



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ



EL CONTROL ELECTRÓNICO DE MOTOR EN EL CHEVROLET SPARK

**Autor: Alejandro Linero Welcker
INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ**

Diag. 85a # 27 -49, Of. 201 Tel 610 8447
www.icautomotriz.com Mail: [servicio @ icautomotriz.com](mailto:servicio@icautomotriz.com)



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ

PRIMERA PARTE
EL COMPUTADOR Y SUS CIRCUITOS

Diag. 85a # 27 -49, Of. 201 Tel 610 8447
www.icautomotriz.com Mail: [servicio @ icautomotriz.com](mailto:servicio@icautomotriz.com)



COMPUTADOR

1. Ubicación

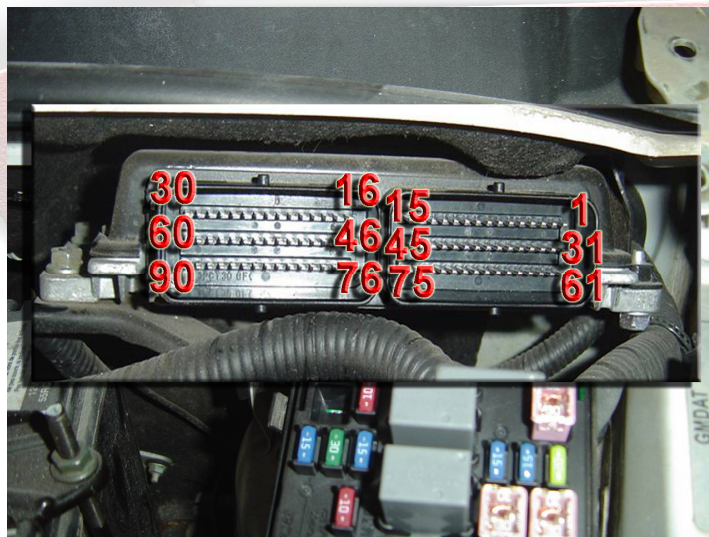


Parte derecha del Vehículo (visto de frente), cerca la lata contrafuego.

2. Clase

Sirius D3/D4, Fabricado por Siemens, de 90 Pines, tipo ECM.

3. Conector





INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ

Pin #	Función
31	Control Bobina 2 y 3
32	Control Bobina 1 y 4
33	Masa del ECM
35	Control de la resistencia del sensor de Oxígeno
39	Luz de falla
40	Alimentación de voltaje al sensor del nivel de combustible del tanque
41	relevador del compresor del A/C
42	Señal del sensor de detonación
43	Posición del motor del MTIA
44	Señal del sensor de Oxígeno
45	Potenciómetro de la válvula EGR
46	Masa del sensor del nivel de combustible del tanque
49	Señal de temperatura del evaporador del A/C
50	Voltaje de referencia al sensor MAP
51	Señal del sensor VSS
52	Interruptor de accionamiento del A/C
54	Señal positiva del sensor CKP
55	Interruptor de mariposa cerrada del MTIA
56	Línea de diagnóstico K
59	Control del inyector #1
60	Control del inyector #3
61	Positivo del motor MTIA
62	Negativo del motor MTIA
64	Control de la resistencia del sensor de Oxígeno
65	Control sobre el solenoide CCCP
66	Control sobre el relevador principal
67	Masa del ECM
74	Señal de posición de mariposa del MTIA
75	Señal del sensor MAP
76	Señal del sensor ECT
78	Señal del sensor IAT
79	Voltaje de referencia del EGR y de los potenciómetros del MTIA
83	Interruptor de presión hidráulica de la dirección
85	Señal negativa del sensor CKP
86	Señal de encendido (ON) de las luces
89	Control del inyector #4
90	Control del inyector #2

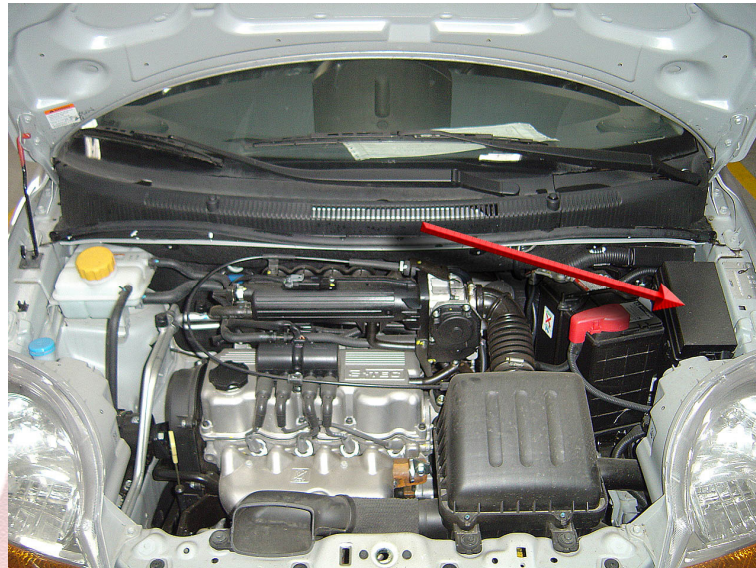
Diag. 85a # 27 -49, Of. 201 Tel 610 8447

www.icautomotriz.com Mail: servicio@icautomotriz.com



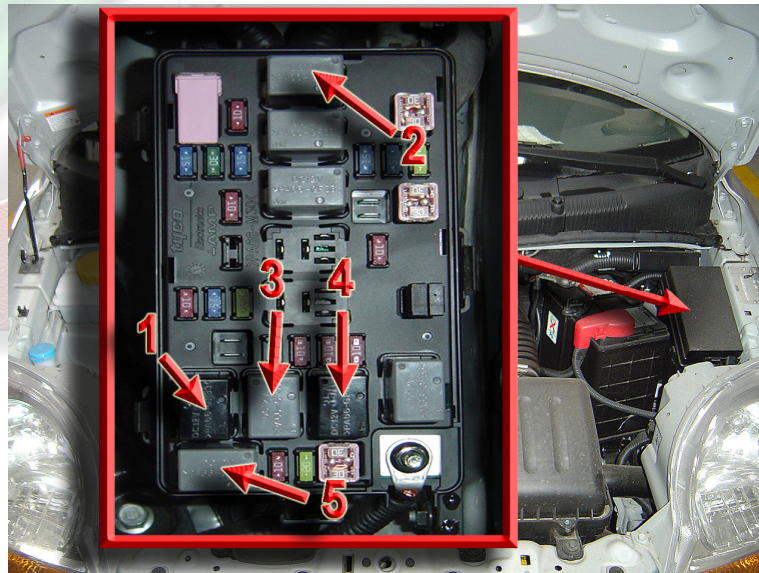
RELEVADORES

1. Ubicación de la Caja Principal



En el habitáculo motor detrás de la farola izquierda.

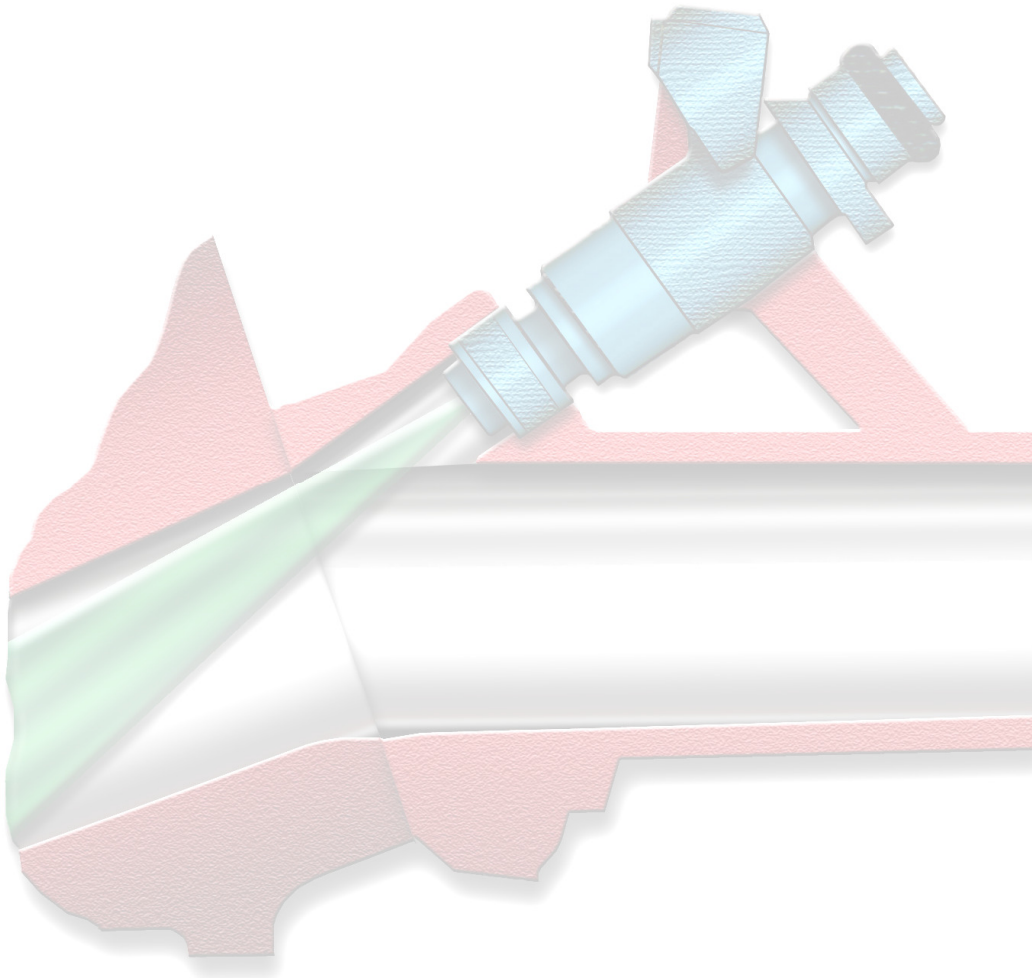
2. Identificación



1. Relevador Principal.



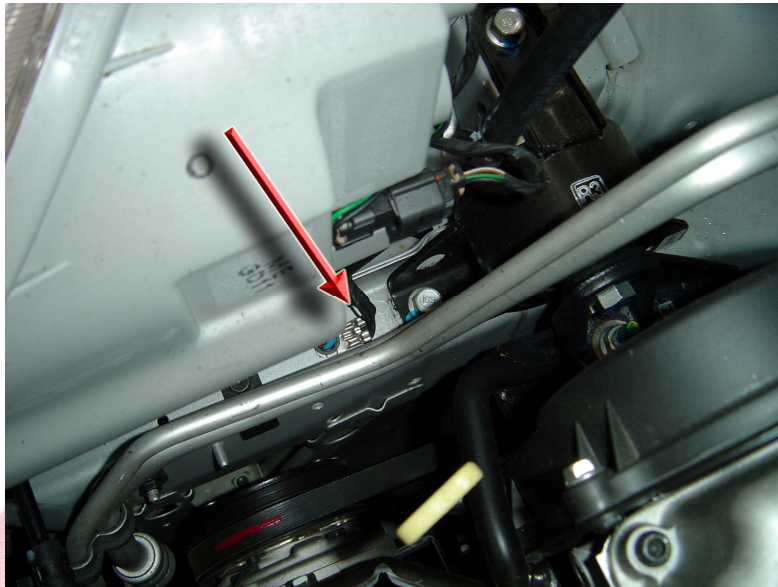
2. Relevador de la Bomba de combustible.
3. Relevador de baja velocidad del electro ventilador.
4. Relevador de alta velocidad del electro ventilador.
5. Relevador del compresor de A/C.





