

Manual de Procedimientos de Diagnóstico

Sección III PRUEBAS DE DIAGNOSTICO

3-1. PRUEBA A BATERÍAS LIBRES DE MANTENIMIENTO

Para el manejo de baterías utilice protección para ojos y cara y disponga de una buena ventilación. Tenga disponible agua y manténgase alejado del fuego, flamas ó chispas.

Desconecte

NOTA
Si la batería tiene terminales de perno con rosca, utilice los adaptadores para terminales (AC-DELCO *ST-1201) para cada una de las terminales cuando pruebe ó cargue las baterías.

Inspeccione

1. Cada batería de daños visuales del hidrómetro de la batería. Si no tiene mirilla, proceda al paso 3.
2. Si la mirilla es verde, proceda al paso 3.
3. Si la mirilla es roja, reemplace la batería. Aplique el voltaje de la batería durante 15 segundos y

Temp. F	>70	50	30	15	0
Temp. C	>21	10	-1	-9	-18
Volt. Min.	9.6	9.4	9.1	8.8	8.5

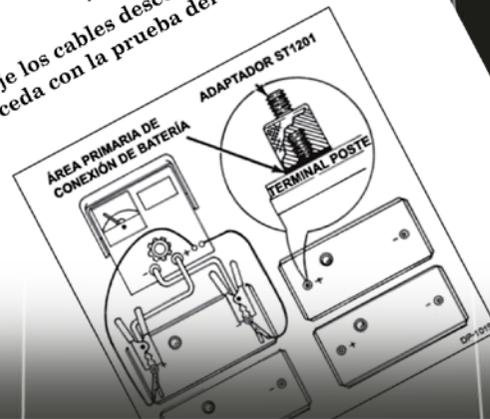
f. Si el voltaje registrado no cumple o excede los valores que se muestran en la tabla, reemplace la batería. En caso contrario la batería está bien.

3-3 TERMINACIÓN DE LA PRUEBA

1. Las terminales de los cables y batería con un cepillo de alambre.
1. Las terminales de la batería de acuerdo a especificaciones.

NOTA

Deje los cables desconectados y proceda con la prueba del cableado.



CONTENIDO

Sección		Página
I	INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN	
	1-1. Introducción	1-1
	1-7. Descripción	1-1
	1-12. Fundamentos eléctricos	1-2
II	DIAGRAMAS DE DIAGNÓSTICO	
	2-1. Síntomas de Sobrecarga	2-1
	2-2. Síntomas de Descarga	2-2
	2-3. Síntomas de piñón Desgastado	2-3
III	PRUEBAS	
	3-1. Prueba de baterías libres de mantenimiento	3-1
	3-4. Prueba de baterías convencionales	3-1
	3-5. Procedimientos de prueba	3-2
	3-7. Prueba a cables de batería en sistemas individuales	3-2
	3-10. Prueba a cables de batería en sistemas duales	3-3
	3-13. Prueba al circuito del solenoide de la marcha	3-4
	3-18. Prueba al circuito del interruptor magnético	3-6
	3-21. Determinación de reemplazo de la marcha	3-6
	3-26. Prueba al cableado del alternador	3-7
	3-29. Determinación de reemplazo del alternador	3-8
	3-33. Terminación de todas las pruebas	3-9
IV	RESUMEN	4-1
V	APÉNDICE	
	5-1 Verificación de circuito de protección al sobre arranque	5-1
	5-2 Carga de baterías múltiples con cargadores serie-paralelo	5-1
	5-3 Carga de grupo en corriente limitada o cargadores en serie	5-2
	5-4 Carga de grupo en corriente limitada o cargadores en paralelo	5-2
	5-5 Datos de procedimiento de diagnóstico para servicio pesado	5-3

Sección I

INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN

1-1. INTRODUCCIÓN

1-2. PROPÓSITO. El propósito de este libro es el de proveer los procedimientos de diagnóstico que pueden utilizarse como ayuda a la solución de problemas en los sistemas eléctricos para servicio pesado, consistiendo estos en sistemas de arranque y sistemas de carga. Algunos de estos procedimientos pueden utilizarse como actividades en las rutinas de mantenimiento preventivo. Estos procedimientos son aplicables a sistemas que utilizan motores de arranque para servicio pesado tales como pero no limitados a: Delco Remy 37MT, 41MT, 42MT, 50MT o similares con una carga de batería adecuada para la aplicación motor de arranque/máquina usada.

1-3. DEFINICIÓN DE "DIAGNOSTICO". El diagnóstico es un proceso conformado de tres partes que comienza cuando un problema se percibe y finaliza cuando se confirma que el equipo requiere servicio. El proceso se puede describir mediante el uso de tres preguntas que deben contestarse para asegurar su conclusión:

1. ¿Cuáles son los síntomas? Esto es lo que se ha observado (escuchado, visto, olido ó sentido) eso indica el problema.
2. ¿Qué causa los síntomas? Esto involucra el uso de procedimientos de diagnóstico para identificar la causa raíz del problema.
3. ¿Cómo podemos repararlo? Comúnmente esto involucra el ajuste, reparación o reemplazo de alguna

parte ó partes.

1-4. El principal énfasis de este manual es el de definir los procedimientos para determinar "que es lo que causa los síntomas". Actualmente los procedimientos de ajuste, reparación o reemplazo son proporcionados en los manuales y boletines de servicio específicos.

1-5. Para propósito educativo, se recomienda el estudio completo de este manual. Para propósitos de diagnóstico, los diagramas de flujo en la Sección II hará referencia a los procedimientos apropiados para síntomas específicos.

1-6. EQUIPO REQUERIDO. Para ejecutar las pruebas descritas en este manual, se requiere del siguiente equipo:

1. Un probador- Pila de Carbón de carga variable con amperímetro de más de 500 amperios de capacidad.
2. Un voltímetro (CD) de preferencia digital capaz de leer incrementos de 0.1 voltios.
3. Un amperímetro de inducción (tipo gancho) para medir de manera segura y más fácil mediciones de corriente.

1-7. DESCRIPCIÓN

1-8. SISTEMA. Los sistemas eléctricos para servicio pesado están diseñados para los sistemas de arranque y carga. Estos sistemas se componen de acumuladores (ó baterías), el motor de arranque (ó marcha), el alternador, los cables de conexión e interruptores eléctricos y mecánicos. Para que estos sistemas funcionen a su máxima eficiencia, todos los elementos del sistema deben funcionar apropiadamente.

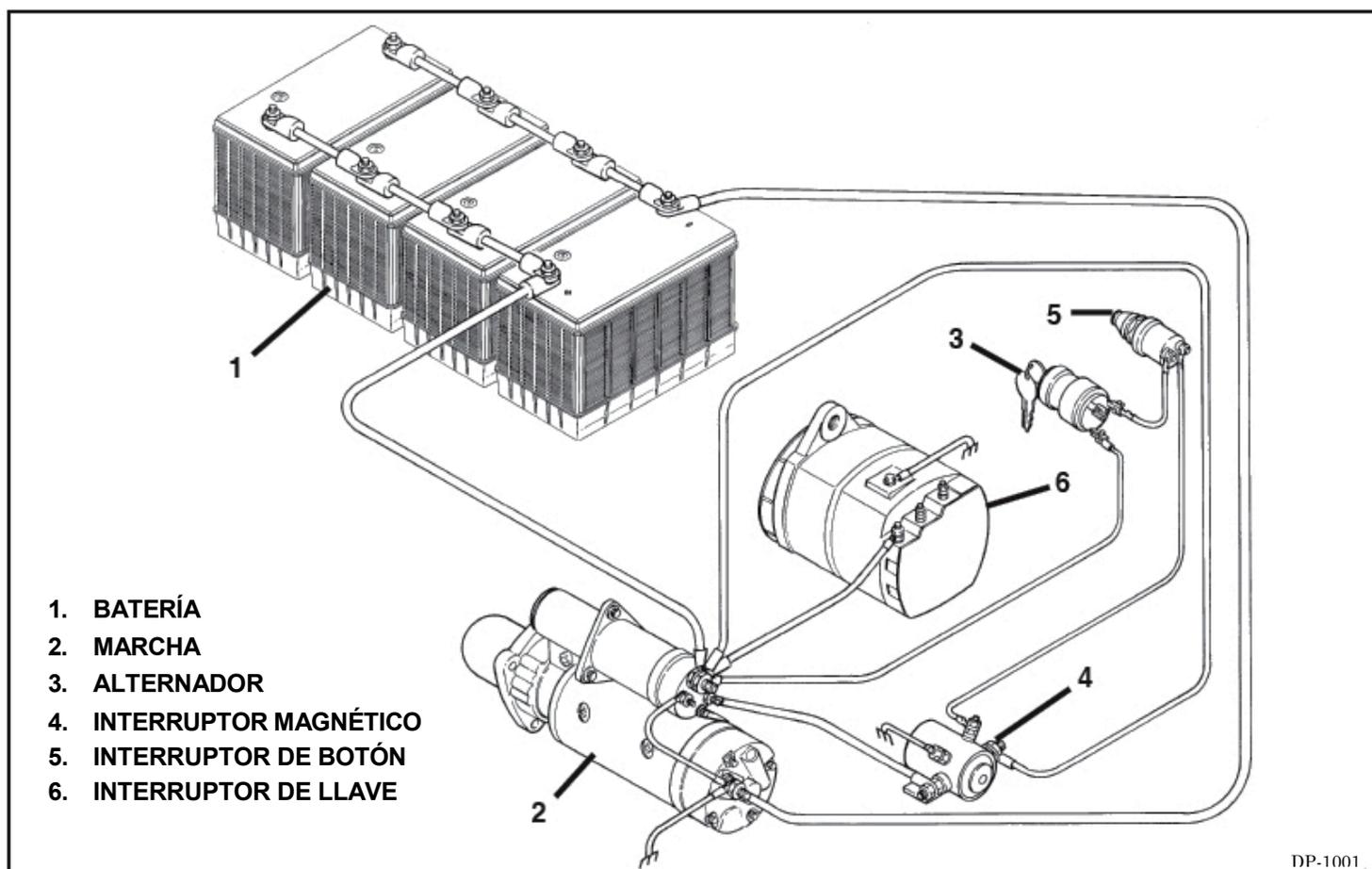


Figura 1-1. Sistema Eléctrico para Equipos Pesados

1-9. BATERÍAS. Las baterías son dispositivos perecederos que se deterioran después de cierto tiempo. Con el uso se van deteriorando y poco a poco se vuelven incapaces de desarrollar su importante misión. Además, cuando son nuevas, estas baterías pueden descargarse por varias razones. Ni las baterías que están completamente descargadas o deterioradas pueden suministrar la energía eléctrica necesaria para el arranque. De esta manera el chequeo de la batería se convierte en el punto de inicio para diagnóstico de problemas en los sistemas eléctricos.

1-10. SUB-CIRCUITOS. (Figura 1-1) Debido a la vibración, corrosión, cambios de temperatura o daños, el desempeño de los cables, conexiones y componentes secundarios, así como del funcionamiento de marchas y alternadores, pueden deteriorarse. Uno a uno de estos problemas, pueden causar un mal funcionamiento dentro de los sistemas de arranque y carga. Como propósito de prueba, el cableado y los componentes se dividen en cuatro circuitos que deben ser probados:

1. Circuito de Arranque. Este consiste en los cables de mayor calibre que llevan la gran corriente al motor de arranque. Una pérdida excesiva causará velocidades de arranque lentas, especialmente en temporada de frío. La incapacidad para encendido con un arranque lento puede quemar el motor de arranque si se mantiene energizado por más de 30 segundos. Las baterías completamente descargadas o desgastadas pueden causar los mismos problemas.

2. Circuito del Solenoide. Este consiste del cableado de la batería a través de un interruptor magnético o de un botón de presión a la terminal "S" del solenoide en el motor de arranque y que regresa a la batería. La pérdida excesiva de voltaje puede causar que el solenoide se desplace hacia dentro y fuera en rápidas y repetidas ocasiones y resulte con una condición de no arranque. Esto puede causar que las terminales y discos de contacto del solenoide se flameen ó quemen. Las baterías descargadas o desgastadas pueden causar los mismos problemas.

3. Circuito de Relevador Auxiliar. (Cuando se usa Interruptor Magnético). Este es diseñado con el cableado desde la batería a través del interruptor de llave y/o botón de encendido a la bobina del interruptor magnético y de vuelta a la batería. Excesiva caída de voltaje puede causar un problema de No arranque.

4. Circuito de Carga. Este consiste del cableado entre el alternador y la batería y de regreso al alternador. La pérdida excesiva de voltaje puede causar que las baterías no se carguen debidamente. Las baterías descargadas provocaran otros problemas como fue descrito con anterioridad.

1-11. SECUENCIA DE PROCEDIMIENTOS. Es muy importante que la secuencia descrita en este manual sea seguida en la forma especificada. Baterías, cableado y conexiones deberán examinarse y corregirse de acuerdo a las especificaciones enunciadas. Si los problemas de arranque persisten, entonces los cables de conexión a la batería deben de verificarse antes de reemplazar la marcha por otra nueva. De forma similar en el circuito de carga, las baterías, conexiones y cables deben ser examinados de acuerdo a especificaciones enunciadas. Solamente después de esto, el alternador debe ser examinado y reemplazado si fuera necesario.

1-12. FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD

1-13. DEFINICIONES Y TÉRMINOS.

A continuación tenemos algunos términos eléctricos que se utilizarán junto con las definiciones en este manual.

1. Voltaje (Figura 1-2) es la presión o fuerza eléctrica que provoca el flujo de corriente o electrones a través de un conductor. También se puede describir como la diferencia de la presión eléctrica en dos puntos de un circuito. Esta fuerza ó presión eléctrica se mide en voltios.

