

CAPITULO IX

Electricidad

Sistema de Carga

Descripción General

El sistema eléctrico está compuesto por una batería, un alternador o dínamo (según del modelo que se trate) y el regulador de voltaje que puede ser electromecánico o electrónico.

La batería y el generador tienen una capacidad de acuerdo a los accesorios opcionales que tenga montados el vehículo.

Batería

Equipan a estos vehículos baterías del tipo plomo ácido y los últimos modelos han sido equipados con baterías libre de mantenimiento.

La capacidad de éstas varía desde 45 a 55 amp/h según modelo y opcionales.

Generador

Los viejos modelos de Falcon venían equipados con dínamo, estos fueron reemplazados más tarde con alternadores por ser un elemento más moderno.

Dínamo

Referencias de la figura siguiente:

- | | |
|-----|-----------------------|
| 1- | Tuerca |
| 2- | Arandela de seguridad |
| 3- | Polea |
| 4- | Ventilador |
| 5- | Separador |
| 6- | Placa delantera |
| 7- | Cojinete |
| 8- | Retén del cojinete |
| 9- | Chaveta media luna |
| 10- | Inducido |
| 11- | Arandela de cierre |
| 12- | Filtro de lubricación |

- 13- Buje
- 14- Placa porta escobillas
- 15- Escobilla
- 16- Resorte
- 17- Accitara
- 18- Carcaza
- 19- Borne de armadura
- 20- Bobinado de campos

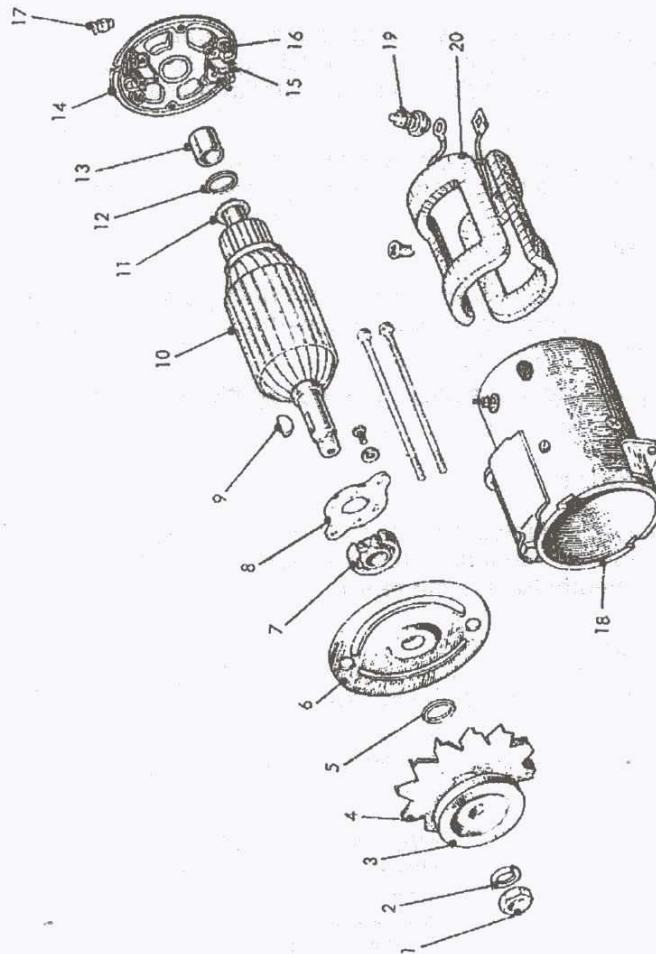


Figura N° 372

Esta ha sido la primera máquina eléctrica incorporada al automóvil para generación de energía eléctrica para carga de la batería y funcionamiento de los accesorios.

Genera directamente corriente continua por lo que no necesita un sistema de diodos (puente) para rectificación.

El sistema de control de carga o regulador de voltaje que lo acompaña, es en todos los casos del tipo electromecánico.

Alternador

Este elemento más moderno, si bien cumple la misma función de la dínamo, es más eficiente y por eso fue adoptado.

Está compuesto por un devanado fijo (estator), dentro del cual gira un campo (rotor), formado por un solo arrollamiento alrededor del eje, dentro de un par de piezas polares cuyas puntas forman los polos inductores.

El eje está apoyado sobre dos rodamientos a bolillas.

La alimentación al campo, o rotor, se efectúa a través de un par de anillos rozantes sobre los que se apoyan las escobillas.

Todo esto está contenido por un par de tapas de aluminio, y se refrigera por medio de un ventilador montado en la parte delantera del mismo y por detrás de la polea de mando.

Se sujeta mediante un perno que también oficia de pivote y una guía metálica que además de servir de soporte, se la utiliza para desplazarlo y ajustar la correa de transmisión.

- | | |
|-----|--|
| 1- | Polea |
| 2- | Ventilador |
| 3- | Tapa extremo de impulsión |
| 4- | Rodamiento delantero |
| 5- | Conjunto rotor |
| 6- | Estator |
| 7- | Conjunto placa diodos negativos |
| 8- | Conjunto placa diodos positivos |
| 9- | Conjunto placa soporte diodos auxiliares |
| 10- | Tapa trasera |
| 11- | Caja portaescobillas |

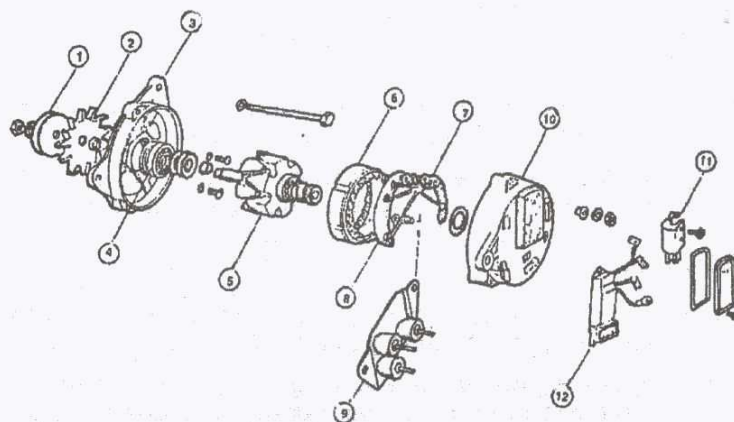


Figura N° 373

Regulador de Voltaje

Hay dos tipos de reguladores de voltaje que equipan a los vehículos Falcon, el clásico tipo electromecánico y el moderno electrónico; en ambos casos su ubicación es exterior al generador.

Tipo Electromecánico

Este tipo está constituido por un disyuntor, un regulador de corriente y un regulador de voltaje. El regulador de voltaje posee dos juegos de contactos, uno en la parte inferior y otro en la superior de la armadura del regulador.

Esta unidad se dispone para dos conductores, a diferencia de otras que tienen un polo a masa.

La corriente inicia su circulación en los devanados del inducido y pasa a través del colector hacia uno de los carbones de la dínamo, pasando al devanado grueso del regulador de corriente y de allí al devanado grueso del disyuntor pasando a través de los contactos, circula por el amperímetro y luego al acumulador y cables regresando al otro carbón.

El recorrido descrito, constituye el circuito de carga que no tiene gran diferencia con otros sistemas.

Una salida del campo está conectada a un carbón o escobilla de la dínamo, y el otro extremo del campo se halla conectado al otro campo y al terminal del regulador.

La corriente puede pasar a través de la resistencia de la armadura del regulador de corriente, y desde allí a la armadura del disyuntor, este es el recorrido de la corriente de campo cuando los contactos del regulador de corriente están separados, o si el juego de contactos sobre el regulador de voltaje se halla abierto.

Cuando los dos juegos de contactos están cerrados la corriente de campo circula desde el terminal "T" a través del armazón del regulador de voltaje y de su armadura, pasando a través de los contactos del regulador de corriente y desde allí al armazón del disyuntor y el polo positivo de la dínamo.

Cuando los dos juegos de contactos están cerrados, el campo queda directamente conectado a través de los carbones de la dínamo, y los devanados de los campos absorben el máximo de corriente. Por este efecto, los campos magnéticos tendrán su mayor fuerza y hace que la generación de corriente de la dínamo alcance el más alto valor. Este efecto, resultará excesivo para un funcionamiento seguro a todas las velocidades que el motor imprime a la dínamo; por consiguiente, el regulador de corriente cumple la misión de limitar la producción del máximo de corriente del generador.

Cuando la elevada generación de corriente, pasa por el devanado del arrollamiento del regulador, aumenta el magnetismo del núcleo del regulador de corriente al extremo de que el magnetismo atrae la armadura y abre los contactos de aquél. Este efecto conecta la resistencia en el circuito de campo, con lo cual queda reducida la producción del inducido.

La reducción de la corriente se produce de la siguiente forma: el magnetismo en el núcleo del regulador de corriente se reduce y el resorte del extremo de la armadura del regulador de corriente hace que cierren los contactos. Al cerrarse éstos, se anula la resistencia y la intensidad del campo magnético se eleva nuevamente a su máximo, volviendo a abrirse los contactos. Este ciclo se repite con gran rapidez, y se produce un efecto vibratorio entre los contactos.