MASAS

1. Ubicación de las masas del control lógico



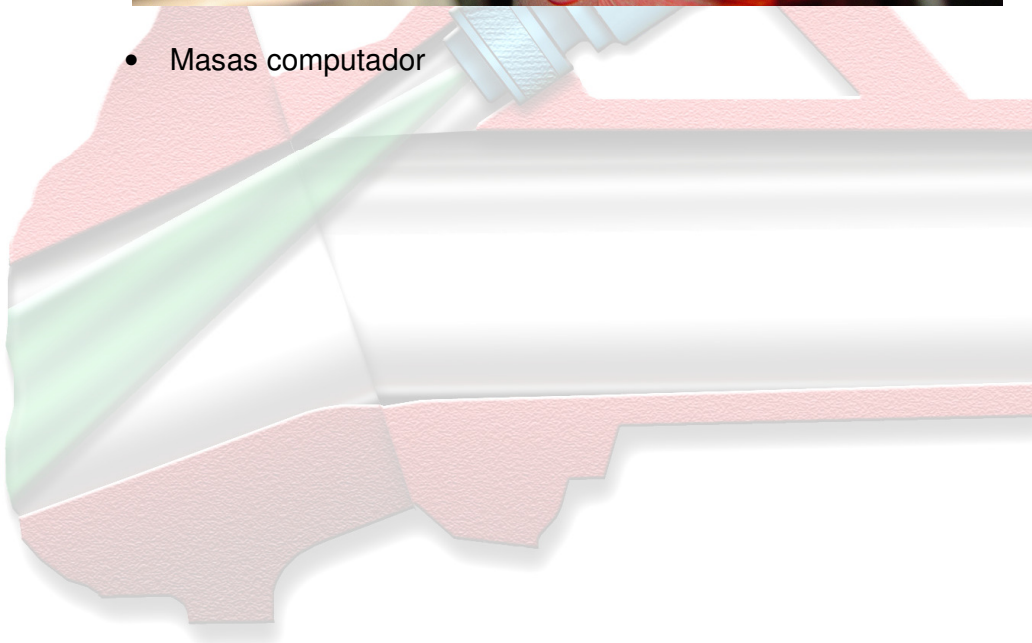
- Masa 1



- Masa 2



- Masas computador





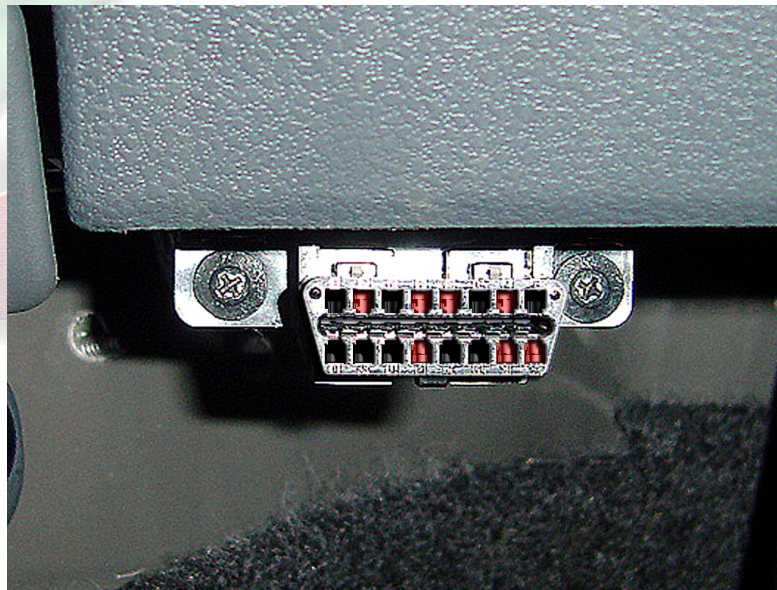
CONECTOR DE DIAGNOSTICO

1. Ubicación



Debajo de la columna de la dirección lado izquierdo del habitáculo.

2. Tipo



DCL, con 7 pines activos.

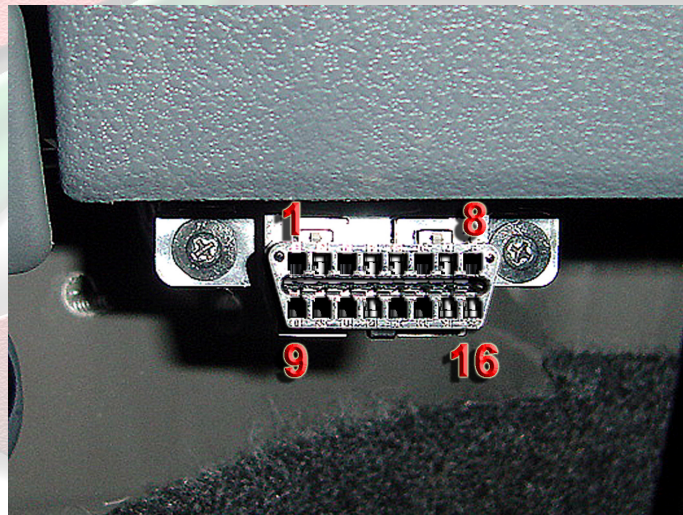


3. Líneas de Diagnóstico



- Protocolo de la línea K: ISO 9141-2 /ISO 14230-4
- Protocolo de la línea L: ISO 9141-2 /ISO 14230-4

4. Identificación de los pines



1. Pin 2: Señal de entrada a los actuadores
2. Pin 4: masa.
3. Pin 5: masa.
4. Pin 7: Línea de diagnóstico K.
5. Pin 15: Línea de diagnóstico L.
6. Pin 16: Voltaje de Batería.



5. Pruebas Básicas en el Conector

5.1 Verificación del estado de masa

Procedimiento

1. Interruptor OFF.



2. Dial del multímetro en función de voltios continuos.



3. Conectar el cable rojo al terminal 4 del DCL.
4. Conectar el cable negro a una buena masa.



Resultado

El voltaje debe estar por debajo de 0,31 V. d.c.

5.2 Verificación del voltaje de alimentación al escaner

Procedimiento

5. Mantener el dial en voltios d.c.



6. Conectar el cable rojo del multímetro al pin 16 del DCL.
7. Cable negro del multímetro a una buena masa.

Resultado

El voltaje debe ser cercano a la batería.

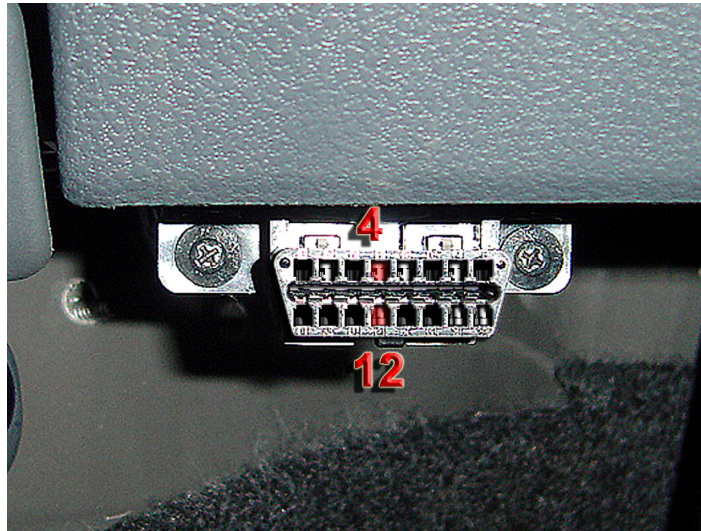
6. Extracción de Códigos por Destello

Procedimiento

1. Hacer un puente entre el terminal 12 y 4 del DCL. El puente debe incluir un fusible de 10 A.
2. Interruptor de encendido en ON, con el motor OFF.
3. Cuente los destellos de luz.



Resultados



Si no existen códigos, la luz MIL, se apagará uno o dos segundos después de girar el interruptor de encendido a ON.

7. Listado de Códigos de Falla

DTC	Significado
P0107	Bajo voltaje en el circuito del sensor MAP
P0108	Alto voltaje en el circuito del sensor MAP
P0112	Bajo voltaje en el circuito del sensor IAT
P0113	Alto voltaje en el circuito del sensor IAT
P0117	Bajo voltaje en el circuito del sensor ECT
P0118	Alto voltaje en el circuito del sensor ECT
P0122	Bajo voltaje en el circuito del sensor TPS
P0123	Alto voltaje en el circuito del sensor TPS
P0131	Bajo voltaje en el circuito del sensor de oxígeno
P0132	Alto voltaje en el circuito del sensor de oxígeno
P0133	No existe actividad en el circuito del sensor de oxígeno
P0135	Mal funcionamiento en la resistencia del sensor de oxígeno
P0171	Control de inyección muestra pobreza
P0172	Control de inyección muestra Riqueza
P0222	Bajo voltaje en el MTIA
P0223	Alto voltaje en el MTIA
P1230	Bajo voltaje en el circuito del relevador de la bomba de combustible
P1231	Alto voltaje en el circuito del relevador de la bomba de combustible



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ

P0261	Bajo voltaje en el circuito del inyector #1
P0262	Alto voltaje en el circuito del inyector #1
P0264	Bajo voltaje en el circuito del inyector #4
P0265	Alto voltaje en el circuito del inyector #4
P0267	Bajo voltaje en el circuito del inyector #2
P0268	Alto voltaje en el circuito del inyector #2
P0270	Bajo voltaje en el circuito del inyector #3
P0271	Alto voltaje en el circuito del inyector #3
P0300	Perdidas de quemado múltiples que pueden dañar el convertidor catalítico
P1320	Perdidas de quemado múltiples que incrementan las emisiones
P1321	Error de tiempo en la señal del sensor CKM
P0327	Fallo en el circuito del sensor KS
P0335	Error en la señal del sensor CKP
P0336	Pulso extra en la señal del sensor CKP
P0337	No hay señal del sensor CKP
P0341	No se entiende la señal del sensor CAM
P0342	No hay señal del sensor CAM
P0351	Falla en el circuito del encendido A
P0352	Falla en el circuito del encendido B
P0400	El flujo de la válvula EGR está fuera del límite
P1402	La válvula EGR está bloqueada
P1403	Falla en la válvula EGR
P0404	La válvula EGR permanece abierta
P1404	La válvula EGR permanece cerrada
P0405	Alto voltaje en el sensor de abertura de la válvula EGR
P0406	Bajo voltaje en el sensor de abertura de la válvula EGR
P0444	No hay señal en el circuito de la válvula CCCP
P0445	Falla en el circuito de la válvula CCCP
P0462	Bajo voltaje en el circuito del sensor de nivel de combustible
P0463	Alto voltaje en el circuito del sensor de nivel de combustible
P0480	Falla en el circuito de control de baja velocidad del electro ventilador
P0481	Alto voltaje en el circuito de control de alta velocidad del electro ventilador
P0501	No hay señal de velocidad del vehículo
P0510	Falla en el circuito del interruptor de mariposa cerrada
P1511	Falla en el circuito del motor MTIA
P1512	Problema mecánico en el motor MTIA
P1513	Error de funcionamiento en el motor MTIA
P1537	Bajo voltaje en el circuito del relevador A/C
P1538	Alto voltaje en el circuito del relevador A/C
P0562	Voltaje en el sistema muy bajo

