

# **-Circuito de carga y arranque en el automóvil -**

CENTRO EDUCATIVO: I. E. S. **Inventor Cosme García**

NOMBRE DE USUARIO: **271cosme**

PERFIL: **Electromecánica de vehículos**

LETRA DEL EQUIPO: **A**

TRABAJO REALIZADO: **Circuitos de carga y arranque**

NOMBRE Y APELLIDOS (ALUMNOS): **Miguel Cortes García y Sergio Tejada Acha**

NOMBRE Y APELLIDOS (TUTOR): **Jesús Pascual Solana**

## INDICE

### La Batería:

- Función de la batería
- Mantenimiento de baterías en servicio.
- Anomalías en baterías y causas que limitan la vida de las baterías:
- Tipos de baterías.
- Últimas tecnologías.

### Motor de arranque:

- Función del motor de arranque.
- Principio de funcionamiento del motor de arranque.
- Tipos de motores de arranque.
- Comprobación de piezas y conjuntos.
- Comprobaciones sobre bancos.
- Nuevas tecnologías.

### Sistema de carga: El Alternador

- Función del sistema de carga.
- Ventajas del alternador frente a la dinamo.
- Estructura del alternador.
- Rectificación de la corriente.
- Funcionamiento del alternador.
- Comprobaciones.
- Tipos de alternadores.
- Nuevas tecnologías.

## LA BATERIA

### Función de la batería

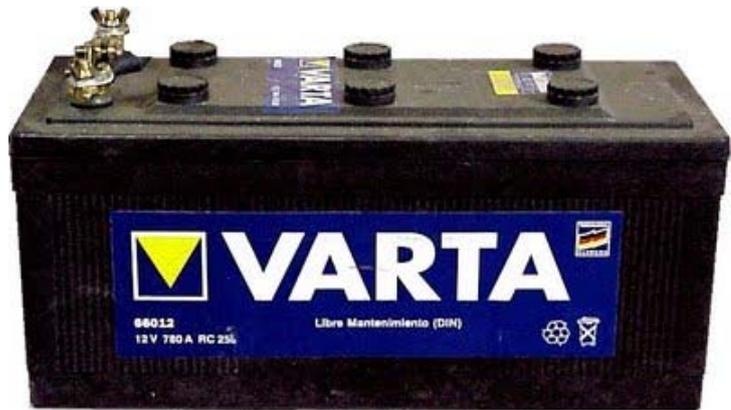
Llamamos batería a todo elemento capaz de almacenar energía eléctrica para ser utilizada posteriormente.

Una batería es en realidad un conjunto de elementos simples unidos entre sí en los que se produce una reacción química que produce electricidad. Cada uno de estos elementos consta según se ve en la foto inferior de

placas positivas y negativas construidas de distintos materiales y separadas entre sí. El electrolito es una disolución de ácido sulfúrico en agua destilada que cubre completamente las placas positivas y negativas permitiendo un flujo de energía entre ambas. Dicha energía genera una diferencia de potencial entre los bornes de las baterías que depende del número de grupos de placas que tenga la batería en su interior. Normalmente en maquinaria se suelen utilizar baterías de 12 voltios aunque por parejas y colocadas en serie lo que nos da una tensión nominal generalmente de 24 voltios. En máquinas pequeñas se suele utilizar 12 voltios como en automóviles de turismo.

Podemos distinguir diversas partes en una batería, que está formada por la caja o carcasa que contiene todos los elementos, la tapa por dónde generalmente están colocados los bornes de la batería o salidas de corriente, los orificios de llenado del electrolito que suelen llevar tapones antillamas para evitar explosiones, puesto que la batería durante su funcionamiento libera gases que son explosivos.

Los distintos elementos de la batería están unidos interiormente por puentes que permiten incrementar el voltaje de cada una de las celdas (conexión en serie) hasta conseguir el deseado o bien incrementar la intensidad (conexión en paralelo).



## MANTENIMIENTO DE LAS BATERIAS EN SERVICIO

Las baterías modernas no necesitan mantenimiento ni relleno de electrolito, simplemente una limpieza de bornes y en general de la batería de vez en cuando servirá para mantenerla en perfecto estado de funcionamiento.

Para comprobar la carga de una batería se utiliza un comprobador de descarga que mide la tensión entre los bornes aplicando una carga parecida a la del motor de arranque. Aunque es posible que la batería no pueda conservar la carga, por lo que es conveniente efectuar de nuevo la prueba transcurridos algunos días para asegurarse.

## ANOMALIAS EN LAS BATERIAS Y CAUSAS QUE LIMITAN SU TIEMPO DE VIDA

Se pueden presentar diversos problemas en las baterías entre los que se pueden destacar:

- Roturas de carcasas y puentes entre bornes, generalmente por golpes y vibraciones.
- Cortocircuito entre las placas, generalmente producidos por decantación en el fondo del material desprendido de las placas que se va acumulando hasta llegar a la altura de las mismas cortocircuitándolas. Suele darse en uno de los vasos lo que inutiliza toda la batería.
- Oxidación de las placas, producida por el paso del tiempo o bien por una carga excesiva por defecto en el alternador o por haber quedado descubiertas sin electrolito.

