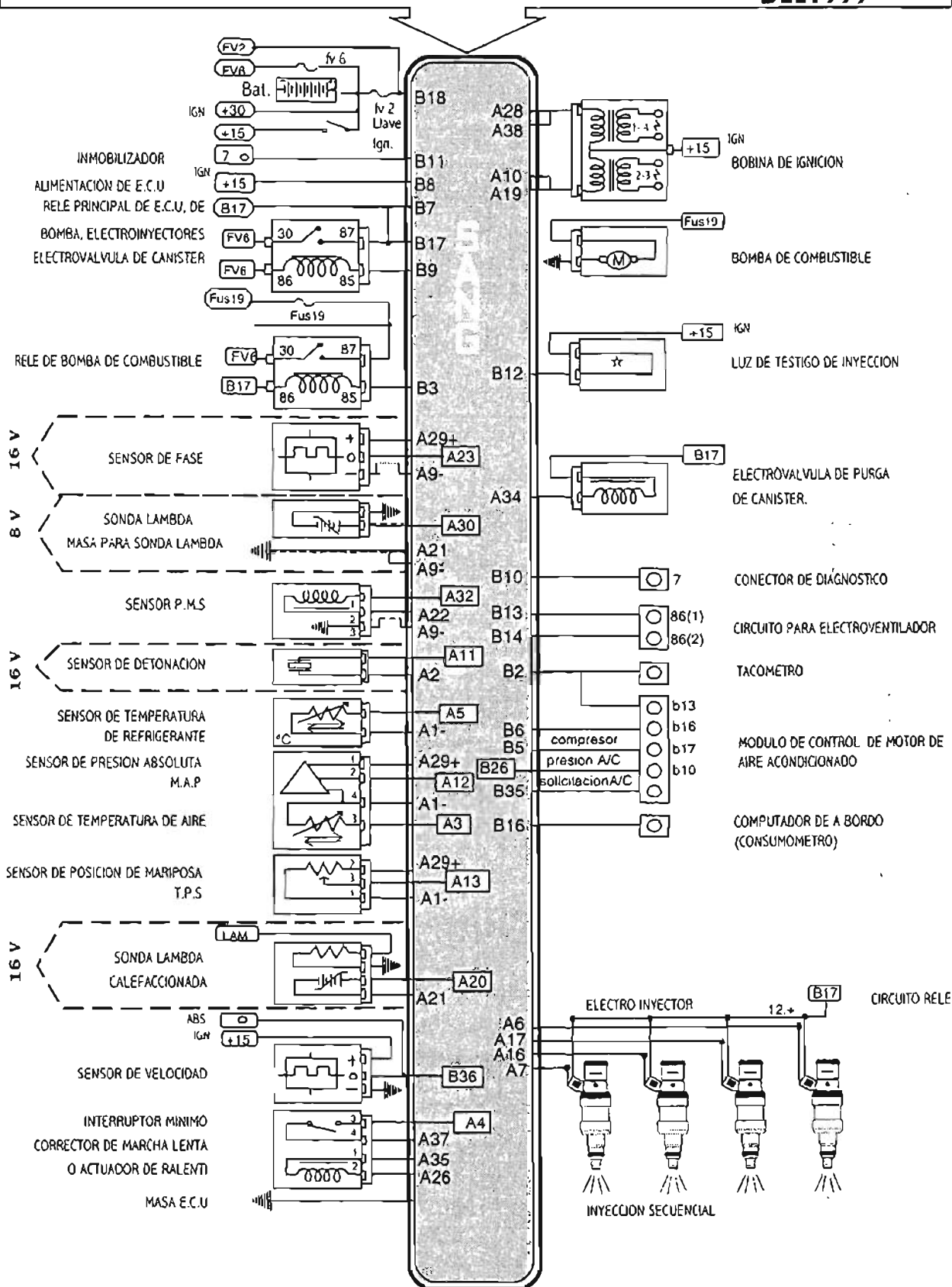


G.M. BOSCH: SISTEMA MOTRONIC M 1.5.2-MOTOR 2.0-GASOLINA

VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO**ASTRA 1,8 / 2,0 MPFI A PARTIR DE 1999**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SENAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	PinA29 5. Vol.	12. Vol. - PinA1	PinA12	1,3 a 1,9 Vol.	4,2 a 4,8 Vol.
T.P.S.	PinA29 5. Vol.	12. Vol. - PinA1	PinA13	0,5 / 0,8 Vol.	4,500 a 4,800 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	PinA5 5. Vol.	12. Vol. - PinA1	PinA5 (20°C 3,2/3,4 Vol. 90°C 0,7/0,8Vol.)		
			20°C 2,500 Ω 90°C 260 Ω		
SONDA LAMBDA			Pin A30 / A20	0 mv. a 800 mv.	100 mv. A 900 mv.
SENSOR DE P.M.S.		Pin A9/A22	PinA32	600 A 900 Hz.	4,500 a 6,000 Hz.
SENSOR DE FASE	PinA29	PinA9	PinA23	De 28 a 50 Hz.	De 100 a 150 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12 Vol. IGN	12 Vol.- carrocería	PinB36 a través de ECU tablero	20 Km = 20 Hz.	120 Km. = 110 /130Hz
TEMPERATURA DE AIRE	PinA3 5. Vol.	PinA1	PinA3 (20°C 3/3,4 Vol. 90°C 1/1,4 Vol.)		
			20°C 2,600 Ω 90°C 270 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI			Pin A35 / A26 30 a 70 Ω		
ELECTROVAL. DE CANISTER			Señal ECU en impulsos PinA34	12 Vol.	12 Vol.
BOBINA			Secundario 10,5 a 12,8 KΩ	Primario 0,7 a 1 Ω	
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba de 6 a 7,2 Bar.	2,8 a 3 Bar	3,5 Bar.
INYECTOR	12 Vol. Pin B17		Impulso desde ECU tiempo de inyección	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.
			resistencia		

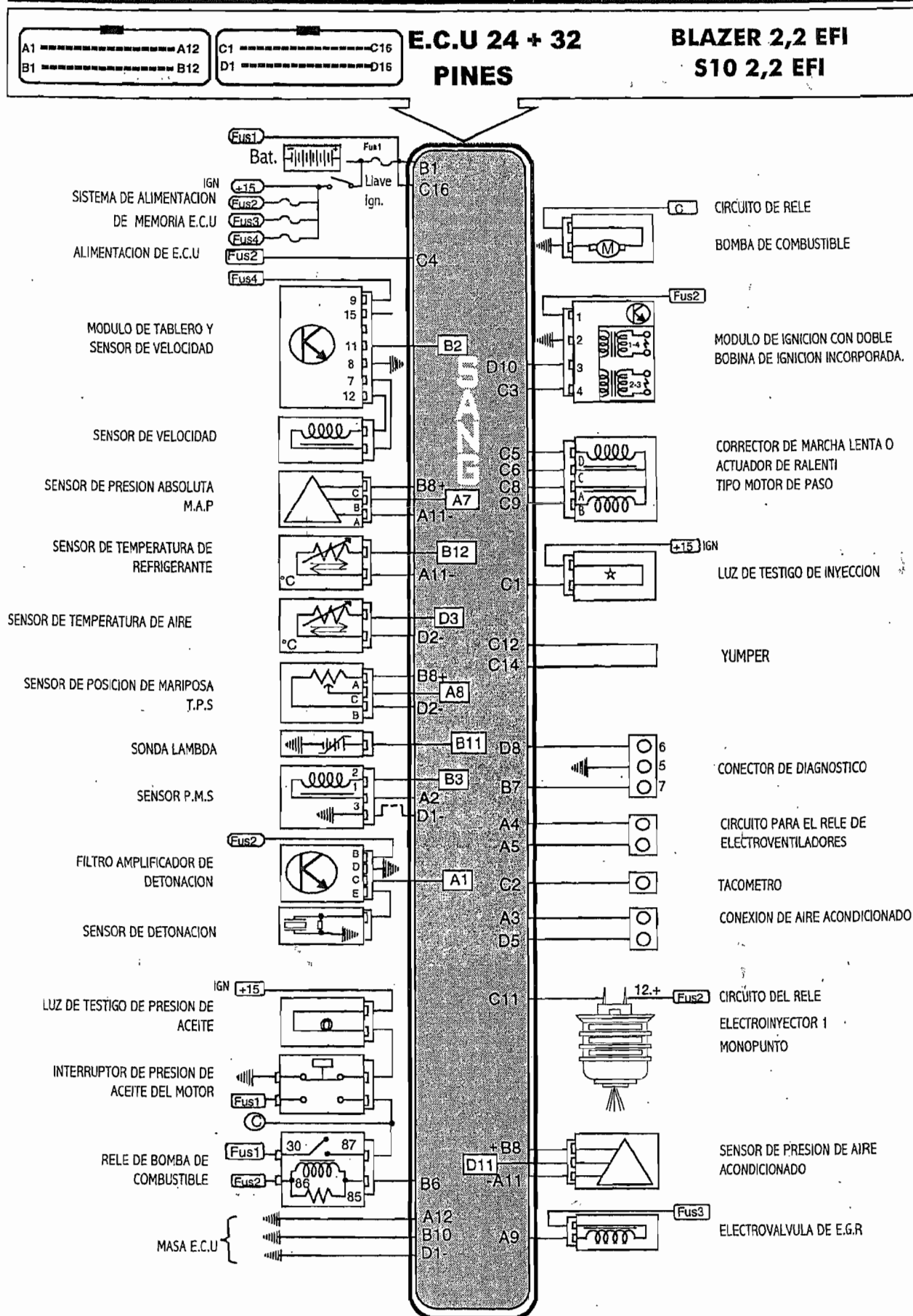


VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

BLAZER 2,2 EFI - S 10 2,2 EFI

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SENAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P	Pin B8 5Vol.	Pin A11 12 Vol.	Pin A7	1,4 a 2,2 Vol.	De 2,2 a 4,5 Vol.
T.P.S	Pin B8 5 Vol.	12 Vol. - D2 -	Pin A8	0,5 / 08 Vol.	3,9 a 4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin B12 5 Vol.	12 Vol. Pin A11	Pin B12 20°C 3 a 3,2 90°C 1,4 a 2,2 Vol.		
			90°C 230 Ω		
SONDA LAMBDA		Carroceria	Pin B11	De 0 a 600 mv.	
ACTUADOR DE RALENTI			C5 - C6 - C8 - C9	Pin C5 - C6 50 a 65 Ω	C8 - C9 50 a 65 Ω
SENSOR P.M.S.		A 2 / D1 12 Vol.-	Pin B3	500 a 800 Hz.	4 / 5 K Hz
SENSOR DE VELOCIDAD			Pin B2 de ECU de tablero.	50 Km. 5 0 Hz.	100 Km. 100 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin D3	Pin 30	Pin D3 20°C 2,9 a 3,2 Vol. 90°C 0,8 a 1 Vol.		
ELECTROV. DE E.G.R					
INYECTOR	12 Vol. Fus2		Impulso desde ECU Tiempo de inyección	De 1,8 a 2,5 ms.	2,5 a 15 ms.
			Resistencia 2 a 3 Ω		
BOBINA			Secund. 5.500 a 6.400 Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6, a 7,2 Bar.	1,8 a 2,5 Bar.	
BOBINA CAPTORA	Incorporado en distribuidor		Resistencia de 700 a 920 Ω		



