

CURSO BASICO DE



ELECTRICIDAD

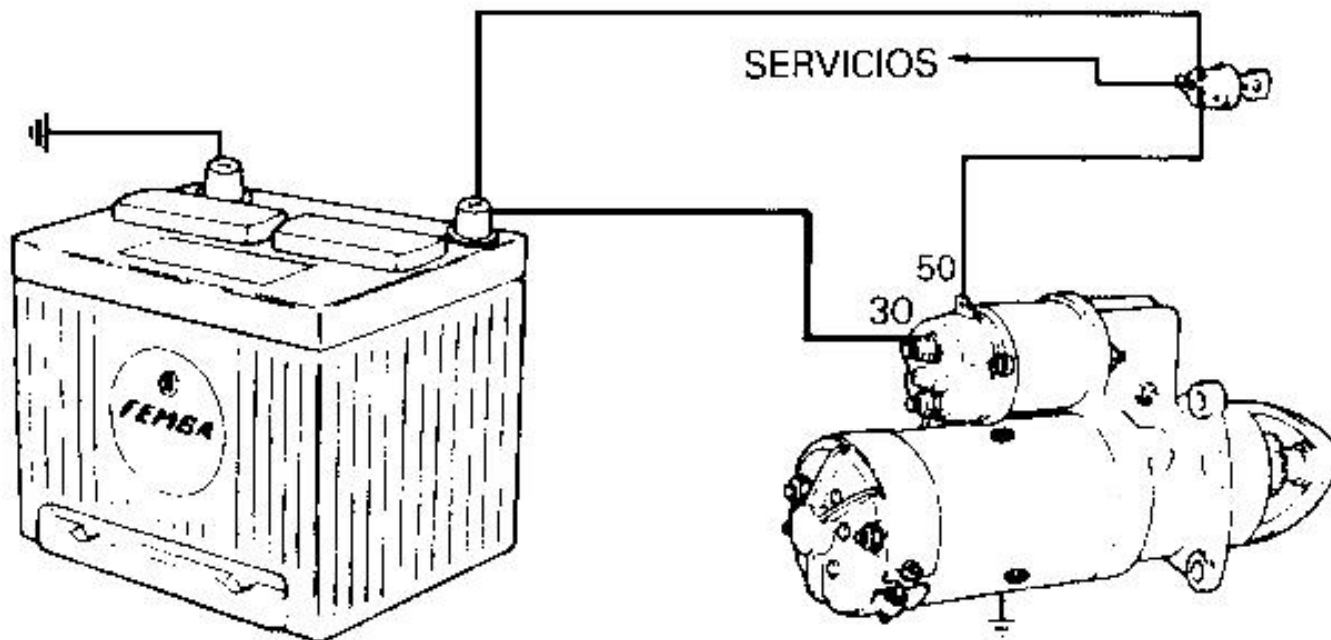
2da. PARTE

Multitester



Circuito de Arranque

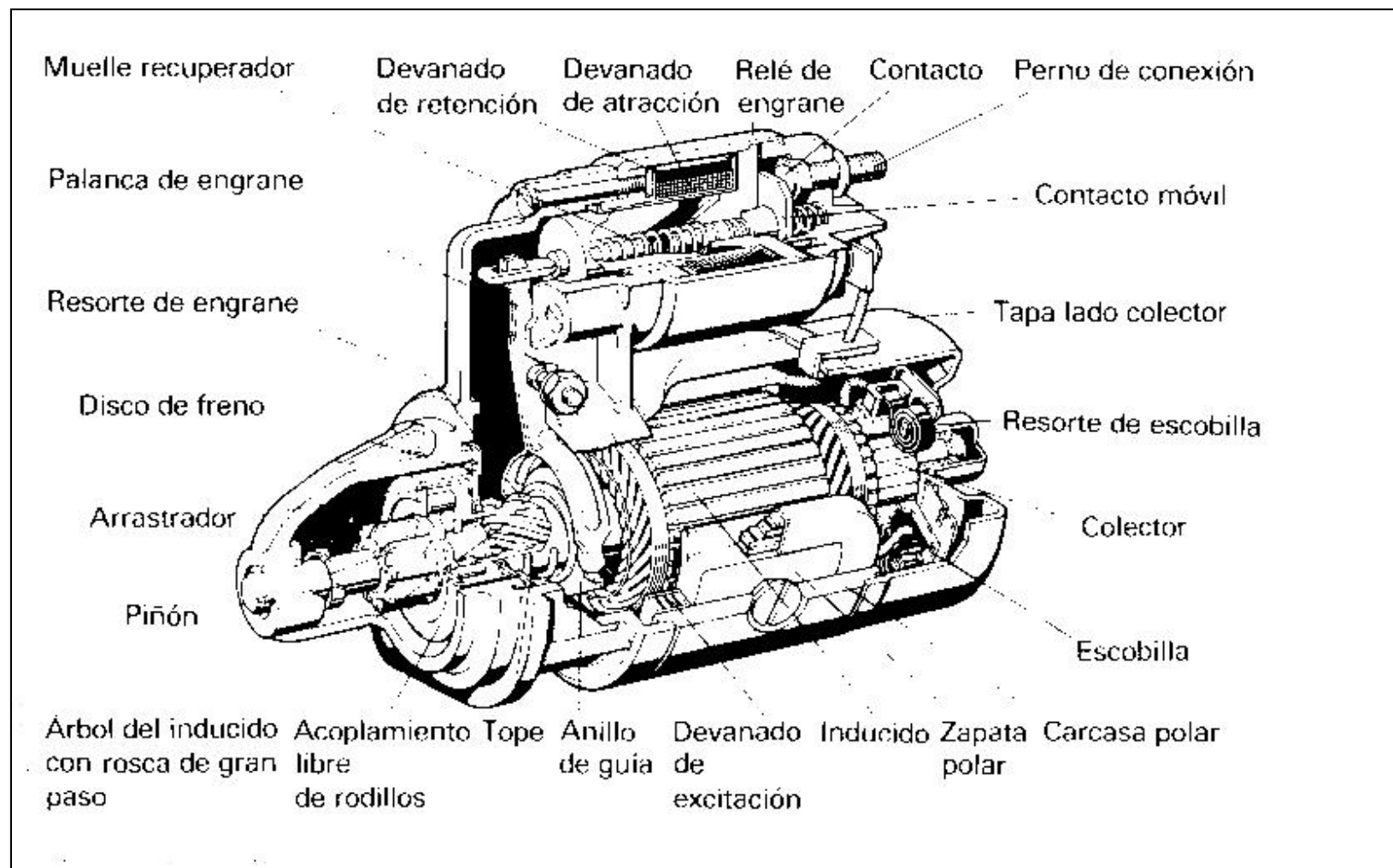
La misión del circuito de arranque es hacer que el motor de combustión de los primeros giros hasta lograr que funcione por si mismo.



