

Simulador y Probador de Sensores para Automotores ADD71

Multimedidor Profesional para Automotores ADD91

Multimedidor para Automotores ADD81

MANUAL DE INSTRUCCIONES

BEIGING ADD-TECH CO., LTD

PELIGRO	
Peligro	
ESPECIFICACION	
ESPECIFICACION GENERAL	
Especificaciones eléctricas	
Ancho de pulso (ADD91/ADD81, solamente)	
Angulo dwell (ADD91/ADD81, solamente)	
Temperatura (ADD91/ADD81, solamente)	
CORRIENTE CC	
CORRIENTE CA	
PRUEBA DE DIODO	
CONTINUIDAD AUDIBLE	
Salida de Señal Analógica (Señal de Salida Analógica de Frecuencia / Trabajo / Voltaje) (ADD91 solamente)	
Salida de señal de Voltaje / RESISTENCIA (ADD71 solamente)	
Comenzando a prepararse	
Selección de rango	
Salida de rango	
Supresión del apagado automático	
RPM/DIS	
Funciones del medidor	
Función de simulación	
La función de simulación de un sensor	
Pruebas Básicas de Diagnóstico	
Diagnósticos del Sistema Eléctrico	
Prueba de Batería	
PRUEBA SIN CARGA	
Prueba de Voltaje de Carga	
¿Qué es Resistencia?	
¿Qué es Caída de Voltaje?	
Prueba de Caída de Voltaje	
Prueba del Motor de Arranque	
Prueba Rápida	
Tiraje Promedio de Corriente	
Pruebas del Sistema de Carga	
Pruebas del Sistema de Encendido	
Procedimiento de Prueba	
Especificaciones de Resistencia	
Prueba de Resistencia / Salida de Voltaje	
Pruebas Básicas de Diagnóstico	
Sistemas Controlados por Computadora	
Diagnósticos Básicos para la Computadora	
Códigos de Fallas	
Pruebas de Componentes	

¿Qué es Ciclo de Trabajo?	
¿Qué es Frecuencia (Hz)?	
Cambio de Voltaje	
Procedimientos Generales de Prueba	
Sensor Analógico	
Mantenimiento: Reemplazo de Fusibles y Batería	
Búsqueda de Fallas	

MULTIMEDIDOR DIGITAL PARA AUTOMOTORES 33/4 SIMULADOR Y PROBADOR DE SENSORES PARA AUTOMOTORES

ADD91 / ADD81 / ADD71

MANUAL DE OPERACIONES

Este instrumento es un multimedidor, analizador del motor de automotores, compacto, manual, operado a batería, con protector de seguridad, digital 3 ¾ para medir Voltaje CC/CA, Corriente CC/CA, Resistencia, Capacitancia, Frecuencia y ciclo de trabajo, Temperatura, prueba de Diodo/Continuidad, RPM, Dwell, Señal de salida de ms-PULSO, Frecuencia Analógica/Trabajo/Voltaje/Resistencia. Es el instrumento ideal para el diagnóstico del automotor.

Seguridad

PELIGRO

- Los motores producen monóxido de carbono que es inodoro, retrasa el tiempo de reacción y puede causar heridas graves. Cuando el motor esté funcionando, mantener las áreas de servicio BIEN VENTILADA o conectar el sistema de escape del vehículo al sistema de extracción de gases de escape del taller.
- Colocar el freno de estacionamiento y bloquear las ruedas antes de probar o reparar el vehículo. Es especialmente importante bloquear las ruedas de los vehículos con tracción delantera: el freno de estacionamiento no frena las ruedas tractivas.
- Usar un protector de ojos cuando se prueben o reparen vehículos. Exceder los límites de este medidor es peligroso, puede exponer al operador a heridas graves o, posiblemente, fatales. Leer cuidadosamente y entender las precauciones y los límites especificados de este medidor.
- El voltaje entre cualquier terminal y tierra no debe exceder 1000V CC o 750V CA.
- Tener cuidado cuando se midan voltajes que excedan 25VCA o CC.
- El circuito en prueba debe estar protegido por un fusible de 10 A o un interruptor automático de circuito.
- No usar este medidor si ha sufrido daño.
- No usar los cables de prueba si el aislante está dañado o el metal está al descubierto.
- Usar abrazaderas de corriente para medir circuitos que excedan 10 A.

Peligro

- Evitar descarga eléctrica; no tocar los cables de prueba, extremos o el circuito bajo prueba.
- No intentar una medición de voltaje con los cables de prueba en la terminal 10 A o mA.
- Cuando se pruebe la presencia de voltaje o corriente, asegurarse que el medidor funciona correctamente, tomar la lectura de un voltaje o corriente conocidos antes de aceptar una lectura cero.
- Elegir el rango y función apropiados para la medición. No intentar mediciones de voltaje o corriente que puedan exceder los niveles señalados en la llave función/rango o en la terminal.

- Cuando se mida corriente, conectar el medidor en serie con la carga.
- Nunca conectar más de un juego de cables de prueba al medidor.
- Desconectar el cable de prueba vivo antes de desconectar de cable de prueba común.
- Las terminales mA y 10 A están protegidas por un fusible para evitar posibles heridas o daños; utilizar solamente en circuitos limitados a 400mA o 10 A continuos por 15 segundos.

IMPORTANTE

- Para mantener la precisión del medidor, reemplazar inmediatamente la batería descargada cuando aparece el símbolo batería en la pantalla del medidor.
- Evitar mediciones erróneas debidas a interferencias externas: mantener el medidor alejado de las bujías y de los cables de la bobina.
- Evitar dañar el medidor cuando se pruebe voltaje: desconectar los cables de prueba de los puntos de prueba antes de cambiar funciones.
- No exceder los límites que se muestran en la tabla siguiente:

Función	Terminal	Límite de ingreso
Voltios CA	V/Ω/RPM	750V CA rms
Voltios CC		1000V CC
Frecuencia	V/Ω/RPM	250V CA/CC
Ohm (resistencia)		
Diodo		
400mA CA/CC	mA	400mA CA/CC
10 A CA/CC	10 A	*10 A CA/CC
RPM	V /Ω/RPM	250V CA/CC
Ciclo de trabajo (%)		
Angulo de dwell		

Medición continua a 10Amp durante 15 segundos como máximo.

Los Ohmios no pueden ser medidos si hay voltaje presente. Los Ohmios pueden medirse únicamente en un circuito sin energía. Sin embargo, el medidor está protegido a 250 voltios.

ESPECIFICACION

ESPECIFICACION GENERAL

Pantalla: LCD con dígitos de 3 ¾ con numerales de 25mm de altura.

Funciones Automáticas: Cero automático, polaridad automática, rango automático.

Apagado Automático: 30 minutos después de detener la llave o no presionar un botón, el medidor ingresa en el modo de Apagado automático. Presionar un botón o mover una llave para invalidar el Apagado automático.

Indicación de Batería Baja:

Indicación de Superación del Rango: “OL”

Suministro de Energía: Una batería de 9V (NEDA 1604 o IEC 6F22)

Ritmo de Tiempo de Lectura: 3 lecturas por segundo (aproximadamente).

Voltaje Máximo en Modo Común: pico de 500Vcc o ca

Estándares de Seguridad: El medidor cumple con los estándares de IEC1010. Doble aislante, grado de Contaminación 2. Sobre voltaje Categoría II.

Ambiente de Operación: 0°C a 50°C (32°F a 122°F) a $\leq 70\%$ de humedad relativa ambiente.

Ambiente de Almacenamiento: -20°C a 60°C (-4°F a 140°F) a $\leq 80\%$ de humedad relativa ambiente.

Coefficiente de Temperatura: 0,1 x (precisión especificada)/ °C ($\leq 18^\circ\text{C}$ o $\geq 28^\circ\text{C}$)

Accesorios: Un par de cables de prueba, una batería de 9V (NEDA 1604 o IEC 6F22), instrucciones de operación.

Fusibles: 0,5 A/250V, 5x20mm de acción rápida; 10 A/250V, 5x20mm o 5x25mm, de acción rápida.

Dimensiones: 155mm x 97mm x 50mm

Peso: Aproximadamente 320g (incluyendo batería y estuche).

Especificaciones eléctricas:

* La precisión está dada como \pm ([% de lecturas]+[cantidad de dígitos significativos de los cables]) desde 18°C a 28°C (65°F a 83°F), con una humedad relativa ambiente del 70%.

RPM (Tacómetro) (Solamente en ADD91/ADD81)

Rangos: 600-4000, 4000-12000 (x10RPM)

Resolución: 1 RPM

Realiza lectura a partir de: >600RPM

Precisión: $\pm(2,5\% \text{lec} + 10 \text{dgt})$

Protección a sobrecarga: 250VCC o RMS CA

Ancho de pulso (Solamente ADD91/ADD81)

Rangos: 0,1ms-10,0ms

Precisión: $\pm(2,5\% + 0,2 \text{ms})$

Protección a sobrecarga: 250VCC o RMS CA

% del ciclo de trabajo:

Rangos: 0,0-90,0%

Resolución: 0,1%
Ancho del pulso: >100us, <100ms
Precisión: $\pm(2,5\%lec+10dgt)$
Protección a sobrecarga: 250VCC o RMS CA

Ángulo de dwell

Cantidad de cilindros: 4, 5, 6, 8
Rango: 0-90,0 ° (4 CIL), 0-72,0 ° (5CIL), 0-60,0 °(6CIL), 0-45,0 °(8CIL)
Resolución: 0,1 °
Precisión: $\pm(2,5\%lec+10dgt)$
Protección a sobrecarga: 250VCC o RMS CA

Temperatura (Solamente ADD91/ADD81)

Rangos: -50 a 1100°C, -50 a 2000°F
Resolución: 1°C / 1°F
Precisión: $\pm(1\%lec+2^{\circ}C)$
 $\pm(1\%lec+4^{\circ}F)$
Sensor: Termocupla tipo K
Protección de ingreso: 60VCC o 24VCA rms

Voltaje CC (rango automático)

Rangos: 400mV
Precisión: $\pm(0,8\%lec+10dgt)$
Rangos: 4V, 40V, 400V, 1000V
Precisión: $\pm(0,5\%lec+5dgt)$
Resolución: 100uV
Impedancia al ingreso: >10M Ω
Protección a sobrecarga: 1000VCC o 750VCA rms

VOLTAJE CA (Rango automático)

Rangos: 400mV, 4V, 40V, 400V, 750V, (400mV solamente en modo manual)
Resolución: 100uV
Precisión: 400mV, 750V $\pm(1,8\%lec+10dgt)$ desde 50Hz a 100Hz
4V, 40V, 400V $\pm(1,5\%lec+10dgt)$ desde 50Hz a 400Hz
Impedancia de ingreso: >10M Ω
Protección a sobrecarga: 1000VCC o 750VCA rms.