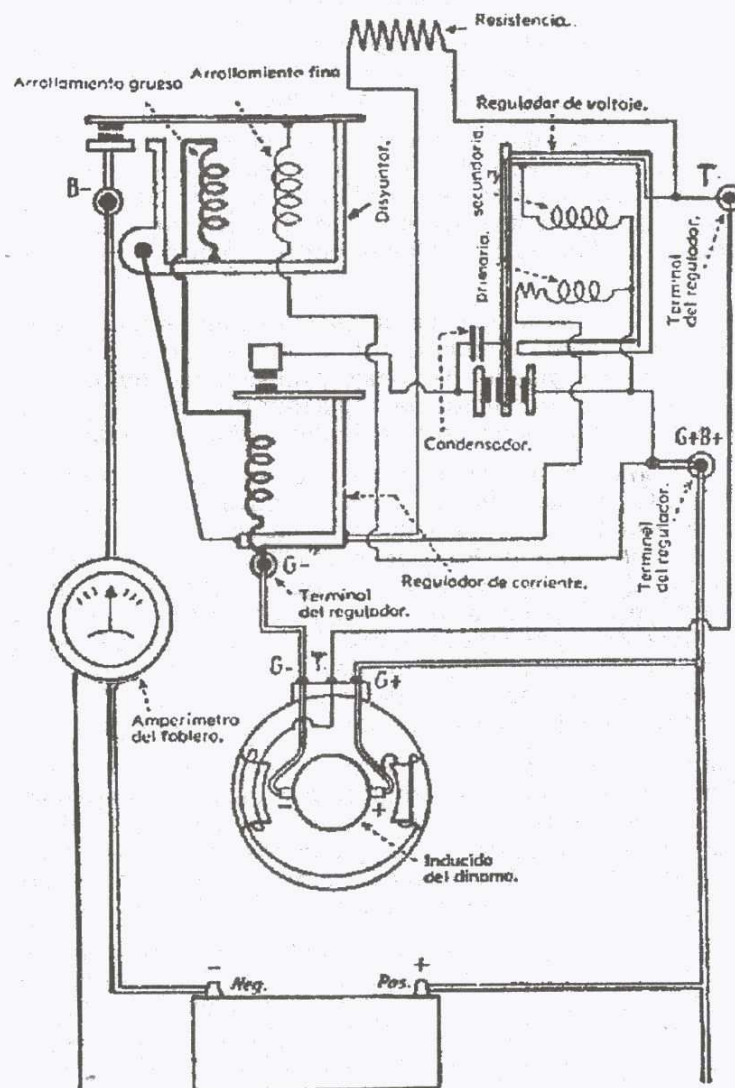


Figura N° 374

En principio podrá suponerse que esta vibración se manifiesta con una constante oscilación de la aguja del amperímetro, pero no ocurre así por cuanto si bien el régimen de carga varía rápidamente del máximo al mínimo y viceversa, la inercia magnética de las piezas polares del instrumento, establece un valor promedio de magnetismo que impide registrar esos cambios y por consiguiente la lectura del amperímetro aparentemente es constante.

Cuando el regulador de corriente está accionando, la corriente circulante por el inductor, circula también por el devanado secundario del regulador de voltaje.

El arrollamiento o devanado secundario, constituye una conexión permanente entre los dos extremos de los arrollamientos de los campos y puede decirse que están en "Shunt" a través de los campos a manera de cortocircuito.

Un cortocircuito, hace suponer que dejaría sin corriente a los campos, pero como la resistencia del arrollamiento secundario es muy grande, permite pasar la corriente necesaria por los arrollamientos de los campos. Esta sección secundaria actúa parcialmente a manera de una resistencia reguladora y conjuntamente, genera parte del magnetismo que se manifiesta en la armadura del control de voltaje.

El arrollamiento primario está siempre conectado a través de los carbones de la dínamo y se observa que un extremo de éste se encuentra conectado al terminal del regulador de voltaje, el que a su vez está conectado al polo negativo del generador a través del terminal del disyuntor, está conectado de igual forma que el arrollamiento de voltaje del disyuntor. Durante todo el tiempo que el generador envía carga, la corriente circula a través de este arrollamiento primario, a la vez que por el arrollamiento de voltaje del disyuntor.

En la figura se observa la relación existente entre los arrollamientos primario y secundario con relación a los campos y carbones de la dínamo. Es de notar también, como los dos juegos de contactos instalados sobre el control de voltaje, regulan el circuito de campo.

El funcionamiento para regulación es el siguiente: si el acumulador se hallara casi totalmente cargado, el voltaje del acumulador habrá aumentado y el voltaje de la dínamo también. Este aumento de voltaje, lógicamente lleva más corriente a través del primario y secundario de la unidad de

control de voltaje a un valor suficiente para atraer la armadura y abrir el juego superior de contactos de esta armadura.

Por efecto de esta acción, se evita cualquier corriente que pueda circular por los contactos del regulador de corriente, e interpone la resistencia en el circuito de campo, originando una acción similar a la descrita con relación al movimiento vibratorio del regulador de corriente.

Cuando el voltaje generado se eleva aún más, se enviará mayor caudal de corriente a las bobinas del primario y del secundario de manera que el magnetismo se hace lo suficientemente enérgico para cerrar el juego de contactos de la armadura del regulador de voltaje.

Cuando eso sucede, los arrollamientos de los campos y el arrollamiento secundario se encuentran sin circulación de corriente. Una salida de esos arrollamientos está conectada al carbón de la dínamo.

Con la finalidad que la corriente pueda circular a través de ellos, el otro extremo debe estar conectado al carbón negativo. Esto es lo que ocurre cuando el juego superior de contactos se encuentra cerrado, pero cuando lo está el juego inferior, los extremos de estas bobinas están conectados al mismo carbón positivo y no existe corriente circulando a través de ellos.

Sin corriente en los campos, no existirá campo magnético y consecuentemente, no habrá producción de corriente en el inducido.

Si el acumulador se halla descargado, el régimen de carga será elevado con el regulador de corriente, impidiendo que el valor de la carga supere una determinada cantidad de amperes.

Cuando el acumulador se aproxima a su plena carga, el juego superior de contactos entra en funcionamiento y reduce gradualmente el régimen de carga de acuerdo a las necesidades del acumulador, cuando el acumulador se encuentra casi completamente cargado, el juego inferior de contactos inicia su acción, reduciendo aún más la carga, e inclusive llegará a cortar el suministro.

Si existe un consumo de corriente en el sistema eléctrico del automóvil, ya sea por luces, accesorios etc., el régimen de carga aumentará para compensar el consumo.

En ningún momento el régimen de carga puede exceder el valor para el cual se ajustó el regulador de corriente, más los amperes indispensables por el acumulador, para su condición especial de carga.

Esto ha sido, en síntesis, una explicación de la forma de funcionar de los reguladores de voltaje y corriente, sobre este principio se basan todas las unidades de cualquier marca destinadas a ese fin.

Resumiendo, los reguladores están compuestos por tres unidades instaladas en un solo conjunto y cada unidad tiene un juego de contactos y un devanado de excitación para accionar aquellos. Cada una de estas unidades realiza una función por separado para el control de la corriente que entrega la dínamo.

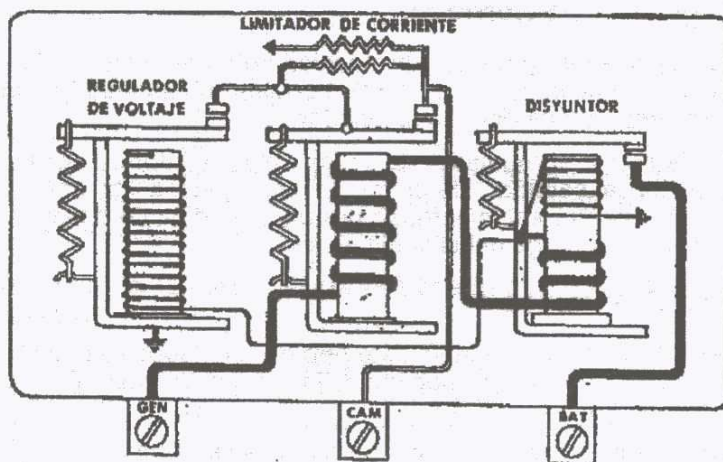


Figura N° 375

Disyuntor

Cuando el motor no funciona, los contactos del disyuntor permanecen separados por la acción de un resorte.

Cuando la dínamo entrega 12 voltios o poco más, son excitados los arrollamientos en el valor suficiente para vencer la acción del resorte y cerrar los contactos, con lo que se establece el paso de corriente de la dínamo al acumulador, o sea la condición de carga.

Regulador de Voltaje

Permite mantener la tensión o voltaje del acumulador por debajo de un valor, predeterminado, controlando la cantidad de voltios enviados a los bobinados inductores. El regulador de voltaje establece una protección contra el exceso de voltaje al acumulador, sistema de encendido, sistema de iluminación, principalmente cuando las necesidades de carga no son importantes, por escaso consumo.

Regulador de Corriente

Este regulador ejerce una protección sobre el inducido de la dínamo, al limitar la cantidad de corriente o cantidad de amperes entregados por el acumulador.