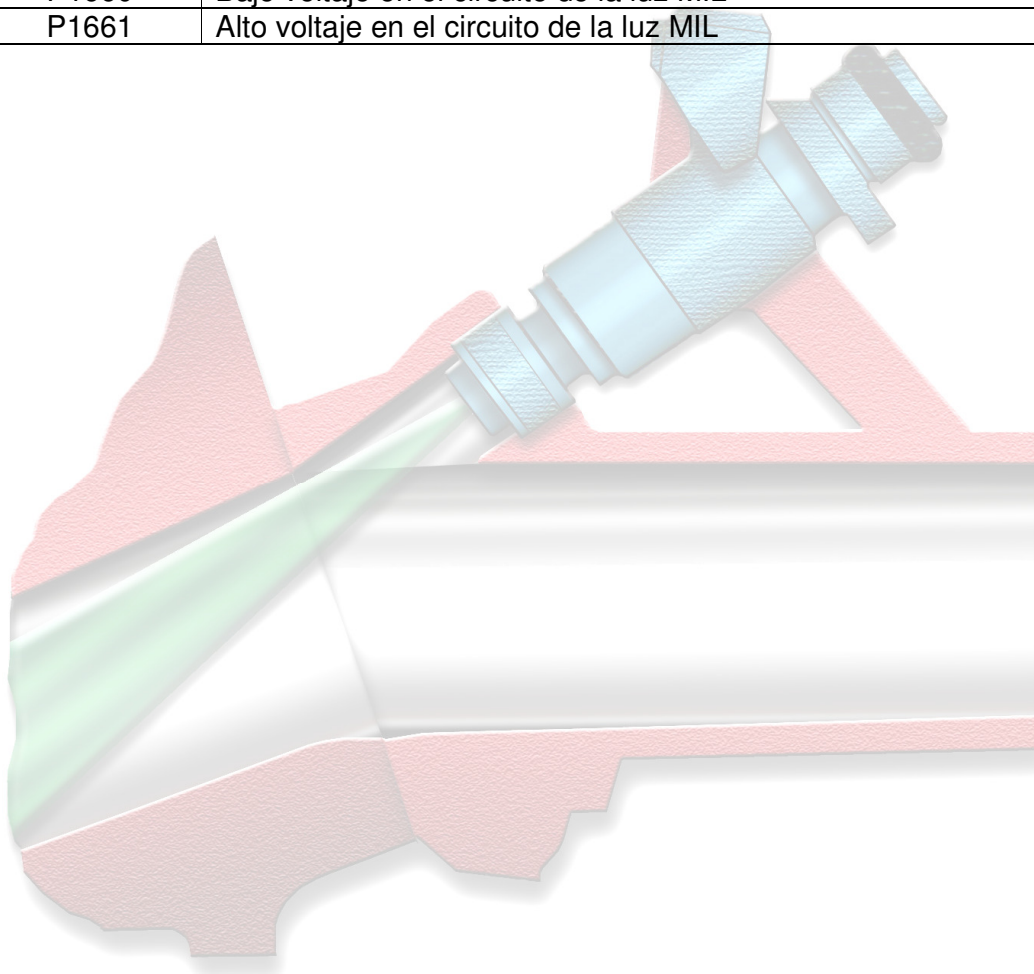
Diag. 85a # 27 -49, Of. 201 Tel 610 8447

www.icautomotriz.com Mail: servicio@icautomotriz.com



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ

P0563	Voltaje en el sistema muy alto
P0601	Error en los cálculos del ECM
P0604	Problema en la memoria RAM del ECM
P0605	Problema de escritura en el ECM
P1610	Alto voltaje en el relevador principal
P1611	Bajo voltaje en el relevador principal
P0656	Falla en el circuito reloj del tablero de marcación de nivel de combustible
P1660	Bajo voltaje en el circuito de la luz MIL
P1661	Alto voltaje en el circuito de la luz MIL



Diag. 85a # 27 -49, Of. 201 Tel 610 8447

www.icautomotriz.com Mail: servicio@icautomotriz.com

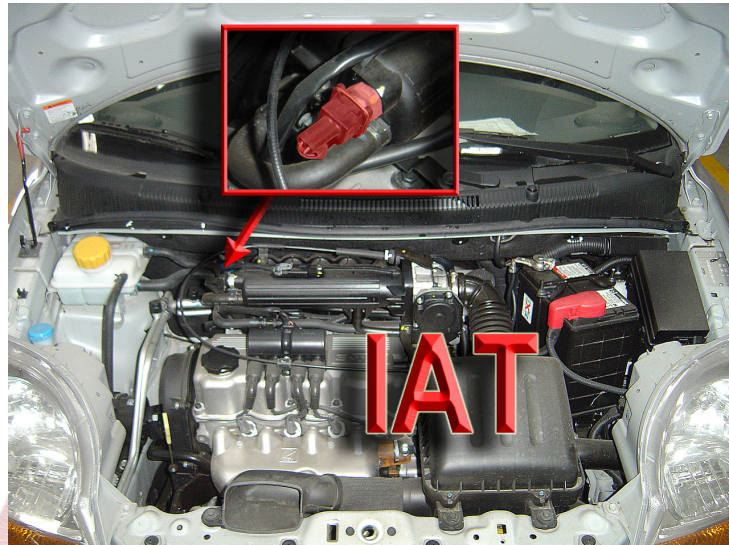


SEGUNDA PARTE
LAS ENTRADAS



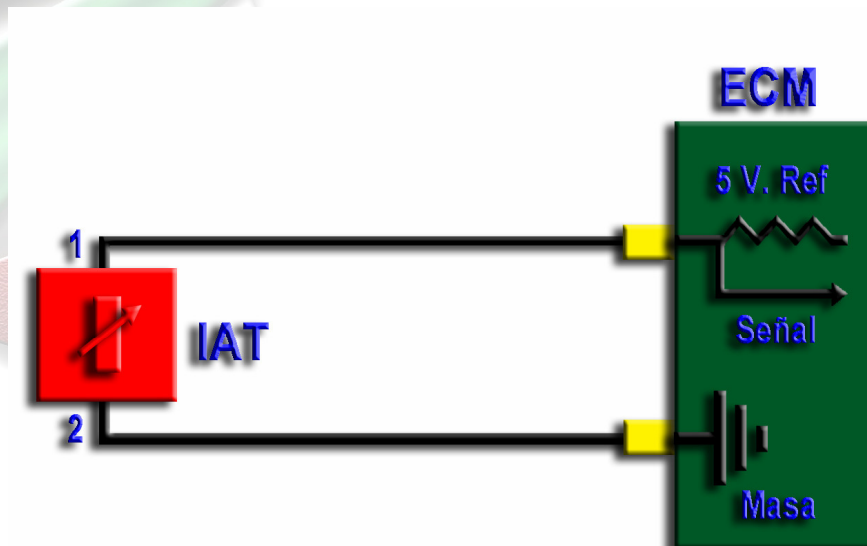
EL SENSOR IAT

Ubicación



Lado izquierdo superior del múltiple de admisión.

Circuito



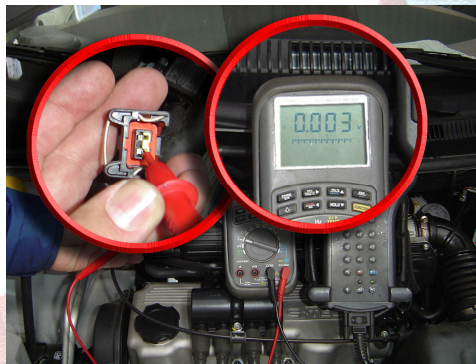


Pruebas

Verificación del estado del circuito

Procedimiento

1. Interruptor en OFF
2. Desconectar sensor
3. Interruptor en ON
4. Cable negro del multímetro a masa
5. Dial del multímetro a voltios d.c.



6. Conectar el cable rojo del multímetro a uno de los terminales en el conector del sensor

Resultado

Si el voltaje es menor de 0,51, este terminal es el de masa.

Procedimiento



Conectar el cable rojo al otro terminal en el conector del sensor



Resultado

El voltaje debe estar entre 4,8 y 5,2 V.

Verificación del termistor

Procedimiento



1. Interruptor de encendido OFF
2. Dial del multímetro a función de óhmios (Ω).
3. Cable rojo a uno de los terminales en el sensor.
4. Cable negro al otro terminal del sensor

Resultado

Valor de resistencia según la siguiente tabla

5 °C	7280 Ω
15 °C	4450 Ω
20 °C	3520 Ω
25 °C	2800 Ω
30 °C	2240 Ω
35 °C	1800 Ω



Verificación de la señal generada por el termistor

Procedimiento



1. Verificar la temperatura en el múltiple de admisión
2. Interruptor en OFF
3. Conectar el sensor
4. Encender el motor
5. Cable negro del multímetro a una buena masa
6. Conectar el cable rojo al terminal positivo del sensor

Resultado

El voltaje debe disminuir al aumentar la temperatura en el múltiple de admisión

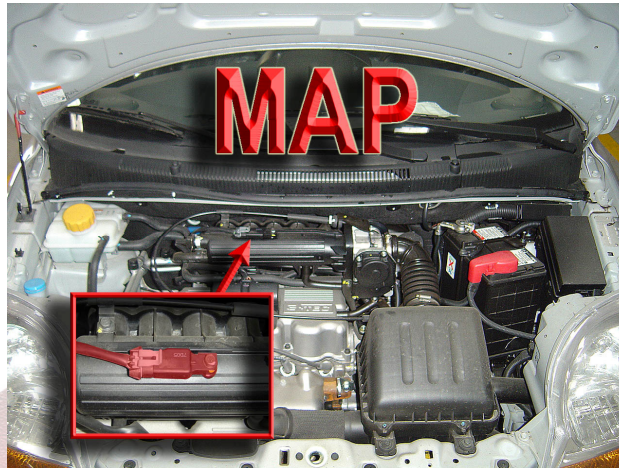
Los valores según la siguiente tabla:

5 °C	4,15 V.
15 °C	3,74 V.
20 °C	3,50 V.
25 °C	3,25 V.
30 °C	2,99 V.
35 °C	2,73 V.



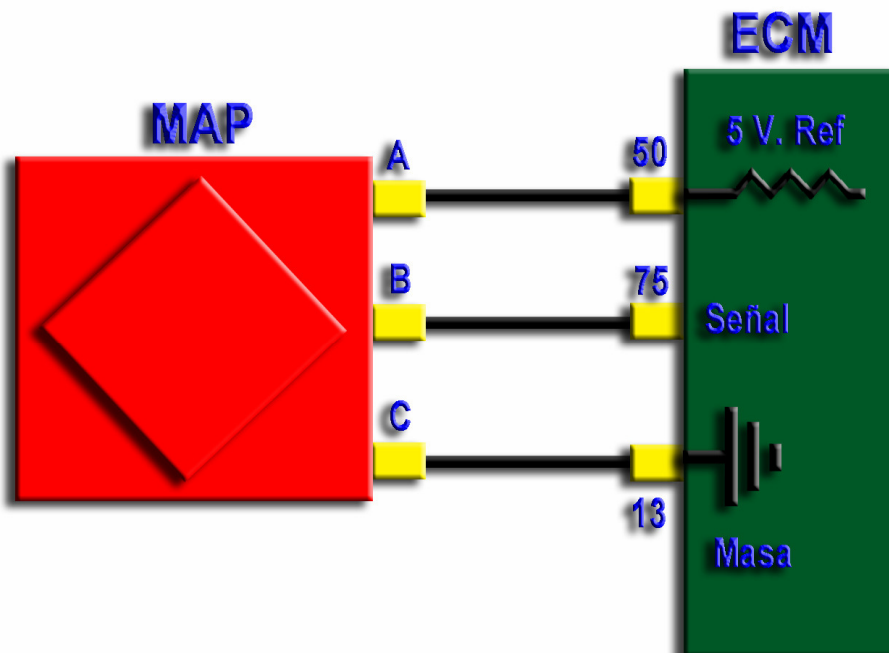
EL SENSOR MAP

Ubicación



Parte superior del múltiple de admisión

Circuito





Pruebas

Verificación del estado de los circuitos y la señal barométrica

Procedimiento



1. Interruptor de encendido OFF.
2. Cable negro del multímetro a una buena masa.
3. Multímetro en función de voltios d.c.
4. Con el cable rojo tocar los tres terminales en el conector del sensor.

Resultado

En uno de los terminales, el voltaje debe ser menor de 0,51 V. d.c.