CORRIENTE CC

Rangos: 400uA, 4000uA, 40mA, 400mA, 10 A
Resolución: 0,1 uA
Precisión: 400uA, 4000uA $\pm(1,2\%lec+5dgt)$
40mA, 400mA $\pm(1,5\%lec+5dgt)$
10 A $\pm(2,0\%lec+10dgt)$
Protección en el ingreso: Fusible de 0,5 A/250V sobre un rango de 400 mA.
fusibles de alta potencia de 0,5 A/250V sobre un rango de 10 A.

CORRIENTE CA

Rangos: 400uA, 4000uA, 40mA, 400mA, 10 A.

Resolución: 0,1uA.

Frecuencias de respuesta: 50Hz a 400Hz

Precisión: 400uA, 4000ua $\pm(1,8\%lec+5dgt)$

40mA, 400mA $\pm(1,8\%lec+10dgt)$

10 A $\pm(2,5\%lec+10dgt)$

Protección en el ingreso: fusible de 0,5/250V en el rango de 400mA.

fusible de alta potencia de 10A/250V en el rango de 10 A

RESISTENCIA (Rango automático)

Rangos: 400 Ω , 4K Ω , 40K Ω , 400K Ω , 4M Ω , 40M Ω

Precisión: $\pm(1,2\%lec+10dgt)$ en rango 400 Ω

$\pm(1,0\%lec+5dgt)$ en rango 4k Ω a 4M Ω

$\pm(2,5\%lec+15dgt)$ en rango 40M Ω

Voltaje de circuito abierto: 0,4 VCC

Protecciones de sobrecarga: 250VCC o RMS CA

FRECUENCIA (Rango automático)

Rangos: 100Hz, 1KHz, 100KHz, 200KHz

Resolución: 0,01 Hz

Precisión: $\pm(0,1\%lec+5dgt)$

Sensibilidad: 1V

Protección a sobrecarga: 250VCC o RMS CA

CAPACITANCIA (Rango automático)

Rangos: 40nF, 400nF, 4uF, 40uF, 100uF

Resolución: 10pF

Precisión: $\pm(2,5\%lec+10dgt)$ en rango 40nF

$\pm(1,5\%lec+10dgt)$ en los rangos 400nF a 4uF

$\pm(2,5\%lec+15dgt)$ en los rangos 40uF a 100uF

Protección de sobrecarga: 250VCC o RMS CA

PRUEBA DE DIODO

Corriente de prueba: típicamente, 0,6mA

Resolución: 1mV

Precisión: $\pm(2,5\%lec+2dgt)$

Voltaje del circuito abierto: Típicamente, 3,0Vcc

Protección a sobrecarga: 250VCC o RMS CA

CONTINUIDAD AUDIBLE

Voltaje del circuito abierto: 0,4Vcc

$\leq 60\Omega$ sonidos del zumbador

Protección a sobrecarga n: 250VCC o RMS CA

Salida de Señal analógica (Señal de Salida Analógica de Frecuencia / Trabajo / Voltaje) (Solamente en ADD91)

FRECUENCIA: 20Hz – 4KHz

% del ciclo de trabajo: 10% - 90%

VOLTAJE: 0-5V

Salida de Señal Analógica (Señal de Salida Analógica de Frecuencia / Trabajo / Voltaje CC y CA) (Solamente en ADD91)

FRECUENCIA: 20Hz – 3KHz

% del ciclo de trabajo: 10% - 90%

VOLTAJE CC: 0-5V

Señal de salida (Solamente ADD71)

VOLTAJE CC: 0-1V, 0-5V, 0-12V

FRECUENCIA DE SENAL: 0-5V, 0-12V. Ciclo de trabajo: 10%-90%

FRECUENCIA: 20Hz-3KHz

RESISTENCIA: 0-5K Ω , 0-200K Ω

Comenzando a prepararse:

Este capítulo ayudará a comenzar la preparación. Describe las funciones básicas del medidor.

Panel Frontal (multimedidor profesional para automotores ADD91)

- 1) **Llave Hz/Duty:** cuando se pruebe o simule una señal de frecuencia, presionar el botón Hz/rendimiento y seleccionar la función Hz/rendimiento.
- 2) **Llave Select RPM/DIS Hz:** Presionar el botón para seleccionar una función. Aparecerá un símbolo para verificar la selección. Cuando se pruebe RPM, elegir el cilindro del motor. Cuando se simule una señal de frecuencia, presionar la llave RPM/DIS Hz y luego entrar en el modo de ajuste de voltaje
- 3) **Llave de Hold/Back light:** Presionar durante 2 segundos hasta que la luz blanca ilumine la pantalla.

Mantenimiento de Datos

La característica **Mantenimiento de Datos** almacena en la memoria la última lectura.

* Presionar una vez el botón **HOLD** para guardar el valor actual

* Presionar nuevamente el botón **HOLD** para salir y comenzar nuevamente la lectura.

- 4) **Llave Range:** Selección de rango. El rango es seleccionado automáticamente por el medidor. Pero, también puede seleccionarse manualmente dentro de una función presionando el botón **RANGE**

Salida del Modo Rango

Para salir del modo RANGO y retornar a rango automático, mantener presionado el botón **RANGO** durante 2 segundos.

5) Llave REL

Función REL

Presionar el botón función "REL" a cero para obtener un cero en la pantalla y almacenar la lectura como valor de referencia. Mantener el botón presionado durante dos (2) segundos para salir de este modo. En el modo "REL" el valor mostrado siempre es la diferencia entre el valor almacenado y la lectura actual. Por ejemplo, si el valor de referencia es 24,00V y la lectura actual es 12,50V, la pantalla mostrará 11,50V. Si la lectura nueva es la misma que el valor de referencia, la pantalla mostrará cero.

- 6) **Salida de Onda Cuadrada** (los Parámetros Hz/Trabajo/Voltaje son intercambiables): Cuando se simula la señal, la rotación de los botones respectivos cambia los valores de Hz, trabajo y voltaje.

7) Protector de seguridad

- 8) **Llave Function/Range:** Girar esta llave para seleccionar una función o apagar el medidor.

Off: Llave de encendido

V: Prueba de voltaje CC/CA

CAP: prueba de resistencia / diodo / sonido / capacitancia

MA (10 A): Prueba CA/CC

Hz/Trabajo: Prueba de frecuencia / trabajo

Ms/pulse: Prueba de pulso de inyección

Rpm: Prueba de RPM del motor

DWELL: Prueba de dwell del sistema de encendido

OUTPUT: simular SALIDA

C/F: Prueba de temperatura

9) **Terminal de los cables de prueba:** El cable de prueba negro (COM) se usa en la terminal COM para todas las pruebas. El cable de prueba rojo (10 A/MA y V/ Ω /RPM) se usa para medir amperaje o voltaje.

Terminal de Temperatura (K+ y k-): Insertar la sonda de temperatura en esta terminal.

(+OUTPUT-): Toma de la señal de simulación SALIDA

Panel Frontal (multimedidor para automotores ADD81)

- 1) Llave Hz/Duty: La llave prueba frecuencia y trabajo.
- 2) Llave RPM/DIS: cuando se prueban RPM, llave para seleccionar el cilindro del motor.
- 3) Llave Hold/Back light: presionarla durante 2 segundos hasta que se ilumine la pantalla.

Mantenimiento de Datos

La característica **Mantenimiento de Datos** almacena en la memoria la última lectura.

* Presionar una vez el botón **HOLD** para guardar el valor actual

* Presionar nuevamente el botón **HOLD** para salir y comenzar nuevamente la lectura.

- 4) La llave Range es igual que en el 91
- 5) La llave REL es igual que en el 91
- 6) LUZ DE INDICACION DE CARGA
- 7) Llave Function/Range: Gire esta llave para seleccionar una función o apagar el medidor.

Off: Llave de encendido

V: Prueba de voltaje CC/CA

CAP: prueba de resistencia / diodo / sonido / capacitancia

MA (10 A): Prueba CA/CC

Hz/Duty: Prueba de frecuencia / trabajo

Ms/pulse: Prueba de pulso de inyección

Rpm: Prueba de RPM del motor

DWELL: Prueba de dwell del sistema de encendido

C/F: Prueba de temperatura

9V BATT CHARGE: función de carga

8) Terminal de los cables de prueba: El cable de prueba negro (COM) se usa en la terminal COM para todas las pruebas. El cable de prueba rojo (10 A/MA y V/ Ω /RPM) se usa para medir amperaje o voltaje.

Terminal de Temperatura (K+ y k-): Insertar la sonda de temperatura en esta terminal.

+9V CHARGE -: toma del cargador

Panel Frontal

Probador y simulador de sensores para automotores ADD71

- 1) **Llave Hz/Duty:** cuando se pruebe o simule una señal de frecuencia, presionar el botón Hz/duty y seleccionar la función Hz/duty.
- 2) **Llave SELECT Hz:** Presionar el botón para seleccionar una función. Aparecerá un símbolo para verificar su selección. Cuando se pruebe o simule una señal de frecuencia, presionar la llave hz/duty, luego ingresar en el modo de ajuste de voltaje.
- 3) **Llave de Hold/Back light:** Presionar durante 2 segundos hasta que la luz blanca ilumine la pantalla.