Tipos de baterías:

Las baterías de mayor utilización son las de plomo-ácido; el polo positivo suele ser de dióxido de plomo, plomo-antimonio (clásicas de los automóviles) o plomo-calcio, el electrodo negativo suele ser de plomo (Pb), el electrolito suele ser ácido sulfúrico disuelto en agua destilada.

Una batería de coche posee 6 vasos, cada vaso proporciona 2 V, como están conectados en serie  $6 \times 2 = 12 \text{ V}$

Últimas tecnologías:

Baterías aleación calcio-plata

Las rejillas fabricadas con aleación Calcio-Plata se destacan por su mayor resistencia a la corrosión y a los efectos destructivos de las altas temperaturas. El resultado de estas mejoras se manifiesta en una mayor vida útil de la batería. Las virtudes tecnológicas de una excelente aleación de Libre Mantenimiento Calcio-Plata y un estudiado diseño en la relación Material Activo-Electrolito, garantizan contar con una batería que no necesitará ningún control o agregado de líquido durante su uso en condiciones normales.

Principales ventajas de la aleación Calcio-Plata:

- Mayor resistencia a la corrosión.
- Mayor resistencia a las altas temperaturas.
- Mayor vida útil o de uso.
- Mínima autodescarga.

- Mayor potencia de arranque.

## EL MOTOR DE ARRANQUE

Para que el motor térmico se ponga en marcha, precisa vencer el par de giro resistente que ofrecen los órganos que componen su cadena cinemática. Esta es la misión del sistema de arranque, compuesto por un motor de corriente continua alimentado por el acumulador y dotado de un sistema de acoplamiento comandado, entre el motor de arranque y el térmico.

Para poder realizar la puesta en marcha del motor térmico mediante un motor eléctrico de reducidas dimensiones, es necesario cambiar de revoluciones por par en el volante, que se realiza mediante una reducción entre el piñón del motor de arranque y la corona del volante motor.

Si el piñón estuviera constantemente engranado con la corona, al arrancar el motor térmico, el inducido del motor de arranque sería arrastrado a velocidades que producirían su destrucción. Por esto, es preciso que el engrane solo se produzca en el momento de realizar el arranque, y una vez puesto en marcha el motor térmico, el inducido no sea arrastrado por la corona.

El motor lo activa el conductor del vehículo con la llave de puesta en marcha, en el inicio de encendido del motor de combustión interna y toma la electricidad necesaria para el funcionamiento de la batería del vehículo a través de una conducción directa, el motor conecta con el cigüeñal del motor mediante un piñón conocido como piñón bendix de pocos dientes que tiene en su eje con una corona dentada reductora que lleva incorporada el volante de inercia del motor térmico, una vez arrancado el motor de combustión interna, el motor de arranque tiene incorporado un electroimán denominado solenoide, que lo acopla y desacopla inmediatamente del motor térmico, para no sufrir daños cuando funciona el motor térmico con normalidad porque su velocidad de giro sería muy alta. Con esta transmisión se consiguen pocas revoluciones pero un buen torque de partida que permite el giro del motor térmico para que éste pueda iniciar su funcionamiento



## Un motor de arranque

### DESMONTAJE

Para comenzar, procedimos a quitar las tuercas del relé, y retirar el cable que venía conectado a este. Tras esto, continuamos con los tornillos de sujeción del relé o contactor al soporte lado piñón. Ya desprendido el relé, seguimos el desmontaje, procediendo con la extracción de los tornillos de unión semicuerpo. Además, también se desatornilla una tapita del soporte lado corrector.



Antes de continuar, y desprendido el soporte lado accionamiento, nos pareció importante, observar la colocación de la palanca de acoplamiento del arranque, y la pieza de goma, que la sujetaba.



El siguiente paso, consistió en desmontar el bloque restante, es decir, el formado por la carcasa, el inducido, la platina con los portaescobillas y el soporte lado corrector.

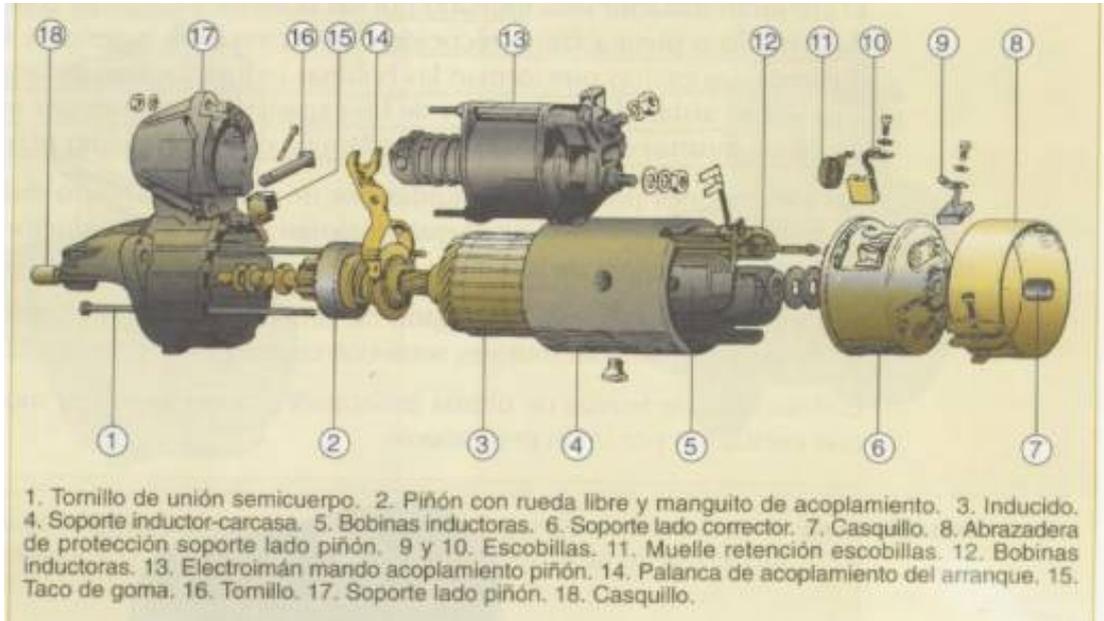
Contando ya solo con el inducido, procedimos a extraer el piñón motor, para lo cual tuvimos que sacar una chaveta, llamado casquillo de tope, y una arandela de seguridad.