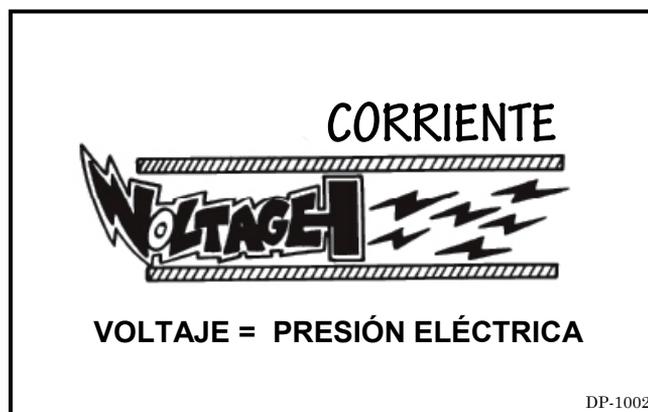


Figura 1-2. Voltaje

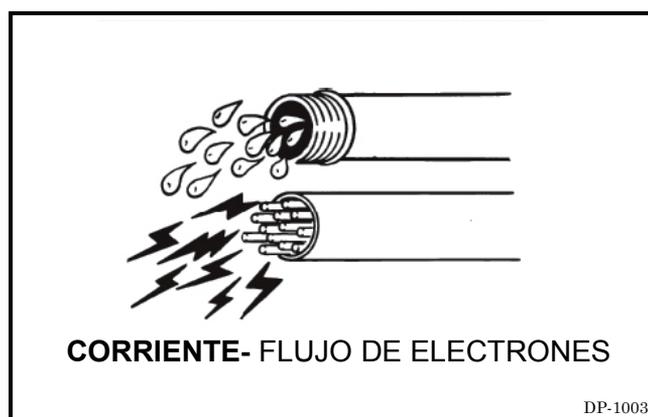


Figura 1-3. Corriente



Figura 1-4. Resistencia

2. Corriente (figura 1-3) La corriente eléctrica es el flujo ó movimiento de electrones en un conductor. Este movimiento puede ser comparado al flujo del agua en una tubería. Sin la presión (voltaje) la corriente no se moverá. El flujo eléctrico se mide en amperios y se abrevia como "A ó amps.

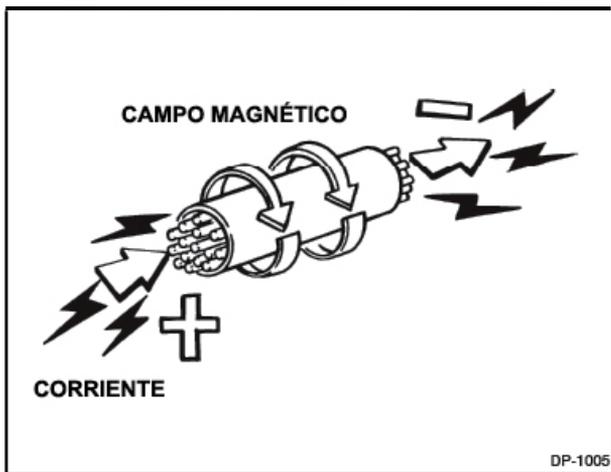


Figura 1-5. Campo Magnético

3. Resistencia (Fig. 1-4) es la oposición que existe al flujo de la corriente. Para cierta presión eléctrica (voltaje), la resistencia reduce el flujo de la corriente. Esta puede detectarse por una pérdida o caída de voltaje en un circuito eléctrico. La resistencia eléctrica se mide en ohms.

4. Campo Magnético (Figura 1-5) Cuando una corriente fluye a través de un conductor, un campo magnético se produce alrededor de este. Mediante la medición de la intensidad del campo magnético es posible determinar la cantidad de flujo de la corriente ó amperaje. Este principio es la base de funcionamiento del amperímetro de inducción o de gancho.

1-14. MEDICIÓN DEL VOLTAJE CON VOLTÍMETRO. El voltímetro se usa para medir la presión eléctrica ó voltaje. La unidad de medida es el volt. Los voltímetros siempre se conectan transversalmente o en paralelo en una parte del circuito eléctrico (Figura 1-6, 1-7). El voltímetro mide la diferencia de potencial entre dos puntos donde este está conectado.

1-15. SELECCIÓN DEL VOLTÍMETRO. Para propósitos descritos en este manual se utilizan voltímetros de CD con los siguientes rangos:

1. Escala Baja 0-3 voltios
2. Vehículos de 12 voltios 0-16 voltios
3. Vehículos de 24 voltios 0-32 voltios

NOTA

El uso de voltímetros digitales es altamente recomendado por las siguientes razones:

- Los voltímetros digitales son generalmente más precisos que los instrumentos análogos (aguja en movimiento).
- Las lecturas digitales no se necesitan interpretación; cada cual ve el mismo número.
- Los instrumentos digitales por lo general sun de rangos automáticos, seleccionan automáticamente el rango de acuerdo al valor leído.
- Una polaridad invertida en un instrumento digital, simplemente resulta una lectura negativa (signo -) en cambio en un voltímetro análogo una polaridad invertida puede dañar el instrumento.
- Si en un instrumento análogo no se ubica de frente al indicador para tomar la lectura, pueden resultar imprecisiones.

1-16. USO DEL VOLTÍMETRO. (Figura 1-6 a la 1-8) muestran el apropiado uso del voltímetro y los tipos de lectura esperadas.

1. En la Figura 1-6 muestra utilización del voltímetro sin flujo de corriente, esto sin operar la marcha.

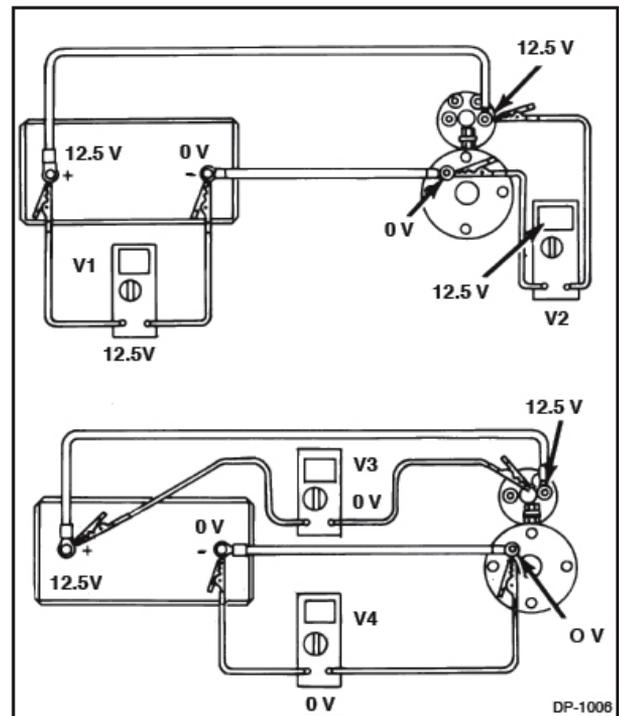


Figura 1-6. Lectura del Voltímetro sin Flujo de Corriente

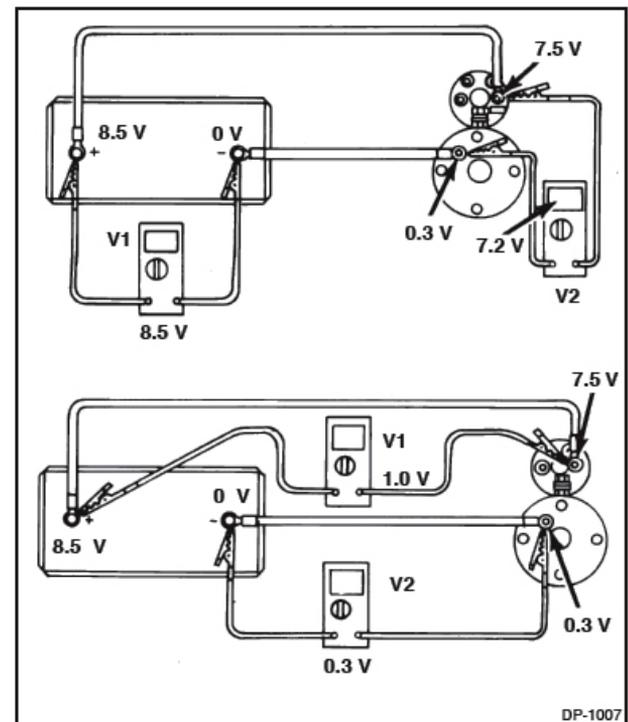


Figura 1-7. Lecturas del Voltímetro con Flujo de Corriente

NOTA

Cuando el voltímetro se conecta a un cable en paralelo (los cables del voltímetro y el cable inician y terminan en el mismo punto), el indicador medirá el potencial de voltaje en ambos extremos del cable. Sin flujo de corriente el valor del voltaje será el mismo. Entonces la lectura del voltímetro será cero.

2. La Figura 1-7 muestra al voltímetro siendo utilizado con flujo de corriente (la marcha demandando 500 amps).

NOTA

La lectura V1 (Ver 1-7) indica que hay una caída de voltaje de 1.0V en el cable positivo al pasar una corriente de 500 amps. Debe haber un flujo de corriente para que exista una caída de voltaje. La lectura V2 (Fig. 1-7) de 0.3 volts significa que en un flujo de 500 amps través del cable negativo hay una caída de voltaje de 0.3 voltios.

3. La Figura 1-8 ilustra el voltímetro digital tomando una lectura en el sistema de Corriente Directa CD con la posición de polaridad correcta e incorrecta. Cuando se lea un signo negativo, invierta los cables del voltímetro para obtener una polaridad correcta.

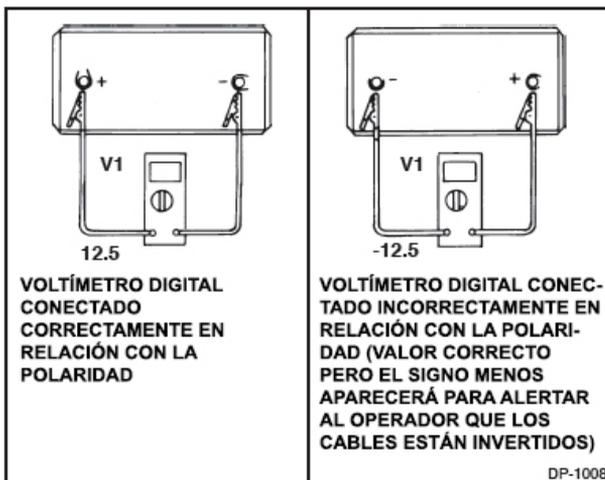


Figura 1-8. Correcta e Incorrecta Polaridades para Lecturas

1-17. MEDICIÓN DEL FLUJO DE LA CORRIENTE CON UN AMPERÍMETRO. El amperímetro se usa para medir el flujo de la corriente. La unidad de medida es el amperio ó amp. A menos que se utilice un amperímetro de gancho, el circuito debe ser abierto y conectarse un amperímetro en serie para que se tome la medición.

1-18. SELECCIÓN DEL AMPERÍMETRO. Con pocas excepciones (Fig1-10) se recomienda NO abrir el circuito para la toma de la lectura, que puede evitar corregir un circuito defectuoso y prevenirlo antes de que se descubra. De esta forma, el uso de amperímetro de gancho se recomienda en la mayoría de las mediciones descritas en este manual. Este tipo es más fácil de usar, no se puede dañar por error en la conexión y no llega a dañar el cableado del vehículo. Un amperímetro de gancho opera mediante la medición del flujo magnético producido por el flujo de corriente a través del conductor y traduciéndolo a amperios los cuales son desplegados la pantalla o indicador.

1-19. USO DEL AMPERÍMETRO. Las figura 1-9 a la 1-11 ilustran el uso de varios tipos de amperímetros.

1. En la figura 1-9 muestra el uso de un amperímetro digital en serie. Nótese que el circuito tiene que desconectarse para el uso de este instrumento. La unidad mostrada es de tipo "shunt" interno y utilizada generalmente para cargas menores a 10 amperios. Debe cuidarse de no tratar de medir corrientes mayores que el rango del amperímetro. Este tipo de amperímetro no es recomendado para toma de la mayoría de lecturas descritas en este manual. Sin embargo, si este es el único tipo de amperímetro disponible, asegúrese de seguir las instrucciones de uso y conexión según el fabricante.

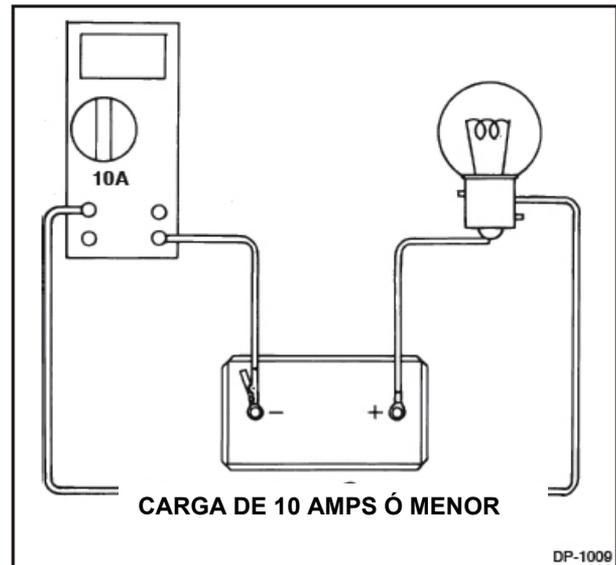


Figura 1-9 Amperímetro Digital en Serie

2. La figura 1-10 muestra un amperímetro digital en serie con un flujo de corriente desconocida, la cual puede ser resultado de una carga parásita. En una escala de 10 amperios la corriente sería demasiado baja para poder medirse. Sin embargo, con la escala de 300 ma (miliamperios) este flujo de corriente se puede medir fácilmente

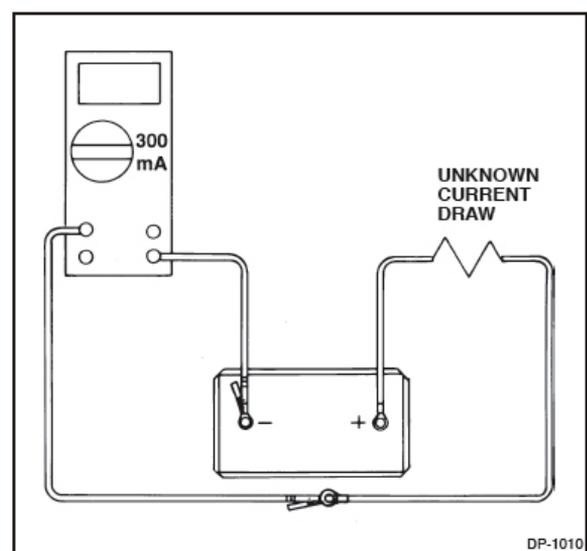


Figura 1-10. Línea de Entrada del Amperímetro

3. La Figura 1-11 muestra un amperímetro de gancho, el tipo más común de medición de corriente usado en este manual. Asegúrese que el indicador marque cero antes de su uso y que las mordazas estén completamente cerradas durante la medición. Coloque las tenazas alrededor del cable, con la flecha en dirección al flujo de la corriente, para medir toda la corriente.

