

SECCION N - EQUIPO ELECTRICO (FEMSA 12V.)

INDICE POR TAREASSECCION N

| DESCRIPCION | TAREA N° |
|---|----------|
| REPARACION DEL ALTERNADOR FEMSA ALT - 12 N-2 | 1 |
| REPARACION DE LOS MOTORES DE ARRANQUE FEMSA MOE-12.7 Y MRE-12.9 | 2 |

TAREA N-1. REPARACION DEL ALTERNADOR FEMSA - ALT - 12 N - 2FICHA TECNICACARACTERISTICAS NOMINALES

| | |
|------------------------------------|---------------|
| Tipo de alternador | ALT |
| Tensión nominal | 12 V |
| Intensidad máxima | 31 A |
| Velocidad máxima continua | 12.000 r.p.m. |
| Velocidad de inicio de carga | 1.100 r.p.m. |

DATOS DE PRUEBASobre el vehículo

| | |
|------------------|------------------|
| Tensión | $14,1 \pm 0,3$ V |
| Intensidad | 15 ± 5 |

Sobre banco (funcionamiento del regulador)

| | |
|--------------------------------|------------------------|
| Velocidad del alternador | 4.000 ± 500 r.p.m. |
| Corriente de carga | 5 ± 1 A |
| Tensión de regulación | $14,1 \pm 0,1$ V |

Sobre banco (prueba de carga)

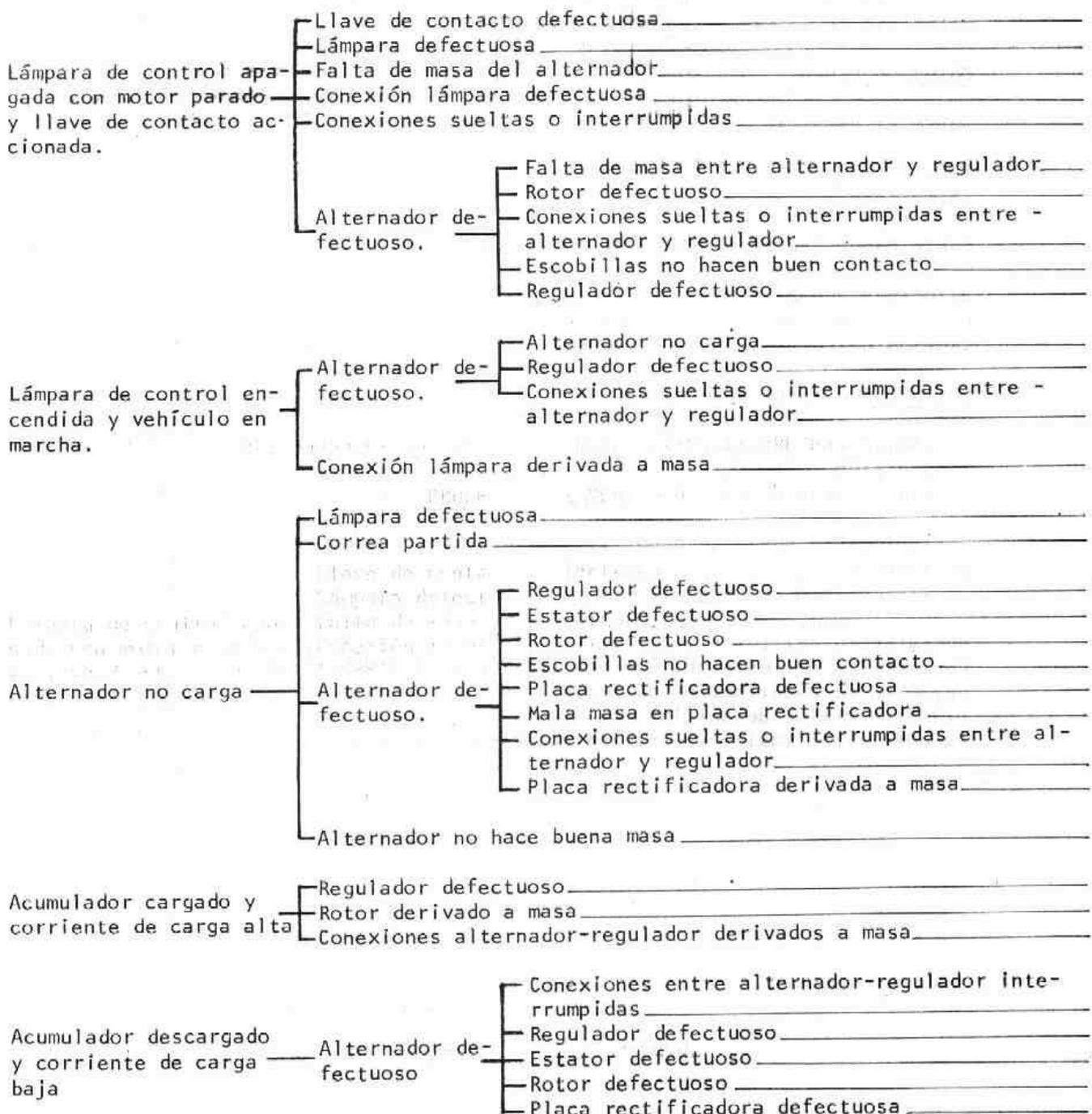
| | |
|---|------------------|
| A) Velocidad del alternador | 2.500 r.p.m. |
|) Tensión | 13,5 V |
|) Intensidad de carga | 21 A |
| B) Velocidad del alternador | 5.000 r.p.m. |
|) Tensión | 13,5 V |
|) Intensidad de carga | 30 A |
| Resistencia del rotor | $4 \pm 0,15$ - - |
| Resistencia del estator: Con una tensión de 6 V deberá obtenerse en el amperímetro una lectura de | 16,3 a 18,4 A |
| Diámetro mínimo de anillos rozantes | 31 mm. |
| Excentricidad máxima de anillos rozantes | 0,05 mm. |

CUADRO DE AVERIAS

=====

ALTERNADORES CON REGULADOR ELECTRONICO INCORPORADO

PRUEBA SOBRE VEHICULO



PRUEBA SOBRE BANCO

Alternador no carga — Rotor defectuoso _____
 Escobillas no hacen buen contacto _____
 Placa rectificadora derivada a masa _____
 Diodos positivos y negativos perforados _____

Corriente de carga baja — Rotor defectuoso _____
 Estator defectuoso _____
 Diodo perforado _____

ALTERNADORES CON REGULADOR ELECTRONICO INCORPORADO

Alternador no carga — Regulador defectuoso _____
 Estator defectuoso _____
 Rotor defectuoso _____
 Escobillas no hacen buen contacto _____
 Placa rectificadora defectuosa _____
 Mala masa en placa rectificadora _____
 Placa rectificadora derivada a masa _____
 Conexiones sueltas o interrumpidas entre alternador-regulador _____

Corriente de carga baja — Regulador defectuoso _____
 Rotor derivado a masa _____
 Conexiones alternador-regulador derivadas a masa _____

Corriente de carga baja — Mala conexión entre alternador-regulador _____
 Regulador defectuoso _____
 Estator defectuoso _____
 Rotor defectuoso _____
 Placa rectificadora defectuosa _____

Lámpara de control apagada y alternador parado. — Regulador defectuoso _____
 Falta de masa entre alternador-regulador _____
 Rotor defectuoso _____
 Conexiones sueltas o interrumpidas entre alternador-regulador _____
 Escobillas no hacen buen contacto _____

Lámpara de control encendida y alternador en marcha — Alternador no carga _____
 Regulador defectuoso _____
 Conexiones sueltas o interrumpidas entre alternador-regulador _____

1.- COMPROBACION DE FUNCIONAMIENTO SOBRE EL VEHICULO1.1. Comprobaciones previas

- 1.1.1. Comprobar el estado de carga de la batería así como conexiones, teniendo en cuenta que la borna negativa de la batería, deberá ir a masa.
- 1.1.2. Comprobar que la correa de accionamiento del alternador, está bien tensada.
- 1.1.3. Desconectar el enchufe del alternador.
- 1.1.4. Accionar el contacto e intercalar un voltímetro de escala 0 á 20, conectando el terminal negativo de éste a masa y el positivo se irá conectando a cada uno de los terminales de enchufe (Fig. N-1) debiendo indicar tensión en todos. De no ser así, localizar el fallo y corregirlo.

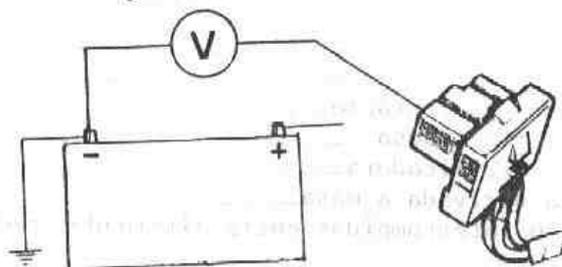


Fig. N-1 Comprobación de continuidad en cables del enchufe

Esquema de conexión del voltímetro

1.2. Comprobación de carga

- 1.2.1. Colocar un voltímetro de escala 0 á 20, entre el borne positivo del alternador y masa de éste (Fig. N-2).
- 1.2.2. Colocar un amperímetro de escala 0 á 40 entre el borne positivo del alternador y la borna positiva de la batería (Fig. N-2).

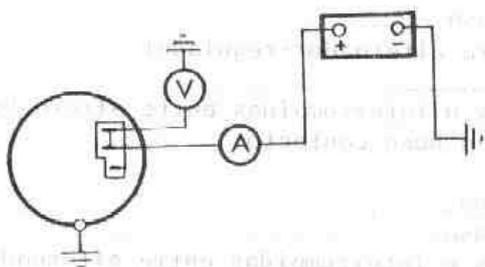


Fig. N-2 Comprobación de carga

Esquema de conexión del voltímetro y amperímetro

- 1.2.3. Accionar la llave de contacto, sin llegar a arrancar el motor del vehículo. La luz de control debe encenderse. De no ser así existe avería bien en la lámpara, instalación eléctrica o alternador.
- 1.2.4. Desconectar todos los servicios del vehículo.
- 1.2.5. Arrancar el motor y ponerlo a ralentí. En caso de que la luz de control no se apague, acelerar un poco el motor, debiendo apagarse. De no ser así, existe avería en el alternador.

En estas condiciones, o sea con la luz de control apagada, leer la tensión que indica el voltímetro, debiendo ser ésta igual o menor a 14,1 V.

- 1.2.6. Subir lentamente la velocidad del motor y observar que la aguja del voltímetro permanece sensiblemente quieta, lo cual indicará que el regulador funciona correctamente. Si se observa que la lectura del voltímetro aumenta con la velocidad del alternador, parar inmediatamente, ya que es indicio de que el regulador trabaja defectuosamente.

NO ACELERAR EL MOTOR HASTA COMPROBAR QUE EL REGULADOR FUNCIONA CORRECTAMENTE.

- 1.2.7. Con el motor parado, descargar un poco la batería, encendiendo las luces y accesorios del vehículo, unos tres minutos. A continuación arrancar el motor y observar la intensidad suministrada, que deberá ser aproximadamente 15 A.