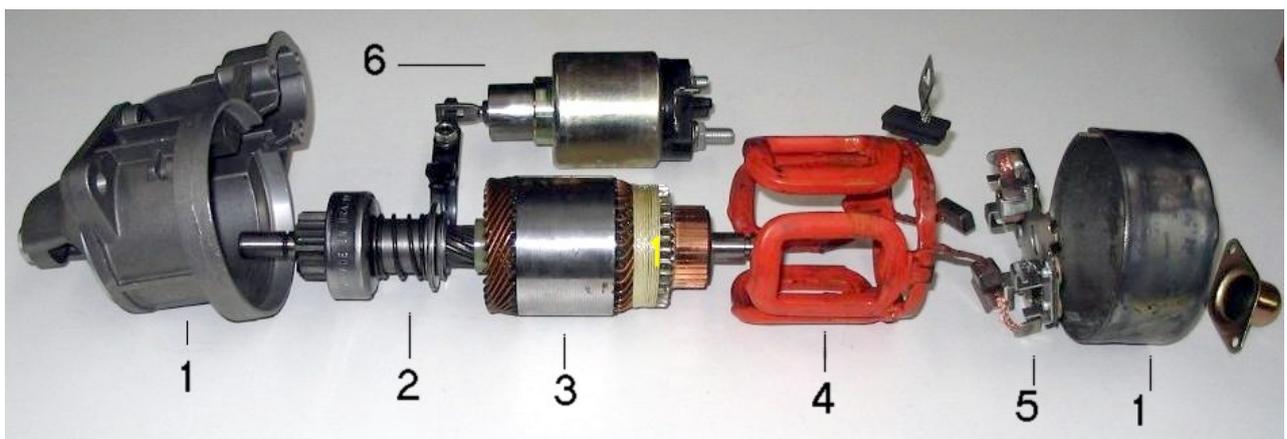
Con esto terminamos el despiece completo del motor de arranque, con lo que



pasamos a las comprobaciones.



Despieces de un motor de arranque



- |                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1: cubre impulsor / tapa trasera. | 4: campo.                  |
| 2: impulsor.                      | 5: porta carbones.         |
| 3: inducido / bobina.             | 6: solenoide / automático. |

En el diagrama se pueden visualizar claramente los componentes principales de un arranque con reducción.

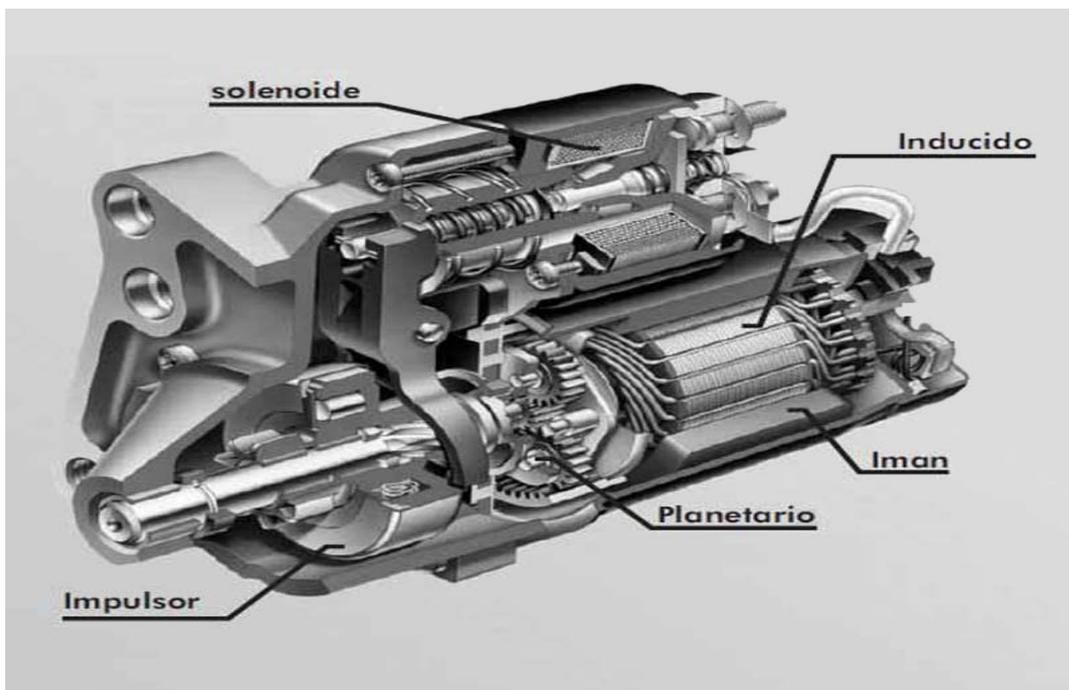
El Impulsor: se acopla mediante su engranaje al volante del motor transmitiendo la rotación del inducido.