En otro terminal el valor de voltaje debe estar entre 4,5 y 5,5 v. d.c.

En el terminal faltante el valor de voltaje debe estar según la siguiente tabla

Altura	Voltaje
Mayor de 2500 mts.	Entre 4,5 y 2,3
Entre 1500 y 2500 mts.	Entre 4,05 y 2,07
Menos de 1500 mts.	Entre 3,65 y 1,83

Verificación de la señal de vacío

Procedimiento

1. Encender motor



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ



2. Mantener el cable negro a masa
3. Mantener el dial del multímetro a voltios d.c.
4. Encender el motor
5. Verificar el comportamiento de la señal en marcha mínima.

Resultado

Altura	Voltaje
Mayor de 2500 mts.	Entre 1,49 y 1,26
Entre 1500 y 2500 mts.	Entre 1,31 y 1,10
Menos de 1500 mts.	Entre 1,14 y 0,96

Procedimiento

6. Llevar el motor a velocidad crucero

Resultado

La señal debe disminuir

Cuadro de referencia para prueba con vacío directo al ducto del sensor

Vacío	Voltaje
120 KPA	Entre 4,69 y 4,82
95 KPA	Entre 3,61 y 3,74
40 KPA	Entre 1,26 y 1,39
15 KPA	Entre 0,19 y 0,32



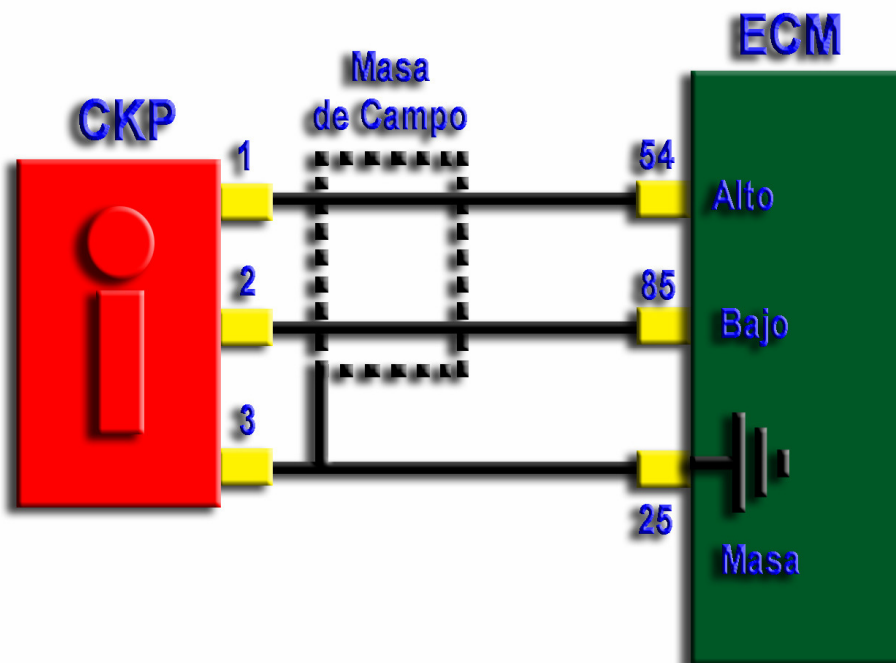
EL SENSOR CKP

Ubicación



En la carcasa de la caja en la unión entre el motor y la caja de velocidades

Circuito



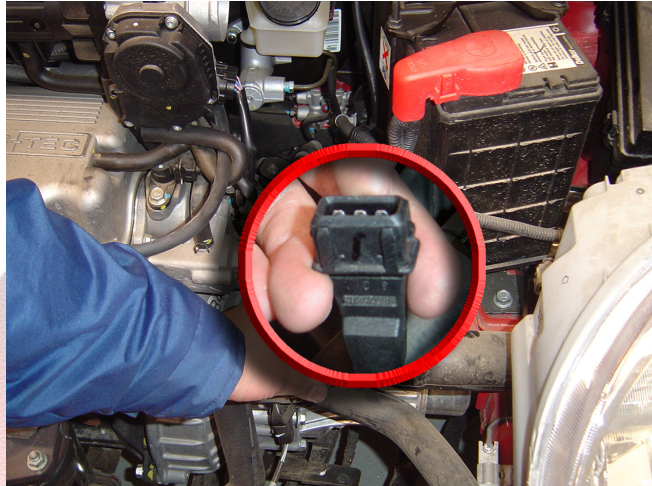


Pruebas

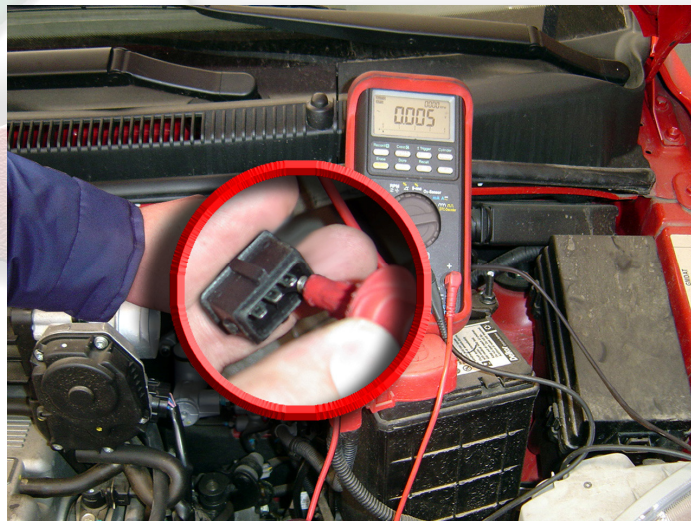
Verificación del circuito de masa de campo

Procedimiento

1. Interruptor OFF



2. Desconectar sensor
3. Dial en voltios d.c.
4. Cable negro a masa
5. Interruptor en ON



6. Cable rojo al terminal 3 o del extremo derecho (viéndolo de frente)

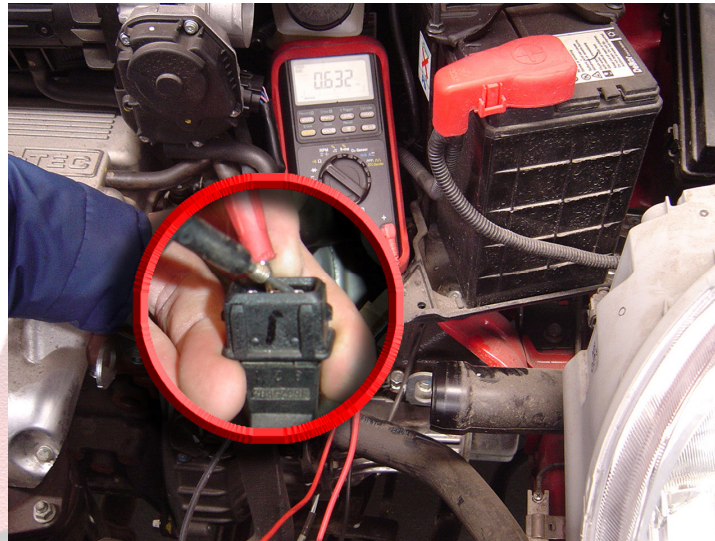


Resultado

El valor de voltaje debe ser inferior a 0,51 V. d.c.

Verificación de la resistencia del bobinado interno

Procedimiento



1. Interruptor OFF
2. Dial en función de ohmios (Ω)
3. Cable negro a uno de los terminales del sensor
4. Cable rojo al otro terminal

Resultado

La resistencia debe estar entre 460 y 620 Ω .

Verificación de la señal generada por el sensor

Procedimiento

1. Mantener el sensor desconectado
2. Encender el motor
3. Cable negro del multímetro a masa.
4. Multímetro en función de voltios a.c.
5. Cable rojo al terminal positivo
6. Verificar el valor en marcha mínima



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ



Resultado

La señal debe estar entre 0,8 y 1,7 V. a.c.

Procedimiento

7. Multímetro en función de frecuencia
8. Verificar el valor de la señal en marcha mínima

Resultado



La señal debe estar entre 11.000 y 17.000 Hz.

Procedimiento

9. Llevar el motor a marcha crucero

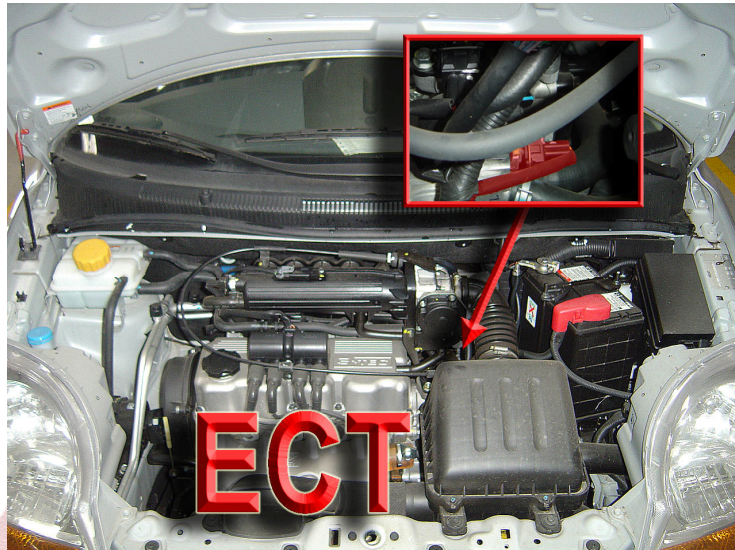
Resultado

La señal debe incrementarse.



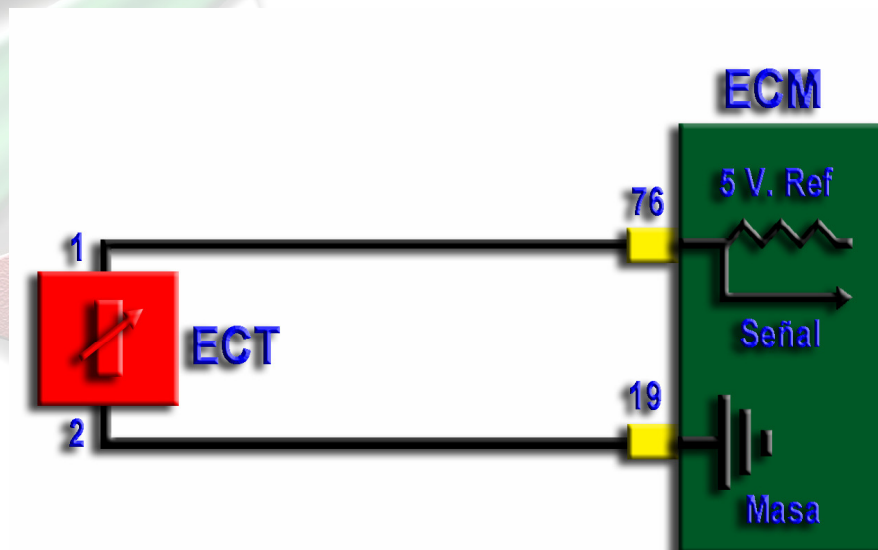
EL SENSOR ECT

Ubicación



Cuerpo del termostato hacia el lado de la caja de velocidades.

Circuito





Pruebas

Verificación del estado del circuito

Procedimiento

7. Interruptor en OFF
8. Desconectar sensor
9. Interruptor en ON
10. Cable negro del multímetro a masa
11. Dial del multímetro a voltios d.c.



12. Conectar el cable rojo del multímetro a uno de los terminales en el conector del sensor

Resultado

Si el voltaje es menor de 0,51, este terminal es el de masa.