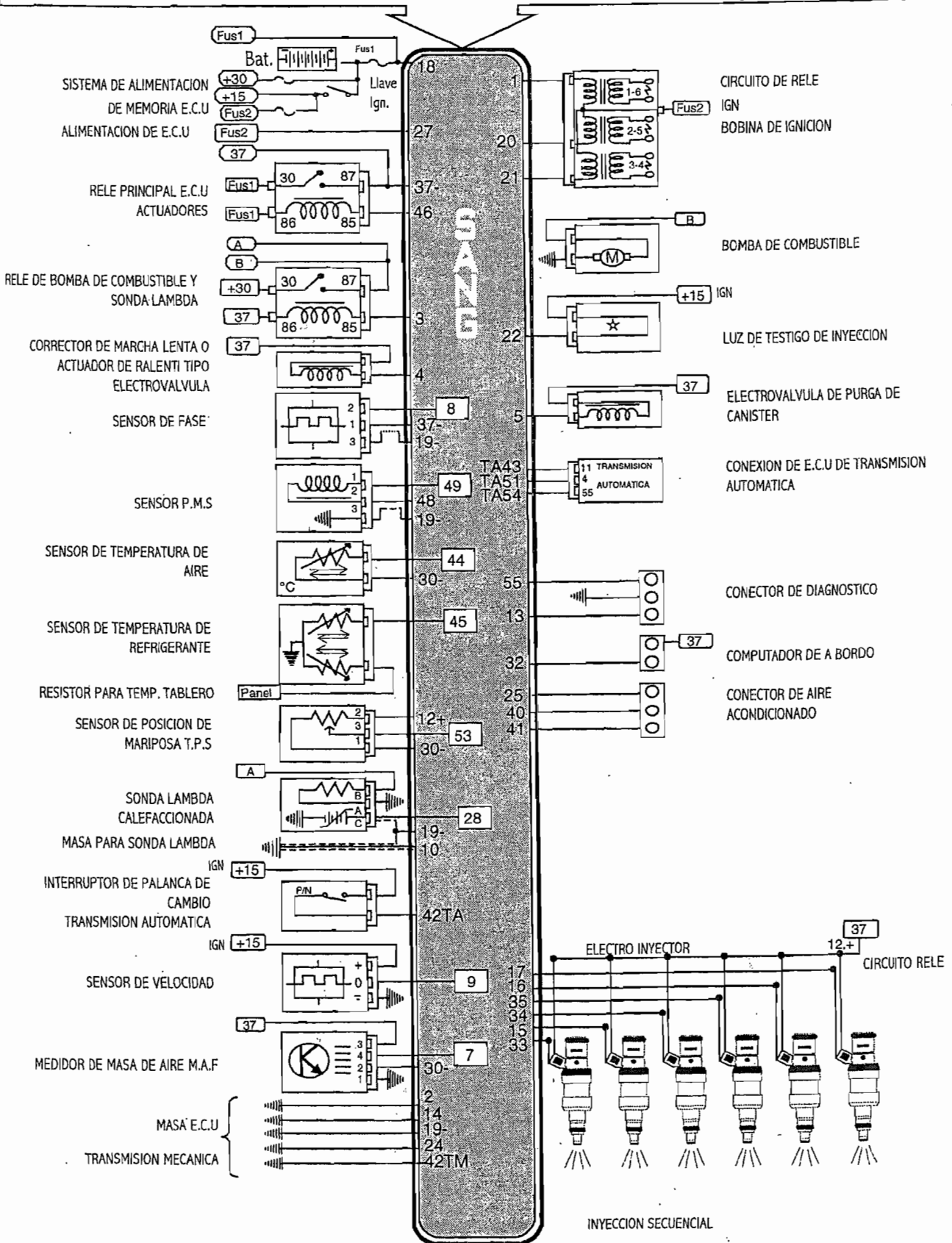
VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

**SILVERADO 4,1 MPFI
OMEGA 4,1 MPFI - C 20 4,1 MPFI**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SEÑAL	RALENTI	PLENA CARGA
FLUJO DE AIRE M.A.F.	12. Vol. del relé	12. Vol. - carrocería	Pin 7	De 720 a 900 mv	De 4,200 a 4,800 mv.
T.P.S.	Pin 12 5 Vol.	12. Vol. - Pin 30	Pin 53	De 0.7 a 1.2 Vol.	De 3.8 a 4.7 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin 45 5. Vol.	BASE	Pin 45 (20°C 3,2/3,4 Vol. 90°C 0,7/0,8 Vol.) 20°C 2500 Ω 90°C 260 Ω		
SONDA LAMBDA		12. Vol. - Pin 19	Pin 28 de 0 a 100 mv. a 800 mv.	De 0 a 100 a 800 mv.	
SENSOR DE P.M.S.		Pin 19/48	Pin 49	De 500 a 900 Hz	4,300 a 5,800 Hz.
SENSOR DE FASE	Pin 19	Pin 37	Pin 8	De 30 a 60 Hz	De 120 a 180 Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD	12 Vol. IGN	12. Vol. - carrocería	Pin 9 a través de ECU tablero	20 Km = 20 Hz.	120 Km. = 110/130Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin 44 5. Vol.	Pin 30	Pin 44 (20°C 3/3,2 Vol. 90°C 1,6/1,8 Vol.) 20°C 2,700 Ω 90°C 270 Ω		
ACTUADOR DE RALENTI			Pin 4 7 a 15 Ω		
ELECTROVAL. DE CANISTER	Pin 37 del relé Prin.		Señal de ECU en impulso Pin 5	12. Vol. -	12. Vol. -
BOBINA			Primario 0,6 a 0,8 Ω Secun 5200 a 6200 Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6 a 7,2 Bar	2, 8 a 3 Bar.	3,5 Bar.
INYECTOR	12. Vol. Pin 37		Impulso desde ECU tiempo de inyección resistencia 14 a 17 Ω	1,8 a 2,5 ms.	8, 10, 15 ms.

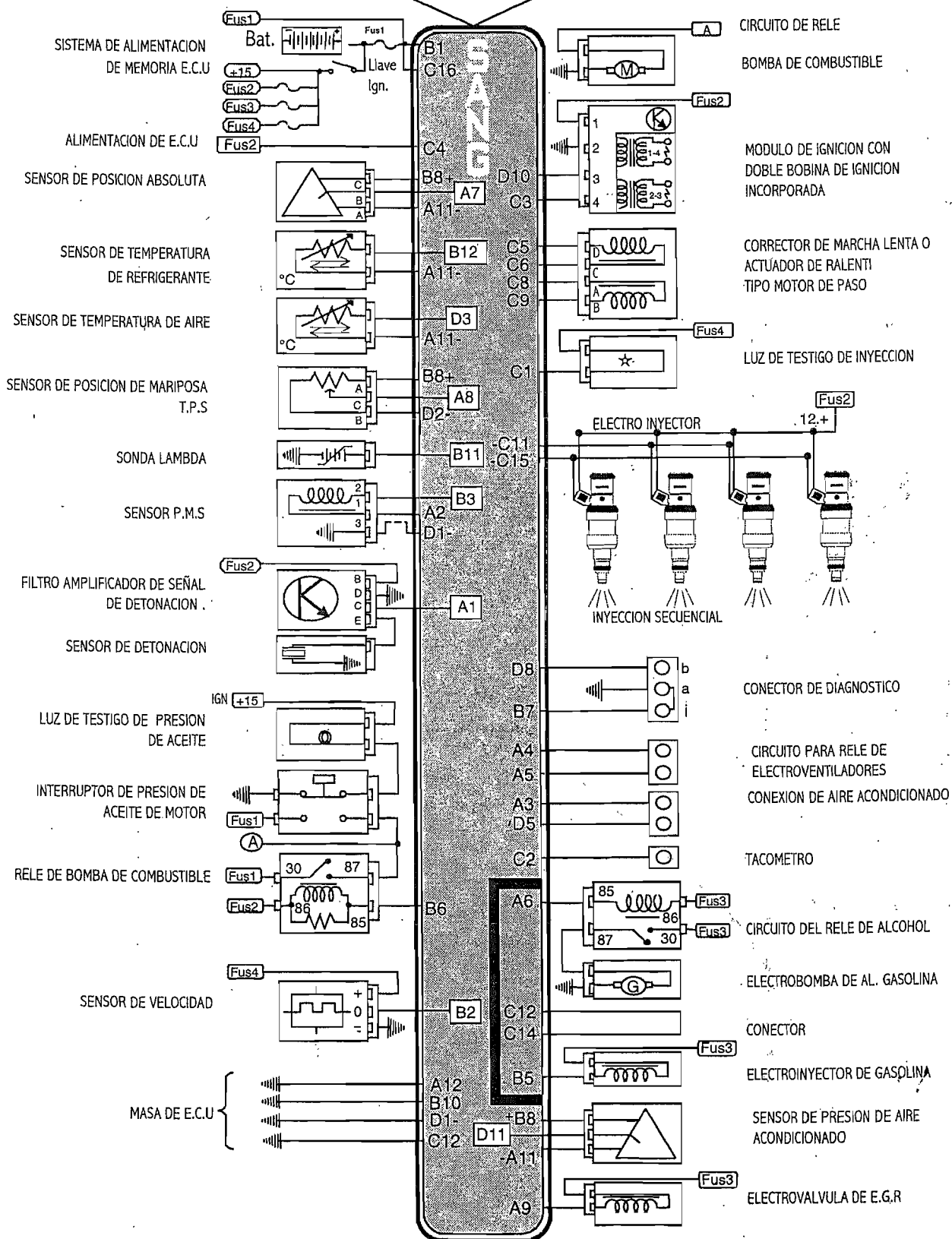
T R A V A	38	55	ARNES	E.C.U 55 PINES	SILVERADO 4,1 MPFI	OMEGA 4,1 MPFI-	C20 4,1 MPFI
	20	37					
	1	19					



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO
OMEGA 2,2 MPFI

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SENAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P	Pin B8 5 Vol.	Pin A11 12 Vol.	Pin A7	1,4 a 2,2 Vol.	2,2 a 4,5 Vol.
T.P.S	Pin B8 5 Vol.	12 Vol. - D2 -	Pin A8	0,5 / 08 Vol.	3,9 a 4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin B12 5 Vol.	Pin A11 12 Vol.	Pin B12 20°C 3,5 90°C 1,4 a 2,2 Vol.		
			90°C 230 Ω		
SONDA LAMBDA		Carroceria	Pin B11	De 100 a 600 mv.	
ACTUADOR RALENTI			C5 - C6 - C8 - C9	Pin C5 - C6 50 a 65 Ω	Pin C8 - C9 50 a 65 Ω
SENSOR DE P.M.S.		A2 / D1 12 Vol. -	Pin B3	500 a 800 Hz.	4 / 5 K Hz.
SENSOR DE VELOCIDAD			Pin B2 de ECU De tablero.	50 Km. 50 Hz.	100 Km. 100 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin D3	Pin 30	Pin D3 20°C 2,9 a 3,2 Vol. 90°C 0,8 a 1 Vol.		
ELECTROVAL. DE E.G.R	Pin A9		Pin A9		
INYECTOR	12 Vol. Fus 2		Impulso desde ECU Tiempo de inyección	1,8 a 2,3 ms.	7 / 10 / 12 ms.
			2 a 3 Ω		
BOBINA			Sec. 5,500 a 6,500		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba De 6 a 7 Bar	2,8 a 3,2 Bar	



VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

**IPANEMA 1,8 / 2,0 EFI - MONZA 1,8 / 2,0 EFI
KADETT 1,8 / 2,0 EFI**

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SENAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P.	Pin C14 5. Vol.	12. Vol. - Pin A11	Pin C11	1,4 a 1,9 Vol.	3,700 a 4,500 mv.
T.P.S.	Pin C14 5. Vol.	12. Vol. - Pin D2	Pin C13	0,5 / 0,8 Vol.	3,9 a 4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	Pin C10 5. Vol.	12. Vol. - A11	Pin C10 (20°C 3,2/3,4 90°C 14 a 2,1 Vol.)		
			20°C 2,700 Ω 90°C 250 Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba de 6 a 7,2 Bar.	1,8 a 2,2	1,8 a 2,2 Bar.
ACTUADOR DE RALENTI			C3 - C4 - C5 - C6	C3-C4-C5- C6 40 a 75 Ω	40 a 75 Ω
BOBINA			Prim. 0,35 a 1,5 Ω Sec. 7,500 a 9,000		
INYECTOR	12. Vol. IGN		Impulso desde ECU Tiempo de	1,4 a 2,3 ms.	7, 9, 10, ms.
			resistencia 1,5 a 2,3 Ω		
SENSOR DE VELOCIDAD			Pin A10	20 Km/h 20 Hz.	100 Km/h 100 Hz.
POTENCIOMETRO DE (CO)			Pin D8-D8 2,5 Vol. + - 0,8 Vol.	Regulable	
SENSOR DE P.M.S.			Pin al Modulo de IGN.	Incorporado en distribuidor.	
CAPTOR			Resistencia de 700 a 900 Ω		
BOBINA			Primario 0,4 a 1,2 Ω 7,5 a 9 K Ω		