Los Planetarios: trabajan como una reductora, convirtiendo muchas vueltas del eje del inducido en pocas vueltas, pero con mucha fuerza, en el eje utilizado por el impulsor. Dicho de otra forma convierte trabajo en fuerza.

El inducido: en los arranque con reductora, son cada vez más pequeños, pudiendo sustituir el torque de los inducidos grandes por mayor velocidad de rotación, convertida en fuerza por la reductora.

Los Imanes: generan un campo magnético necesario para que el inducido pueda girar. Originalmente el campo magnético se conseguía excitando eléctricamente los que se denominaban "campos", en estos arranques modernos, se utilizan cerámicos de imán permanente, esto quiere decir que no requieren de corriente y permanecen imantados constantemente.

El Solenoide: al recibir corriente genera un campo magnético que mueve el embolo conectado a la horquilla que empuja el impulsor hacia adelante para que acople con el volante del motor.



Motor de arranque con reductora

## NUEVAS TECNOLOGIAS

Nuevos motores de arranque para Vehículos Pesados:

Los vehículos profesionales utilitarios y vehículos pesados están sometidos a condiciones extremas debido al uso al que están destinados. El motor de arranque debe resistir a una frecuencia de arranque muy alta, a fuertes variaciones climáticas y, sobre todo, al rigor de su entorno motor (calor, vibraciones, polvo).



La inmovilización de estos vehículos es sumamente costosa para la empresa puesto que toda su actividad se basa en su buen funcionamiento.

Por tanto, la principal prioridad de Valeo es devolver al vehículo inmediatamente el 100% de su funcionalidad y fiabilidad.

El motor de arranque MF250 desarrollado por el aftermarket a partir de un producto original es la respuesta a esta expectativa del mercado.

- 1- Sencillez de montaje gracias a sus dimensiones reducidas y a un peso un 15% inferior al de la pieza original.
- 2- Una gran fiabilidad: los componentes del MF250 se benefician del saber hacer y las últimas innovaciones de Valeo para el mercado de las piezas originales destinadas a los vehículos pesados.
- 3- Mayor durabilidad, gracias a su piñón de salida que garantiza una gran estanqueidad contra el polvo.
- 4- Resistencia elevada gracias al amortiguador de choques reforzado del MF250.
- 5- Mayores prestaciones, con un 25% más de potencia que la pieza original.
- 6- La garantía de una pieza siempre disponible, puesto que el motor de arranque MF250 es un producto nuevo, que no está sujeto a la disponibilidad de una carcasa.

## COMPROBACION DE PIEZAS Y CONJUNTOS

### LIMPIEZA DE LOS COMPONENTES

Antes de proceder con la verificación de los componentes, efectuamos una limpieza de los mismos, eliminando la grasa.

### COMPROBACIÓN DEL INDUCIDO

#### COMPROBACIONES VISUALES

Las muñequillas presentaban buen aspecto, sin señales de un desgaste excesivo, rayas, gripaduras, golpes o señales de oxidación. El estriado del eje, debe estar limpio también.

#### COMPROBACIONES MECANICAS

Colocamos el inducido apoyando el eje sobre dos calzos en V. Con un comparador, en el núcleo de chapas y colector, medimos la excentricidad, que no sobrepasó el máximo de 0,15 mm.

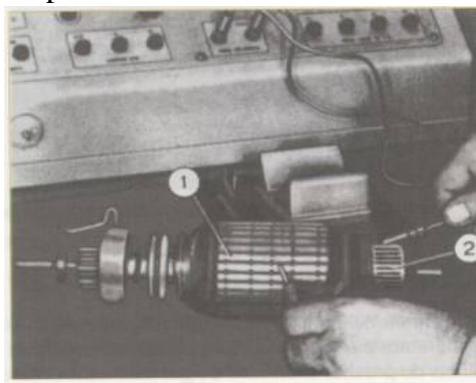
Se procedió a un mecanizado suave, para asegurar que la superficie de rodadura del colector no tuviera un aspecto rugoso, y posteriormente se limpió con aire comprimido.

#### COMPROBACIONES ELECTRICAS

a) Prueba de cortocircuito: Mediante el tester en la posición de continuidad, comprobamos que no había cortocircuito en las bobinas.

b) Prueba de continuidad: De nuevo, mediante el tester, esta vez en la posición de resistencia, comprobamos en todas las delgas, que, entre dos contiguas, la resistencia era de unos 0,3W.

c) Prueba de aislamiento: Sirviéndonos de nuevo del tester, en posición de continuidad, comprobamos el aislamiento a masa entre las delgas del colector y el eje del inducido.



#### COMPROBACIÓN DE LA CARCASA Y LAS BOBINAS INDUCTORAS

Comprobamos, en este caso, al ser con imanes, que no había desperfectos en carcasa e imanes, y que estos ejercían su función de atracción.

## COMPROBACIÓN DE LOS SOPORTES LADO COLECTOR Y LADO ACCIONAMIENTO

Las zonas de los soportes en donde se aloja el inducido, no presentaban un desgaste excesivo.