Componentes del motor de arranque

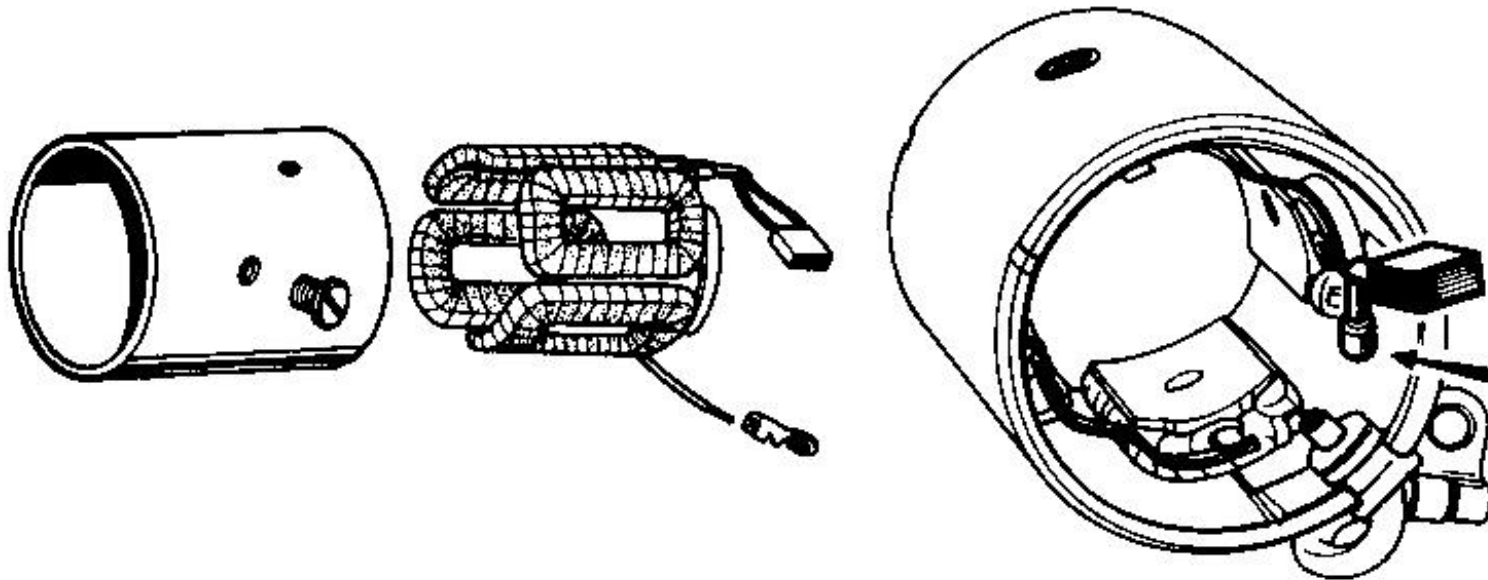


1:41_17:04



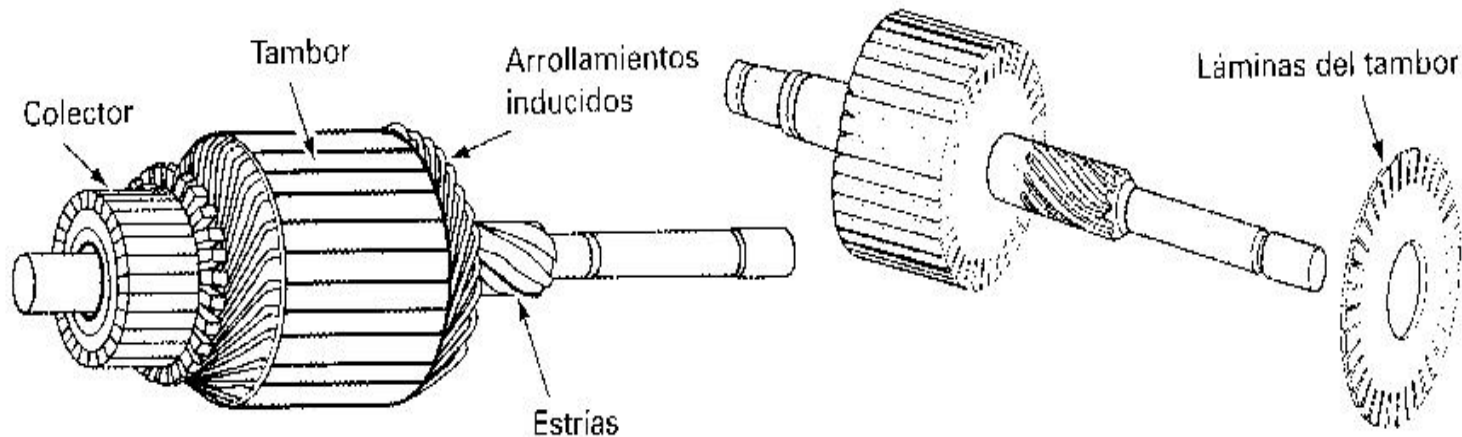
Estator

El conjunto de bobinas y masas polares reciben el nombre de inductoras o estator y el espacio que queda entre la masa polar y tambor del rotor se llama entrehierro. Cada inductora forma uno de los polos de un imán, lo cual se consigue arrollandolas una en sentido contrario a la otra. Según el numero de polos, se dice que un motor es bipolar (dos polos) o tetrapolar (cuatropolos)



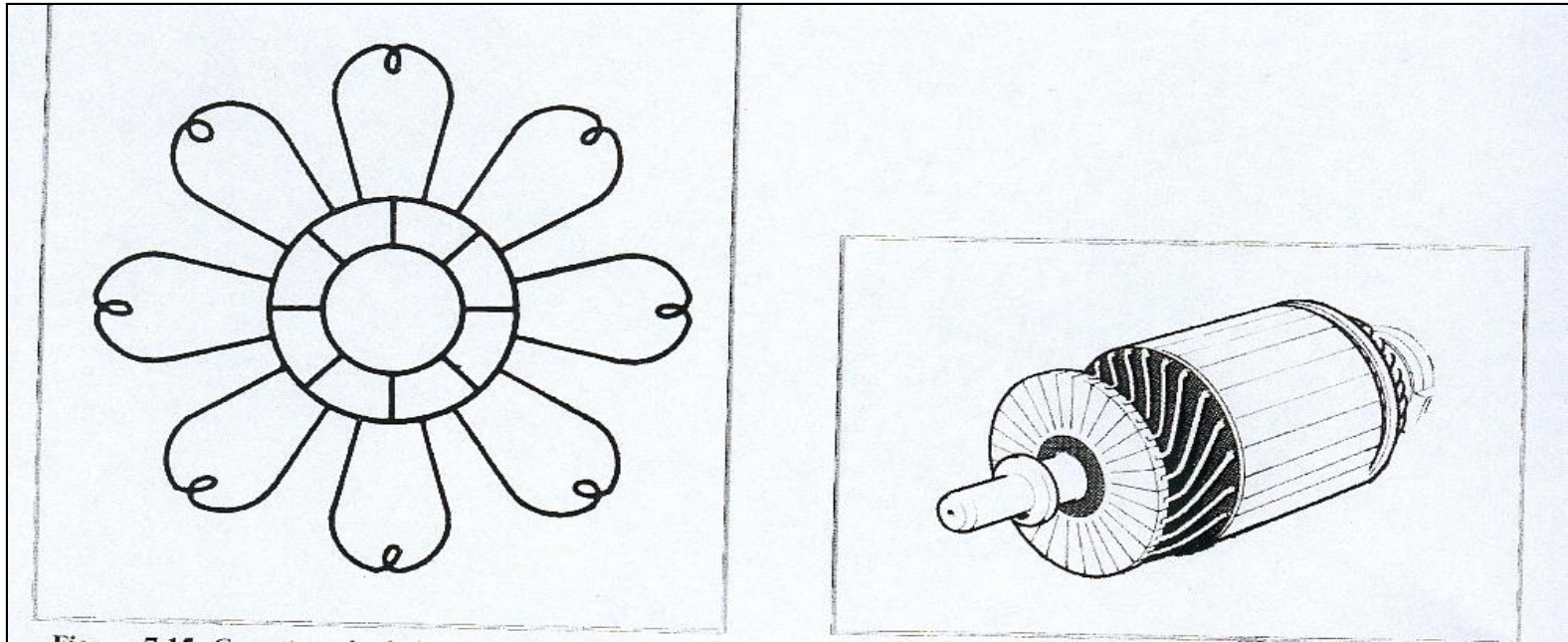
Rotor

Esta formado por un eje de acero sobre el que se encuentra montado un paquete de laminas llamado tambor, en el cual se alojan los arrollamientos inducidos y un colector al que se conectan estos arrollamientos. El colector es un anillo de cobre troceado en sentido longitudinal formando delgas, que están aisladas una de otras por mica.