Mantenimiento de Datos: La característica **Mantenimiento de Dato** almacena en la memoria la última lectura * Presionar una vez el botón **HOLD** para guardar el valor actual
* Presionar nuevamente el botón **HOLD** para salir y comenzar nuevamente la lectura.

- 4) **RESISTANCE ADJUST:** Estos botones cambian el valor de salida de resistencia.
- 5) **Llave Function/Range:** Girar esta llave para seleccionar una función o para apagar el medidor.

Off: Llave de encendido

V: Prueba de voltaje CC/CA

CAP: prueba de resistencia / diodo / sonido / capacitancia

MA (10 A): Prueba CA/CC

Hz/Duty: Prueba de frecuencia / trabajo

5k/200k: función de simulación de resistencia

DC OUTPUT: Función de simulación de SALIDA de Voltaje CC

1v: simula un valor de 0-1v apropiado para simular el sensor O2

5V: simula un de voltaje 0-5v

12V: simula un valor de voltaje 0-12V

Output: función de SALIDA de señal de frecuencia

5v: simula una señal de Onda cuadrada **de 0-5v**. Ajustar el botón Hz/Duty/Voltage para cambiar el valor de Hz/Trabajo/Voltaje.

12v: simula una señal de Onda cuadrada **de 0-12v**. Ajustar el botón Hz/Duty/Voltage para cambiar el valor de Hz/Trabajo/Voltaje.

CHARGE: función de carga

- 6) Botón de ajuste Hz/Duty/Voltage: cambia el valor Hz/Trabajo/Voltaje.
- 7) Llave de control de la Señal de Salida del SIMULADOR: presionando el botón, puede controlarse la SALIDA o NO SALIDA de la señal simulada.

8) Terminales de los cables de prueba: El cable de prueba negro (COM) se usa en la terminal COM para todas las pruebas. El cable de prueba rojo (10 A/MA y V/ Ω /RPM) se usa para medir amperaje o voltaje.

Terminal de Temperatura (K+ y k-): Insertar la sonda de temperatura en esta terminal.

(+OUTPUT-): toma de SALIDA de la señal simulada.

+9V CHARGE -: toma del cargador

NOTA:

El rango es automáticamente seleccionado por el medidor. Pero, también puede seleccionarse un rango dentro de una función presionando el botón range

Seleccionar siempre un rango mayor a la corriente o voltaje esperados. Seleccionar después un rango menor si se necesita mayor precisión.

* Si el rango es demasiado alto, las lecturas son menos precisas.

* Si el rango es demasiado bajo, el medidor mostrará (OL), sobre el límite.

Funciones presionando botones

Función Alterna

El botón de función alterna es “SELECT”. Mantenerlo sujeto hasta que la Función alternativa (CA, sonido y capacitancia) aparezca en color azul sobre la pantalla del medidor.

Supresión del Apagado Automático

Para suprimir la función de apagado automático, mantener presionado el botón “SELECT” mientras se gira la llave del medidor de OFF a ON.

Temperatura (°C / °F)

La temperatura se mostrará en grados Celcius (°C) o en grados Fahrenheit (°F).

RPM/DIS

En la función RPM, el medidor se coloca en RPM (1) para motores convencionales de 4 ciclos.

Sujetar el botón RPM/DIS para medir RPM (1) de motores convencionales de 2 ciclos o pérdida de chispa (DIS) en motores de 4 ciclos.

Funciones del medidor

Funciones del medidor – voltaje (V)

El medidor seleccionará automáticamente el mejor rango de voltaje (V). Presionar el botón “SELECT” para seleccionar CA o CC.

Insertar:

* el cable negro en la terminal COM

* el cable rojo en la terminal V/ Ω /RPM

Tocar con la sonda negra el circuito proveniente de la fuente de energía.

Tocar con la sonda roja el circuito proveniente de la fuente de energía.

IMPORTANTE: el voltaje debe ser medido en paralelo (sonda roja midiendo el circuito desde la fuente de energía)

Precisión

La selección de un rango menor moverá el punto decimal un lugar y aumentará la precisión de la lectura. Si aparece OL (sobre el límite) significa que el rango es demasiado bajo. Seleccionar el siguiente rango mayor.

Funciones Resistencia del Medidor (Ω)

IMPORTANTE: Si se está probando una aplicación que tiene capacitadores en el circuito, asegurarse de apagar la energía del circuito a prueba y descargar los capacitadores. No es posible efectuar una medición precisa si hay voltaje externo o residual.

Seleccionar la posición resistencia (Ω) con la llave giratoria.

Seleccionar el rango de resistencia Ω con el botón llamado “RANGE” si se desea una medición más precisa.

Insertar:

*La sonda negra en la terminal **COM**

*La sonda roja en la terminal **V / Ω / RPM.**

NOTA:

La resistencia en los cables de prueba puede afectar la precisión en el rango 400. Hacer corto juntando los cables y presionar el botón “REL” para restar automáticamente la resistencia de los cables de las mediciones de resistencia.

Tocar con las sondas de prueba a través de las resistencias a probar.

Función del medidor: Continuidad sonora

IMPORTANTE: Apagar el circuito a probar

Seleccionar el rango de **continuidad sonora** con la llave giratoria. Presionar el botón “SELECT” para seleccionar **Continuidad sonora**.

Insertar:

*La sonda negra en la terminal **COM**

*La sonda roja en la terminal **V / Ω / RPM.**

Conectar una sonda de prueba a cada extremo del circuito a probar.

*Si el circuito está completo, sonará el medidor (beep)

*Si el circuito está abierto, no se escuchará el “beep” y la pantalla mostrará “OL”.

Funciones del medidor – Control de diodo

IMPORTANTE: Apagar el circuito a probar

Seleccionar la posición **Diode Check** con la llave giratoria

Insertar:

*El cable negro en la terminal **COM**

*El Cable rojo en la terminal **V / Ω / RPM.**

Tocar con la sonda de prueba Negra el lado negativo (-) del diodo.
Tocar con la sonda de prueba Roja el lado positivo (+) del diodo.
Invertir las sondas:
Negra al lado positivo (+) y Roja al lado negativo (-).

NOTA:

Un diodo en buen estado leerá bajo en una dirección y alto en la otra dirección cuando las sondas sean invertidas (o viceversa).

Un diodo defectuoso tendrá la misma lectura en ambas direcciones o leerá entre 1,0 a 3,6 V en ambas direcciones.

Funciones del medidor – Capacitancia

IMPORTANTE: Apagar el circuito del vehículo a probar. Descargar juntando los cables del capacitador. Usar la función de Voltios CC para confirmar que el capacitador está descargado.

Seleccionar el rango **CAP** con la llave giratoria.

Presionar el botón “**SELECT**” para seleccionar medición de capacitancia **CAP**

Insertar:

*La sonda Negra en la terminal **COM**

*La sonda Roja en la terminal **V / Ω / RPM**.

NOTA:

*Sostener las sondas con las manos puede cambiar la capacitancia del circuito y generar una lectura falsa.

*Cargas residuales de voltaje en el capacitador y un aislamiento defectuoso de la resistencia o una absorción dieléctrica defectuosa pueden causar errores de medición.

Funciones del medidor – temperatura (Temp)

IMPORTANTE: Para evitar un daño de calor al medidor, mantenerlo alejado de fuentes de temperatura muy alta. La vida de la sonda de temperatura también se reduce cuando se la sujeta a temperaturas muy altas (el rango operativo es -50°F a 2.000°F).

Seleccionar °C o °F con la llave giratoria.

Insertar la conexión de la sonda de temperatura en el toma **K+** y **K-**.

Tocar con el extremo del sensor de temperatura el área o superficie del objeto a ser medido.

Funciones del medidor – frecuencia (Hz)

Seleccionar frecuencia (Hz) con la llave giratoria.

Insertar:

*El cable Negro en la terminal **COM**

*El cable Rojo en la terminal **V / Ω / RPM**.

Conectar la sonda de prueba Negra a tierra.
Conectar la sonda de prueba Roja al Cable “sin señal” del sensor a probar.

NOTA:

Para frecuencias menores a 1 Hz, la pantalla mostrará 0,000Hz.

Funciones del medidor – RPM/x10RPM

Seleccionar el rango **RPM** con la llave giratoria.

O seleccionar el rango **x10RPM** con la llave giratoria (4.000 a 12.000 RPM). Multiplicar las lecturas mostradas por diez para obtener las RPM reales.

Insertar el pick up de inducción conectando la terminal en el medidor.

*El cable tierra en la terminal **COM**

*El cable de salida en la terminal **V / Ω / RPM**.

Conectar el pick up de inducción al cable de bujías. Si no se recibe una lectura, destrabar la abrazadera, girarla y conectarla nuevamente.

Presionar el botón “RPM” para sujetar entre RPM 1 para 2 ciclos/Distribuidor menos sistema de encendido (DIS) o RPM 2 para motores de 4 ciclos.

NOTA:

*Colocar el pick up de inducción tan lejos como sea posible del distribuidor y el múltiple de escape.

*Colocar el pick up de inducción a no más de seis pulgadas de la bujía o moverla a otro cable bujía si no se recibe lectura o se reciben lecturas erráticas.

Funciones del medidor – Ciclo de trabajo (%)

Seleccionar el rango **Ciclo de trabajo (%)** con la llave giratoria.

Insertar:

*El cable Negro en la terminal **COM**

*El cable Rojo en la terminal **V / Ω / RPM**.

Conectar la sonda de prueba Negra a tierra.

Conectar la sonda de prueba Roja al cable de señal del circuito.

Función del medidor – pulso ms

Seleccionar el rango **pulso ms** con la llave giratoria.

Insertar:

*El cable Negro en la terminal **COM**

*El cable Rojo en la terminal **V / Ω / RPM**.

Conectar la sonda de prueba Negra a tierra.

Conectar la sonda de prueba Roja al cable de señal que conecta al componente a ser probado.

Funciones del medidor – Dwell

Seleccionar el rango **Dwell** con la llave giratoria.