### Comprobación de los portaescobillas

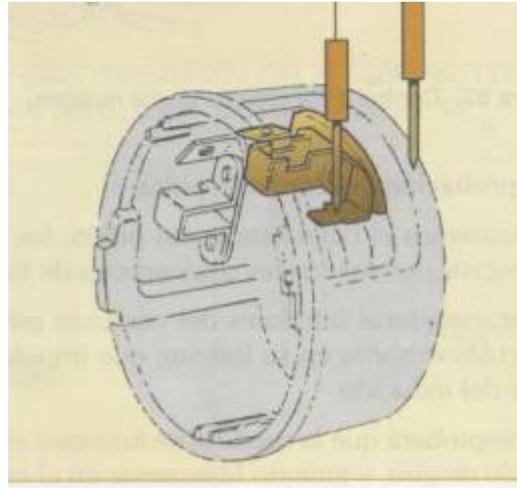
No estaban deformados, y el deslizamiento de las escobillas era libre, y no estaban sucias, rotas ni deformadas.

### Prueba de aislamiento

Por medio del tester en posición de continuidad, de forma que colocando las puntas sobre el portaescobillas positivo y sobre la carcasa, este permaneció mudo.

### Comprobación de las escobillas

La longitud de estas parecía ser la adecuada, a parte de que no presentaban desprendimientos de material.



### Comprobación de la presión que ejercen los muelles

La presión parecía ser la adecuada.

## COMPROBACIÓN DEL CONJUNTO PIÑÓN

Verificamos el buen estado del piñón, ya que los dientes no presentaban deformaciones ni desgastes en sus frentes.

Las acanaladuras interiores del conjunto piñón, no presentaban deformaciones o partículas extrañas en su interior.

Se comprobó que la rueda libre funcionaba correctamente, quedando bloqueada en un sentido de giro, y girando libremente en el contrario.

## COMPROBACIÓN DEL CONTACTOR

### Prueba de eficacia

Introduciendo manualmente el núcleo del contactor, hasta el final de su recorrido, comprobamos que el tester en posición de continuidad, pitaba al colocar las puntas sobre los bornes del relé.

## CONTROL DE LAS RESISTENCIAS DE SUS ARROLLAMIENTOS

Se efectuó la medición por medio del tester en posición de resistencia, entre el borne 50 y masa, dando una lectura de 0,05W.

## COMPROBACIONES SOBRE BANCO

Para realizar estas pruebas montamos en el banco, una corona de módulo igual al del motor, de forma que el engrane sea de forma similar a como tiene lugar sobre el vehículo. Antes de nada, en reposo, nos aseguramos de que no rozara el piñón con la corona, y observamos, que al efectuarse el engrane, al menos  $2/3$  partes del dentado del piñón se introducía en la corona, sin que rozara la corona en la campana del piñón. Además, existía una ligera holgura entre corona y piñón.



## PRUEBAS A REALIZAR

- Prueba en vacío

Con la corona separada del piñón, al hacer girar el motor en vacío obtuvimos que la intensidad era de 40 A.

- Prueba de funcionamiento a máxima potencia

Mientras giraba el motor engranado con la corona del banco, frenamos esta lentamente, y leímos el valor de 160 A.

- Control del desplazamiento del piñón

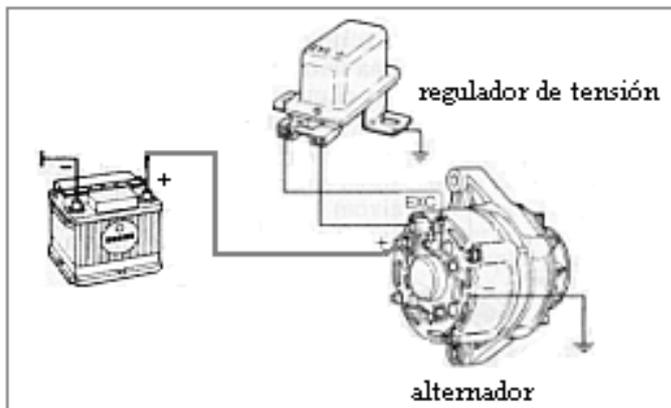
Aplicando corriente al contactor del motor, observamos que desplazamiento del piñón se efectuaba sin dificultades.

## EL ALTERNADOR

### FUNCION DEL ALTERNADOR

El alternador es el encargado de proporcionar la energía eléctrica necesaria a los consumidores del automóvil (encendido, luces, motores de limpia-parabrisas, cierre centralizado, etc.), también sirve para cargar la batería. Antiguamente se usaba la dinamo. Además el alternador entrega su potencia nominal a un régimen de revoluciones bajo; esto le hace ideal para vehículos que circulan frecuentemente en ciudad, ya que el alternador carga la batería incluso con el motor funcionando a ralentí.

El alternador igual que el motor de arranque se rodea de un circuito eléctrico que es prácticamente igual para todos los vehículos.



El circuito que rodea el alternador se denomina circuito de carga que está formado por: el propio alternador, la batería y el regulador de tensión. Este último elemento sirve para que la tensión que proporciona el alternador se mantenga siempre constante aprox. 12 V. El borne positivo del alternador se conecta directamente al positivo

de la batería y al borne + del regulador de tensión, cuyo borne EXC se conecta al borne EXC del alternador. La energía eléctrica proporcionada por el alternador está controlada por el regulador de tensión, esta energía es enviada hacia la batería, donde queda almacenada, y a los circuitos eléctricos que proporcionan energía eléctrica a los distintos consumidores.

