

GENERADOR TRIFASICO AUTOMOTRIZ (El Alternador)

HECTOR JUAN ONOFRE CISTERNA MARTINEZ
Profesor Técnico

Bibliografía : Bosch

Introducción

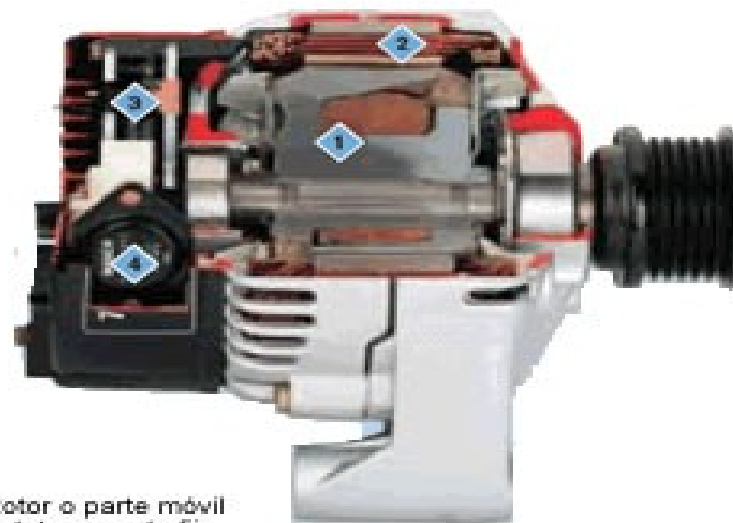
- El alternador igual que la antigua dinamo, es un generador de corriente eléctrica que transforma la energía mecánica que recibe en su eje en energía eléctrica que sirve además de cargar la batería, para proporcionar corriente eléctrica a los distintos consumidores del vehículo como son el: el sistema de alimentación de combustible, el sistema de encendido, las luces, los limpias parabrisas, etc.

Introducción

- El alternador sustituyo a la dinamo debido a que esta última tenía unas limitaciones que se vieron agravadas a medida que se instalaban más accesorios eléctricos en el automóvil y se utilizaba el automóvil para trayectos urbanos con las consecuencias sabidas (circulación lenta y frecuentes paradas). La dinamo presentaba problemas tanto en bajas como en altas revoluciones del motor; en bajas revoluciones necesita casi 1500 r.p.m. para empezar a generar energía, como consecuencia con el motor a ralentí no generaba corriente eléctrica; una solución era hacer girar a mas revoluciones mediante una transmisión con mayor multiplicación pero esto tiene el inconveniente de: que a altas revoluciones la dinamo tiene la limitación que le supone el uso de escobillas y colector.

El Alternador

Elementos principales de un alternador



- 1- Rotor o parte móvil
- 2- Estator o parte fija
- 3- Puente rectificador de diodos
- 4- Regulador electrónico de tensión

El Alternador

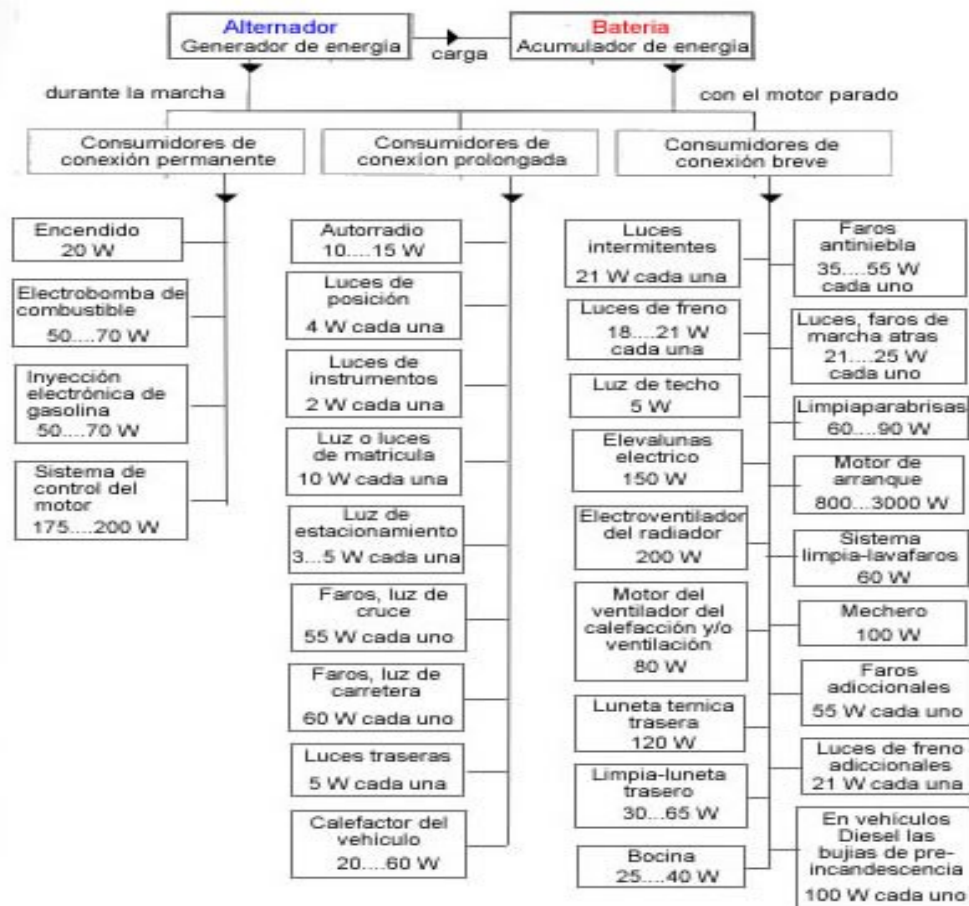
- Para elegir el alternador adecuado para cada vehículo hay que tener en cuenta una serie de factores como son:
 - La capacidad de la batería (amperios/hora).
 - Los consumidores eléctricos del vehículo
 - Las condiciones de circulación (carretera/ciudad, paradas frecuentes).

El Alternador

- En general el balance energético del alternador se realiza sumando la potencia eléctrica de todos los consumidores para determinar posteriormente, con ayuda de unas tablas la intensidad nominal mínima necesaria. Como ejemplo diremos que se determina a través de esta tabla aproximadamente que la intensidad del alternador será una décima parte de la suma de potencias de todos los consumidores. Por eso tenemos, si en una determinada aplicación la suma de consumidores es igual a 500 W. la intensidad nominal del alternador necesario debe ser de 50 A.

El Alternador

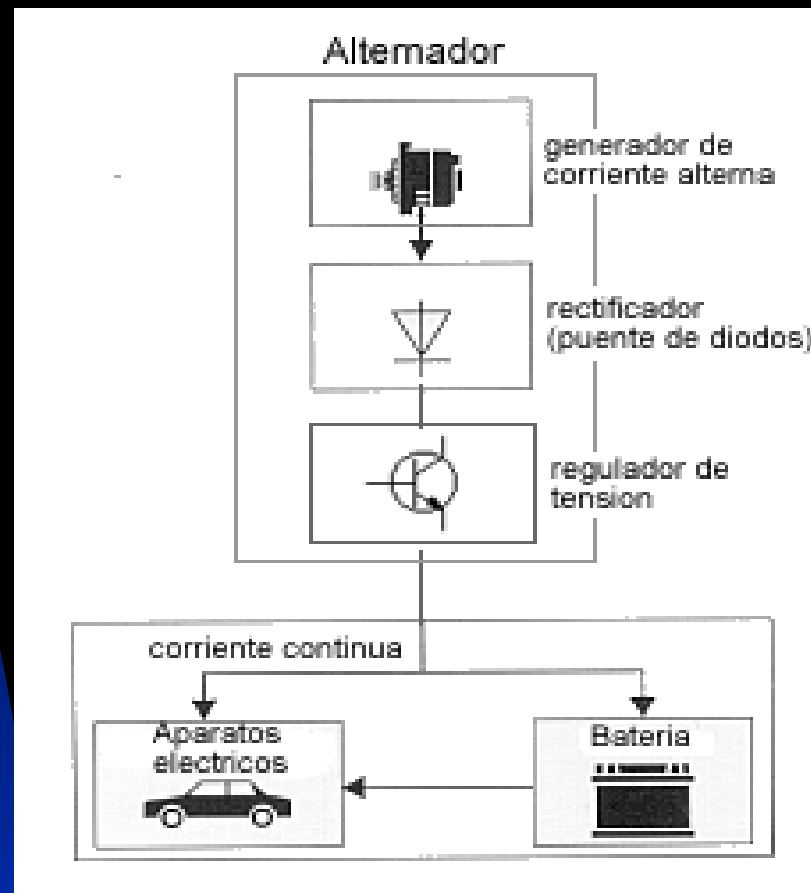
Consumo medio de los distintos dispositivos que forman el automóvil