Similarmente al regulador de voltaje, el regulador de corriente limita la cantidad de corriente entregada a las bobinas inductoras. Por ese efecto, se protege a la dínamo cuando la demanda de carga del sistema es elevada.

Tipo Electrónico

Las funciones que cumple este tipo de regulador son iguales a las del tipo electromecánico, la diferencia radica en su construcción.

Estos reguladores no tienen partes móviles y funcionan tipo "caja negra", cuando fallan se los descarta ya que no hay reparación posible, solo se mide la salida para comprobar su funcionamiento, si no está dentro de los rangos especificados, se lo descarta.

Pruebas al Sistema

Prueba de Carga de la Batería

Para este ensayo se utiliza un voltímetro electrónico digital (A) con el que se obtiene una lectura rápida y precisa.

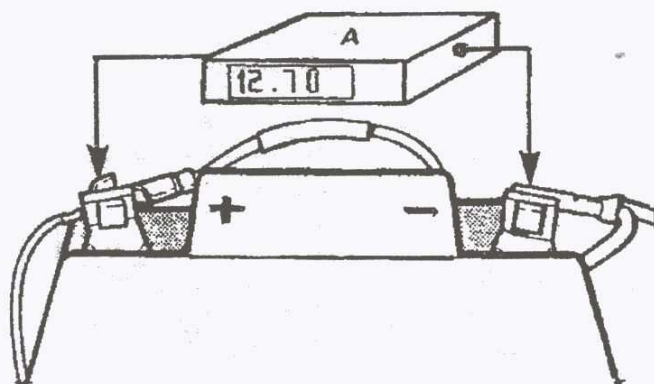


Figura N° 376

La batería debe estar estabilizada para que el control sea válido, esto es cuando no haya tenido carga durante 6 hs. como mínimo.

Si esto no se cumpliera, se la puede estabilizar teniendo los faros encendidos durante 1/2 minuto, después de 4 o 5 minutos se la puede considerar estabilizada.

Prueba de Capacidad de la Batería (por descarga rápida)

Esta prueba tiene por finalidad verificar si la batería tiene la capacidad para entregar la energía que requieren los sistemas de encendido, luces, instrumentos, accesorios eléctricos y motor de arranque.

Se utiliza un voltiamperímetro que tenga acoplada una resistencia variable de modo de poder efectuar la lectura de tensión mientras se descarga.

Se conectan los instrumentos con la resistencia variable en "desconectado", se selecciona la escala del voltímetro y del amperímetro, siempre respetando la polaridad.

Se ajusta el variador de modo que el consumo sea la mitad de la capacidad de la batería a baja temperatura.

La prueba no debe exceder los 15 seg.

Pruebas del Alternador

Desconectar el cable de masa de la batería y retirar el conector múltiple del alternador. Montar el cable de masa y conectar el encendido.

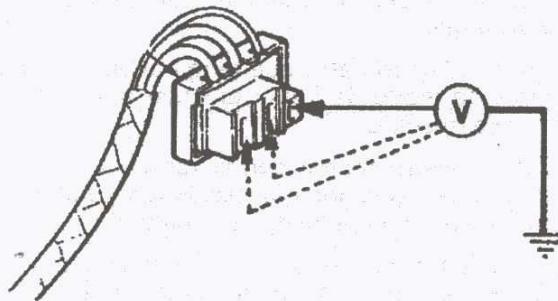


Figura N° 378

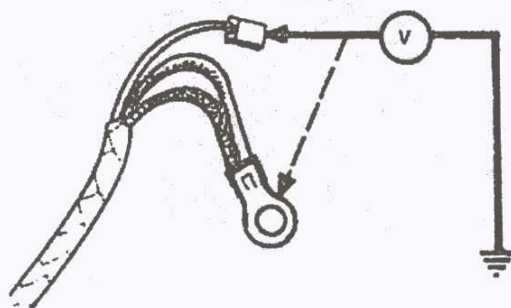


Figura N° 379

Conectar un voltímetro que registre de 0 a 20V entre un buen punto de masa y cada uno de los terminales del cableado del circuito de carga.

El voltímetro debe indicar aproximadamente la tensión de la batería en todos los casos.

Prueba de Salida del Alternador

Conectar un amperímetro a la salida del alternador.

Encender los faros, el motor del electroventilador y la luneta térmica.

Poner el motor en marcha y hacerlo girar a 2.000 rpm, variar la resistencia para incrementar la corriente de carga.

Se debe alcanzar la salida nominal sin que la tensión descienda por debajo de 1,3 V.

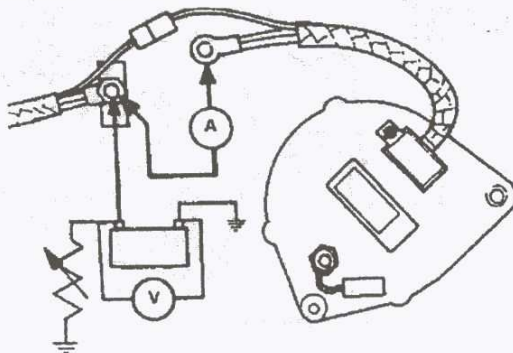


Figura N° 380

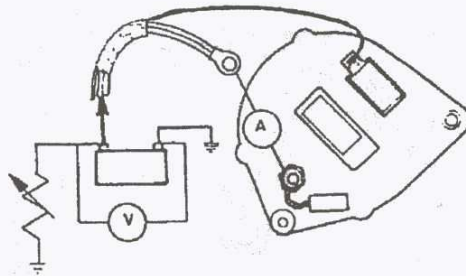


Figura N° 381

Desconectar los accesorios conectados y luego el circuito de prueba.

Prueba de Caída de Tensión del "Lado Positivo"

Encender los faros, poner el motor en marcha y verificar la caída de tensión.

Hacer girar el motor a 2.000 rpm y leer el voltímetro; si la tensión fuera superior a 0,5 V, nos estará indicando una alta resistencia en el lado positivo de la carga, será necesario localizar y corregir esta anomalía.

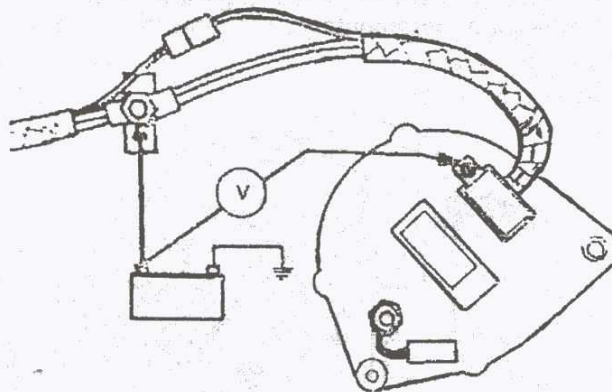


Figura N° 382

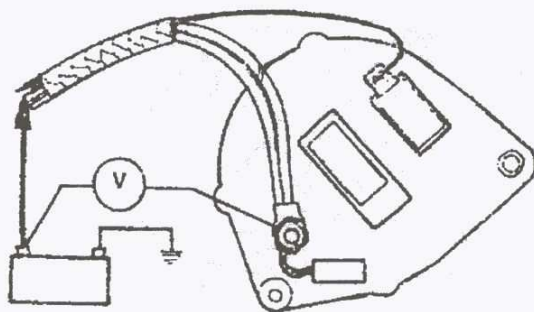


Figura N° 383

Prueba de Caída de Tensión del "Lado Negativo"

Encender los faros, poner en marcha el motor y verificar la caída de tensión.

Hacer girar el motor a 2.000 rpm y comprobar la lectura del voltímetro; si fuera mayor de 0,25 V es indicación de una resistencia elevada en ese lado, se debe corregir esa anomalía.

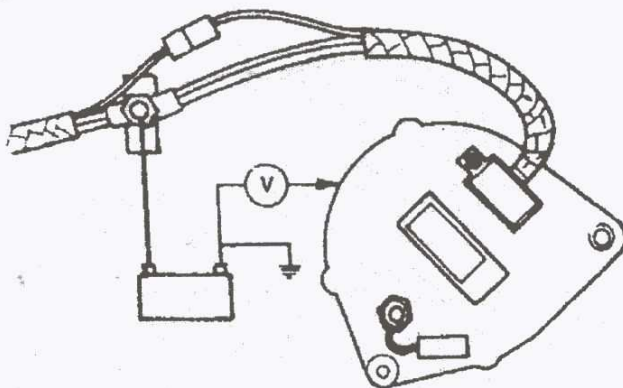


Figura N° 384

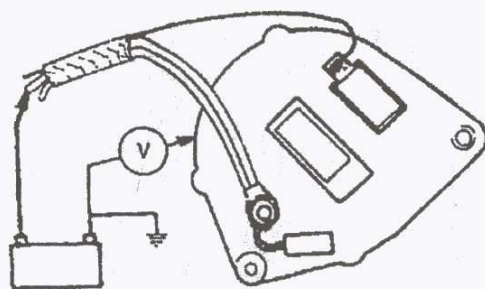


Figura N° 385

Prueba de Voltaje de Control

Poner en marcha el motor y verificar la tensión del regulador. Hacerlo girar a 2.000 rpm y anotar la lectura del amperímetro.

Cuando descienda a un valor de 3 a 5 A comprobar la lectura del voltímetro que ha de ser entre 13,7 y 14,5 V.