2.- COMPROBACION SOBRE BANCO

2.1. Prueba de funcionamiento del regulador.

- 2.1.1. Conectar el alternador según el esquema (Fig. N-3).

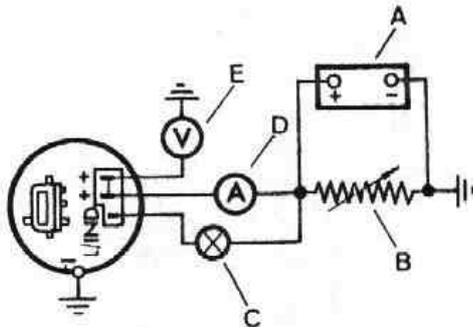


Fig. N-3 Conexión del alternador para prueba de funcionamiento del regulador

- A) Acumulador de 12 V
 B) Reostato
 C) Lámpara 12 V. 3 W.
 D) Amperímetro de escala 0 á 40A
 E) Voltímetro de escala 0 á 20V

- 2.1.2. Poner en marcha el motor del banco hasta que el alternador alcance una velocidad de 4.000 ± 500 r.p.m., comprobando que la luz se apaga cuando el alternador alcance como máximo las 1.200 r.p.m.
- 2.1.3. Accionar el reostato hasta que el amperímetro marque una corriente de carga de 5 ± 1 A.

La lectura del voltímetro deberá estar comprendida en $14,1 \pm 0,1$ V (Valores del regulador).

En caso de que la corriente de carga sea superior a 5 ± 1 A por estar las baterías del banco descargadas; para ello, desconectar la batería, dejando solo como receptor la resistencia variable. Accionar ésta hasta conseguir la corriente de carga indicada y efectuar la lectura del voltímetro, teniendo en cuenta que en estas condiciones podrá dar 0,5 V. más con respecto a la tensión indicada de $14,1 \pm 0,1$ V.

2.2. Prueba de carga o curva de características del alternador.

- 2.2.1. Conectar el alternador, según esquema (Fig. N-3).

- 2.2.2. Poner el motor del banco en marcha y subir las revoluciones del alternador a 2.500 r.p.m., accionar el reostato del banco hasta que el voltímetro indique una tensión de 13,5 V. La intensidad de carga leída en el amperímetro, deberá ser de 21 A.

Subir las revoluciones del alternador a 5.000 r.p.m., accionar el reostato del banco hasta que el voltímetro indique una tensión de 13,5 V. La intensidad de carga leída en el amperímetro, deberá ser de 30 A.

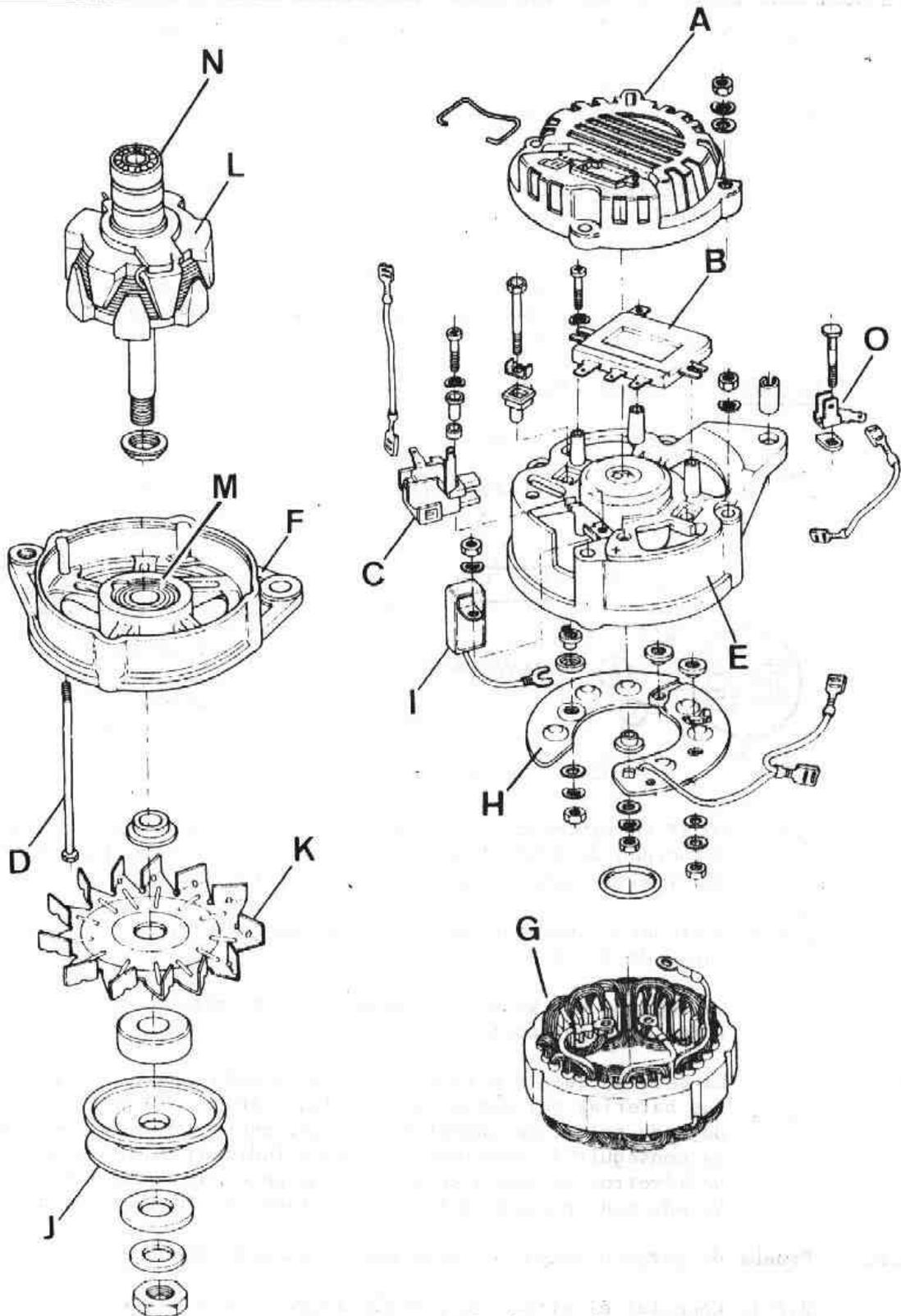


Fig. N-4 Desarmado del alternador

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| A) Tapa de plástico | I) Condensador |
| B) Regulador | J) Polea |
| C) Porta escobillas | K) Ventilador |
| D) Tornillos fijación soportes | L) Rotor |
| E) Soporte | M) Rodamiento delantero del rotor |
| F) Soporte | N) Rodamiento trasero del rotor |
| G) Arrollamiento (Estator) | O) Terminal triple |
| H) Placa rectificadora | |

3.- DESARMADO DEL ALTERNADOR

- 3.1. Desmontar las tuercas y arandelas que fijan el protector de plástico, A - - (Fig. N-4) y retirarlo.
- 3.2. Desconectar del regulador, B (Fig. N-4) los terminales que lo unen al alternador. Desmontar los tornillos que fijan el regulador al alternador y retirarlo.
- 3.3. Desmontar el tornillo que fija el portaescobillas, C (Fig. N-4) y extraerlo.
- 3.4. Desmontar los tornillos, D (Fig. N-4) que fijan entre sí los soportes E y F.
- 3.5. Desmontar los cuatro tornillos con sus tuercas y aislantes, pudiendo así retirar el arrollamiento, G, la placa rectificadora, H y el condensador, I (Fig. N-4).
- 3.6. Desmontar la polea, J, y el ventilador, K (Fig. N-4) junto con sus casquillos. Para desmontar la tuerca del extremo del rotor, introducir una llave Allen en el exágono que dispone la punta del eje.
- 3.7. Separar el soporte, F (Fig. N-4) del rotor, L.
- 3.8. Extraer el rodamiento, M (Fig. N-4) del soporte, F, y con ayuda de extractor desmontar el rodamiento N del rotor.

4.- ARMADO DEL ALTERNADOR Y COMPROBACION

- 4.1. Montar sobre el soporte, E (Fig. N-4) los tres tornillos de cabeza exagonal con sus respectivos aislantes. Igualmente se instalará el tornillo que fija el terminal triple -0- con su aislante, el cual se instalará en el orificio junto al signo (+) del soporte.
- 4.2. Situar el casquillo metálico de suplemento, en el tornillo situado junto a la marca (EXC +) del soporte. En los otros tres tornillos, se instalarán los casquillos aislantes de suplemento.
- 4.3. Instalar la placa rectificadora, H (Fig. N-4) con los cables de conexión del regulador hacia el exterior.
- 4.4. Instalar el arrollamiento sobre el soporte, fijando las tres conexiones finales de éste, A (Fig. N-5) a sus tornillos correspondientes, por medio de sus arandelas y tuercas.
- 4.5. Sobre el tornillo que queda libre, se conectará el terminal del condensador, I (Fig. N-4) con su tuerca y arandela.
- 4.6. Comprobar el conjunto anteriormente montado, utilizando una fuente de alimentación de 12 ó 24 V. de corriente continua (según tensión del alternador) y una lámpara piloto.

La lámpara no deberá lucir, cuando el terminal positivo de prueba, se conecte al borne positivo del alternador y el terminal negativo de prueba al negativo del alternador (ver Fig. N-6).

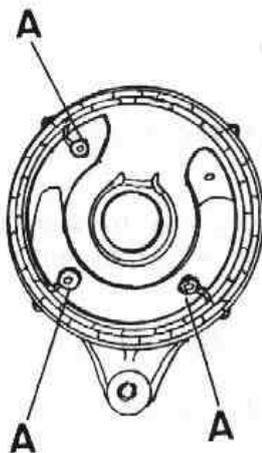


Fig. N-5 Fijación de las tres conexiones finales del arrollamiento (estator)

A) Conexiones finales

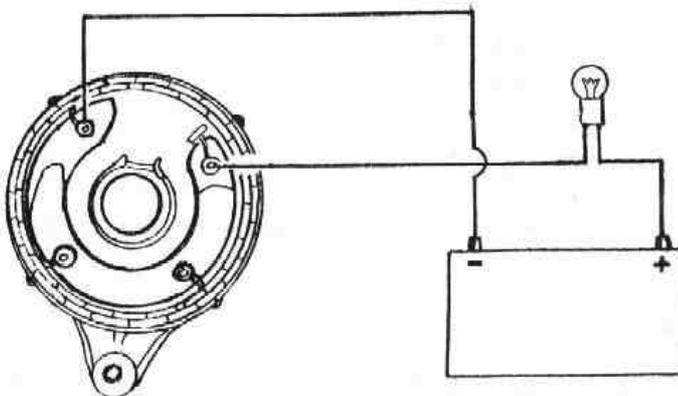


Fig. N-6 Comprobación del conjunto montado placa rectificadora y arrollamiento (estator)

Esquema de conexión lámpara de prueba (la lámpara no debe de lucir)

La lámpara debe de lucir, cuando el terminal negativo de la prueba, se conecte al borne positivo del alternador y el terminal positivo de prueba al negativo del alternador (ver Fig. N-7).