Características del alternador trifásico

- Entrega de potencia incluso en ralentí.
 - Los diodos además de convertir la corriente alterna en corriente continua, evitan que la tensión de la batería se descargue a través del alternador cuando el motor está parado o el alternador no genera corriente (avería).
 - Mayor aprovechamiento eléctrico (es decir, a igualdad de potencia, los alternadores son más ligeros que las dinamos).
 - Larga duración (los alternadores de automóviles presentan una vida útil similar a la del motor del vehículo; hasta 150.000 Km., por lo que no requieren mantenimiento durante ese tiempo).
 - Los alternadores más resistentes para vehículos industriales, se fabrican en versiones sin anillos colectores, bien sea con posibilidades de relubricación o provistos de cojinetes con cámaras con reserva de grasa.
 - Son insensibles a influencias externas tales como altas temperaturas, humedad, suciedad u vibraciones.
 - Pueden funcionar en ambos sentidos de giro sin requerir medidas especiales, siempre que la forma del ventilador que lo refrigera, sea adecuado al sentido de giro correspondiente.

El Alternador



Alternadores BOSCH

Versión	Aplicación	Tipo	nº de polos
Compacto	Turismos y motocicletas	GC KC NC	12
Monobloc	Turismos, vehículos industriales, tractores, motocicletas	G1	
	Turismos, vehículos industriales, tractores	K1, M1	
Estándar	Autobuses	T1	16
	Vehículos industriales. Largos recorridos, maquin. de construcción	N3	12
	Vehículos especiales	T3	14
	Vehículos especiales, barcos	U2	4, 6

Alternadores de polos intercalados con anillos colectores

- A esta clasificación pertenecen la mayoría de los alternadores vistos en la tabla menos el monobloc N3 y el Estándar U2. La construcción de estos alternadores (polos intercalados con anillos rozantes) hace del mismo un conjunto compacto con características de potencias favorables y reducido peso. Su aplicación abarca una amplia gama de posibilidades. Estos alternadores son especialmente apropiados para turismos, vehículos industriales, tractores, etc. La versión T1 de mayor potencia esta destinada a vehículos con gran demanda de corriente (p. ejem. autobuses).

Características

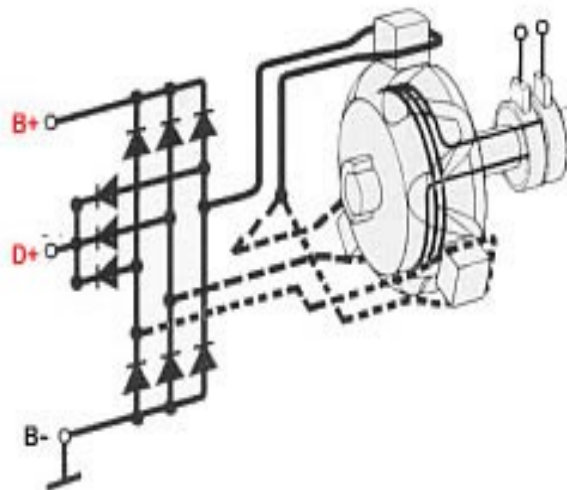
- La relación longitud/diámetro elegida permite conseguir máxima potencia con escasa demanda de material. De ello se deriva la forma achatada típica de este alternador, de gran diámetro y poca longitud. Esta forma permite además una buena disipación de calor. La denominación de "alternador de polos intercalados" proviene de la forma de los polos magnéticos. El árbol del rotor lleva las dos mitades de rueda polar con polaridad opuesta. Cada mitad va provista de polos en forma de garras engarzados entre si formando alternativamente los polos norte y sur. De ese modo recubren el devanado de excitación, en forma de bobina anular, dispuesto sobre el núcleo polar.

Características

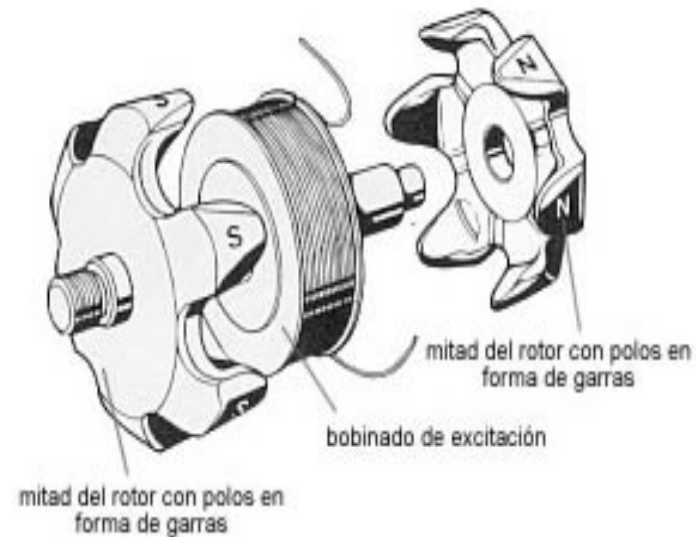
- El número de polos realizable tiene un límite. Un numero de polos pequeño determinaría un rendimiento insuficiente de la maquina, mientras que un numero demasiado grande haría aumentar excesivamente las perdidas magnéticas por fugas, Por esta razón, estos alternadores se construyen, según el margen de potencia, con 12 ó 16 polos.