- VENTAJAS DEL ALTERNADOR FRENTE ALA DINAMO

- En la carga:

El alternador tiene la ventaja de cargar más que la dinamo, a un régimen más bajo, lo que facilita mucho la carga de la batería en lugares donde el motor funciona al ralentí (aglomeraciones, detenciones, etc.).

- En la velocidad de rotación:

En la dinamo la velocidad de rotación está limitada.  
El alternador permite velocidades mucho más elevadas.

- En la regulación:

En la carga de un alternador, se observa que a partir de un determinado régimen de revoluciones, la intensidad de carga es independiente a la velocidad de rotación, quedando prácticamente constante.

- En la limitación de intensidad:

Debido a la propiedad de los diodos, de únicamente dejar pasar la corriente en un sentido, es posible suprimir el disyuntor.

- En la Relación potencia y peso:

Con relación a la dínamo, para potencias equiparables, se obtienen alternadores más ligeros que las dínamos correspondientes. Por ejemplo, obtiene mayor rendimiento con un alternador de 4,750 kg que con una dínamo de 6,500 Kg.

- En la robustez:

El alternador puede funcionar mucho más tiempo sin intervención alguna, sobre todo si el rotor va montado sobre rodamientos en cada uno de sus extremos. En el alternador, los anillos de frotamiento de las escobillas se usan muy poco y las escobillas tienen una duración bastante importante ya que sólo soportan de 2 a 3 amperios, contra 30 ó 35 que deben de soportar las escobillas de una dínamo.

- En el regulador de tensión:

Las variaciones de tensión producidas en el alternador por efecto de los cambios de velocidades, son controladas por el regulador de tensión, que actúa sobre la corriente de “excitación” que llega al motor (cantidad de corriente en la bobina inductora).



Dinamo

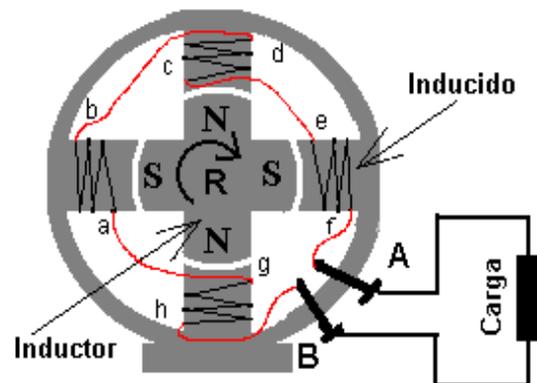


Alternador

## ESTRUCTURA DEL ALTERNADOR

### El Inductor

El rotor, que en estas máquinas coincide con el inductor, es el elemento giratorio del alternador, que recibe la energía mecánica mediante el giro. En dicho elemento se encuentran distribuidos un número de pares de polos fijos, bien formados por imanes permanentes como en la figura o bien por electroimanes alimentados con corriente continua. En el caso de electroimanes la corriente continua puede proceder de:



Una fuente externa de corriente continua, como una batería. Técnica empleada en los primeros aparatos pero hoy totalmente desechada.

Un generador de corriente continua conectada al mismo eje de la máquina. Tecnología que tampoco se aplica en la actualidad.

La propia corriente alterna generada por la máquina, rectificada para obtener corriente continua. Esta es la técnica habitualmente empleada, siendo denominados estos dispositivos como alternadores autoexcitados.

Para hacer llegar la corriente a los electroimanes del inductor, en el caso de que no esté formado por imanes permanentes, es necesario un elemento que haga pasar la corriente al eje en rotación. Este elemento es el anillo rozante, un anillo conectado eléctricamente a cada uno de los terminales del bobinado de los imanes y situado sobre el eje del rotor, coaxial con este, sobre el que desliza una escobilla conductora conectada eléctricamente con el terminal de alimentación correspondiente al inductor.

### El Inducido

En el inducido se encuentran una serie de pares de polos distribuidos de modo alterno y, en este caso, formados por bobinado en torno a un núcleo de material ferromagnético de característica blanda, normalmente hierro dulce.

La rotación del inductor hace que su campo magnético, formado por imanes fijos, se haga variable en el tiempo, y el paso de este campo variable por los polos del inducido genera en él una corriente alterna que se recoge en los terminales de la máquina.

El alternador elemental monofásico:

Según la ley de Lenz, la corriente inducida se debe a la variación del flujo en el conductor y se opone a la causa que la ha creado. Por tanto:

El alternador se basa en el principio de un campo magnético que gira delante de un conductor fijo.

Rectificación del alternador monofásico

La rectificación de la onda alterna senoidal se realiza a través de diodos, mediante:

Un diodo obteniendo ondas variables continuas de solo el semiperiodo positivo

Cuatro diodos obteniendo ondas variables continuas, tanto de los semiperiodos positivos y negativos. (En puente).

## EL ALTERNADOR TRIFASICO ELEMENTAL

Formado por:

1 imán, 3 bobinados ( $120^\circ$ ) y conexionado de los bobinados. Obtenemos así 6 semiperiodos por vuelta del imán.