Procedimiento

Conectar el cable rojo al otro terminal en el conector del sensor

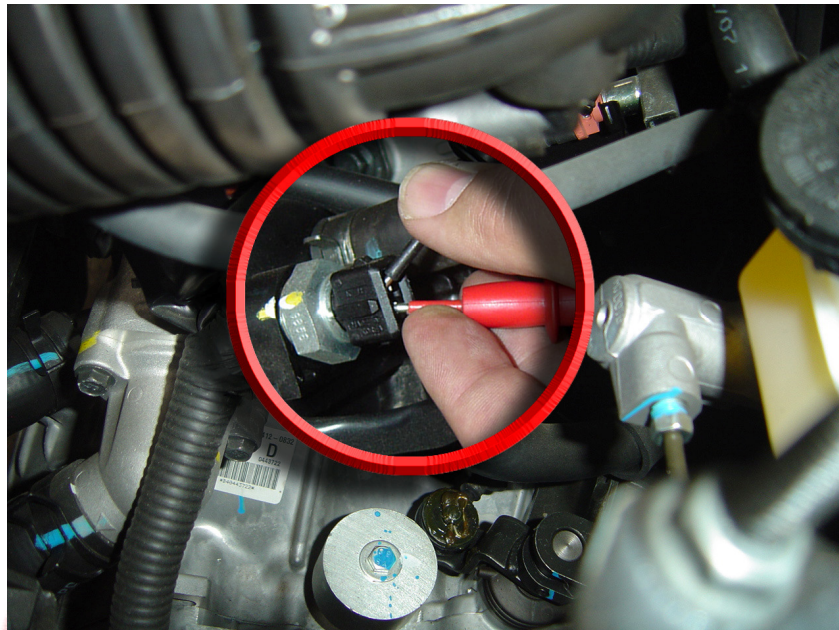
Resultado

El voltaje debe estar entre 4,8 y 5,2 V.



Verificación del termistor

Procedimiento



5. Interruptor de encendido OFF
6. Dial del multímetro a función de óhmios (Ω).
7. Cable rojo a uno de los terminales en el sensor.
8. Cable negro al otro terminal del sensor

Resultado

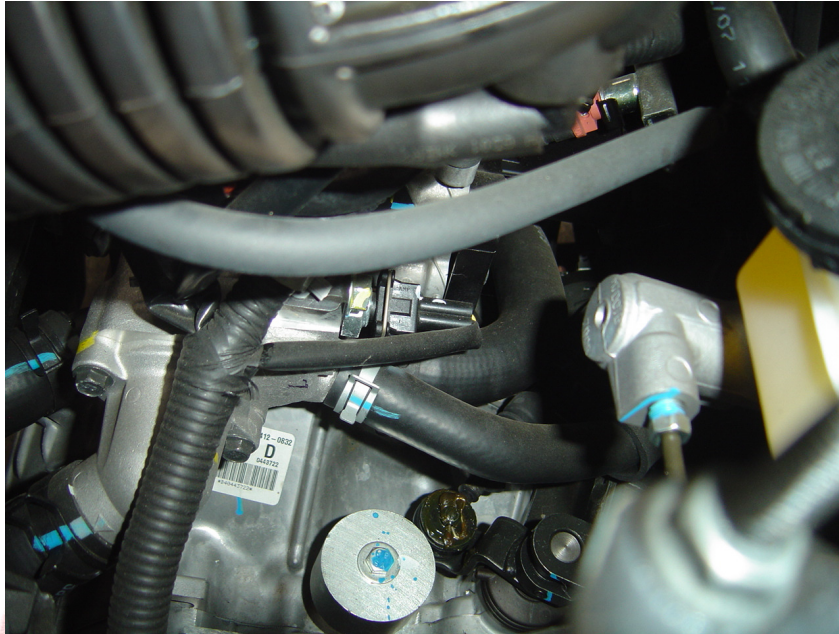
Valor de resistencia según la siguiente tabla

Temperatura	Resistencia
20 °C	3520 Ω
50 °C	185,2 Ω
80 °C	132,0 Ω
85 °C	49,2 Ω
105 °C	27,5 Ω



Verificación de la señal generada por el termistor

Procedimiento



7. Verificar la temperatura en el múltiple de admisión
8. Interruptor en OFF
9. Conectar el sensor
10. Encender el motor
11. Cable negro del multímetro a una buena masa
12. Conectar el cable rojo al terminal positivo del sensor

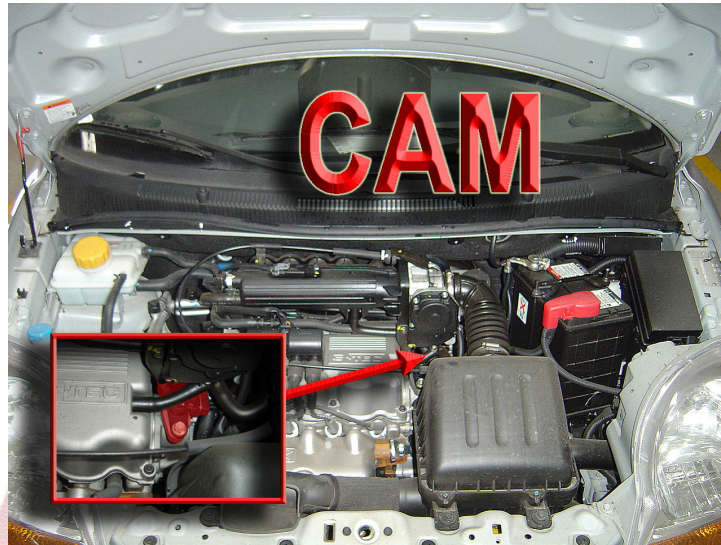
Resultado

El voltaje debe disminuir al aumentar la temperatura en el múltiple de admisión



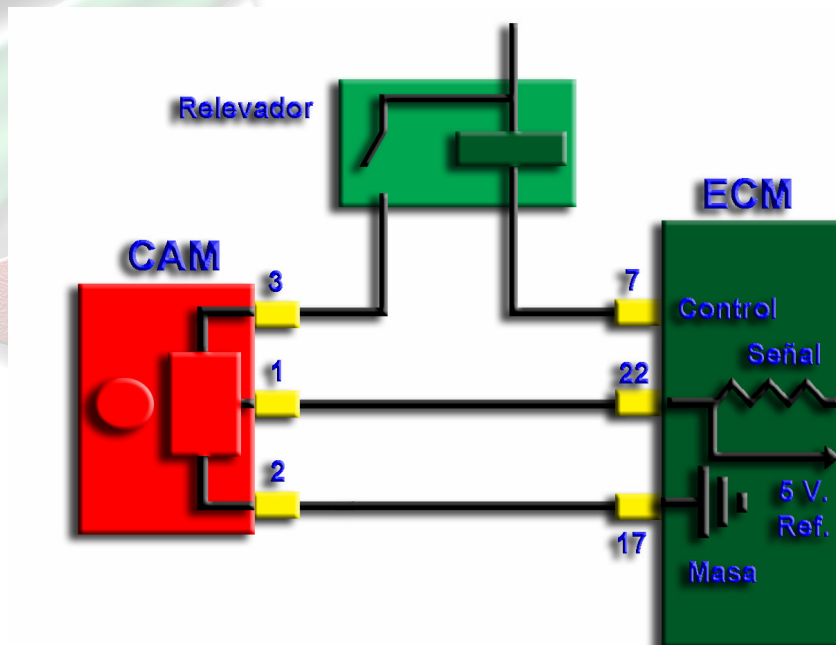
EL SENSOR CAM

Ubicación



Lado derecho de la culata, por encima de la carcasa del termostato.

Circuito





Pruebas

Verificación del estado del circuito

Procedimiento

1. Cable negro del multímetro a masa
2. Dial del multímetro a voltios d.c.
3. Interruptor de encendido en ON



4. Conectar el cable rojo del multímetro a cada uno de los terminales en el conector del sensor

Resultado

Si el voltaje es menor de 0,51, este terminal es el de masa.

Si el voltaje está entre 4,8 y 5,2 V. d.c.

En el tercer terminal el voltaje debe estar cercano al de la batería.



Verificación de la señal generada por el sensor

Procedimiento



1. Mantener el cable negro del multímetro conectado a masa.
2. Mantener el dial del multímetro en voltios d.c.
3. Cable negro del multímetro conectado al terminal cuyo voltaje está cercano a 5 voltios.
4. Encender motor
5. Multímetro en función de voltios a.c.
6. Verificar el voltaje en marcha mínima

Resultado



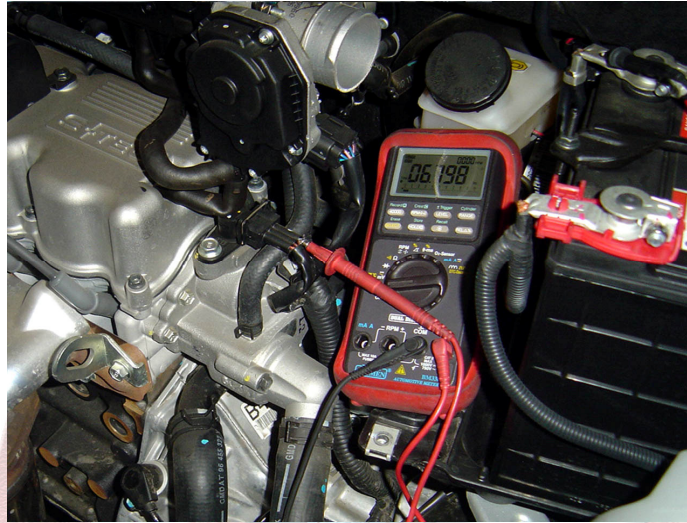
El voltaje debe estar entre 1,5 y 2,8 V. d.c.



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ

7. Multímetro en función de frecuencia
8. Verificar la frecuencia en marcha mínima

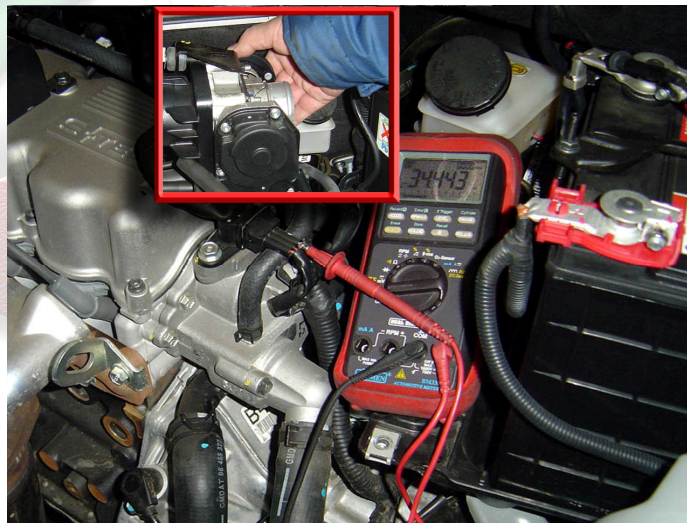
Resultado



El voltaje debe estar entre 6200 y 6900 Hz.

