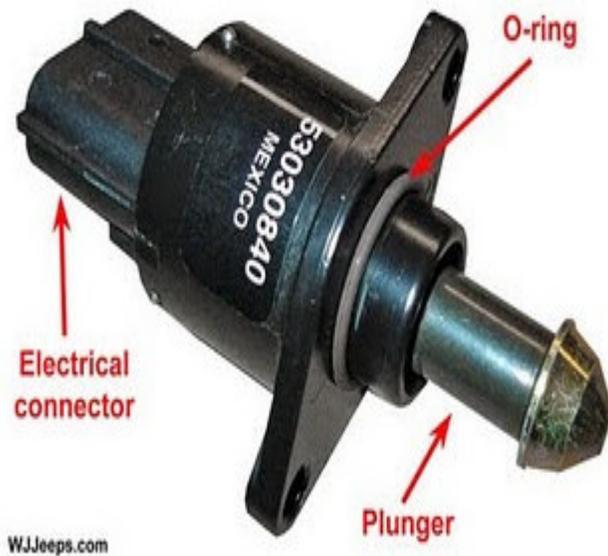




# **SISTEMAS FUEL INJECTION**

## **NIVEL INICIAL**

### **SENSORES Y ACTUADORES**



### **Sesión No 3 Actuadores de control de marcha mínima”**

PARTICIPANTE: \_\_\_\_\_

EMPRESA: \_\_\_\_\_ TEL: \_\_\_\_\_

**Encargado del programa: Ing. José Francisco Castellanos Martínez**  
Instructor MASTER CNT MEXICO – DELEGADO RST EL SALVADOR

OFICINAS: (503) 25008 3106

[www.citec-automotriz-com](http://www.citec-automotriz-com)

[citec.networks@gmail.com](mailto:citec.networks@gmail.com)



## **SESION 3: ACTUADORES DE CONTROL DE MARCHA MINIMA**

### OBJETIVOS:

Al finalizar esta sesión los participantes serán capaces de:

- Identificar los principales actuadores de control de marcha mínima utilizados en los autos modernos, detallando, sus propiedades y características, partiendo del análisis del diagrama e identificándolos a nivel práctico en el vehículo.
- Verificar la operación de las válvulas de control de marcha mínima, a partir de pruebas básicas con multímetros, parámetro de control de computadora con osciloscopio y verificación del componentes con probador de válvulas de control..

### INTRODUCCION:

Uno de los actuadores principales de un sistema fuel injection son las válvulas que controlan la operación del motor o estabilidad en marcha mínima, cualquier fallo en este sistema genera incomodidad en el cliente ya que el motor de su auto en los momentos de la marcha mínima puede estar inestable, acelerado, se apaga, etc.

Debido a ello el conocer los diferentes tipos de válvulas de control, su aplicación en los modernos vehículos, sus principios operativos, funcionamiento y pruebas es vital para el reparador de sistemas fuel injection, ya que con ello logrará satisfacer las necesidades del cliente enfrentando eficientemente los problemas que este vive.

Al lograr esta competencia le permitirá abordar de mejor manera las fallas del sistema fuel injection obteniendo resultados positivos en el diagnóstico y reparación de los mismos.

Para ello en esta unidad se abordan los contenidos siguientes:

#### **A. Actuadores de control de marcha mínima.**

#### **B. Verificación de actuadores de marcha mínima.**

Recuerde, el logro completo de las competencias necesarias para el diagnóstico y reparación de fallas en este tipo de sistema, requiere la aplicación práctica continua de las tareas en su lugar de trabajo.

En CITEC, el instructor y su equipo de trabajo presentarán de manera detallada los procesos generales y explicaciones necesarias para el logro de las mismas, sin embargo es responsabilidad del participante concretar los mismos mediante el estudio de este manual y el desarrollo de las prácticas sugeridas en su taller o lugar de trabajo.



## A. ACTUADORES DE CONTROL DE MARCHA MINIMA

### MOTORES PASO A PASO Y SOLENOIDES.

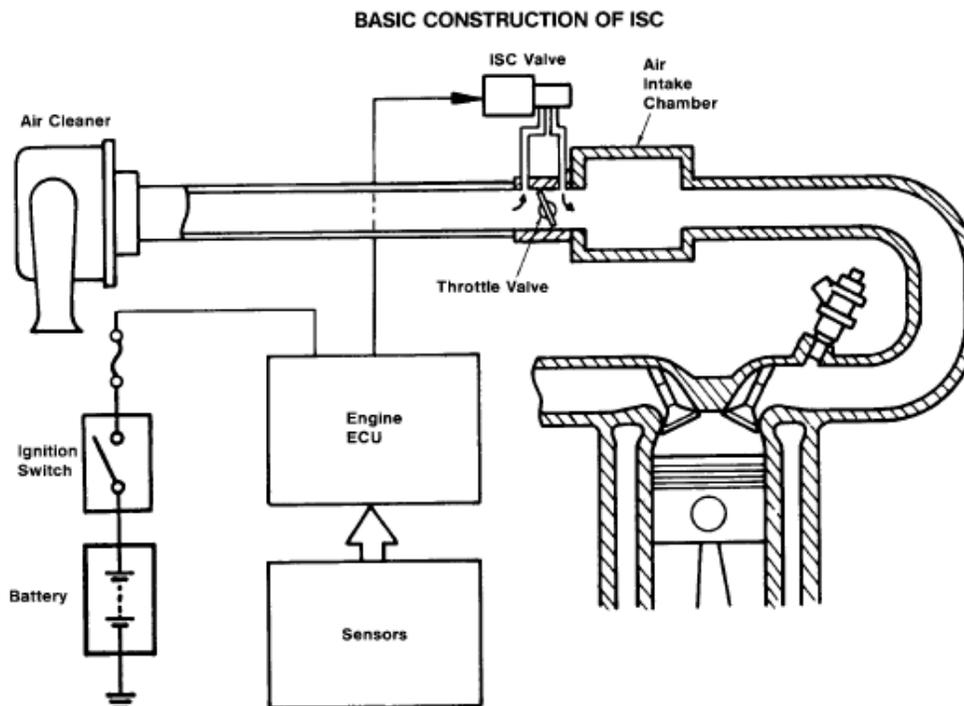
#### PROPOSITO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE MARCHA MINIMA OPERADOS POR COMPUTADORA.

