

# FERVE F-1860

## MANUAL DE USO AVANZADO

### ATENCIÓN:

- ✓ Los motores en marcha producen monóxido de carbono, un gas inodoro de reacción lenta que puede producir problemas graves de salud por inhalación. Cuando el motor esté en marcha o en el área de servicio, asegure una **adecuada ventilación**.
- ✓ Accione el freno de mano y bloquee las ruedas antes de hacer comprobaciones o reparaciones en el vehículo. Es especialmente importante bloquear las ruedas delanteras del vehículo ya que el freno de mano no las bloquea.
- ✓ Protéjase los ojos con gafas mientras compruebe o repare el vehículo. Exceder los límites de medición del F-1860 es peligroso. Puede exponerse a heridas graves o a peligro de muerte. Lea con atención y siga estrictamente las instrucciones, y nunca supere los límites establecidos.
- ✓ La tensión entre cualquier terminal y tierra no debe superar en ningún caso 1000 VDC o 750 V AC.
- ✓ Tenga precaución cuando verifique tensiones superiores a 25 VAC o DC
- ✓ El circuito a verificar debe estar protegido con un fusible o un magnetotérmico de 20 A.
- ✓ No use el F-1860 si está deteriorado.
- ✓ No use los cables de comprobación si el aislamiento está dañado o el interior de los cables está a la vista.
- ✓ Utilice pinzas adecuadas cuando mida intensidades que excedan de 10 A
- ✓ Para evitar descargas eléctricas: No toque las partes metálicas de las puntas de prueba mientras compruebe el circuito.
- ✓ No realice mediciones de tensión con las puntas de prueba en 20 A o en el terminal mA
- ✓ Mientras verifique tensión o intensidad, asegúrese de que la función correspondiente del F-1860 sea la correcta. Le aconsejamos que haga una lectura de una tensión o intensidad conocidas de prueba antes de utilizar una función específica.
- ✓ Elija el rango apropiado para la función de medida. No intente mediciones de tensión o intensidad que superen los límites marcados por la función, el rango o el terminal.
- ✓ Cuando mida intensidad, conecte en serie el F-1860 y la carga.
- ✓ Nunca conecte más de un juego de cables al F-1860.
- ✓ Desconecte el cable vivo del circuito antes de desconectar el cable común (COM).
- ✓ Los terminales mA y 20 A están protegidos por fusibles. Para evitar posibles daños, úselos en circuitos que no sobrepasen los 400 mA, 10 A continuos o bien 20 A sólo durante 15 segundos.

### IMPORTANTE

- ✓ Para mantener una adecuada precisión del F-1860, cambie la pila inmediatamente después de que aparezca el símbolo batt en el indicador.

- ✓ Evite medir errores provocados por interferencias externas: mantenga alejado el F-1860 de los cables de bujía o de los bobinados.
- ✓ Evite dañar el F-1860 cuando compruebe tensión: desconecte las puntas de prueba del circuito antes de cambiar la función.

✓ No exceda los límites indicados en la tabla siguiente:

Función	Terminal	Entrada límite
Tensión AC	V/ $\Omega$ / RPM	750 V AC rms
Tensión DC		1000 V DC
Frecuencia	V/ $\Omega$ / RPM	500 V AC/DC
Ohm (resistencia)		
Diodo		
AC/DC 400 mA	mA	400 mA AC/DC
AC/DC 20 A	20 A	<b>*20 A AC/DC</b>
RPM	V/ $\Omega$ / RPM	500 V AC/DC
Duty Cycle (%)		
Ángulo Dwell		

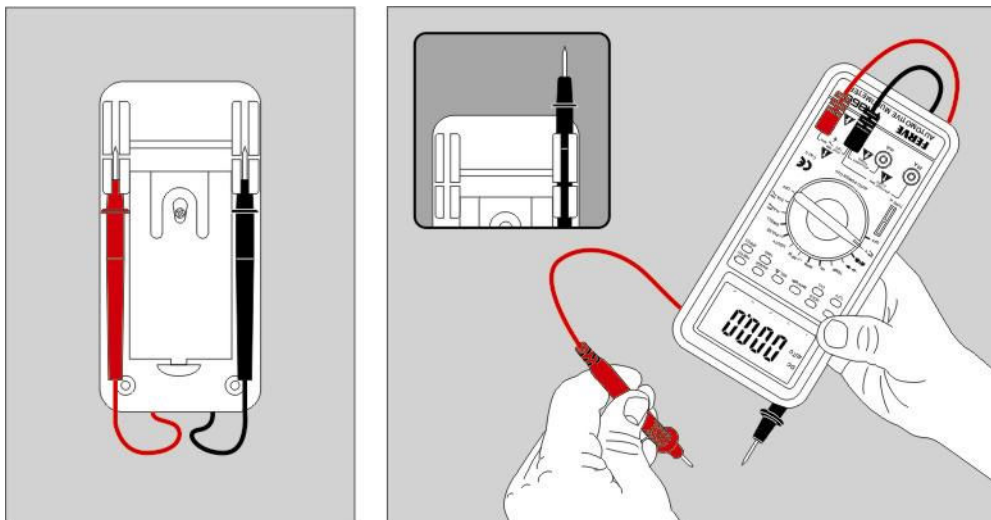
**\*10 amperios de forma continua o 20 amperios durante un máximo de 15 segundos**

No mida ohmios si hay presencia de tensión, los ohmios sólo se miden con el circuito de prueba apagado. No obstante el F-1860 está protegido hasta 500 voltios.

## MEDICIONES BÁSICAS

### Protector del multímetro

El protector de goma exterior ha sido diseñado para evitar daños al F-1860 en caídas accidentales. Asimismo va provisto de unos anclajes para sujetar las puntas de prueba durante su almacenamiento. Ello posibilita operar con el F-1860 con una sola mano (ver figura).