9. Llevar el motor a marcha cruceo

Resultado



La frecuencia debe incrementarse



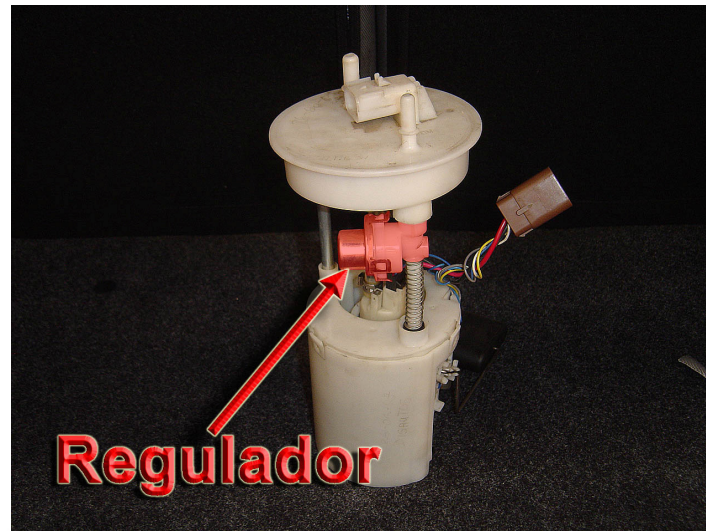
INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ



TERCERA PARTE
EL SISTEMA DE INYECCION

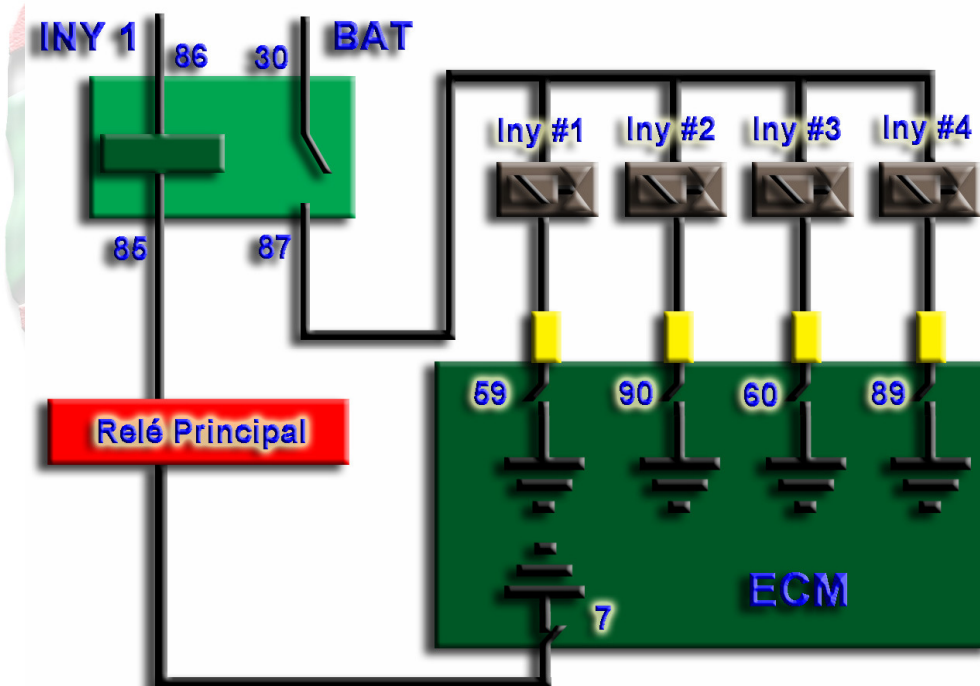


EL SISTEMA HIDRÁULICO



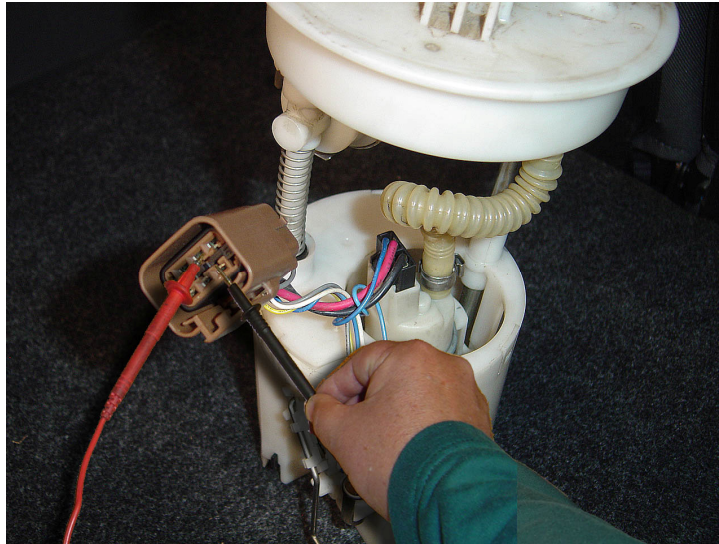
Sistema de presión constante con regulador incorporado a la bomba de combustible, con filtro de combustible de vida útil de 25.000 Km.

El Circuito





Pruebas en el sensor de nivel de combustible



Procedimiento

1. Interruptor de encendido OFF.
2. Desconectar el conector de la bomba
3. Desmontar la bomba.
4. Dial del multímetro en función de Ω .
5. Conectar el cable negro al terminal negativo del marcador de nivel.
6. Conectar el cable rojo al terminal positivo del marcador de nivel

Resultado

Nivel en el tanque	Indicativo	Resistencia
36,5 L	lleno	34.100 Ω
6,5 L	Luz Encendida	238 Ω
3,0 L	Totalmente vacío	299 Ω

Pruebas hidráulicas

Procedimiento

1. Motor apagado
2. Interruptor OFF
3. Conectar la unidad de diagnóstico
4. Interruptor de encendido en ON
5. Verificar el valor de presión en los primeros 2 segundos.

Diag. 85a # 27 -49, Of. 201 Tel 610 8447

www.icautomotriz.com Mail: servicio@icautomotriz.com



Resultado



La presión debe estar entre 56 y 60 psi

6. Encender motor
7. Verificar el valor de presión en marcha mínima.



Resultado

La presión debe estar entre 56 y 60 psi

8. Llevar el motor a velocidad crucero y verificar el valor de presión.

Resultado

La presión debe estar entre 56 y 60 psi

Pruebas en los Inyectores

Verificación de la Resistencia del bobinado de los inyectores

Procedimiento



1. Interruptor de encendido OFF.
2. Desconectar el conector exterior al múltiple de admisión (lado izquierdo).
3. Dial del multímetro en función de Ω .



4. Conectar el cable rojo al único terminal inferior del conector múltiple de los inyectores.
5. Conectar el cable negro a cada uno de los terminales superiores del conector múltiple de los inyectores.



6. Verificar en cada caso la resistencia de los inyectores

Resultado

El valor debe estar entre 2,77 y 2,93Ω.



Verificación del voltaje de alimentación a los inyectores

Procedimiento



1. Mantener el conector múltiple de los inyectores desconectado.
2. Cable negro del multímetro a masa.
3. Dial del multímetro a función de voltios d.c.
4. Cable rojo del multímetro a la terminal inferior del conector múltiple de los inyectores.
5. Verificar el valor de voltaje

Resultado

El voltaje debe estar cercano al de la batería.

Verificación del control del pulso en los inyectores



Procedimiento

1. Conectar el conector múltiple de los inyectores



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ

2. Encender motor.
3. Multímetro en función de milisegundos
4. Cable negro a masa
5. Cable rojo a cada terminal superior del conector múltiple
6. Verificar el valor del pulso en marcha mínima

Resultado



El pulso debe ser estable, la variación no debe ser mayor de 0,5 ms.

Procedimiento

7. Llevar el motor a marcha crucero
8. Verificar el valor del pulso en marcha crucero

Resultado

El valor del pulso debe disminuir levemente

El valor debe ser estable, la variación máxima de disminución y variación no debe ser mayor de 0,5 ms.

Procedimiento

9. Acelerar al fondo el motor

Resultado

El valor del pulso se debe incrementar.



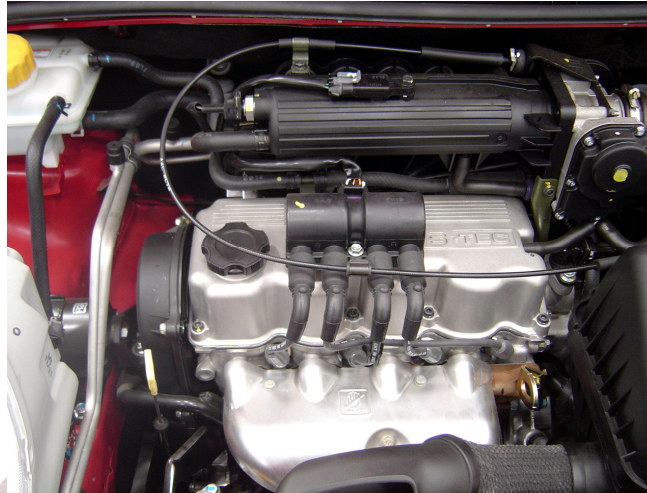
INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ

CUARTA PARTE
EL SISTEMA DE ENCENDIDO

Diag. 85a # 27 -49, Of. 201 Tel 610 8447
www.icautomotriz.com Mail: [servicio @ icautomotriz.com](mailto:servicio@icautomotriz.com)



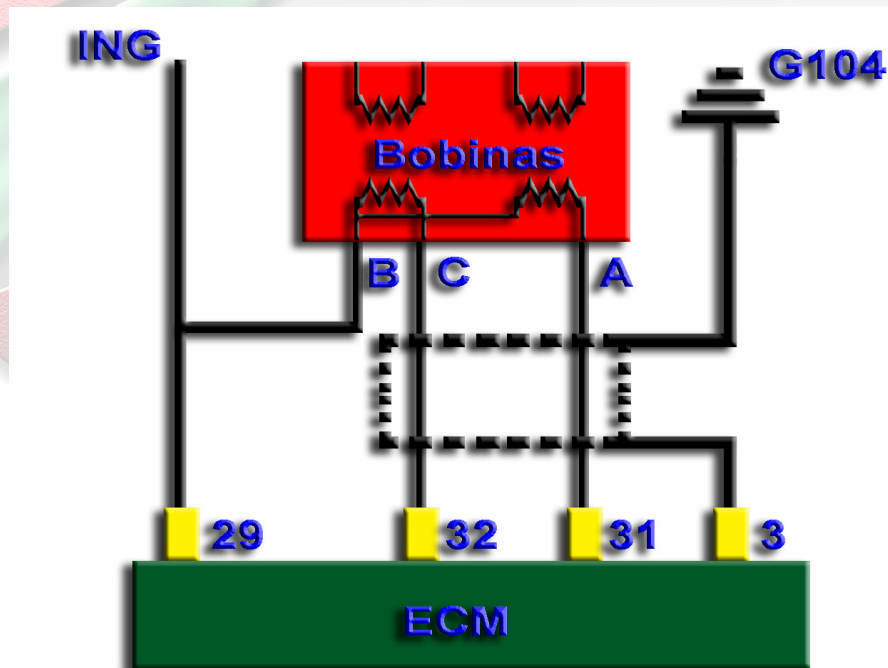
EL SISTEMA DE ENCENDIDO



Sistema constituido por un paquete único de bobina, sin modulo de potencia en su interior.

Valor de referencia para los cables de alta: $1,8 - 8 \text{ k}\Omega$.

Circuito Eléctrico





Pruebas

Verificación del Kv.

Procedimiento



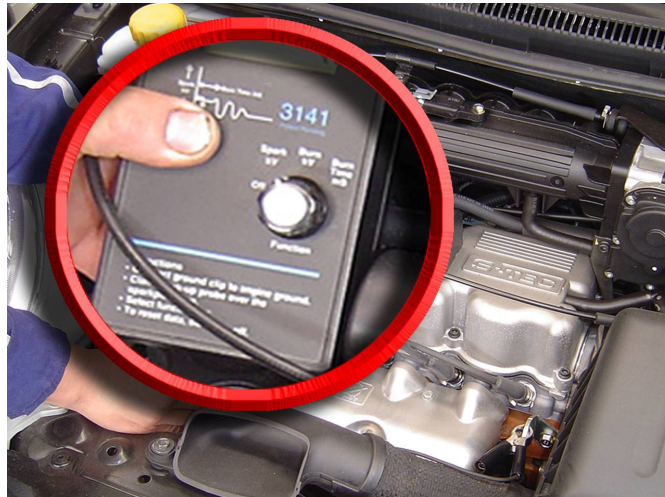
1. Motor funcionando y a temperatura de operación.
2. Conectar el cable negro del kilovoltímetro a masa.