Insertar:

*El cable Negro en la terminal **COM**

*El cable Nojo en la terminal **V / Ω / RPM**.

Conectar la sonda de prueba Negra a tierra.

Conectar la sonda de prueba Roja al cable de señal que conecta a los puntos de interrupción.

Funciones del medidor – Corriente CA o CC (A)

Seleccionar el rango **10 A** o **mA** con la llave giratoria.

Presionar el botón de función “SELECT” para seleccionar CA o CC.

Insertar:

*El cable Negro en la terminal **COM**

*El cable Rojo en la terminal **10 A** o **mA**

IMPORTANTE:

Apagar toda la energía al circuito o desconectar el circuito de la fuente de energía.

Conectar:

*La sonda Roja al lado del circuito más cercano a la fuente de energía.

*La sonda Negra al lado del circuito más cercano a tierra.

*Encender y probar.

NOTA:

La corriente siempre debe ser medida con las sondas de prueba del medidor conectadas en serie como se describió.

Simulación de la función de un sensor

Con su exclusiva función de simulación, el instrumento puede simular la señal de ingreso de un sensor para sustituir el trabajo del sensor y juzgar el mantenimiento o caída del sensor durante el proceso de diagnóstico de automotores.

Operación del ADD71:

La función de simulación de la señal de resistencia

La aplicación puede simular una señal de resistencia dentro de 0-5k/0-200k, tales como las señales del sensor de temperatura.

Operación:

- 1) Obtener el valor estándar del sensor que debe ser simulado consultando el manual de mantenimiento del fabricante original.
- 2) Apagar el encendido y desconectar el conector electrónico del sensor.
- 3) Insertar el cable negro en el toma “ Ω OUTPUT” del instrumento, colocar su otro extremo a tierra (usando el clip cocodrilo o los cables de prueba). Insertar el cable rojo

en el toma “Ω OUTPUT”, conectar su otro extremo a la terminal de ingreso de la señal del sensor (pueden usarse cables de pruebas múltiples).

- 4) Girar la llave giratoria en cualquier dirección para seleccionar una función de simulación de señal “OUTPUT” 5k o 200k.
- 5) Colocar el botón output/no output en no output y dejar la señal sin salida.
- 6) Ajustar el botón 5k o 200k y cambiar el valor numérico de resistencia a los datos estándar indicados en el manual de mantenimiento.
- 7) Colocar el botón output/no output en output y dejar que la señal salga.
- 8) Girar la llave de encendido (sin arrancar el motor). Consejo: investigue los cambios de señal del sensor de acuerdo a la función del flujo de datos del escáner.

NOTA: debe colocarse el botón output/no output en no output para poder cambiar el valor de resistencia con el botón de ajuste resistencia/5k/200. Si el botón está en output no puede cambiarse el valor de resistencia.

- 9) Cambiar el valor numérico de la señal simuladora del sensor, luego investigar si los datos del sensor son consistentes con la señal simuladora a través del flujo de datos del escáner. Si son consistentes, significa que no existe falla en el sistema electrónico de control.
- 10) Arrancar el motor de acuerdo con el valor numérico de la señal simulada que fue necesario cambiar. Si la falla del automotor desaparece, obviamente se debe a que el sensor está fallado.

La función de simulación la señal de voltaje

La aplicación puede simular una señal de voltaje dentro de 0-1/0-5V/0-12, tales como las señales del TPS / sensor de oxígeno.

Operación:

1. Obtener el valor estándar del sensor que debe ser simulado consultando el manual de mantenimiento del fabricante original.
2. Apagar el encendido y desconectar el conector electrónico del sensor.
3. Insertar el cable negro en el toma “DC OUTPUT” del instrumento, colocando su otro extremo a tierra (usando el clip cocodrilo). Insertar el cable rojo en el toma “DC OUTPUT”, conectar su otro extremo con la terminal de entrada de la señal del sensor (pueden usarse cables de pruebas múltiples).
4. Girar la llave giratoria en cualquier dirección para seleccionar una función de simulación de la señal “OUTPUT”.

5. Colocar la llave giratoria en Voltaje 1v/5v/12v.
6. Ajustar el botón voltaje y cambiar el valor numérico del voltaje a los datos estándar establecidos en el manual de mantenimiento.
7. Girar la llave de encendido (sin arrancar el motor). Consejo: investigar los cambios de señal del sensor de acuerdo a la función del flujo de datos del escáner.
8. Cambiar el valor numérico de la señal del sensor simulado, luego investigar si los datos del sensor son consistentes con la señal simuladora a través de la corriente de datos del escáner. Si son consistentes, significa que no existe falla en el sistema electrónico de control.
9. Cambiar el valor numérico de la señal simuladora del sensor, luego investigar si los datos del sensor son consistentes con la señal simuladora a través del flujo de datos del escáner. Si son consistentes, significa que no existe falla en el sistema electrónico de control.

La función de simulación de la señal de frecuencia

La aplicación puede simular una señal de frecuencia con 0-5V/0-12 y 10Hz-40k TRABAJO 10-90%.

Operación:

1. Obtener el valor numérico estándar del sensor que debe ser simulado consultando el manual de mantenimiento del fabricante original.
2. Apagar el encendido y desconectar el conector electrónico del sensor. Insertar el cable negro en el toma "OUTPUT" de la aplicación, colocando su otro extremo a tierra (usando el clip cocodrilo). Insertar el cable rojo en el toma "OUTPUT", conectar su otro extremo con la terminal de entrada de la señal del sensor (pueden usarse cables de pruebas múltiples).
3. Girar la llave giratoria en cualquier dirección para seleccionar una función de simulación de la señal 5v o 12v "OUTPUT".
4. Ajustar el botón "Hz/DUTY/Voltage" y cambiar HZ/Trabajo/Voltaje a los datos estándar establecidos en el manual de servicio.
5. Girar la llave de encendido (sin arrancar el motor). Consejo: investigar los cambios de señal del sensor de acuerdo a la función del flujo de datos del escáner.
6. Cambiar el valor numérico de la señal simuladora del sensor, luego investigar si los datos del sensor son consistentes con la señal simuladora a través del flujo de datos del escáner. Si son consistentes, significa que no existe falla en el sistema electrónico de control

7. Arrancar el motor de acuerdo con el valor numérico de la señal simuladora que fue necesario cambiar. Si la falla del automotor desaparece, obviamente se debe a que el sensor está fallado.

Operación del ADD91:

La función simuladora de la señal de voltaje

La aplicación puede simular una señal de voltaje dentro de 0-5V, tales como las señales del TPS / sensor de oxígeno.

Operación:

1. Obtener el valor estándar del sensor que debe ser simulado consultando el manual de mantenimiento del fabricante original.
2. Apagar el encendido y desconectar el conector electrónico.
3. Insertar el cable negro en el toma "OUTPUT" del instrumento, colocando su otro extremo a tierra (usando el clip cocodrilo). Insertar el cable rojo en el toma "OUTPUT", conectar su otro extremo con la terminal de entrada de la señal del sensor (pueden usarse cables de pruebas múltiples).
4. Girar la llave giratoria en cualquier dirección para seleccionar una función de simulación de la señal "OUTPUT".
5. Seleccionar "HZ/DUTY" al rango de Ciclo de trabajo con la llave giratoria. Girar el botón de ajuste del ciclo de trabajo a 100%; mientras tanto la frecuencia debería ser 0000
6. Girar el botón de ajuste de Voltaje. Ajustar el valor numérico del voltaje a los datos estándar establecidos en el manual de mantenimiento.
7. Girar la llave de encendido (sin arrancar el motor). Consejo: investigar los cambios de señal del sensor de acuerdo a la función del flujo de datos del decodificador.
8. Cambiar el valor numérico de la señal simuladora del sensor, luego investigar si los datos del sensor son consistentes con la señal simuladora a través del flujo de datos del escáner. Si son consistentes, significa que no existe falla en el sistema electrónico de control
9. Arrancar el motor de acuerdo con el valor numérico de la señal simuladora que fue necesario cambiar. Si la falla del automotor desaparece, obviamente se debe a que el sensor está fallado.

La función de simulación de la señal de frecuencia

La aplicación puede simular una señal de frecuencia con 0-5V y 10Hz-40k. Trabajo 10-90%.

Operación:

1. Obtener el valor estándar del sensor de frecuencia que debe ser simulado consultando el manual de mantenimiento del fabricante original.
2. Apagar el encendido y desconectar el extremo electrónico del conector. Insertar el cable negro en el toma "OUTPUT" de la aplicación, colocando su otro extremo a tierra (usando el clip cocodrilo). Insertar el cable rojo en el toma "OUTPUT", conectar su otro extremo con la terminal de entrada de la señal del sensor (pueden usarse cables de pruebas múltiples).
3. Girar la llave giratoria en cualquier dirección para seleccionar una función de simulación de la señal "OUTPUT".
4. Colocar la llave giratoria en Voltaje. Ajustar el valor numérico del voltaje de acuerdo a los datos estándar establecidos en el manual de mantenimiento.
5. Seleccionar "HZ/DUTY" al rango de Ciclo de trabajo con la llave giratoria. Girar primero el botón de ciclo de trabajo ajustando el valor estándar y ajustando la frecuencia. **Precaución: ajustar primero el ciclo de trabajo, luego ajustar frecuencia. Si se desconoce el valor numérico exacto estándar del sistema de trabajo detallado, es necesario ajustar el ciclo de trabajo a 50%.**
6. Girar la llave de encendido (sin arrancar el motor). Consejo: investigue los cambios de señal del sensor de acuerdo a la función del flujo de datos del escáner.
7. Cambiar el valor numérico de la señal simuladora del sensor, luego investigar si los datos del sensor son consistentes con la señal simuladora a través del flujo de datos del escáner. Si son consistentes, significa que no existe falla en el sistema electrónico de control.
8. Arrancar el motor de acuerdo con el valor numérico de la señal simuladora que fue necesario cambiar. Si la falla del automotor desaparece, obviamente se debe a que el sensor está fallado.
9. Cambiar el valor numérico de la señal simuladora del sensor, luego investigar si los datos del sensor son consistentes con la señal simuladora a través del flujo de datos del escáner. Si son consistentes, significa que no existe falla en el sistema electrónico de control.
10. Arrancar el motor de acuerdo con el valor numérico de la señal simuladora que fue necesario cambiar. Si la falla del automotor desaparece, obviamente se debe a que el sensor está fallado.