El Alternador

Esquema basico de una alternador de polos intercalados con anillos colectores



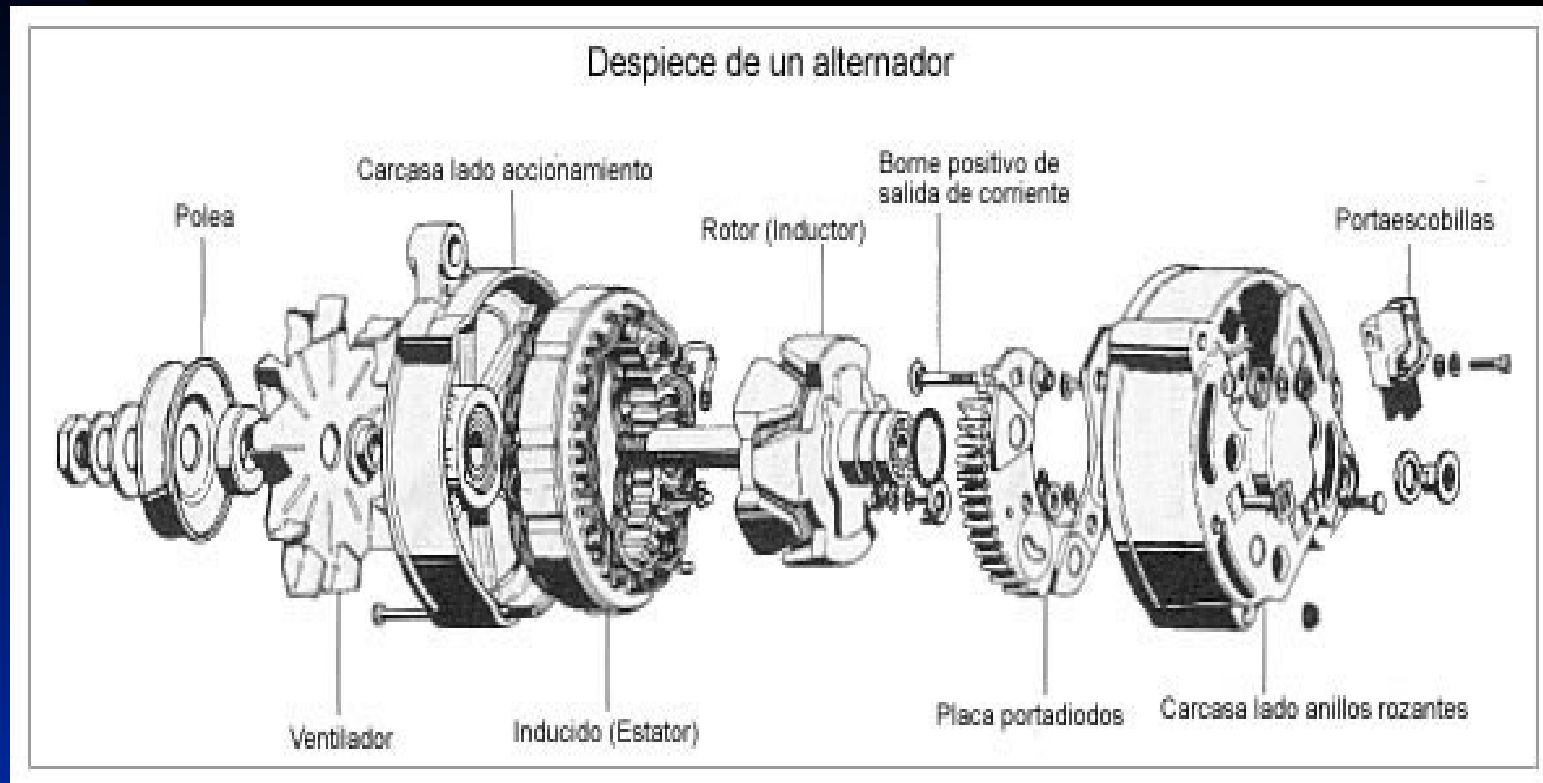
Piezas de un rotor de 12 polos intercalados



Descripción y características de sus componentes

- El alternador utilizado en vehículos esta constituido por los siguientes elementos:
 - Un conjunto inductor que forman el rotor o parte móvil del alternador.
 - Un conjunto inducido que forman el estator o parte fija del alternador.
 - El puente rectificador de diodos.
 - Carcasas, ventilador y demás elementos complementarios de la maquina.

El Alternador

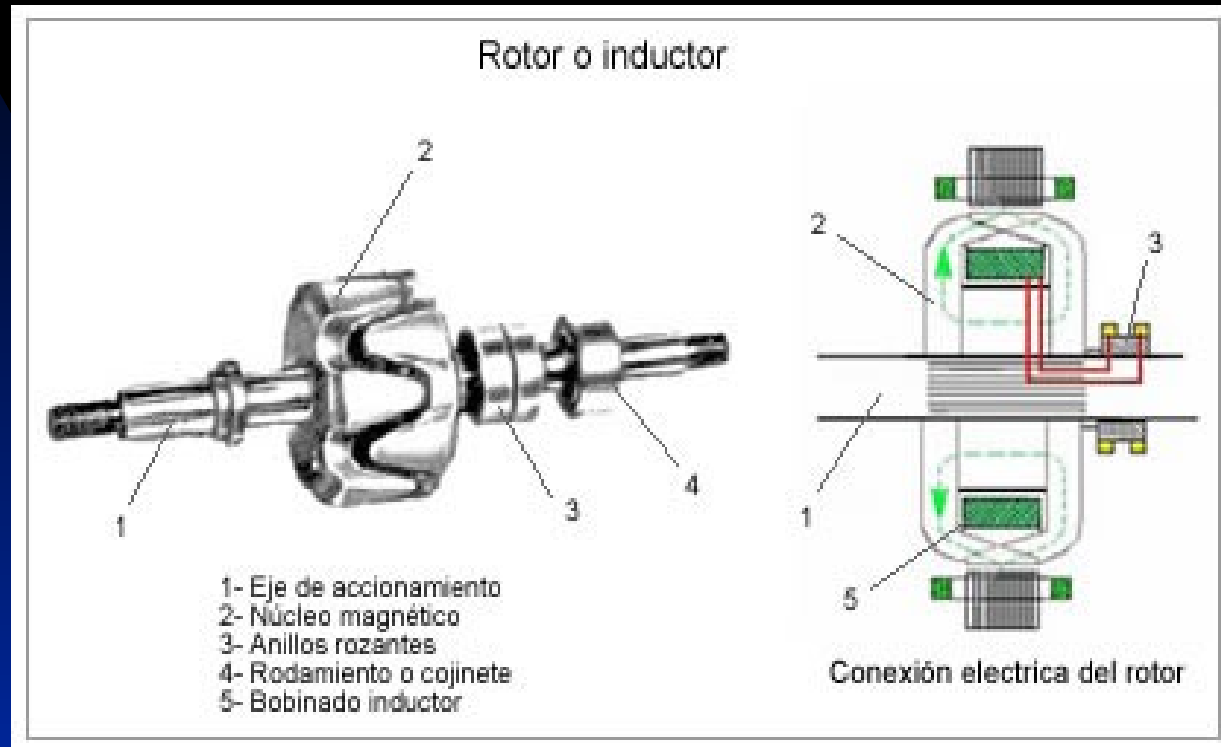


Rotor o inductor

■ El rotor o parte móvil del alternador, es el encargado de crear el campo magnético inductor el cual provoca en el bobinado inducido la corriente eléctrica que suministra después el alternador. El rotor esta formado a su vez por un eje o árbol sobre el cual va montado el núcleo magnético formado por dos piezas de acero forjado que llevan unos salientes o dedos entrelazados sin llegar a tocarse, que constituyen los polos del campo magnético inductor. Cada uno de las dos mitades del núcleo lleva 6 o 8 salientes. Con lo que se obtiene un campo inductor de 12 o 16 polos.

En el interior de los polos, va montada una bobina inductora de hilo de cobre aislado y de muchas espiras, bobinada sobre un carrete material termoplástico.

Rotor o inductor



Rotor o inductor

- En uno de los lados del eje, va montada una pieza material termoestable fija al eje del rotor, en la que se encuentran moldeados dos anillos rozantes de cobre, a los cuales se unen los extremos de la bobina inductora. A través de los anillos, y por medio de dos escobillas de carbón grafitado la bobina recibe la corriente de excitación generada por el propio alternador a través del equipo rectificador (auto excitación).
Este equipo móvil perfectamente equilibrado dinámicamente, para evitar vibraciones, constituye un conjunto extraordinariamente robusto que puede girar a gran velocidad sin peligro alguno, al no tener como dinamo elementos que pueden ser expulsados por efecto de la fuerza centrífuga, como ocurre con el colector y bobinas inducidas.