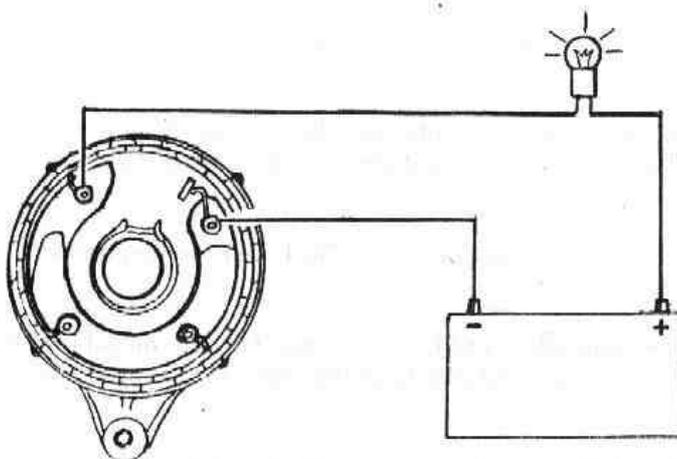


Fig. N-7 Comprobación del conjunto montado placa rectificadora y arrollamiento (estator)

Esquema de conexión lámpara de prueba (la lámpara debe lucir)

Si alguna de estas dos pruebas, no resultara satisfactoria, podría existir: mal montaje del conjunto, placa rectificadora en malas condiciones ó arrollamiento cortado.

- 4.7. Montar el cojinete de bolas N (Fig. N-4) del rotor y el M del soporte, F.
- 4.8. Instalar el rotor sobre el soporte, F.
- 4.9. Montar el ventilador, K, y la polea, J (Fig. N-4) con su casquillo y apretar la tuerca de retención de 8/2/10 mkg.
- 4.10. Unir los dos subconjuntos formados anteriormente, por medio de cuatro tornillos, D (Fig. N-4) con sus tuercas y arandelas, apretándolas a un par de 0,4 á 0,15 mkg. Sobre uno de estos tornillos, también se fijará el condensador, I.
- 4.11. Montar el portaescobillas, C (Fig. N-4) fijándolo con su tornillo.
- 4.12. Montar el regulador, B (Fig. N-4) fijándolo con sus tres tornillos y arandelas de freno.
- 4.13. Conectar los terminales del cable, A (Fig. N-8) procedente de la placa rectificadora, al terminal (+ EXC) del regulador y terminal del portaescobillas. El cable puente, B, de color amarillo, se conectará entre el terminal triple del positivo de alternador y el (+) del regulador y el cable puente (C) de color negro, se conectará entre el terminal del portaescobillas y el (-EXC) del regulador.

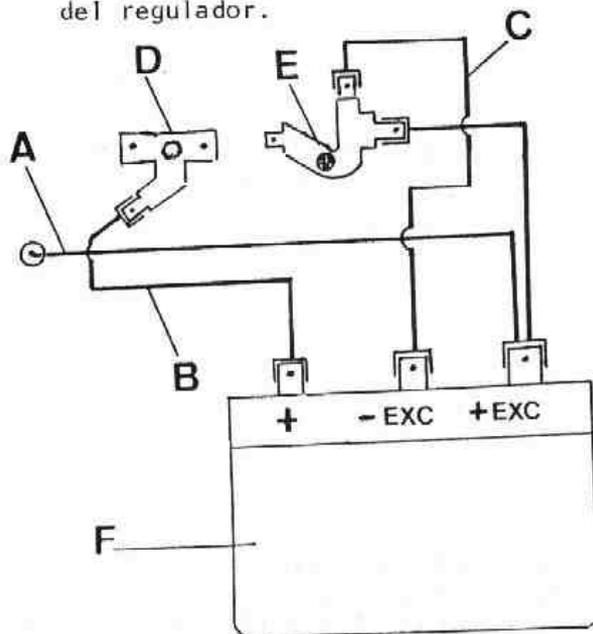


Fig. N-8 Conexiones internas del alternador

- A) Cable de la placa rectificadora
 B) Cable puente color amarillo
 C) Cable puente de color negro
 D) Terminal triple
 E) Terminales del portaescobillas
 F) Regulador

- 4.14. Montar el protector de plástico con sus arandelas y tuercas.

5.- COMPROBACION DE SUBCONJUNTOS

NOTA: Antes de realizar la inspección, es necesario que las piezas hayan sido escrupulosamente limpiadas, eliminando la grasa, polvo, barro, etc., que se encuentre adherido a las mismas.

5.1. Rotor

- 5.1.1. Observar la ausencia de grietas en el eje o en colectores y que no presente oxidación.

5.1.2. Las muñequillas deben ofrecer buen aspecto y no tener señales de desgastes en las mismas.

5.1.3. Los anillos rozantes deben presentar buen aspecto.

5.1.4. Comprobar la resistencia de los anillos rozantes, aplicando un ohmímetro entre ambos anillos según Fig. N-9 comprobar que la resistencia de la bobina, es de $4 \pm 0,15 - -$.

- Si la resistencia obtenida es menor, existe un cortocircuito entre - espiras.
- Si la resistencia es superior, indica que hay una conexión defectuosa en el interior del rotor o una soldadura defectuosa en los anillos rozantes.
- Si la aguja del ohmímetro permanece en (OC) significa que la bobina del rotor, se encuentra en circuito abierto.

En cualquiera de los casos se procederá a cambiar el rotor.

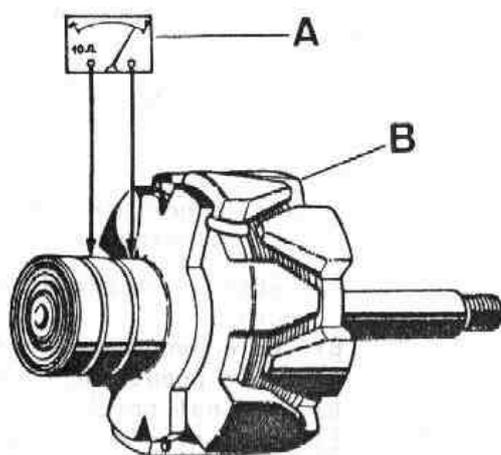


Fig. N-9 Comprobación de la resistencia.

1. Ohmímetro
2. Rotor

5.1.5. Comprobar el aislamiento a masa entre un anillo rozante y el eje.

En caso de no disponer de un comprobador de aislamiento, se aplicará una fuente de alimentación de 300 V en un anillo rozante y sobre el eje, se conectará una lámpara en serie de 15 W y 110 ó 220 V, acoplada por el otro extremo a la red (Fig. N3-10).

Si la lámpara se enciende, significa que existe una derivación y por lo tanto habrá que sustituir el rotor.

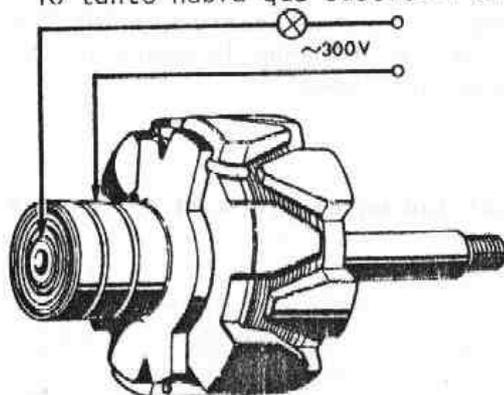


Fig. N-10 Comprobación de aislamiento del rotor

5.2. Estator

5.2.1. Comprobar que los arrollamientos se encuentran en buen estado, que no están deformados ni tienen el aislamiento roto.

5.2.2. Comprobar el aislamiento a masa de cada una de las fases.

En caso de no disponer de un comprobador de aislamiento, aplicar una fuente de alimentación de 300 V a los extremos de las fases alternativamente.

Sobre el núcleo, se conectará una lámpara en serie de 15 W y 110 ó - 220 V y el otro extremo acoplado a la red (Fig. N-11).

Si la lámpara se enciende significa que existe una derivación y por lo tanto habrá que sustituir el estator.

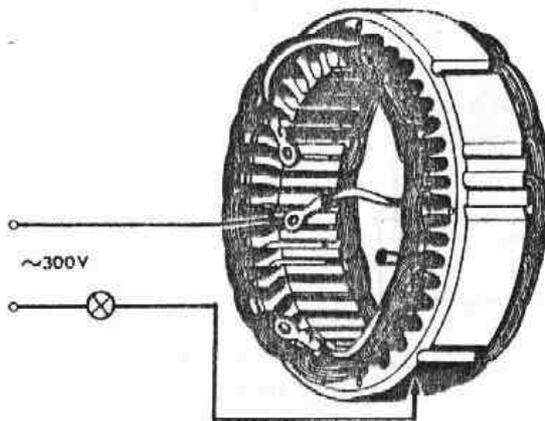


Fig. N-11 Comprobación de aislamiento del estator

5.2.3. Comprobar la resistencia entre dos extremos de las fases aplicando una tensión de 6 V entre ambos, debiendo observarse que por el amperímetro (A) (Fig. N-12) circula una corriente de 16,3 a 18,4 A.

Efectuar esta medición con todos los extremos de las fases del arrollamiento. En total deberán ser tres mediciones, tomando en cada una de ellas los extremos de dos fases.

Comprobar que todas las lecturas efectuadas son iguales, en caso contrario reemplazar el estator.

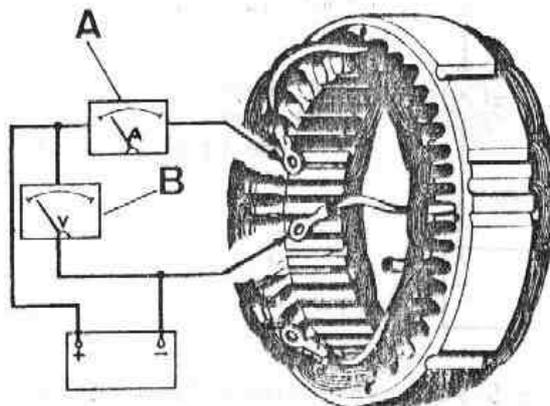


Fig. N-12 Comprobación de la resistencia del estator

A) Amperímetro
B) Voltímetro

5.3. Comprobación del puente rectificador nonadiodos

5.3.1. Conectar el borne positivo, A (Fig. N-13) de la fuente de alimentación, a la zona destinada para conexión de masa y el borne negativo, B, en cada una de las zonas destinadas a las conexiones de los terminales del estator. En cada uno de los casos, la lámpara debe encenderse. Si la lámpara no se enciende, cambiar el puente ya que el diodo en prueba está deteriorado.