MANTENIMIENTO

(1) El multimedidor es un instrumento electrónico de precisión. No golpear los circuitos.

Para evitar daños:

A: Nunca conectar a una fuente de voltaje cuando esté en condición de medir resistencia.

B: No operar nunca el medidor si la cubierta no está en su lugar y totalmente cerrada.

C: El reemplazo de la batería debe hacerse después de desconectar los cables de prueba y APAGAR el equipo.

(2) Apagar el medidor si no está siendo usado, sacar la batería si va a estar sin uso durante un período prolongado.

(3) Si aparece en la pantalla el signo “.....”, abrir la cubierta del compartimento, quitar la batería gastada y reemplazarla por una batería del mismo tipo.

(4) Contactar al centro de servicios de mantenimiento de su empresa si tiene problemas.

Pruebas Básicas de Diagnóstico

Este capítulo es una guía para una serie sistemática de pruebas que controlan el sistema eléctrico del vehículo. Estas pruebas deben efectuarse antes de probar los componentes individuales.

Diagnóstico del Sistema Eléctrico

Es importante diagnosticar profundamente y cuidadosamente el problema eléctrico de un vehículo. La serie de pruebas mencionadas a continuación controlan las áreas primarias que son las responsables de la mayoría de los problemas eléctricos de un automóvil. Efectuar estas pruebas, aun cuando el vehículo tenga el código del problema en la computadora. La falla de un componente detectada por la computadora, puede estar causada por un problema básico de puesta a tierra en el sistema eléctrico. Reemplazar simplemente un componente dañado no solucionará el problema si una puesta a tierra defectuosa causó la falla del componente.

Las pruebas comienzan por controlar la principal fuente de energía y las conexiones del circuito a tierra del chasis. Los circuitos a tierra son una de las áreas menos entendidas, pero potencialmente más problemáticas de la electrónica del automotor. Un voltaje a tierra excesivo en un circuito afecta la totalidad del circuito eléctrico. Por esto, es importante asegurarse que los circuitos principales estén en buenas condiciones antes de controlar los códigos de problemas y los componentes.

Prueba de Batería

(1) Prueba de Batería (Descarga de superficie)

NOTA:

*Quitar los cables de batería positivo y negativo y limpiar profundamente las terminales de los cables y los bornes de la batería. Re-ensamblar y comenzar las pruebas.

*La llave de encendido debe estar en OFF para evitar dañar la computadora del vehículo cuando se conectan o desconectan los cables de batería.

Esta prueba controla una descarga baja de corriente a través de la carcasa de la batería.

*Colocar la llave giratoria en **voltaje**.

*Conectar el cable negativo (-) al borne negativo de la batería.

*Colocar la característica Min/Max en el medidor.

*Tocar con el cable positivo (+) la carcasa de la batería alrededor del borne (+) de la batería. No tocar el borne.

Una lectura mayor que 0,5V indica descarga superficial excesiva.

El polvo, la humedad y la corrosión son causas de descarga de superficie. Limpiar la batería con una solución de bicarbonato de sodio y agua, No permitir que la solución penetre en el interior de la batería.

(2) Prueba Estática de Batería (Sin Carga)

Esta prueba controla el estado de carga de la batería.

- Encienda las luces durante 15 segundos para disipar la carga de superficie de la batería.

IMPORTANTE: La llave de encendido debe estar en OFF para evitar dañar la computadora del vehículo cuando se conectan o desconectan los cables de batería.

*Desconectar el terminal negativa (-) de la batería.

*Colocar la llave giratoria en voltaje

*Conectar el cable positivo (+) al borne positivo (+) de la batería.

*Conectar el cable negativo (-) al borne negativo (-) de la batería.

Una lectura menor que 12,4V indica una batería con carga baja. Recargar antes de probar.

PRUEBA SIN CARGA

Lectura del Medidor	Carga de la Batería
12,6V	100%

El estirado parasitario no debería exceder 100mA.

Si hay exceso de tiraje, quitar los fusibles del circuito, uno por uno, hasta ubicar el exceso de tiraje. Controlar también las aplicaciones sin fusible, tales como las luces delanteras, los relés de la computadora y los capacitadores en el panel de instrumentos.

Volver a conectar el cable de batería para la prueba siguiente.

12,4V	75%
12,2V	50%
12,0V	25%

NOTA:

Mantener el cable de batería desenchufado y efectuar la prueba detallada a continuación.

(3) Prueba de Batería (Carga Parasitaria)

Esto es para exceso de descarga parasitaria en la batería.

*Apague la llave de encendido y todos los accesorios.

IMPORTANTE: no arrancar el vehículo durante esta prueba; el medidor puede resultar dañado.

*Colocar la llave giratoria en 10 A.

*Insertar el cable positivo (+) en la terminal 10 A del medidor.

*Desconectar el cable positivo (+) de la batería.

*Conectar el cable positivo (+) a la terminal positiva (+) de la batería.

*Conectar el cable negativo (-) a la terminal positiva (+) desconectada de la batería.

*Habilitar la posición Min/Max del medidor.

(4) Prueba de Batería (Carga)

Esto prueba la capacidad de la batería de entregar suficiente voltaje para hacer girar el motor.

*Colocar la llave giratoria en **Voltaje**.

*Conectar el cable positivo (+) a la terminal positiva (+) de la batería.

*Conectar el cable negativo (-) a la terminal negativa (-) de la batería.

*Habilitar la posición Min/Max del medidor.

*Desconectar el encendido; hacer girar el motor durante 15 segundos. Controlar el mínimo en la pantalla. Una lectura menor a 9,60V @ 70° indica una batería débil.

Recargar/reemplazar antes de continuar probando.

Prueba de Voltaje de Carga

Lectura del medidor	Batería / Temperatura del aire
10,0V	90F / 33°C
9,8V	80F / 27°C
9,6V	70F / 21°C
9,4V	60F / 16°C
9,2V	50F / 10°C
9,0V	40F / 4°C
8,8V	30F / -1°C
8,6V	20F / -7°C

NOTA:

- Por cada 10°F por encima o por debajo de 70°F, agregar o restar 0,2 voltios.
- La temperatura de la batería puede ser controlada con la sonda de temperatura del medidor.

¿Qué es resistencia?

Resistencia es una fuerza opuesta al flujo de corriente eléctrica, creada por un circuito o componente.

Existe una pequeña cantidad de resistencia natural cuando el voltaje fluye a través de los cables, llaves, tierras y conexiones. La resistencia aumenta más allá de los límites aceptables si se desarrolla corrosión, las conexiones se aflojan o el cable se desgasta. La resistencia aumenta cada vez que algo, tal como un cable, una llave, conexiones o la puesta a tierra, es agregado a un circuito.

¿Qué es la caída de voltaje?

La caída de voltaje es la diferencia en potencial de voltaje cuando se la mide a través de un circuito o componente que crea resistencia.

La resistencia disminuye la cantidad de voltaje disponible. La lámpara no iluminará o el motor no girará si el voltaje es demasiado bajo.

Caída máxima de voltaje

La caída máxima de voltaje no debería ser mayor a 0.1 voltio por cable, puesta a tierra, llave o solenoide.

¿Qué debe ser probado?

Debería probarse cada cable, puesta a tierra, conexión, llave, solenoide y el circuito completo. Cada punto de conexión es una fuente potencial de aumento de la resistencia.

Prueba de Caída de Voltaje

(1) Puesta a Tierra (-) del Motor

Esta prueba controla la eficiencia de la puesta a tierra del motor.

*Colocar la llave giratoria en **Voltaje**.

*Tocar con el cable positivo (+) el borne positivo (+) de la batería y con el cable negativo (-) el borne negativo (-) de la batería. Tome nota de la lectura ... éste será el voltaje base para comparar el voltaje de prueba con esta lectura.

*Conectar el cable positivo (+) a un lugar limpio del bloque del motor.

*Conectar el cable negativo (-) al borne negativo de la batería.

*Habilitar la posición Min/Max del medidor.

*Desconectar el encendido, de forma tal que el motor no arranque; dar arranque durante 2-3 segundos.

El ejemplo mostrado tiene 2 conectores, 1 cable, 1 puesta a tierra y una terminal al borne de la batería. Una caída de voltaje mayor a 0,5 voltios indicará un circuito con puesta a tierra defectuosa.

Limpiar e inspeccionar las conexiones del cable de la batería y de puesta a tierra; probar nuevamente.

Importante: Repetir esta prueba cuando el motor esté bien caliente. La dilatación del metal por calor puede causar un aumento de la resistencia.

(2) Puesta a Tierra Negativa (-) del Chasis

Esta prueba controla la eficiencia de la puesta a tierra del chasis.

*Colocar la llave giratoria en **Voltaje**.

*Establecer el voltaje de base con el cual se efectuará la comparación con el voltaje de prueba (ver voltaje de base, Prueba de Caída de Voltaje (1)).

*Conectar el cable positivo (+) a un punto en el guardabarros, cortafuego, o estructura del vehículo donde está ajustado el accesorio del vehículo.

*Conectar el cable negativo (-) a la terminal negativa de la batería.

*Habilitar el Min/Max del medidor.

*Encienda todos los accesorios (Luces altas, ventilador del aire acondicionado al máximo, desempañador del parabrisas trasero, limpiaparabrisas, etc.).

*Desconectar el encendido, de forma tal que el motor no arranque; dar arranque durante 2-3 segundos.

El ejemplo mostrado tiene 2 conectores, 1 cable, 1 puesta a tierra y una terminal al borne de la batería. Una caída de voltaje mayor a 0,5 voltios indicará un circuito con puesta a tierra defectuosa.

Limpiar e inspeccionar las conexiones al cable de batería y a tierra; probar nuevamente.