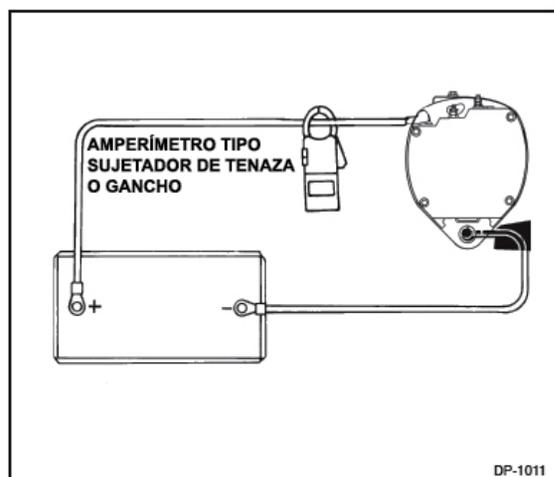


Figura 1-11. Amperímetro de Gancho.

1-20. MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA CON UN ÓHMETRO. El óhmetro se usa para medir la resistencia eléctrica. La unidad de medida es el ohm. El óhmetro se conecta en paralelo de la unidad o sección donde se requiera medir la resistencia. El óhmetro tiene su propia fuente de energía, comúnmente es una pequeña batería, de la cual hay flujo de corriente a través del circuito que será medido. Al conocer el voltaje de la batería interna del óhmetro, se sabe que la corriente es inversamente proporcional a la resistencia del circuito. El medidor automáticamente calcula y muestra el valor de la resistencia: E (voltaje) dividida entre I (corriente) es igual a R (resistencia).

1-21. SELECCIÓN DE ÓHMETRO. Como en los voltímetros y amperímetros, hay instrumentos análogos (agujas) y digitales disponibles. Los óhmetros digitales son preferidos por las mismas razones que los otros instrumentos. Además, la mayoría de los óhmetros digitales cuentan con escala para diodos, la cual se puede usar para la prueba de diodos y transistores.

1-22 USO DEL ÓHMETRO. En las Figuras de la 1-12 a 1-14 muestran el uso típico de un óhmetro.

PRECAUCIÓN

El voltaje de los sistemas eléctricos típicos para Servicio Pesado (12 y 24 voltios) puede producir un flujo de corriente a través del óhmetro que puede dañarlo. Nunca conecte un óhmetro a un circuito que esté sometido a voltaje. Siempre desconecte el cable de tierra antes de usar el óhmetro.

1-23. Como se muestra en la figura 1-12 y 1-13. El óhmetro es también útil como un medidor de continuidad. Una lectura de infinito (Figura 1-12) en el óhmetro indica que el circuito está abierto (No hay continuidad). Una baja lectura (aproximada a cero) indica que hay continuidad (Figura 1-13). La Figura 1-14 muestra algunas aplicaciones del óhmetro digital.

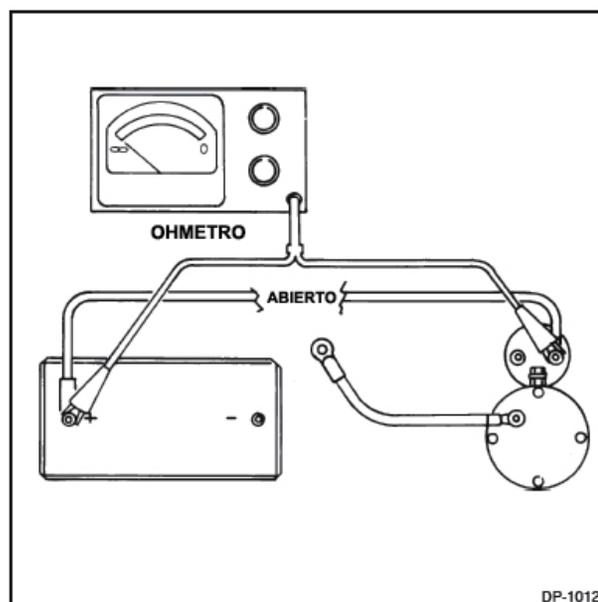


Figura 1-12. Óhmetro Análogo mostrando un Circuito Abierto

NOTA

La mayoría de los óhmetros digitales cuentan con una escala para diodos, la cual se debe usar para checar diodos ó transistores en lugar de la escala de ohm.

1-24. APLICACIÓN DE UNA CARGA ELÉCTRICA CON UNA PILA DE CARBÓN. (Figura 1-15) La pila de carbón es una resistencia variable diseñada para manejar gran cantidad de corriente. Una pila de carbón junto con un voltímetro y un amperímetro, normalmente es una parte integral de un moderno probador de baterías. Adicionalmente de probar la carga en baterías, una pila de carbón se usa para probar circuitos de marchas y alternadores.

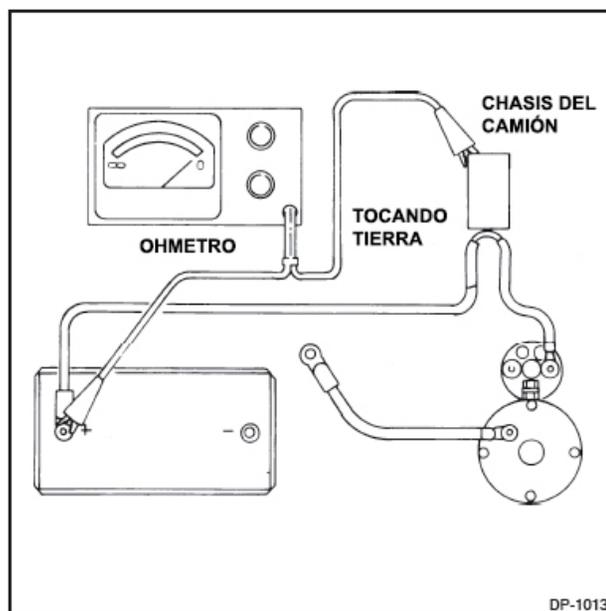


Figura 1-13. Óhmetro Análogo Mostrando Continuidad

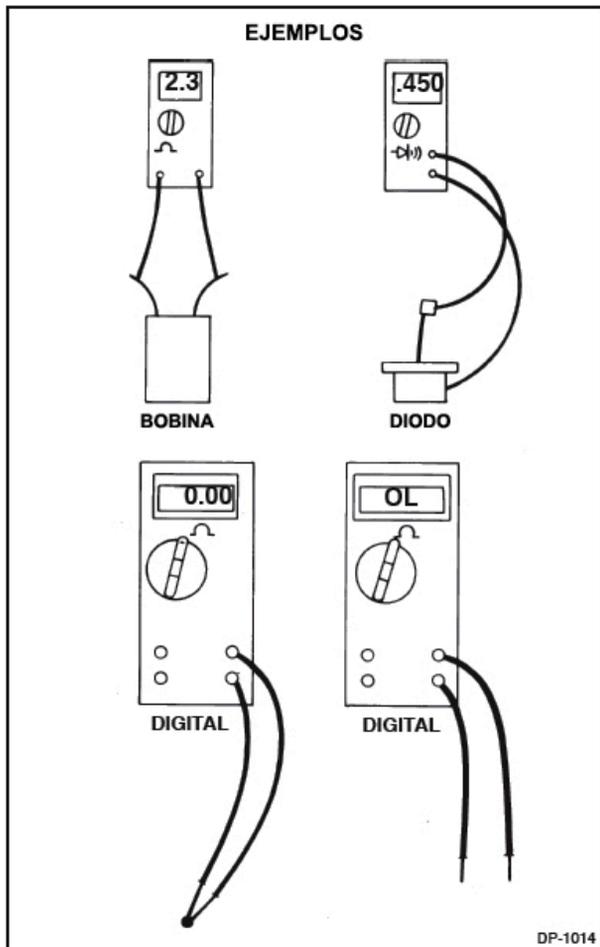


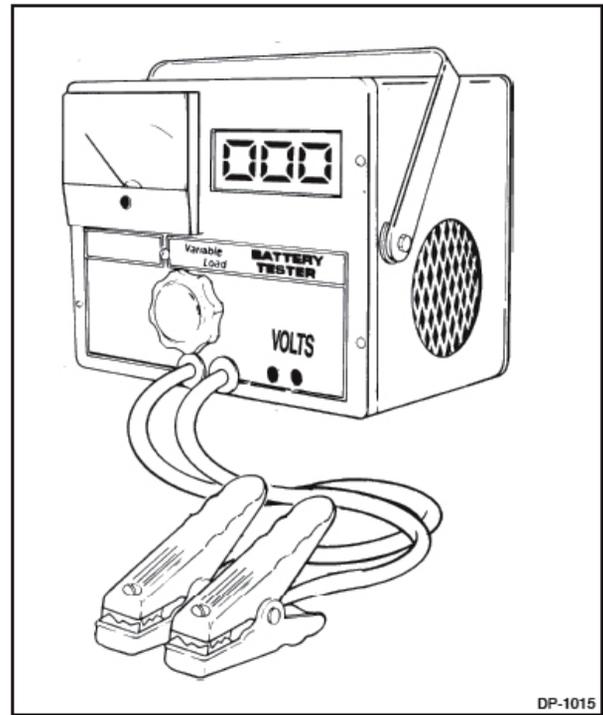
Figura 1-14. Óhmetro Digital

PRECAUCIÓN

En sistemas de 24 voltios, use solamente una pila de carbón diseñada para sistemas de 24 voltios. Una pila de carbón de 12 voltios se puede dañar si se usa en circuitos de 24 voltios.

1-25. SISTEMA ELÉCTRICO BÁSICO DE SERVICIO PESADO. Hoy en día los sistemas eléctricos básicos para Servicio Pesado consisten en baterías (normalmente 3 ó 4 conectadas), un motor de arranque, un alternador, un interruptor magnético, un interruptor de botón y el cableado requerido. Las baterías proporcionaran la alta corriente requerida por el motor de arranque. El interruptor magnético controla la corriente de la batería que llega al solenoide en el motor de arranque. Los interruptores de ignición y botones activan al interruptor magnético que energiza a su vez la marcha. Si todas estas funciones trabajan apropiadamente, el motor se pondrá en marcha.

1-26 La energía mecánica de la máquina provee la energía para el alternador. El alternador crea energía eléctrica necesaria para cargar la batería y proveer corriente a los accesorios y cargas del vehículo.



1-27 En tanto los componentes del sistema eléctrico estén conjuntados, determinara en gran parte que tan efectiva y eficientemente operará el sistema. Otro factor importante en el diseño del sistema, es asegurar que los calibres del cableado son los adecuados para llevar la cantidad de corriente necesaria a cada circuito.

1-28. BATERÍAS PARA SERVICIO PESADO.

La batería ó las baterías más comunes en los sistemas eléctricos para servicio pesado, son dispositivos para almacenar energía. Estas convierten la energía química en energía eléctrica necesaria para operar el motor de arranque. Con la máquina encendida, el alternador suministra energía eléctrica a las baterías que convierten en energía química para almacenarla y posteriormente hacer uso de ella. Se pueden encontrar básicamente tres tipos de baterías:

1.- Baterías libres de Mantenimiento. Las más comunes en los sistemas actuales, estas baterías usan plomo-calcio sin antimonio en la construcción de sus placas. Nunca necesitan de agua y no cuentan con tapones de relleno para añadirla, ni requieren de algún mantenimiento. Algunas baterías para Servicio Pesado son libres de mantenimiento y están disponibles en diferentes capacidades y con diferentes combinaciones de terminales de poste y bornes.



Figura 1-16. Batería Libre de Mantenimiento

2.- “Baterías de Híbridas” o “Mantenimiento Medio”. Estas baterías usualmente tienen malla de plomo-calcio en las placas negativas y malla de plomo-antimonio en las placas positivas. Usan un poco menos de agua que las baterías de tapones de relleno, pero sustancialmente más que las baterías libres de mantenimiento. Requieren de servicio regular, similar a las baterías de tapones de relleno. Lo que significa que es necesario reemplazar el agua y para esto incluyen una "tira-tapón" ó tapones individuales sobre los orificios de llenado.

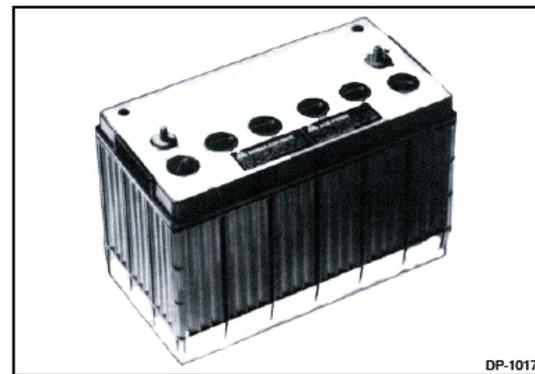


Figura 1-17. Batería de Mantenimiento Medio

3.- Baterías con Tapones de Relleno. Ya no son tan comunes, estas baterías son plomo-ácido con antimonio en la aleación de la malla. Una desventaja de estas baterías es que requieren un alto frecuencia de servicio. El mantenimiento para estas baterías incluye: añadir agua, limpiar los postes y terminales con un cepillo de alambre y limpieza periódica de las superficies de la batería con solución de agua y bicarbonato de sodio.