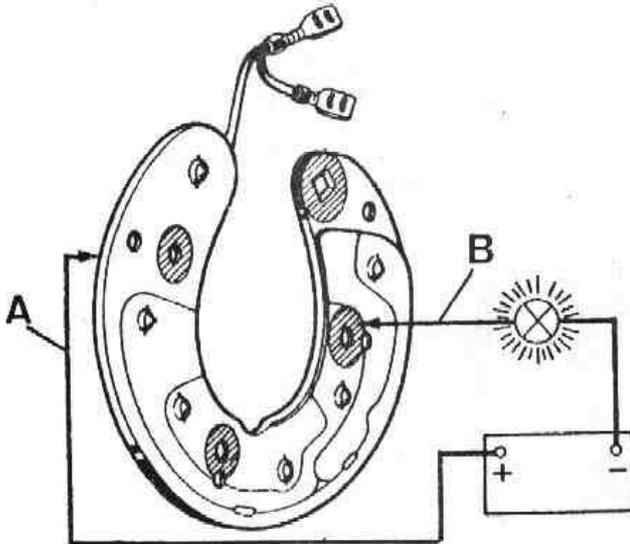


Fig. N-13 Comprobación del puente rectificador

- A) Borne positivo
- B) Borne negativo con lámpara de prueba conectada en serie

5.3.2. Conectar el borne positivo de la fuente de alimentación, a las zonas destinadas a las conexiones de los arrollamientos, incluido, A (Fig. N-14) y el borne negativo a una lámpara de prueba. Seguidamente hacer contacto con la zona destinada al alojamiento del borne de salida de corriente, B (Fig. N-14). En cada uno de los casos, la lámpara debe encenderse. Si la lámpara no se enciende, habrá que cambiar el puente, pues el diodo en prueba estará deteriorado.

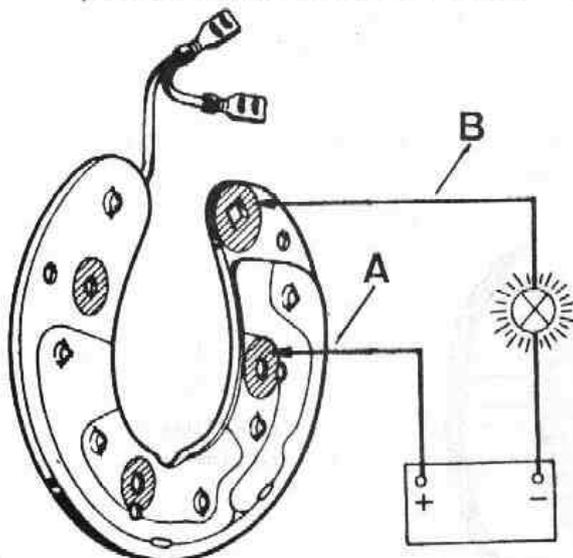


Fig. N-14 Comprobación del puente rectificador

- A) Borne positivo
- B) Borne negativo con lámpara de prueba conectada en serie

5.3.3. Repetir los puntos 5.3.1. y 5.3.2., invirtiendo la polaridad de las conexiones de la lámpara en prueba con la fuente de alimentación, debiendo permanecer apagada la lámpara en todos los contactos. Si ésta se encendiese, habrá que cambiar el puente rectificador.

- 5.3.4. Conectar el borne negativo de la fuente de alimentación a través de la lámpara de prueba, a la salida común de los diodos auxiliares, A (Fig. N-15) y el borne positivo a las zonas destinadas a las conexiones de los arrollamientos incluidos, B (Fig. N-15). La lámpara debe encenderse en cada uno de los contactos realizados. Si la lámpara no se enciende - habrá que cambiar el puente rectificador, ya que el diodo en prueba, - se encuentra deteriorado.

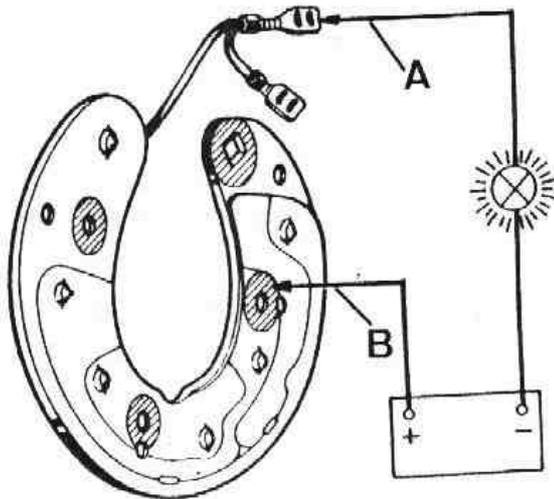


Fig. N-15 Comprobación del puente rectificador

- A) Borne negativo con lámpara de prueba conectada en serie
B) Borne positivo

- 5.3.5. Invertir las conexiones, es decir, conectando el borne positivo de la fuente de alimentación a través de la lámpara de prueba, a la salida común de los diodos auxiliares y el borne negativo a las zonas destinadas a las conexiones de los arrollamientos incluidos (ver Fig. N-16). La lámpara deberá permanecer apagada en cada uno de los contactos realizados, si la lámpara se enciende, cambiar el puente, pues el diodo - auxiliar en prueba está deteriorado.

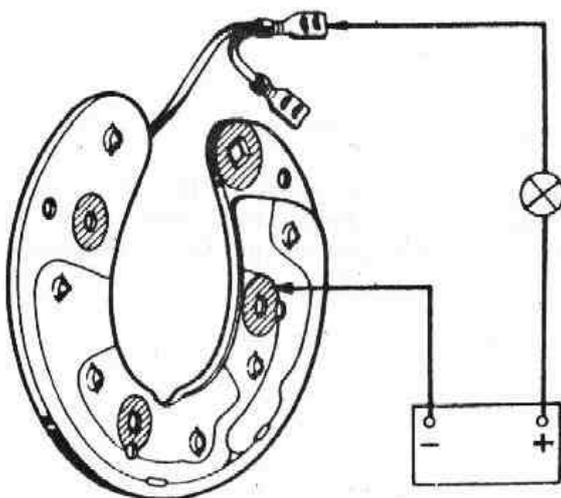


Fig. N-16 Comprobación del puente rectificador

- A) Borne positivo con lámpara de prueba conectada en serie
B) Borne negativo

5.4. Comprobación del regulador 25169

5.4.1. Funcionamiento

- Seleccionar en el banco una tensión correspondiente a la nominal del regulador.
- Conectar el regulador, según la Fig. N-17. La lámpara deberá encenderse, puesto que la batería tendrá una tensión inferior a la de regulación.

Si no se enciende el regulador está defectuoso.

- Poner un generador autoexcitado en el banco y hacerlo girar para que cargue la batería. La batería irá elevando su tensión, permaneciendo la lámpara encendida, hasta que alcanzada la tensión de regulación - deje de lucir.
- Observar que la tensión a que se apaga la lámpara es de $14 \pm 0,1$ V.

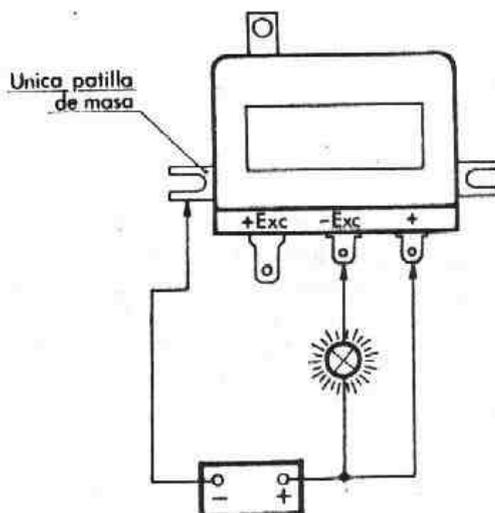


Fig. N-17 Comprobación del funcionamiento del regulador

5.4.2. Comprobación del diodo en paralelo de protección.

- Conectar la lámpara de prueba según el esquema (Fig. N-18). La lámpara debe encenderse. Al invertir las conexiones según el esquema, la lámpara deberá apagarse, indicando así el perfecto estado del diodo.

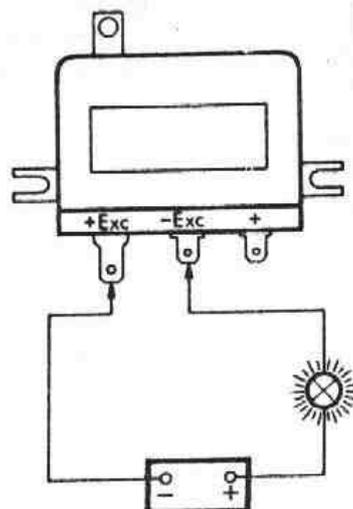


Fig. N-18 Comprobación del diodo en paralelo de protección

TAREA N-2. REPARACION DE LOS MOTORES DE ARRANQUE FEMSA MOE-12.7 Y MRE-12.9FICHA TECNICA

MODELOS DE MOTORES DE ARRANQUE MOE-12.7 MRE-12.9

VALORES DE ENSAYOS ELECTRICOS

| | |
|--|-----------------------|
| Tensión nominal (V) | 12 - 12 |
| Potencia (KW) | 2,55 - 3 |
| Potencia (CV) | 3,46 - 4,08 |
| Consumo de batería a 25°C, 3/4 de carga (V-AH) | 12-110 - 12-135 |
| Velocidad mínima en vacío (r . min) | 5.500 - 2.700 |
| Consumo en vacío a 5.500 r.min (A) | 85 - --- |
| Consumo en vacío a 2.700 r.min (A) | -- - 140 |
| Par con inducido frenado (mkg) | 3,8 - 6,75 |
| Consumo con inducido frenado (A) | 1.060 - 1.270 |
| Consumo atracción del contactor con 6 V (A) | 27,3 + 1,3 - 13,1+0,9 |
| Consumo retención del contactor con 6 V (A) | 6,8+ 0,3 - --- |

DATOS DEL PIRON

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| Número de dientes | 10 - 10 |
| Módulo | 3,175/2,54 - 3,175/2,54 |
| Sentido de giro | D - D |