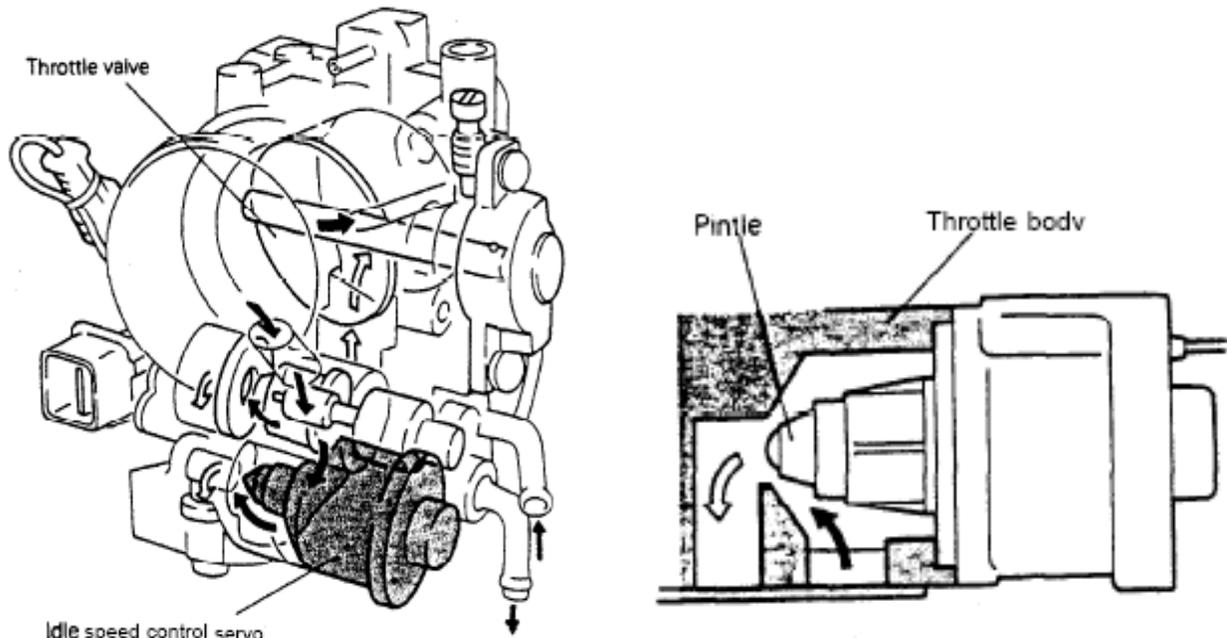
El Sistema de Control de Marcha mínima (ISC) regula la velocidad del motor en marcha mínima por medio del ajuste del volumen de aire por medio de una derivación, ubicada en el cuerpo del obturador. LA UCE controla la Válvula de Control de Marcha mínima (ISCV) basada en las señales recibidas de varios sensores.

El sistema es necesario para proporcionar la estabilización del motor cuando son aplicadas cargas al motor, para proporcionar un arranque rápido en frío en algunas aplicaciones.

EL Sistema de Control de Marcha Mínima regula la velocidad de marcha mínima bajo una o más de las siguientes condiciones, dependiendo de la aplicación de vehículo:

- Marcha mínima rápida.
- Marcha mínima rápida para calentamiento.
- Carga del Aire Acondicionado.
- Cargas eléctricas
- Cargas por transmisión automática.





### **DIFERENCIA ENTRE VÁLVULAS DE AIRE MECÁNICAS Y VÁLVULAS CONTROLADAS POR COMPUTADORA.**

La Unidad de Control controla el Sistemas ISC, basada en señales de los sensores y controla muchos parámetros de velocidad.

Las válvulas del tipo CERA y Bimetálicas, son utilizadas solo para regular una marcha acelerada cuando el motor esta frío o sea en fase de calentamiento, esta no es controlada por la computadora.

Hay muchos motores los cuales utilizan una válvula de aire mecánica, para la fase de calentamiento en combinación con una válvula de control de marcha mínima controlada por computadora, válvula interruptora de vacío (VSV) para controlar el calentamiento del motor.