Figura 1-18. Batería con Tapones de Relleno

Sección II

DIAGRAMAS DE FLUJO PARA DIAGNÓSTICOS

DIAGRAMA DE FLUJO PARA DIAGNOSTICO PRELIMINAR

2-1. SÍNTOMAS DE SOBRE-CARGA

- LECTURA ALTA EN VOLTÍMETRO
- BATERÍA CON MAL OLOR
- BATERÍA HINCHADA O DERRAME DE ACIDO
- BRILLO O DETERIORO EN LUCES POR CALENTAMIENTO

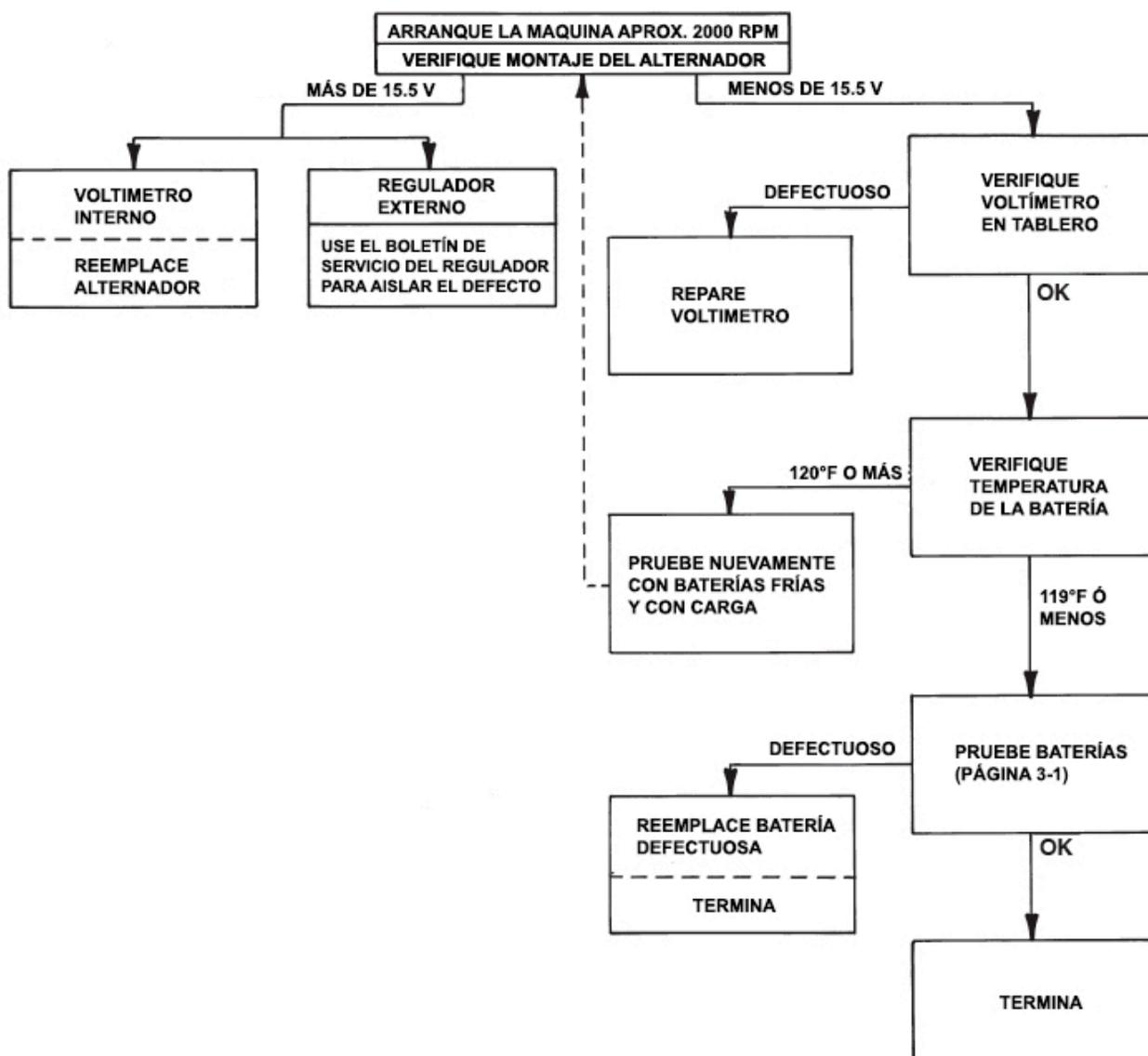


DIAGRAMA DE FLUJO PARA DIAGNOSTICO PRELIMINAR

2-2. SÍNTOMAS DE DESCARGA

- ARRANQUE LENTO / NO ARRANCA
- LECTURA BAJA EN VOLTÍMETRO
- LUCES DÉBILES / INTERMITENCIA LENTA EN LUCE

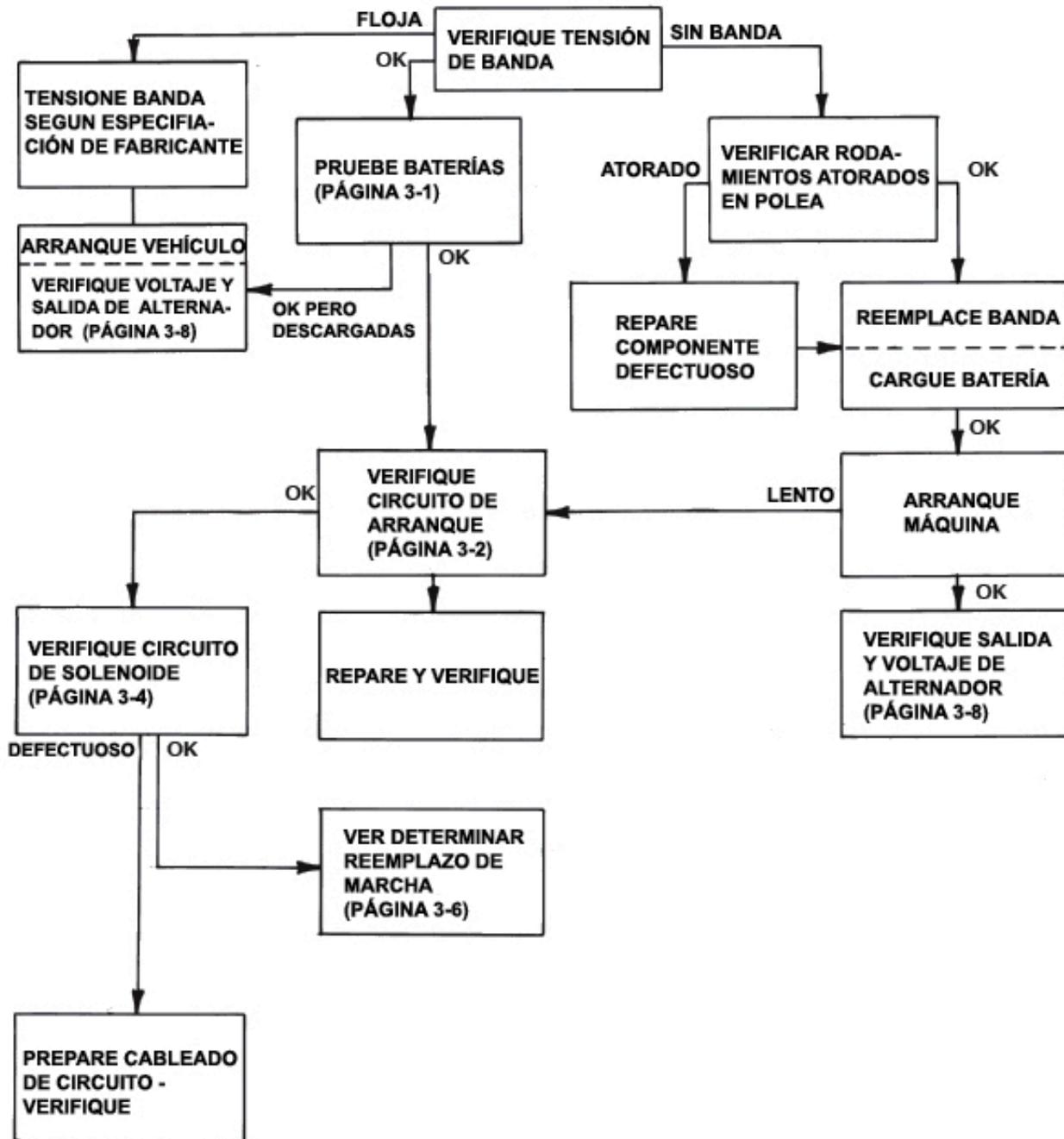
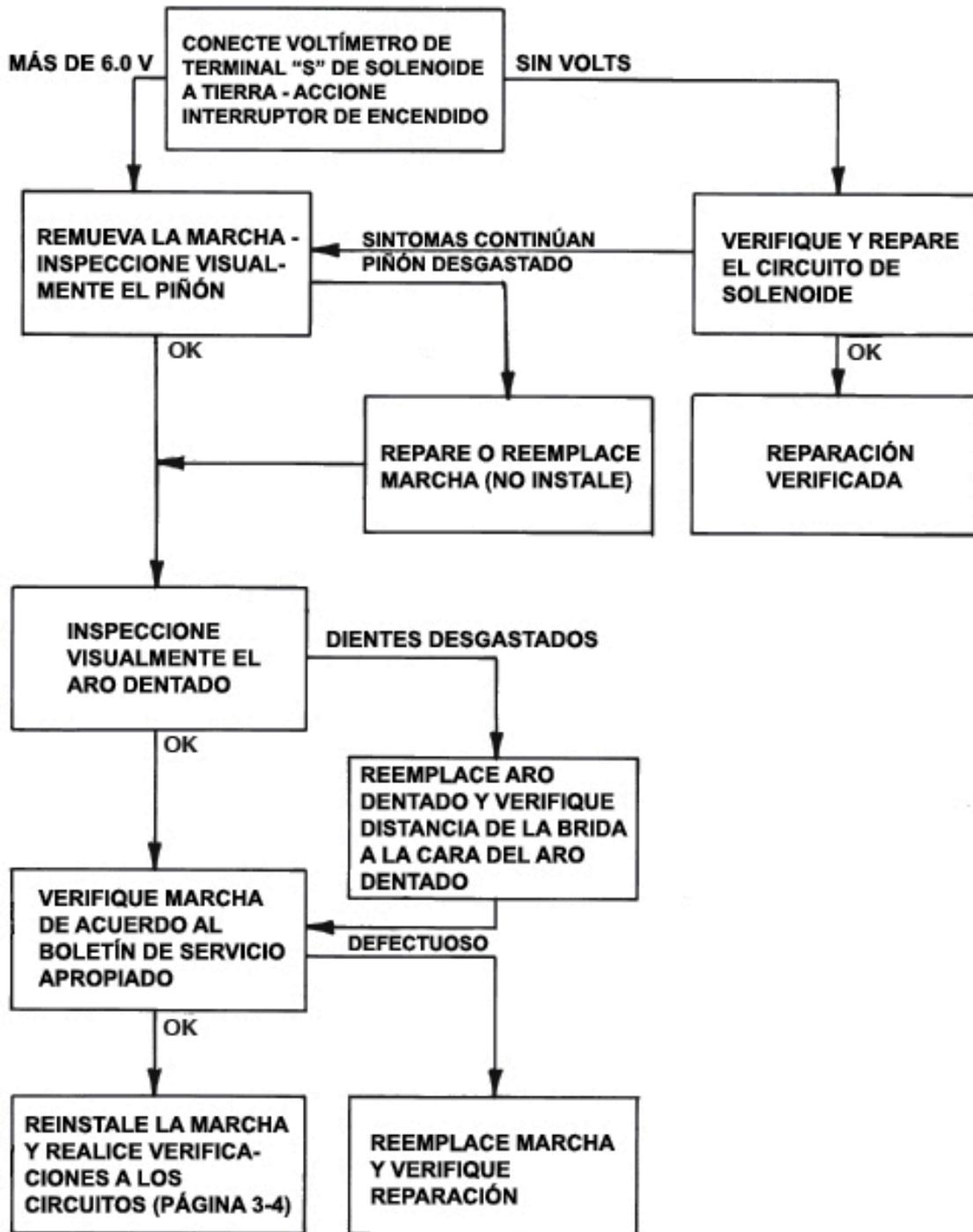


DIAGRAMA DE FLUJO PARA DIAGNOSTICO PRELIMINAR

2-3. SÍNTOMAS DE PIÑÓN BARRIDO

- MARCHA GIRA / NO ARRANCA
- SE ESCUCHA UN "CLICK" PERO NO ARRANCA (PUEDE SER INTERMITENTE).



Sección III

PRUEBAS DE DIAGNOSTICO

3-1. PRUEBA A BATERÍAS LIBRES DE MANTENIMIENTO

PRECAUCIÓN

Para el manejo de baterías utilice protección para ojos y cara y disponga de una buena ventilación. Tenga disponible agua y manténgase alejado del fuego, flamas ó chispas.

3-2. PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS.

 Desconecte

NOTA

Si la batería tiene terminales de perno con rosca, utilice los adaptadores para terminales (AC-DELCO *ST-1201) para cada una de las terminales cuando pruebe ó cargue las baterías.

 Inspeccione

1. Cada batería de daños visuales
2. Mirilla del hidrómetro de la batería.
 - Si la batería no tiene mirilla, proceda al paso 3.
 - Sí la mirilla esta verde, proceda al paso 3.
3. • Si la mirilla esta amarilla reemplace la batería. Aplique 300 amperios de carga a la batería durante 15 segundos y desactive la carga. Espere un minuto.
4. Si la batería no tiene mirilla, mida el voltaje de la batería:

 Pruebe

- a. Si hay 12.4 voltios ó más, continúe.
- b. Si hay menos de 12.4 voltios, recargue la batería y repita los pasos 3 y 4.

 Pruebe

5. Todas las baterías después de la prueba previa, como sigue:
 - a) Aplique una carga de prueba de 1/2 del valor nominal en CCA a 0° F (-18° C) en amperios.
 - b) Después de 15 segundos y manteniendo la carga eléctrica mida y registre el voltaje en la terminal de batería.
 - c) Desconecte la carga.
 - d) Estime la temperatura de la batería, y compare el voltaje registrado con la siguiente tabla:

Temp. F	>70	50	30	15	0
Temp. C	>21	10	-1	-9	-18
Volt. Min.	9.6	9.4	9.1	8.8	8.5

- f) Si el voltaje registrado no cumple o excede los valores que se muestran en la tabla, reemplace la batería. En caso contrario la batería está bien.

3-3 TERMINACIÓN DE LA PRUEBA

 Limpie

1. Las terminales de los cables y batería con un cepillo de alambre.

 Apriete

1. Las terminales de la batería de acuerdo a especificaciones.

NOTA

Deje los cables desconectados y proceda con la prueba del cableado.

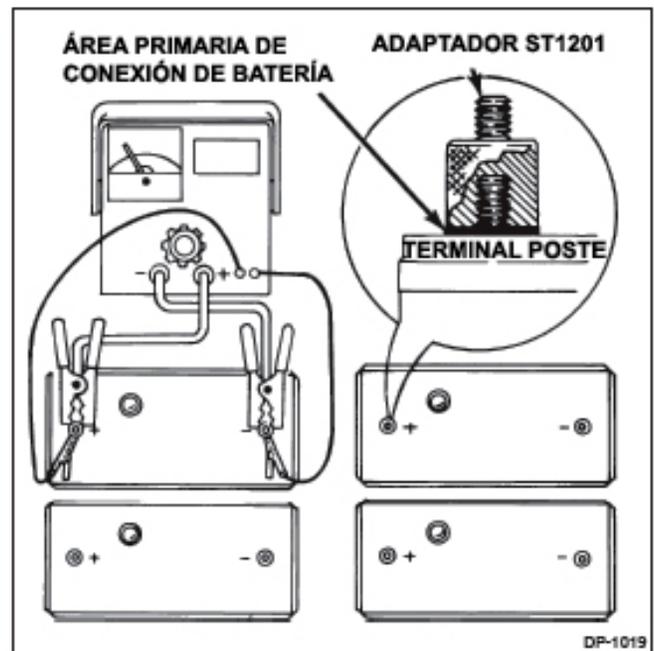


Figura 3-1. Prueba de Baterías

3-4. PRUEBA DE BATERÍAS CONVENCIONALES

PRECAUCIÓN

Para el manejo de baterías utilice protección para ojos y cara y disponga de una buena ventilación. Tenga disponible agua y manténgase alejado del fuego, flamas ó chispas.