VALORES DE ENSAYOS

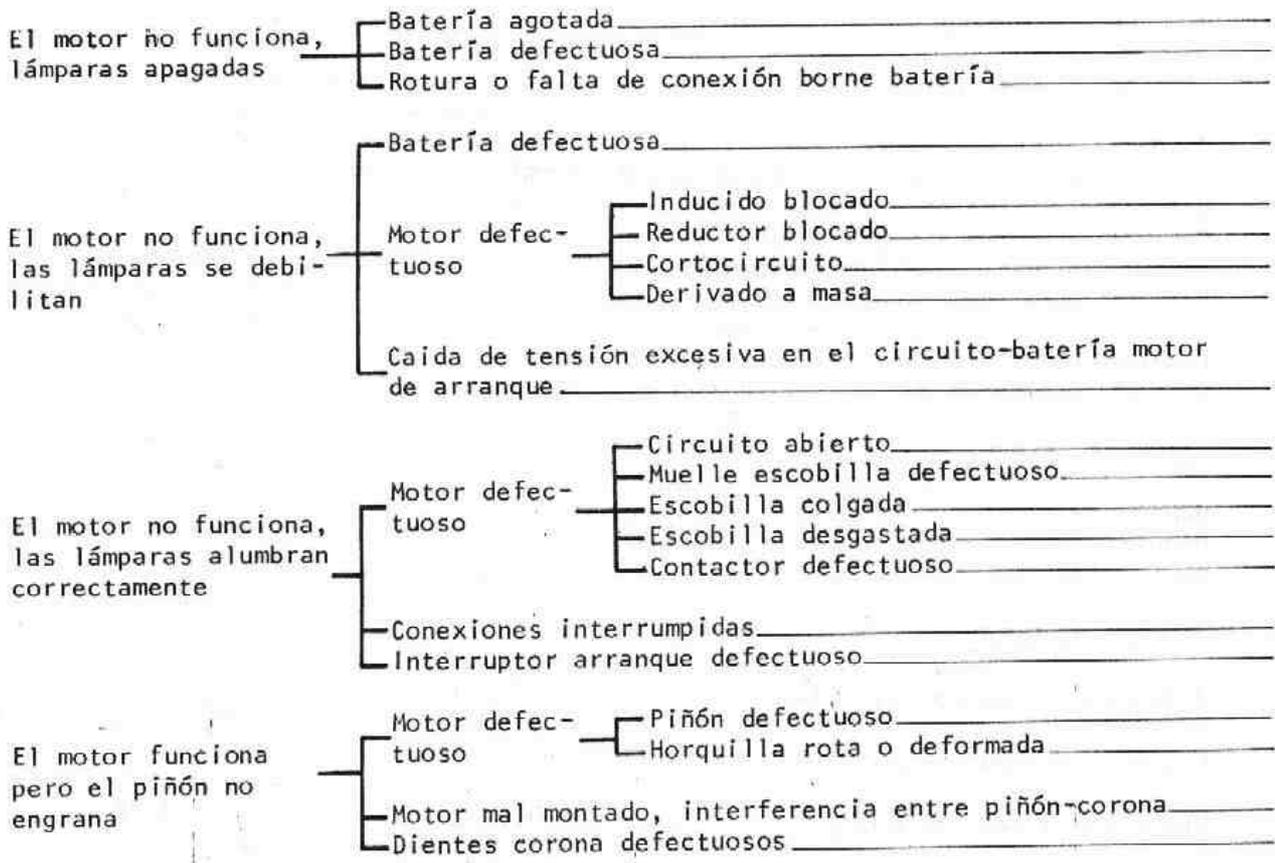
| | |
|---|---------------|
| ∅ interior masas polares (mm.) | 75,95 ÷ 76,54 |
| ∅ colector (mm.) | 68,95 ÷ 69,54 |
| ∅ colector (mm.) | 41,4 ÷ 39 |
| Juego axial del inducido (mm.) | 43 ÷ 40,5 |
| Cantidad de escobillas | 0,12 ÷ 2,88 |
| Longitud mínima de escobillas (mm.) | 0,2 ÷ 0,5 |
| Fuerza del muelle (Kg.) | 4 - 4 |
| | 16,5 - 16 |
| | 3,3 ÷ 3,8 |
| | 2 ÷ 3 |

PARES DE APRIETE

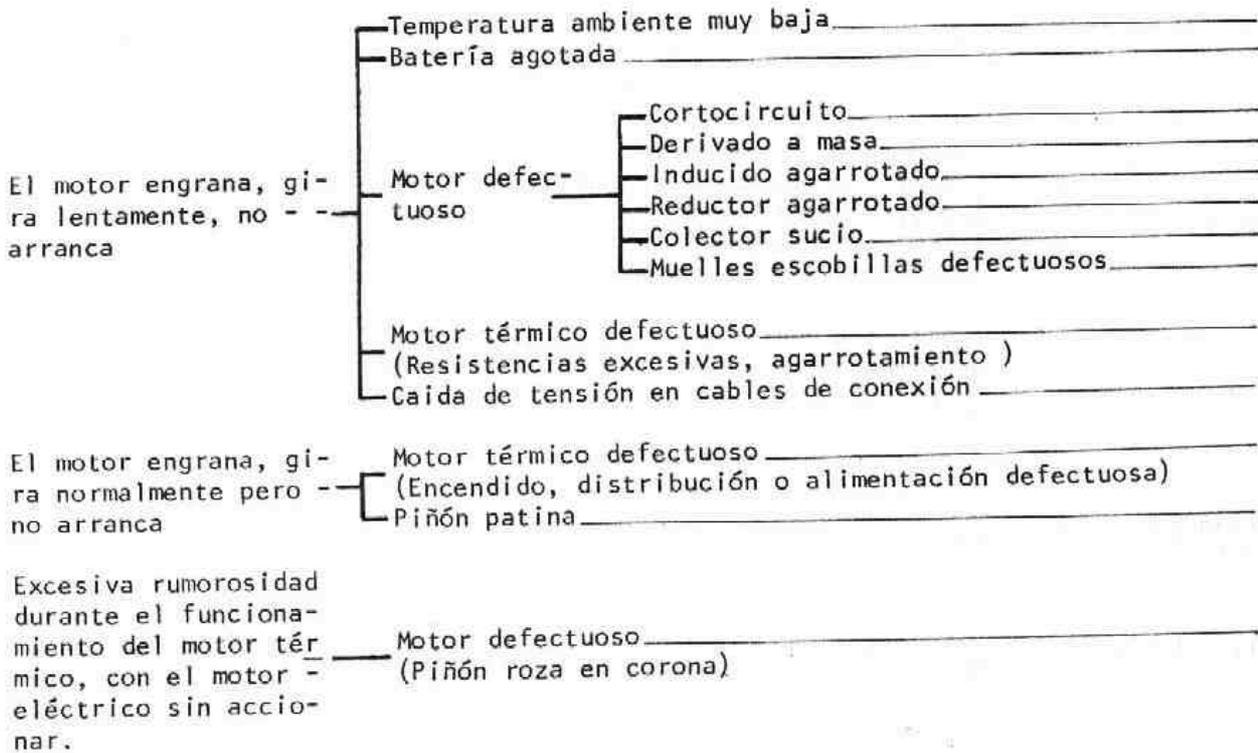
| | |
|--------------------------------|-----------------|
| Sujeción de los soportes | 0,6 - 0,6 ÷ 0,7 |
| Sujeción del contactor | 0,26 ÷ 0,33 |
| | 0,52 ÷ 0,6 |

CUADRO DE AVERIAS

PRUEBA SOBRE VEHICULO



PRUEBA SOBRE VEHICULO



PRUEBA SOBRE BANCO

Prueba en vacío

Inducido no gira, no hay consumo de corriente. — Inducido o inductora en circuito abierto _____
 — Escobilla colgada _____
 — Escobilla desgastada _____
 — Contactor en circuito abierto _____

Inducido no gira, hay consumo de corriente — Borne derivado a masa _____
 — Inductora derivada a masa _____
 — Inducido agarrotado _____
 — Reductor bloqueado _____
 — Inducido derivado a masa _____

Velocidad y consumo bajos — Colector sucio _____
 — Caída de tensión en las escobillas, mal contacto con el colector _____
 — Conexiones hacen mal contacto _____
 — Mal contacto en contactor _____

Velocidad y consumo elevados — Inductoras en cortocircuito _____

Excesivo chispeo en escobillas — Muelle escobilla defectuoso _____
 — Colector desgastado _____
 — Escobilla agarrotada o desgastada _____
 — Inducido defectuoso _____

Piñón no engrana en corona — Piñón agarrotado _____
 — Dientes piñón defectuosos _____
 — Horquilla rota o deformada _____
 — Contactor defectuoso _____

Prueba a par bloqueado

Consumo elevado — Inducido en cortocircuito _____
 — Inducido derivado a masa _____
 — Inductor en cortocircuito _____
 — Inductor derivado a masa _____

1.- COMPROBACION DE FUNCIONAMIENTO1.1. Prueba sobre el vehículo

- 1.1.1. Comprobar el estado de carga de la batería.
- 1.1.2. Comprobar que se encuentran desconectados todos los servicios.
- 1.1.3. Accionar el conmutador de arranque y observar que el arranque del motor térmico se realiza correctamente. Comprobar que al desconectar el conmutador se realiza la desconexión entre el piñón y la corona del motor térmico.
- 1.1.4. Si se observase alguna anomalía al efectuar la operación anterior, volver a repetir la misma, encendiendo previamente las luces del vehículo. Comprobar en qué grado queda afectada la luminosidad de las mismas, al accionar el motor de arranque.
- 1.1.5. Comprobar que las caídas de tensión son mínimas en el circuito de alimentación del contactor y particularmente en el conmutador de arranque.

Observar que no hay ningún cable roto o suelto. Si en el aislamiento de los cables se observan grietas, roturas o zonas peladas, debe procederse a cambiar los mismos.

Comprobar que hay continuidad en los circuitos auxiliar y de arranque en el vehículo.

Desconectando el encendido (en vehículos de gasolina) o la alimentación (en vehículos Diesel), accionar el motor de arranque, observando que no existen diferencias apreciables entre las lecturas siguientes:

- Entre bornes del interruptor o pulsador de arranque y masa (Fig. N-19).
- Entre bornes de entrada del contactor y masa (Fig. N-19).
- Entre bornes de la batería (Fig. N-20).
- Entre los terminales de conexión a bornes de la batería (Fig. N-20).

Si existen diferencias apreciables de lecturas, es señal de que hay caídas de tensión anormales en el circuito. Localizar los elementos defectuosos y repararlos o sustituirlos.

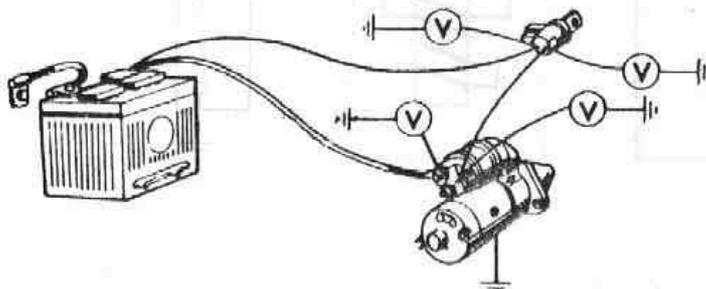


Fig. N-19

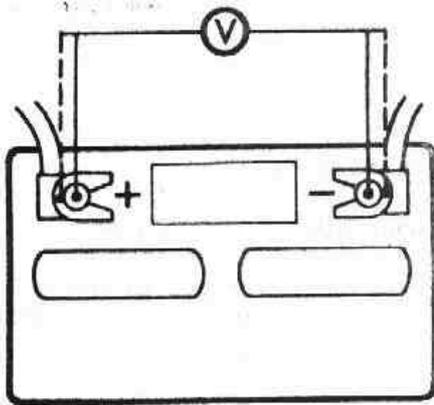


Fig. N-20

1.2. Prueba sobre banco

- 1.2.1. Montar en el banco de pruebas una corona de módulo igual al indicado en las Características Técnicas.
- 1.2.2. Colocar el motor de arranque de forma tal, que el engrane piñón-corona se realice de una forma similar a la que se efectúa en el vehículo. Vigilar especialmente los siguientes puntos:
 - En reposo no roza el piñón con la corona.
 - Al realizarse el engrane, se introduce en la corona $2/3$ por lo menos del dentado del piñón.
 - La corona no roza en la campana del piñón al realizarse el engrane.
 - El piñón no debe encontrar interferencia con la corona al realizar el engrane; debe existir una ligera holgura entre ambos.
 - Una vez colocado en posición correcta, sujetar fuertemente el motor al banco para evitar que se mueva durante la prueba.
- 1.2.3. Conectar el motor al banco según se indica en la Fig. N-21 y realizar las siguientes pruebas:

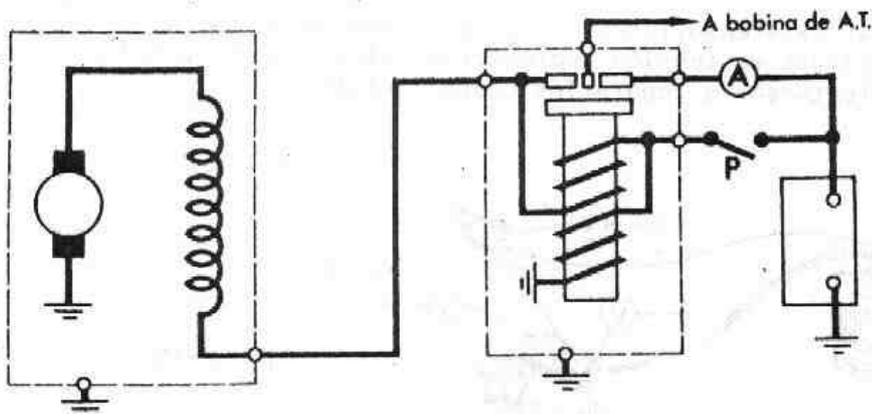


Fig. N-21

1.2.3.1. Prueba de vacío

Para realizar esta prueba, la corona del banco estará retirada del piñón de forma tal, que al lanzar el mismo no se realice el engrane.