Si la lectura está fuera de esos límites, hay una falla en el regulador.

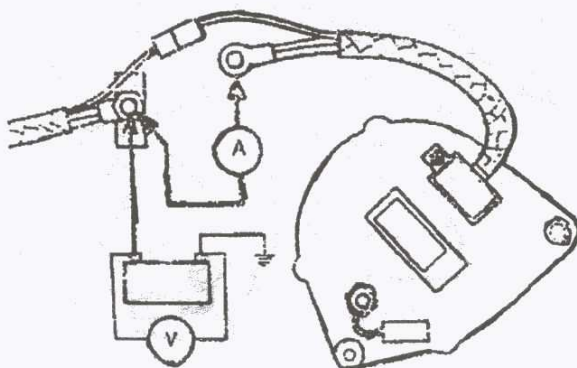


Figura N° 386

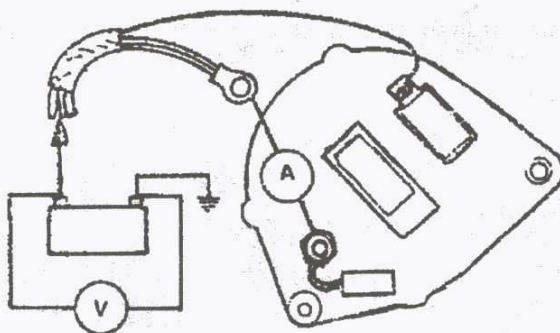


Figura N° 387

Reparaciones del Alternador

Con el alternador sujeto en una morsa se sacan los tornillos que sujetan al portaescobillas y se lo retira junto con éstas.

Luego se quitan los tornillos pasantes que mantienen solidario todo el conjunto y con ayuda de dos destornilladores se extrae la parte delantera del alternador junto con el rotor, la polea y el ventilador.

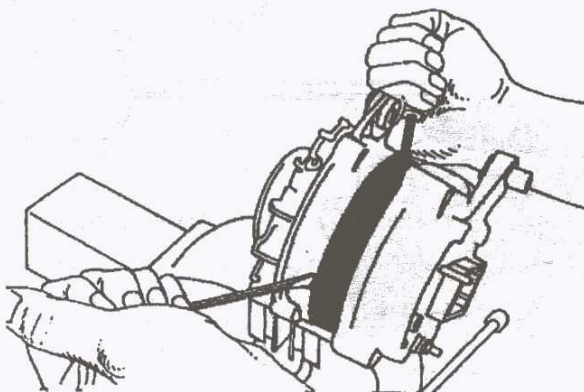


Figura N° 388

Para separar la parte trasera se quitan las tuercas y aislantes de los bornes.

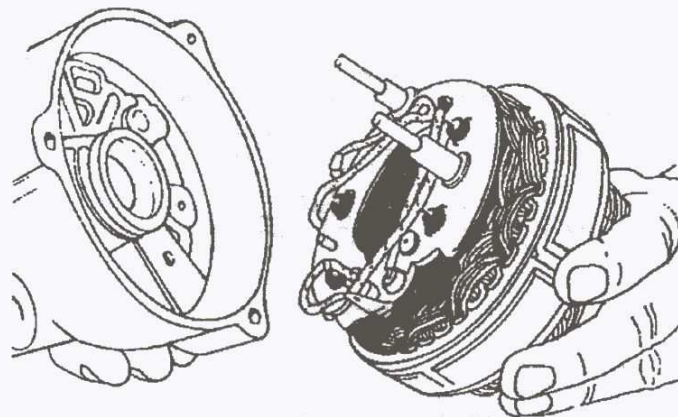


Figura N° 389

Tomando el rotor en una morsa se saca la polea de la correa de transmisión, la arandela, el espaciador, la tapa delantera y el ventilador.

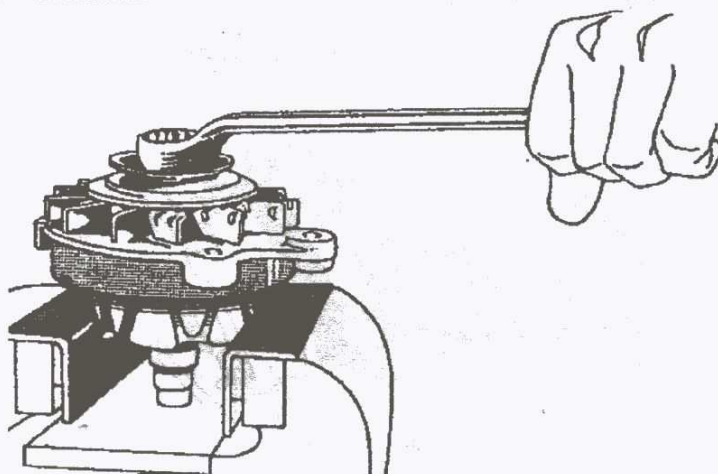


Figura N° 390

En estas condiciones se realiza una inspección visual de los anillos rozantes, que no deben presentar rajaduras ni fisuras.

Pruebas del Rotor

Aislación a Masa

Puede ser controlada conectando una lámpara de 15 W, alimentada con una corriente alterna de 110 V, entre los anillos rozantes y el eje del rotor o masas polares. La lámpara no debe encender.

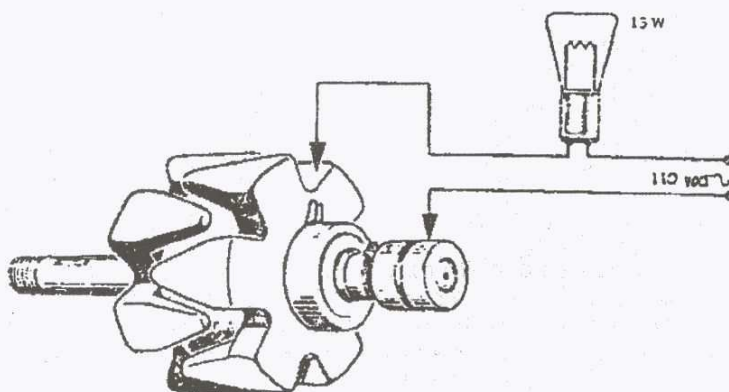


Figura N° 391

Prueba de Bobinado en Corto Circuito

Se realiza midiendo el consumo de corriente del bobinado de campo (4 a 5A), empleando como fuente una batería. De sobrepasar el valor indicado, el bobinado se encuentra en cortocircuito. Si el valor leído es de 0 A el bobinado se encuentra abierto.

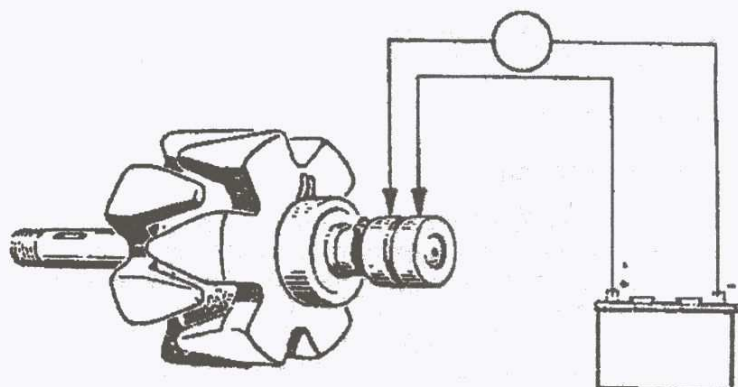


Figura N° 392

Pruebas del Estator

Prueba de Aislación

Se realiza con un circuito de corriente alterna de 110 V, intercalando en serie una lámpara de 15W. Se coloca un extremo sobre el núcleo del estator y otra alternativamente en cada salida. La lámpara no debe encender, si enciende el arrollamiento está en cortocircuito.

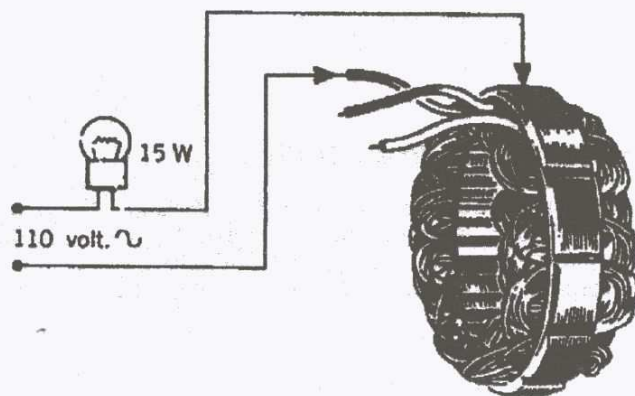


Figura N° 393

Prueba de Continuidad

Este ensayo se realiza con una batería de 12 V y una lámpara de 1,5W, conectando las puntas de prueba en forma alternativa a cada uno de los terminales.

Si la lámpara de prueba no se enciende en alguna de las pruebas, es señal de que parte del bobinado del estator se encuentra con su circuito abierto y es necesario reemplazar el conjunto estator completo.