## 1 Indicador digital y analógico

Características del indicador

- A- Cuatro caracteres digitales.
- B- Símbolos para identificar la función.
- C- Barra gráfica analógica.

El indicador digital está pensado para visualizar entradas estables. La barra gráfica está pensada para cambios rápidos en la entrada.

## 2 Botones de función

Pulse la tecla correspondiente para seleccionar la función deseada. En el indicador del F-1860 aparece un símbolo que verifica su elección.

## 3 Conmutador selector rotativo

Mueva el conmutador para seleccionar la función deseada o para apagar el F-1860.

## 4 Terminal de temperatura

Inserte el accesorio de temperatura en este terminal.

## 5 Terminales de puntas de prueba

La punta de prueba negra se usa en el terminal COM para todas las comprobaciones. La punta de prueba roja se usa para medir amperios o voltios.

## Desactivación

Autoapagado automático después de 30 minutos sin actividad.

El autoapagado puede ser deshabilitado. Para deshabilitar el modo autoapagado mantenga pulsada la tecla amarilla PWR RST mientras enciende el F-1860.

## Indicador digital y analógico

Pulse HOLD para congelar el dato en el indicador.

Pulse MAX/MIN para leer el valor máximo o mínimo almacenados.

Pulse REL Δ para leer las diferencias en una lectura de referencia.

Pulse CYL para seleccionar el número de cilindros cuando DWELL está seleccionado en el conmutador rotativo.

Diodo o test de continuidad.

El F-1860 selecciona automáticamente el mejor rango.

Barra gráfica analógica con polaridad.

Pulse C°/F° para pasar de grados Celsius °C a grados Fahrenheit F°.

Indicador de polaridad negativa.

Pulse la tecla azul para seleccionar corriente AC o DC.

Pulse TRIG para seleccionar nivel de disparo positivo (+) o negativo (-).

Pila baja: cambie la pila del F-1860 cuando vea este símbolo.

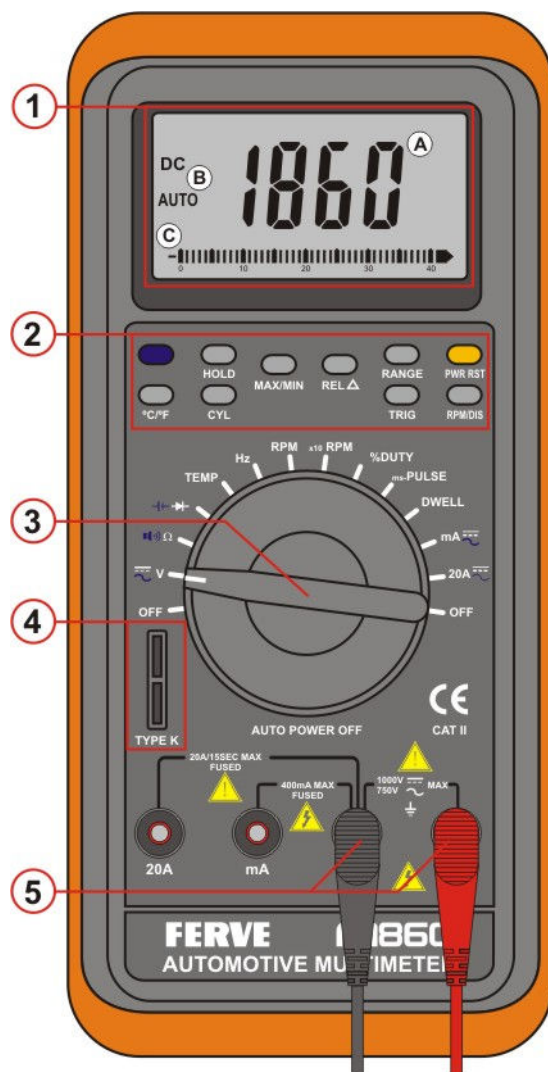
## Función y selección de rango

Gire el conmutador rotativo en cualquier dirección para seleccionar la función deseada.

El F-1860 selecciona automáticamente el rango. Para seleccionar un rango específico, pulse la tecla RANGE.

Seleccione siempre un rango superior a la tensión o corriente que espere encontrar. A continuación seleccione un rango menor si la medición requiere mayor precisión.

Si el rango es muy alto, la precisión es menor. Si el rango es muy bajo, el F-1860 parpadea y emite una señal acústica.



## FUNCIONES DE LAS TECLAS

### **Función alternada**

La tecla de función alternada es la de color azul. Púlsela para alternar las funciones AC, continuidad audible y capacidad, que están dibujadas en azul en el frontal del F-1860.

### **Función RELΔ**

Pulse la tecla de función RELΔ . En el indicador aparecerá 0 y el F-1860 almacenará la lectura como tensión de referencia. Pulse y mantenga pulsada la tecla durante dos segundos para salir del modo.

En modo RELΔ el valor indicado es siempre la diferencia entre el valor almacenado y la lectura actual. Por ejemplo, si el valor de la referencia es 24,00 V y la lectura actual es de 12,50 V, el indicador del F-1860 mostrará -11,50 V. Si la nueva lectura es igual que la de referencia, el indicador mostrará 0.

### **Almacenaje de datos (MAX/MIN)**

Esta función almacena el valor más alto y el más bajo en la memoria.

Primero conecte las puntas de prueba en el punto a comprobar. A continuación pulse la tecla MAX/MIN, se almacenará el valor mínimo de la lectura y aparecerá en el indicador.

Pulse la tecla MAX/MIN para almacenar el valor MAX. El F-1860 lo lee y lo muestra.