3-5. PROCEDIMIENTO DE PREBA

Desconecte

NOTA

Si la batería tiene terminales de perno con rosca, utilice los adaptadores para terminales (AC-DELCO *ST-1201) para cada una de las terminales cuando pruebe ó cargue las baterías.

Inspeccione

1. Cada batería de daños visuales
2. Nivel del electrolito
 - Si el fluido está por encima de las placas en todas las celdas, proceda al paso 3.
 - Si el fluido NO está por encima de las placas en todas las celdas, agregue agua como se requerido y cargue la batería por 15 minutos entre 15 a 25 amperios para combinar el electrolito. Proceda al paso 3.
3. La gravedad específica del electrolito con el hidrómetro a 80° F (27 ° C). La lectura para todas las celdas no debe ser menor a 1.230. La diferencia entre el valor más alto y él valor más bajo de las celdas no debe exceder de 0.050.
 - Si la batería cumple con los requerimientos anteriores, proceda a la siguiente prueba.
 - Si las lecturas muestran una diferencia mayor a 0.050, reemplace la batería.
 - Si la lectura muestra valores con diferencias menores a 0.050 pero una o más celdas con lecturas menores a 1.230, recargue la batería

Remueva

1. Todos los tapones de la batería.

Pruebe

1. Aplique 300 amperios de carga a la batería durante 15 segundos y apague la carga.
2. Si una niebla azul ó humo se observa en alguna celda, reemplace la batería. De otra forma, proceda con la siguiente prueba.

Pruebe

1. Todas las baterías después de la prueba previa, como sigue:
 - a) Mida y registre la temperatura del electrolito y reemplace los tapones de relleno.
 - b) Aplique una carga de prueba de 1/2 del valor nominal en CCA a 0° F (-18° C) en amperios.
 - c) Después de 15 segundos y manteniendo la carga eléctrica mida y registre el voltaje en la terminal de batería.
 - d) Desconecte la carga.
 - e) Cheque el voltaje registrado y compare con la siguiente tabla para la temperatura del electrolito.

Temp °F	70	50	50	40	30	20	10	0
Temp °C	21	16	10	4	-1	-6	-12	-18
Volt. Min.	9.6	9.5	9.4	9.3	9.1	8.9	3.7	8.5

f) Si el voltaje registrado no cumple o excede los valores que se muestran en la tabla, reemplace la batería. En caso contrario la batería está bien.

3-3 TERMINACIÓN DE LA PRUEBA

Limpie

1. Las terminales de los cables y batería con un cepillo de alambre.

Apriete

1. Las terminales de la batería de acuerdo a especificaciones.

NOTA

Deje los cables desconectados y proceda con la prueba del cableado.

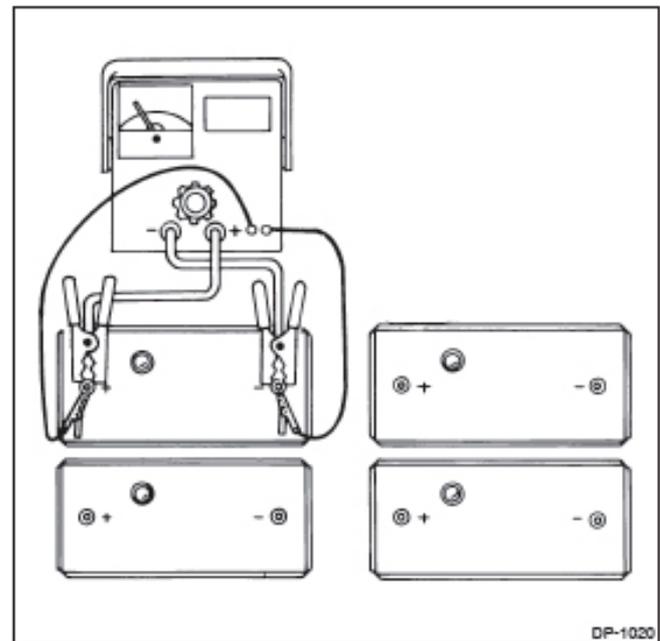


Figura 3-2. Prueba de Baterías

3-7. PRUEBA A CABLES EN SISTEMAS DE BATERÍAS INDIVIDUALES. (VER FIGURA 3-3)

PRECAUCIÓN

Si el vehículo tiene una combinación de sistema de 12/24 voltios y usa un interruptor serie-paralelo ó un alternador T/R, no use este procedimiento.

Comuníquese con el representante de Servicio de Delco Remy: USA 800 854 0076, México 01 800 000 7378, Brasil 0800 703 3526, Sudamérica 55 11 2106 6510.

Arranques lentos o débiles pueden ser a causa de una alta resistencia en los cables o conexiones de la batería, especialmente a bajas temperaturas. Después de asegurarse que las baterías están en buenas condiciones y las terminales limpias, examine los cables de la batería. Para esto, ponga una carga eléctrica mediante una pila de carbón variable, entre la batería y el motor de arranque y mida la caída de voltaje en cada cable. La caída de voltaje en el cable positivo mas la caída de voltaje en el cable negativo es igual al total a la caída total, lo cual es la diferencia entre el voltaje de la batería y el voltaje del motor de arranque.

3-8. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

NOTA

Para sistemas de 24 voltios utilice una pila de carbón de 24 voltios. Si solo cuenta con pila de carbón de 12 voltios, como una alternativa, conecte solamente una batería al sistema (desconecte todas las otras baterías). Pruebe a 12 voltios pero utilice el amperaje de carga especificado para el sistema de 24 voltios. Inmediatamente después de completar las pruebas, re-conecte las baterías en la forma correcta para el sistema de 24 voltios.

 Conecte

PRECAUCIÓN

La terminal "BAT" del solenoide en la marcha tiene el mismo voltaje de batería cuando esta está conectada.

1. La terminal positiva de la pila de carbón a la terminal "BAT" del solenoide de la marcha.
2. El cable negativo de la pila de carbón a la terminal de tierra de la marcha.
3. Los cables de batería si estos aún no están conectados (ver la nota anterior)

NOTA

Realice las conexiones del voltímetro a las terminales de la marcha - NO a las terminales de la pila de carbón.

4. El Voltímetro digital de escala menor para medir de la terminal "BAT" del solenoide a la terminal positiva de la batería.

 Pruebe

1. Encienda la pila de carbón y ajuste la carga a 500 amperios. (250 amperios para sistemas de 24 voltios).
2. Tome rápidamente la lectura y registre la caída de voltaje del cable positivo (V4) y apague la pila de carbón.

 Conecte

NOTA

Realice las conexiones del voltímetro a las terminales de la marcha - NO a las terminales de la pila de carbón.

1. El Voltímetro digital de escala menor para medir de la terminal de tierra de la marcha a la terminal negativa de la batería.

Pruebe

1. Encienda la pila de carbón y ajuste la carga a 500 amperios. (250 amperios para sistemas de 24 voltios).
2. Tome rápidamente la lectura y registre la caída de voltaje del cable negativo (V5) y apague la pila de carbón.
3. Sume la caída de voltaje en el cable positivo (V4) con la pérdida en el cable negativo (V5) y obtendrá la pérdida total (V3). Esta pérdida (V3) no debe exceder de:
 - Sistemas de 12 voltios para Marchas 37MT, 40MT, 41MT ó 42MT una pérdida máxima total de voltaje de 0.500 voltios.
 - Sistemas de 12 voltios para Marchas 50MT una pérdida máxima total de voltaje de 0.400 voltios.
 - Sistemas de 24 voltios para Marchas 37MT, 40MT, voltios.

- 41MT ó 42MT una pérdida máxima total de voltaje de -1.000

4. Reemplace los cables o repare el circuito que excede la caída de voltaje.

3-9 TERMINACIÓN DE LA PRUEBA. Si un sistema de 24 voltios se conecta temporalmente a 12 voltios, será necesario que reconecte el sistemas de 24 voltios al especificado en este sistema antes de poner en operación el vehículo. Sin embargo, si las siguientes pruebas van a desarrollarse, mantenga el sistema en 12 voltios.

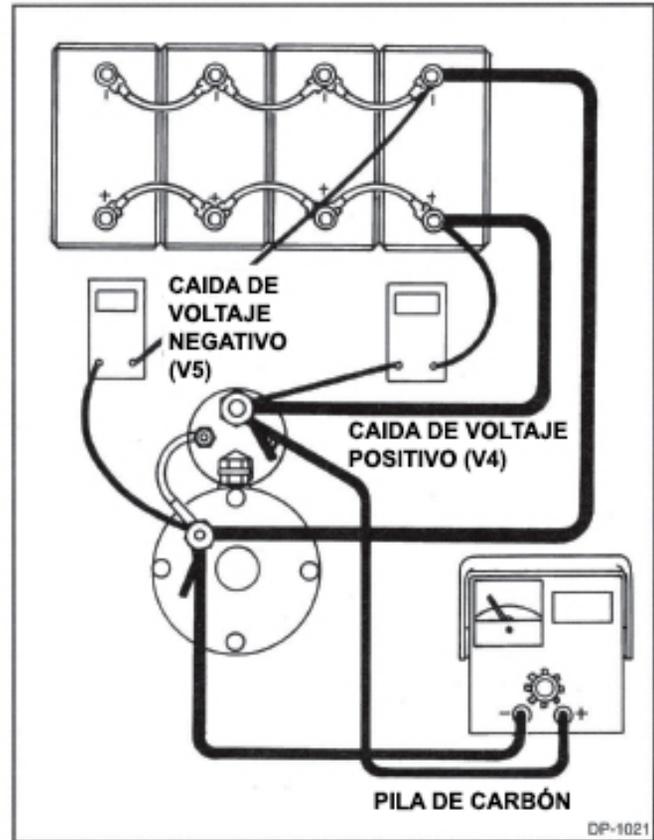


Figura 3-3. Prueba de Cableado de la batería - Sistema individual típico de 12 voltios

3-10 PRUEBA A CABLES EN SISTEMAS DE BATERÍAS DUALES (DOS SISTEMAS) (FIGURA 3-4).

Esta prueba aplica si los vehículos tienen más de un sistema de baterías y estas están conectadas a la marcha por medio de cableado separado. Esencialmente, esta es igual como las pruebas anteriores para sistemas con un sistema individual (párrafos 3-7 al 3-9) excepto lo siguiente:

3-11 PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS (Figura 3-4).

NOTA

Si el sistema normalmente opera a 24 voltios, conecte la batería de un sistema al motor de arranque, haciendo el sistema temporalmente de 12 voltios.

1. Desconecte las baterías del primer sistema.
2. Pruebe la los cableados del segundo sistema como se describe en el párrafo 3-8 excepto que se aplica una carga a la marcha de 250 amperios. (125 amperios para sistemas de 24 voltios)
3. Use los mismos límites de caída de voltaje especificados en el párrafo 3-8.

4. Re-conecte el primer sistema de baterías y desconecte el segundo sistema.
5. Repita los pasos 2 y 3 para el primer sistema de baterías.
6. Reemplace los cables o repare el circuito que excede la caída de voltaje.

3-12 TERMINACIÓN DE LA PRUEBA.

Si se efectuó una conexión temporal a 12 voltios para un sistema de 24 voltios, re-conecte las baterías según las especificaciones del vehículo antes de operar con 24 voltios. En caso contrario, si las siguientes pruebas funcionales continúan, mantenga temporalmente los 12 voltios.

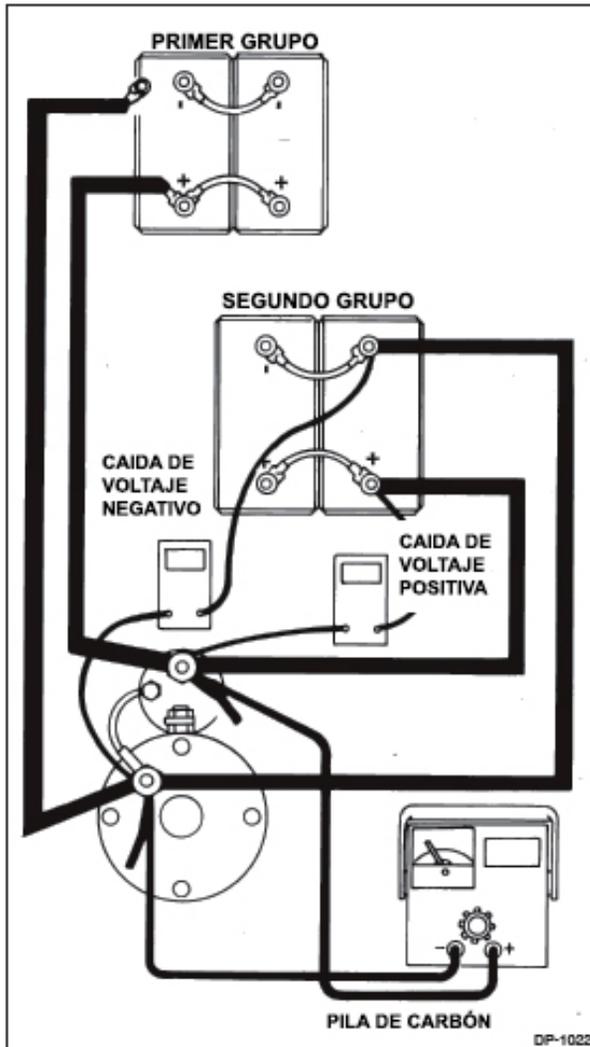


Figura 3-4. Prueba del cable de baterías - Sistema dual típico con 12 voltios.

3-13 PRUEBA AL CIRCUITO DE SOLENOIDE DE LA MARCHA

El desplazamiento repetido y rápido hacia adentro y afuera ó sin activar de la marcha, es causado frecuentemente por una alta resistencia en el circuito de solenoide de la marcha. Cuando el circuito de solenoide tiene una pérdida excesiva de voltaje, el piñón de la marcha no embraga con el aro dentado del motor de la máquina. Si no embraga, a menudo se separa demasiado rápido cuando el voltaje de la batería es muy bajo. El circuito del solenoide normalmente consiste en un interruptor magnético con cables que van al solenoide de la marcha. Algunos vehículos utilizan solamente un botón interruptor para controlar el solenoide de la marcha y se aplica esta misma prueba.

NOTA

Para motores de arranque con un sistema integral de interruptor magnético (IMS),

utilice los procedimientos especificados para este tipo de marchas.

NOTA

Cuando pruebe un sistema de 24 voltios, utilice el mismo sistema temporal de 12 voltios que fue utilizado en la prueba de cables de batería, (párrafo 3-7).

3-14 PRUEBA DE CAÍDA DE VOLTAJE EN EL CIRCUITO DE SOLENOIDE (Ver figura 3-5).