Rotor

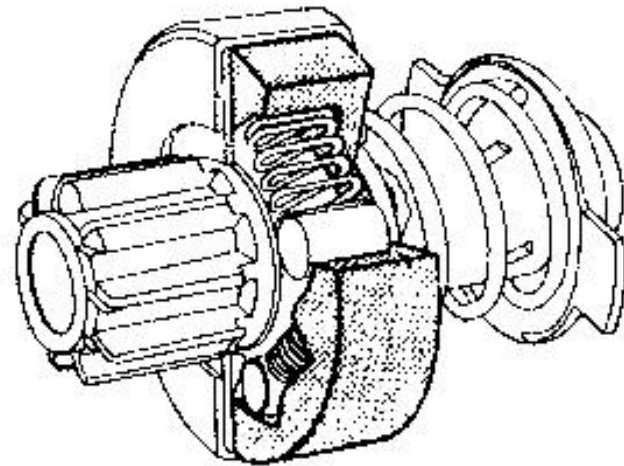
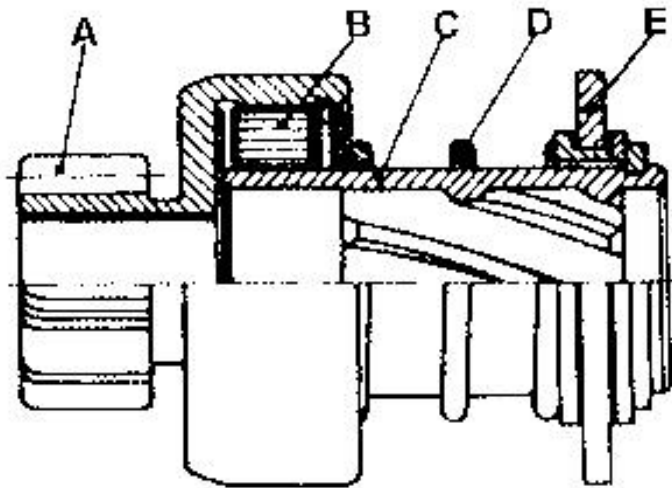
El colector se monta a presión en el eje, aislado también de él por una mica. A las delgas del colector se unen las bobinas del inducido (que pasan por las ranuras del tambor, como muestra, la figura en un conexionado en serie, es decir, uniendo el final de una bobina con el principio de la anterior en la misma delga. El paso de la corriente eléctrica por estas bobinas, sometida a su vez al campo magnético creado en el estator, produce el empuje necesario para hacer girar el rotor.



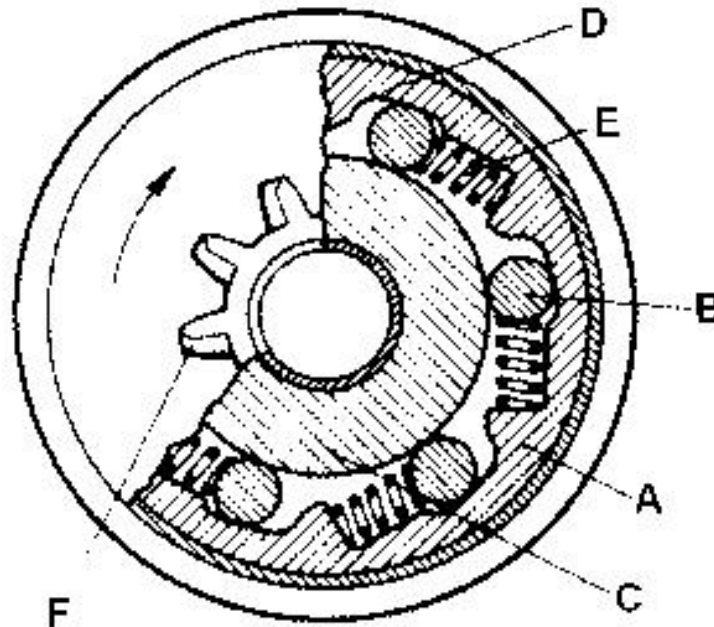
Piñón de engrane

El sistema de reducción adoptado está constituido por un piñón montado sobre el eje del inducido, que en el funcionamiento engrana con la corona del motor. El tamaño de este piñón es de 10 a 16 veces menor que la corona del volante del motor y, por esta causa para que el motor de combustión gira una vuelta, es necesario que el motor de arranque de 10 como mínimo.

En la figura puede verse que el piñón A forma una sola pieza con la parte exterior de la rueda libre B, cuya parte interior C es un manguito que dispone de unas acanaladuras internas para deslizarse por el eje del rotor.

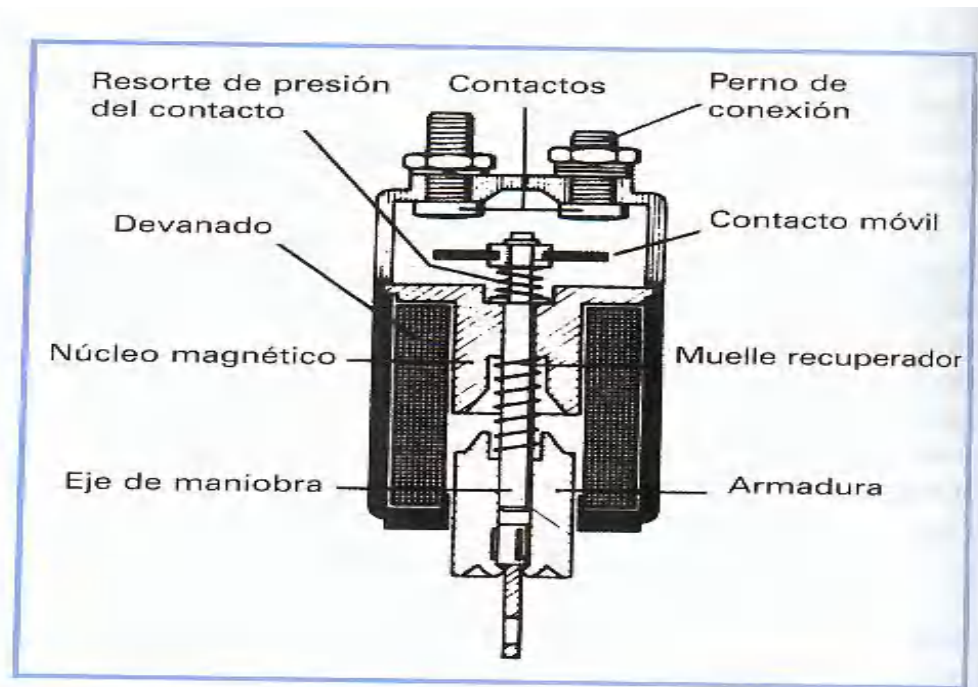


Mientras el eje del rotor gire más de prisa que el piñón de arrastre (cuando el motor de combustión todavía no ha arrancado), este es arrastrado por el rotor, comunicando el movimiento al volante, pero cuando el piñón de engrane se adelanta en el giro al rotor (motor de combustión en marcha) se produce el desacoplo en el mecanismo de rueda libre.