### **SISTEMAS DE CONTROL DE MARCHA MINIMA CONTROLADAS POR COMPUTADORA.**

Hay cuatro tipos diferentes de Sistemas de Control de Marcha mínima (ISC) controladas por la Unidad de control:

- Tipo motores paso a paso.
- Tipo Solenoide rotativo.
- Tipo de Válvula controlada por ciclo de trabajo (ACV)
- Tipo (VSV) encendido y apagado

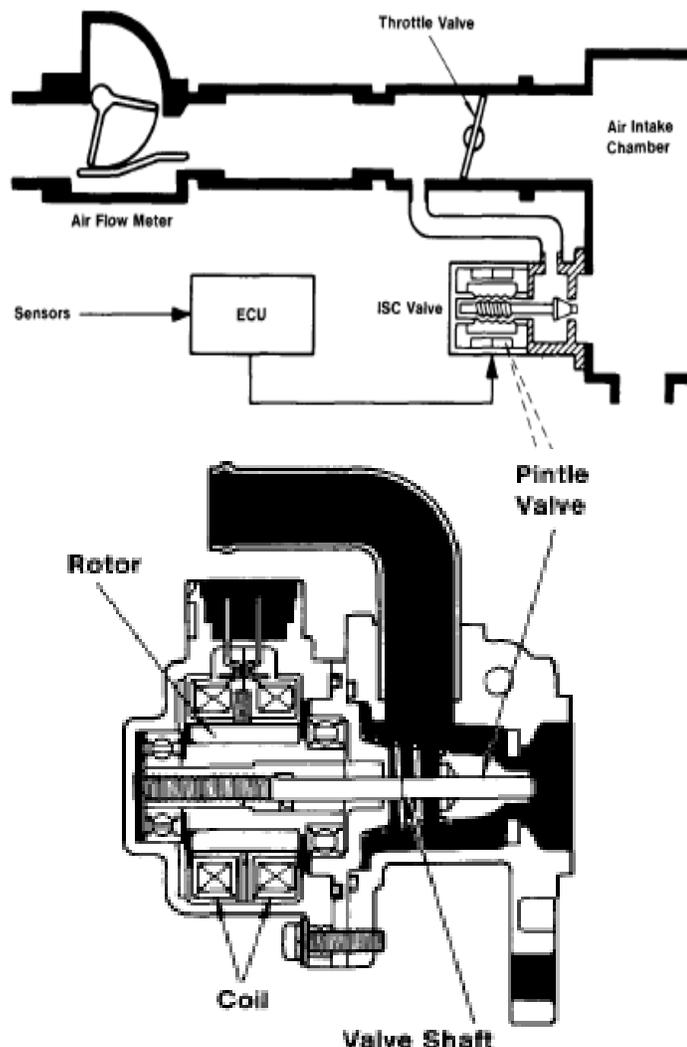


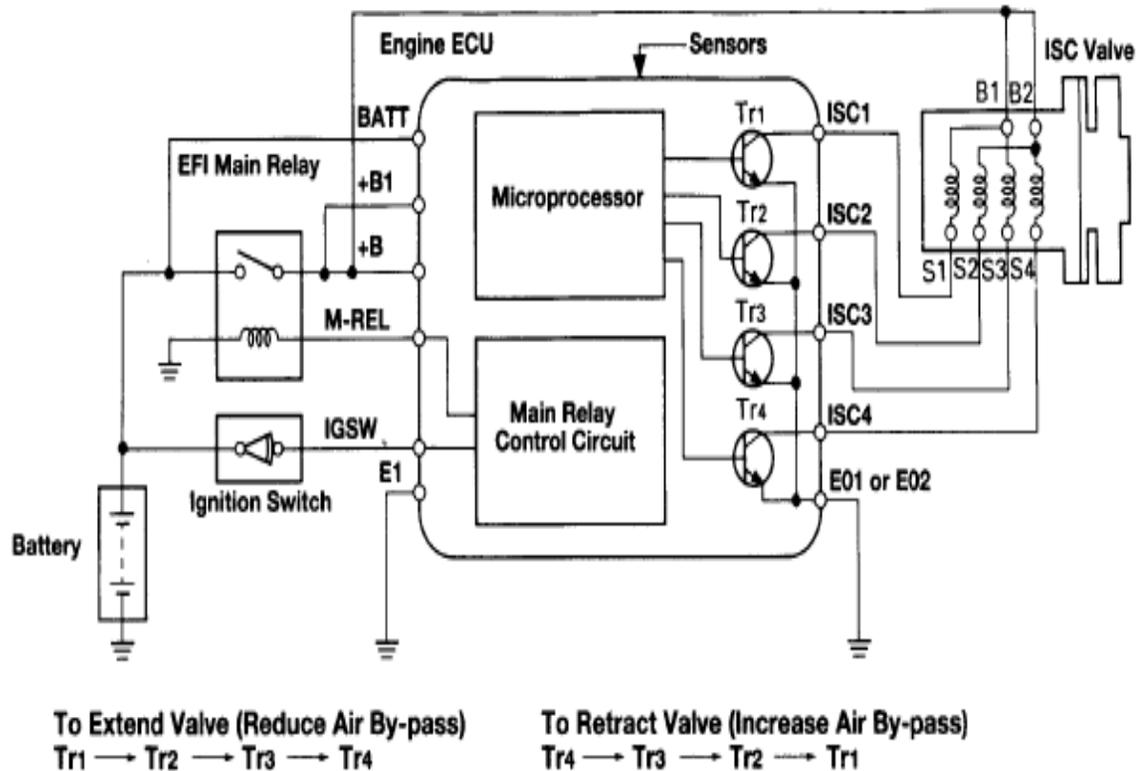
VALVULA DE CONTROL DE MARCHA MINIMA DEL TIPO MOTOR PASO APASO.