Pulse la tecla HOLD para detener el almacenaje, o púlsela otra vez para reiniciarlo.

### **Selección de rango**

El F-1860 selecciona automáticamente el rango. Si quiere seleccionar el rango de forma manual, pulse la tecla RANGE.

### **Salir de la función RANGE**

Para salir de la función RANGE y volver al autorango, mantenga pulsada durante dos segundos la tecla RANGE.

### **NOTA:**

Si el rango es demasiado alto la lectura es menos precisa.

Si el rango es demasiado bajo el F-1860 parpadea y emite una señal acústica.

### **Congelación de datos**

Esta función almacena la última lectura en la memoria.

Pulse la tecla HOLD para detener la lectura actual.

Pulse de nuevo la tecla HOLD para salir y continuar leyendo.

### **Reinicio (PWR RST)**

La tecla amarilla PWR RST reinicia automáticamente el F-1860 cuando éste se ha apagado tras 30 minutos de inactividad.

### **Deshabilitar Apagado**

Para deshabilitar la función de apagado automático, mantenga pulsada la tecla PWR RST mientras desplaza el conmutador del F-1860 de OFF a cualquier función.

### **Temperatura (°C/°F)**

El indicador presenta los datos en grados Celsius (°C) o Fahrenheit (°F).

Pulse la tecla °C/°F para pasar de grados Celsius (°C) a Fahrenheit (°F).

#### **CYL cilindro**

Teniendo seleccionada la función DWELL, pulse la tecla CYL para accionar la escala de 4, 5, 6 o 8 cilindros.

#### **Disparador**

Teniendo seleccionada la función %DUTY o la función ms-PULSE, pulse la tecla TRIG para alternar el disparo entre nivel negativo (-) o nivel positivo (+)

#### **RPM / DIS**

La función RPM en el F-1860 está seleccionada por defecto para motores de 4 ciclos (2). Pulse la tecla RPM/DIS para motores de 2 ciclos (1) o chispa perdida (DIS) en motores de 4 ciclos.

## **COMPROBACIONES BÁSICAS DE DIAGNÓSTICO**

Este apartado muestra de forma sistemática una serie comprobaciones para verificar el sistema eléctrico del vehículo. Estas comprobaciones deben realizarse antes de verificar los componentes individuales.

### **Diagnósticos del sistema eléctrico**

Es importante diagnosticar un problema en el sistema eléctrico del vehículo a fondo y eficientemente.

Esta serie de comprobaciones tiene la finalidad de verificar las áreas primarias, que son responsables de la mayoría de problemas eléctricos de los automóviles. Ejecute estas comprobaciones básicas incluso si aparece un código de error en el ordenador de a bordo. Un fallo en un componente detectado por el ordenador del vehículo, puede ser causado por un problema básico del sistema eléctrico. El simple reemplazo del componente a veces no soluciona el problema si el error del componente está causado por una masa defectuosa.

Las comprobaciones comienzan comprobando la principal fuente de potencia y las conexiones de circuitos que intervienen en la masa del vehículo. Los circuitos de masa son unas de las áreas de la electrónica de automoción menos comprendidas pero potencialmente más problemáticas.

Una tensión excesiva de masa en un circuito afecta a todo el sistema eléctrico. Por eso es importante asegurarse que los circuitos básicos han sido perfectamente comprobados antes de verificar códigos y problemas del ordenador del vehículo.

## **COMPROBAR LA BATERÍA**

### **Comprobación de la batería**

#### **(1) Descarga de superficie de la batería**

**IMPORTANTE:** *El encendido debe estar en posición OFF para prevenir daños al ordenador del vehículo cuando se conecten o se desconecten los cables de la batería.*

#### **NOTA**

*Quite el cable positivo y el cable negativo de la batería y limpie a fondo los terminales de los cables y los bornes de contacto de la batería. Vuelva a montar los cables a la batería y comience la comprobación.*

Esta comprobación verifica la baja corriente de descarga de la caja de la batería.

Coloque el selector del F-1860 en la posición **V**.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Conecte la punta de prueba del cable negativo (-) al borne negativo (-) de la batería.

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

Desplace la punta de prueba positiva (+) alrededor del borne positivo de la batería sin tocar el borne.

Las lecturas superiores a 0,5 V indican un exceso de descarga en la superficie.

La suciedad, el polvo y la corrosión son la causa de la descarga de superficie. Limpie la batería con una solución de agua y bicarbonato. Evite que la solución entre dentro de la batería.

## (2) Comprobación estática de la batería (sin carga)

Esta comprobación verifica el estado de carga de la batería.

Encienda las luces de carretera durante 15 segundos para disipar la carga superficial de la batería.

**IMPORTANTE: El encendido debe estar en posición OFF para prevenir daños al ordenador del vehículo cuando se conecten o se desconecten los cables de la batería.**

Desconecte el terminal negativo de la batería.

Coloque el selector del F-1860 en V.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Conecte la punta prueba del cable positivo (+) del F-1860 al borne positivo de la batería.

Conecte la punta prueba del cable negativo (-) al borne negativo de la batería.

Las lecturas inferiores a 12,4 V indican que la batería está descargada. Recargue la batería antes de realizar otra comprobación.

### COMPROBACIÓN SIN CARGA DE BATERÍAS ESTÁNDAR

Lectura F-1860	Carga de la batería
12,70 V	100%
12,54 V	75%
12,30 V	50%
12,18 V	25%

### COMPROBACIÓN SIN CARGA DE BATERÍAS DE GEL

Lectura F-1860	Carga de la batería
13,00 V	100%
12,75 V	75%
12,50 V	50%
12,25 V	25%

#### NOTA:

Deje el cable de la batería desconectada para realizar la siguiente comprobación.