Estator o inducido

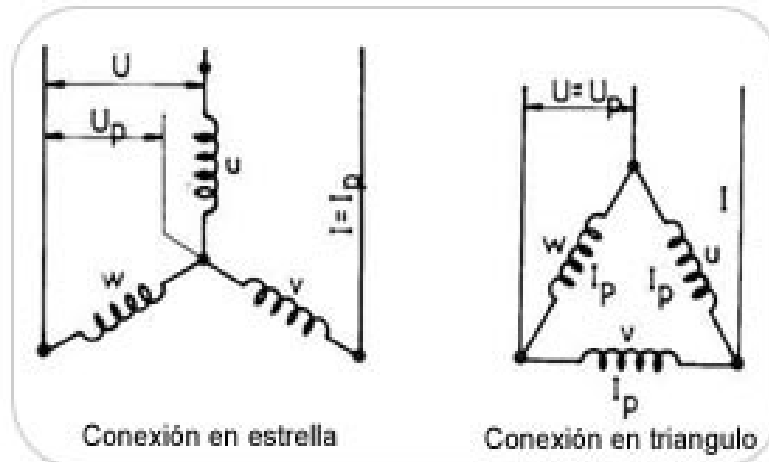
- El estator es la parte fija del alternador la que no tiene movimiento y es donde están alojadas las bobinas inducidas que generan la corriente eléctrica. El estator tiene una armazón que esta formado por un paquete ensamblado de chapas magnéticas de acero suave laminado en forma de corona circular, troqueladas (matriz ó molde metálico) interiormente para formar en su unión las ranuras donde se alojan las bobinas inducidas.
El bobinado que forman los conductores del inducido esta constituido generalmente por tres arrollamientos separados y repartidos perfectamente aislados en las 36 ranuras que forman el estator. Estos tres arrollamientos, o fases del alternador, pueden ir conectados según el tipo: en estrella o en triángulo, obteniéndose de ambas formas una corriente alterna trifásica, a la salida de sus bornes.

Estator o inducido



Estator o inducido

Simbolo eléctrico del estator

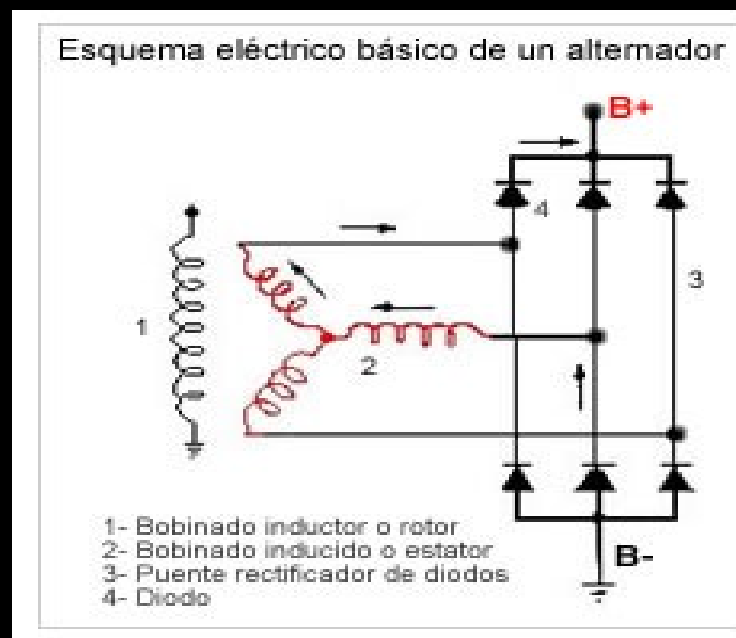


El estator esta formado por tres bobinas (u, v, w) unidas formando un circuito, donde "Up" es la tensión de fase y "U" la tensión de línea o total. "Ip" es la intensidad de fase e "I" la intensidad de línea o total

Puente rectificador de diodos

- Como se sabe la corriente generada por el alternador trifásico no es adecuado para la batería ni tampoco para la alimentación de los consumidores del vehículo. Es necesario rectificarla. Una condición importante para la rectificación es disponer de diodos de potencia aptos para funcionar en un amplio intervalo de temperatura. El rectificador esta, formado por un puente de 6 o 9 diodos de silicio, puede ir montado directamente en la carcasa lado anillos rozantes o en un soporte (placa) en forma de "herradura", conectanados a cada una de las fases del estator, formando un puente rectificador, obteniéndose a la salida del mismo una tensión de corriente continua. Los diodos se montan en esta placa de manera que tres de ellos quedan conectados a masa por uno de sus lados y los otros tres al borne de salida de corriente del alternador, también por uno de sus lados . El lado libre de los seis queda conectado a los extremos de las fases de las bobinas del estator.

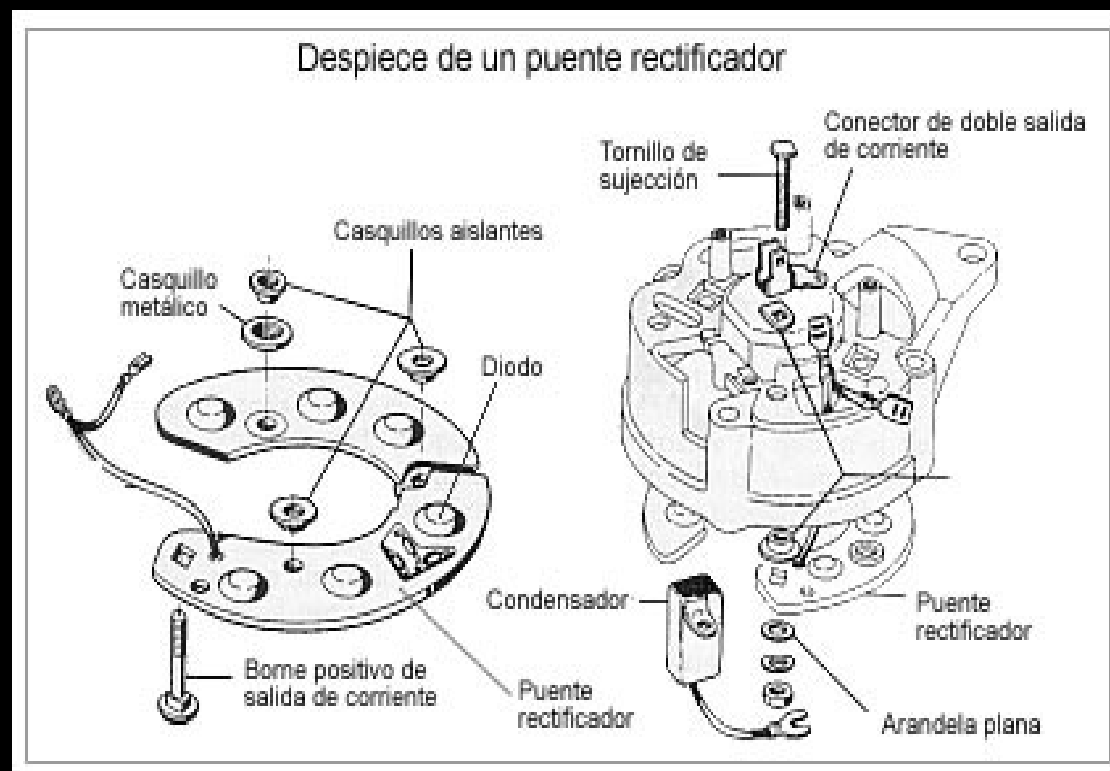
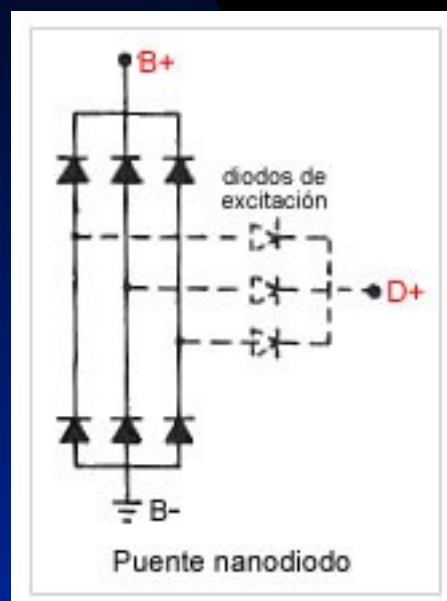
Puente rectificador de diodos