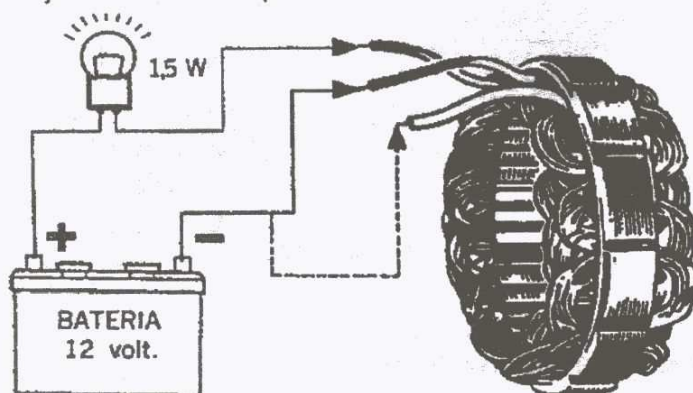


Figura N° 394

Prueba de Diodos

Para efectuar este ensayo, de no disponer de un téster, se puede realizar con una lámpara de 1,5W y una batería de 12V.

Para realizar esta comprobación se deben independizar eléctricamente los diodos.

Diodos Negativos

La polaridad se encuentra escrita, en negro, en la parte inferior del cuerpo del diodo.

Conectando el cable positivo de la serie al cuerpo del diodo, y el negativo al borne o terminal, la lámpara debe encender, de lo contrario se debe reemplazar el diodo.

Invertiendo las conexiones, la lámpara no debe encender.

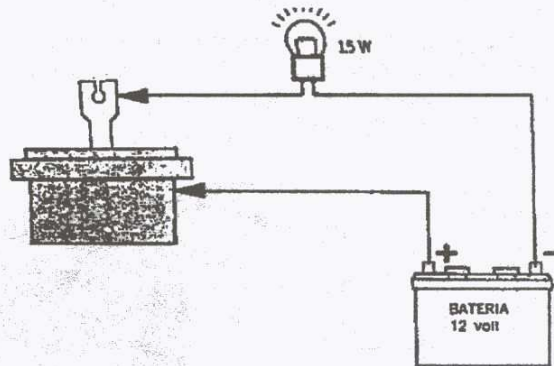


Figura N° 395

Prueba de Diodos Positivos

La polaridad se encuentra escrita, en rojo, en la parte inferior del cuerpo del diodo.

Conectando como indica la figura la lámpara debe encender, invirtiendo las conexiones no, de lo contrario se debe reemplazar el diodo.

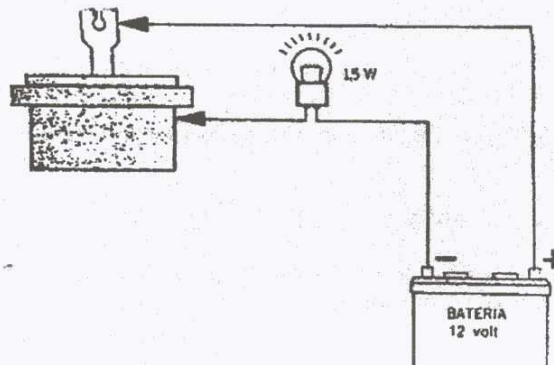


Figura N° 396

Especificaciones Generales

Batería		
Equipo original		Motorcraft de carga húmeda 45 o 55 A/h
Tensión nominal		12V
Capacidad	Caja manual	45 A/h
	Caja automática	55 A/h
	Aire acondicionado	55 A/h
	Luneta térmica	55 A/h
Cantidad de celdas		6
Cantidad de placas por celda		45 A/h 55 A/h
Placas positivas		5 6
Placas negativas		4 5
Cantidad total de placas		54 66
Conexión		Negativo a masa
Material de construcción de caja		Polipropileno de alto impacto
Color exterior		Caja blanca, tapa azul
Densidad del electrolito con carga completa		1,250 - 1,260 a 27°C
Régimen de carga lenta recomendado		3 - 5 A/h
Régimen de carga rápida recomendado		35 A/h hasta lograr una densidad de 1,125 a 1,225. Luego 5 A/h.
Temperatura máxima del electrolito durante la carga		52 °C

Temperatura conveniente del electrolito durante la carga		16 - 38°C
Máxima diferencia de densidad electrolítica permisible entre celdas		0,050 grados específicos
Máxima tensión del circuito (Control del regulador)		14,2 a 14,5 V
Máxima tensión entre terminales		15,5 V
Máxima diferencia de tensión entre celdas		0,05 V
Nivel del electrolito		6 - 13 mm sobre las placas
Dimensiones aproximadas		
Caja	Largo	240 mm
	Ancho	175 mm
	Alto hasta el borne	190 mm
Tapa	Largo	240 mm
	ancho	175 mm
	Alto hasta el borne	35 mm
Soporte		
Tipo		Metálico de chapa estampada
Soporte de fijación		Metálico sujeto por tornillos
Ubicación		Lado interno del guardabarro derecho, parte frontal
Regulador electrónico		
Ubicación		Lateral del guardabarro derecho
Marca y tipo		Motorcraft transitorizado
Tensión controlada		14,2 a 14,5 V

Calibración		No posee
Cantidad de conexiones directas		Cuatro
Tipo de ficha		Múltiple, por inserción
Conexión a masa		Por la fijación del regulador
Alternador		
Ubicación		Extremo delantero izquierdo del motor
Nº de pieza	Sin opcionales	74BR-10300-A/76BR-10300-A/ 81BR-10300-A
	Con opcionales	80BR-10300-A/80BR-10300-C
Potencia	Sin opcionales	540 W (38 A a 14,2 V)
	Con opcionales	750 W (60A a 14,2 V)
Consumo del campo a 12 V		2,9 A
Ø polea de mando		71,9 mm
Ø polea cigüeñal		Motor 4 cil. 154 mm Motor 6 cil. 146 mm
Máximo descentramiento polea de mando		0,38 mm
Long. escobillas colector		16 mm
Long. mínima permisible		7 mm
Resistencia del campo		3,75 a 4,60 Ω
Ø colector		25 \pm 0,13 mm
Ø mínimo admisible del colector		24 mm
Excentricidad máxima admisible		0,1 mm
Régimen para la capacidad máx.		5.000 rpm

Nº de rpm del motor para la capacidad máxima		2.500 rpm
Correa de mando		
Tipo		Trapezoidal
Material		Goma sintética
Dimensiones	Motor 4 cil.	9,7 x 968 mm
	Motor 6 cil.	9,7 x 891,5 mm
Tensión de montaje correa nueva		100 - 120 lb
Tensión de montaje correa usada		90 - 110 lb
Flexión mínima		12 mm
Flexión máxima		19 mm
Torques de ajuste [lb-pie]		
Batería		
Tornillo fijación soporte		13 - 18
Tornillos fijación batería		13 - 18
Terminales		40 - 90 lb-pulg
Tornillo fijación cable de masa		60 - 84 lb-pulg
Alternador		
Tornillo fijación a soporte inferior		Motor 6 cil. 23 - 28 Motor 4 cil. 27 - 37
Tornillo fijación a soporte inferior		Motor 6 cil. 30 - 45 Motor 4 cil. 40 - 55
Tornillo de fijación soporte		Motor 6 cil. 14 - 21 Motor 4 cil. 40 - 55
Tornillo ajuste de corredera		12 - 18
Tuerca fijación polea de mando		30 - 50

Tornillo de fijación cable de masa	16 - 22
Tornillo montaje cubierta trasera	43 - 52
Tuerca ajuste terminal "C"	22 - 30
Tornillo de sujeción a masa del bloque de conexión	15 - 30
Tornillo de sujeción de placa porta diodos	26 - 35
Tornillo de sujeción de supresor de ruidos	15 - 30

Sistema de Arranque

El sistema de arranque está constituido por un motor eléctrico, un solenoide de arranque y la batería.

El motor es del tipo de pre enganche, de cuatro polos y cuatro escobillas, con un campo de excitación conectado en serie con el inducido.

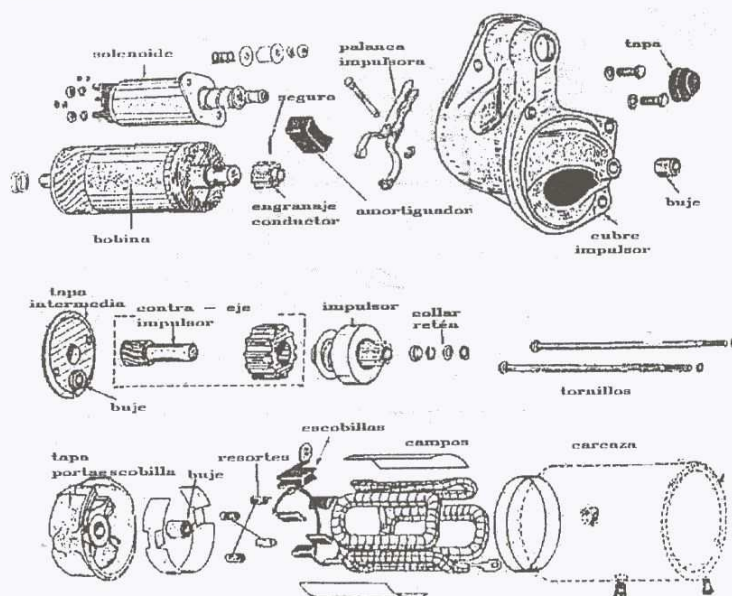


Figura N° 397

El inducido tiene un colector frontal y un impulsor con embrague a rodillos accionados por el solenoide.