←→ Desconecte

1. El cable de la terminal "S" en el solenoide de la marcha.

→→ Conecte

1. La pila de carbón al cable de interruptor ó switch y al la terminal de tierra del motor de arranque (un caimán ó un puente de alambre puede ser de ayuda).

2. El cable positivo del voltímetro digital en baja escala a la terminal BAT del solenoide.

3. El cable negativo del voltímetro al cable del interruptor ó switch en el cual la pila de carbón está conectada.

NOTA

En el siguiente paso, si el interruptor magnético no cierra en un vehículo de 12 voltios, realice la prueba del Circuito de Interruptor Magnético, según el párrafo 3-18, entonces regrese a este punto de la Prueba del Circuito del Solenoide de la Marcha.

NOTA

En el siguiente paso, en un vehículo de 24 voltios, si el sistema temporal a 12 voltios no cierra el interruptor magnético, puentéelo mediante un cable robusto conectado entre los dos terminales principales del interruptor magnético. Eléctricamente este tiene la misma función que oprimir el botón interruptor y cerrar el circuito. Sin un botón de arranque que oprimir, entonces debe desconectar el puente provisional del cable después de tomar la lectura del voltaje.

T Pruebe

Haga que su asistente pulse el botón mientras la llave esta accionada. Escuche el sonido de cierre del interruptor magnético. La lectura del voltímetro debe ser cero.

2. Encienda la pila de carbón y ajuste a una carga de 100 amperios (60 amperios si el sistema es de 24 voltios)..

3. Lea y registre el voltaje (V6) del voltímetro.

4. La caída de voltaje no debe exceder:

Sistema de 12 voltios - 1.0 voltio

Sistema de 24 voltios - 2.0 voltios

5. Si la caída de voltaje es menor que el valor máximo, el circuito del solenoide esta correcto, apague y desconecte la pila de carbón y proceda a la prueba del circuito del Interruptor Magnético, según el párrafo 3-18. Si la caída del voltaje excede el máximo, la pérdida es excesiva. Esto puede ser causado por terminales flojas, corrosión, alambre demasiados delgados, localización del interruptor localizado demasiado lejos del motor de arranque, ó desgaste del interruptor magnético. Ejecute una prueba al cableado, según el párrafo 3-15 y una prueba al contacto del Interruptor Magnético para aislar la falla, párrafo 3-16.

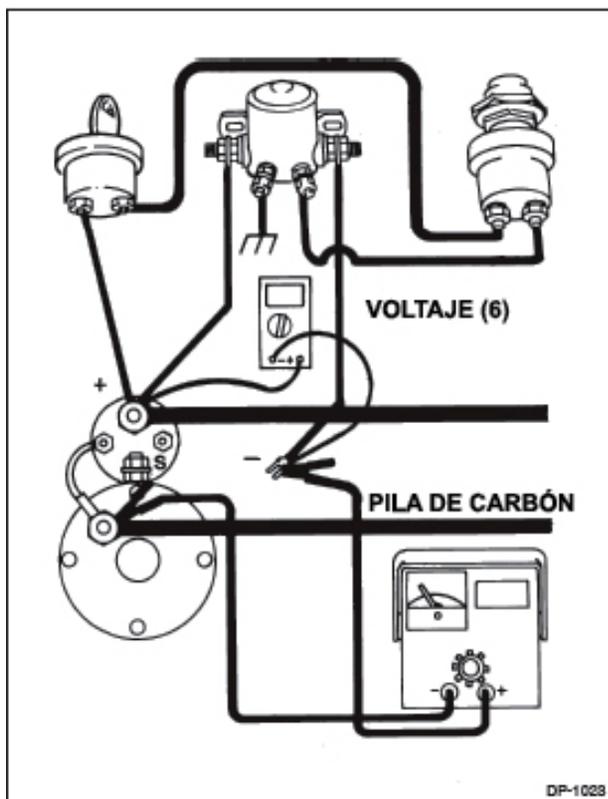


Figura 3-5. Prueba al Circuito del Solenoide de la marcha.

3-15. PRUEBA AL CABLEADO (Figura 3-6). Con una pila de carbón, conectada como en la Prueba del Circuito del Solenoide de la marcha, proceda de la siguiente forma:

Conecte

1. El cable positivo del voltímetro digital a la terminal BAT del solenoide y ajuste en la escala menor.
2. El cable negativo del voltímetro a una de las terminales principales del Interruptor Magnético. Si se observa voltaje, re conecte la terminal a la otra terminal principal del interruptor magnético.

NOTA

En el siguiente paso, en un vehículo de 24 voltios, si el sistema temporal a 12 voltios no cierra el interruptor magnético, puentéelo mediante un cable robusto conectado entre los dos terminales principales del interruptor magnético. Eléctricamente este tiene la misma función que oprimir el botón interruptor y cerrar el circuito. Sin un botón de arranque que oprimir, entonces debe desconectar el *punte provisional* del cable después de tomar la lectura del voltaje.

Pruebe

1. Accione la llave en posición de encendido y oprima el botón de arranque.
2. Encienda la pila de carbón y ajuste la carga a 100 amperios (60 amperios sí el sistema es de 24 voltios)
3. Lea y registre rápidamente la lectura en el voltímetro digital (V9)

Conecte

1. El cable positivo del voltímetro digital al cable del interruptor ó switch en el cual la pila de carbón está conectada.
2. El cable negativo a la otra terminal principal del interruptor magnético.

Pruebe

1. Accione la llave en posición de encendido y oprima el botón de arranque.
2. Encienda la pila de carbón y ajuste la carga a 100 amperios (60 amperios sí el sistema es de 24 voltios)
3. Lea y registre rápidamente la lectura en el voltímetro digital (V10)
4. Sume la caída de voltaje (V10) a la caída de voltaje (V9) previamente registrada para obtener el total de caída de voltaje el cable.
5. El total de la caída de voltaje en el cable no debe exceder:
Sistemas 12 voltios - 0.8 voltios
Sistemas 24 voltios -1.8 voltios
6. Reemplace los cables o repare el circuito que excede la caída de voltaje.

NOTA

Ejecute la siguiente prueba solamente si el interruptor magnético se cierra en las pruebas anteriores.

3-16 PRUEBA AL CONTACTO DEL INTERRUPTOR MAGNÉTICO (Figura 3-6). Con una pila de carbón conectada como la prueba anterior al Circuito de Solenoide, proceda como sigue:

Conecte

1. En paralelo el voltímetro digital a las terminales principales del interruptor magnético y ajústelo en la escala menor. Debe mostrarse inmediatamente el voltaje de la batería.

Pruebe

1. Oprima el botón de arranque al momento que se tiene la llave en posición de encendido. El voltaje leerá cero.
2. Encienda y ajuste la pila de carbón a 100 amperios de carga (60 amperios si el sistema es de 24 voltios)
3. Lea y registre la lectura de voltaje (V11) en paralelo del interruptor magnético, entonces suelte el botón de arranque.
4. La pérdida de voltaje del contacto en el interruptor magnético no debe exceder de 0.2 voltios para sistemas de 12 ó 24 voltios.
5. Reemplace el interruptor magnético si la pérdida de voltaje es excesiva.

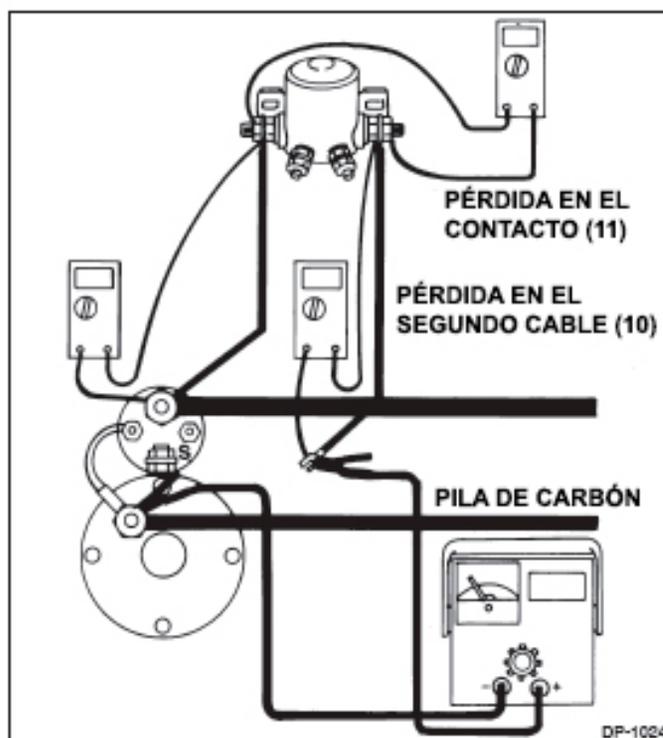


Figura 3-6. Prueba al Contacto y cables del Circuito del Solenoide

3-17 TERMINACIÓN DE LA PRUEBA. Apague la Pila de Carbón. Retire la Pila de carbón y el Voltímetro del Circuito. Deje desconectado el cable del interruptor o switch y enciente temporalmente para aislar la terminal.

3-18 PRUEBA AL CIRCUITO DEL INTERRUPTOR MAGNÉTICO

Para motores de arranque con un sistema integral de interruptor magnético (42MT IMS), refiérase al Boletín de Servicio de Delco DR7789.

Esta prueba se debe ejecutar usando todo el voltaje del sistema. Si un sistema de 24 voltios fue conectado temporalmente como un sistema de 12 voltios, proceda con la prueba del cableado del alternador, según el párrafo 3-26. Entonces regrese a esta prueba después de que se hayan conectado de nuevo las baterías a un sistema de 24 voltios. Recuerde que el cable que va a la terminal "S" del solenoide sigue desconectado de las pruebas anteriores (Figura 3-7).

3-19. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

NOTA

El desplazamiento repetido y rápido hacia adentro y afuera ó sin activar de la marcha, es causado frecuentemente por una alta resistencia en el circuito de solenoide de la marcha

NOTA

Deje la terminal interruptor "S" desconectada para prevenir el arranque del motor durante la prueba.

 Conecte

1. El voltímetro digital ajustado a la escala a las dos terminales secundarias en el interruptor magnético. Si el interruptor magnético tiene solo una terminal, utilice el soporte del interruptor magnético para la otra conexión.

 Pruebe

1. Con la llave en posición de encendido, oprima el botón de arranque. Escuche un "clic" lo cual significa que el interruptor magnético está cerrado. Observe y registre la lectura en el voltímetro (V13).
2. Si el interruptor magnético cerrado (clic detectado ó voltaje en ambas terminales grandes del interruptor) y el voltaje V(13) está dentro de 1.0 voltio (2.0 voltios si es sistema de 24 voltios) del voltaje de batería V(12), el circuito esta correcto.
3. Si el interruptor magnético no cierra y el voltaje V(13) está dentro de 1.0 voltio (2.0 voltios para sistemas de 24 voltios) del voltaje de la batería V(12), reemplace el interruptor magnético y pruebe nuevamente.
4. Si el voltaje de la batería V(13) es mayor que 1.0 voltio (2.0 voltios para sistemas de 24 voltios) abajo del voltaje de la batería, mueva el cable de tierra del voltímetro y colóquelo en la armazón ó en la terminal de tierra de la marcha. Con la llave puesta en posición de encendido, oprima el botón de encendido y lea el voltaje V(14). Si el voltaje V(14) está dentro de 1.0 voltio (2.0 voltios para sistemas de 24 voltios) del voltaje de la batería, repare los cables ó conexiones de tierra del interruptor magnético. Si no, cambie el cable de tierra del voltímetro a la terminal de tierra del interruptor magnético.
5. Repita el paso 4 cambiando el cable del voltímetro a las siguientes posiciones y mida los voltajes especificados con la llave en posición de encendido y el botón de arranque sin presionar.

Si algún voltaje no está dentro de 1.0 voltio (2.0 voltios para sistemas de 24 voltios) del voltaje de la batería, reemplace ó repare el cable ó comonente y pruebe nuevamente:

V(15) - cable entre el botón de arranque y el interruptor magnético.

V(16) - botón de arranque

V (17) - cable entre el botón de arranque y la llave de encendido.

V (18) - Interruptor de llave

V (19) - cable entre llave de encendido y terminal "BAT" del solenoide.

3-20. TERMINACIÓN DE LA PRUEBA. Retire el voltímetro del vehículo. Si todas las pruebas han sido completadas satisfactoriamente, re-conecte el cable de la terminal "S" del solenoide en la marcha, así puede ser encendido el motor de combustión.

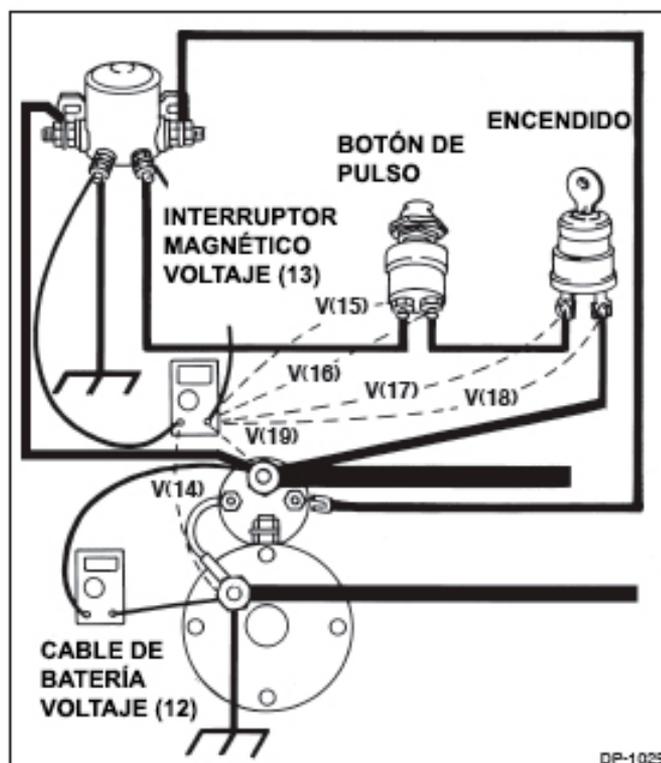


Figura 3-7. Prueba al Circuito del Interruptor Magnético

3-21. DETERMINACIÓN DEL REPLAZO DE LA MARCHA

Hasta el momento se han examinado las baterías y el cableado de la marcha. Lo siguiente son chequeos adicionales que deben realizarse antes de considerar el reemplazo de la marcha, y finalmente el criterio de replazo de la marcha si es necesario.