Puente rectificador de diodos

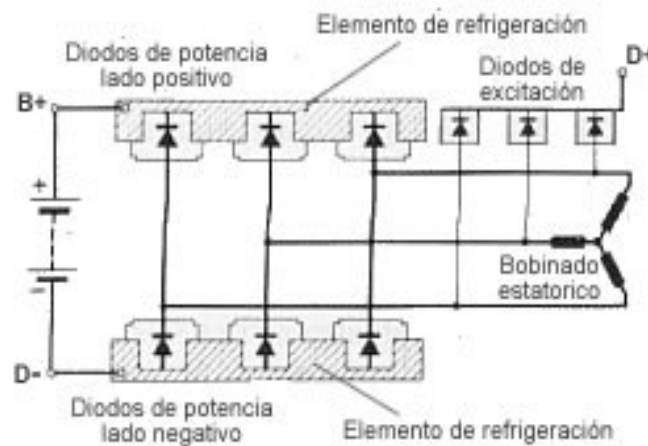
- Los alternadores, con equipo rectificador de 9 diodos (nanodiodo), incorporan tres diodos mas al puente rectificador normal, utilizándose esta conexión auxiliar para el control de la luz indicadora de carga y para la alimentación del circuito de excitación.
El calentamiento de los diodos esta limitado y, por ello, debe evacuarse el calor de las zonas donde se alojan, tanto los de potencia como los de excitación. Con este fin se montan los diodos sobre cuerpos de refrigeración, que por su gran superficie y buena conductividad térmica son capaces de evacuar rápidamente el calor a la corriente de aire refrigerante. En algunos casos, para mejorar esta función, están provistos de aletas.
La fijación de la placa porta diodos a la carcasa del alternador se realiza con interposición de casquillos aislantes

Puente rectificador de diodos



Puente rectificador de diodos (mas moderna)

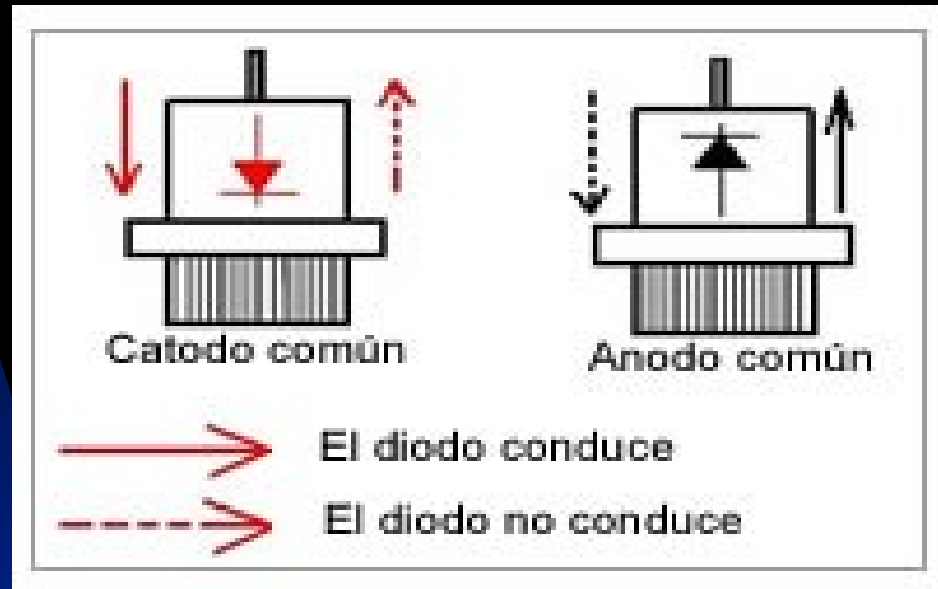
Esquema eléctrico y foto de un puente rectificador (nanodiodo)



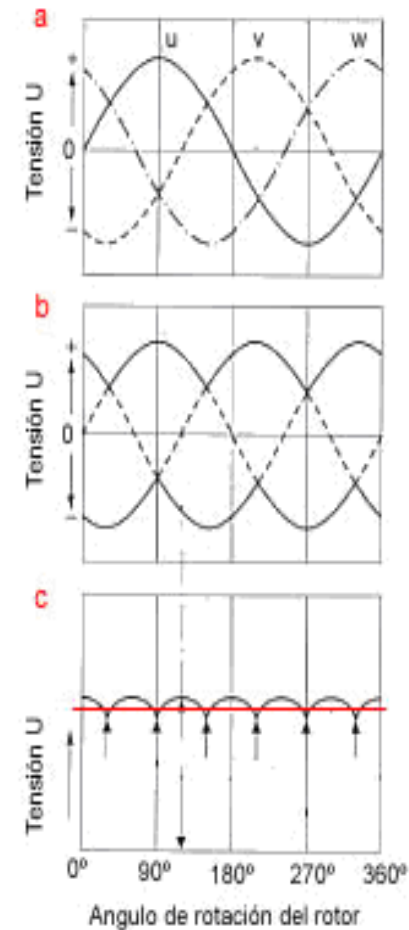
Diodo

- No vamos a entrar en el modo de funcionamiento de los diodos simplemente decir que un diodo se comporta idealmente como una válvula antirretorno en un circuito neumático e hidráulico, según como están polarizados los diodos en sus extremos deja pasar la corriente eléctrica o no la deja pasar. Los diodos utilizados en el automóvil pueden ser de dos tipos: de "ánodo común" son los que tienen conectado el ánodo a la parte metálica que los sujeta (la herradura que hemos visto antes) y que esta conectada a masa. De "cátodo común" son los diodos que tienen el cátodo unido a la parte metálica que los sujeta (masa).

Diodo



Señales de salida de un alternador



- a:** diagrama de una tensión alterna trifasica
- b:** diagrama de las envolventes de las tensiones
- c:** diagrama de la tensión de salida rectificada del alternador

Carcasa Lado de Anillos Rozantes

- Es una pieza de aluminio obtenida por fundición, donde se monta el porta escobillas, fijado a ella por tornillos. De esta misma carcaza salen los bornes de conexión del alternador y en su interior se aloja el rodamiento que sirve de apoyo al extremo del eje del rotor. En su cara frontal hay practicados unos orificios, que dan salida o entrada a la corriente de aire provocada por el ventilador.

Carcasa lado de accionamiento

- Al igual que la otra carcasa es de aluminio fundido, y en su interior se aloja el otro rodamiento de apoyo del eje del rotor. En su periferia lleva unas bridas para la sujeción del alternador al motor del vehículo y el tensado de la correa de arrastre. En su cara frontal, lleva practicados también unos orificios para el paso de la corriente de aire provocada por el ventilador.
- Las dos carcasas aprisionan el estator y se unen por medio de tornillos, quedando en su interior alojado el estator y el rotor, así como el puente rectificador.

Ventilador

- Los componentes del alternador experimentan un considerable aumento de la temperatura debido, sobre todo, a las pérdidas de calor del alternador y a la entrada de calor procedente del motor. La temperatura máxima admisible es de 80 a 100°C, según el tipo de alternador.