Esta válvula está localizada en el cuerpo de la cámara de obturación. Esta regula la velocidad el motor por medio de un motor paso a paso y un embolo tipo pistón. Los cuales controlan el volumen del aire que se introduce por medio de la derivación cuando la válvula obturadora está cerrada.

Esto se logra ya que el embolo se separa de su asiento por medio del motor y por lo tanto puede introducirse un cantidad de aire controlada por medio de la derivación, éste aire ingresa directamente hacia el múltiple de admisión.

El ensamble de la válvula consiste en cuatro bobinas tipo estator, un rotor magnético, un eje de la válvula. La válvula en sí está atornillada al rotor por medio de su seje por lo tanto si el rotor gira la válvula lo hace pero de una manera que se extiende o retrae.





La ECU controla el movimiento del émbolo de la válvula por medio de la puesta a masa de manera secuencial de las cuatro bobinas del estator del motor paso a paso. Cada vez que la corriente fluye por medio de las bobinas del estator, el eje del motor se mueve uno de 44 pasos. La dirección de rotación es controlada invirtiendo el orden en que las bobinas son energizadas.

El émbolo de la válvula tiene 125 diferentes posiciones, desde totalmente retraído (entrada máxima de aire) hasta completamente extendido (sellando la entrada de aire).

En el momento en que la válvula ISCV es desconectada o deja de funcionar. Esa posición es fijada y se cuentan los pasos que tiene en el momento en que ha fallado.

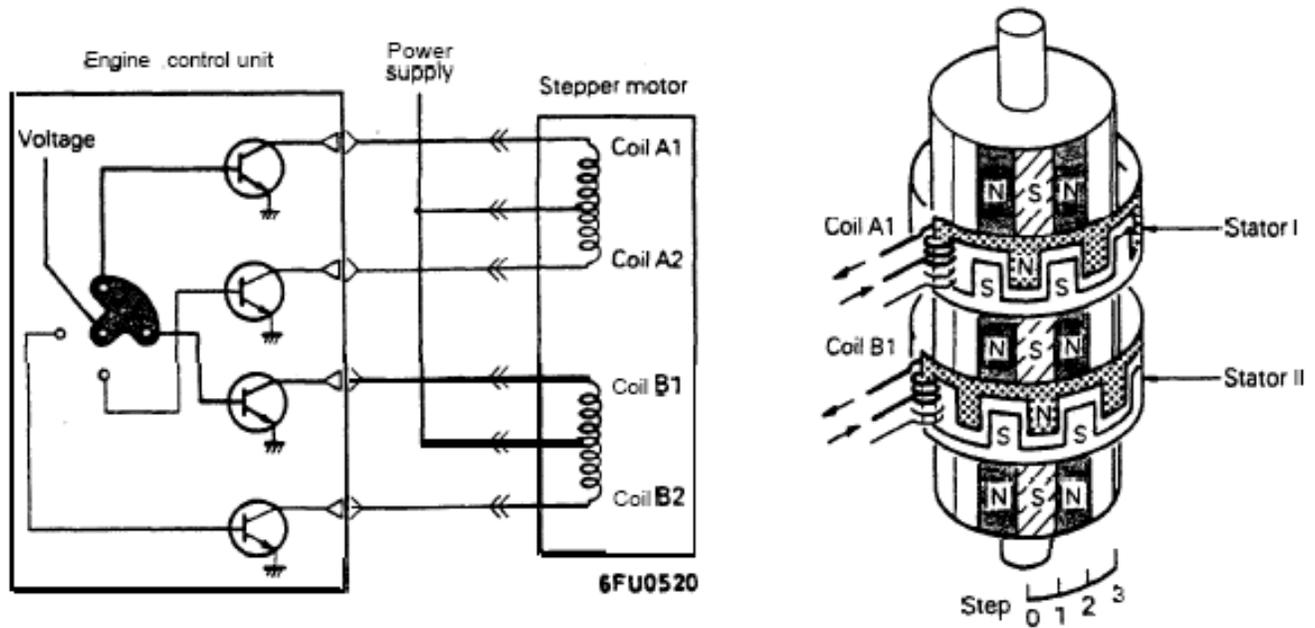
Debido a que el control de Aire en marcha mínima por medio de Motor paso a paso, es capaz de controlar grandes volúmenes de aire es utilizado para el control del aire en la fase de calentamiento y además para otros controles con cargas eléctricas, por A/C, etc. sin necesidad de utilizar válvulas mecánicas.



SEÑALES DE ENTRADA	PARÁMETROS CONTROLADOS
REVOLUCIONES DEL MOTOR	FASE DE CALENTAMIENTO
ANGULO DEL OBTURADOR	ARRANQUE EN FRIO.
VELOCIDAD DEL VEHÍCULO	COMPENSACIÓN POR A/C
TEMPERATURA DEL MOTOR	COMPENSACIÓN POR CARGAS
POSICIÓN NEUTRAL	ELECTRICAS.
SEÑAL DE ENCENDIDO	COMPENSACIÓN POR TRANSMISIÓN
SEÑAL DEL A/C	AUTOMATICA
SEÑAL DE CARGAS ELECTRICAS	COMPENSACIÓN POR DIRECCIÓN
SEÑAL DE PSPS	HIDRAULICA
SEÑAL DE BATERIA	