3-22. ARRANQUE CON CLIMA FRÍO. Los circuitos que utilizan un interruptor magnético pueden fallar a "mantenerse" durante el arranque en clima frío y voltaje bajo, incluso cuando las pruebas de los interruptores indican que se encuentran bien. Esta falla se escuchará como si el motor de arranque no pudiera embragarse a la máquina. Esto es a causa del voltaje bajo en clima frío en el sistema, liberando la conexión eléctrica del interruptor magnético. Para probar esta condición proceda como sigue:

Prueba

PRECAUCIÓN

Las terminales principales del interruptor magnético tienen el voltaje de la batería. La máquina puede encender al estar conectado el puente.

1. Con el interruptor de llave en posición de encendido, presione el botón de arranque mientras su asistente ha colocado un puente de un cable grueso entre las terminales principales en el interruptor magnético. El motor de combustión debe encender.

2. Retire inmediatamente el puente para detener el arranque.

3. Si el motor arranca bien con el puente, reemplace el interruptor magnético.

4. Si el vehículo arranca apropiadamente, asegúrese de que los tornillos de montaje de la marcha están correctamente apretados y proceda a la prueba del cableado del Alternador.

3-23. VOLTAJE DISPONIBLE DE ARRANQUE. Si las baterías, interruptores y el cableado se han checado y la marcha aún arranca muy despacio, examine el voltaje disponible en la marcha durante el encendido. Proceda como sigue:

Prueba

1. Haga que su asistente oprima el botón de arranque con la llave en posición de encendido mientras usted mide el voltaje a través de la terminal de batería "BAT" y la terminal de tierra de la marcha.

2. Si el voltaje es de 9.0 voltios (18 voltios para sistemas de 24 voltios) ó menor durante el arranque, en una temperatura ambiente, cheque las interconexiones entre las baterías como se especifica en el siguiente paso.

3. Rápidamente mida el voltaje a través de cada batería durante el arranque. Con los cables del voltímetro, haga contacto en las terminales de cada batería. Si la diferencia de las lecturas entre baterías de un solo paquete ó sistema es mayor que 0.5 voltios ó si algún cable ó conexiones se sienten calientes al momento de tocarlo, cheque ó reemplace los cables interconectados según sea necesario.

3-24. VERIFICACIÓN DEL PIÑÓN Y EL ARO DENTADO. Una verificación final antes de reemplazar la marcha es la de inspeccionar el piñón y el aro dentado.

Inspeccione

Visualmente el piñón y el aro dentado mientras su asistente gira la máquina. Asegúrese de verificar todo el aro dentado. Si el piñón está dañado, reemplace la marcha. Si los dientes del aro están dañados, reemplace el aro dentado, nada más probable que si el aro dentado está dañado, también el piñón de la marcha este dañado.

3-25. REEMPLAZO DE LA MARCHA.

Después de hacer todas las pruebas especificadas, si el vehículo aún no arranca apropiadamente, el problema debe estar en la marcha ó en la máquina. Reemplace la marcha y verifique si la máquina enciende

correctamente. Si no, entonces busque algún problema mecánico en la máquina.

3-26. PRUEBA AL CABLEADO DEL ALTERNADOR

Este procedimiento es el primer paso a verificar el sistema de carga. La corriente de salida del alternador, las baterías y los accesorios cargan con una mínima pérdida de voltaje. Cualquier pérdida bajara la reacción de las cargas de las baterías y puede causar baterías parcialmente descargadas. Las baterías descargadas pueden dar como resultado daños a la marcha. La baja salida de voltaje puede causar el funcionamiento inapropiado de otras partes eléctricas en el vehículo.

3-27. PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS (Figura

3-8). En vez de usar la salida de corriente del alternador, esta prueba usa la misma cantidad de corriente pero extraída de las baterías. Usando una pila de carbón de carga variable, la corriente fluye inversamente a través del circuito con la máquina apagada. Proceda como sigue:

NOTA

Los sistemas de 24 voltios se deben conectar temporalmente a una configuración de sistema de 12 voltios como se describe en el párrafo 3-8 de la prueba al cableado de las Baterías.

NOTA

Antes de proceder con esta prueba, asegúrese que se hayan probado las baterías y las terminales se hayan limpiado y apretado correctamente.

PRECAUCIÓN

La terminal de salida del alternador tiene el voltaje de la batería. La máquina debe estar apagada durante esta prueba.

Conecte

1. La pila de carbón a la terminal de salida del alternador y a la tierra del alternador.

NOTA

Si es necesario, puede usar otros cables para ampliar el alcance de los cables del voltímetro.

3. El Voltímetro Digital ajustado en la escala menor de la terminal de salida del alternador a la terminal positiva de la batería.

Prueba

1. Encienda y ajuste la pila de carbón al amperaje nominal de salida del alternador.

2. Lea y registre el voltaje (V24) lo cual es la pérdida de voltaje en el circuito positivo. Apague inmediatamente la pila de carbón.

Conecte

1. El voltímetro digital ajustado en la escala menor de la tierra del alternador a la terminal negativa de la batería.

T Pruebe

1. Encienda y ajuste la pila de carbón al amperaje nominal de salida del alternador.
2. Lea el voltímetro y registre el voltaje (V25) lo cual es la caída de voltaje en el circuito negativo. Apague inmediatamente la pila de carbón.
3. Suma la pérdida de voltaje del circuito positivo (V24) y la pérdida de voltaje del circuito negativo (V25) para obtener la pérdida total del sistema (V23). Esta pérdida (V23) no debe exceder de:
 - Sistemas de 12 voltios - 0.500 voltios máxima pérdida de voltaje.
 - Sistemas de 24 voltios - 1.000 voltio máxima pérdida de voltaje.
4. Reemplace ó repare los circuitos que tengan una pérdida excesiva.

3-28 TERMINACIÓN DE LA PRUEBA. Retire la pila de carbón y el voltímetro. Para sistemas de 12 voltios proceda a la determinación de reemplazo del alternador. Para sistemas de 24 voltios proceda como sigue:

1. Re-conecte el sistema temporal de 12 voltios de vuelta a un sistema de 24 voltios.
2. Si necesita revisar el circuito del interruptor magnético, hágalo ahora.
3. Después de completar la Prueba al Circuito del interruptor magnético, asegúrese de re-conectar el cable del interruptor o switch a la terminal "s" del solenoide de la marcha. Entonces, proceda con la determinación del reemplazo del alternador.

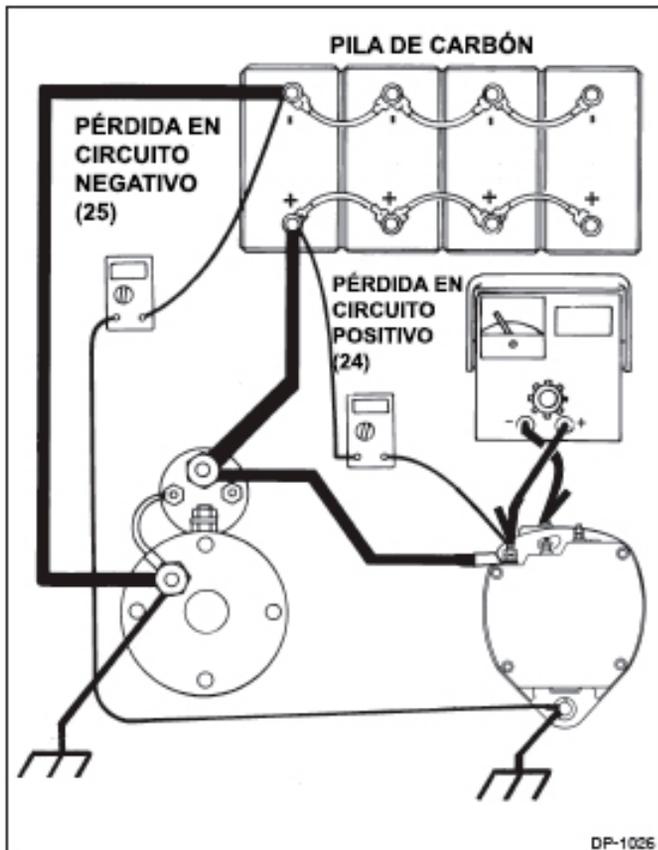


Figura 3-8. Prueba al Cableado del Alternador -Sistema Típico de 12 voltios

3-29 DETERMINACIÓN DE REEMPLAZO DEL ALTERNADOR

Si los cables del circuito del alternador están bien, conduzca las siguientes pruebas para determinar si se debe reemplazar el alternador.

NOTA

Asegúrese que el montaje del alternador es seguro y las bandas están bien antes de la prueba del alternador.

NOTA

Las baterías deben estar satisfactoriamente probadas con carga y deben estar cerca de la carga completa con más de 12.4 voltios sin tensión de carga.

3-30. PRUEBA DE VOLTAJE DE SALIDA DEL ALTERNADOR. Conduzca esta prueba a temperatura del taller. (Figura 3-9).

Conecte

1. El voltímetro digital en la terminal positiva y tierra del alternador.

T Pruebe

1. Encienda la máquina y asegúrese que todas las cargas eléctricas del vehículo estén apagadas. Acelere la máquina hasta que se establezca el voltaje (sin incrementos) durante dos minutos.
2. Verifique que el voltaje de salida del alternador no exceda de 15.5 voltios (31 voltios para sistemas de 24 voltios). Retire el voltímetro.

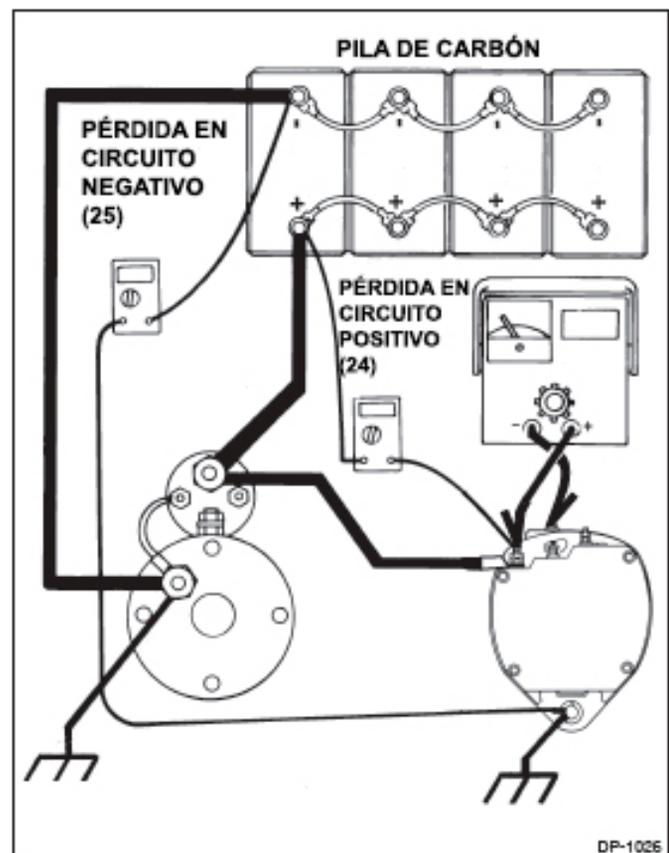


Figura 3-9. Prueba de salida de Voltaje del alternador

3-31. PRUEBA DE SALIDA DE AMPERAJE DEL ALTERNADOR. Realice esta prueba a temperatura ambiente del taller (figura 3-10).

Conecte

1. La pila de carbón en paralelo con las baterías del vehículo.
2. El Amperímetro de Inducción ó gancho, alrededor del cable de salida del alternador.

NOTA

Si más de un cable están conectados a la terminal de salida del alternador, sujete con el gancho todos los cables.

Pruebe

NOTA

En la siguiente prueba, el alternador debe estar girando aproximadamente a una velocidad nominal. La mayoría de los alternadores para equipo pesado es a 5000 r.p.m. nominal. Verifique las especificaciones del fabricante del vehículo para el alternador específico en prueba.

1. Si está apagado, encienda la máquina y asegúrese que todas las cargas eléctricas del vehículo estén apagadas. Acelere la máquina. Encienda y ajuste la pila de carbón hasta que el amperímetro lea el valor más alto. Registre la lectura.

2. Apague la máquina y la pila de carbón.

3. Si la lectura es cero (sin salida), magnetice el rotor con el alternador conectado de forma normal. Momentáneamente conecte con un cable de puente del positivo de la batería (+) a la terminal de relevador (R) ó a la terminal (I) indicadora. Este procedimiento aplica a ambos sistemas de tierra en y negativo aislado, y restablecerá a su normalidad el magnetismo residual.

4. Repita los pasos 1 y 2. Si la salida sigue siendo cero, reemplace el alternador.

3-32. REMPLAZO DEL ALTERNADOR.

Reemplace el alternador si existe alguna de estas condiciones:

1. El voltaje de salida del alternador excede 15.5 voltios (párrafo 3-30). Si el alternador tiene regulador de voltaje externo, use el boletín de servicio apropiado para aislar el defecto.

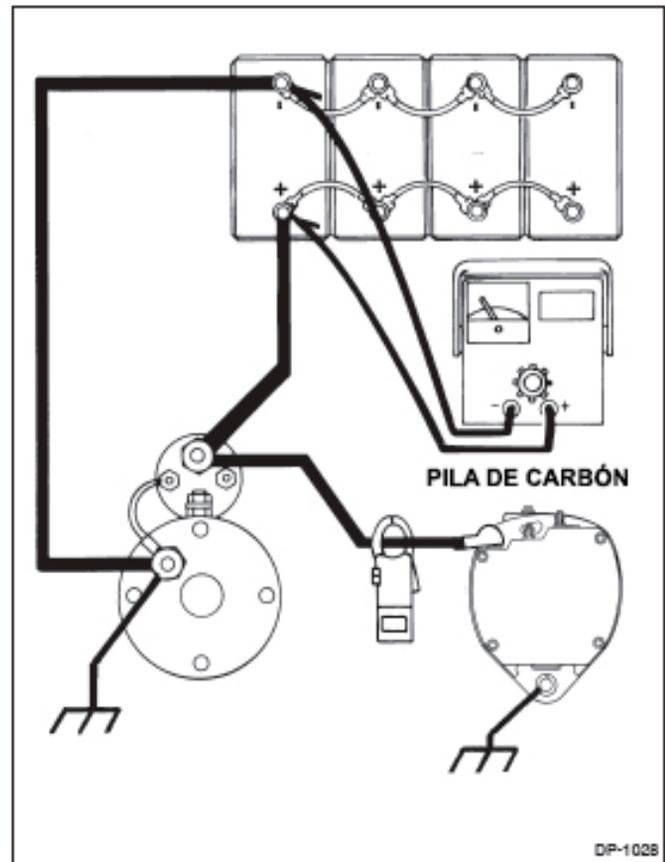


Figura 3-10. Prueba de salida de Amperaje

2. La corriente de salida del alternado no está dentro del 10% de la salida nominal (estampado en la armazón del alternador). Ejemplo: 30SI - 105 amperios, 26SI 85 amperios, 21 SI 100 amperios.