Accionar el pulsador de arranque "P" (Fig. N-21) y comprobar que la velocidad y el consumo del motor son los indicados en la Ficha Técnica.

1.2.3.2. Prueba a par bloqueado

Bloquear la corona del banco y accionando el motor, comprobar que el consumo es el indicado en la Ficha Técnica.

Esta prueba se realizará con rapidez a fin de no calentar excesivamente el motor.

2.- DESARMADO DE MOTORES DE ARRANQUE2.1. Motor MOE-12.7.- Vehículos Diesel 4 cilindros

- 2.1.1. Desmontar la abrazadera protectora, A (Fig. N-22), extraer los tornillos, B, levantar los muelles, C, y retirar las escobillas, D.
- 2.1.2. Desmontar las tuercas, arandelas y pernos, E, que fijan los tres cuerpos entre sí (Fig. N-22) y retirar el soporte portaescobillas, F, cuidando de que no se extravíen las arandelas, G, que controlan el juego axial del inducido.
- 2.1.3. Desconectar el puente, H (Fig. N-22) de la carcasa y contactor. Si es posible desmontar la carcasa, I. Si no pudiera ser, porque los puentes de las bobinas inductoras tropiezan en el inducido, se retirará una vez realizada la operación del punto 2.1.4.
- 2.1.4. Desmontar el eje, J (Fig. N-22) de la horquilla y retirar el contactor, K, habiendo desmontado previamente las tuercas y arandelas, L, que lo fijan.
- 2.1.5. Desmontar el taco de cierre, M, (Fig. N-22), retirar la horquilla, N, y extraer el inducido, O, con el conjunto piñón, P, (y la carcasa, I, si no se ha podido desmontar en la operación del punto 2.1.3). Cuidar que no se extravíen las arandelas, Q, situadas entre el casquillo de tope y el soporte, R.
- 2.1.6. Desmontar el casquillo de tope, S (Fig. N-22) empujando hacia el piñón quitar el anillo, T, de retenida del casquillo de tope, extraer el conjunto piñón del eje del inducido y las arandelas de tope, Q.
- 2.1.7. Dependiendo del desgaste que presenten los casquillos, U (Fig. N-22), se repondrán éstos. Igualmente se repondrán las bobinas inductoras, V, si éstas presentan alguna anomalía irreparable. Para desmontar las bobinas, se extraerán los tornillos, W, y se retirarán las masas polares, X, habiendo marcado previamente sus posiciones con respecto a la carcasa, I.

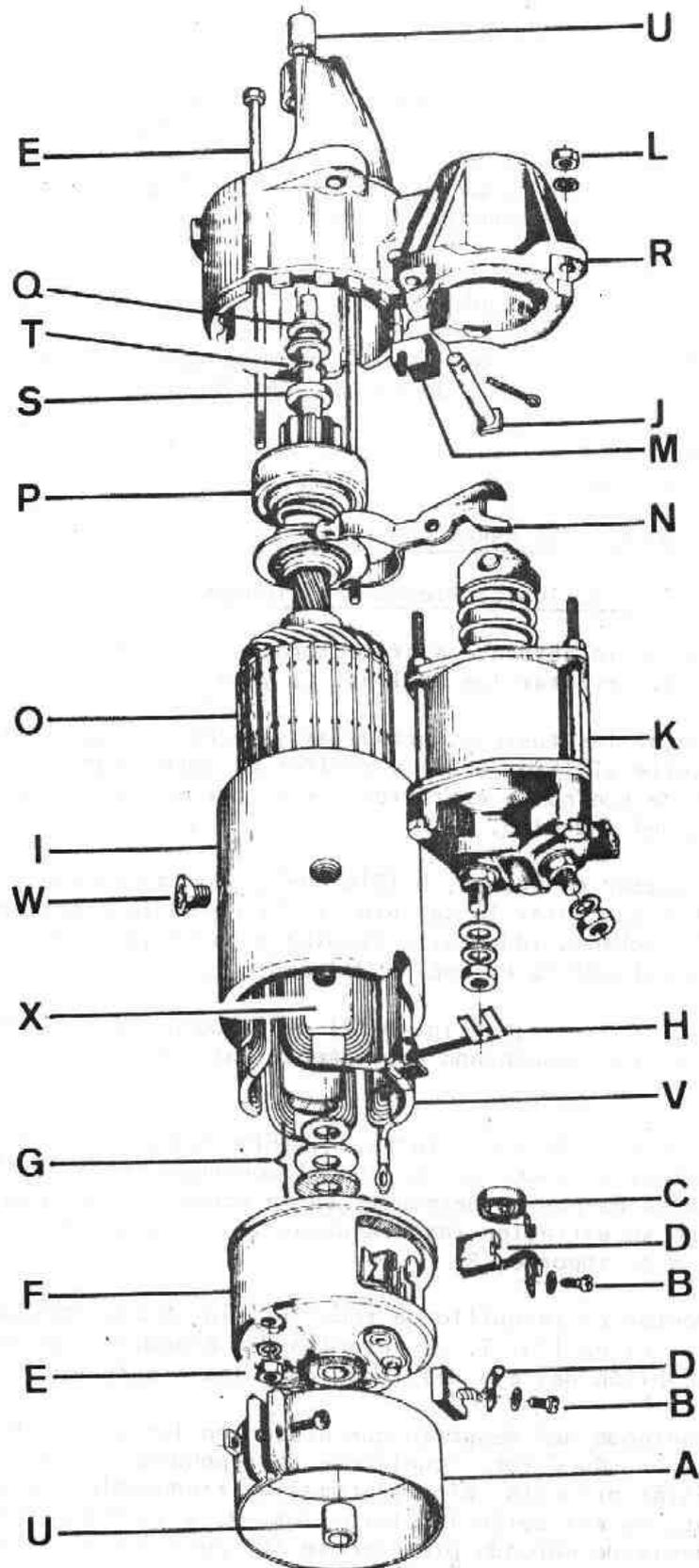


Fig. N-22 Despiece del motor de arranque MOE-12.9 para motores Diesel 2 1/4 L.

Fig. N-22 Despiece del motor de arranque MOE-12.9 para motores Diesel 2 1/4

- A) Abrazadera protectora
- B) Tornillos y arandelas de fijación escobillas
- C) Muelles de escobillas
- D) Escobillas
- E) Pernos, tuercas y arandelas de fijación conjunto
- F) Portaescobillas
- G) Arandelas de control juego axial inducido
- H) Puente de comunicación inductoras y contactor
- I) Carcasa
- J) Eje de la horquilla
- K) Contactor
- L) Tuercas y arandelas de fijación contactor
- M) Taco de cierre
- N) Horquilla
- O) Inducido
- P) Conjunto piñón
- Q) Arandelas de tope
- R) Soporte
- S) Casquillo de tope
- T) Anillo
- U) Casquillos
- V) Inductoras
- W) Tornillos de fijación masas polares
- X) Masas polares

2.2. Motor MRE-12.9.- Vehículos Diesel y Gasolina 6 cilindros

- 2.2.1. Desmontar la abrazadera protectora, A (Fig. N-23), extraer los tornillos, B, levantar los muelles, C, y retirar las escobillas, D.
- 2.2.1. Desmontar las tuercas y arandelas, E, que fijan los tres cuerpos del conjunto entre sí (Fig. N-23) y retirar el soporte portaescobillas, F, cuidando que no se extravíen las arandelas, G, que controlan el juego axial del inducido.
- 2.2.2. Desconectar el puente, H (Fig. N-23) de la carcasa y contactor. Retirar la carcasa, I, y el inducido, J, así como la placa retén, K.
- 2.2.3. Desmontar las dos tuercas, L (Fig. N-23) que sujetan el contactor, M, al soporte. Desplazar el piñón hacia el casquillo de tope y retirar el contactor.
- 2.2.4. Desmontar la tuerca y arandela, N (Fig. N-23) de fijación del eje, O, de la horquilla y retirar dicho eje.
- 2.2.5. Empujar el eje de planetarios, P (Fig. N-23) hacia el exterior del soporte, Q, y desmontar el eje punto a la corona, R, el piñón, S, y la horquilla.

En esta operación, se cuidará de que no se extravíe el casquillo especial, T (Fig. N-23).