En Estrella:

La tensión de cada fase es igual a la suma de la tensión de dos bobinados.

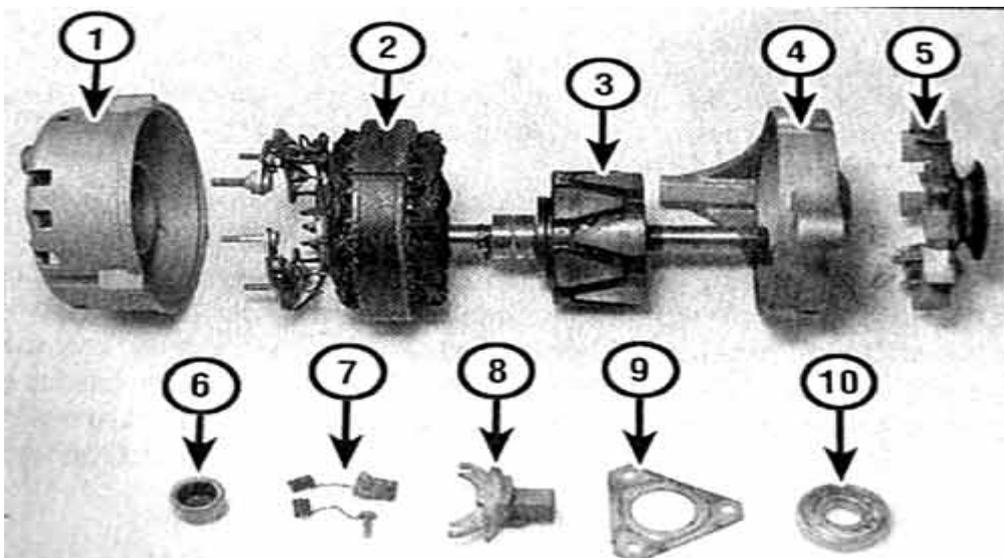
En Triangulo:

La Intensidad de la fase es igual a la suma de la intensidad de dos bobinados.

Rectificación del alternador trifásico

Cuando la tensión va en el sentido del gráfico, la corriente sale por el diodo 1, alimenta a la batería y vuelve al bobinado por la masa y el diodo 5.

Invertido el sentido de la tensión en el bobinado, la corriente sale por el diodo 2, y vuelve por la masa y el diodo 4.



- 1] Estructura del extremo
- 2] Estator, y placa de Diodos
- 3] Rotor
- 4] Estructura del otro extremo
- 5] Polea y ventilador

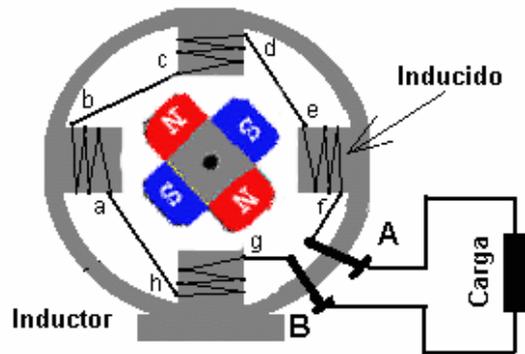
- 6] Rodamiento
- 7] Escobillas
- 8] Portador o sostenedor de cepillos
- 9] soporte del rodamiento
- 10] Rodamiento

## FUNCIONAMIENTO DEL ALTERNADOR

El funcionamiento del alternador del automóvil se basa en el principio general de inducción de voltaje en un conductor en movimiento cuando atraviesa un campo magnético igual que cualquier generador.

Un alternador consta de dos partes fundamentales, el inductor, que es el que crea el campo magnético y el inducido que es el conductor el cual es atravesado por las líneas de fuerza de dicho campo.

En el alternador mostrado el inductor está constituido por el rotor, dotado de cuatro piezas magnéticas cuya polaridad se indica y el inducido o estator con bobinas de alambre arrolladas en las zapatas polares. Las cuatro bobinas a-b, c-d, e-f y g-h, arrolladas sobre los polos se magnetizan bajo la acción de los imanes del inductor. Dado que el inductor está girando, el campo magnético que actúa sobre las cuatro piezas de hierro cambia de sentido cuando el rotor gira  $90^\circ$  (se cambia de polo N a polo S) y su intensidad pasa de un máximo, cuando están las piezas enfrentadas como en la figura, a un mínimo cuando los polos N y S están equidistantes de las piezas de hierro.



Son estas variaciones de sentido y de intensidad del campo magnético las que inducirán en las cuatro bobinas una diferencia de potencial (voltaje) que cambia de valor y de polaridad siguiendo el ritmo del campo. La frecuencia de la corriente alterna que aparece entre los terminales A-B se obtiene multiplicando el número de vueltas por segundo del inductor por el número de pares de polos del inducido, en este caso 2 pares de polos.