A1 ----- A12

C1 ----- C16

E.C.U 24 + 32

PINES

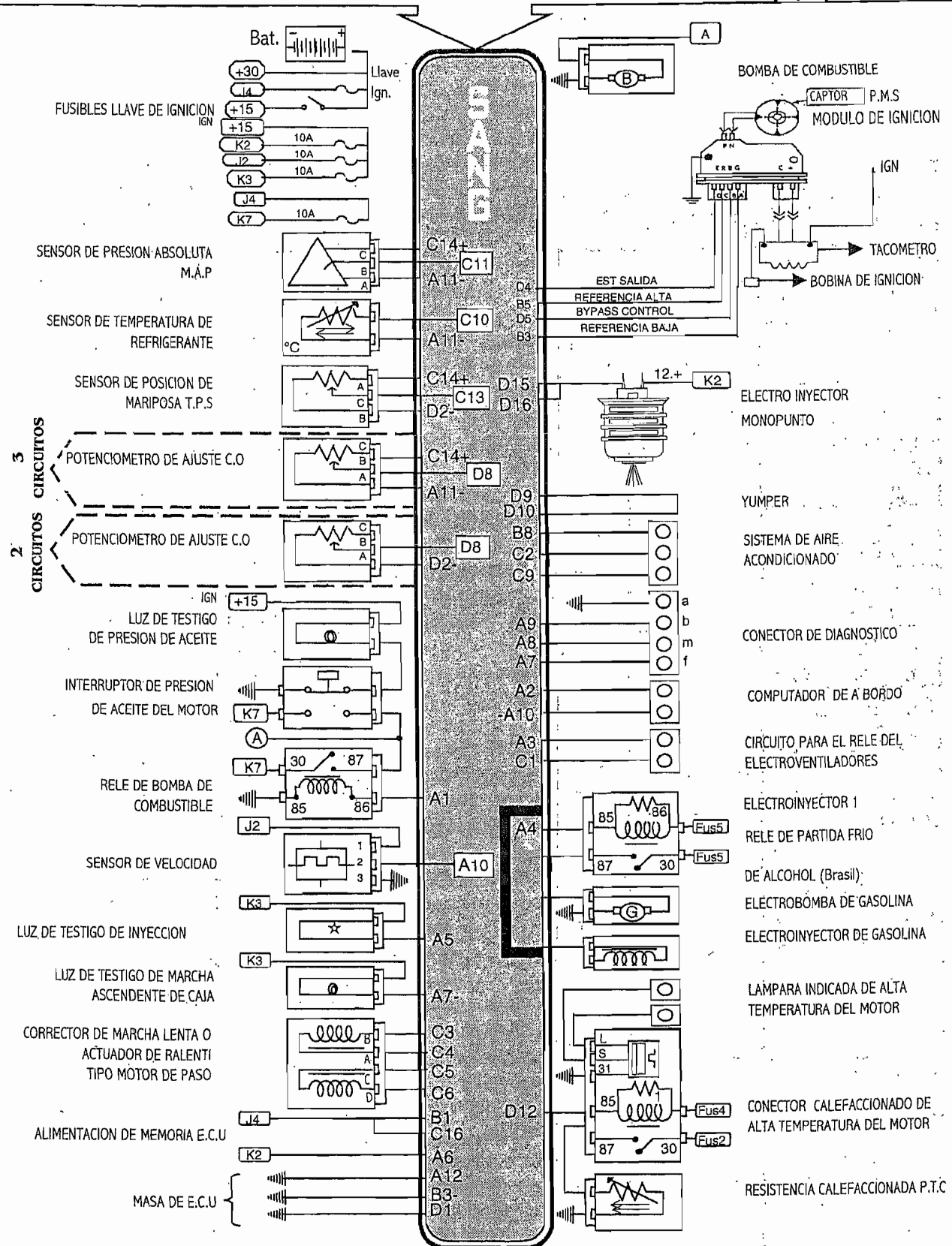
B1 ----- B12

D1 ----- D16

IPANEMA 1,8/2,0 EFI

MONZA 1,8/2,0 EFI

KADETT 1,8/2,0 EFI



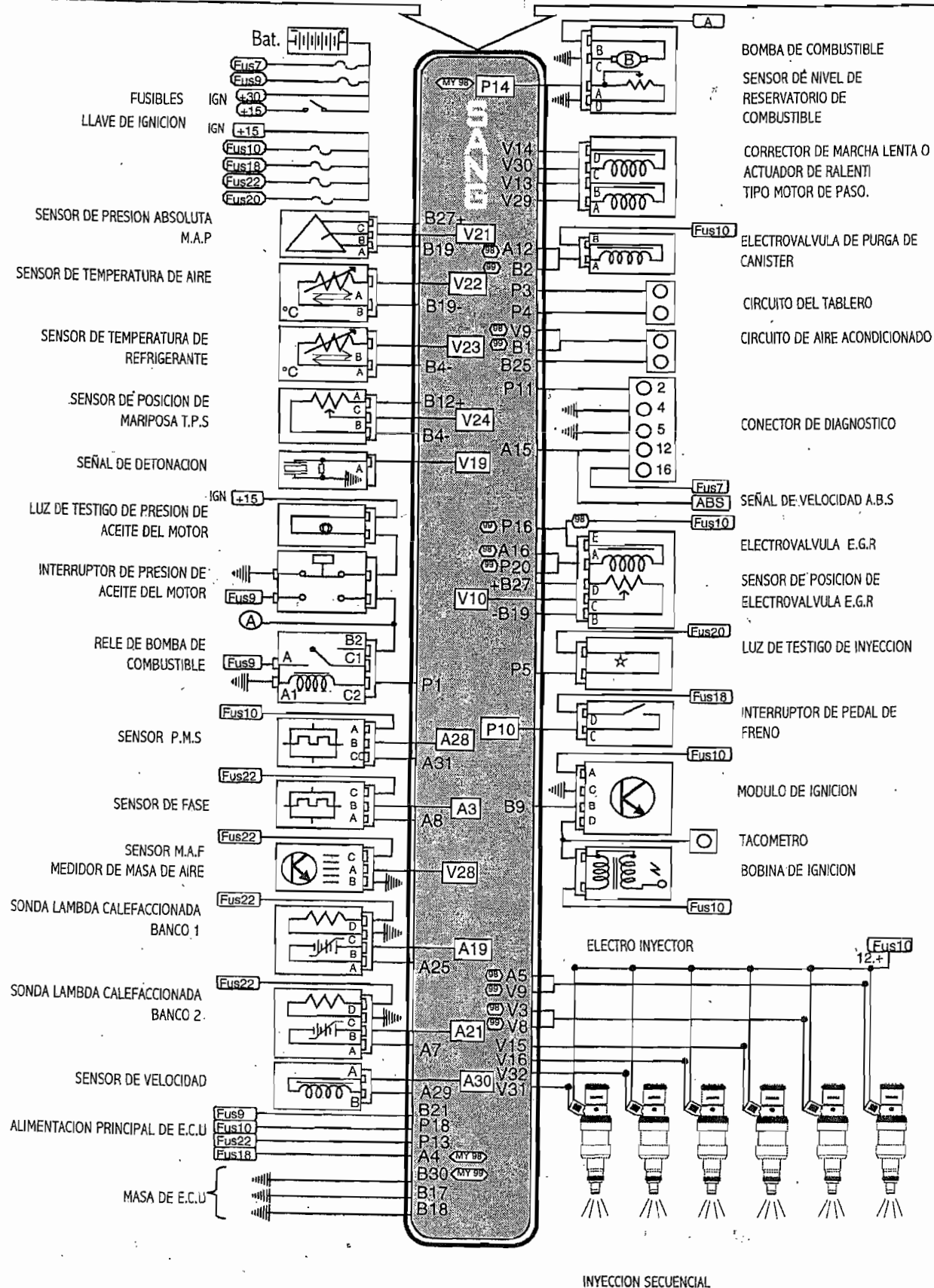
VALORES COMPARATIVOS DE MEDICION

MODELO

BLAZER 4,3 V 6
S10 4,3 V 6

SENSORES Y ACTUADORES	VOL. REFER.	SEÑAL MASA	RETORNO DE SENAL	RALENTI	PLENA CARGA
M.A.P	B 27 5 Vol.	B 19 12 Vol.-	Pin V 21	1,9 a 2,8 Vol.	3,2 a 4,5 Vol.
T.P.S	5 Vol. Pin B12	12 Vol. - Pin B4	Pin V24	0,5 / 08 Vol.	3,9 a 4,5 Vol.
TEMPERATURA REFRIGERANTE.	5 Vol. Pin V3	12 Vol. Pin B4 -	Pin V3 20°C 3 a 3,2 90°C 1,4 a 2,2 Vol.		
			90°C 230 Ω		
SONDA LAMBDA 1		Carroceria	Pin A 25	De 0 a 800 mv.	
SONDA LAMBDA 2		Carroceria	Pin A 21	De 100 a 500 mv.	
SENSOR DE DETONACION			Pin B 19	De 60 a 120 Hz	3 / 4 / 5 Khz.
SENSOR DE FASE		Pin A8 12 Vol.-	Pin A 3	De 10 a 20 Hz.	De 20 a 80 Hz.
TEMPERATURA DE AIRE	Pin V22 5 Vol.	12 Vol. Pin B19	V22 (20°C 3,5 Vol. 90°C 1,8 a 2,3Vol.)		
SENSOR DE P.M.S.		A 31 12 Vol.-	Pin A 28	35 a 45 Hz.	130 a 180 Hz.
INYECTOR	IGN 12 Vol.		Impulsos de ECU Tiempo de inyección	1,8 a 2,6 ms.	7 / 9 / 12 / 15 ms.
BOBINA			Primario 0,3 a 0,7 Ω Secun. 8 a 11K Ω		
BOMBA DE COMBUSTIBLE			Presión de Bomba 7,2 Bar	3 a 3,5 Bar	
ACTUADOR DE RALENTI			V14 - V30 - V13 - V29	Pin V14-V30 40 a 75 Ω	V13 - V29 40 a 75 Ω

13 1	24 12	17 1	32 16	E.C.U 24 + 32 + 32 +32 PINES	BLAZER 4,3 V6 S10 4,3 V6
17 1	32 16	17 1	32 16		



• • • • •

DIAGNOSTICO ABREVIATURAS Y DICCIONARIO TECNICO

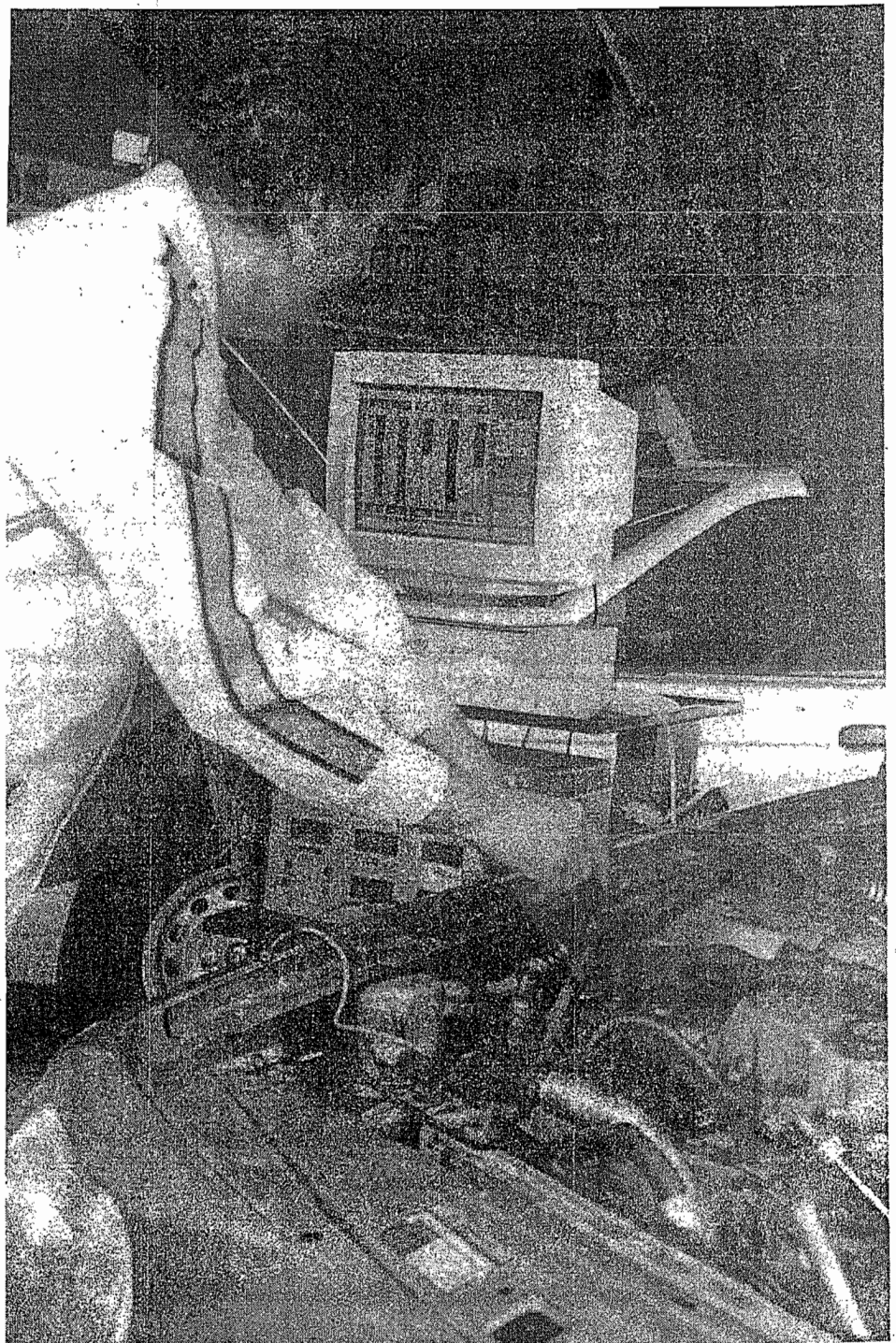
4

Capítulo

• • • • •

**FORMA DE
EFECTUAR EL
DIAGNOSTICO A
TRAVES DEL
ANALIZADOR DE
GASES**

**EJEMPLO:
Regulando el
Potenciómetro
de Regulación
de Mezcla de
la línea
Daewoo**



EMISION DE GASES

De acuerdo a las descripciones e ilustraciones de los **Capítulos 1, 2 y 3**, la unidad de control del motor suministra varios sistemas de control de emisiones, esto incluye la recirculación de gases **EGR**, sistema de Purga de Cánister, sistema presión diferencial o retroalimentación de **EGR**, presión diferencial de combustible, sistema de inyección de aire secundario, catalizador, etc.

Estos elementos, están incorporados para el control de emisión de gases contaminantes, incluyendo la inyección y el encendido. Los mismos, acatan órdenes de la unidad de control, en respuesta como parámetros de señales de los diversos sensores, para que las emisiones de gases sean óptimas, acorde al fabricante. (Fig.158).