### Comprobación de la batería (carga parásita)

Para verificar una excesiva descarga parásita en la batería.

Mantenga el encendido y todos los accesorios apagados.

**IMPORTANTE: No arranque el vehículo durante esta comprobación; el F-1860 puede resultar dañado.**

Coloque el selector del F-1860 en **20 A**.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **20 A** del F-1860.

Desconecte el cable positivo (+) de la batería.

Conecte la punta de prueba del cable positivo (+) del F-1860 en el terminal positivo (+) de la batería.

Conecte la punta de prueba del cable negativo (-) del F-1860 en el borne (+) de la batería.

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

Las lecturas parásitas no deben exceder de 100 mA.

Si las lecturas parásitas son superiores a 100 mA, localice en qué circuito está la avería desactivando los fusibles uno por uno. Compruebe también las aplicaciones que no llevan fusible como faros, relés y condensadores del panel de instrumentos.

Vuelva a conectar el cable de la batería para la siguiente comprobación.

### Comprobación de la batería en carga

Esta comprobación verifica la capacidad suficiente de arranque en frío.

Coloque el selector del F-1860 en V.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Conecte la punta de prueba del cable positivo (+) del F-1860 en el terminal positivo (+) de la batería

Conecte la punta de prueba del cable negativo (-) del F-1860 en el terminal negativo (-) de la batería.

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

Desconecte el encendido; arranque el motor durante 15 segundos.

Verifique la lectura Min. Si la lectura en el indicador es inferior a 9,60 V a 21°C, la batería está débil. Recárguela o sustitúyala antes de volver a comprobarla.

Lectura mínima F-1860	Temperatura ambiente
10,0 V	33°C
9,8 V	27°C
9,6 V	21°C
9,4 V	16°C
9,2 V	10°C
9,0 V	4° C

<b>8,8 V</b>	<b>-1°C</b>
<b>8,6 V</b>	<b>-7°C</b>

**NOTA:** por cada 6°C arriba o abajo, añadir o sustraer 0,2 voltios

Para verificar la temperatura de la batería puede utilizar el accesorio de temperatura incluido en el F-1860.

## COMPROBANDO LA CAÍDA DE TENSIÓN

### ¿Qué es la resistencia?

La resistencia es una fuerza de oposición creada por un circuito o un componente que afecta al flujo de la corriente eléctrica.

Hay una pequeña cantidad de resistencia natural cuando la tensión circula a través de los cables, conmutadores, tomas de masa o conexiones. La resistencia aumenta más allá de lo aceptable si aparece corrosión o si hay cables mal ajustados o sueltos. La resistencia aumenta algo cada vez que se añaden al circuito más conexiones como cables, conmutadores, tomas de masa o circuitos añadidos.

### ¿Qué es la caída de tensión?

La caída de tensión es la diferencia de potencial cuando medimos en paralelo un circuito o un componente que crea resistencia.

La resistencia disminuye la cantidad total de tensión disponible. La lámparas no iluminan o el motor no arranca si la tensión es demasiado baja.

#### Máxima caída de tensión

La máxima caída de tensión no debe ser superior que 0,1 voltios por cable, masa, conexión, conmutador o bobinado.

### ¿Qué debemos comprobar?

Cada cable, masa, conexión, conmutador, bobinado y el circuito al completo. Cada punto de conexión es una potencial fuente de aumento de resistencia.

## COMPROBANDO CAÍDAS DE TENSIÓN

### (1) negativo (-) masa del motor

Esta comprobación verifica la eficiencia de la masa del motor.

Coloque el selector del F-1860 en V.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Toque con la punta de prueba del cable positivo del F-1860 el borne + de la batería y con la punta de prueba negativa el borne negativo. Anote la lectura que será la lectura de tensión de referencia para próximas lecturas.

Conecte la punta de prueba del cable positivo (+) en un tornillo limpio del bloque del motor.

Conecte la punta de prueba del cable negativo (-) del F-1860 en el borne negativo de la batería.

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

Desconecte el encendido a fin de que el motor no se ponga en marcha; arranque el motor durante 2-3 segundos.

Una caída de tensión de más de 0,5 voltios indica un circuito de masa defectuoso.

Limpie e inspeccione los cables de conexión de la batería y la masa; vuelva a comprobar.

**IMPORTANTE:** *Repita esta comprobación cuando el motor este completamente caliente. La dilatación del metal puede causar un aumento de la resistencia.*

## **(2) Negativo (-) Masa del chasis**

Esta comprobación verifica la eficiencia de la masa del chasis del vehículo

Coloque el selector del F-1860 en V.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Tenga presente el voltaje de referencia que observó con la prueba **negativo (-) masa del motor**.

Conecte la punta de prueba del cable positivo del F-1860 en un punto del guardabarros o un marco del vehículo que disponga de un terminal de masa.

Conecte la punta de prueba del cable negativo (-) del F-1860 al terminal negativo (-) de la batería.

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

Conecte todos los accesorios (luces, ventilador, luneta térmica, limpiaparabrisas, etc.)

Desconecte el encendido a fin de que el motor no se ponga en marcha, haga girar el motor durante 2-3 segundos.

Una caída de tensión de más de 0,5 voltios indica un circuito de masa defectuoso.

Limpie e inspeccione los cables de conexión de la batería; vuelva a comprobar.

## **(3) Potencia de batería desde la bobina de encendido**

Esta comprobación verifica la eficiencia de la bobina de encendido.

Coloque el selector del F-1860 en V.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Tenga presente la tensión de referencia que observó con la prueba **negativo (-) masa del motor**.

Conecte la punta de prueba del cable positivo (+) del F-1860 en el terminal positivo (+) de la batería.