(3) Energía de la Batería al Solenoide de Arranque (+)

Esta prueba controla la eficiencia de la fuente de batería con el solenoide de arranque.

*Colocar la llave giratoria en **Voltaje**.

*Establecer el voltaje de base con el cual se efectuará la comparación con el voltaje de prueba (ver voltaje de base, Prueba de Caída de Voltaje (1)).

*Conectar el cable positivo (+) en la terminal positiva (+) de la batería.

*Conectar el cable negativo (-) a la terminal positiva (+) del solenoide de arranque.

*Habilitar la posición Min/Max del medidor.

*Desconectar el encendido, de forma tal que el motor no arranque; dar arranque durante 2-3 segundos.

El ejemplo mostrado tiene 2 conectores y 1 cable, una caída de voltaje mayor a 0,3 voltios indicará un circuito de puesta a tierra defectuoso.

Limpiar e inspeccionar los cables de batería y las conexiones del cable; probar nuevamente.

Importante: Repetir la prueba cuando el motor esté bien caliente. La dilatación del metal puede causar un aumento de la resistencia.

(4) Energía de la Batería a la Totalidad del Circuito del Sistema de Arranque (+)

Esta prueba controla la eficiencia de la energía de batería al arranque a través del solenoide del arranque.

*Colocar la llave giratoria en **Voltaje**.

*Establecer el voltaje de base con el cual se efectuará la comparación con el voltaje de prueba (ver voltaje de base, Prueba de Caída de Voltaje (1)).

*Conectar el cable positivo (+) en la terminal positiva (+) de la batería.

*Conectar el cable negativo (-) a la terminal positiva (+) del motor de arranque.

*Habilitar la posición Min/Max del medidor.

*Desconectar el encendido, de forma tal que el motor no arranque; dar arranque durante 2-3 segundos.

El ejemplo mostrado tiene 4 conectores y 2 cables, y 2 conexiones al solenoide. Una caída de voltaje mayor a 0,8 voltios indicará un circuito de puesta a tierra defectuoso.

Limpiar e inspeccionar los cables de batería y del arranque, el solenoide y las conexiones de los cables; probar nuevamente.

Nota: Un solenoide de arranque defectuoso puede causar una caída excesiva de voltaje; controlar los cables y conexiones antes de reemplazar el solenoide.

Prueba del Motor de Arranque.

(1) Arranque – Corriente

Las pruebas de batería y las pruebas de caída de voltaje han verificado que existe un voltaje adecuado de batería en el arranque. A continuación, controlar en busca tiraje excesivo de corriente en el motor de arranque.

*Conectar la abrazadera de corriente alrededor del cable de batería positivo (+) o negativo (-).

*Colocar la llave giratoria en la posición **400mV**.

NOTA: 1mv=1Amp.

*Habilitar la posición Min/Max del medidor, la lectura Min será el tiraje de corriente negativa.

*Desconectar el encendido, de forma tal que el motor no arranque; dar arranque durante 2-3 segundos.

NOTA:

La abrazadera de corriente mide amperios en la dirección del flujo eléctrico. Asegurarse que la flecha sobre la abrazadera está en posición igual a la dirección del flujo de corriente en el cable.

Prueba Rápida

Apagar el encendido y todos los accesorios, colocar la abrazadera en el cable de batería, luego encender las luces. Si la lectura no es negativa, desconectar la abrazadera, girarla y volverla a conectar.

Tiraje Promedio de Corriente

4 cilindros	150-180 Amp, Máximo
6-8 cilindros, menos de 300 CID	180-210 Amp, Máximo
6-8 cilindros, más de 300 CID	250 Amp, Máximo

Pruebas del Sistema de Carga

(1) Batería (+)

Esta prueba controla la salida de voltaje del alternador en la batería.

*Colocar la llave giratoria en **Voltaje**.

*Conectar el cable positivo (+) en la terminal positiva (+) de la batería.

*Conectar el cable negativo (-) a la terminal negativa (-) de la batería..

*Habilitar la posición Min/Max del medidor.

*Asegurarse que todos los accesorios del vehículo estén apagados.

*Arrancar el motor y mantenerlo a 1500 RPM.

Una lectura de 13,1 – 15,5 voltios es una tasa de carga aceptable, si el voltaje es bajo, controlar en busca de:

*Correa de arranque floja, quebrada o cristalizada.

*Cables o conectores flojos o defectuosos.

*Alternador o regulador defectuosos. Ver (2) Voltaje de Salida del Alternador (+) Cargado

(2) Voltaje de Salida del Alternador (+) Cargado

Esta prueba controla la salida de voltaje del alternador. Esta prueba es necesaria solamente si el vehículo no aprobó la prueba (1) Batería (+).

*Colocar la llave giratoria en **Voltaje**.

*Conectar el cable positivo (+) al borne de salida de la batería (B+) sobre la parte trasera del alternador.

*Conectar el cable negativo (-) a la terminal negativa (-) de la batería.

*Habilitar la posición Min/Max del medidor.

*Arrancar el motor y mantenerlo a 1500 RPM.

Una lectura de 13,1 – 15,5 voltios es una tasa de carga aceptable.

(3) Salida de Amperaje del Alternador (A), Batería

Esta prueba controla la eficiencia de la tasa de carga del alternador en la batería.

*Conectar al medidor las abrazaderas de corriente (opción, RPM-100).

*Conectar la Abrazadera de Corriente alrededor del cable negativo (-) o positivo (+) de la batería.

*Colocar la llave giratoria en Voltaje.

NOTA: 1mv=1Amp.

*Asegurarse que todos los accesorios del vehículo estén apagados.

*Arrancar el motor y mantenerlo a 1500 RPM.

La lectura del Amperaje debería ser de 5 amperios o mejor.

NOTA:

La abrazadera de corriente mide amperios en la dirección del flujo eléctrico. Asegurarse que la flecha sobre la abrazadera está en posición igual a la dirección del flujo de corriente en el cable.

Prueba Rápida:

Colocar la abrazadera en el cable de batería Apagar el encendido, luego encender las luces delanteras. Si la lectura no es negativa, desconectar la abrazadera, girarla y volverla a conectar.

Pruebas del Sistema de Encendido

(1) Bobina de Encendido, Prueba de Resistencia Primaria, para controlar la resistencia del bobinado primario.

IMPORTANTE: Probar la bobina de arranque fría y caliente.

*Colocar la llave giratoria en la posición Resistencia (Ω)

INSERTAR:

*El cable negro en la terminal COM.

*El cable rojo en la terminal V/ Ω /RPM.

*Desconectar la bobina de la armadura de cables del vehículo.

***NOTA:**

La resistencia en los cables del medidor debe ser restada para obtener una medición precisa en el rango 0,50-2,0. Hacer corto juntando los cables y presionando el Botón Cero Δ . El medidor restará automáticamente la resistencia de los cables.

*Conectar el cable negativo (-) a la terminal negativa (-) sobre la bobina.

*Conectar el cable positivo (+) a la terminal positiva (+) sobre la bobina.

Las mediciones típicas son 0,50-2,0 Ω ; consultar las especificaciones del fabricante acerca de las medidas requeridas de resistencia.

(2) Bobina de Encendido, Prueba de Resistencia Secundaria (Ω)

Esta prueba controla la resistencia del bobinado secundario.

IMPORTANTE: Probar la bobina de encendido fría y caliente.

*Colocar la llave giratoria en Resistencia (Ω)

INSERTAR:

*El cable negro en la terminal COM.

*El cable rojo en la terminal V/ Ω /RPM.

*Desconectar la bobina de la armadura de cables del vehículo.

*Conectar el cable negativo (-) a la terminal de alta tensión de la bobina.

*Conectar el cable positivo (+) a la terminal positiva (B+) de la bobina.

Las mediciones típicas son entre 6000-30000; consultar las especificaciones del fabricante acerca de las medidas requeridas de resistencia.

(3) Prueba de Resistencia del Cable Secundario de Encendido (Ω)

Esta prueba controla en busca de circuitos abiertos o resistencia alta en los cables secundarios (bujías).

IMPORTANTE: Torcer y doblar el cable de bujías mientras se mide la resistencia en esta prueba.

*Colocar la llave giratoria en la posición Resistencia (Ω)

INSERTAR:

*El cable negro en la terminal COM.

*El cable rojo en la terminal V/ Ω /RPM.

*Conectar las sondas de prueba en los extremos opuestos del cable de bujía.

*Habilitar la posición Min/Max del medidor.

Las mediciones típicas son aproximadamente 1,000 Ω por pulgada de cable. Por ejemplo, 10 pulgadas de cable = 10,000 Ω

(4) Prueba de Resistencia de la Tapa / Rotor del Distribuidor (Ω)

Esta prueba controla en busca de circuitos abiertos o resistencia alta en la tapa o el rotor del distribuidor.

*Colocar la llave giratoria en **Resistencia (Ω)**

INSERTAR:

*El cable negro en la terminal COM.

*El cable rojo en la terminal V/ Ω /RPM.

Prueba del Conector Central de la Tapa del Distribuidor:

Conectar las sondas de prueba a los extremos opuestos de la terminal de la tapa del distribuidor.

En general, la resistencia (Ω) debería ser 5k – 10k. Referirse a las especificaciones del fabricante.

Prueba del Rotor:

Conectar las sondas de prueba a los extremos opuestos de los contactos del rotor (ver figura).

En general, la resistencia debería ser 0,1 (Ω) o menor. Referirse a las especificaciones del fabricante.

(5) Prueba de Resistencia (Ω) / Voltaje (V) del pick up de la bobina

*La prueba de Resistencia controla en busca de circuitos abiertos o resistencia alta.

*La prueba de voltaje compara el voltaje de salida con la resistencia.

Procedimiento de la Prueba

*Colocar la llave giratoria en **Resistencia (Ω)**

INSERTAR:

*El cable negro en la terminal **COM**.

*El cable rojo en la terminal **V/ Ω /RPM**.

*Conectar las sondas de prueba al cable del pick up de la bobina (ver figura).