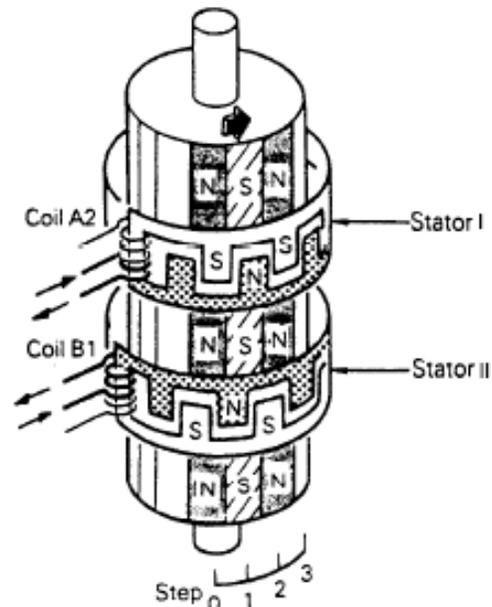
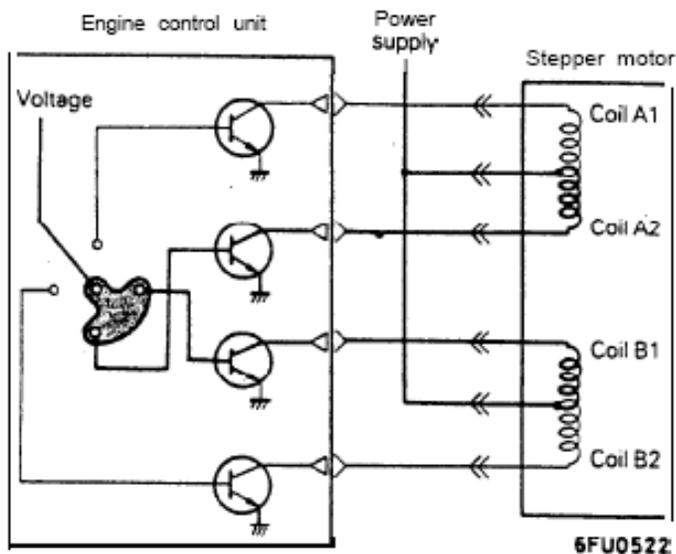
## OPERACION

### PASO 0

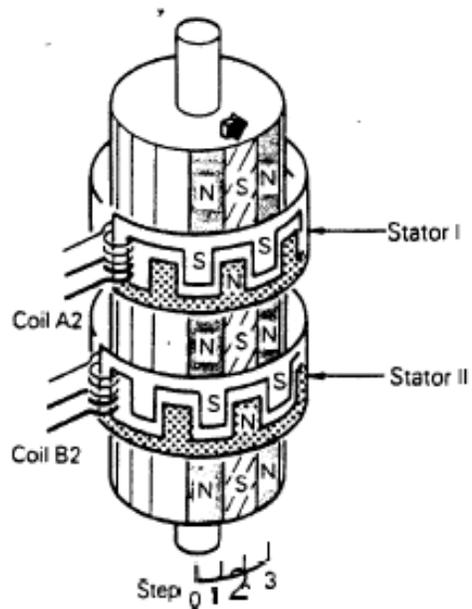
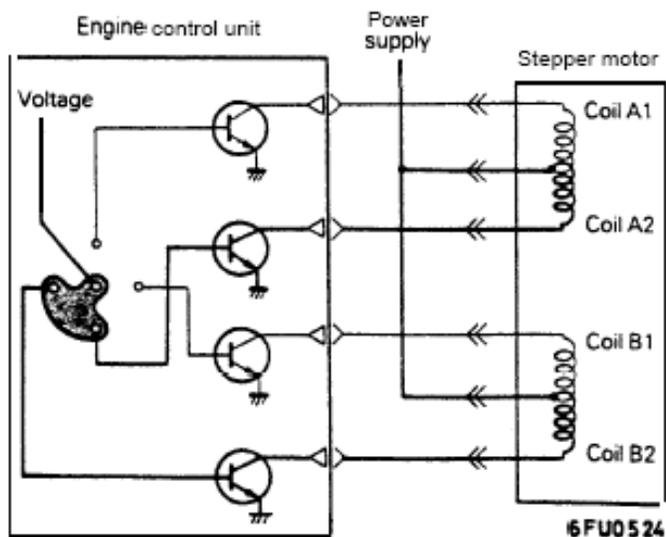