Conecte la punta de prueba del cable negativo (-) del F-1860 en el terminal positivo (+) de la bobina de encendido.

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

Desconecte el encendido a fin de que el motor no se ponga en marcha; arranque el motor durante 2-3 segundos.

Una caída de tensión de más de 0,3 voltios indica un circuito de masa defectuoso.

Limpie e inspeccione los cables de conexión de la batería, y los cables de conexión, vuelva a comprobar.

#### **(4) Potencia de batería de todo el sistema de arranque**

Esta comprobación verifica la eficiencia del motor de arranque desde el motor de arranque hasta la bobina de encendido.

Coloque el selector del F-1860 en V.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Conecte la punta de prueba del cable positivo (+) del F-1860 en el terminal positivo (+) de la batería.

Conecte la punta de prueba del cable negativo (-) del F-1860 en el terminal positivo (+) del motor de arranque.

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

Desconecte el encendido a fin de que el motor no se ponga en marcha; arranque el motor durante 2-3 segundos.

Una caída de tensión de más de 0,8 voltios indica un circuito de masa defectuoso. Limpie e inspeccione los cables de conexión de la batería, del motor de arranque y las conexiones de los cables del bobinado; vuelva a comprobar.

*NOTA: Un bobinado del motor de arranque defectuoso puede provocar una excesiva caída de tensión; verifique los cables y las conexiones antes de sustituir el bobinado.*

***IMPORTANTE:** Repita esta comprobación cuando el motor esté completamente caliente. La dilatación del metal puede causar un aumento de la resistencia.*

## **TEST DEL SISTEMA DE CARGA**

### **1 Batería**

Este test verifica la salida de tensión desde el alternador a la batería.

Coloque el selector del F-1860 en V.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Conecte el cable positivo (+) del F-1860 en el terminal positivo (+) de la batería.

Conecte el cable negativo (-) del F-1860 en el terminal negativo (-) de la batería.

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

Desconecte todos los accesorios del vehículo.

Arranque el motor y manténgalo sobre 1500 RPM.

Una lectura entre 13,1 y 15,5 voltios es una carga aceptable. Si la tensión está por debajo, la correa puede estar suelta rota o agrietada, o los cables o conectores sueltos o defectuosos.

### **2 Tensión de salida del alternador**

Este test verifica la salida de tensión del alternador. Sólo es necesario si el vehículo falla en el test de batería.

Coloque el selector del F-1860 en tensión.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Conecte el cable positivo (+) del F-1860 en el terminal (B+) que va de la batería al alternador.

Conecte el cable negativo (-) del F-1860 en el terminal negativo (-) de la batería.

Pulse Min/Max en el F-1860.

Arranque el motor y manténgalo sobre 1500 RPM.

Una lectura entre 13,1 y 15,5 voltios es una carga aceptable.

## TEST DEL SISTEMA DE ENCENDIDO

### (1) Bobina de encendido, test de resistencia del primario (Ω)

Este test verifica la resistencia del bobinado primario.

**IMPORTANTE:** verifique la bobina de encendido, fría y caliente.

Coloque el selector del F-1860 en resistencia (Ω).

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Desconecte la bobina del vehículo y quite todo su cableado.

**NOTA:** La resistencia de los cables del F-1860 debe restarse para tener una medida precisa en el rango entre 0,50 - 2,0. Cortocircuite los cables y pulse la tecla REL Δ. El F-1860 sustrae automáticamente la resistencia en los cables.

Conecte el cable negativo (-) del F-1860 en el terminal negativo (-) de la bobina.

Conecte el cable positivo (+) del F-1860 en el terminal (B+) de la bobina.

Las medidas típicas se encuentran entre 0,5 y 2,0 Ω; consulte las especificaciones del fabricante de la bobina en cuanto a la medida de resistencia requeridas.

### (2) Bobina de encendido, test de resistencia del secundario (Ω)

Este test verifica la resistencia del bobinado secundario.

**IMPORTANTE:** compruebe el encendido de la bobina en frío y en caliente.

Coloque el F-1860 en resistencia (Ω).

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Desconecte la bobina del vehículo y quite todo su cableado.

Conecte el cable negativo (-) del F-1860 en el terminal de alta tensión de la bobina.

Conecte el cable positivo (+) del F-1860 en el terminal (B+) de la bobina.

Las medidas típicas se encuentran entre 6000 y 30000  $\Omega$ ; consulte las especificaciones del fabricante de la bobina en cuanto a la medida de resistencia requeridas.

### **(3) Test de resistencia del cable de encendido ( $\Omega$ )**

Este test verifica cortes o resistencia alta en los cables de encendido.

**IMPORTANTE: Tuerza y curve el cable de encendido mientras se realiza la medida de resistencia en este test.**

Coloque el selector del F-1860 en resistencia ( $\Omega$ ).

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/ $\Omega$ /RPM**.

Conecte las puntas de prueba en los extremos del cable de encendido.

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

La medida típica es aproximadamente 1000  $\Omega$  por cada 2,54 cm de cable. Por ejemplo, 26 cm de cable = 10000  $\Omega$ .

### **(4) Rotor y tapa del distribuidor, test de resistencia**

Este test verifica cortes o resistencia alta en el rotor y la tapa del distribuidor.

Coloque el selector del F-1860 en resistencia ( $\Omega$ ).

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/ $\Omega$ /RPM**.

Conecte las puntas de prueba en los extremos de cada uno de los contactos de la tapa del distribuidor.

En general la medida típica oscila entre 5000 y 10000 ( $\Omega$ ). Consulte las especificaciones del fabricante en cuanto a la medida de resistencia requeridas.