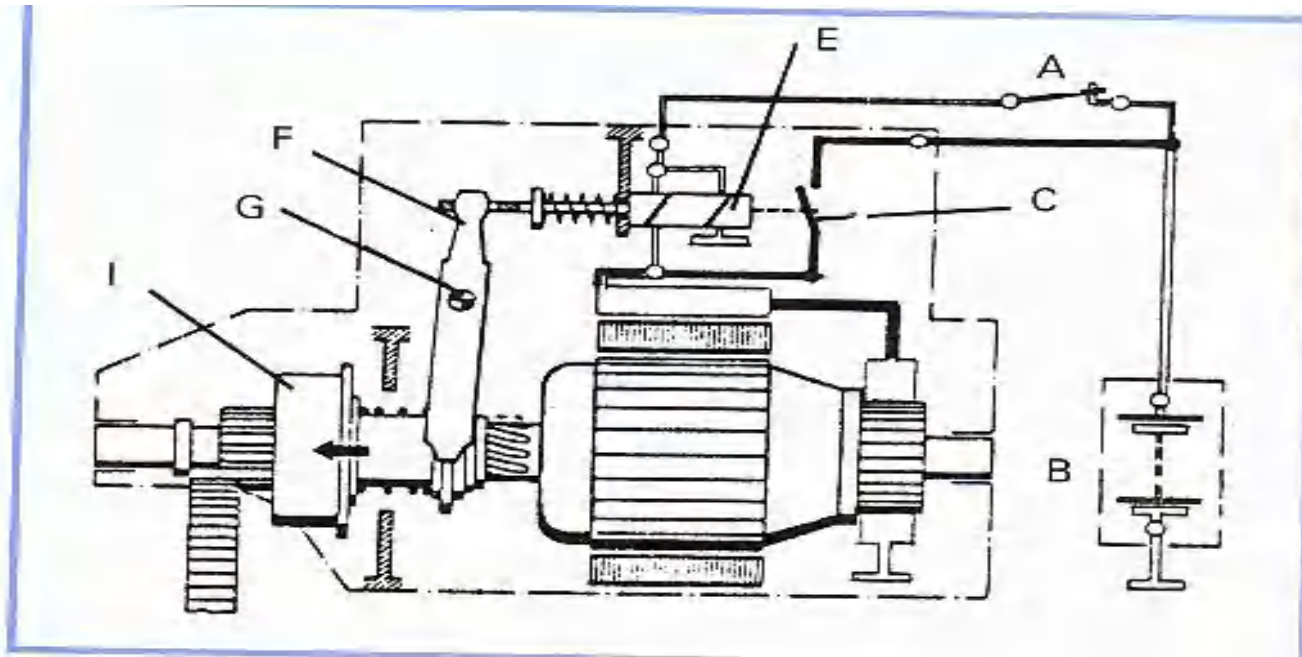


Interrupor

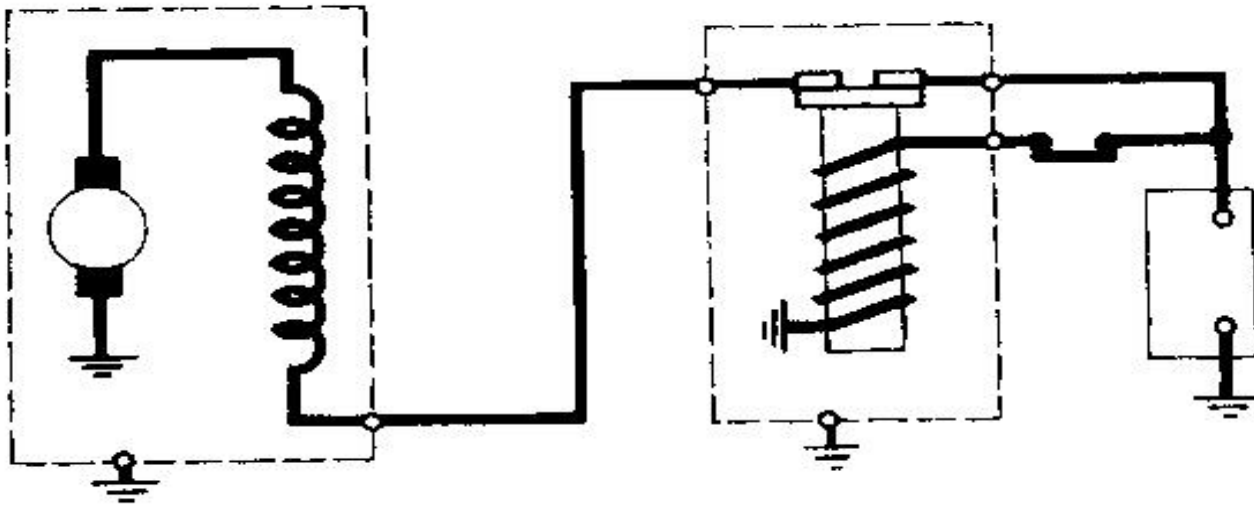
El relé esta formado por una bobina con núcleo móvil, el cual se desplaza hacia el interior de la bobina por efectos magnéticos cuando es alimentada de corriente. Los relés se utilizan como interruptores a distancia para gobernar circuitos de intensidades de corriente elevada, con el manejo de corrientes menores,



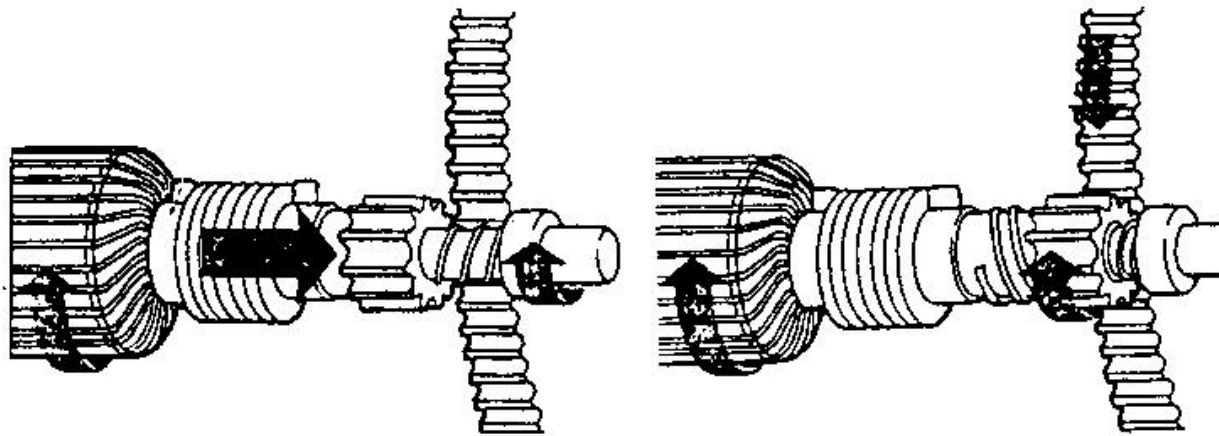
Al accionar el interruptor A, la corriente procedente de la batería B pasa a la bobina E del releé y forma el campo magnético que produce el desplazamiento del núcleo hacia la derecha, cerrando el el contacto C; así la corriente puede pasar desde la batería directamente al motor de arranque a través de este contacto, produciendose el giro del rotor, al mismo tiempo tira de la palanca F que basculando en su eje de giro G hace que el piñón I se desplace hacia la izquierda, engranando con la corona de la volante.



En algunas aplicaciones, el relé no está montado sobre el motor de arranque, sino a cierta distancia de él realizando únicamente la función eléctrica de dar paso a la corriente. En este caso el piñón es accionado por inercia.

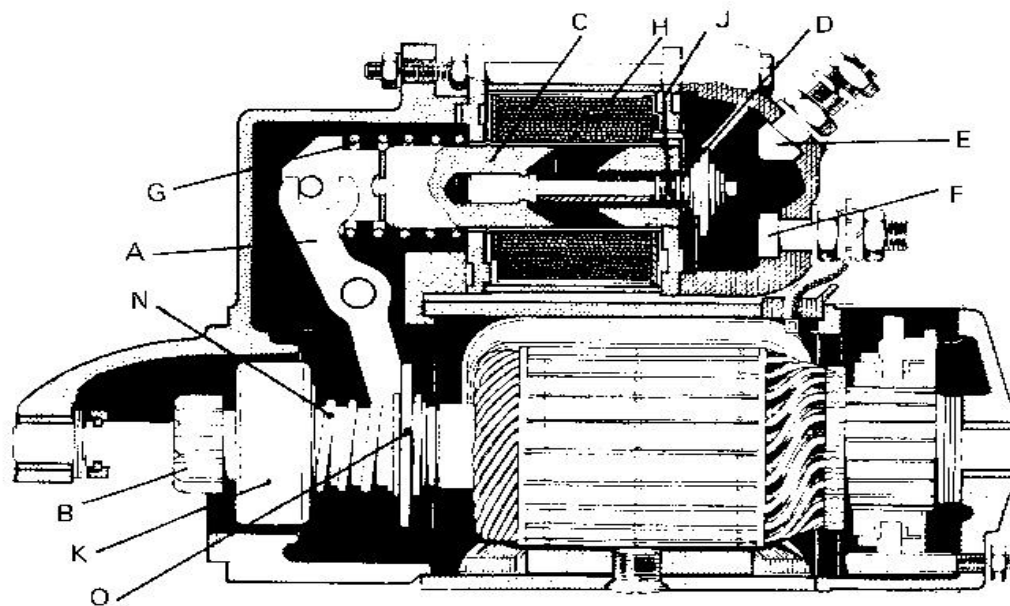


Una vez puesto en marcha el motor de combustión, el piñón de engrane es arrastrado por la corona, que ahora guiara mas rápida que el. Al girar el piñón mas rápido que el eje del rotor, se produce el desengrane, desplazandose el piñón hacia atrás.