**PASO 1**



**PASO 2**

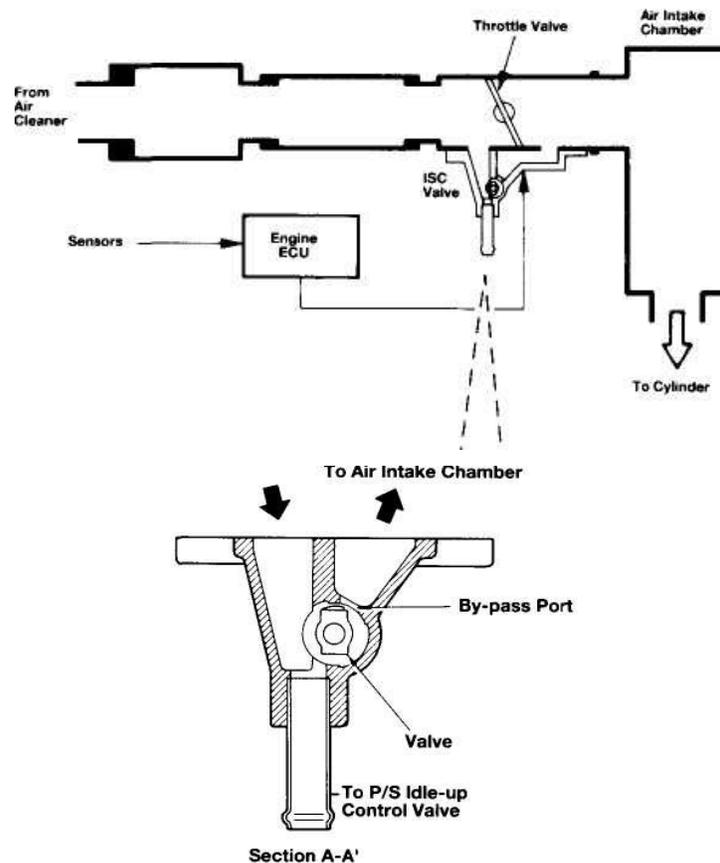


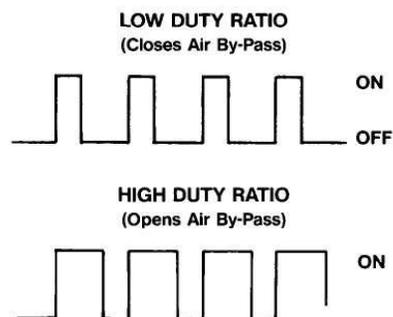
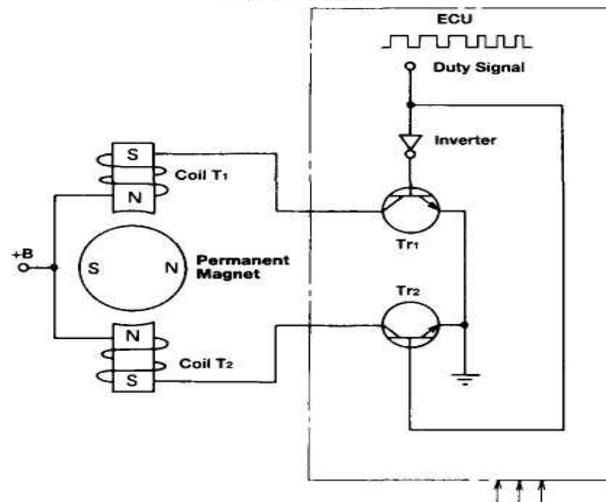
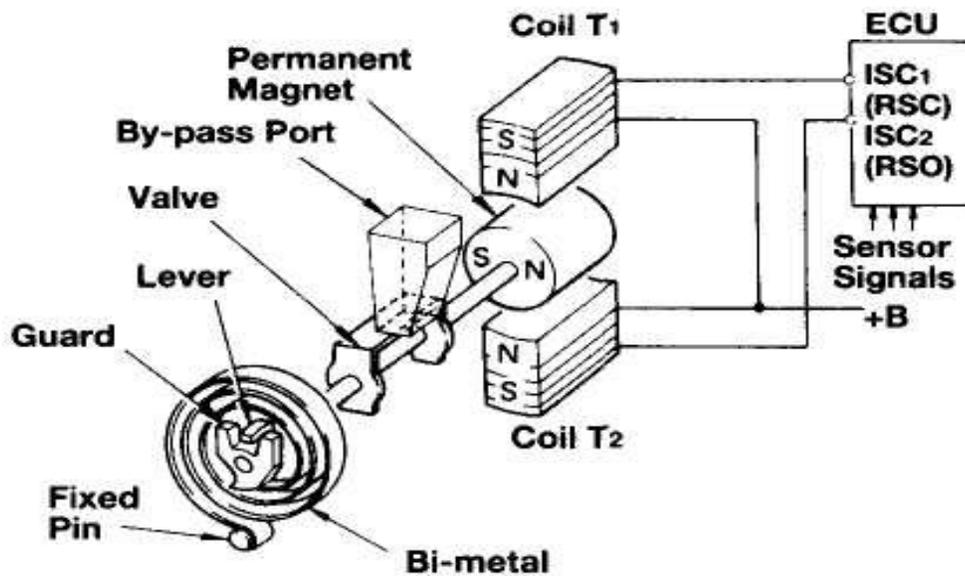


## EL PRINCIPIO DE VÁLVULA DE ISC

El ensamble de válvula consiste en dos embobinados eléctricos, un imán permanente, una válvula y árbol de la válvula. Un rollo bi-metálico falta-seguro se encaja al extremo del árbol al operar la válvula en caso del fracaso del eléctrico en el sistema de ISCV.

El ECU controla movimiento de la válvula aplicando un 250 Hz de ciclo a los embobinados T1 y T2. La circuitería electrónica en el ECU se diseña para causar actual para fluir alternadamente en el rollo T1 cuando la señal de ciclo de deber es bajo y en el embobinado T2 cuando la señal es alto. Variando la proporción de deber (a tiempo comparar a fuera de tiempo), el cambio en las causas del campo magnéticas el árbol de la válvula al rotar.





Cuando la proporción de deber excede 50%, el árbol de la válvula entra una dirección que abre el pasaje de la desviación de aire. A una proporción de deber menos de 50%, el árbol entra una dirección



que cierra el pasaje. Si el conector eléctrico está desconectado o la válvula falla eléctricamente, el árbol rodará a una posición que equilibra el forcé magnético del imán permanente con el centro del rol de los rollos. Esta rpm predefinida estará una vez alrededor de 1000 a 1200 rpm que el motor ha alcanzado la temperatura normal de funcionamiento.