#### **Test del rotor**

Conecte las puntas de prueba en los extremos de los contactos del rotor.

En general la medida típica oscila entre 0,1 ( $\Omega$ ) o menos. Consulte las especificaciones del fabricante en cuanto a la medida de resistencia requeridas.

### **(5) Resistencia del bobinado del pick-up ( $\Omega$ )/ Test de tensión (V)**

El test de resistencia verifica circuitos abiertos o de alta resistencia.

El test de tensión compara la tensión de salida.

#### **Procedimiento**

Coloque el selector del F-1860 en resistencia ( $\Omega$ ).

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/ $\Omega$ /RPM**.

Conecte las puntas de prueba a los cables del bobinado del pick-up.

#### **Especificaciones de resistencia**

La mayoría de las bobinas de pick-up oscila entre 500 y 1500  $\Omega$ . Consulte las especificaciones del fabricante en cuanto a la medida de resistencia requeridas.

Coloque el selector del F-1860 en V. Presione la tecla azul de función alternada para seleccionar AC ~.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Arranque el motor durante 10-15 segundos a velocidad normal; mida la tensión.

### **Test de resistencia / tensión de salida**

Resistencia ( $\Omega$ ) en un buen bobinado de pickup es igual a la tensión de salida (ejemplo:  $950 \Omega = 950 \text{ mV}$  de salida). La resistencia puede ser buena pero la tensión baja si el imán ha perdido el magnetismo o si el reluctor también está lejos del stator.

## **DIAGNÓSTICOS DE COMPROBACIÓN BÁSICOS**

Este capítulo describe un sistema de control computerizado de sensores y actuadores típicos que se encuentran en los automóviles actuales.

Los procedimientos de verificación son válidos también para la masa básica de entradas y salidas comúnmente encontradas en un sistema computerizado de automóvil. Los procedimientos de control descritos a continuación son generales, debido a la gran variedad de componentes. Consulte el manual de servicio de su vehículo, esquemas de componentes y verificación de especificaciones.

### **Sistemas de control computerizados**

Son necesarios para obtener una economía del combustible y bajas emisiones en los automóviles actuales que utilizan funciones computerizadas activadas mecánicamente, eléctricamente y en dispositivos de vacío.

Los sistemas de control computerizados del vehículo controlan tres grupos básicos de componentes. Estos grupos son:

**1 Sensores:** Son dispositivos de entrada que suministran información sobre el funcionamiento del motor y del ordenador del vehículo.

**2 Módulo de control del motor:** El ordenador del vehículo interpreta la información recibida de los sensores y la procesa enviando ordenes apropiadas a los componentes actuadores.

**3 Actuadores:** Son dispositivos de salida que pueden ser eléctricos, mecánicos o componentes de vacío controlados por el ordenador del vehículo.

#### **Sensores típicos**

Sensor de refrigerante

Sensor de vacío

Sensor de posición del acelerador

RPM

Sensor barométrico

Sensor de oxígeno

#### **Actuadores típicos**

Carburador electromecánico

Inyectores

Avance de encendido

Bomba de aire

Válvula de recirculación de gas

Purgadores

Embrague

## Diagnósticos básicos del computador controlador del motor

Hay dos importantes pasos que se deben seguir siempre cuando se hace la diagnosis o se reparan vehículos con controles computerizados.

En primer lugar haga los diagnósticos básicos del motor. Muchos problemas pueden ser debidos a la falta de un buen mantenimiento en componentes como conectores, filtros y cableado. También verifique el escape de cualquier vehículo nuevo o viejo. Un diagnóstico completo del motor debe preceder siempre a cualquier diagnóstico del sistema eléctrico.

Siga estrictamente las indicaciones proporcionadas por el manual de su ordenador.

### Autodiagnóstico del computador

Una de las funciones del ordenador del vehículo es grabar los códigos de fallo producidos cuando un sensor o un actuador fallan. Estos fallos usualmente se muestran como "Código actual" o "Histórico de códigos". Los códigos actuales están agrupados en "fallos graves" y "fallos intermitentes". Tenga en cuenta, no obstante, que cada fabricante de vehículos utiliza diferente terminología, y los vehículos antiguos no tienen los códigos descritos.

**Los códigos actuales** son los fallos que están activos.

**Fallo grave:** ilumina el indicador "verifique el motor"

**Fallo intermitente:** Se enciende el indicador "verifique motor" y al cabo de un rato se apaga. Generalmente este código de error se almacena en la memoria del ordenador.

### Histórico de fallos

Son códigos almacenados de fallos que han ocurrido en el pasado

### Códigos de fallo

Cuando un fallo es detectado por el ordenador, almacena la información en un formato de "códigos de error" (conocidos como códigos de defecto o como códigos de servicio). Estos códigos están formados por un número de dos o tres dígitos que identifican el circuito eléctrico afectado. Lea estos códigos antes de proceder a la reparación del vehículo.

### Verificación de componentes

La verificación de los componentes con el F-1860 requiere generalmente esquemas detallados y especificaciones del dispositivo suministradas por el fabricante. La siguiente sección ofrece información general del principal grupo de dispositivos sensores (entrada) y actuadores (salida).

Los principales dispositivos de entrada (sensores) son:

- Sensores de temperatura
- Dispositivos de 2 cables
- Dispositivos de 3 cables
- Sensor de oxígeno
- Sensores de presión

Los dispositivos de salida primarios (actuadores) tienen forma de electroimán activado o parado. La señal de parada/activado en general tiene una de estas tres configuraciones:

Activado o parado solo (conmutado)

Anchura de pulso, en un espacio de tiempo dado (inyectores).

Duty cycle medido en porcentaje de tiempo de nivel alto o bajo o ángulos dwell (control del bobinado de la mezcla)

¿Qué es Duty cycle?