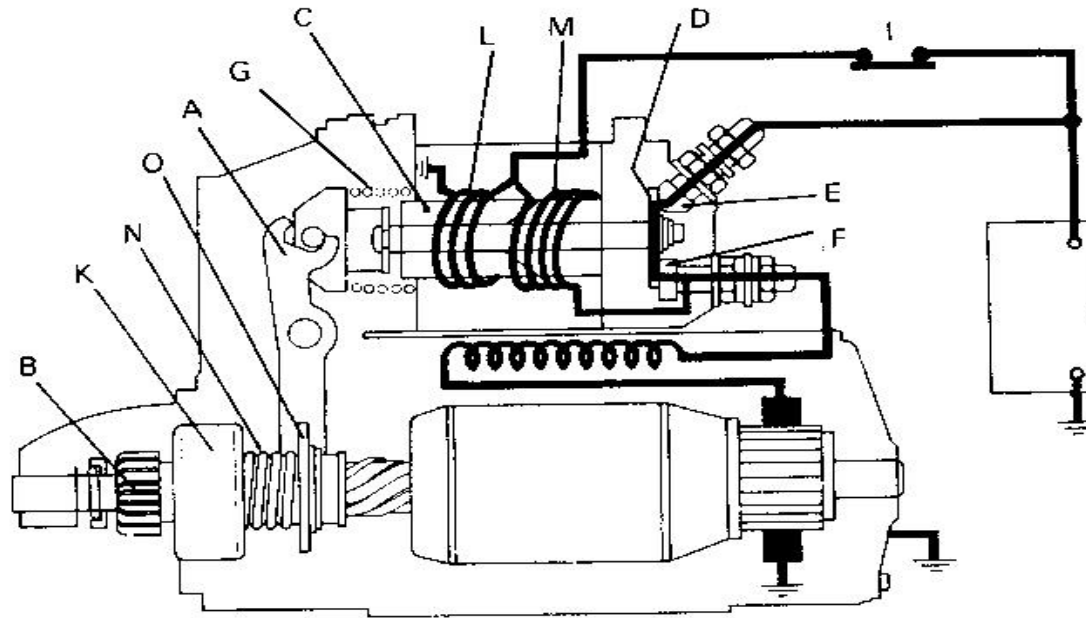


Motor de arranque por accionamiento por relé

La palanca de accionamiento A del piñón de engrane B va mandada por el núcleo C, que por su extremo opuesto termina en la placa D, montada en un casquillo aislante que impide su contacto eléctrico con el núcleo. Esta placa puede establecer el circuito entre los bornes E y F, de los cuales el E se une al borne positivo de la batería mediante un cable conductor de gran sección y al F se conecta el extremo de toma de corriente de las bobinas del estator.



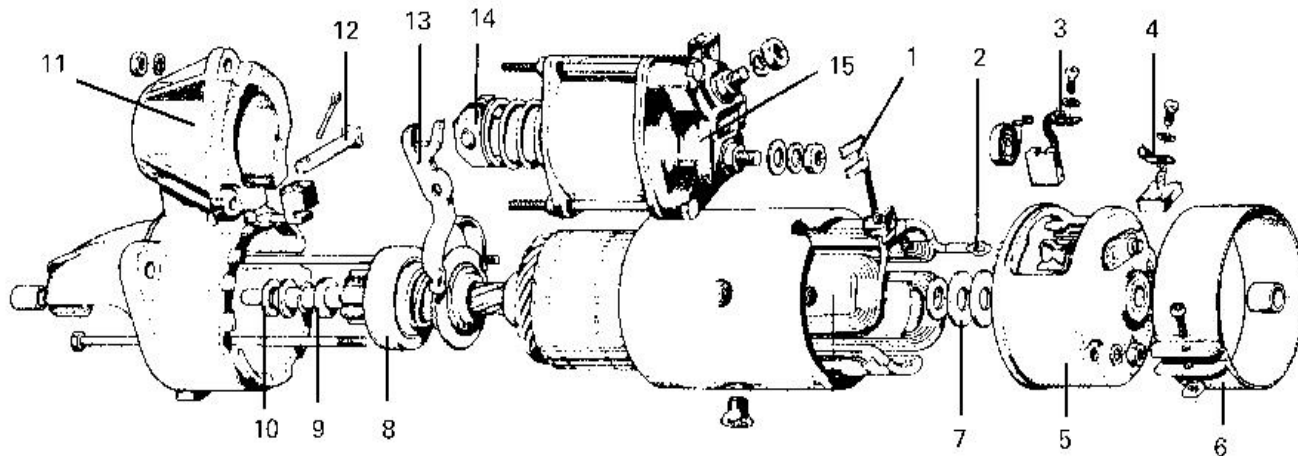
La corriente que circula por las bobinas L y M cuando se acciona el pulsador I pasa desde la primera a masa, mientras que dese la bobina M llega al borde F y de aquí, a las bobinas de estator, escobilla positiva, bobinas del rotor, escobilla negativa y masa. La mayor corriente pasa por este ultimo, puesto que su resistencia eléctrica es menor debido a que la bobina M es de hilo grueso y pocas vueltas, mientras la L es de hilo fino y muchas vueltas. Esta corriente no es lo suficiente para accionar el rotor ya que la intensidad es pequeña por eso cuando la placa D cierra los bornes pasa la corriente directa desde la batería



Característica de los motores de arranque

La figura nos muestra un motor de arranque tetrapolar de bobinados en serie tomando corriente del correspondiente borne del relé a través del conector 1, mientras que el otro extremo del devanado se une en 2 a la escobilla 3, aislada eléctricamente de masa, en tanto que la negativa 4 toma masa en el propio portaescobillas 5.

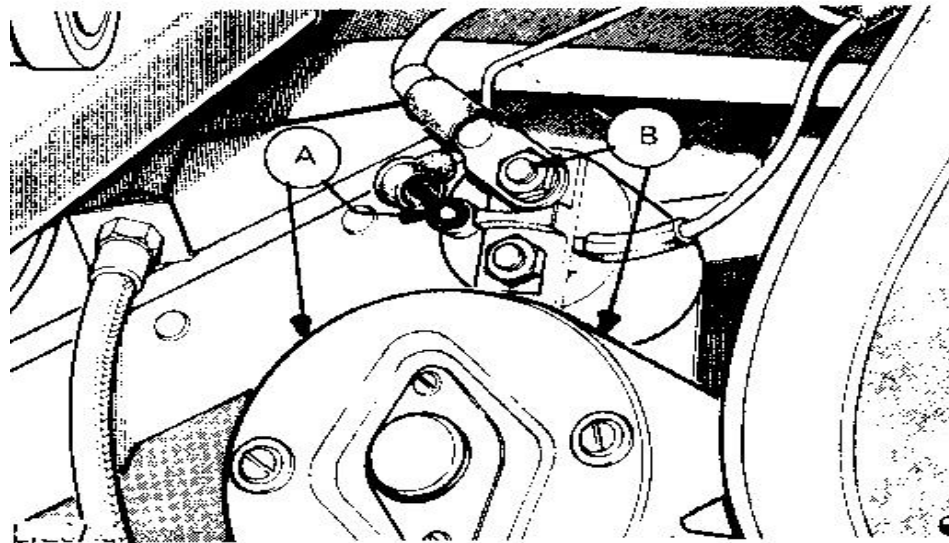
Su juego axial está impuesto por las arandelas de reglaje 7 en el lado del colector y por las 10 en el lado de accionamiento.



Verificación del circuito de arranque

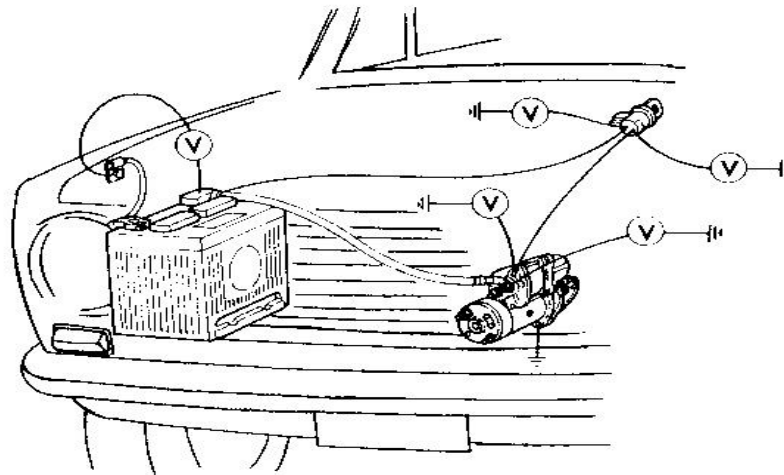
Si al accionar la llave de contacto no se pone en marcha el motor de arranque, la avería suele estar localizada en el circuito de arranque, el relé o el propio interruptor, que deberán verificarse antes de proceder a su desmontaje y reparación.