El colector frontal trabaja en conjunto con un sistema de escobillas totalmente aislado, compuesto de dos pares de escobillas en forma de cuña y resortes helicoidales de compresión ubicados en el portaescobillas.

La tensión de alimentación llega al arrancador por vía de contactos principales del solenoide directamente a un par de escobillas. El otro par de escobillas recibe la corriente del motor y permite la continuidad del circuito que alimenta los campos del inductor.

El circuito eléctrico con todas sus conexiones está representado en el siguiente esquema:

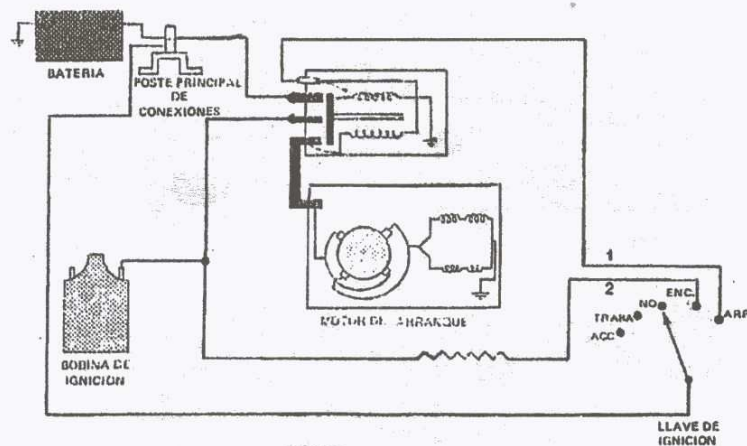


Figura N°398

Pruebas del Sistema de Arranque

Resistencia Total Desde la Batería a la Entrada del Motor

Conectar el terminal positivo del voltímetro al borne positivo de la batería, y el terminal negativo del voltímetro al borne inferior del solenoide.

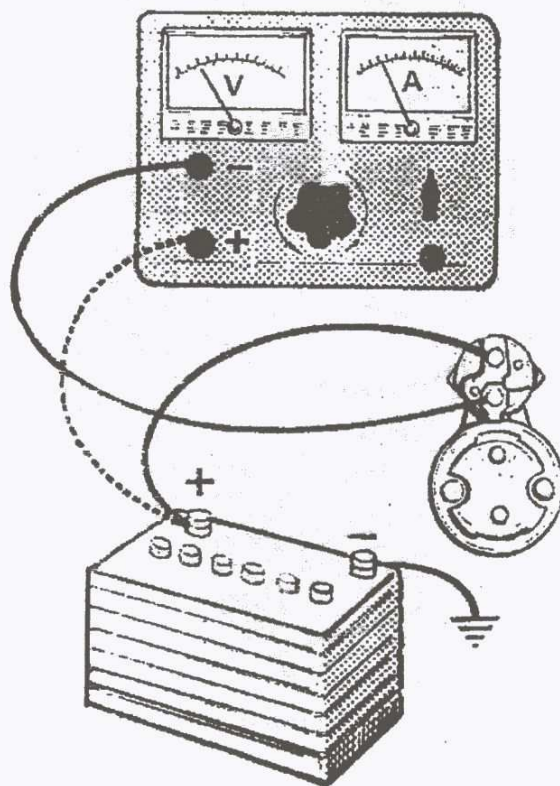


Figura N° 399

Cerrar el circuito y medir la caída de tensión que no debe ser superior a 0,5V.

Resistencia de los Contactos del Solenoide

Conectar el terminal positivo del voltímetro al borne superior del solenoide y el terminal negativo al inferior, poner en funcionamiento el motor de arranque y medir la caída de tensión.

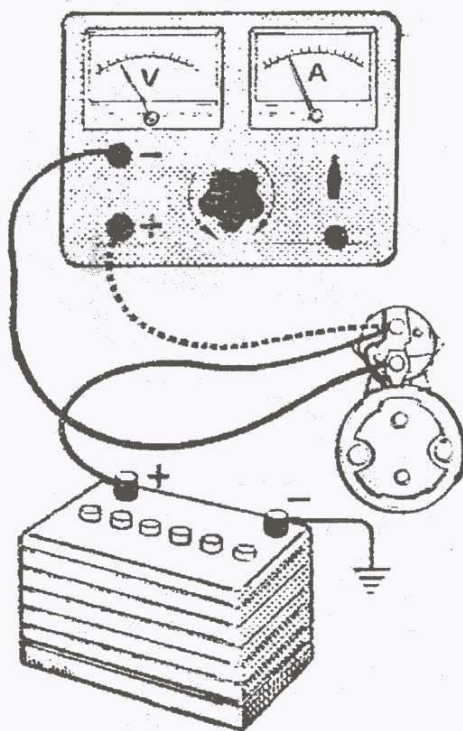


Figura N° 400

La caída máxima admisible es de 0,3V, si fuera superior cambiar el solenoide.

Resistencia del Cable de Alimentación y sus Conexiones

Conectar el terminal positivo del voltímetro al borne positivo de la batería y el negativo al borne superior del solenoide.

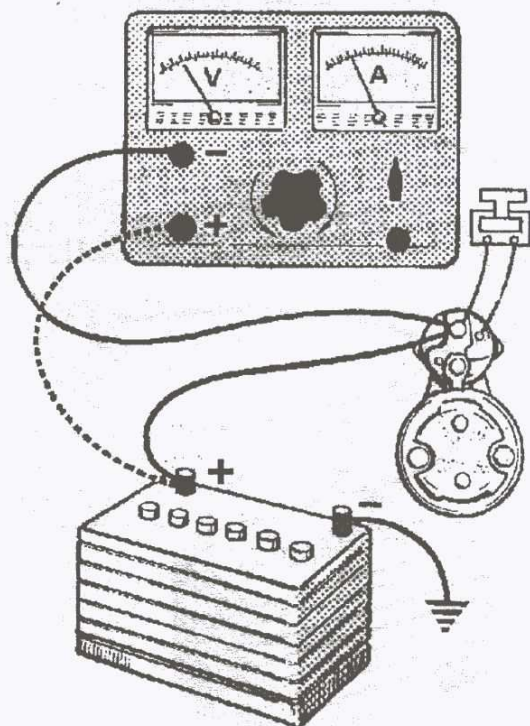


Figura N° 401

La caída máxima admisible es de 0,2V; si fuera superior verificar las conexiones y estado de los cables.

Resistencia del Cable a Masa

Conectar el terminal positivo del voltímetro a masa en el motor y el terminal negativo al borne negativo de la batería.

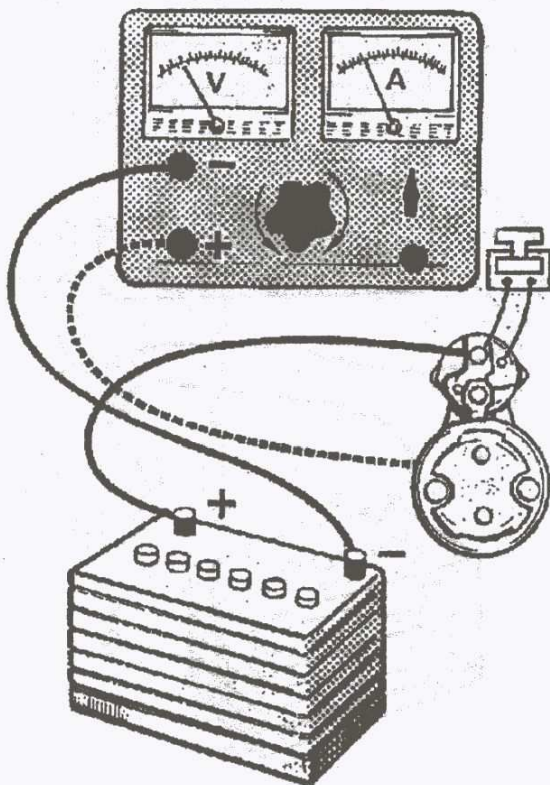


Figura N° 402

Al funcionar el motor de arranque la lectura del voltímetro no debe ser superior a 0,1V; caso contrario revisar las conexiones.

Prueba del Motor de Arranque Bajo Carga

Conectar un voltiamperímetro que tenga acoplada una resistencia variable para efectuar lecturas de tensión bajo carga.

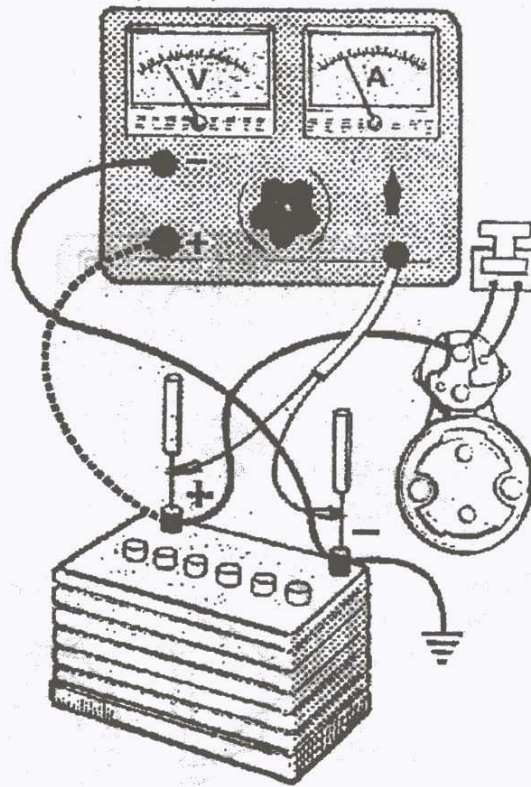


Figura N° 403

Desconectar el cable de alta tensión de la bobina de encendido y conectarlo a masa.