Especificaciones de Resistencia

La mayoría de los pick ups de las bobinas probarán una resistencia de 500-1500 Ω . Ver las especificaciones del fabricante para obtener el rango requerido.

*Colocar la llave giratoria en **voltios**. Presionar el botón Azul de Función Alternativa, para seleccionar CA.

*Arrancar el motor durante 10-15 segundos a velocidad normal; medir el voltaje.

Prueba de Resistencia/Voltaje de Salida

La resistencia Ω de un pick up de la bobina “bueno” será igual a la salida de voltaje CA. (Ejemplo, 950 Ω = 950mV de salida). La resistencia puede ser buena pero el voltaje bajo si el magneto a perdido magnetismo o si el reflector está muy alejado del estator (Espacio con aire).

(6) Prueba de Voltaje del Sensor de Efecto Hall (V)

Esta prueba controla la acción de cambio en cualquier sensor de Efecto Hall (encendido, RPM, cigüeñal, etc.)

*Colocar la llave giratoria en la posición **Voltaje (V)**.

INSERTAR:

*El cable negro en la terminal **COM**.

*El cable rojo en la terminal **V/ Ω /RPM**.

*Habilitar la posición Min/Max del medidor.

*Conectar la sonda de prueba negra al borne negativo (-) de la batería.

*Poner la llave de encendido en ON. Tocar con la sonda de prueba roja (+) los tres puntos de prueba mostrados.

*La lectura de tierra debería ser el mismo voltaje que tierra (Computadora o batería).

*La lectura de la línea de suministro debería dar el mismo voltaje que la fuente de entrada (Computadora o batería).

*La lectura de la **línea de señal** debería ser 0 o el mismo voltaje que la fuente de entrada (Computadora o batería). La lectura variará de alto a bajo a medida que el obturador rota.

Prueba Básica de Diagnóstico

Este capítulo describe un sensor controlado por computadora y un sistema de accionamiento encontrado típicamente en un automóvil actual.

Los procedimientos de prueba también son provistos para el campo básico de componentes eléctricos de entrada y salida encontrados comúnmente en un sistema automotor controlado por computadora. Los procedimientos de prueba son, en general, pruebas teóricas, dada la complejidad de los componentes. Asegurarse de consultar el manual de servicio del vehículo para obtener los gráficos de los componentes y las especificaciones de las pruebas.

Sistemas Controlados por Computadora

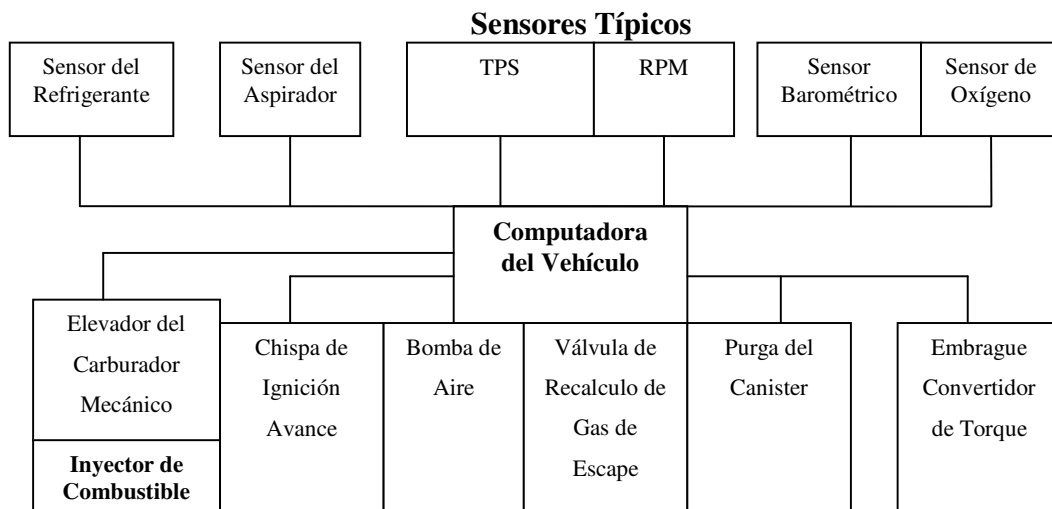
La necesidad de un mayor ahorro de combustible y de reducir las emisiones resultó en que los automóviles actuales utilicen funciones controladas por computadora que antes eran activadas por aparatos mecánicos, eléctricos o de vacío.

Los sistemas de control de un vehículo computarizado están hechos de tres grupos básicos de componentes. Estos grupos son:

1. Sensores: Son aparatos de ingreso que suministran información a la computadora del vehículo acerca de las condiciones de operación del motor y el ambiente que lo rodea.

2. Módulo de Control del Motor: la computadora de un vehículo que procesa la información suministrada por los sensores luego envía un mando electrónico a los componentes de acción adecuados.

3. Accionadores: estos son aparatos de salida que pueden ser eléctricos, mecánicos o de vacío controlados por la computadora del vehículo.



Accionadotes Típicos

Diagnósticos Básicos para la computadora

Motor Controlado

Hay dos pasos importantes que siempre deben seguirse cuando se diagnostican y reparan vehículos con controles por computadora.

- Hacer primero los diagnósticos básicos del motor. Muchos problemas pueden ser rastreados hasta encontrar falta de mantenimiento de rutina en componentes tales como cables de bujías, filtros y bujías. También controlar en búsqueda de pérdidas de vacío en cualquier vehículo, nuevo o viejo. Un diagnóstico completo del motor debe preceder al diagnóstico de cualquier sistema eléctrico.
- Seguir las Tablas de diagnóstico publicadas exactamente a través de cada paso para marcar una reparación en el componente de computadora.

Sistema de Computación con Autodiagnóstico

Una de las funciones de la computadora del vehículo es registrar los códigos de falla producidos cuando un sensor o un accionador fallan. Estas fallas usualmente son mostradas como un “Código Actual” o como una “Falla Intermitente”. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que algunos fabricantes de vehículos usan terminología diferente y que los vehículos más viejos no tienen todos los campos de códigos descriptos.

Los **Códigos Actuales** son fallas que están activas.

- Una **Falla Firme** hace que la luz “controlar motor” permanezca encendida.
- Una **Falla Intermitente** hace que la luz “controlar el motor” parpadee y luego de apague después de un período corto. Generalmente el código del problema queda registrado en la memoria de la computadora.

Los **Códigos Históricos** son códigos almacenados de fallas que han ocurrido en el pasado.

Códigos de Fallas

Cuando la computadora detecta una falla, guarda la información en forma de “Códigos de Falla” (también conocidos como Códigos de Problemas o Códigos de Servicio). Estos Códigos de Fallas generalmente son un número de dos o tres dígitos que identifica el circuito eléctrico afectado. Una vez que estos códigos han sido leídos, puede comenzar la reparación del vehículo. Respetar cuidadosamente los procedimientos de diagnóstico, especificaciones y reparaciones del manual de servicio del vehículo.

Prueba de Componentes

La prueba de componentes con un medidor requiere generalmente los gráficos detallados y las especificaciones suministradas por el fabricante. La sección siguiente suministra información general para los principales grupos de aparatos con sensores (entrada), y aparatos con accionadores (salida).

Los aparatos de entrada primarios (sensores) son:

- Sensores de temperatura
- Aparatos de 2 cables
- Aparatos de 3 cables

- Sensor de oxígeno
- Sensores de presión

Los aparatos de salida primarios (accionadores) son una forma de un electromagneto que está ENCENDIDO (ON) o APAGADO (OFF). En general, la señal ON/OFF tendrá una de tres configuraciones:

- Solamente ON / OFF (llave)
- Ancho de pulso en un tiempo especificado (inyector de combustible)
- Ciclo de trabajo medido en porcentaje de tiempo en baja o en alta o grados de dwell (solenoides de control de la mezcla).

¿Qué es el ciclo de trabajo?

El Ciclo de trabajo es el **porcentaje (%) de tiempo** durante el cual un voltaje es positivo comparado con negativo: ENCENDIDO comparado con APAGADO. Por ejemplo, las mediciones de ciclo de trabajo son usadas para los solenoides de control de la mezcla. El tiempo de ENCENDIDO es un porcentaje del ciclo total ENCENDIDO/APAGADO. El medidor puede leer la curva negativa (-) o positiva (+) y mostrarla como un porcentaje (%) del ciclo total.

¿Qué es la Frecuencia (Hz)?

Frecuencia es la cantidad de veces que un patrón de voltaje repite positivo comparado con negativo. ON comparado con OFF, durante 1 segundo. Por ejemplo, las mediciones de frecuencia (Hz) están especificadas para los sensores digitalmente controlados de Presión Absoluta del múltiple. La frecuencia de las señales ON/OFF por segundo son medidas y mostradas.

La frecuencia (Hz) se muestra en forma **Analógica**: Un ciclo continuo positivo a negativo o **Digital**: un ciclo positivo a negativo/ON a OFF.

¿Qué es Ancho de Pulso?

El ancho de pulso es **el tiempo** que un accionador está energizado. Por ejemplo, los inyectores de combustible son activados por un pulso electrónico desde el módulo de control del motor. Este pulso genera un campo magnético que abre la válvula de la tobera del inyector. Cuando el pulso termina, la tobera del inyector cierra. Este tiempo de “apertura y cerrado” es el ancho de pulso y se mide en milisegundos (mS).

Los inyectores de combustible de lumbrera (TBI) típicos operan con un pulso eléctrico de ENCENDIDO y APAGADO único.

Los inyectores del Cuerpo de la Lumbrera de Admisión típicos (TBI) operan con un pulso eléctrico ENCENDIDO a MANTENER a APAGADO. Este método crea un “clavo” eléctrico doble. Para medir este tipo de pulso se requiere un osciloscopio.

Pruebas de Componentes (Entrada)

(1) Pruebas de Temperatura

Muchos componentes que regulan la temperatura pueden ser probados midiendo la temperatura en la superficie del área que rodea al componente.