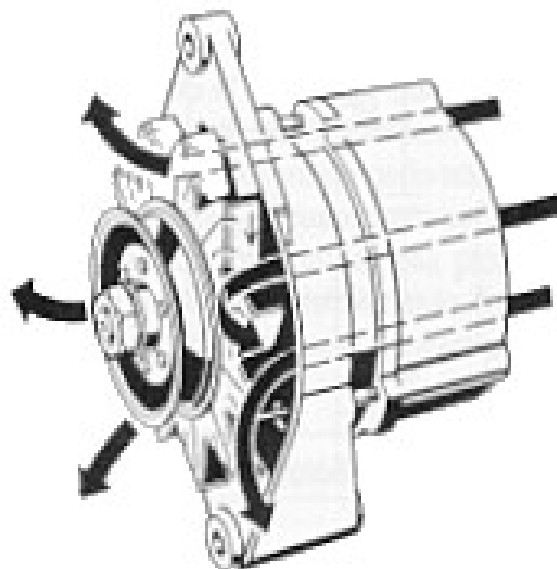
La forma de refrigeración mas utilizada es la que toma el aire de su entorno y la hace pasar por el interior del alternador por medio de ventiladores de giro radial en uno o ambos sentidos. Debido a que los ventiladores son accionados junto con el eje del alternador, al aumentar la velocidad de rotación se incrementa también la proporción de aire fresco. Así se garantiza la refrigeración para cada estado de carga. En diversos tipos de alternadores, las paletas del ventilador se disponen asimétricamente. De esta forma se evitan los silbidos por efecto sirena que pueden producirse a determinadas velocidades

Ventilador de un solo flujo

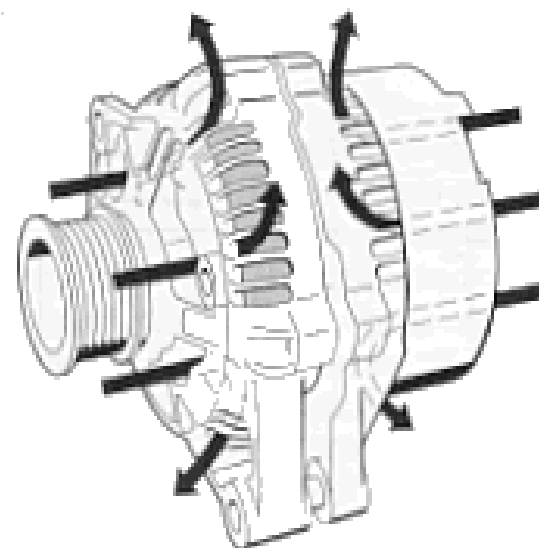
- Los alternadores que poseen un ventilador en el lado de la carcasa de accionamiento se refrigeran mediante una ventilación interior. El aire entra por el lado de la carcasa de anillos rozantes, refrigerando el puente de diodos, el rotor, el estator, para después salir por la carcasa del lado de accionamiento. Por lo tanto el aire refrigerante es aspirado por el ventilador a través del alternador.

Ventilador

Ventilación interior de un solo flujo para un alternador monobloc



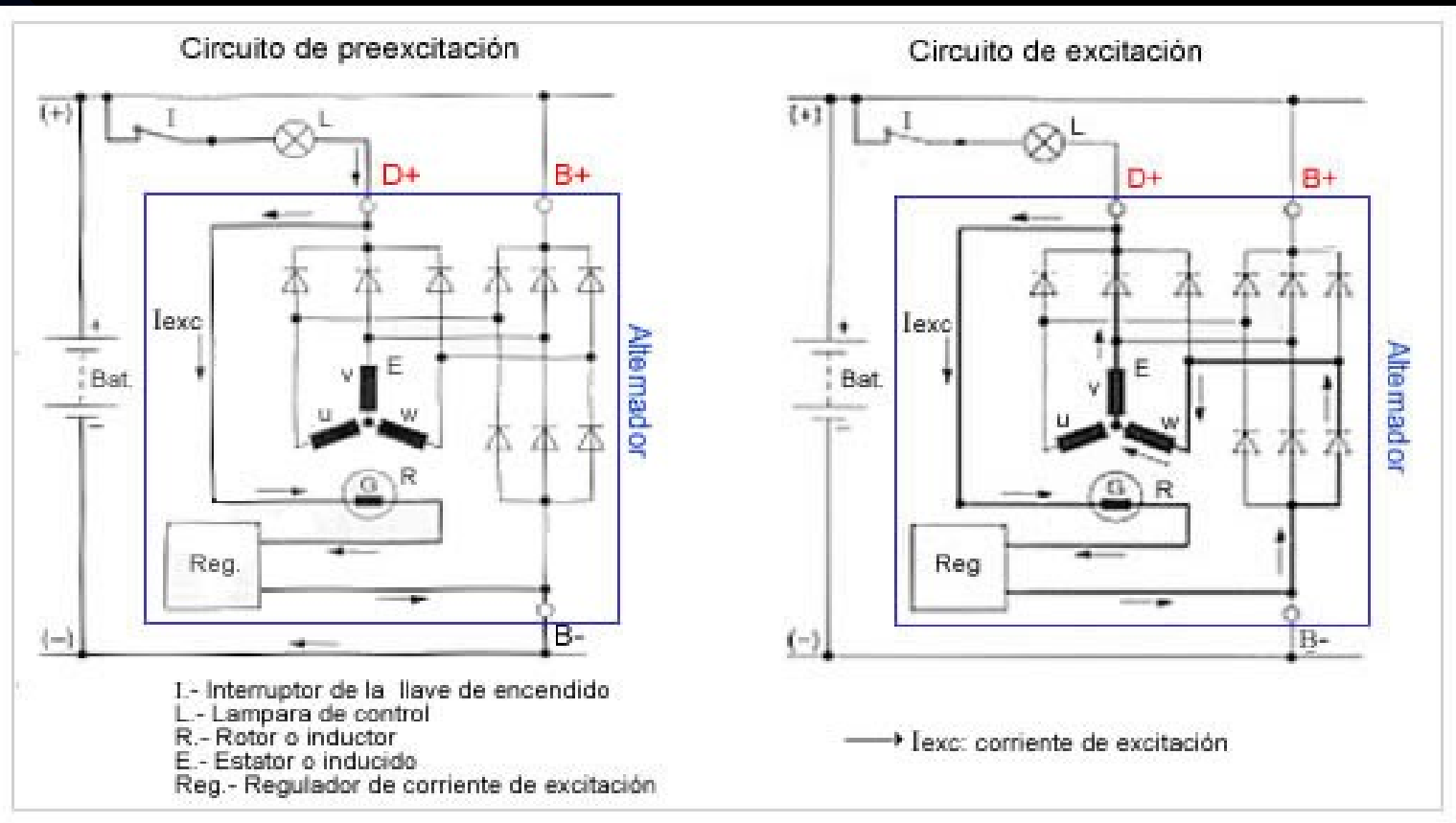
Ventilación interior de doble flujo para un alternador compacto



Circuito de Excitación del Alternador

- El alternador para generar electricidad además del movimiento que recibe del motor de combustión, necesita de una corriente eléctrica (corriente de excitación) que en un principio, antes de arrancar el motor, debe tomarla de la batería a través de un circuito eléctrico que se llama "circuito de preexcitación". Una vez que arranca el motor, la corriente de excitación el alternador la toma de la propia corriente que genera es decir se auto excita a través de un "circuito de excitación". El circuito de preexcitación que es externo al alternador lo forman la batería, el interruptor de la llave de contacto y la lámpara de control. Este circuito es imprescindible por que el alternador no puede crear por si solo (durante el arranque y a bajas revoluciones del motor) campo magnético suficiente en el rotor el cual induce a su vez en el estator la tensión de salida del alternador que es proporcional a la velocidad de giro.