### **EL CONTROL DEL MOTOR, EN FASE DE PRECALENTAMIENTO Y MANDO DE LA REFRIGERACION**

Cuando el motor empieza a funcionar, el ECU abre el ISCV a una posición pre-programada basada en la temperatura refrigerante y la rpm dadas. Entre más altas son las rpm, es más largo la proporción de aire que deberá ser. Cuando el motor se acerca a la temperatura normal de funcionamiento la velocidad del motor se reduce gradualmente.

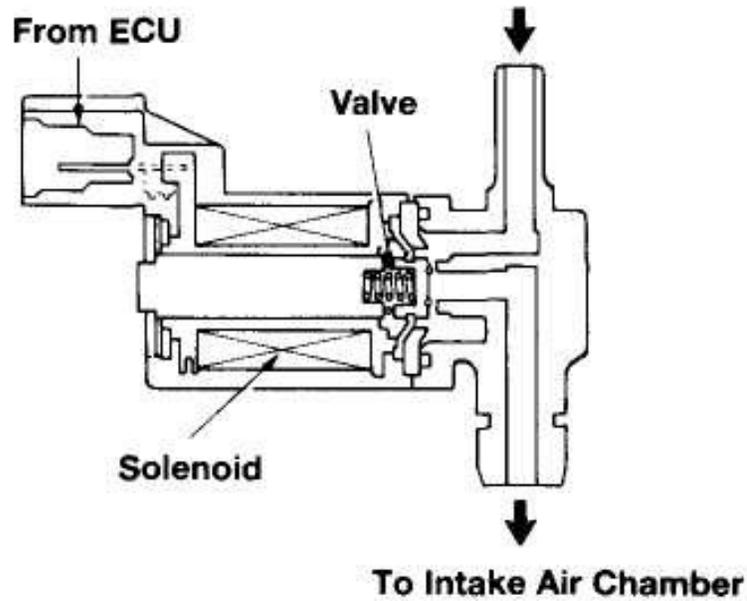
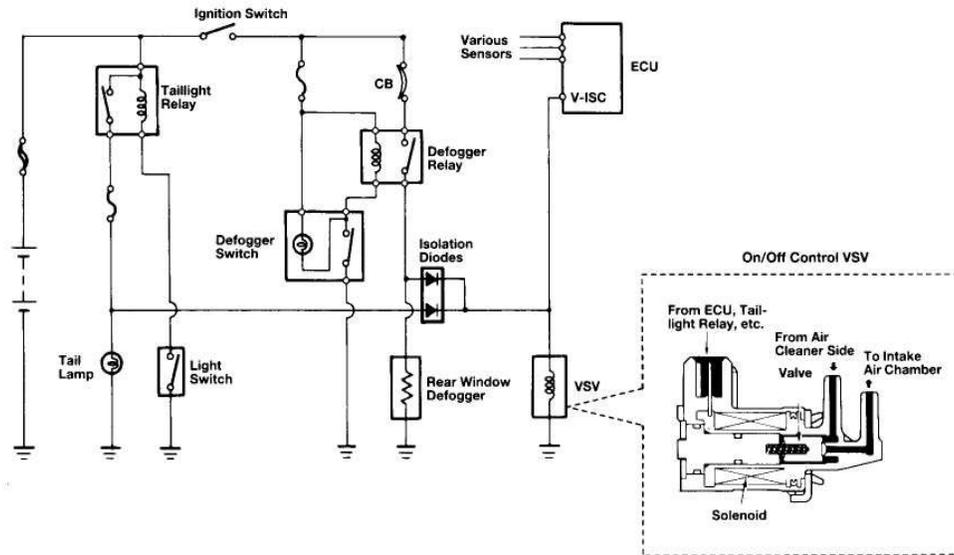
Una vez el motor se calienta totalmente, el ECU utiliza una regeneración estrategia de mando de velocidad de marcha mínima que funciona idénticamente con el motor del stepper el sistema de ISC. El blanco diferente se establece las velocidades de marcha mínima dependiendo del estado de entradas de sensor de carga.

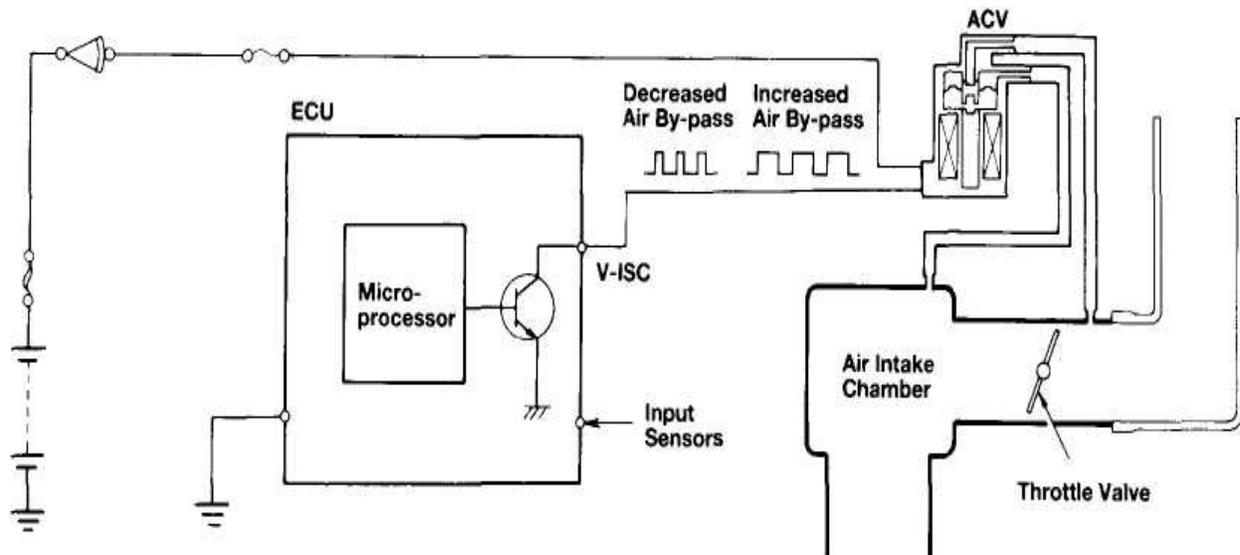
### **CONTROL DE AIRE MEDIANTE VÁLVULA (ACV) VSV**