Para ello se comprobara si llega tensión al borne de accionamiento del relé posición A. Conectando el voltímetro en la posición B al accionar el motor de arranque debe producirse su funcionamiento normal y la lectura del voltímetro debe ser superior a 10v pues, de lo contrario, es síntoma de que la batería no esta totalmente cargada o existe un corto circuito en el motor de arranque.

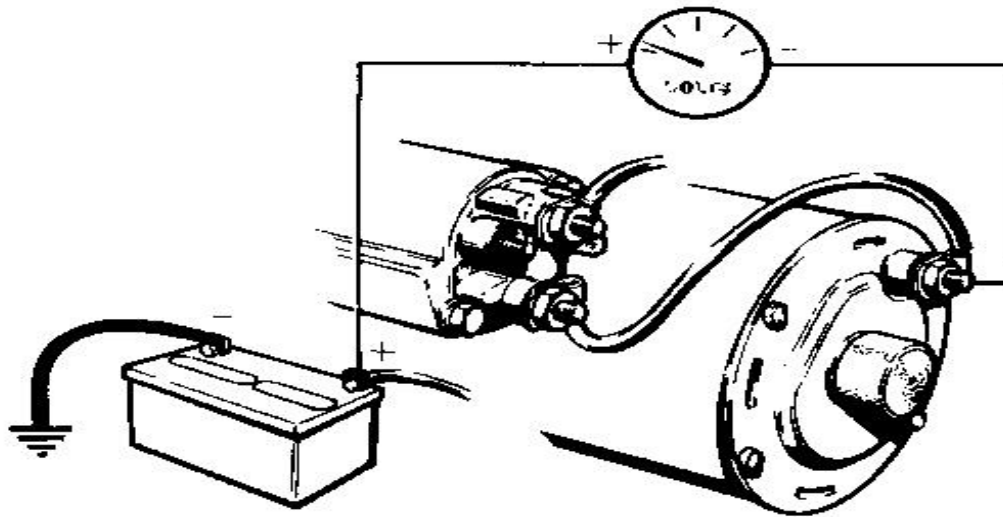


Si no fuera así, el circuito es defectuoso y deberá comprobarse el interruptor de arranque mediante el mismo procedimiento. Conectando el voltímetro sucesivamente en las posiciones que indica la figura.

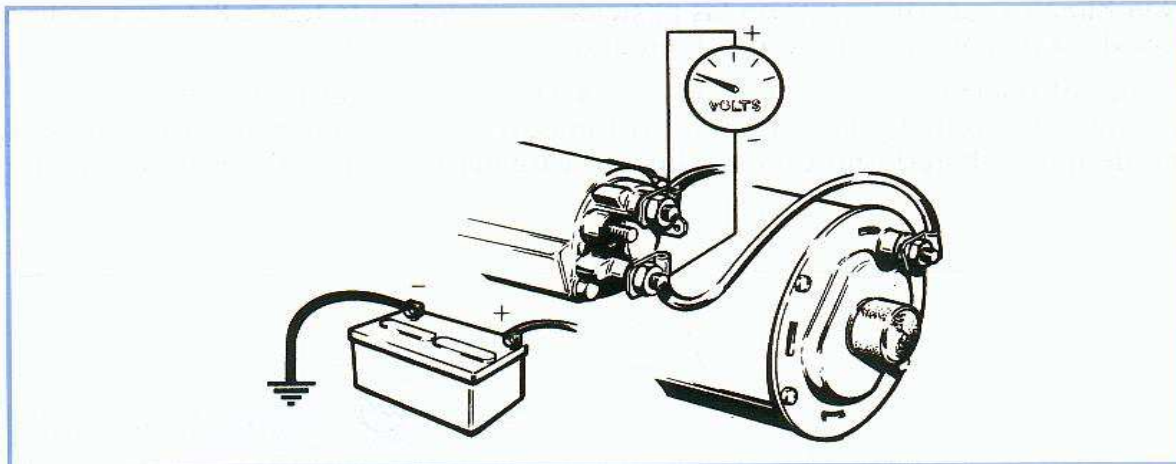
Por el contrario cuando el motor de arranque gira sin arrastrar al de combustión, la avería suele radicar en el sistema de engrane y, si el arrastre se produce, pero a una velocidad muy lenta, el defecto suele estar en el motor de arranque o en la batería.



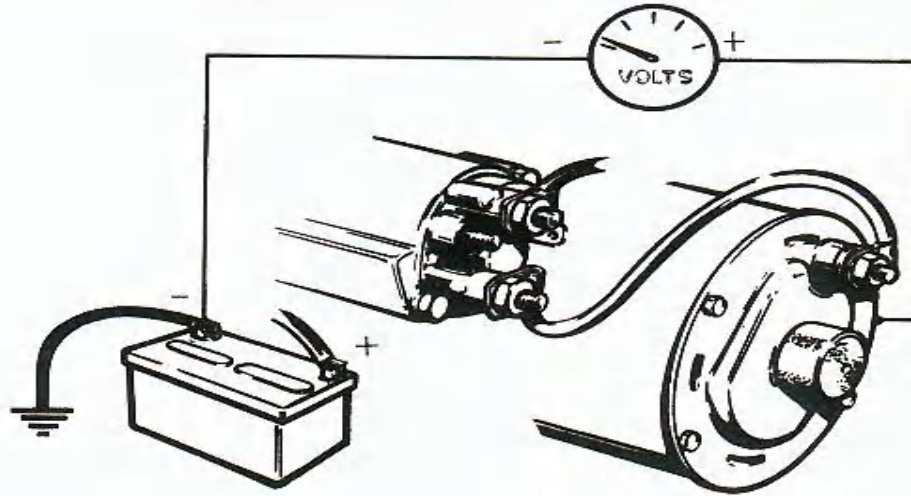
Si el resultado de esta prueba es satisfactorio, conectamos el voltímetro como en la figura entre el borne positivo de batería y la entrada de corriente al motor de arranque. La lectura debe ser inferior a 0.5 voltios. En caso contrario indica que hay caídas de tensión excesivas en el circuito.



Conecte el voltímetro entre los bornes del relé y la lectura del voltímetro al accionar el arranque debe ser menor a 0.5 voltios



Las caídas de tensión en el circuito de arranque pueden producirse en otros puntos del mismo, como son todos aquellos de conexión entre bornes y terminales. Con este fin se comprobaba que el conexionado del cable de masa es correcto, para lo cual se conecta el voltímetro entre la parte metálica del motor y el borne negativo de la batería. Si al accionar el arranque se obtiene una lectura superior a 0.5 v es que hay una toma de masa defectuosa, que debe ser subsanada.



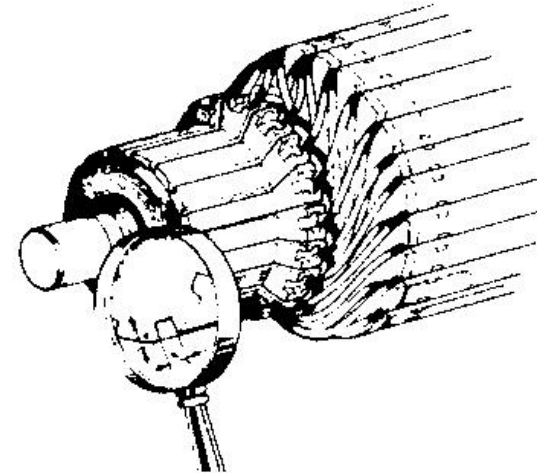
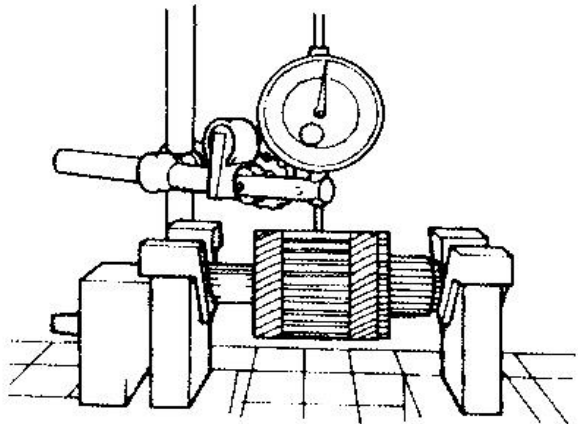
Verificación del inducido o rotor

Se comienza con una limpieza a la vez que se realiza una inspección visual de las partes metálicas, afín de detectar deformaciones, desgastes, roturas o ralladuras.