Circuito de Excitación del Alternador

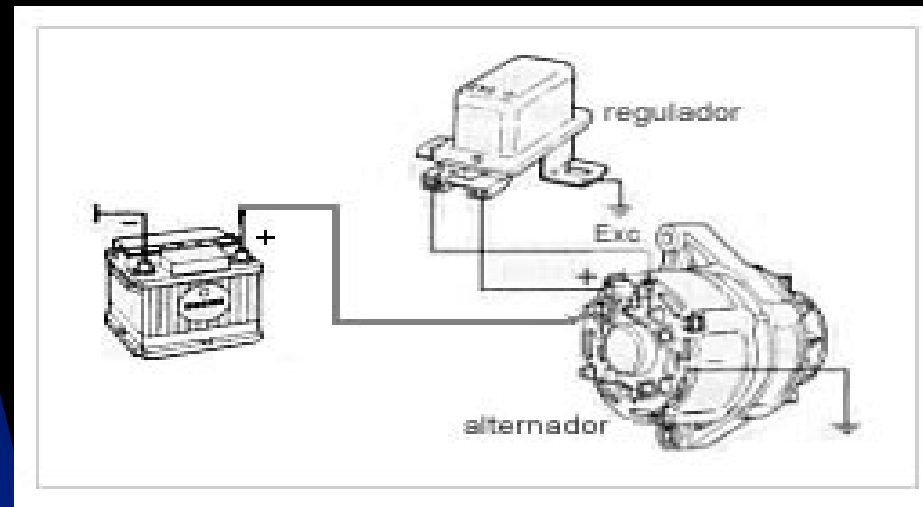


Reguladores de Tensión

- La función del regulador de tensión es mantener constante la tensión del alternador, y con ella la del sistema eléctrico del vehículo, en todo el margen de revoluciones del motor de este e independientemente de la carga y de la velocidad de giro.

La tensión del alternador depende en gran medida de la velocidad de giro y de la carga a que este sometido. A pesar de estas condiciones de servicio, continuamente variables, es necesario asegurar que la tensión se regula al valor predeterminado. Esta limitación protege a los consumidores contra sobre tensiones e impide que se sobrecargue la batería.

Reguladores de Tensión



Reguladores de Tensión

- La tensión generada en el alternador es tanto más alta cuantos mayores son 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. Como los ciclos de regulación son del orden de milisegundos, se regula el valor medio de la tensión del alternador en correspondencia con la curva característica preestablecida.

Reguladores de Tensión

- 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 se 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.

Si a consecuencia de ello dicha tensión llega a ser menor que el valor teórica inferior, el regulador conecta de nuevo la corriente de excitación. La excitación aumenta y con ella la tensión del alternador. Cuando la tensión sobrepasa otra vez el valor límite superior, comienza nuevamente el ciclo de regulación

Reguladores de Tensión

- La relación de los tiempos de conexión y desconexión de la corriente de excitación a través del regulador, determinan la corriente excitación media. A bajo régimen, el tiempo de conexión es alto y el de desconexión bajo, a altas revoluciones del motor sucede lo contrario tiempo de conexión bajo y de desconexión alto.

Versiones de Reguladores

- El regulador de contactos electromagnéticos (regulador mecánico) y el regulador electrónico son las dos versiones fundamentales.

El regulador electromagnético prácticamente ya solo se utiliza como recambio en coches antiguos (anteriores al año 1980). El regulador electrónico en técnica híbrida o monolítica forma parte del equipamiento de serie en todos los alternadores trifásicos que se montan hoy en día en los automóviles

Versiones de Reguladores

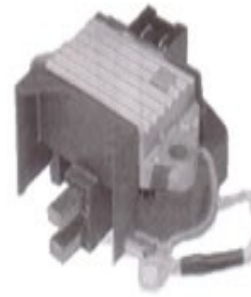
Evolución de los reguladores de tensión de la marca Valeo



1972



1979



1981



1985



1989

Como ejemplo de evolución vamos a describir los reguladores de tensión de la márca Valeo

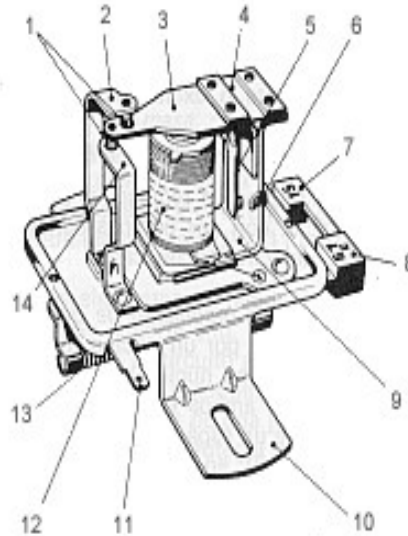
- En 1972. Electromagnéticos o mecánicos están separados del alternador, de regulación poco precisa y tecnología de electroimán.
- En 1979. Electrónico, integrado en el alternador. De componentes sobre circuito impreso en fibra de vidrio. Conexión directa sobre el circuito impreso; tiene cien soldaduras; poco fiable en vibraciones; necesita un gran radiador para el transistor; y bañado en una resina.
- En 1981. Electrónico, integrado en el alternador y de tecnología híbrida. Circuito impreso por substrato cerámico; mejor refrigeración al ir pegado al fondo del radiador: sesenta soldaduras y mucho mas fiable.
- En 1985. Electrónico, integrado y hermético. Regulador integrado en el transistor; no necesita radiador; miniaturización extrema; diez soldaduras y fiable al cien por ciento.
- En 1989. Electrónico, integrado y hermético; El mismo principio que el anterior adaptado a la norma TO3. Equipa a los alternadores de ventilación interna; gran calidad de regulación y buena compensación térmica.

Reguladores de Tensión Electromagnéticos

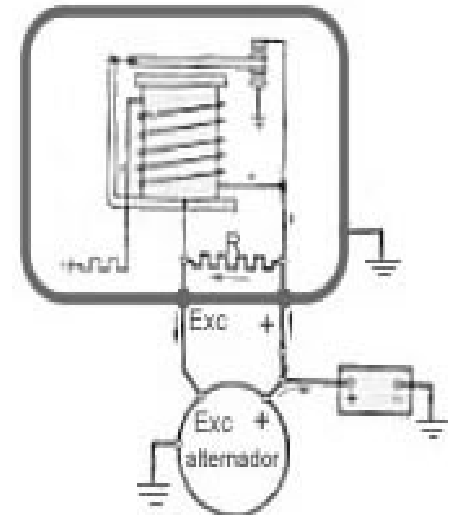
- Mediante la apertura y cierre de un contacto móvil en el circuito de corriente de excitación se interrumpe la corriente produciéndose así una modificación de la misma. El contacto móvil es presionado por la fuerza de un muelle contra un contacto fijo y es separado de este por un electroimán al sobrepasarse la tensión teórica.