Duty cycle es el porcentaje % de tiempo en el que la tensión es positiva comparado con la negativa: ON comparado con OFF. Por ejemplo; Las medidas del duty cycle son utilizadas para el control de la bobina de mezcla. El tiempo que permanece en ON es medido como el

porcentaje del total del ciclo. El F-1860 lee la parte negativa o positiva de la señal y suministra el porcentaje del total del ciclo.

¿Qué es la frecuencia?

La frecuencia es el número de veces que un patrón de tensión repite ON comparado con OFF durante 1 segundo. Por ejemplo las medidas de frecuencia se utilizan en los sensores de presión. El número de señales ON/OFF por segundo son medidas y presentadas en el display.

La frecuencia (Hz) se muestra como analógica: un ciclo continuo de positivo a negativo, o digital: un ciclo positivo a negativo ON hacia OFF.

¿Qué es la anchura de pulso?

La anchura de pulso es el espacio de tiempo en el que un actuador recibe energía. Por ejemplo: los inyectores se activan con un pulso electrónico desde el módulo de control del motor. Este pulso genera un campo magnético que hace que se abra la boquilla del inyector cuando se abre la válvula. Este pulso finaliza y la boquilla del inyector se cierra. Este tiempo de “abrir y cerrar” es la anchura de pulso, que se mide en milisegundos (mS).

El puerto de inyectores típico opera con un simple pulso eléctrico de ON a OFF.

El puerto acelerador del cuerpo de inyectores típico opera con un pulso eléctrico ON a HOLD a OFF. Este método crea una doble chispa. Es necesario un osciloscopio para medir este tipo de pulso.

## **Comprobaciones de componentes (entrada)**

### **(1) Comprobaciones de temperatura**

Muchos componentes que regulan la temperatura pueden ser verificados midiendo la temperatura de superficie del área alrededor del componente.

Conecte la sonda de temperatura al F-1860 (haga concordar las señales + y – del conector de la sonda con los terminales + y – del F-1860).

Coloque el conmutador rotativo del F-1860 en posición **temperatura (TEMP)**.

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

Toque con la punta de la sonda de temperatura directamente sobre la superficie del componente a verificar.

Compare sus lecturas con las especificaciones del fabricante. Las temperaturas deben estar entre  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 10^{\circ}\text{F}$ ) de los datos esperados.

Algunos componentes que pueden ser verificados con el test de temperatura son:

- Radiadores
- Transmisión
- Calentadores
- Condensadores de aire
- Evaporadores de aire
- Sensores de refrigerante de motor
- Sensores de temperatura ambiente

### **(2) Comprobaciones del termistor (resistencia variable de 2 cables)**

Los termistores son resistencias variables sensibles a los cambios de nivel de temperatura. Cuando la temperatura cambia, el termistor experimenta cambios en el valor de su resistencia.

Coloque el conmutador rotativo del F-1860 en la posición  $\Omega$ .

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/ $\Omega$ /RPM**.

Conecte las puntas de prueba a los terminales del sensor.

La lectura en ohmios debe estar conforme con la temperatura del sensor (vea las especificaciones técnicas del fabricante).

Las aplicaciones típicas del termistor son:

- Temperatura del refrigerante del motor
- Temperatura de carga de aire
- Temperatura del aire acondicionado
- Temperatura de ventiladores
- Temperatura del acelerador

### **Presencia de tensión**

Desconecte los cables del vehículo que van al sensor.

Coloque el conmutador rotativo del F-1860 en la posición V.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/ $\Omega$ /RPM**.

Conecte las puntas de prueba en paralelo: positivo (+) al positivo del circuito sensor, y negativo (-) al negativo del circuito sensor.

***Gire la llave de contacto, sin arrancar el motor.***

La medida debe estar entre 5 -9 voltios (verifique las especificaciones del fabricante).

### **Cambio con tensión**

Conecte cables puente entre el conector y el sensor.

Conecte las puntas de prueba en paralelo: positivo (+) al positivo del circuito sensor, y negativo (-) al negativo del circuito sensor.

Arranque el motor.

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

La tensión oscilará con las variaciones de temperatura. Esta señal es la que se envía al ordenador para su procesado. Si las variaciones de tensión no están de acuerdo con las especificaciones del fabricante, verifique que la fuente del problema sean conectores defectuosos, falsas conexiones o roturas en el cableado.

### **(3) Test de potenciómetro (resistencia variable de 3 cables)**

El potenciómetro es una resistencia variable. La señal que genera se utiliza en el ordenador del vehículo para determinar posición y dirección de movimiento o de un dispositivo dentro del componente.

### **Resistencia**

Coloque el conmutador rotativo del F-1860 en la posición  $\Omega$ .

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/ $\Omega$ /RPM**.

Desconecte el sensor.

Conecte las puntas de prueba en “línea de señal” y a masa (consulte el esquema del fabricante).

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

Observe la barra gráfica, Los ohmios leídos cambian la señal cuando se mueve el potenciómetro en un sentido u otro (saltos de señal).

Las aplicaciones típicas del potenciómetro son:

Sensor de posición del acelerador

Sensor de posición de la válvula de recirculación del gas de escape

Medidor del flujo de aire

### **Comprobaciones del potenciómetro (resistencia variable de 3 cables)**

#### **Test de referencia de tensión**

Desconecte los cables del vehículo conectados al sensor.

Coloque el conmutador rotativo del F-1860 en la posición **V**.

Inserte el cable negro en el terminal **COM** y el cable rojo en el terminal **V/Ω/RPM**.

Conecte las puntas de prueba en paralelo: positivo (+) al positivo del ordenador que lleva la referencia de tensión, negativo a la masa del circuito sensor.