Si la emisión de gases se encuentra fuera de los

valores específicos, significa que el motor está operando fuera del valor teórico estequiométrico.

El técnico deberá estar preparado, para asumir estas anomalías que se presentan durante la marcha del motor. Antes de efectuar el diagnóstico, detallaremos las reacciones químicas que se presentan durante la combustión del motor.

HIDROCARBUROS (HC)

Las emisiones de hidrocarburos (HC), resultan cuando parten de la gasolina o nafta, no se calienta lo suficiente para combinarse con el oxígeno. En consecuencia; una parte del combustible entra y sale de la cámara de combustión sin ningún cambio, ya que la gasolina es un hidrocarburo complejo com-

BARRAS GRAFICAS DE EMISION DE GASES

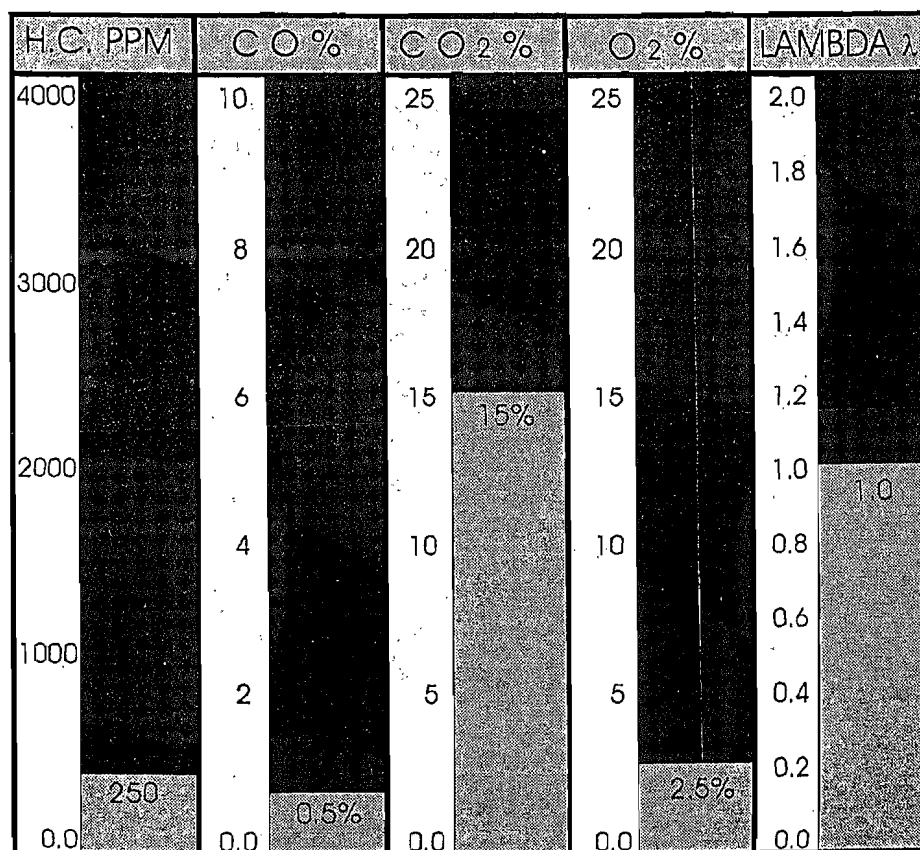


Fig.158. Forma de efectuar el diagnóstico de emisión de gases en barras gráfica. Este diagnóstico corresponde a las condiciones óptimas de la combustión de motor, equipado con el sensor de oxígeno.

puesto de 86% de Carbono y 14% de Hidrógeno.

Junto con estos elementos hay pequeñas cantidades de azufre, parafina y otros elementos químicos.

Los hidrocarburos se incrementan por insuficiencia de encendido, baja compresión o una relación incorrecta de aire combustible, en consecuencia; la gasolina no es quemada en mayor proporción, para reducir estos componentes químicos.

Un alto nivel de hidrocarburos se pueden determinar por el olor y los niveles contaminantes de escape de HC, afectan a la respiración y provocan la irritación de las mucosas, como en consecuencia; esta emisión de gases es catalogada nociva para la salud.

MONOXIDO DE CARBONO (CO)

El monóxido de carbono es un gas insípido, incoloro, inodoro y sin sabor.

Esta emisión de gases está presente en los niveles altos, cuando la proporción del combustible es mayor que el oxígeno causando mezcla rica, produciendo el monóxido de carbono que es dañino para la salud. Por ejemplo: cuando entra este gas al torrente sanguíneo a través de los pulmones, los glóbulos rojos tienen una mayor afinidad para el CO, reduciendo la absorción del oxígeno por la sangre, por consiguiente; el CO es transportado a través del torrente sanguíneo de tal forma que en corto plazo, puede ser fatal. La exposición a largo plazo, incluso a niveles inferiores o a 1% está vinculada con lesiones cerebrales, disminuyendo el reflejo.

Cuando se pone en marcha el vehículo, debe encontrarse totalmente ventilado, sea en los garajes o talleres; para evitar consecuencias

fatales.

OXIGENO (O₂)

El aire es una combinación de varios gases. Fundamentalmente estas combinaciones de gases principales son: 21% de Oxígeno (O₂), 78% de Nitrógeno y el 1% de gases diversos.

Durante la operación del motor el, Oxígeno de la Atmósfera se combina con el combustible, para la combustión óptima produciendo el Dióxido de Carbono (CO₂).

OXIDO DE NITROGENO

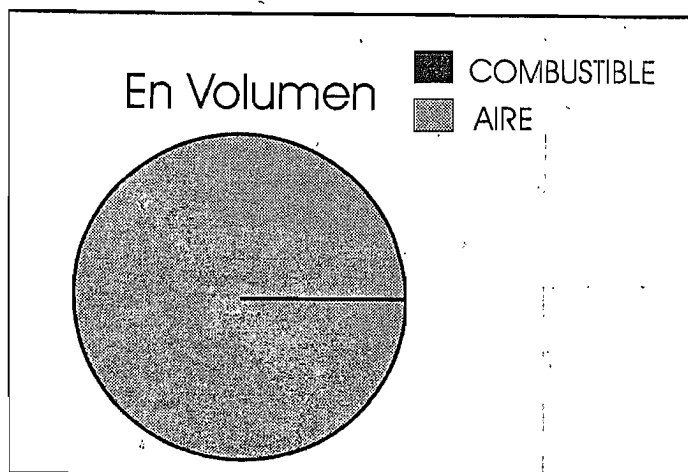
Durante la combustión ideal, el gas de Nitrógeno y los diversos gases permanecen en su forma original, mientras que el oxígeno se combina con el combustible, para el resultado óptimo de la combustión del motor.

Cabe destacar que el resultado, es cuando el control de la computadora, se encuentra en condiciones normales de suministro en el sistema.

Cuando el proceso de la combustión es indeseable, el nitrógeno empieza a combinarse con el oxígeno, produciendo el esmog fotoquímico.

Por consiguiente; esta unión se llama Oxido de Nitrógeno (NOx).

Cuando se incrementa la temperatura, en la cámara de combustión, el Oxido de Nitrógeno se elevará dramáticamente, siendo uno de los responsables principales, el circuito de recirculación de gases EGR, el cual deja pasar los gases de escape sin control de acuerdo a la descripción del Capítulo 2. En esta ocasión el motor lanzará por el caño de escape el olor nauseabundo, ocasionando daños al tejido de los pulmones e irritando los ojos.



RELACION AIRE - COMBUSTIBLE

En volumen, la relación correcta de aire combustible es más de 10,000 partes de aire por una parte de combustible, para una combustión perfecta.

DIAGNOSTICO DE EMISION DE GASES

Para efectuar el diagnóstico de emisiones, se utiliza un analizador de gases que miden los componentes químicos dañinos, que emite el vehículo. Para detectar los gases, se coloca una sonda en la salida del caño de escape, a través de esto el técnico utiliza la información del análisis para determinar el estado del motor

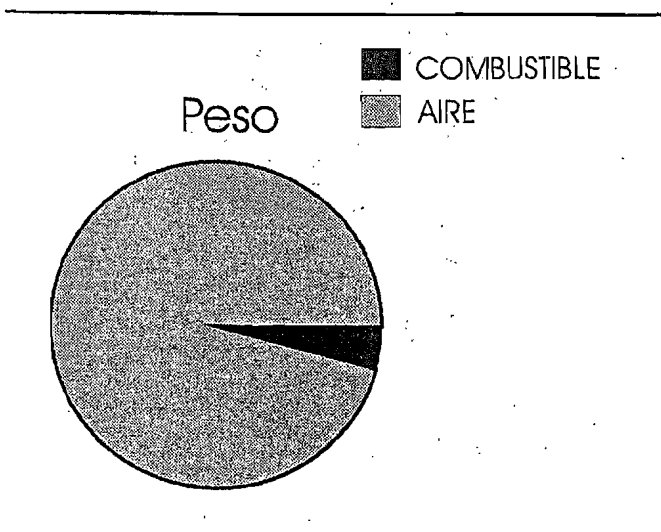
y de los sistemas de control de emisiones.

Hoy en día, se utiliza en las reparaciones cotidianas el analizador de 4 gases, ya que existe también de 2 gases, obviamente el equipo de 4 gases digital resultará en forma eficaz para el diagnóstico.

El Analizador de 4 gases mide los siguientes componentes químicos.

1. Hidrocarburos	HC
2. Monóxido de Carbono	CO
3. Dióxido de Carbono	CO ₂
4. Oxigeno	O ₂
Como resultado de estas emisiones se observara como lectura el coeficientes lambda (λ).=1	

Los 4 gases, proporcionan informaciones sobre la operación del motor de acuerdo a las órdenes de la unidad de control.



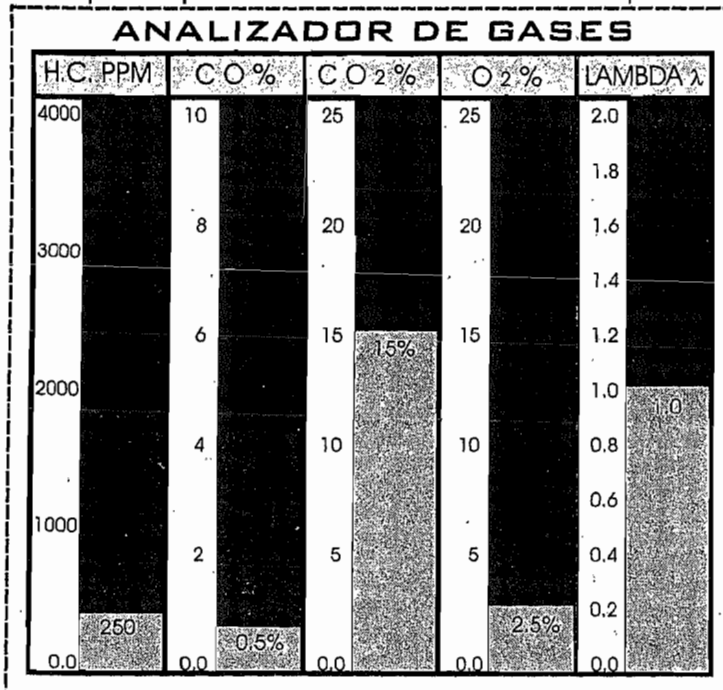
RELACION AIRE - COMBUSTIBLE

*En peso, la relación correcta de aire - combustible, es de 14:7 partes de aire con una parte de combustible, para una buena combustión del motor.
(Valor teórico estequiométrico)*

FORMA DE UTILIZAR ANALIZADOR DE GASES DE ESCAPE

Para efectuar el uso del analizador de gases, se deberá realizar los siguientes procedimientos:

1. Poner en marcha el motor y esperar que ascienda a su temperatura normal de funcionamiento y esperar que el electroventilador accione por lo



menos 2 veces.

2. Calibrar el analizador de gases de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
3. Inserte la sonda de detección del analizador en la salida del caño de escape, donde se especifique.
4. Tome las lecturas solo cuando los medidores se hayan estabilizado.
5. Las lecturas se toman por lo general en marcha mínima o aproximadamente hasta 2,000 RPM. (Fig.159)
6. Compare las lecturas con las especificaciones de acuerdo a los valores comparativos.
7. Analice los resultados y efectúe los ajuste o reparaciones al vehículo, si fuera necesario a través del analizador de gases, el diagnóstico será mucho más eficaz según las lecturas y valores de emisiones, los cuales caracterizan las fallas durante el proceso de la combustión del motor de acuerdo a las lecturas.