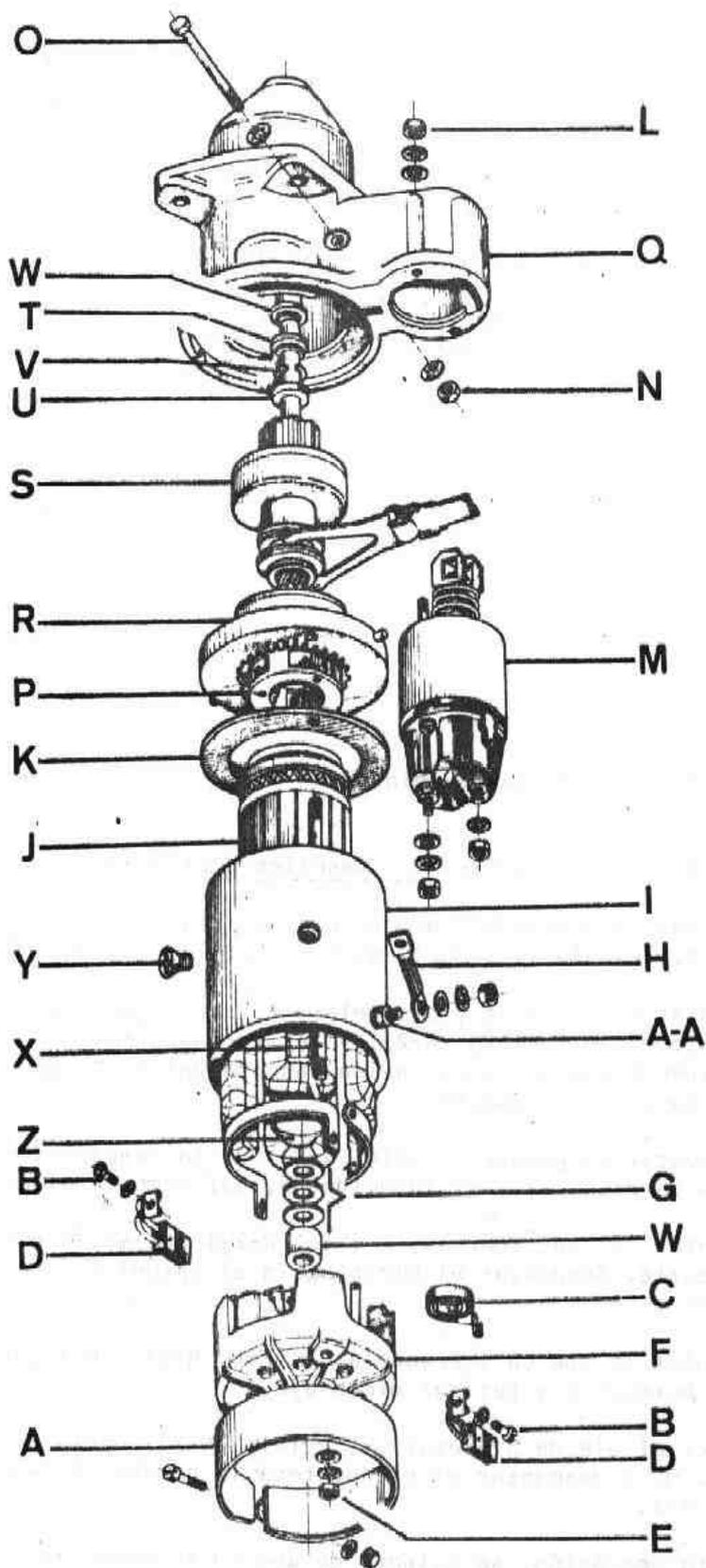


Fig. N-23 Despiece del motor de arranque MIRE-12.9 para motores Diesel y Gasolina 3 1/2 L.

Fig. N-23 Despiece del motor de arranque MRE-12.9 para motores Diesel y Gasolina 3,42 L.

- A) Abrazadera protectora
- B) Tornillos y arandelas de fijación escobillas
- C) Muelles escobillas
- D) Escobillas
- E) Tuercas y arandelas de fijación conjunto
- F) Portaescobillas
- G) Arandelas de control juego axial del inducido
- H) Puente de comunicación entre inductoras y contactor
- I) Carcasa
- J) Inducido
- K) Placa retén
- L) Tuercas y arandelas de fijación contactor
- M) Contactor
- N) Tuerca y arandela de fijación eje
- O) Eje de la horquilla
- P) Eje de planetarios
- Q) Soporte exterior
- R) Corona
- S) Piñón
- T) Casquillo especial
- U) Casquillo de tope
- V) Anillo elástico
- W) Casquillos
- X) Inductoras
- Y) Tornillos de fijación masas polares
- Z) Masas polares
- A-A) Borne de entrada de corriente a las inductoras

- 2.2.6. Desplazar el casquillo de tope, U (Fig. N-23) hacia el piñón, desmontar el anillo, V, que lo retenía y separar el piñón, S, la corona, R, y el eje, P.
- 2.2.7. Dependiendo del desgaste que presenten los casquillos, W (Fig. N-23) se repondrán éstos. Igualmente se repondrán las bobinas inductivas, X, si éstas presentan alguna anomalía irreparable. Para desmontar las bobinas, se extraerán los tornillos, Y, que fijan las masas polares, Z, y se extraerán dichas masas, habiendo marcado previamente sus posiciones con respecto a la carcasa, I. Desmontar el borne de entrada de corriente a las inductoras A-A y extraer éstas.

3.- ARMADO DE MOTORES DE ARRANQUE

Se realizará invirtiendo del punto 2.17 al 2.1.1. para motores MOE-12-7 y - del 2.2.7 al 2.2.1 para motores MRE-12-9.

- 3.1. Lubricar el eje de la horquilla y los acoplamientos de ésta sobre el piñón con grasa FEMSA tipo GR5 (Tipos: Van Estan núm. 2 de ESSO, Barbatia 2 de - SHELL y Verkol GB Grafitada de VERKOL).
- 3.2. Engrasar la hélice del conjunto piñón y las estrías del inducido o las del eje de planetarios, con grasa FEMSA GR5.

- 3.3. En motores MRE-12-9, montar el reductor en el alojamiento del soporte, fijándolo por medio de su guía o chaveta. Los dientes de la corona se engranarán ligeramente con grasa FEMSA tipo Gr5.
- 3.4. Los casquillos de los soportes, se lubricarán con 0127 (Tipos: Talpaso de SHELL y Aries X-50 de REPESA).
- 3.5. En los motores que se hayan desmontado las bobinas inductoras y las masas polares, éstas deberán montarse colocando un separador de masas polares entre ellas (ver diámetro interior de masas, en Ficha Técnica).
- 3.6. Los principales pares de apriete de las distintas tuercas del motor, se entran en la Ficha Técnica.

4.- INSPECCION DE PIEZAS Y SUBCONJUNTOS

Antes de realizar la inspección, limpiar todas las piezas escrupulosamente.

4.1. Inducido

Para limpiar el inducido, no debe sumergirse en ningún disolvente, ya que podría deteriorarse el aislamiento del mismo y el colector.

- 4.1.1. Las muñequillas del eje deben presentar buen aspecto. No deberán presentar señales de un desgaste excesivo, rayas, gripaduras o golpes; tampoco deben apreciarse señales de oxidación.
- 4.1.2. El estriado del eje o los dientes del piñón (motores con reductor) - deben estar limpios, exentos de partículas extrañas y no deberán presentar señales de un desgaste excesivo, golpes u oxidación.
- 4.1.3. La superficie del colector debe estar limpia y no presentar rayas, grietas o manchas.

Si la superficie de rodadura tuviera un desgaste excesivo, manchas - (no procedentes de averías eléctricas, ver puntos, 4.1.7, 4.1.8 y - 4.1.9) o con aspecto rugoso, proceder a repararla.

El diámetro que debe tener el colector una vez torneado no debe ser inferior al indicado en la Ficha Técnica. La lectura máxima, con el comparador apoyado en la superficie mecanizada y las muñequillas sobre calzos en V, debe ser 0,08 mm.

- 4.1.4. Si durante el mecanizado desaparecieran las ranuras de los aislantes entre delgas, proceder a rebajar las mismas. Las dimensiones de la ranura deben ser (Fig. N-24)

Cota A: Collectores de \emptyset 35 mm. - 0,7 \div 0,9 mm.
 Collectores de \emptyset 36 mm. - 0,9 \div 1,1 mm.

Cota B: 1 mm.

- 4.1.5. Después de mecanizado, proceder a la limpieza escrupulosa del inducido, utilizando con preferencia aire comprimido. Observar que no existen virutas de cobre en el devanado y que no quedan rebabas procedentes del mecanizado, en la superficie de rodadura ni en las ranuras.

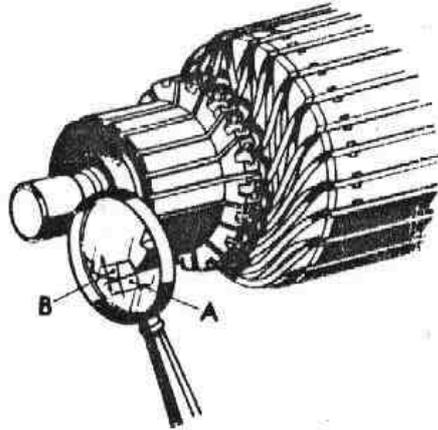


Fig. N-24

4.1.6. Observar si existen conductores levantados o soldaduras deficientes. En caso de que así ocurra, cambiar el inducido.

4.1.7. Comprobar que no hay cortocircuito en las bobinas mediante un transformador en V (roncador) y una lámina metálica.

Una vez colocado el inducido sobre el roncador, girar el mismo colocando la lámina metálica sobre la superficie de las láminas del núcleo. Si en algún punto se notara que la lámina es atraída por el núcleo, es que existe un cortocircuito en el bobinado.

4.1.8. Comprobar el aislamiento a masa entre la delgas del colector y el eje del inducido (Fig. N-25).

En caso de no disponer de un comprobador de aislamiento (300 V) -- utilizar una lámpara serie de 15 W, 110 V ó 220 V.

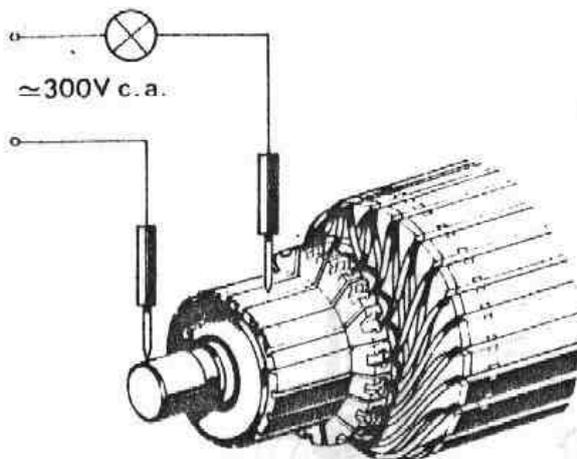


Fig. N-25

4.1.9. Comprobar que hay continuidad en el inducido. Para ello colocarlo sobre un transformador en V, conectar las puntas de prueba de un amperímetro entre dos delgas consecutivas (ver Fig. N-26) girando el inducido hasta que la lectura del amperímetro sea máxima. Repetir esta operación con todas las delgas consecutivas.

Una lectura más baja que las demás, indica que no existe continuidad en alguna de las bobinas conectadas a las delgas en prueba. La interrupción en el circuito suele estar casi siempre localizada en la soldadura del colector a las puntas de las bobinas. Esta interrupción dá lugar a un chispeo excesivo, en la delga afectada, produciendo una elevación de la temperatura que llega a quemar el colector.

Un cambio en la coloración o quemadura de una zona del colector o un chispeo excesivo en el mismo, suelen indicar que existe una falta de continuidad en el inducido.