3-33 TERMINACIÓN DE TODAS LAS PRUEBAS

Asegúrese de retirar del vehículo todos los instrumentos de prueba y si fue alterado el cableado del vehículo, se regrese a su estado de operación.

Sección IV

RESUMEN

En Delco Remy Internacional creemos que estos procedimientos de diagnóstico, le proveerán un buen diagnóstico y un buen servicio a su sistema eléctrico para servicio pesado si son seguidos correctamente. De cualquier forma, sabemos que estos procedimientos no pueden manejar el infinito número de variables que pueden afectar el sistema eléctrico. En tales casos, su experiencia, conocimiento y buen juicio serán probados ser invaluable. Si necesita apoyo, nuestra experiencia está disponible con solo marcar un número de teléfono.

USA 1 800 372 0222

México 01 800 000 7378

Brasil 0800 703 3526

Sudamérica 55 11 2106 6510.

A primera vista los procedimientos especificados en

este manual parecen complicados y largos. De hecho, con práctica y experiencias, llegarán a ser bastante sencillos. A medida que el personal de mantenimiento gane confianza en estos procedimientos, podrán utilizar de manera fácil estas pruebas con el mantenimiento preventivo de los vehículos.

Recuerde dos cosas para mejorar sus esfuerzos de diagnósticos con este manual:

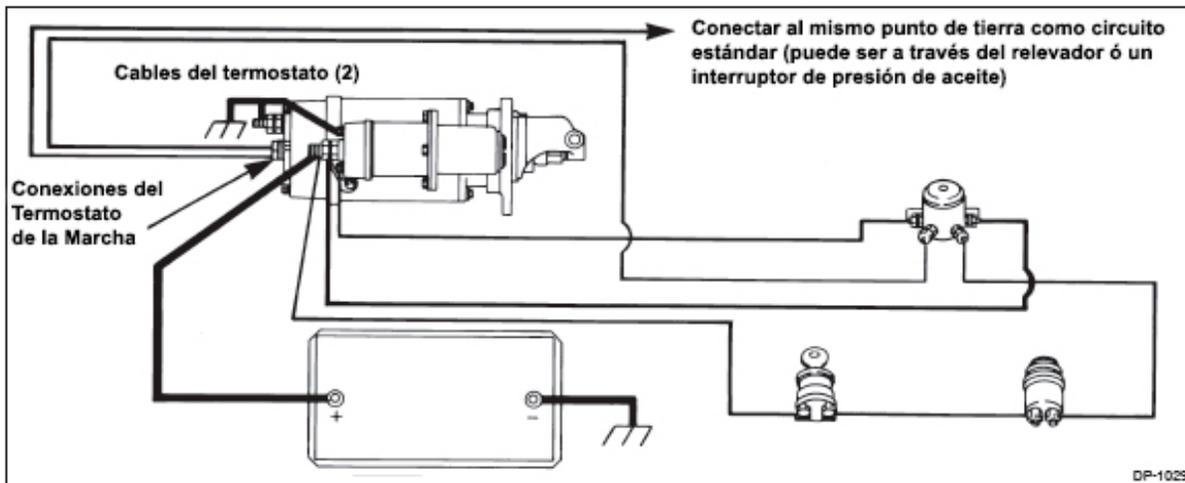
1. No haga conclusiones anticipadas.
2. Ejecute los procedimientos de diagnóstico en el orden en que se presentan en este manual.

Con este manual como referencia, junto con la práctica y la experiencia, sus habilidades de diagnóstico llegarán a ser eficientes y efectivas.



Sección V

APÉNDICE



Marcha 42MT con Protección al sobre-arranque (OCP)

5-1 Verificación al Circuito de Protección al sobre arranque

Para verificar la continuidad del circuito del termostato, separe el conector del arnés en el cable y conecte un óhmetro a las dos terminales del termostato en la macha. El óhmetro debe mostrar cero. Si no, el circuito del termostato está abierto y la marcha debe reemplazarse antes de proseguir con las otras pruebas de este manual. Nunca cheque el termostato cuando está caliente, ya que la función del circuito es abrir al sobrepasar ciertas temperaturas.

5-2 Recarga de Baterías múltiples con Cargadores en Serie y en Paralelo

Los procedimientos de carga que se discutirán a continuación son para proveer una buena carga a las baterías para servicio futuro. No discutiremos las cargas rápidas. Este boletín provee la guía básica para cargar grupos de baterías y no reemplaza la información contenida en los boletines de servicio de Delco Remy, 1B-115 y 1B-116.

Los dos tipos básicos de cargadores de baterías en uso hoy en día para cargar grupos de batería son:

- Tipo Limitación de Corriente (Frecuentemente se le llama de Cargadores en Serie)
- Tipo Limitación de Voltaje (Frecuentemente se les llama Cargadores en Paralelo)

Con los Cargadores en Serie, las baterías se conectan para que cada una de las baterías reciba la misma cantidad de corriente de carga, (Figura 1 para la conexión típica).

Con los Cargadores en Paralelo, las baterías se conectan para que la corriente de carga se divida y cada batería reciba la corriente que puede aceptar del voltaje del cargador (Figura 2 para la conexión típica). Debido a esta diferencia, los procedimientos de carga también son diferentes.

Sin importar que tipo de cargador se use, existen diferencias entre las baterías: antigüedad, capacidad, ó tamaño, estado de carga y tipo. Estas diferencias indican que tiempo y atención deben darse a las baterías durante el proceso de carga del grupo.

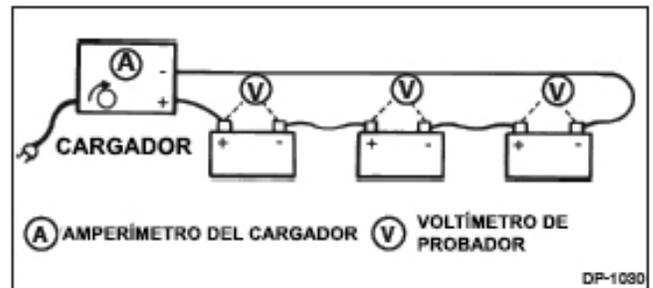


Figura 1.

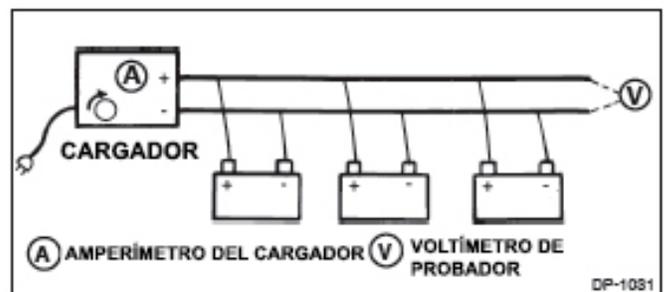


Figura 2.

Para evitar descargas ó sobre-carga a las baterías en el cargador, se recomiendan los siguientes procedimientos:

NOTA

Las siguientes recomendaciones son para baterías cuyos electrolitos y placas están a la temperatura ambiente de 55-85° F (13-30 °C). Las baterías a temperaturas extremadamente bajas aceptan muy poca corriente de carga y no se ajustaran a los procedimientos sugeridos.

5-3 Cargador de Tipo Limitación de Corriente ó Cargador en Serie

1. Inspeccione visualmente las baterías de grietas en la cubierta ó en la armazón; reemplace las baterías dañadas.

A. Baterías de Tapón de Relleno: verifique con un hidrómetro. Si la lectura es de 1.230 ó más, pruebe como se describe en el boletín de servicio de Delco Remy IB-115. Si la lectura es menor que 1.230, siga con el procedimiento de carga. Si el nivel de fluido es bajo, añada suficiente agua para subir el nivel para leer el hidrómetro, pero nunca lo llene hasta anillo, después proceda con la carga. Después de cargar añada agua hasta el anillo.

B. Baterías Libres de Mantenimiento; verifique en la mirilla; si el hidrómetro está claro ó amarillo, reemplace la batería. Si en la mirilla se observa color verde, no la cargue, pero pruébela como se describe en el boletín de servicio 1B-116. Si el mirilla es de color oscuro, siga el proceso de la carga.

2. Conecte las baterías al cargador como se muestra en la figura 1. Nunca exceda la capacidad de voltaje del cargador conectando demasiadas baterías. Asegúrese que las conexiones estén limpias y bien apretadas. Ajuste el nivel de carga a 5-10 amperios y mantenga este nivel de carga durante todo el procedimiento.

3. Después de 2 ó 3 horas de carga, examine las baterías como se describe:

A. Baterías de Tapones de Relleno: Tome lecturas con el hidrómetro en intervalos de cada hora. Las lecturas correctas a 80°F (27°C). Retire una batería del cargador cuando no existe algún incremento en la gravedad específica después de tres horas consecutivas de lecturas. Retire del cargador cualquier batería que comience a calentarse (125°F-52°C) ó a humear y proceda a probarla. Reajuste el control para mantener la misma carga cuando retire cualquier batería.

B. Baterías Libres de Mantenimiento: Verifique que la mirilla este verde. Agite ó incline en intervalos de una hora para asegurarse que el punto verde sigue siendo visible. Además pruebe el voltaje de cada batería con un voltímetro, como se muestra en la Figura 1. Durante la carga si el voltaje de la batería es de 16.0 voltios ó mayor, ó si aparece el punto verde, retire la batería del cargador. Retire del cargador cualquier batería que comience a calentarse (125°F-52°C) ó a humear y proceda a probarla. Reajuste el control para mantener la misma carga cuando retire cualquier batería.

4. Después de cargar todas las baterías, se deben probar como se describe en los procedimientos de prueba del boletín de servicio 1B-115 ó 1B-116 para asegurar que las baterías están bien y son utilizables.

5-4. Cargador de Tipo de limitación de Voltaje ó Cargador en Paralelo

1. Inspeccione visualmente las baterías de grietas en la cubierta ó en la armazón; reemplace las baterías dañadas.

A. Baterías de Tapón de Relleno: verifique con un hidrómetro. Si la lectura es de 1.230 ó más, pruebe como se describe en el boletín de servicio de Delco Remy IB-115. Si la lectura es menor que 1.230, siga con el procedimiento de carga. Si el nivel de fluido es bajo, añada suficiente agua para subir el nivel para leer el hidrómetro, pero nunca lo llene hasta anillo, después proceda con la carga. Después de cargar añada agua hasta el anillo.

B. Baterías Libres de Mantenimiento; verifique en la mirilla; si el hidrómetro está claro ó amarillo, reemplace la batería. Si en la mirilla se observa color verde, no la cargue, pero pruébela como se describe en el boletín de servicio 1B-116. Si el mirilla es de color oscuro, siga el proceso de la carga.

2. Conecte las baterías y el voltímetro de prueba al cargador como se muestra en la figura 2. Asegúrese de que todas las conexiones estén limpias y apretadas. Ajuste el nivel de carga para que no exceda de 16.0 voltios. Inicialmente el cargador no alcanzara ese voltaje, pero a medida que las baterías empiezan a cargarse y aceptan menos corriente, el voltaje subirá. El amperímetro del cargador le indicara el flujo total de la corriente a las baterías conectadas. Esta corriente se divide entre todas las baterías. Esto no es una medición de la corriente que acepta cada batería. No exceda las capacidades del cargador conectando demasiadas baterías. Siga las instrucciones del fabricante.

3. Después de 2 ó 3 horas de carga, examine las baterías en intervalos de una hora como se describe:

A. Baterías de Tapones de Relleno: Tome lecturas con el hidrómetro en intervalos de cada hora. Las lecturas correctas a 80°F (27°C). Retire una batería del cargador cuando no existe algún incremento en la gravedad específica después de tres horas consecutivas de lecturas.

Retire del cargador cualquier batería que comience a calentarse (125°F-52°C) ó a humear y proceda a probarla. En el caso de retirar una batería que se calienta y debido a que esta batería estaba acaparando la mayoría de la corriente, será necesario seguir cargando las otras baterías, ya que no estaban recibiendo la carga suficiente.

B. Baterías Libres de Mantenimiento: Verifique que la mirilla este verde. Retire del cargador la batería cuando mirilla se muestre verde. Cualquier batería que se comience a calentar (125°F-52°C) ó humear violentamente se debe retirar del cargador para probarlas. En el caso de retirar una batería que se calienta y debido a que esta batería estaba acaparando la mayoría de la corriente, será necesario seguir cargando las otras baterías, ya que no estaban recibiendo la carga suficiente. Al retirar la batería, reajuste el control para mantener el voltaje si es necesario debajo de 16.0 voltios.

4. Después de cargar todas las baterías, se deben probar como se describe en los procedimientos de prueba del boletín de servicio 1B-115 ó 1B-116 para asegurar que las baterías están bien y son utilizables.

5-5 Datos para los Procedimientos de Diagnósticos de Servicio Pesado

Sección 3-7 PRUEBA A LOS CABLES DE LA BATERÍA CON CARGA DE 500 AMP (SEGÚN LA FIGURA 3-3)

PERDIDA EN EL CABLE POSITIVO	+	PERDIDA EN EL CABLE NEGATIVO	+	PERDIDA TOTAL EN CABLES NEGATIVO
V4		V5		(MÁXIMO 0.500 V)

Sección 3-15,3-16 PRUEBA AL CIRCUITO DE SOLENOIDE DE LA MARCHA CON CARGA DE 500 AMP (SEGÚN LA FIGURA 3-3)

PERDIDA EN EL PRIMER CABLE	+	PERDIDA EN EL SEGUNDO CABLE SOLENOIDE	+	PERDIDA EN EL SWITCH MAGNÉTICO	=	PERDIDA TOTAL EN CIRCUITO DE
V9		V10		V11		(MÁXIMO 1.00 V)

Sección 3-27 PERDIDA EN EL CABLEADO DEL ALTERNADOR AMP DE CARGA = SALIDA NOMINAL DEL ALTERNADOR (SEGÚN FIGURA 3-8)

PERDIDA EN EL CIRCUITO POSITIVO	+	PERDIDA EN EL CIRCUITO NEGATIVO	+	PERDIDA TOTAL EN CIRCUITO DEL ALTERNADOR
V24		V25		(MÁXIMO 0.500 V)

(EL AMPERAJE DE CARGA Y LA PÉRDIDA MÁXIMA DE VOLTAJE MOSTRADAS
SON PARA SISTEMAS DE 12 V)



Manual de Procedimientos de Diagnóstico

Delco Remy
600 Corporation Drive
Pendleton, IN 46064 U.S.A.
www.delcoremy.com
Para Soporte Técnico, llamar al:
1.800.372.0222