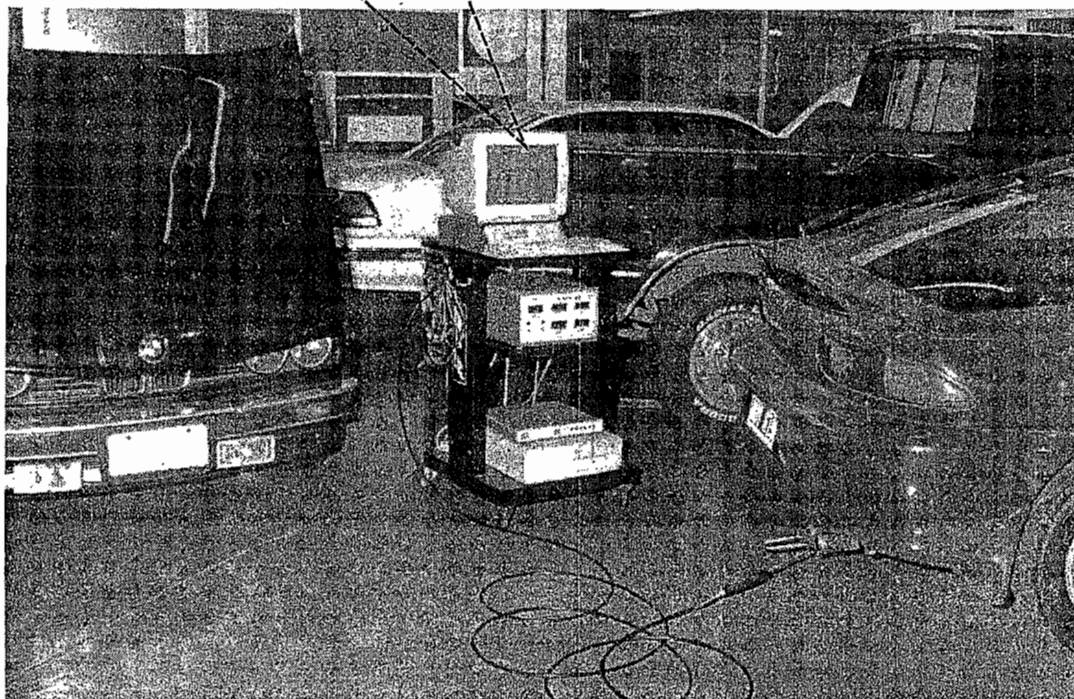


Fig.159.
Forma de efectuar el diagnóstico con el analizador de gases

LECTURAS DE HIDROCARBUROS (HC)

Los Hidrocarburos se miden en partes por millón (PPM), el cual se interpreta lectura de 100 PPM, quiere decir que existe 100 partes de HC por cada millón de partes del gas de escape.

Una lectura de HC elevada, significa que existe demasiado combustible sin quemar en la cámara de combustión durante la marcha del motor y como resultado el HC puede ser causado por los problemas siguientes (**Fig.160**):

- Problemas en el sistema del encendido: bujías, tapa del distribuidor, rotor, cables de
- Problemas en el sistema de control de emisión: convertidor catalítico, sistema de

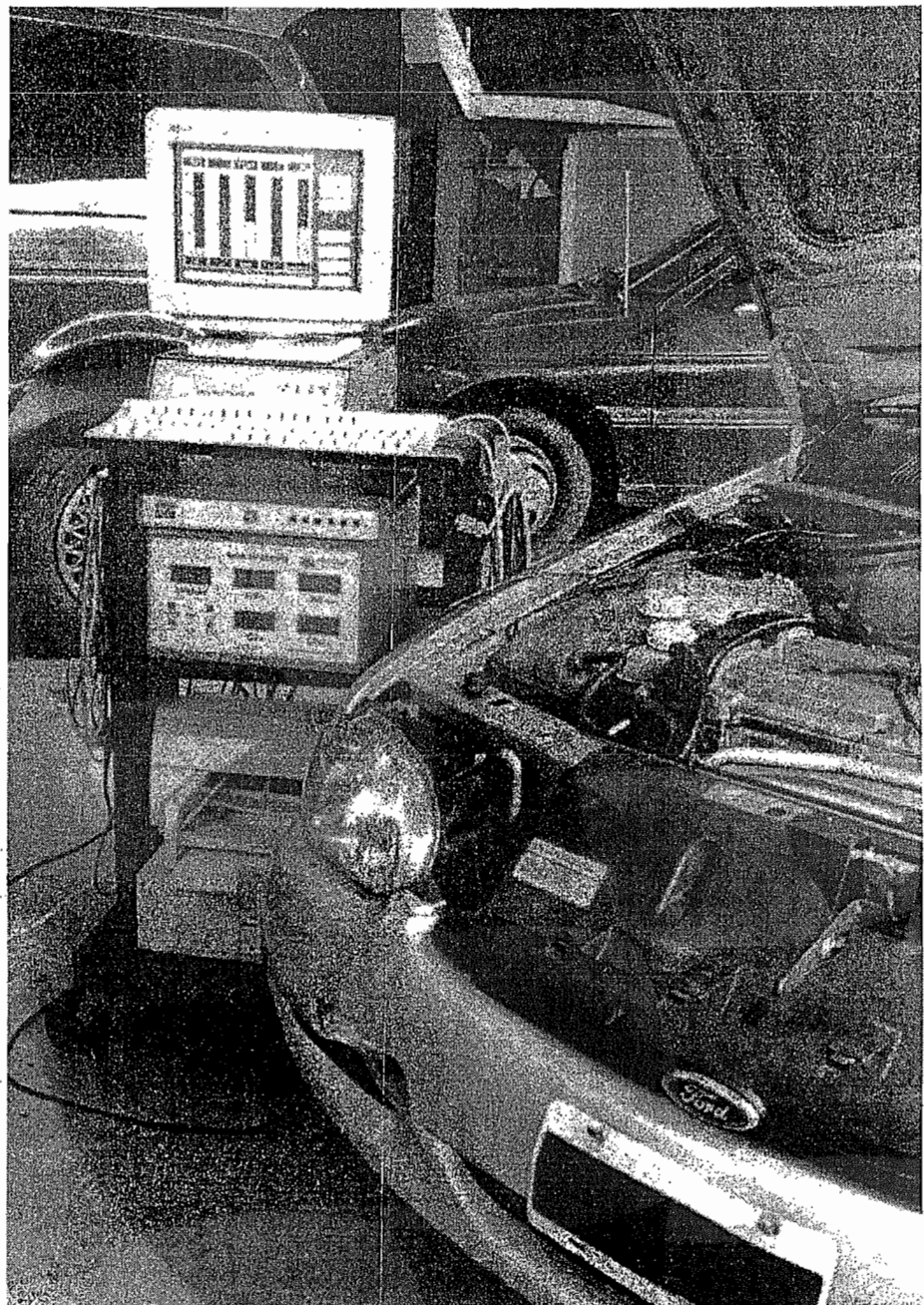
bujías, bobina, la sincronización del avance de encendido incorrecto.

- Mezcla rica de aire combustible: mala operación de los actuadores, inyectores, presión de combustible elevada etc.
- Problema mecánico del motor o anillos desgastados, cilindros desgastados, válvulas quemadas, mala calidad de aceite, guías de válvulas y retenes desgastados.

Fig.160.

LECTURA DE EMISION DE GASES

De acuerdo al diagnóstico con el analizador se observa la emisión de gases, alterada sobre los valores específicos, en especial el monóxido de carbono, el mismo significa, que existe averías en el sistema, lo cual puede ser la mala operación de uno de los sensores que entrega señal inadecuada a la unidad de control causando mezcla rica.



LECTURA DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

El contenido de monóxido de carbono, se mide en porcentaje del gas de escape, lo cual quiere decir el 3%, significa que este porcentaje del gas de escape, después de la combustión es monóxido de carbono (Fig.161).

Cuando la lectura de monóxido de carbono es elevada, existen anomalías durante la marcha del motor, causando consumo excesivo de combustible, empastamiento de bujías y en forma visual el vehículo lanzará humo negro por el caño de escape, todo esto se debe a que la mezcla es rica. En consecuencia los problemas que puedan ocasionar son los siguientes:

- Problemas en los sensores que entregan señal a la unidad de control o propiamente en la unidad de control defectuosa.
- Avance de sincronización del encendido incorrecto por defecto de los sensores o mal sincronizado el distribuidor.
- Filtro de aire obstruido, manguera de control de vacío fisurado.
- Problemas de caudal en los inyectores, esto se puede presentar por los sellos de orring defectuosos, goteo del propio inyector,

caudal, combustible excesivo etc.

LECTURA DE DIOXIDO DE CARBONO (CO₂)

La lectura del contenido de dióxido de carbono se mide en porcentaje % del volumen de gas de escape.

Una lectura de dióxido de carbono del 12 %, significa que el 12% de todo el volumen de gas de escape está formado de dióxido de carbono.

Esta lectura debe de oscilar entre el 10% como mínimo y el 15% como máximo, este valor es característico si la combustión del motor se encuentra en perfecto estado y también los demás gases de acuerdo a la descripción.

Si el contenido del (CO₂) es más elevado que el contenido de (O₂), la relación de aire combustible está del lado pobre de la relación estequiométrica. No obstante, una relación estequiométrica es la teóricamente perfecta, para la combustión completa.

Una relación estequiométrica es de aproximadamente 14,7: 1. Por consiguiente la relación de Lambda en el diagnóstico del analizador de gases es igual (1) de coeficiente λ .

BARRAS GRAFICAS DE EMISION DE GASES

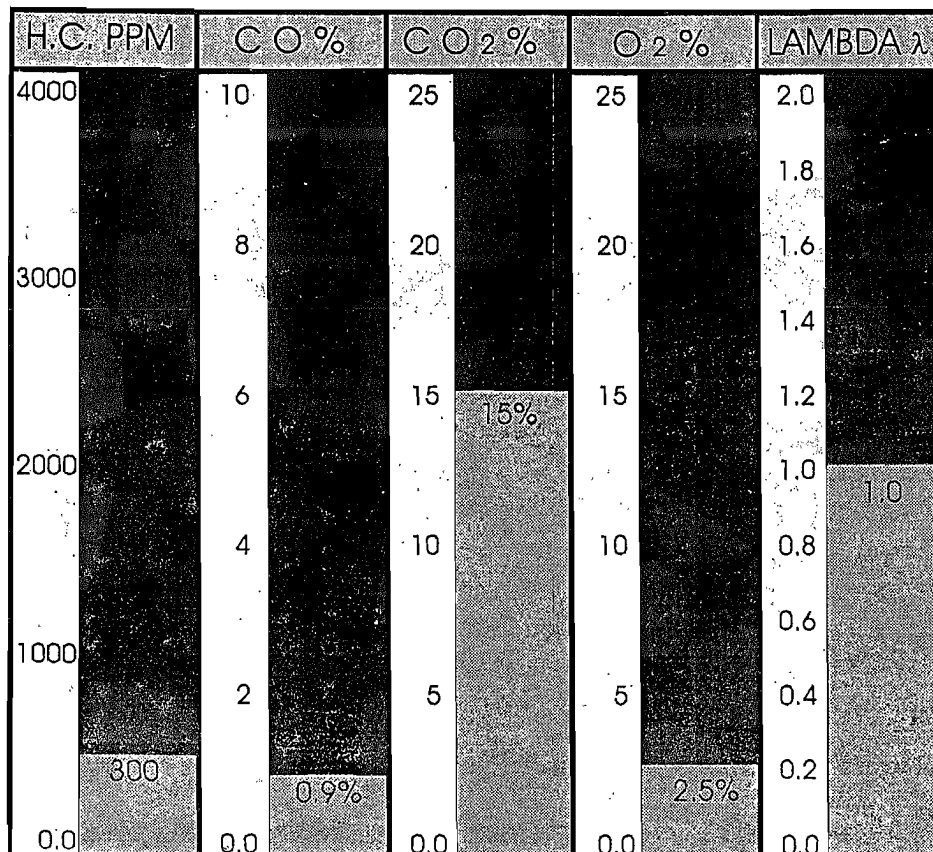


Fig.161.
LECTURA DE EMISION DE GASES CON POTENCIOMETRO
De acuerdo a esta lectura, se observa la emisión de gases en óptimas condiciones, en los vehículos equipados con el potenciómetro de regulación de mezcla, el cual en este modelo no cuenta con el sensor de oxígeno y tampoco el catalizador.

LECTURA DE OXIGENO (O_2)

También el contenido de oxígeno se mide como porcentaje % del volumen de gas de escape.

Cuando se realiza el diagnóstico, la lectura del oxígeno es imprescindible, ya que el oxígeno es de vital importancia en el recorrido del gas de escape, para reducir los gases contaminantes.

Es por esta razón que se incorporan en algunos vehículos la bomba de inyección de aire secundaria, de acuerdo a la descripción del **Capítulo 2 Pág. 108**.

La lectura del O_2 según el analizador de gases, debe de oscilar entre **1,3%** como mínimo y **2,5%** como máximo.

Cuando la lectura del contenido de oxígeno indica bajo, significa : Mezcla Rica. Si el contenido de oxígeno es excesivamente alto, significa: Mezcla Pobre.

LECTURA DEL COEFICIENTE LAMBDA

El coeficiente Lambda, es de acuerdo al resultado de la emisión de gases y a la relación aire combustible.

Esta lectura de Lambda es de acuerdo al valor teórico estequiométrico. Cabe destacar, si la mezcla es rica la relación de lambda será **(-1)** y si la mezcla es pobre la relación de lambda sobrepasará **(+1)**.

Si el proceso de la combustión del motor, se encuentra en óptimas condiciones, la relación de lambda es igual a **(1)**.