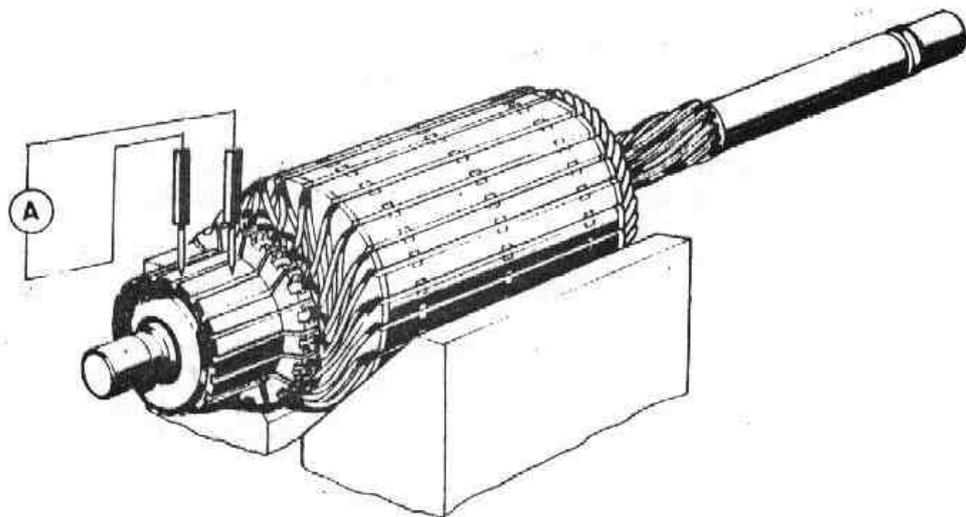


Fig. N-26

4.1.10 No mecanizar el núcleo del inducido bajo ningún pretexto.

4.2. Carcasa completa con bobinas

4.2.1. Comprobar que no están partidos los puentes que unen a las bobinas entre sí.

4.2.2. Comprobar que hay continuidad entre el borne de entrada y el extremo del conjunto inductor (Fig. N-27).

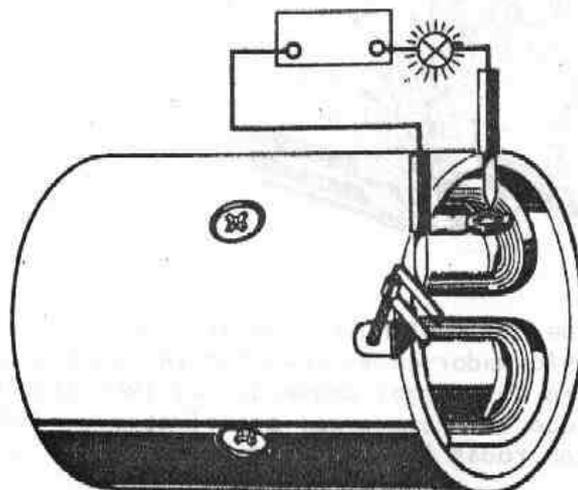


Fig. N-27

- 4.2.3. Comprobar que es correcto el aislamiento a masa del conjunto inductor.

En caso de no disponer de un comprobador de aislamiento (300 V) utilizar una lámpara serie de 15 W, 110 V ó 220 V (Fig. N-28).

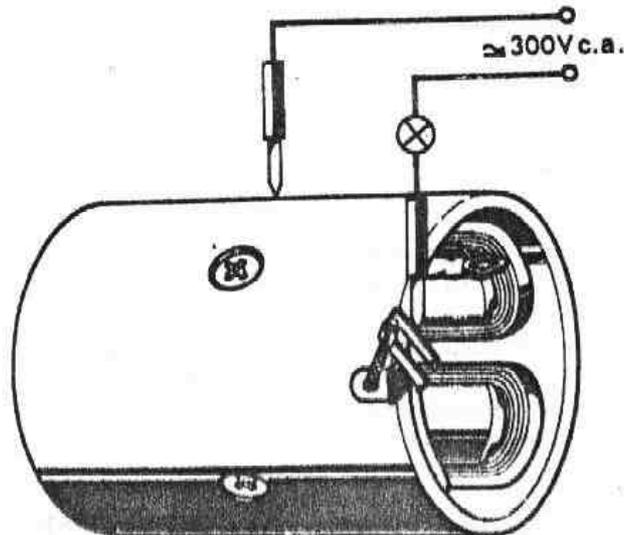


Fig. N-28

- 4.2.4. Comprobar el bloqueo a fondo de los tornillos que fijan las expansiones polares y que el diámetro interior de las mismas, se encuentra comprendido dentro de los valores indicados en la Ficha Técnica.

4.3. Soporte lado accionamiento

- 4.3.1. Comprobar que no existen fisuras en el soporte.

- 4.3.2. El casquillo, donde se aloja el eje del inducido, no deberá presentar un desgaste excesivo, ni debe estar desplazado de su alojamiento.

En caso de que presente anomalía, cambiarlo por uno nuevo.

4.4. Soporte lado colector

- 4.4.1. Comprobar que es correcto el aislamiento a masa de los portaescobillas positivos.

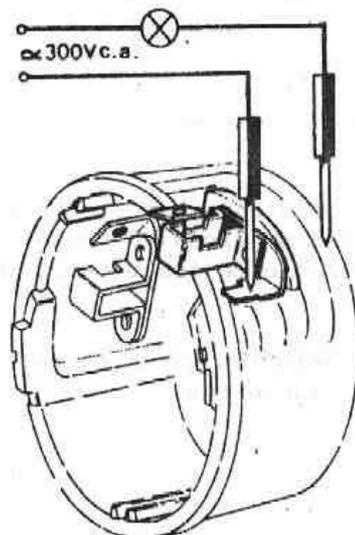


Fig. N-29

En caso de no disponer de un comprobador de aislamiento (300 V) utilizar una lámpara serie de 15 W, 110 V ó 220 V (Fig. N-29).

- 4.4.2. Los portaescobillas no deben estar deformados y permitirán el libre deslizamiento de las escobillas.

Limpiar el interior de los mismos, con un trapo humedecido en petróleo. Secar después con aire comprimido.

- 4.4.3. Las escobillas deberán tener una longitud superior a la indicada en la Ficha Técnica.

Deberán ofrecer una buena superficie de asiento, no presentando desprendimientos de material.

Los terminales no estarán desprendidos, ni deteriorado el aislamiento de los cables de las escobillas positivas.

- 4.4.4. Comprobar que los muelles se encuentran bien montados.

Comprobar que la fuerza ejercida por los mismos sobre las escobillas, se encuentra comprendida dentro de los valores indicados en la Ficha Técnica.

Utilizar un dinamómetro según indica la Fig. N-30.

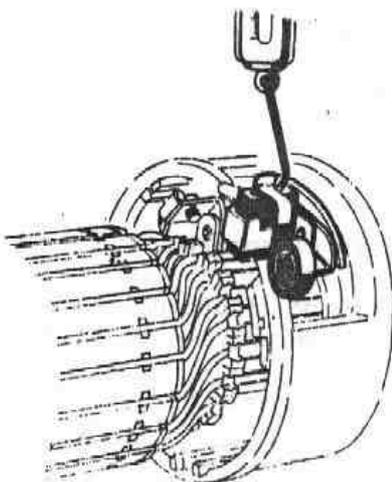


Fig. N-30

- 4.4.5. El casquillo, donde se aloja el eje del inducido, no deberá presentar un desgaste excesivo, ni debe estar desplazado fuera de su alojamiento. En caso de presentar anomalía, cambiarlo por uno nuevo.

4.5. Sistema de reducción (Motor MRE-12.9)

- 4.5.1. Comprobar que el espárrago de anclaje de la corona no está torcido ni roto.

- 4.5.2. Observar el buen aspecto de los dientes de la corona y de los piñones planetarios. No deben presentar un excesivo desgaste, torcedura o roturas de los mismos. La superficie de los dientes debe ser lisa sin gripaduras, arrugas o rebabas.

- 4.5.3. Comprobar que los piñones planetarios giran correctamente en sus ejes sin excesiva holgura ni agarrotamientos.

- 4.5.4. Los casquillos, situados en el interior del soporte de la corona y del eje planetarios, no deben estar desplazados fuera de sus alojamientos ni presentar un desgaste excesivo. En caso de observarse alguna anomalía en los mismos, proceder a cambiarlos por unos nuevos.
- 4.5.5. Comprobar que las muñequillas rectificadas y las estrías del eje planetarios por las cuales se desliza el conjunto piñón, están exentas de gripaduras, golpes o desgastes anormales.

4.6. Conjunto piñón

- 4.6.1. Los dientes no presentarán deformaciones, ni desgastes en su frentes o superficies de trabajo.
- 4.6.2. Las acanaladuras no deberán tener deformaciones o partículas extrañas en su interior, que impidan el suave deslizamiento del piñón en el eje del inducido (motor MOE-12-7) o en el eje planetarios (motor MRE-12.9).

En caso de llevar soporte intermedio, G (Figs. N-31 y N-32) éste, deberá deslizar suavemente en el soporte de rueda libre, y sus acanaladuras interiores y exteriores estarán limpias de golpes o partículas extrañas que dificulten el correcto deslizamiento del conjunto piñón.

- 4.6.3. Comprobar que la rueda libre funciona correctamente, quedando bloqueada en un sentido de giro y girando libremente en el contrario.

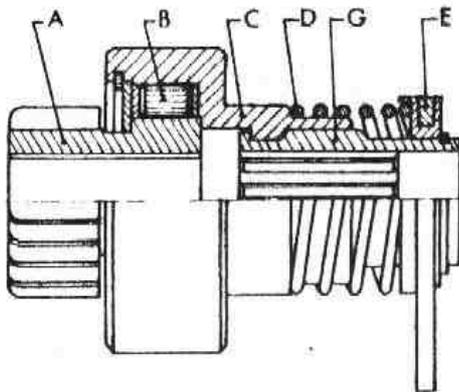


Fig. N-31

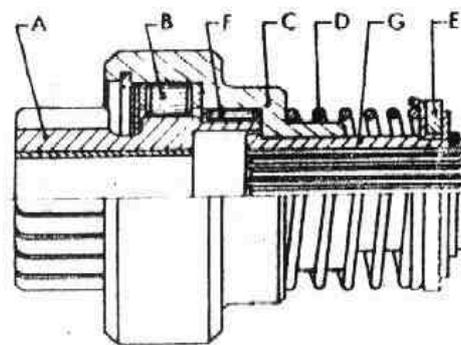


Fig. N-32

- A) Piñón propiamente dicho, con casquillo
 B) Sistema de rueda libre de enclavamiento por rodillos
 C) Eje soporte leva
 D) Muelle de compresión
 E) Acoplamiento para el extremo de la horquilla
 F) Agujas de rodadura entre el piñón y el soporte (Fig N-32)
 G) Eje soporte intermedio

4.7. Contactor

- 4.7.1. Aplicando una tensión de 6 V entre el borne 50 y masa (Fig. N-33), el consumo debe estar comprendido dentro de los valores indicados en la Ficha Técnica.

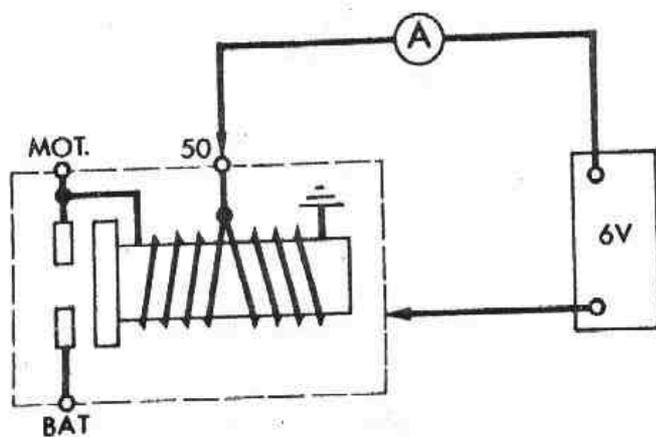


Fig. N-33

4.8. Horquilla

4.8.1. Observar que la horquilla no está doblada ni presenta fisura.