Chequear el desgaste de los cojinetes de apoyo, el piñón de engrane que no tenga golpes o ralladuras

Chequear que el rotor no este torcido

El desgaste en el colector puede ser visto observando la profundidad del rebaje de las micas aislantes entre las delgas. Si dichas se encuentran al mismo nivel que las delgas es que esta desgastado y debe reemplazarse el rotor.



En cuanto a las comprobaciones de tipo eléctrico deberá verificarse la continuidad de las bobinas, el cortocircuito y las derivaciones a masa. La continuidad se comprueba mediante un aparato llamado zumbador, que no es mas que un electroimán, sobre el que se coloca el inducido, apoyado en le tambor. El paso de corriente por el comprobador produce un campo magnético, cuyas líneas de fuerza atraviesan el rotor.

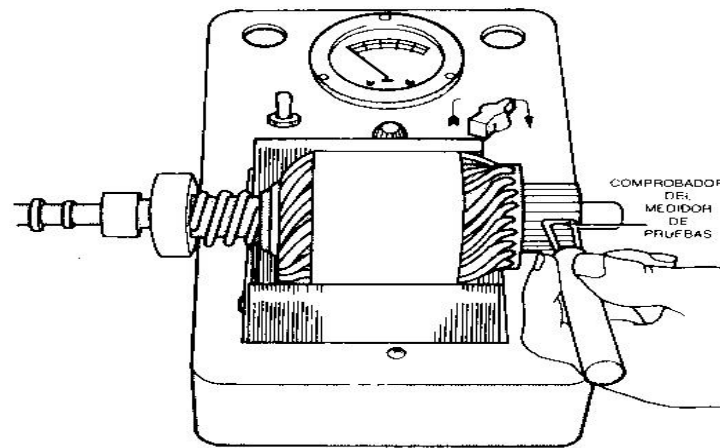


Figura 8.11. Aparato comprobador de inducidos.

Conectando un amperímetro entre dos delgas consecutivas se va girando el inducido hasta obtener la lectura max, cuyo valor debe ser igual para todas las medidas realizadas. Una lectura mas baja que las demás indica que no existe continuidad en la bobina conectada a las delgas en prueba. La interrupción suele ser detectada en la soldadura de las bobinas al colector.

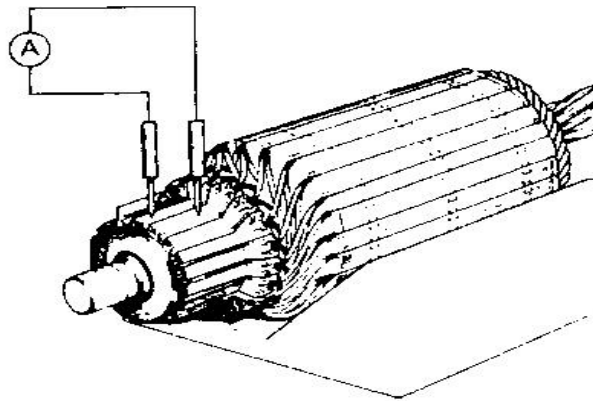


Figura 8.12. Prueba de continuidad de las bobinas.

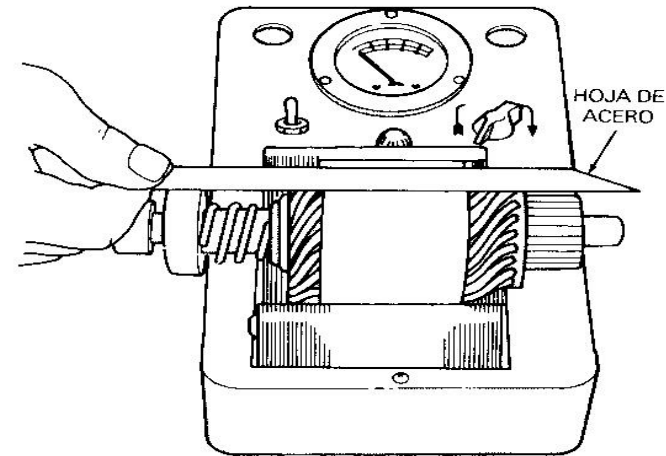
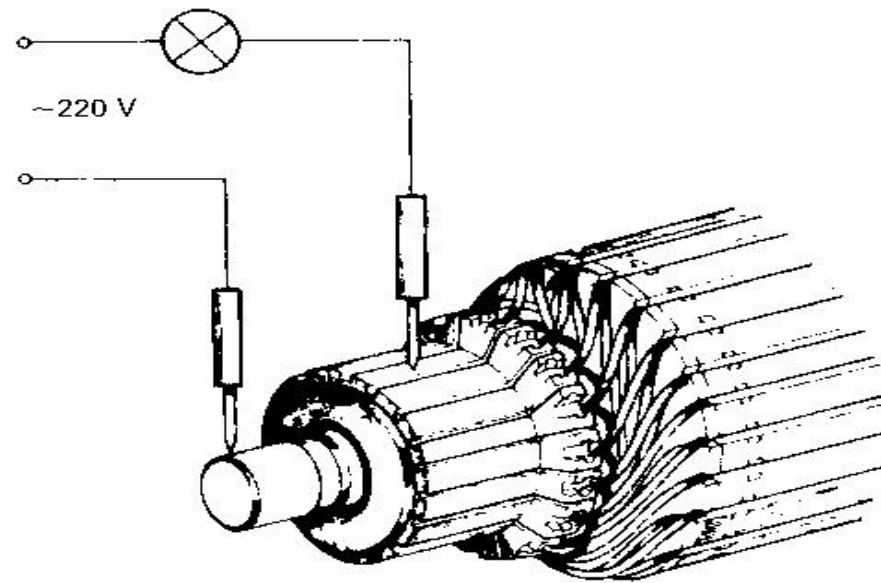


Figura 8.13. Prueba de cortocircuito de las bobinas y del colector.

Prueba de aislamiento de masa del inducido con un comprobador de aislamiento, llamado también lampara en serie. La verificación se realiza conectando una de las puntas de prueba al colector y la otra a masa en el tambor o eje, la lampara no debe de encenderse en caso contrario indica que existe un corto.



Verificación del rotor

Conectando una lampara en serie con una batería, cuyos terminales se aplican a los dos extremos de las bobinas, la lampara debe encenderse. Si no ocurre así es que el circuito esta abierto.

Las derivaciones a masa se comprueban con la serie, conectando una punta de pruebas a masa y la otra al borne de entrada de corriente, la lampara debe permanecer apagada, pues de lo contrario, hay derivación a masa en algún punto.

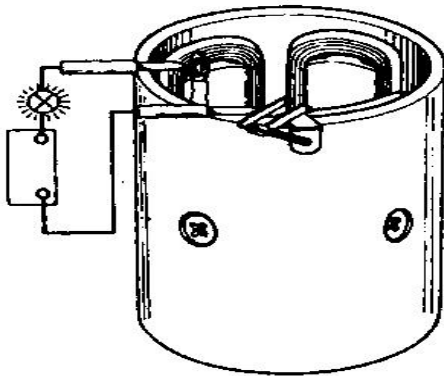


Figura 8.15. *Prueba de continuidad de las bobinas del estator.*

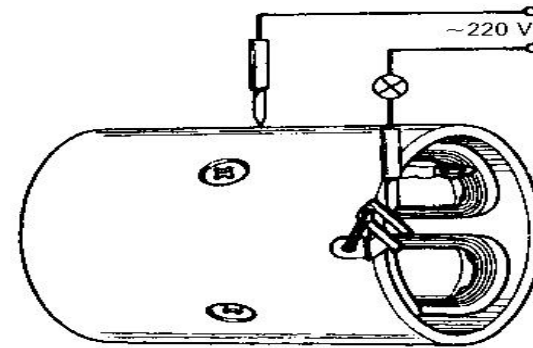


Figura 8.16. *Prueba de aislamiento de las bobinas del estator.*

Prueba del conjunto tapa de escobillas.