Para efectuar el Diagnóstico de Emisión de Gases, el taller o el lugar donde se encuentre el vehículo debe encontrarse totalmente ventilado, cuando existen evidencias de averías en el sistema, ya que estos gases son perjudiciales para la salud de acuerdo a la descripción de la Pág. 248.

VALORES COMPARATIVOS DE EMISION DE GASES

HC	=	250 PPM
CO	=	0,5 % Maximo
CO ₂	=	De 11 a 15% Maximo
O ₂	=	2,2 % Maximo
LAMBDA	=	(1)

Lectura de emisión de gases con Sonda Lambda.

HC	=	300 PPM
CO	=	0,9 % Maximo
CO ₂	=	De 11 a 15% Maximo
O ₂	=	2,5 % Maximo
LAMBDA	=	(1)

Lectura de emisión de gases con Potenciómetro de regulación de mezcla.

MODO DE EFECTUAR EL SERVICE DE 50,000 Km. Y DIAGNOSTICO

Cuando el recorrido del vehículo, supera los 50,000 Km. se debe efectuar el service y diagnóstico en general, como se describe en el manual del fabricante y **Fig.162**.

Esto se realiza de acuerdo al equipamiento de los sistemas electrónicos y motor del vehículo, lo cual es de vital importancia, para la durabilidad del vehículo.

El equipamiento de los sistemas electrónicos en el vehículo es de acuerdo al fabricante y necesidad del usuario, esto puede ser:

1. Tipo del Sistema de Inyección.
2. Sistema ABS
3. Air Bag
4. Transmisión automática electrónica (A/T)
5. Control de velocidad de cruce

El técnico deberá estar capacitado para realizar todo el service correspondiente, el mismo se puede efectuar de la siguiente forma:

1. Como primer término, instalar el analizador de gases, para verificar las emisiones.
2. Instalar el equipo de diagnóstico de acuerdo al modelo del vehículo, esto puede ser el escáner original, universal u otros equipos de diagnóstico.
3. Si el técnico no contara con estos equipos, el diagnóstico se puede efectuar a través del multímetro y la luz del **CHECK ENGINE** ubicado en el tablero o Luz de testigo de inyección. Este procedimiento se realiza para extraer los códigos de averías en el sistema.



Fig.162. De acuerdo a la figura antes de efectuar el service en general, es imprescindible, realizar el test de diagnóstico del sistema electrónico, mecánica en general y luego proceder a los mantenimientos correspondientes del sistema.

Si no existiera fallas en el sistema, el técnico debe efectuar los mantenimientos siguientes:

1. Desmontar la correa de distribución y sustituir, incluyendo los retenes del árbol de levas, cigüeñal y el ruleman o los rulemanes del tensor.
2. Sustituir las correas del alternador y otros.
3. Reemplazar las bujías.
4. Medir la resistencia de los cables, esta no debe ser mayor de $8,000 \Omega$ en el cable de mayor longitud o ver manual de fábrica.
5. Desmontar el tanque de combustible para la limpieza correspondiente.
6. Sustituir el filtro de combustible.
7. Desmontar el cuerpo de mariposa para su limpieza correspondiente.
8. Sustituir el filtro de aire.
9. Reemplazar el aceite del motor y filtro, revisar los niveles de transmisión inspeccionar los frenos, sustituir el líquido refrigerante.
10. Desmontar los inyectores para comprobar el caudal, el abanico de pulverizado y el goteo (**Fig.163**). En caso de existir desnivel en el caudal, efectuar la limpieza a ultrasonido, toda esta operación se realiza a través del generador de pulso para simular el RPM y el tiempo de apertura en ms.

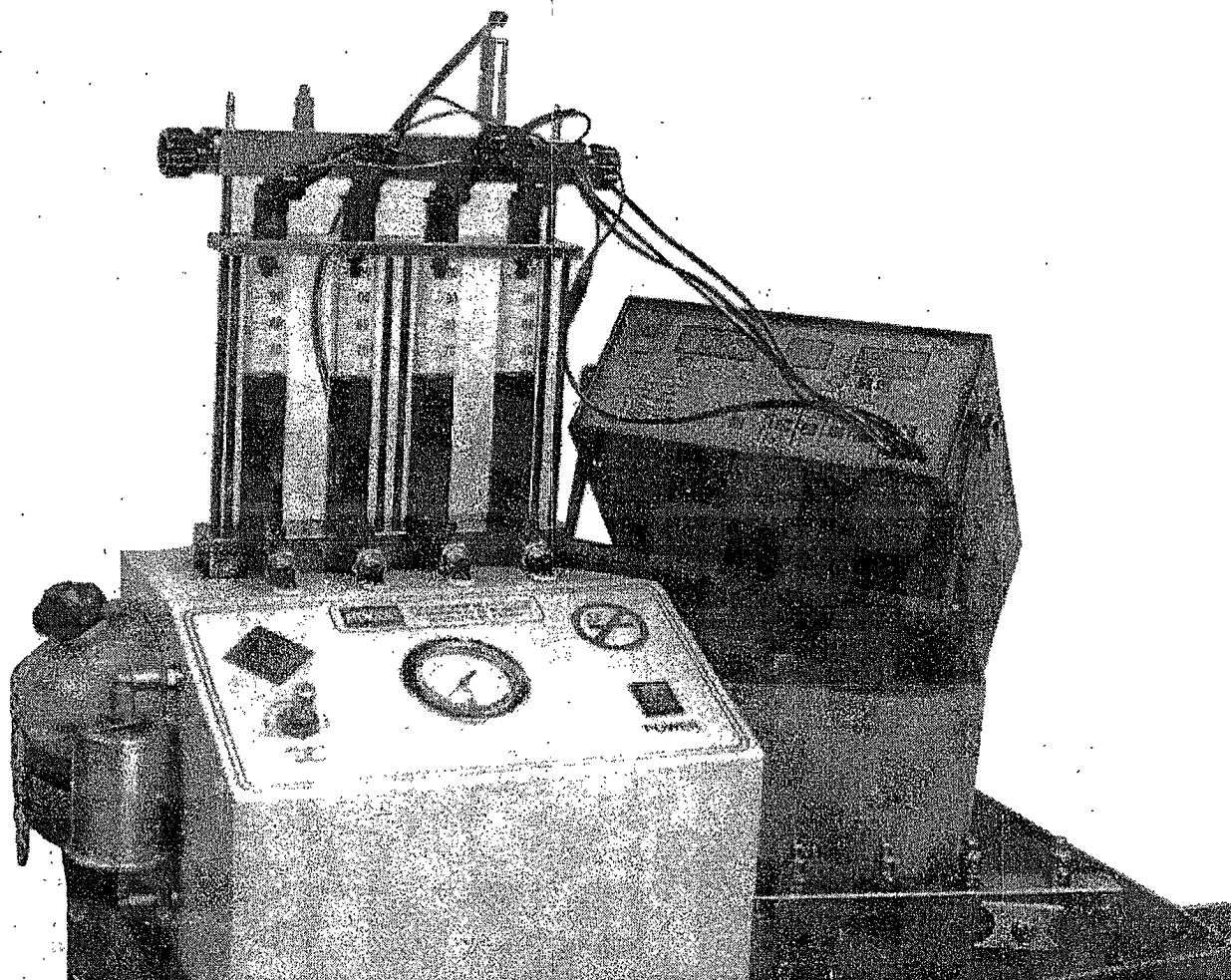


Fig.163. En el service de los 50,000 Km. se deberá comprobar en forma exhaustiva, los inyectores o el inyector, a través del banco de pruebas como se observa, verificando el caudal, el goteo y el abanico del pulverizado de los inyectores. Si hubiera desnivel de caudal, realizar las limpiezas correspondientes a través del equipo a ultrasonido, de caso contrario sustituir el inyector obstruido o por cualquier otro defecto.

ABREVIATURAS Y DESCRIPCION EN LOS SISTEMAS DE INYECCION ELECTRONICA

ABREVIATURA	DESCRIPCION
A/C	AIRE ACONDICIONADO
AC	CORRIENTE ALTERNA
AAC	COMPRESOR DE AIRE ACONDICIONADO
AI	INYECCION DE AIRE
ACT	SENSOR DE TEMPERATURA DE AGUA
BAC	SISTEMA DE CONTROL DE DESVIO DE AIRE
BMAP	PRESION BAROMETRICA Y MAP
BP	PRESION BAROMETRICA
BPA	BY - PASS
CAS	SENSOR DE ARBOL DE LEVAS
CC	CONVERTIDOR CATALITICO
CIS	SISTEMA DE INYECCION CONTINUA
CPS	SENSOR DE POSICION DE CIGÜEÑAL
CPU	UNIDAD DE PROCESAMIENTO CENTRAL
CNAP	SOLENOIDE DE VALVULA DE CANISTER
CFI	CENTRAL DE INYECCION DE COMBUSTIBLE
DC	CORRIENTE DIRECTA
ECI	ELECTRONICO CONTROL DE INYECCION
ECM	MODULO DE CONTROL ELECTRONICO
ECS	SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES
ECT	SENSOR DE TEMPERATURA DEL MOTOR
ECU	UNIDAD DE CONTROL ELECTRONICO
EEC	CONTROL EVAPORATIVO DE EMISIONES
EFC	CONTROL ELECTRONICO DE COMBUSTIBLE
EFI	INYECCION DE COMBUSTIBLE ELECTRONICA
EGO	SENSOR DE OXIGENO NO CALEFACCIONADO
EGR	RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE
EEGR	CONTROL ELECTRONICO DE EGR
ESA	AVANCE ELECTRONICO DE CHISPA
EVP	SENSOR DE POSICION EGR

ABREVIATURA	DESCRIPCION
RFP	REGULADOR DE PRESION DE COMBUSTIBLE
HEGO	SENSOR DE OXIGENO CALEFACCIONADO
HZ	HERTZ
IAS	ACTUADOR DE RALENTI
IDI	INYECCION DIRECTA
IGN	IGNICION
ISC	CONTROL DE RALENTI
ISC-BYP	CONTROL DE DESVIO PARA EL RALENTI
KS	SENSOR DE DETONACION
KOEO	IGNICION O CONTACTO MOTOR APAGADO
KOER	IGNICION O CONTACTO MOTOR EN MARCHA
LED	DIODO EMISION DE LUZ
MAF	MASA DE FLUJO DE AIRE
MAP	PRESION ABSOLUTA MULTIPLE
MAS	TORNILLO DE AJUSTE CO
MIL	LUZ DE TESTIGO DE INYECCION
MS	MILISEGUNDOS
M/T	TRANSMISION MECANICA
PCV	VENTILACION POSITIVA DE CARTER
PIP	PERFIL DE IGNICION
POT	POTENCIOMETRO
PMS	PUNTO MUERTO SUPERIOR
RAD	TEMPERATURA DE RADIADOR
SIL	LUZ INDICADORA DE CAMBIOS
STI	ENTRADA DE AUTODIAGNOSTICO
STO	SALIDA DE AUTODIAGNOSTICO
TAS	TORNEO DE AJUSTE DE MARIPOSA
TBI	INYECCION MONOPUNTO (GM)
TKS	SOLENOIDE DE EMPUJE DE MARIPOSA
TPS	SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA
VAT	SENSOR TEMP. AIRE DENTRO DEL FLUJO DE AIRE
VBAT	VOLTAJE DE BATERIA
VSC	CONTROL DE VELOCIDAD DEL VEHICULO
VSS	SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHICULO
WTS	SENSOR DE TEMPERATURA DE AGUA

DICCIONARIO TECNICO DE ABREVIATURAS INGLES - ESPAÑOL

ABREVIATURA	DESCRIPCION
4EAT	TRANSMISION AUTOMATICA ELECTRONICA DE 4 VELOCIDADES
4X4L	POSICION DEL SWITCH DE 4X4 EN BAJA
ALDL	CONECTOR DE DIAGNOSTICO
AC DV	VALVULA Y CONDUCTO DE AIRE FRESCO
A/CP	SWITCH DE PRESION DE AIRE ACONDICIONADO DESCONECTADO
A/F	RELACION AIRE / COMBUSTIBLE
A4LD	CONVERTIDOR DE CAJA AUTOMATICO (FORD)
AAV	VALVULA ANTI POST COMBUSTION
ABS	ANTI BLOQUEO EN EL SISTEMA DE FRENOS
ABSOLUTE PRESSURE	ABSOLUTA PRESION
ACC	SEÑAL DE EMBRAGUE DEL COMPRESOR DE AIRE ACONDICIONADO
ACCS	SWICHT CICLADO DELAIRE ACONDICIONADO
ACD	SWICHT DE DEMANDA DEL AIRE ACONDICIONADO
ACP	SENSOR DE PRESION DEL AIRE ACONDICIONADO
ACTUADOR	ACTUADOR
ACV	VALVULA DE CONTROL DE AIRE
AFCV	VALVULA DE AIRE CONTROLADORA DE INYECCION
AFS	SENSOR DE PRESION DE AIRE
AHFS	SELECTOR DE AIRE ACONDICIONADO O CALEFACCION
A.I.R	SISTEMA DE REACCION DE INYECCION DE AIRE
AISC	SISTEMA DE CONTROL DE INDUCCION DE AIRE
AIR BPV	VALVULA DE AIRE BYPASS
AIR FUEL RATIO	RELACION AIRE COMBUSTIBLE
AIRFLOW METER	MEDICION DEL VOLUMEN DE AIRE EN LA LINEA BOSCH JETRONIC
AIR GAP	DISTRIBUIDOR DE AIRE
AIR INJECTION	INYECCION DE AIRE
AIR MASS	MASA DE AIRE
AIR SENSOR	SENSOR DE AIRE
AIS	SISTEMA DE INYECCION DE AIRE