Girar el comando del reóstato hasta su posición de máxima resistencia para que no circule corriente por el amperímetro durante la primera parte del ensayo.

Hacer funcionar el motor y tomar la lectura exacta del voltímetro.

Con el motor detenido regular el reóstato hasta que el voltímetro indique la misma tensión leída anteriormente; en esas condiciones el amperímetro indicará el consumo del motor de arranque bajo carga.

Prueba de Consumo sin Carga

Conectando el voltiamperímetro como indica la figura graduar el reóstato a su máxima resistencia para que no circule corriente por el amperímetro en la primera parte del ensayo.

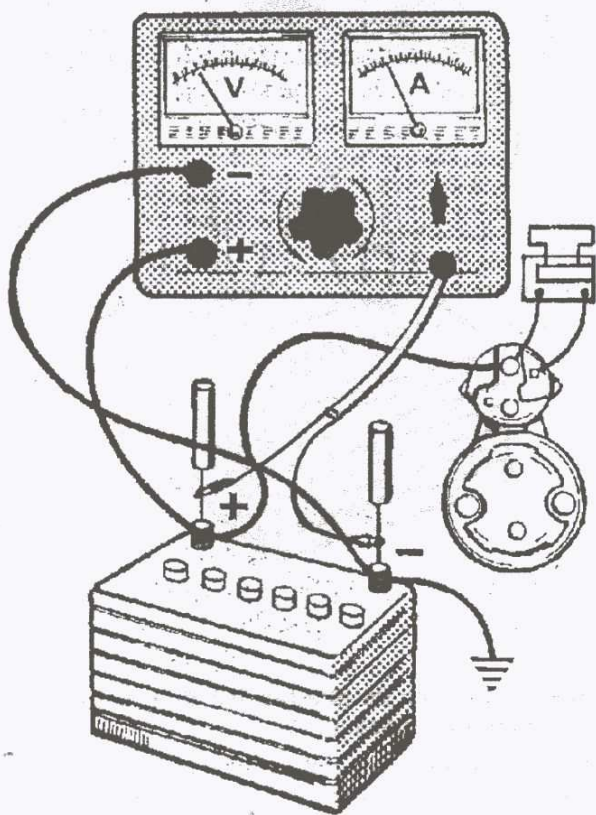


Figura N° 404

Hacer funcionar el motor de arranque y tomar la lectura del voltímetro.

Desconectar el motor de arranque y graduar el reóstato para que el voltímetro indique la misma lectura anterior, la indicación del amperímetro será el consumo en vacío del motor de arranque.

Prueba de Continuidad de los Arrollamientos

El ensayo se realiza conectando el voltiamperímetro como indica la figura:

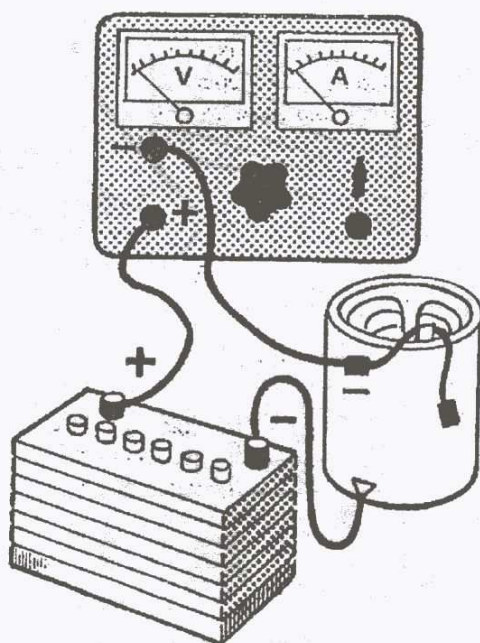


Figura N° 405

Si el voltímetro no indica ninguna lectura el circuito está abierto y se deben reemplazar los arrollamientos.

Prueba por Derivaciones a Masa de los Arrollamientos

La aplicación de esta prueba determinará el estado de la aislación del arrollamiento del inducido y las posibles fugas a masa.

Conectar el voltiamperímetro como indica la figura:

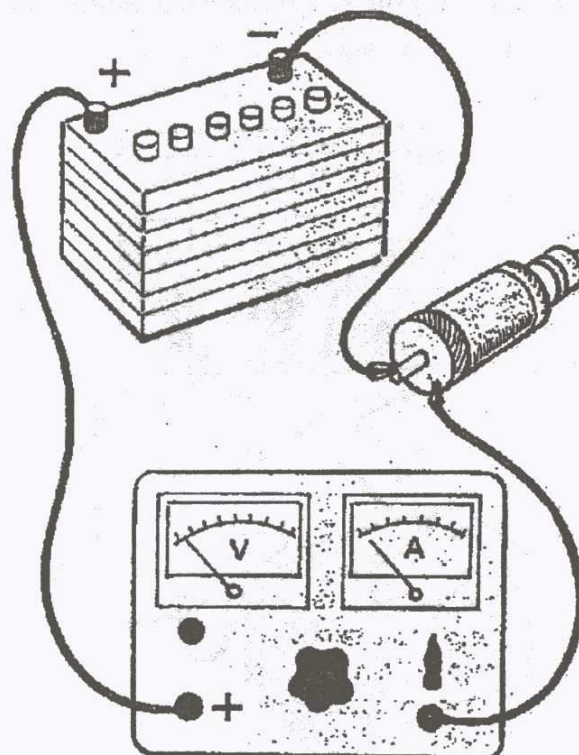


Figura N° 406

Si el voltímetro indicara alguna lectura es señal que existe alguna fuga a masa y deben reemplazarse los devanados.

Diagnóstico de Fallas

Falla	Verificar	Solución
El motor de arranque gira intermitentemente.	El solenoide. Este problema se presenta cuando el bobinado del solenoide de arranque no actúa. Al llevar la llave a la posición de arranque el solenoide se excita y el motor se mueve, pero inmediatamente se desexcita porque el arrollamiento de retención no actúa.	Cambiar el solenoide.
El motor de arranque gira lentamente.	La carga de la batería.	Cargar la batería.
	Las resistencias del circuito de arranque.	Reparar el tramo del circuito que presenta gran resistencia. Si la resistencia está en los contactos del solenoide, reemplazarlo.
	Que el motor del vehículo gira normalmente.	Reparar el motor del vehículo.
El motor de arranque no gira.	La carga de la batería.	Cargar la batería.
	El ajuste de los terminales de batería.	Limpiar y ajustar los bornes.
	El circuito de la llave de contacto.	Si el motor funciona, verificar el funcionamiento de la llave de ignición.
	El solenoide y el motor de arranque.	Si el motor funciona el solenoide no funciona correctamente.

Reparaciones

Las reparaciones a efectuar en los motores de seis cilindros o de cuatro son similares, de modo que se explicarán en forma genérica.

Con el motor de arranque en una morsa o soporte se sacan las tuercas y arandelas de conexión entre el solenoide y los campos.

Luego se quitan las tuercas de los tornillos pasantes y se saca la tapa posterior hasta poder separar las escobillas de su alojamiento, hecho ésto se retira completamente la tapa trasera.

Se saca la carcaza de los campos y los amortiguadores de goma ubicados entre la carcaza y el solenoide.

En todas estas operaciones se debe tener mucho cuidado de no dañar los devanados que están aislados por una película de barniz.

Se extrae el seguro del perno pivote de la horquilla y con un punzón se saca el mismo.

Se sacan los tornillos que sujetan el solenoide, sacándose conjuntamente con el rotor y la horquilla.

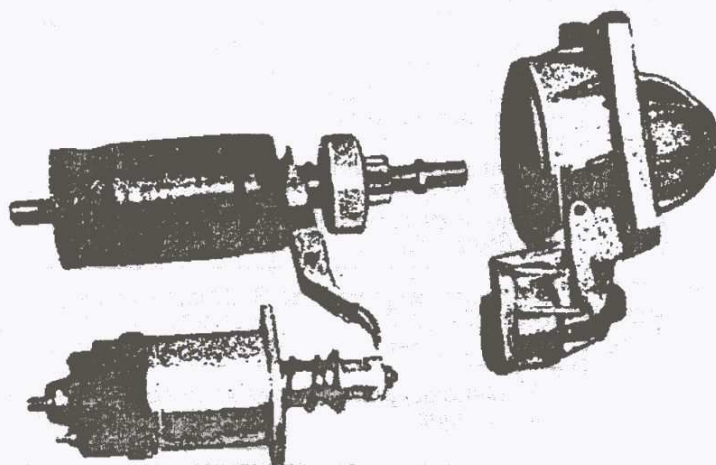


Figura N° 407

Se saca luego el collar de tope y el impulsor (bendix).