Deberá inspeccionarse los portaescobillas que no presenten deformaciones y permitan el suave deslizamiento de las escobillas en su int. Los portaescobillas positivas deben estar aislados de la masa y esta se con prueba como muestra la figura.

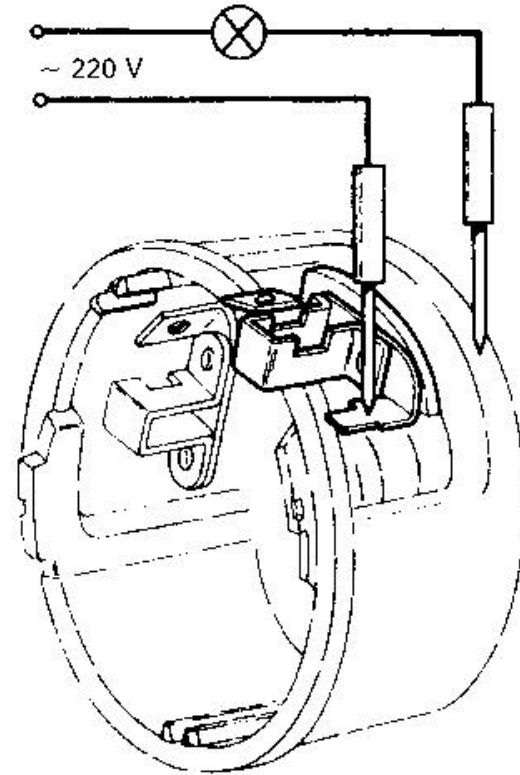


Figura 8.17. *Prueba de aislamiento de la escobilla positiva.*

Verificación de la carcasa soporte delantero

En cuanto al piñón de engrane, sus dientes no deben presentar deformaciones ni desgastes y las acanaladuras del interior que acoplan en el eje del inducido no deberán estar desgastadas, debiendo deslizarse suavemente en el acoplamiento.

Compruebe el funcionamiento de la rueda libre.

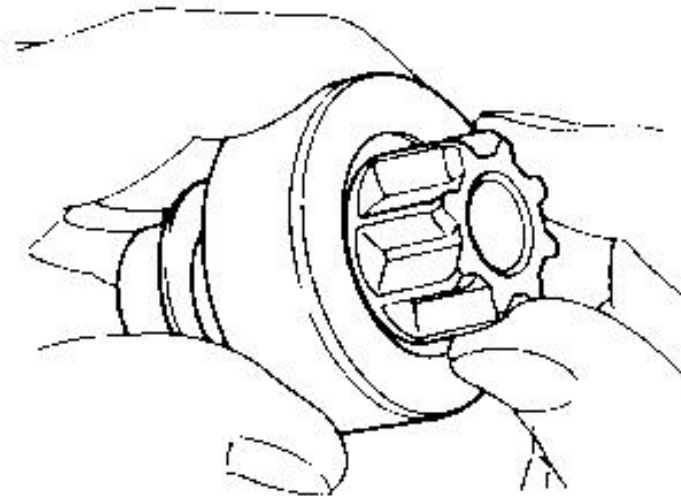


Figura 8.18. *Verificación de la rueda libre del piñón de engrane.*

Verificación del relé de arranque

Las verificaciones que hay que realizar consisten en comprobar los posibles cortocircuitos o derivaciones a masa. Para lo primero, se utiliza una batería y un amperímetro que se conectan como indica la figura. Los valores de intensidad obtenidos deben ser inferiores a 25 A, para la bobina de accionamiento y 10 A para la de retención. Si alguna de estas pruebas la lectura es cero, esto indica que la bobina probada esta cortada.

Para comprobar las derivaciones a masa se utiliza la serie, siendo imperativo desconectar de masa la bobina de retención.

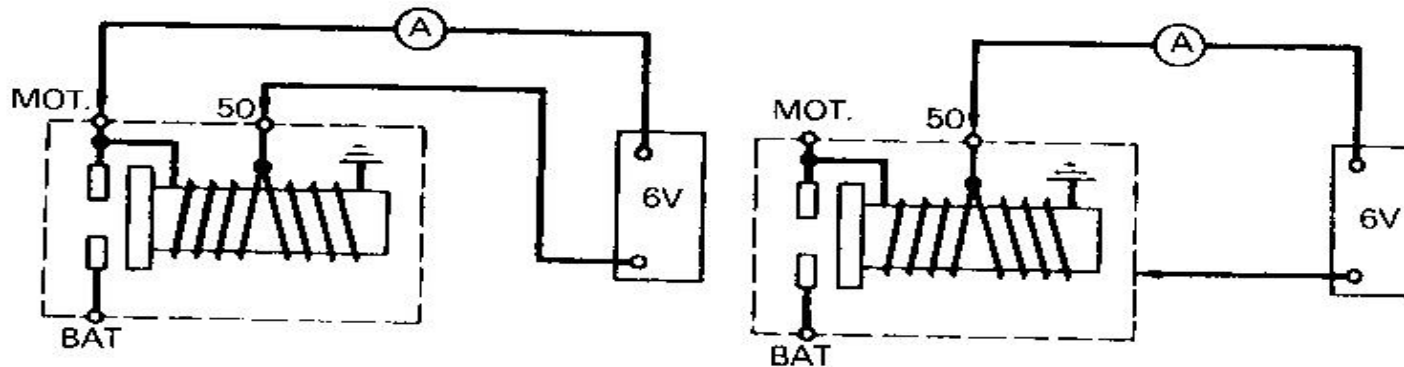


Figura 8.19. Pruebas del relé de arranque.

Prueba de funcionamiento del motor de arranque

Finalizado el armado del motor debe comprobarse su funcionamiento. Ello se realiza conectando una batería y un amperímetro como indica la figura en estas condiciones debe producirse el desplazamiento del rele y subsiguiente giro del motor, indicando el amperímetro el consumo de intensidad de corriente.

Seguidamente se conectara el positivo de batería al terminal 50 y el negativo al terminal C del mismo y a masa como muestra la figura. En estas condiciones debe producirse el desplazamiento del relé, arrastrando al piñón de engrane hasta el tope de su recorrido. Al soltar la conexión C manteniendo la del negativo de batería a masa, debe mantenerse el desplazamiento del relé y al soltar la ultima conexión este debe regresar a su posición original

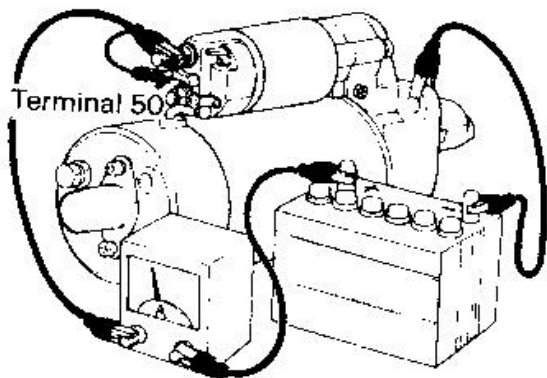


Figura 8.20. Prueba de funcionamiento del motor de arranque.

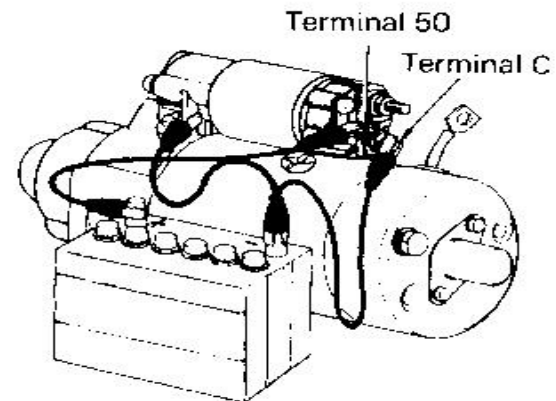


Figura 8.21. Prueba de accionamiento y retención del relé.