ABREVIATURA	DESCRIPCION
AIV	VALVULA DE INYECCION DE AIRE
AMBIENT S TEMPERATURE	SENSOR DE TEMPERATURA AMBIENTE
ANALOG V	SEÑAL DE VOLTAJE ANALOGICA
ANTI - KNOCK - VALUE	VALOR DE OCTANAJE PARA EVITAR LA DETONACION
A OD	TRANSMISION AUTOMATICA CON SOBREMARCHA
A PC	CONTROL DE PERFORMANCE AUTOMATICO
A PS	SENSOR DE PRESION ATMOSFERICA
A SCD	CONTROL AUTOMATICO DE VELOCIDAD (CONTROL DE CRUCERO)
ACAR	CIRCUITO DE AVERIA DEL RELE (A / T)
ATDC	DESPUES DEL PUNTO MUERTO SUPERIOR
ATM	MODO DE TESTEO
ATS	SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE
AUTOMOTIVE EMISSIONS	EMISION DE GASES DE ESCAPE DEL AUTOMOVIL
AUXILIARY AIR REGULATOR	REGULADOR DE AIRE AUXILIAR
AXOD - E	SOBREMARCHA EN CAJA AUTOMATICA ELECTRONICA
AKOD	SOBREMARCHA EN CAJA AUTOMATICA NO ELECTRONICA
BAC	SISTEMA DE CONTROL DE AIRE BYPASS
BACKFIRE	CONTRAEXPLOSION EN EL CUERPO DE MARIPOSA
BACKPRESSURE	RETORNO DE PRESION DE GASES O LIQUIDOS
BAR	UNIDAD DE PRESION
BARO	SENSOR DE PRESION BAROMÉTRICO
BASE IDLE	CONTROL DE RALENTI PREDETERMINADO
BCS	SOLENOIDE DE CONTROL DE COMBUSTION
BOOST	SOLENOIDE DE CONTROL DEL TURBO CARGADOR
BPS	SENSOR DE PRESION BAROMETRICA
BPA	VALVULA DE AIRE BYPASS
BPCSV	VALVULA SOLENOIDE DE CONTROL DE BYBASS
BTS	SENSOR DE TEMPERATURA DE BATERIA
BTDC	ANTES DEL PUNTO MUERTO SUPERIOR
BV	CUBA DE ASPIRACION (CARBURADOR)
BVT	TRANSDUCTOR VARIABLE DE PRESION DE FRENO

ABREVIATURA	DESCRIPCION
BYPASS	PASAJE DE AIRE ANTERIOR DENTRO DEL CUERPO DE MARIPOSA
CALIBRATE	AJUSTAR O CALIBRAR LA ESCALA
CAMSHAFT	ARBOL DE LEVAS
CANISTER PURGE SOLENOID	SOLENOIDE DE PURGA DE CANISTER
CANISTER	RECIPIENTE DE CABON ACTIVA O DEPOSITO DE GASES DE ESCAPE
CANP	PURGA DE CANISTER
CAS	SENSOR DEL ANGULO DE LEVAS
CATALYST	METAL ESPECIAL PALLADIUM DEL CATALITICO
CATALYTIC CONVERTER	CONVERTIDOR CATALITICO
CEC	CONTROL DE EMISION COMPUTARIZADA
CHARGE	CARGA ELECTRICA
CHECK ENGINE LIGHT	LUZ DE ADVERTENCIA DE CONTROL DE MOTOR POR ANOMALIAS
CHECK VALVE	VALVULA DE CONTROL DE CHEQUEO O DE RETENCION
CID	SENSOR DE IDENTIFICACION DE CILINDRO
CIRCUIT E	CIRCUITO ELECTRICO
CKP	SENSOR DE POSICION DE ARBOL DE LEVAS
CLOSEP CIRCUIT	CIRCUITO CERRADO
CMH	CALENTADOR DE MEZCLA EN FRIJO
CO	MONOXIDO DE CARBONO
COLD STARD INJECTOR	INYECTOR DE ARRANQUE EN FRIJO
COLD START VALVE	VALVULA DE ARRANQUE EN FRIJO
COMBUSTION CHAMBER	CAMARA DE COMBUSTION
COMPRESSION RATIO	INDICE DE COMPRESION
COMPUTER	COMPUTADORA (UNIDAD DE CONTROL DEL MOTOR)
CONTINUITY	CONTINUIDAD (DIFIERE DE ELECTRICIDAD)
CONTINUOS CIS INJECTOR SYSTEM	SISTEMA DE INYECCION CONTINUA (BOSCH K-JETRONIC)

ABREVIATURA	DESCRIPCION
CONTROL MODULE TEST	DIAGNOSTICO MODULO DE CONTROL
CONTROL MODULE	MODULO DE CONTROL
PRESSURE REGULATOR	REGULADOR DE PRESION
CTS	SENSOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE
CEU IDLE	RALENTI CONTROLADO POR LA UNIDAD DE CONTROL
CURRENT	INTENSIDAD ELECTRICA
CVR	REGULADOR DE CONTROL DE VACIO
CWM	MODULADOR DE TEMPERATURA EXTERIOR
CYCLE	CICLO COMPLETO DE LA CORRIENTE ELECTRICA
CYL SENSOR	SENSOR DE ANGULO DE ARBOL DE LEVAS
CYLINDER IDENTIFICATION SIGNAL	SEÑAL GENERADA POR EL CYL IDENTIFICANDO CADA CILINDRO
DCL	TERMINAL DE INTERCOMUNICACION DE DATOS (CODIGOS)
DI	SISTEMA DE IGNICION DIRECTA
DIAGNOSTIC MODE	MODO DE DIAGNOSTICO DE LA E.C.U
DIGIFANT	SISTEMA DE INYECCION ELECTRONICA (VOLKSWAGEN / BOSCH)
DIGIFANT II	VERSION MODERNIZADA DEL DIGIFANT
DIGITAL CONTROL	CONTROL DIGITAL ON/OFF.
DIS	SISTEMA DE IGNICION DIRECTA
DOL	BASE DE DATOS PARA CALCULAR EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE
DSV	VALVULA SOLENOIDE DE DESACELERACION
DTC	DIAGNOSTICO ATRAVES DE CODIGOS
DUAL CATALYTIC CONVERTER	CONVERTIDOR CATALITICO COMBINADO NOX, HC, CO
DUAL-POINT INJECTION SYSTEM	SISTEMA DE INYECCION DE DOS INYECTORES EN EL CUERPO DE MARIPOSA
DUTY CYCLE	CICLO DE RENDIMIENTO
DWELL	MEDIDA EXPRESADA EN GRADOS DE LEVAS

ABREVIATURA	DESCRIPCION
ERS	SENSOR DE RPM DEL MOTOR
ESA	AVANCE DE CHISPA ELECTRONICO
ESC	CONTROL DE AVANCE ELECTRONICO
EVS	SENSOR DE VELOCIDAD DEL MOTOR
EST	TIEMPO DE ENCENDIDO ELECTRONICO
ETS	SENSOR DE TEMPERATURA DE GASES DE ESCAPE
EVAP	SISTEMA DE EMISIONES DE EVAPORACION
EEC	CONTROL DE EMISION EVAPORATIVO
EVP	SENSOR DE POSICION DE LA VALVULA EGR
EVR	REGULADOR DE VACIO DE LA VALVULA EGR
EXHAUST GAS OXYGEN SENSOR	SENSOR DE OXIGENO DE GASES DE ESCAPE
FAULT CODES	CODIGO DE FALLAS
FCS	SOLENOIDE DE CONTROL DE COMBUSTIBLE
FIPL	CIRCUITO DEL FLOTANTE DE LA BOMBA AL COMBUSTIBLE
FIRING ORDER	ORDEN DE ENCENDIDO
FOS	SENSOR DE OXIGENO DELANTERO
FPM	DIAGRAMA EN MONITOR DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE (FORD)
FREQUENCY	NUMERO DE CICLOS COMPLETOS POR SEGUNDOS
FTS	SENSOR DE TEMPERATURA DE COMBUSTIBLE
FUEL ACCUMULATOR	ACUMULADOR RESIDUAL DE COMBUSTIBLE
FUEL DISTRIBUTOR	DISTRIBUIDOR DE COMBUSTIBLE
FUEL METERING	CONTROLADOR DE MEZCLA DE COMBUSTIBLE
FUEL RAIL	RIEL DE INYECTORES
FULL LOAD	CARGA MAXIMA
FULL LOAD ENRICHMENT	ENRIQUECIMIENTO DE LA CARGA MAXIMA
FUSIBLE LINK	DISPOSITIVO DE PROTECCION (FUSIBLE)
GND GRD. OR	MASA DIRECTA NEGATIVA
GULP VALVE	VALVULA UTILIZADA PARA EVITAR LAS CONTRAEXPLOSIONES
GVW	PESO TOTAL DEL VEHICULO
HAC	SENSOR DE COMPENSACION DE ALTITUD

ABREVIATURA	DESCRIPCION
E4OD	TRANSMISION ELECTRONICA DE 4 VELOCIDADES Y SOBRE MARCHA (FORD)
EACV	VALVULA ELECTRONICA DE CONTROL DE AIRE
ECA	ENSAMBLE DEL CONTROLADOR ELECTRONICO EN LA LINEA (FORD)
ECCS	SISTEMA DE CONTROL COMPUTARIZADO DEL MOTOR
ECI	CONTROL DE INYECCION ELECTRONICA
ECIT	CONTROL ELECTRONICO DEL TIEMPO DE INYECCION
ECM	MODULO DEL CONTROL ELECTRONICO
ECS	SISTEMA DE CONTROL DE EMISION DE GASES
ECT	SENSOR DE TEMPERATURA DEL MOTOR
ECU	UNIDAD DE CONTROL ELECTRONICO
EDF	RELE O CIRCUITO DEL ELECTROVENTILADOR
EEC-IV	CONTROL ELECTRONICO DEL MOTOR DE 4 GENERACION
EEC	CONTROL DE EMISIONES EVAPORATIVAS
EEGR	VALVULA DE RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE ELECTRONICO
EET	TRANSFORMADOR DE RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE
EFC	CONTROL ELECTRONICO DE COMBUSTIBLE
EFE	CONTROLADOR DE EVAPORACION DE COMBUSTIBLE
EFI	INYECCION ELECTRONICA DE COMBUSTIBLE
EGI	INYECCION ELECTRONICA DE GASOLINA
EGO	SENSOR DE OXIGENO DE GASES DE ESCAPE NO CALEFACCIONADO
EGOG	MASA AL SENSOR DE OXIGENO DE GASES DE ESCAPE
EGR	SISTEMA DE RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE
EGRC	CONTROLADOR DE RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE
EGRV	SOLENOIDE DE VENTILACION DE RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE.
EHC	SOLENOIDE DE CONTROL DE GASES DE ESCAPE CON ALTA TEMPERATURA.
EICV	VALVULA ELECTRONICA DE CONTROL DE MARCHA LENTA
EIS	SISTEMA DE IGNICION ELECTRONICA
ECU	UNIDAD DE CONTROL ELECTRONICO
EMISSION	EMISIONES (MEZCLA DE GASES)
EMV	VIGIA DE MANTENIMIENTO DE EMISIONES
EPROM	MEMORIA DE SOLO LECTURA PROGRAMABLE
EPS	SENSOR DE POSICION DEL MOTOR

ABREVIATURA	DESCRIPCION
HACV	VALVULA DE COMPENSACION DE ALTITUD
HAI	ENTRADA DE AIRE CALIENTE
HALL EFFECT	EFFECTO HALL (LA CORRIENTE PASA ATRAVES DE UN MATERIAL SEMICONDUCTOR)
HC	HIDROCARBUROS
HCV	VALVULA DE CONTROL DE GASES DE ESCAPE DE ALTA TEMPERATURA
HEDF	CIRCUITO DEL ELECTROVENTILADOR DE ALTA VELOCIDAD
HEGO	SENSOR DE OXIGENO DE GASES DE ESCAPE
HERTZ (Hz)	FRECUENCIA MEDIDA EN CICLOS POR SEGUNDOS
HIC	COMPENSADOR DE RALENTI EN CALIENTE
HICAS	CONTROLADOR DE SUSPENSION ACTIVA DE ALTA CAPACIDAD
HIGH SEVIRL COMBUSTION	TORBELLINO EN LA MEZCLA DE COMBUSTION
HLOS	ESTRATEGIA DE EVAPORACION DE HARDWARE LIMITADO
HT	ALTA TENSION
I/O	TRANSMISION DE DATOS DENTRO/FUERA
IAC	ACTUADOR DE CONTROL DE AIRE EN RALENTI
IAS	VALVULA DE CIRCUITO DE ENTRADA DE AIRE
IAT	SENSOR DE TEMPERATURA DE ADMISION DE AIRE
IC	CIRCUITO INTEGRADO
ICM	MODULO DE CONTROL DE IGNICION
ICV	VALVULA DE CONTROL DE INDUCCION
IDLE AIR VALVE	VALVULA DE CONTROL DE AIRE DE RALENTI
DM	MONITOR PARA EL DIAGNOSTICO DE INYECCION
GN	IGNICION
GNITER	TERMINO PARA NOMBRAR A LA UNIDAD DE CONTROL ELECTRONICO
GNITION COIL	BOBINA DE ENCENDIDO
IC	SOLENOIDE DE LA COMPENSACION DE LA MARCHA LENTA
INDUCTION	TRANSFERENCIA DE ENERGIA ELECTRICA A TRAVES DE UN CAMPO MAGNETICO.
INDUCTIVE	INDUCCION DE UN CIRCUITO
IGNITION	IGNICION
INJECTOR	INYECTOR
INJECTION VALVE	VALVULA DE INYECCION