El Mando de Aire está típicamente montado en la succión del múltiple. Regula el volumen de aire que pasa por la válvula del acelerador cerrada abriendo y cerrando una desviación aérea. El tiempo que abre la válvula está en función de la señal del ciclo de abertura proporcionada por la ECU.

El ACV es incapaz de mover volúmenes grandes fluyendo de aire; por consiguiente, una válvula separada mecánica se usa para el arranque en frío del motor.

El Mando de Aire ACV consiste en un solenoide eléctrico y un normalmente cerrado (N/C) válvula que bloquea pasaje de aire fresco del depurador de aire a la succión del múltiple de admisión. El ECU controla la válvula aplicando un 10 Hz la proporción de deber inconstante al solenoide, mientras causando la válvula para pasar cantidades variantes de aire en el múltiple. Aumentando la proporción de aire, el ECU sostiene el circuito de la desviación aérea que abre por mucho tiempo, mientras logra el aumento en la velocidad ociosa.





#### RESTRICCIÓN DEL CONTROL DEL ARRANQUE Y CALENTAMIENTO DEL MOTOR.

El solenoide recibe energía de la ECU siempre que el señal de STA sea proporcionada y para un periodo corto de tiempo después de esto para mejorar la estabilidad. Adicionalmente, cuando el contacto de IDL está cerrado, el ECU dará energía al solenoide siempre que las cargas de velocidad del motor caigan por debajo de las rpm pre-determinadas.

#### CONTROL DE LA VELOCIDAD DE MARCHA MÍNIMA DEBIDO A LA TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA.

El ECU dará energía al VSV durante varios segundos después de cambiar la transmisión de Parque o Neutral a cualquier otra posición con el objeto de estabilizar la velocidad del motor durante la transición de velocidad y condiciones cargadas.

#### CONTROL DE LA VELOCIDAD DE MARCHA MINIMA DEBIDO A CARGAS ELÉCTRICAS.

Refiriéndose al esquema eléctrico, el VSV recibe la corriente directamente de las luces traseras y los circuitos de defogger de ventana traseros a través de los diodos de aislamiento siempre que estos circuitos estén operando.



**VERIFICACION DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL DE MARCHA MINIMA.**

Los Actuadores de marcha mínima generalmente producen problemas de inestabilidad en marcha mínima del motor, bajo cargas o sin ellas, dependiendo el tipo de daño.

La verificación puede ser complicada al no tener el equipo adecuado, normalmente se requiere el uso de un OSCILOSCOPIO ó un medidor de CICLO DE TRABAJO y FRECUENCIA.

Es importante identificar el tipo de válvula de control de marcha mínima y la forma de control de esta ya que existe una gran diversidad de aplicaciones, como se analizó anteriormente.

La verificación de la válvula estará en función de su tipo, por ejemplo si es una válvula del tipo de cera térmica, su prueba será en función de la temperatura del refrigerante, pero si es una válvula tipo solenoide, su prueba consistirá en la prueba de resistencia eléctrica y la activación de la válvula, sin embargo si es una válvula del tipo motor paso a paso o solenoide controlado por ciclo de trabajo, se requiere un dispositivo que active los diferentes devanados o genere un ciclo de trabajo y un osciloscopio para verificar las señales de control.





**CHECK-22**



**FALLAS Y SOLUCIONES**



**Comprobación de una válvula de marcha mínima IAC**

Si la falla que presenta el automóvil es marcha mínima inestable, efecto diesel ó se sospecha que la válvula de marcha mínima no funciona proceda a desmontarla válvula y hágala funcionar con el CHECK-22.

Si con nuestro equipo de diagnostico la válvula trabaja correctamente el problema será en otra área del sistema de inyección por el cual se presenta una mala operación de la válvula de marcha mínima.

**Paso 1.-** Realice las conexiones tal y como se muestra a continuación.

**Paso 2.-** Alimente al CHEK-22.

**Paso 3.-** Coloque el selector de función en posición IAC.

**Paso 4.-** presione los botones de control de la válvula IAC y observe la activación de la válvula.



## Prueba de la válvula IAC

Verifica con el óhmetro que el embobinado de la válvula IAC no esté abierto, en caso de que esté abierto reemplaza la válvula.



Y por último, verifica con el óhmetro que el embobinado de la válvula IAC no esté aterrizado con la carcasa, en caso de que la válvula esté aterrizada reemplázala.