3. Girar el dial a la función de Kilovoltios de chispa.



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ



4. Verificar el valor en marcha mínima

Resultado

El Kv. de chispa debe ser de máximo 24 Kv.

Procedimiento



5. Girar el dial a función de Kv. de bujía.
6. Verificar el Kv. de bujía en marcha mínima.

Resultado

El Kv. de bujía debe estar entre 1,2 y 1,6 Kv.



Procedimiento



7. Girar el dial a función de tiempo de quemado
8. Verificar el tiempo de quemado en marcha mínima.

Resultado

El tiempo de quemado debe estar entre 1,2 y 1,4 ms.

Verificación del amperaje de chispa

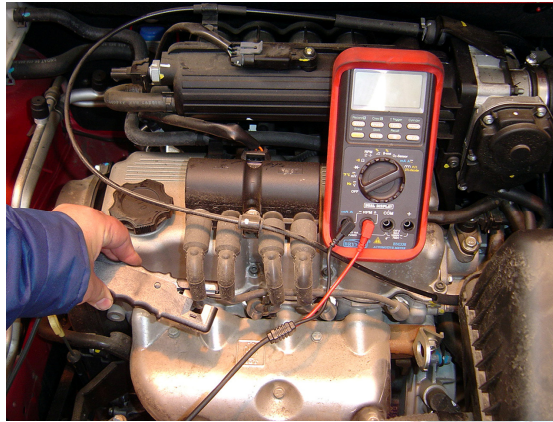
Procedimiento

1. Motor funcionando y a temperatura de operación.
2. Conectar la pinza de r.p.m. al multímetro.





3. Multímetro en función de r.p.m.



4. Conectar la pinza al cable de alta de la bujía # 1, lo mas cercano posible a la bujía.
5. Verificar la variación máxima de r.p.m.

Resultado

La variación no debe ser mayor de 100 r.p.m.

Procedimiento

6. Repetir el procedimiento en cada cable de alta.

Resultado



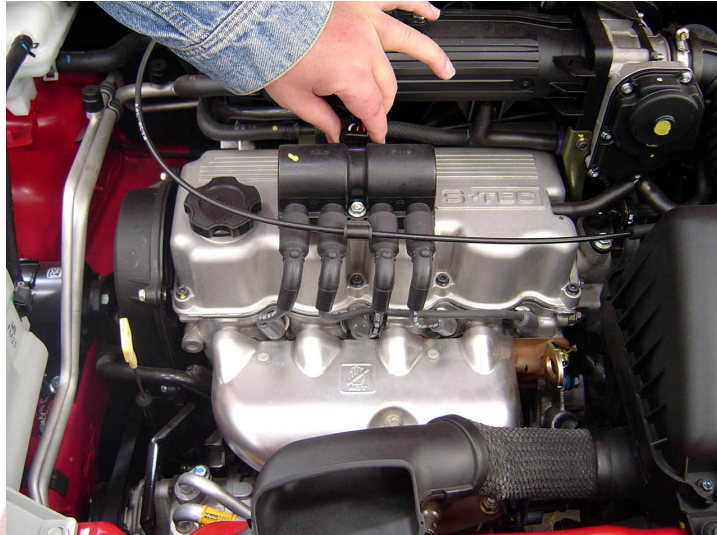
La variación no debe ser mayor de 100 r.p.m.

Si la variación es mayor de 100 r.p.m., el amperaje en ese circuito secundario es bajo.



Verificación de las resistencias de los bobinados de la bobina

Procedimiento



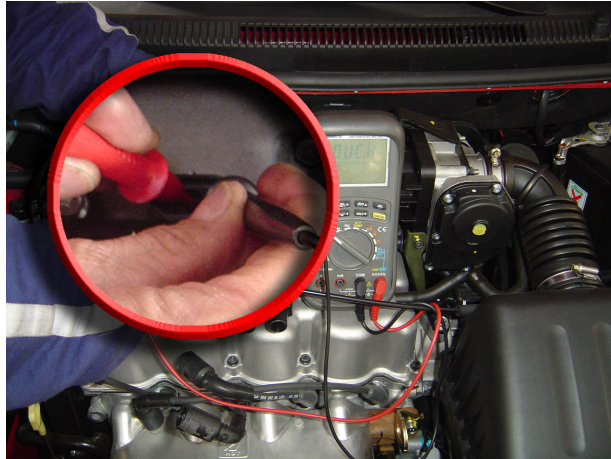
1. Interruptor de encendido en OFF.
2. Desconectar el conector del circuito de baja.



3. Desconectar de la bobina todos los cables de alta.
4. Dial del multímetro en función de Ω .
5. Conectar el cable rojo al centro del conector de la bobina.



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ

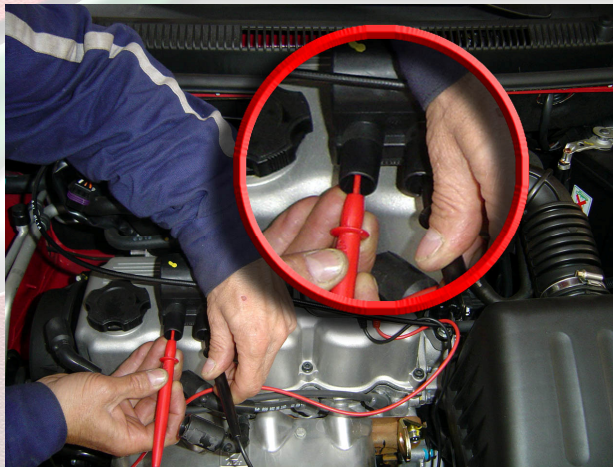


6. Conectar el cable negro a cada terminal lateral en el conector en la bobina.
7. Verificar el valor de resistencia.

Resultado

La resistencia debe estar entre $0,45$ y $0,55\Omega$.

Procedimiento



8. Cable rojo del multímetro a una de las torre de la bobina 1.
9. Cable negro a la otra torre de la bobina 1.
10. Repetir el procedimiento en la bobina 2.

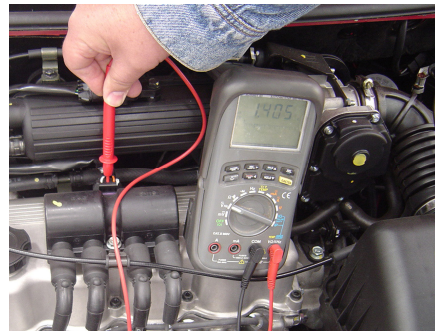
Resultado

La resistencia debe estar entre 700 y 1300Ω .



Verificación de la alimentación de voltaje al paquete de bobinas

Procedimiento



1. Interruptor de encendido en ON.
2. Dial del multímetro en voltios d.c.
3. Cable negro a masa.
4. Conectar el cable rojo al terminal central del conector del paquete de bobina.
5. Verificar el valor de voltaje.

Resultado

El voltaje debe estar cercano al de la batería.

Verificación del control sobre la bobina

Procedimiento

1. Interruptor de encendido en OFF.
2. Conectar el conector del paquete de bobinas.
3. Encender motor.



4. Dial en función de voltios a.c.



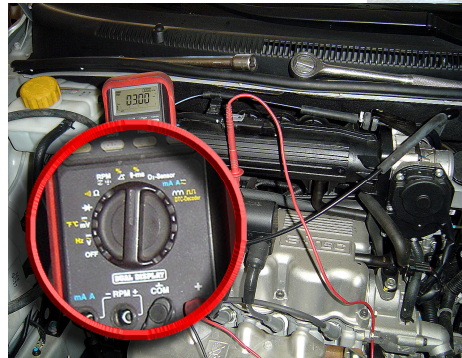
INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ

5. Cable negro del multímetro a masa.
6. Conectar el cable rojo del multímetro a cada terminal lateral en el conector del paquete de bobinas.
7. Verificar el valor de voltaje.

Resultado

El voltaje debe ser estable

Procedimiento



8. Dial en función de milisegundos.
9. Verificar el tiempo de saturación (Trigger -), en marcha mínima

Resultado



El tiempo debe ser estable, la variación no debe ser mayor de 0,5 ms.
El valor debe estar entre 2,80 y 3,30 ms.

Procedimiento

10. Llevar el motor a velocidad crucero
11. Verificar el comportamiento del tiempo de saturación.



Resultado

El tiempo debe mantener igual al de marcha mínima y debe mantenerse estable.

Procedimiento



12. Presionar la tecla TRIGGER para pasar a la función de TRIGGER -.
13. Verificar el valor de % en marcha mínima.

Resultado



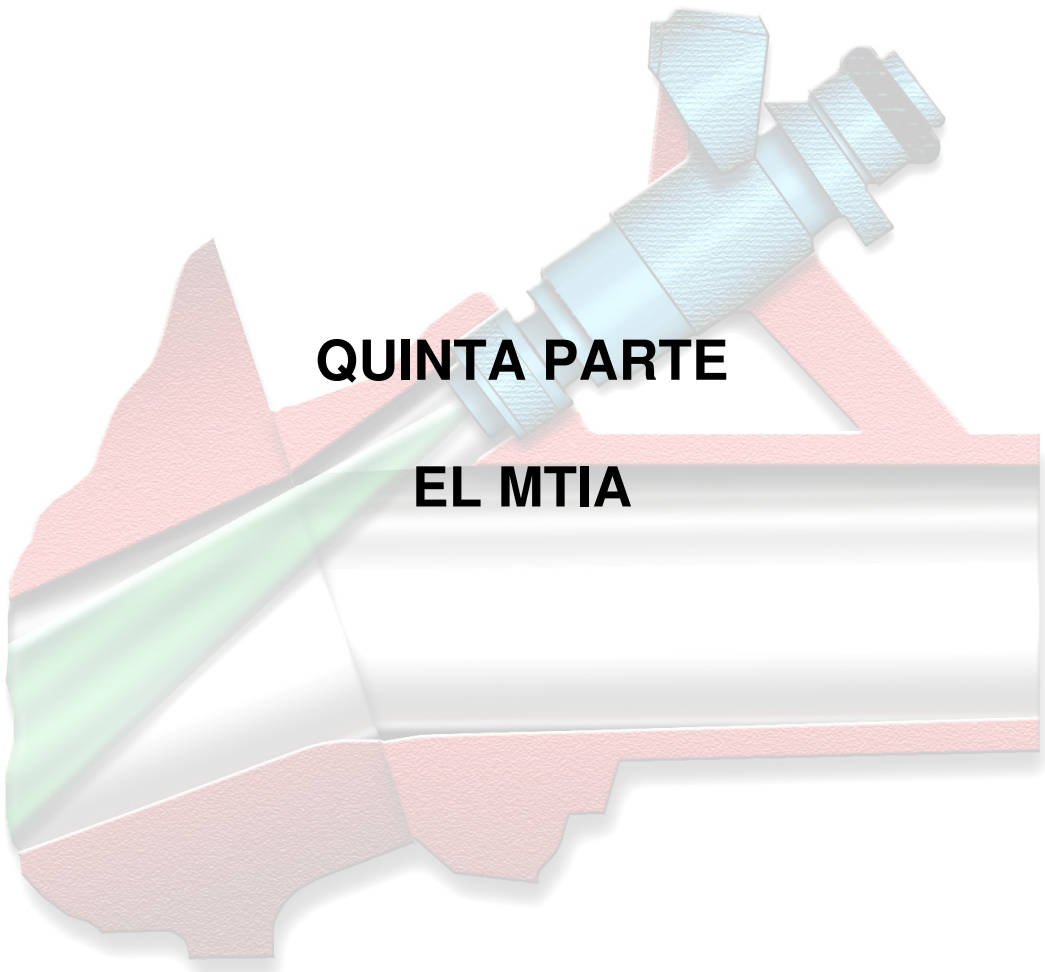
Del valor debe estar por encima de 70 ms.
Este valor es el avance de encendido.