***Gire la llave de contacto, sin arrancar el motor***

Observe la barra gráfica. La lectura estará entre 5 – 9 voltios (verifique las especificaciones del fabricante).

### **Comprobaciones de potenciómetro (resistencia variable de 3 cables)**

#### **Cambio con tensión**

Conecte cables puente entre el conector y el sensor.

Conecte las puntas de prueba en paralelo: positiva (+) a “línea de señal”, negativa (-) a la masa del circuito sensor.

***Gire la llave de contacto, sin arrancar el motor***

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

Observe la barra gráfica. La caída tensión debe variar a medida que el movimiento del eje del potenciómetro se produce.

Consulte las especificaciones del fabricante. Si el cambio de tensión no está de acuerdo con las especificaciones, verifique que la fuente del problema sean conectores defectuosos, falsas conexiones o roturas en el cableado.

#### **Test del sensor de oxígeno (O<sub>2</sub>)**

El sensor de oxígeno muestra la cantidad de oxígeno en el tubo de escape. La tensión producida por el sensor de O<sub>2</sub> es directamente proporcional al nivel del oxígeno; esta tensión es usada por el ordenador para cambiar la mezcla aire/carburante.

El test verifica los niveles de salida de oxígeno.  
Desconecte los cables que van al sensor de oxígeno. Instale un cable puente entre el conector y el sensor.

Coloque el conmutador rotativo del F-1860 en la posición **V**.

### ***Gire la llave de contacto, sin arrancar el motor***

Conecte las puntas de prueba en paralelo: positivo (+) al cable puente del sensor y el negativo al la masa del motor.

Pulse la tecla MAX/MIN del F-1860.

El motor del vehículo debe funcionar durante dos minutos a 2000 RPM.  
Las lecturas de tensión deben estar entre 0,2 (pobre) y 0,8 (rico). La media de tensión DC estará alrededor de 0,5.

### **Test del sensor de presión**

Los tests eléctricos para el sensor de presión, como la presión absoluta y la presión barométrica, varían mucho dependiendo del tipo y el fabricante. Consulte en el manual de servicio del vehículo los esquemas, especificaciones y procedimientos de verificación.

### **Procedimientos de comprobación general**

Nota: No se puede realizar un test de resistencia para los sensores de presión.

### **Sensor analógico**

Un sensor analógico se comprueba de la misma forma sugerida para potenciómetros de 3 cables. En lugar de hacer un barrido del sensor use una bomba de vacío para variar la presión en el sensor.

### **Sensor digital**

Coloque el F-1860 en Hz y compruebe de la misma forma que en los tests sugeridos para potenciómetros de 3 cables. Una bomba de vacío se usa generalmente para variar la presión del sensor. En todos los casos consulte el manual de servicio del vehículo para asegurar que el procedimiento es correcto.

## **COMPROBACIÓN DE COMPONENTES DE SALIDA**

### **Dispositivos de salida**

Las comprobaciones eléctricas de los dispositivos de salida varían mucho, dependiendo del tipo y el fabricante. Consulte en el manual de servicio los esquemas, las especificaciones y los procedimientos de comprobación.

Los dispositivos primarios de salida (actuadores) tienen la forma de electroimán tanto en ON o bien OFF. La señal ON/OFF, en general, tiene una de las tres configuraciones siguientes:

### **ON/OFF sólo (conmutación).**

Verificación por continuidad audible, cuando el conmutador está en la posición ON u OFF.

### **Anchura de pulso (inyector de combustible)**

Medición del tiempo en ON (pulso).

### **Duty Cycle (bobinado del control de mezcla)**

Medición del porcentaje del tiempo alto (+) o bajo (-) en el ciclo completo. En la mayoría de los casos el ciclo de tiempo bajo (-) es el tiempo de encendido.

## **MANTENIMIENTO**

### **Cambiar el fusible y la pila**

**PRECAUCIÓN: Para evitar descargas eléctricas, quite los cables de comprobación antes de abrir la caja.**

No utilice el F-1860 ni gire el conmutador rotatorio con la caja abierta.

Para cambiar la batería o el fusible, quite los tres tornillos de la caja posterior y saque la tapa.

Cambie la pila de 9 voltios por una pila alcalina equivalente.

Para cambiar el fusible, sujete firmemente el circuito impreso y libere el fusible del clip.

**IMPORTANTE: Para prevenir la contaminación de los circuitos, sus manos deben estar limpias y debe sujetar el circuito impreso por los extremos del mismo.**

Cambie el fusible por uno del mismo tipo  
**20 A** es de F20A, 500V, rápido y de alta tensión.  
**mA** es de F500mA , 250V, rápido y de alta tensión.

Compruebe que el fusible se encuentre centrado y fijado en su compartimento.

Preste especial atención al volver a colocar el circuito en la caja. Ajústela correctamente y vuelva a colocar los tres tornillos.

## SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

### ***El F-1860 no se enciende***

Compruebe que los contactos de la pila estén ajustados.

La mínima tensión de la pila es de 8.0 voltios

Evitar que queden atrapados los cables de la pila entre los extremos de la caja.

### ***Los amperios leídos son erróneos o no se lee nada***

Abra el F-1860 y compruebe la continuidad de los fusibles.

### ***Las lecturas del F-1860 son erráticas***

El circuito impreso está contaminado por haber sido manejado con las manos.

Pila baja.

Cable de una de las puntas de prueba cortado o defectuoso.

Rango erróneo seleccionado.

Si la frecuencia es inferior a 1Hz el indicador muestra 00.00Hz

Fusible ennegrecido.

### ***La lectura del F-1680 no cambia***

Se ha pulsado la tecla HOLD y el F-1860 permanece en parada.