ABREVIATURA	DESCRIPCION
INFINITE READING	LA LECTURA EN RESISTENCIA MUESTRA CIRCUITO ABIERTO (INFINITO)
INTERCOOLER	SISTEMA PARA DISMINUIR LA TEMPERATURA Y PURIFICAR EL AIRE
INTEGRATED CIRCUIT (IC)	CIRCUITO INTEGRADO DE SEMICONDUCTORES
IRCM	RELE DEL MODULO INTEGRADO DE CONTROL
ISA	ACTUADOR DE MARCHA LENTA
ISAV	VALVULA DE AIRE DE MARCHA LENTA
ISC	ACTUADOR DE RALENTI CONTROL SERVO INDUCCION DE AIRE
JSV	VALVULA SOLENOIDE DE MEZCLA A PRESION
JUMPER WIRE	CABLE BIFURCADO TIPO BYPASS
KNOCK	PISTONEO O DETONACION
KNOCK SENSOR	SENSOR DE DETONACION
KOE0	LLAVE DE IGNICION / MOTOR DETENIDO
KOER	LLAVE DE IGNICION / MOTOR EN MARCHA
KS	SENSOR DE DETONACION (ABREVIATURA)
LAMBDA	RELACION ESTEQUEOMETRICA AIRE / COMBUSTIBLE
LEAND MIXTURE	MEZCLA POBRE (EXCESO DE OXIGENO)
LED	LUZ EMITIDA POR UN DIODO
LOAD	CARGA ELECTRICA
LOS	OPERACION ESTRATEGICA LIMITADO
LUS	VALVULA SOLENOIDE ABIERTA
M / C	CONTROL DE MEZCLA
M / T	TRANSMISION MANUAL
MAF	SENSOR DE MASA DE AIRE
MAP	SENSOR DE PRESION ABSOLUTA AL MULTIPLE DE ADMISION
MAS	TORNILLO DE AJUSTE DE MEZCLA
MAT	TEMPERATURA DE AIRE DEL MULTIPLE
MCS	SOLENOIDE DE CONTROL DE MEZCLA
MTC	SENSOR DE TEMPERATURA DE CARGA DEL MULTIPLE
MCV	VALVULA DE CONTROL DE MEZCLA
MFI	INYECCION DE COMBUSTIBLE MULTIPUNTO
MICRON	LA MILLONESIMA PARTE DEL METRO (MEDIDA)
MIL	LUZ INDICADORA DE MAL FUNCIONAMIENTO (CHEK ENGINE)
MLP	SENSOR DE POSICION DE LA PALANCA MANUAL

ABREVIATURA	DESCRIPCION
MICROPROCE- SSOR	MICROPROCESADOR
MODE	ESTADO DE OPERACION (MODO)
MODULE	UNIDAD DE CONTROL ELECTRONICO
MPC	CONTROLADOR DE PRESION DE ADMISION
MPFI	MULTIPUNTO EN PUERTO INYECCION DE COMBUSTIBLE
MPS	SENSOR DE POSICION DEL MOTOR
MRL	LUZ RECORDATORIA DE MANTENIMIENTO
MS	MILISEGUNDOS
MSD	DESCARGA DE ENCENDIDO MULTIPLE
NDS	SWITCH DRIVE/NEUTRAL
NITROUS OXIDES (NOX)	OXIDO DE NITROGENO
NPS	SWITCH DE PRESION EN NEUTRAL
NTS	RESISTOR DE COEFICIENTE DE TEMPERATURA NEGATIVO
OBD	DIAGNOSTICO DE A BORDO
OBD II	DIAGNOSTICO A BORDO EN SEGUNDA GENERACION DE CORRIENTE
OCT ADJ	OCTANAJE MODIFICADO (VARIABLE)
OCT	SWITCH DE OCTANAJE
OCTANE RATING	MEDIDA DEL OCTANAJE DE ACUERDO A LA CALIDAD DE LOS COMBUSTIBLES
OHM	MEDIDA STANDARD PARA CALCULAR LAS RESISTENCIAS
OHMMETER	DISPOSITIVO ESPECIAL PARA MEDIR LA RESISTENCIA
OPEN CIRCUIT	CIRCUITO ABIERTO
ORIFICE	PASO CALIBRADO DE COMBUSTIBLE
OSC	CONTROL EN CICLO CERRADO
OSCILLATING	MOVIMIENTO OSCILATORIO RITMICO
OSCILLOSCOPE	DISPOSITIVO PARA LAS MEDICION DE TODO TIPO DE OSCILACIONES
OVCV	VALVULA DE CONTROL DE VENTILACION EXTERIOR
OXYGEN (O ₂) SENSOR	SENSOR DE OXIGENO DE LOS GASES DE ESCAPE
AIR	SISTEMA DE INYECCION DE AIRE POR PULSOS
PARALLEL CIRCUIT	CIRCUITO ELECTRONICO DEL PARALELO
MAP SENSOR	SENSOR DE PRESION ATMOSFERICA.

ABREVIATURA	DESCRIPCION
PCV	DISPOSITIVO DE VENTILACION DE CARTER
PGM-FI	SISTEMA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE PROGRAMABLE
PGM-IG	SISTEMA DE IGNICION PROGRAMADA
PORT INJECTION	PUERTO DE INYECCION (DETRAS DE LA VALVULA DE ADMISION)
PORTED VACUM	AIRE DE BAJA PRESION DENTRO DEL CUERPO DE MARIPOSA
POTENTIOMETER	RESISTENCIA VARIABLE O POTENCIOMETRO
PRC	CONTROLADOR DEL REGULADOR DE PRESION
PRE-PUMP	BOMBA DE COMBUSTIBLE INTERNO O PRE-BOMBA
PRESSURE REGULATOR	REGULADOR DE PRESION
PRIMARY CIRCUIT	CIRCUITO PRIMARIO O DE ALTO VOLTAGE
PROM	MEMORIA DE SOLO LECTURA PROGRAMABLE
PSP	SWITCH DE PRESION DE LA DIRECCION HIDRAULICA
PTC - HEATER	SENSOR DE COEFICIENTE DE TEMPERATURA POSITIVO
PULSED INJECTION	PULSO DE INYECCION
PULSED GENERATOR	GENERADOR DE PULSOS
PURGE VALVE	VALVULA DE PURGA DE CANISTER
QUICK TEST	DIAGNOSTICO FUNCIONAL RAPIDO (FORD EEC IV)
RAD SWITCH	SWITCH DEL RADIADOR DE TEMPERATURA
RAM	MEMORIA DE ACCESO ALEATORIO
REFERENCE VOLTAGE	VOLTAGE REFERENCIAL
RESIDUAL PRESSURE	PRESION RESIDUAL DE COMBUSTIBLE
RESISTOR	RESISTENCIA
RESISTANCE	RESISTENCIA (LA OPOSICION AL FLUJO DE CORRIENTE).
RICH MIXTURE	MEZCLA (EXCESO DE COMBUSTIBLE)
ROM	MEMORIA DE SOLO LECTURA
RPM	REVOLUCIONES POR MINUTO
RXD	RECEPTOR DE DATOS EN LINEA
SAE	SOCIEDAD DE INGENIEROS AUTOMOTRICES
SAS	TORNILLO DE REGULACION DE VELOCIDAD
SATURATION	SATURACION (MAXIMO CONTENIDO DE PARTICULAS)

ABREVIATURA	DESCRIPCION
SBS	VALVULA SOLENOIDE TIPO BYPASS DEL SOBREALIMENTADOR
SCC	COMPUTADORA CONTROLADORA DEL ENCENDIDO
SCV	SOLENOIDE DEL CONTROL DE VELOCIDAD
SDS	ESPECIFICACIONES Y SERVICIOS DE DATOS
SDV	VALVULA SOLENOIDE DE CORTE EN BAJO
SECONDARY	VOLTAJE SECUNDARIO
SEFI	INYECCION, ELECTRONICA SECUENCIAL
SELF-TEST	MODO DE TESTEO RAPIDO
SENSOR PLATE	PLATO O DISCO SENSOR
SENSOR	SENSOR (OBTENCION DE INFORMACION O ESTADO EN QUE SE ENCUENTRE)
SENSOR TEST	TESTEO A TRAVES DE LOS SENSORES
SHORT CIRCUIT	CORTO CIRCUITO
SIG RTN	CIRCUITO DE SEÑAL DE RETORNO
SIL	LUZ INDICADORA DE CAMBIO DE VELOCIDADES
SIS	SOLENOIDE DE PARADA DE RALENTI
SOLENOID	SOLENOIDE (ELECTROMAGNETICO)
SOS O ₂	SENSOR DE OXIGENO TRASERO (POSTERIOR)
SPARK ADVANCE	AVANCE DE ENCENDIDO
SPARK DURATION	TIEMPO DE ENCENDIDO
SPARK RETARD	ENCENDIDO ATRASADO
SPARK VOLTAJE	VOLTAJE DE ENCENDIDO
SPFI	INYECCION DE COMBUSTIBLE MONOPUNTO
SPI	SISTEMA DE INYECCION MONOPUNTO
SPOUT	CONECTOR PUENTE DE PUESTA A PUNTO (EEC IV)
SRS	AIR BAG
SSI	SISTEMA DE IGNICION DE ESTADO SOLIDO
START	ARRANQUE / ENCENDIDO
SWITCH	INTERRUPTOR
STEPPER MOTOR	MOTOR DE PASO A PASO
STROKE	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE EL PUNTO INFERIOR DE ADMISION HASTA EL PMS.
SUB OXYGEN SENSOR	SEGUNDO SENSOR DE OXIGENO (TRASERO)
SWITCHING	SWITCH TRANSISTORIZADO, UTILIZADO EN SISTEMAS DE IGNICION

ABREVIATURA	DESCRIPCION
TRANSISTOR	ELECTRONICA SEMICONDUCTOR
TV	VALVULA DE MARIPOSA
TACH INPUT	SALIDA DE LA BOBINA DE ENCENDIDO (RPM)
TAS	TORNILLO DE REGULACION DE MARIPOSA
TBI	INYECCION DE COMBUSTIBLE EN EL CUERPO DE MARIPOSA
TSA	AIRE FRESCO CONTROLADO POR UN TERMOSTATO
TCM	MODULO DE CONTROL MARIPOSA
TCP	BOMBA COMPENSADORA DE ACELERACION
TCS	SISTEMA DE CONTROL DE TRACCION
TDS	PUNTO MUERTO SUPERIOR
TERMINAL	TERMINAL DE CONEXION DE UN RAMAL ELECTRICO
TES	SWITCH TERMO ELECTRICO
TEMPERATURE SENSOR	SENSOR DE TEMPERATURA
THERMYSTOR	TERMISTOR (CAMBIA SU RESISTENCIA DE ACUERDO A LA TEMPERATURA)
THROTTLE BODY	CUERPO DE MARIPOSA
TIMING	TIEMPO DE ENCENDIDO (POSICION DEL PISTON Y CHISPA DE ENCENDIDO)
TOILTS	SENSOR DE TEMPERATURA DEL ACEITE DE TRANSMISION
TP TPS	SENSOR DE POSICION DE MARIPOSA
TRANSDUCER	TRANSFORMADOR (TRANSFORMA UN TIPO DE ENERGIA EN OTRA)
TRANSFER PUMP	BOMBA DE TRANSFERENCIA DE
TTS	SWITCH DE TEMPERATURA DE TRANSMISION
TVS	SWITCH DE TEMPERATURA DE VACIO
TVV	VALVULA DE VENTILACION TERMICA
TW SENSOR	SENSOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE
TWC	CATALIZADOR DE TRES VIAS
TWSV	VALVULA SOLENOIDE DE TRES VIAS
TXD	TRANSMISION DE LINEAS DE DATOS
UCU	UNIDAD DE CONTROL UNIVERSAL
VACUUM ADVANCE	AVANCE DE VACIO (PARA EL ENCENDIDO)
VACUUM	VACIO O PRESION MENOR A LA ATMOSFERICA
VAF	VOLUMEN DE FLUJO DE AIRE

ABREVIATURA	DESCRIPCION
-------------	-------------

[illegible]