Procedimiento

14. Llevar el motor a marcha cruceo

Resultado

El valor debe disminuir.



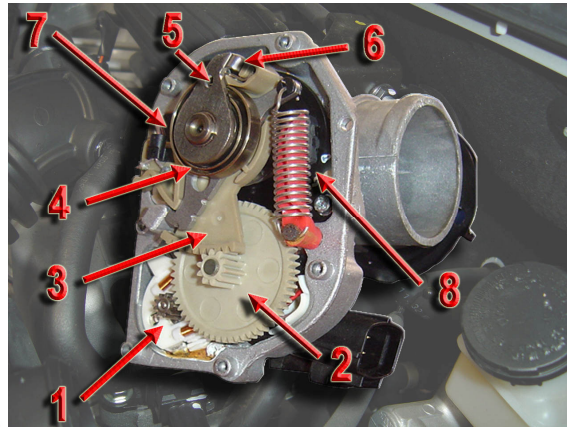
QUINTA PARTE

EL MTIA



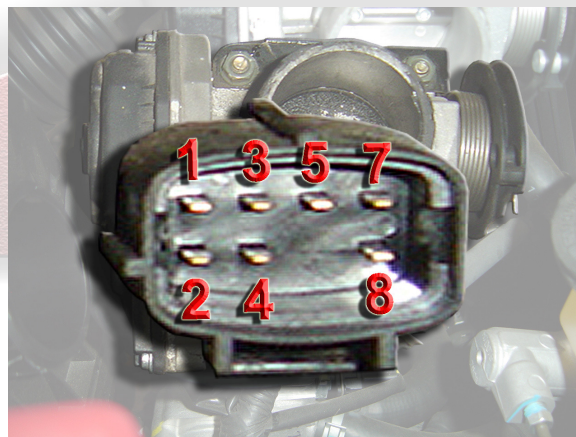
EL SISTEMA DE CONTROL DE MARCHA MINIMA

Conformación



1. Motor de control de posición mariposa
2. Engranaje intermedio.
3. Engranaje de la mariposa.
4. Resorte de la mariposa
5. Tope de control de la mariposa
6. Interruptor de marcha mínima.
7. Potenciómetro de movimiento de mariposa en marcha mínima.
8. Potenciómetro de movimiento total de la mariposa del acelerador.

El conector del MTIA



1. Positivo del motor.
2. Negativo del motor
3. Interruptor de posición de cierre de la mariposa.

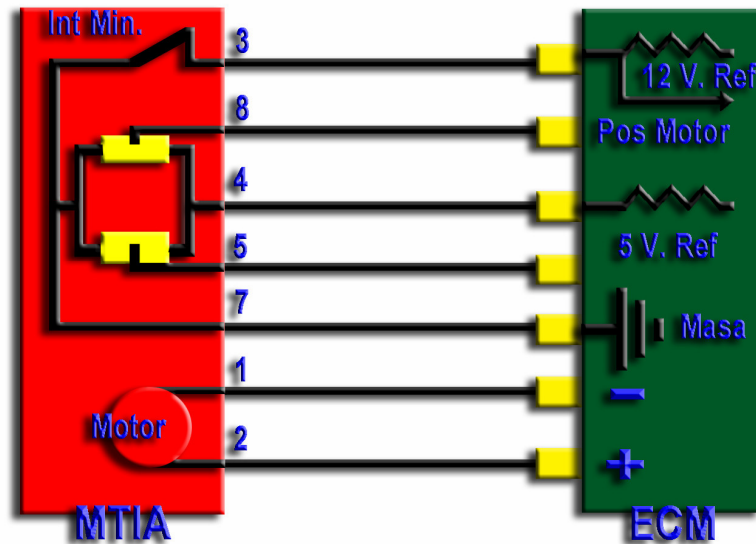
Diag. 85a # 27 -49, Of. 201 Tel 610 8447

www.icautomotriz.com Mail: servicio@icautomotriz.com



4. Voltaje de referencia a los dos potenciómetros.
5. Señal de posición de la mariposa.
7. Masa de los potenciómetros.
8. Señal de posición de la mariposa en marcha mínima.

Circuito Eléctrico



Pruebas

Verificación de los circuitos y señales de los sensores

Procedimiento



1. Interruptor de encendido en ON, y el motor apagado.
2. Dial del multímetro en función de voltios d.c.
3. Cable negro a masa.



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ

4. Cable rojo del multímetro al terminal 4.
5. Verificar el valor de voltaje.

Resultado



El voltaje debe ser cercano a 5 voltios d.c.

Procedimiento



6. Conectar el cable rojo al terminal 7.
7. Verificar el valor de voltaje, con la mariposa cerrada

Resultado



El voltaje debe ser inferior a 0,51 V. d.c.



Procedimiento



8. Conectar el cable rojo al terminal 5.
9. Verificar el valor de voltaje, con la mariposa cerrada

Resultado



El voltaje debe estar entre 4,15 y 4,75 V. d.c.

Procedimiento



10. Abrir lentamente la mariposa hasta la abertura total
11. Verificar el valor de voltaje, durante todo el movimiento de abertura.



Resultado

El voltaje debe disminuir.

Con mariposa totalmente abierta el voltaje debe estar entre 0,3 y 1,05 V. d.c.

Procedimiento



12. Conectar el cable rojo al terminal 8.

13. Verificar el valor de voltaje, con la mariposa cerrada

Resultado



El voltaje debe estar entre 2,79 y 2,81 V. d.c.



Procedimiento



14. Abrir lentamente la mariposa hasta la abertura total
15. Verificar el valor de voltaje, durante todo el movimiento de abertura.

Resultado

El voltaje debe aumentar.

El voltaje debe Incrementarse hasta un máximo de 3,00 V. d.c.

Con mariposa totalmente abierta el voltaje debe superar los 3,00 V. d.c.

Procedimiento



16. Conectar el cable rojo al terminal 3.
17. Verificar el valor de voltaje, con la mariposa cerrada

Resultado

El voltaje debe ser inferior a 0,51 V. d.c.



Procedimiento

18. Abrir lentamente la mariposa
19. Verificar el valor de voltaje.

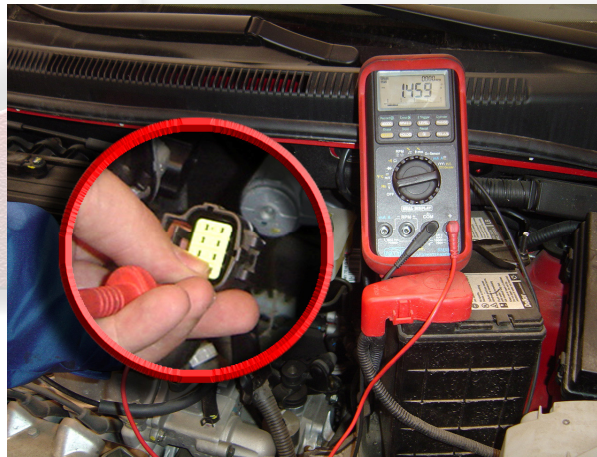
Resultado



El voltaje debe ser incrementarse instantáneamente hasta alcanzar un valor cercano al de la batería.

Verificación del estado del circuito del motor MTIA

Procedimiento



1. Interruptor de encendido en OFF.
2. Desconectar el conector del MTIA.
3. Dial del multímetro en función de voltios d.c.



4. Cable negro del multímetro a masa.
5. Interruptor de encendido en ON.
6. Conectar el cable rojo del multímetro al terminal 1 del conector del MTIA.
7. Verificar el valor de voltaje.

Resultado

El voltaje debe estar cercano al de la batería.

Procedimiento



8. Conectar el cable rojo del multímetro al terminal 2 del conector del MTIA.
9. Verificar el valor de voltaje.

Resultado

El voltaje debe ser menor de 0,51 V. d.c.



Verificación de la resistencia del motor MTIA

Procedimiento



1. Mantener el conector del MTOIA desconectado.
2. Mantener el interruptor de encendido en OFF.
3. Dial del multímetro en función de Ω .
4. Conectar el cable rojo del multímetro al terminal 1 del MTIA.
5. Conectar el cable negro al terminal 2 del MTIA
6. Verificar el valor de resistencia.

Resultado

La resistencia debe estar cercana a $4,0 \Omega$.

Verificación el funcionamiento del MTIA en control de marcha mínima

Procedimiento

1. Interruptor de encendido en OFF.
2. Conectar el conector del MTIA.
3. Encender motor.
4. Dial del multímetro en función de voltios d.c.
5. Cable negro del multímetro a masa.



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ

6. Conectar el cable rojo al terminal 1 del MTIA.
7. Verificar el valor de voltaje
8. Verificar el voltaje en las siguientes condiciones:
 - Baja temperatura por debajo de 71 °C.
 - A temperatura normal de operación sin ningún tipo de carga.
 - Con cargas eléctricas o mecánicas activadas.

Resultado



A baja temperatura el voltaje debe ser menor de 3,00 v. d.c.
A temperatura normal de operación sin cargas el voltaje debe oscilar entre voltaje de batería y 0,00 V. d.c.
Bajo carga el voltaje debe disminuir,
En todos los casos la velocidad de marcha mínima se debe mantener.

Voltaje	Posición de mariposa
Batería	5,1 °
1,80 V. d.c.	24 °



DATOS SIN CARGA

A más de 2.500 mts.

En Marcha Mínima			
IAT	43 ° - 44 °C	MAP	32 – 36 kPa
CKP	750 – 821 r.p.m.	ECT	87 ° - 91 °C
TPS	5%	Carga a Motor	22 %

a 2500 r.p.m.			
IAT	49 °C	MAP	23 – 25 kPa
CKP	2487 – 2537 r.p.m.	ECT	92 ° - 95 °C
TPS	12 %	Carga a Motor	24 %

a 3500 r.p.m.			
IAT	49 °C	MAP	23 – 24 kPa
CKP	3449 – 3542 r.p.m.	ECT	93 ° - 95 °C
TPS	16 %	Carga a Motor	30 %

Entre 1.000 y 2.000 mts.

En Marcha Mínima			
IAT	44 ° - 45 °C	MAP	29 – 33 kPa
CKP	750 – 821 r.p.m.	ECT	87 ° - 91 °C
TPS	5%	Carga a Motor	24 %

a 2500 r.p.m.			
IAT	50 °C	MAP	21 – 23 kPa
CKP	2487 – 2537 r.p.m.	ECT	92 ° - 95 °C
TPS	12 %	Carga a Motor	26 %

a 3500 r.p.m.			
IAT	51 °C	MAP	21 – 22 kPa
CKP	3449 – 3542 r.p.m.	ECT	93 ° - 95 °C
TPS	16 %	Carga a Motor	33 %



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ

Menos de 1.000 mts

En Marcha Mínima			
IAT	45 ° - 46 °C	MAP	25 – 29 kPa
CKP	750 – 821 r.p.m.	ECT	87 ° - 91 °C
TPS	5%	Carga a Motor	28 %

a 2500 r.p.m.			
IAT	51 °C	MAP	18 – 20 kPa
CKP	2487 – 2537 r.p.m.	ECT	92 ° - 95 °C
TPS	12 %	Carga a Motor	30 %

a 3500 r.p.m.			
IAT	53 °C	MAP	18 – 19 kPa
CKP	3449 – 3542 r.p.m.	ECT	93 ° - 95 °C
TPS	16 %	Carga a Motor	38 %



INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ



**Se prohíbe la reproducción parcial o total con
fines educativos o comerciales sin autorización
expresa y por escrito del
INSTITUTO DE CAPACITACION AUTOMOTRIZ
Segundo semestre del 2007**

Diag. 85a # 27 -49, Of. 201 Tel 610 8447

www.icautomotriz.com Mail: [servicio @ icautomotriz.com](mailto:servicio@icautomotriz.com)