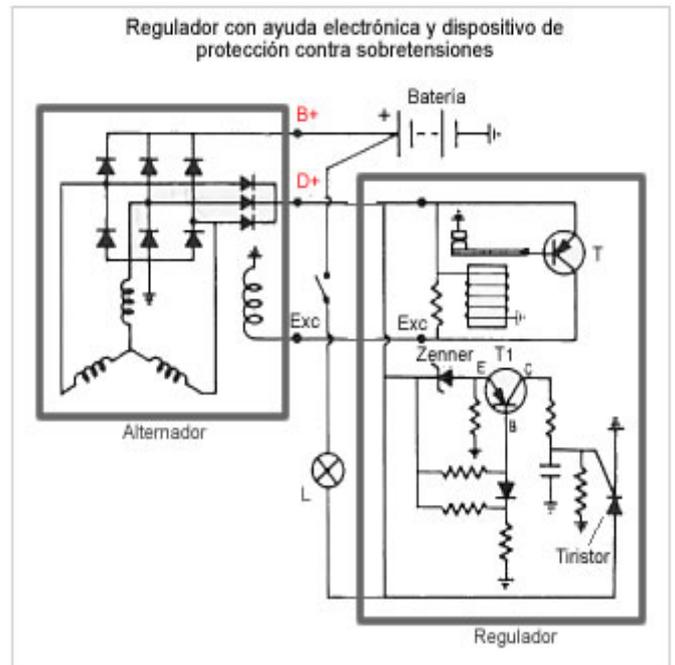
Este alternador elemental tiene varios problemas para su uso en el automóvil:

- El valor del voltaje generado, crece con la velocidad de rotación del alternador, por lo tanto no es apropiado para el uso en el automóvil cuyo voltaje nominal de trabajo tiene un valor casi fijo ( 6, 12 y 24 Volts).
- Su voltaje cambiante de polaridad, no sirve para suministrar carga a las baterías de acumuladores ni para alimentar los dispositivos eléctricos del automóvil que son todos de corriente directa.
- Comprobación de funcionamiento sobre vehículo.
- Otras comprobaciones sobre vehículo.
- Comprobación de piezas y conjuntos.
- Pruebas sobre banco.
- Mantenimiento periódico del alternador.
- Precauciones al manipular sobre el circuito de carga y alternadores.
- Tipos de alternadores.

## EL REGULADOR, RECTIFICADOR DE LA CORRIENTE ALTERNA

La existencia de una batería de corriente continua en el vehículo y la necesidad de recargarlo hace que tengamos que disponer de un generador de corriente continua.

En la dinamo la rectificación de la corriente alterna se realizaba de forma mecánica mediante el colector y las escobillas. En el alternador esta rectificación se consigue mediante los diodos o semiconductores.



## PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL REGULADOR DE TENSION

La tensión generada en el alternador es más alta cuanto mayor es su velocidad de giro y la corriente de excitación.

En un alternador con excitación total, pero sin carga y sin batería, la tensión no regulada aumenta linealmente con la velocidad y alcanza, p. ejemplo a 10.000 r.p.m., un valor de 140 V aproximadamente.

El regulador de tensión regula el valor de la corriente de excitación, y con ello, la magnitud del campo magnético del rotor, en función de la tensión generada en el alternador. De esta forma se mantiene constante la tensión en bornes del alternador, con velocidad de giro y cargas variables, hasta el máximo valor de corriente. Los sistemas eléctricos de los automóviles con 12 V. de tensión de batería se regulan dentro de un margen de tolerancia de 14 V. y los de los vehículos industriales con 24 V. de tensión de batería se regulan a 28 V. Siempre que la tensión generada por el alternador se mantenga inferior a la de regulación el regulador de tensión no desconecta. Si la tensión sobrepasa el valor teórico superior prescrito, dentro del marco de la tolerancia de regulación, el regulador interrumpe la corriente de excitación. La excitación disminuye, es decir, desciende la tensión que suministra el alternador.

## NUEVAS TECNOLOGIAS

### 42 VOLTIOS

El paso a una tensión de 42V para la red eléctrica a bordo (en lugar de los 14V actuales) permitiría responder al mencionado objetivo, optimizándose al mismo tiempo el rendimiento de la energía eléctrica y con ello, el consumo de carburante.

Las investigaciones del constructor giran también alrededor de los medios adecuados para alimentar esta nueva red eléctrica: paralelamente al alternador de 42V, el ADIVI (Alternador Arranque Integrado al Volante de Inercia) y el generador auxiliar con pila de combustible son otros dos posibles medios.

Los 42 Voltios se hacen necesarios debido a la tendencia a la multiplicación de los componentes eléctricos del coche.

El alternador es el principal órgano afectado por los 42V. La potencia media suministrada por los alternadores es actualmente de 1.5 Kw y podría ser necesario que fuese del orden de 5 Kw en el 2005. Ahora bien, los alternadores 14V actuales están limitados a 2.5 Kw.

#### Alternador Arranque Integrado al Volante de Inercia

El ADIVI (Alternador Arranque Integrado al Volante de Inercia) es también una vía de investigación explorada. Alternador, motor de arranque y volante motor tradicionales se suprimirían y sustituirían por un motor eléctrico intercalado entre la motorización térmica y la caja de velocidades. Las funciones de este sistema son múltiples: motor de arranque, generador de corriente de tensiones diversas, aportación adicional de potencia, recuperación de energía en el frenado. Parece ser que cuanto mayor sea la tensión, mejor será el rendimiento del equipamiento. Además, el ADIVI se inscribe perfectamente en el marco de una reducción del consumo, ya que permite funcionar en modo Stop&Go. Esta función posibilita el corte automático del motor cuando está al ralentí, tras una parada del vehículo en un semáforo en rojo, por ejemplo. El motor arranca de nuevo de forma rápida y silenciosa cuando el conductor introduce una velocidad o pisa el acelerador.