- Conectar la sonda de temperatura al medidor.
- Colocar la llave giratoria en posición **Temperatura**.
- Habilitar la posición Min/Max del medidor.
- Tocar con el extremo de la sonda de temperatura directamente la superficie del componente a probar.

Comparar las lecturas con las especificaciones del fabricante.

La temperatura debería estar entre $\pm 10^{\circ}\text{F}$ ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) de los datos sobre Valores de flujo. Algunos de los componentes que pueden ser probados en búsqueda de variaciones de Temperatura son:

- Radiadores
- Transmisión
- Calefactor
- Condensadores de Aire Acondicionado
- Evaporadores de Aire Acondicionado
- Sensores de Refrigerante del Motor
- Sensores de Temperatura del Aire

(2) Pruebas de Termistores (Resistencia variable, 2 cables)

Los termistores son resistencias variables sensibles a cambios en los niveles de temperatura. A medida que la temperatura cambia, cambian los valores de resistencia del termistor.

- Seleccionar el rango Ohmios (Ω) en la llave giratoria.
- Conectar los cables de prueba a las terminales del sensor.

La lectura de Ohmios debe coincidir con la temperatura del sensor (ver las especificaciones del fabricante).

Aplicaciones típicas con termistores son:

- Temperatura del Refrigerante del Motor (ECT)
- Temperatura de la Carga de Aire (ACT)
- Temperatura del Aire del Múltiple (MAT)
- Temperatura del Aire del Ventilador (VAT)
- Temperatura del Cuerpo de Admisión (TBT)

Presencia de Voltaje

- Desconectar la armadura de cables del vehículo en el sensor
- Seleccionar el rango de voltaje con la llave giratoria.

Insertar:

- El cable negro en la terminal **COM**.
- El cable rojo en la terminal **V/ Ω /RPM**
- Conectar las sondas de prueba en paralelo: positivo (+) al circuito proveniente de la fuente de energía, negativo (-) al circuito negativo proveniente el sensor.
- Poner en contacto la llave de encendido; no arrancar el motor.

La medición debería ser 5-9 voltios (controlar las especificaciones del fabricante).

- Para Cambio de Voltaje conectar los cables de extensión entre el conector y el sensor. Conectar las sondas de prueba en paralelo: positivo (+) al circuito proveniente de la fuente de energía, negativo (-) al circuito negativo proveniente el sensor.
- Arrancar el motor.
- Habilitar la posición Min/Max del medidor

El voltaje debería cambiar a medida que cambia la temperatura. Esta es la señal que se envía a la computadora para su procesamiento. Referirse a las especificaciones del fabricante. Si el cambio de voltaje no está dentro de las especificaciones, buscar fuentes de resistencia debidas a conectores, conexiones defectuosas o cortes en el cableado.

(3) Prueba de Potenciómetros (Resistencia variable, 3 cables)

El potenciómetro es una resistencia variable. La señal que genera es usada por la computadora del vehículo para determinar la posición y dirección de movimiento de un aparato dentro de un componente.

Resistencia

Colocar la llave giratoria en la posición **Resistencia (Ω)**

- Desconectar el sensor
- Conectar las sondas de prueba a la línea de señal y a tierra (referirse los gráficos del fabricante).
- Habilitar la posición Min/Max del medidor.

Observar el gráfico de barras en la pantalla; la lectura de Ohmios debe cambiar a medida que el brazo de la señal del potenciómetro se mueve (barrido de la señal).

Las aplicaciones típicas con potenciómetro son:

- Sensor de posición de la admisión (TPS)
- Sensor de posición de la válvula de Recirculación de los Gases de Escape (EVP)
- Medidor de Flujo del Ventilador (VAF)

Pruebas de Potenciómetros (Resistencia Variable, 3 cables)

Prueba de Voltaje de Referencia

- Desconectar la armadura de cables del vehículo en el sensor.
- Seleccionar el rango de Voltaje con la llave giratoria.

Insertar:

- El cable negro en la terminal **COM**.
- El cable rojo en la terminal **V/ Ω /RPM**.
- Conectar las sondas de prueba en paralelo:
 - positivo (+) al circuito proveniente de la fuente de energía,
 - negativo (-) al circuito negativo del circuito de tierra proveniente del sensor.
- Poner en contacto la llave de encendido; no arrancar el motor.

Observar el gráfico de barras en la pantalla. La lectura debería ser de 5-9 voltios (controlar las especificaciones del fabricante).

Pruebas de Potenciómetros (Resistencia Variable, 3 cables)

Cambio de Voltaje

- Conectar los cable de extensión entre el conector y el sensor.
- Conectar las sondas de prueba en paralelo:
positivo (+) a la línea de señal,
negativo (-) al circuito de tierra.
- Poner en contacto la llave de encendido; no arrancar el motor.
- Habilitar la posición Min/Max del medidor.

Observar el gráfico de barras en la pantalla. La caída de voltaje debería variar a medida que la posición del brazo de la señal del potenciómetro se mueve (barrido de la señal). Referirse a las especificaciones del fabricante. Si el cambio de voltaje no está dentro de lo especificado, buscar fuentes de resistencia debido a conectores, conexiones falladas, o cortes en el cable.

(3) Prueba del Sensor de Oxígeno (O2)

El sensor de Oxígeno toma muestras de la cantidad de Oxígeno en el flujo de escape. El voltaje producido por el sensor O2 es un razón directa con el nivel de oxígeno en el flujo de escape; este voltaje es usado por la computadora para cambiar la mezcla aire/combustible. Esta prueba controlará los niveles de salida del sensor de oxígeno.

- Desconectar la armadura de cables en el sensor, instalar un cable de extensión
- Seleccionar el rango de voltaje con la llave giratoria

Insertar:

- El cable negro en la terminal **COM**.
- El cable rojo en la terminal **V/Ω/RPM**.
- Conectar las sondas de prueba en paralelo:
positivo (+) al cable de extensión,
negativo (-) a tierra del motor
- Habilitar la posición Min/Max del medidor.
- El motor del vehículo debe estar en marcha a la temperatura normal de operación (marcha rápida en vacío a 2000 RPM durante dos minutos).

Las lecturas de voltaje deberían moverse entre 0,2 (pobre) y 0,8 (rica).

El voltaje CC promedio debería estar alrededor de 0,50.

(4) Prueba del Sensor de Presión

Las pruebas eléctricas para sensores de presión tales como el del Presión Absoluta del Múltiple (MAP) y Presión Barométrica (BARO) varían mucho, dependiendo del tipo y fabricante; consultar el manual de servicio del vehículo en busca de gráficos, especificaciones y procedimientos de prueba.

Procedimientos Generales de Pruebas

Nota: No se puede hacer una prueba de resistencia (Ω) en sensores de presión.

Sensor Analógico

Un sensor analógico puede ser probado con la misma serie de pruebas de voltaje (V) sugeridas para las pruebas de voltaje de potenciómetro con 3 cables. En lugar de “barrer” el sensor, generalmente se utiliza una bomba de vacío para variar la presión del sensor. En

todos los casos, referirse al manual de servicio del vehículo en busca del procedimiento correcto.

Prueba de Componentes (Salida)

Aparatos de Salida

Las pruebas eléctricas para aparatos de salida varían mucho, dependiendo del tipo y fabricante. Consultar el manual de servicio del vehículo en busca de gráficos, especificaciones y procedimientos de prueba.

Los aparatos de salida primarios (accionadores) son de tipo electromagnético y están ENCENDIDO/APAGADO. En general, la señal ENCENDIDO/APAGADO tendrá una de tres configuraciones:

- **ENCENDIDO/APAGADO solamente (llave);** controlar la continuidad en la llave en las posiciones ENCENDIDO y APAGADO.
- **Ancho de pulso (inyector de combustible);** medir el tiempo de ENCENDIDO (pulso).
- **Ciclo de trabajo (Solenoides de Control de la Mezcla);** medir el porcentaje de tiempo de alta (+) y de baja (-) en un ciclo de trabajo. En la mayoría de los casos, el tiempo en baja (-) es el tiempo en encendido.

Mantenimiento del Fusible y Reemplazo de Batería

ATENCIÓN:

Evitar una descarga eléctrica. Quitar los cables de prueba antes de abrir la carcasa.

- No operar el medidor o girar la llave del medidor cuando la carcasa está abierta.
1. Para reemplazar la batería o el fusible, aflojar los tres tornillos en la parte trasera de la carcasa y quitar la tapa levantándola y adelantándola.
- Reemplazar la batería por otra alcalina de 9V.
2. Para reemplazar el fusible, agarrar firmemente por los bordes la placa del circuito impreso (PC) y levantarla sacándola de la carcasa.

IMPORTANTE:

- Para evitar la contaminación de los circuitos, las manos deben estar limpias y la placa del circuito impreso debe ser sostenida por sus bordes.

- Reemplazar el fusible por otro del mismo tipo.

20 A es un fusible de acción rápida de alta energía F20A, 500V.

mA es un fusible de acción rápida de alta energía F500mA, 250V.

- Asegurarse que el fusible de reemplazo quede centrado en el soporte del fusible.
3. Reinsertar con cuidado la placa del circuito impreso dentro de la carcasa. Ensamblar nuevamente la carcasa, luego ajustar los tres tornillos.

Búsqueda de Fallas

1. El medidor no enciende.

- Controlar que los contactos de la batería estén firmemente conectados.
- Controlar que la batería tenga, como mínimo, un voltaje de 8,0 voltios.
- Asegurarse que el cable de batería no esté pellizcado por la caja.

2. La lectura de amperaje es errática o no puede obtenerse una lectura.

- Desarmar la cubierta trasera del medidor y probar la continuidad de los fusibles.

3. La lectura del medidor es errática.
 - Placa del circuito impreso contaminada por manipularlo con las manos.
 - Batería baja.
 - Circuito abierto en un cable de prueba (cable deshilachado o cortado).
 - Selección de rango errónea.
 - Para frecuencias menores a 1Hz, la pantalla mostrará 00,00Hz.
 - Fusible quemado
4. La lectura del medidor no cambia.
 - La posición “HOLD” (MANTENER) está todavía activada.