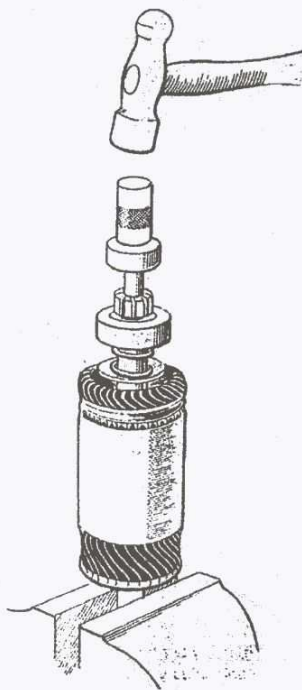


Figura N° 408

Realizadas estas operaciones se limpian cuidadosamente todas las partes con solvente y luego se inspecciona visualmente todos los componentes, hay que poner especial atención en detectar posibles roces del rotor con el estator; se verifica el juego de los bujes; si el colector está muy gastado y necesita rectificarse, en este caso debe ser bien pulido con tela esmeril muy fina.

Verificar que las escobillas tengan una longitud superior a la mínima especificada.

Si los bujes tuvieran excesivo juego, deberán ser reemplazados.

Los bujes son de bronce sinterizado y necesitan estar sumergidos en aceite durante 24 hs antes de ser colocados en su alojamiento. Se los saca con sumo cuidado, de modo de no dañar el alojamiento, y se los coloca con un punzón de diámetro mayor que el diámetro exterior del cojinete de modo de asegurar que apoye en toda la superficie del buje, no se debe golpear muy fuerte para su colocación.

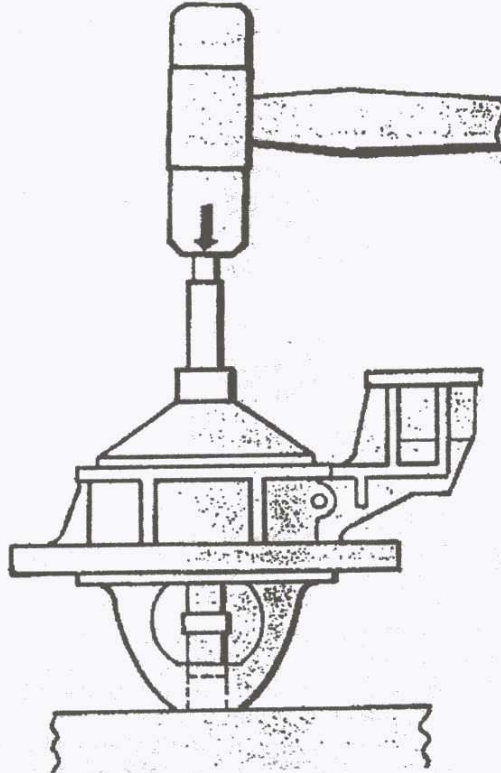


Figura N° 409

Se controla el embrague del impulsor y se lo lubrica antes de colocarlo.

Para colocar el collar de tope conviene acudir al auxilio de una prensa.

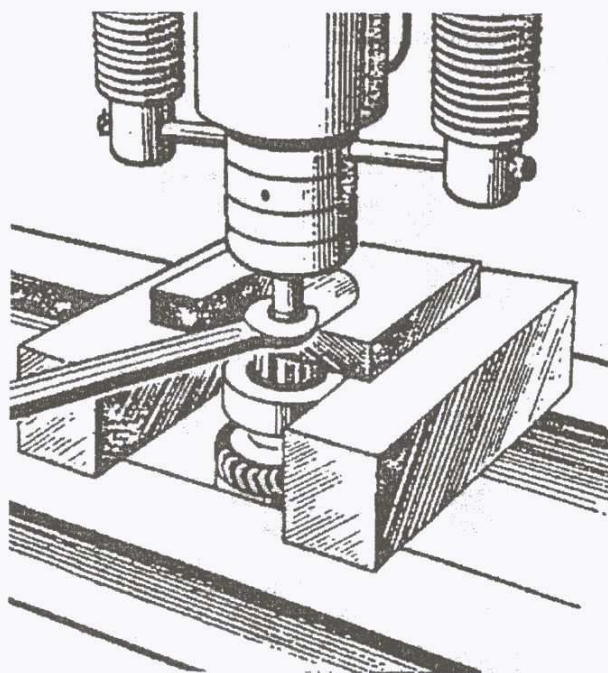


Figura N° 410

El rotor se arma conjuntamente con la horquilla.

Una vez concluido el armado del motor de arranque, se debe calibrar la carrera del impulsor.

Para ésto se saca la tapa de plástico y se mide con un calibre la distancia entre el borde de la carcaza y el bloque de plástico de montaje de la horquilla.

Con un destornillador se elimina el juego entre la horquilla de mando y el bloque de plástico y se vuelve a realizar la medición; la diferencia entre las medidas debe estar comprendida entre 0,5 y 1,0 mm.

Si no fuera así se afloja la contratuerca que fija la regulación y se gira el tornillo de regulación en sentido horario para aumentar el juego y en sentido contrario para disminuirlo.

Conseguido el juego deseado, ajustar la contratuerca y volver a colocar la tapa de plástico.

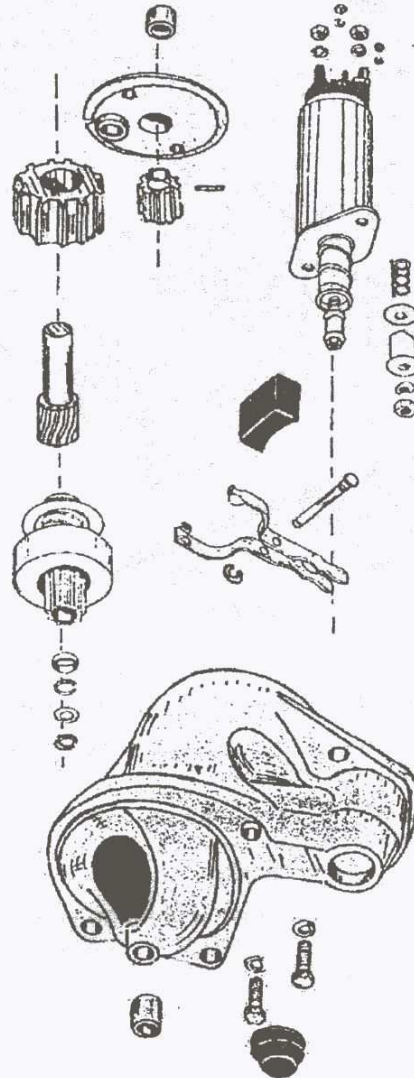


Figura N° 411

Especificaciones Generales

Descripción	Motor 4 cilindros	Motor 6 cilindros
Motor de arranque		
Marca	Indiel	
Cantidad de piezas polares	4	
Sentido de rotación	Antihorario	
Consumo en vacío a 12V	Máx. 70 A	Máx. 60 A
Velocidad de vacío	Mín. 3.600 rpm	Mín. 6.000 rpm
Consumo	295 A a 1.000 rpm	400 A a 1.000 rpm
Par motor.	1,08 Kgm a 1.000 rpm	1,28 Kgm a 1000 rpm
Corriente de bloqueo.	Máx. 650 A	Máx. 650 A
Par motor bloqueado.	3,1 Kgm	1,95 Kgm
Escobillas		
Cantidad.	4	
Longitud máxima.	9 mm	9 mm
Tensión del resorte.	0,93 ± 0,15 Kg	
Colector		
Espesor del disco sobre colector.	3,6 mm	
Espesor mínimo.	2,0 mm	
Rebajado de material aislante entre delgas.	No realizar	
Mecanismo reductor		

Nº de dientes engranaje conductor.	13	No posee
Nº de dientes engranaje conducido.	21	
Juego entre dientes.	0,18 ± 0,08 mm	
Ø int. buje localizador.	10,5 ± 0,2 mm	
Ajustes		
Ø interior del buje.	12,039 - 12,001 mm	
Ø eje rotor.	11,919 - 11,937 mm	
Huelgo máximo del eje.	0,120 mm	
Huelgo mínimo del eje.	0,064 mm	
Juego axial.	Conductor: 0,5 ± 0,2 mm Conducido 0,6 ± 0,2 mm	0,10 - 0,60 mm
Mediciones eléctricas		
Caída de tensión entre el borne positivo y el borne de salida del solenoide.	0,5 - 0,6 V	
Caída de tensión en los contactos del solenoide.	0,3 - 0,4 V	
Caída de tensión entre el borne positivo y borne entrada solenoide.	0,2 V	
Caída de tensión entre el borne negativo y masa del motor de arranque.	0,1 V	

Torques de Ajuste

Tornillos de fijación del motor de arranque al cubrevolante.	35 - 40 lb-pie
--	----------------

Tornillos de masas polares.	370 - 420 Kg-cm
Tornillos pasantes del motor de arranque.	60 - 70 Kg-cm
Tornillos de fijación del solenoide.	40 - 50 Kg-cm
Tuerca de sujeción de bornes de solenoide.	40 - 50 Kg-cm