Reguladores de Tensión Electromagnéticos

Regulador de tensión electromagnético



Esquema eléctrico del regulador

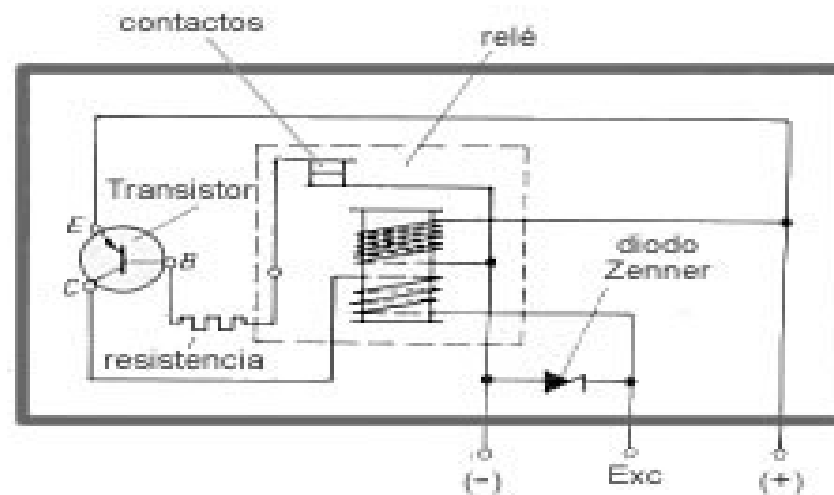


Reguladores Electromagnéticos con Ayuda Electrónica

- Antes de la llegada de los reguladores totalmente electrónicos se utilizaron los mecánicos con ayuda electrónica, los cuales sustituían los contactos móviles del electroimán por el uso de transistores. La corriente de excitación es gobernada por el transistor y no por los contactos del electroimán (relee) que se limita en este caso a controlar el transistor.
Tiene la ventaja de una mejor estabilidad en la tensión del alternador, debido a la sensibilidad conductora del transistor, que aunque se auxilia para su funcionamiento de un electroimán (relee), la corriente principal no está sometida a las variaciones producidas por efecto de inercia de los contactos para abrir y cerrar el circuito, con la ventaja de una duración mucho mayor, ya que la corriente de paso por los contactos del relee es muy pequeña, haciendo que el desgaste en los mismos sea prácticamente nula.

Reguladores Electromagnéticos con Ayuda Electrónica

Regulador electromagnético con ayuda electrónica



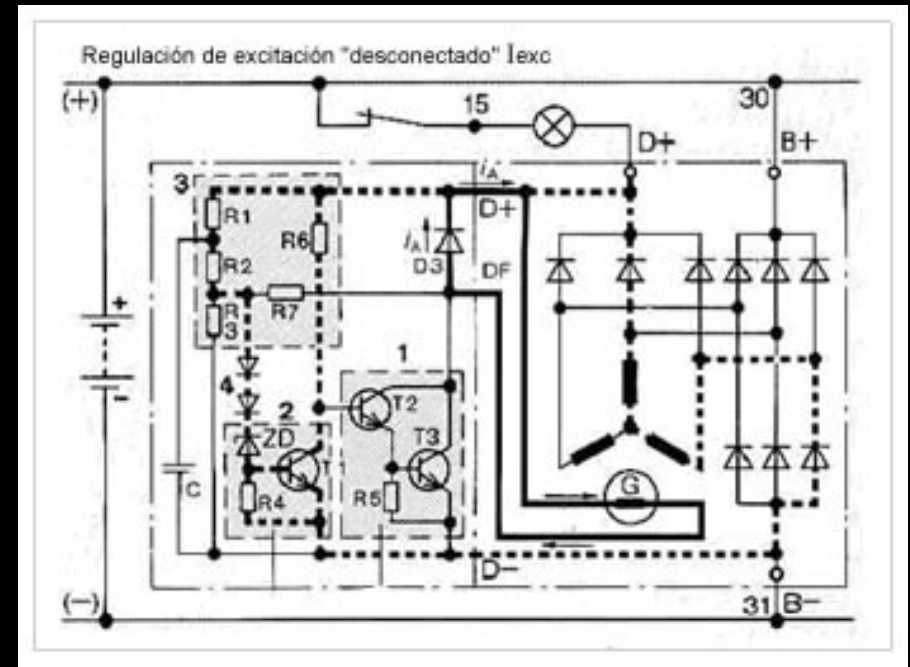
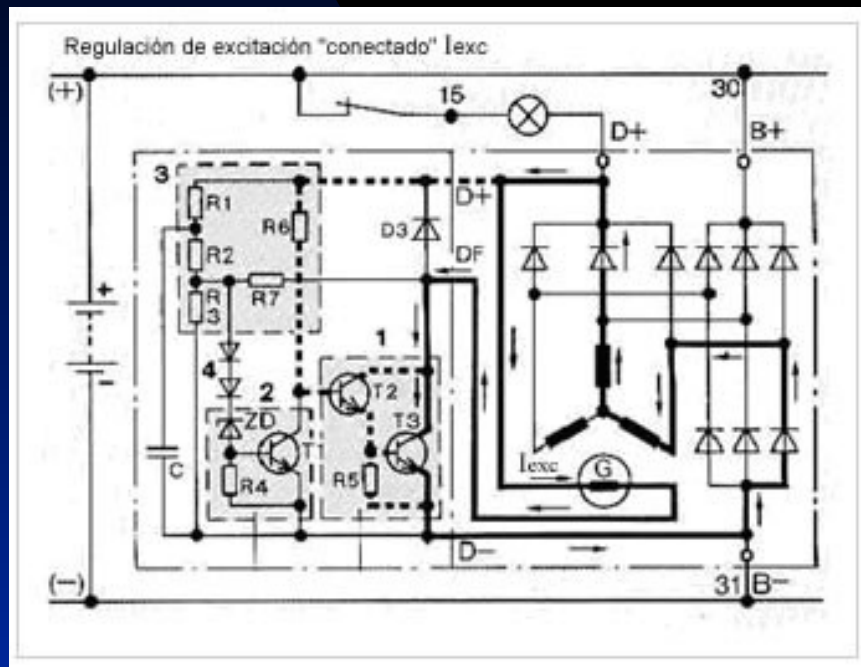
Reguladores de Tensión Electrónicos Tipo EE de Bosch

- Se diferencian dos estados de funcionamiento "conectado" y "desconectado", queda claro si se observan los procesos que tienen lugar al aumentar y disminuye la tensión en bornes del alternador. El valor real de la tensión del alternador entre los terminales D+ y D- es registrado por un "divisor de tensión" (resistencias R1, R2 y R3). En paralelo con R3 esta conectado, como transmisor del valor nominal del regulador, un diodo zenner (ZD) que se encuentra sometido constantemente a una tensión parcial proporcional a la tensión del alternador.

Reguladores de Tensión Electrónicos Tipo EE de Bosch

- Mientras el valor real de la tensión del alternador sea inferior al valor teórico, existe el estado de regulación "conectado". No se ha alcanzado aun la tensión de corte del diodo zenner (ZD), es decir no pasa corriente por la rama del circuito del diodo zenner en dirección a la base del transistor T1, T1 esta cortado. Con el transistor T1 en corte, circula corriente desde los diodos de excitación, a través el terminal D+ y de la resistencia R6 hacia la base del transistor T2, que se hace así conductor. Al entrar en conducción, el transistor T2 establece conexión entre el terminal DF y la base de T3. Con ello el transistor T3 es también conductor, igual que T2. Los transistores T2 y T3 están realizados como etapa Darlington y constituyen la etapa de potencia del regulador. A través de T3 y del devanado de excitación fluye la corriente de excitación I_{exc} , que aumenta durante el tiempo de conexión y provoca a su vez un aumento de la tensión del alternador. Al mismo tiempo aumenta también la tensión en el transistor de valor teórico. Si el valor real de la tensión del alternador sobrepasa el valor teórico existe el estado de regulación "desconectado". El diodo zenner se vuelve conductor al alcanzarse la tensión de corte.

Reguladores de Tensión Electrónicos Tipo EE de Bosch



Reguladores de Tensión Electrónicos Tipo EE de Bosch

- Desde D+ circula una corriente a través de las resistencias R1, R2 por la rama donde se encuentra el diodo zenner hacia la base del transistor T1, que se vuelve también conductor. A consecuencia de ello, la tensión en la base T2 cae prácticamente a cero con respecto al emisor y ambos transistores T2 y T3 quedan cortados como etapa de potencia. El circuito de corriente de excitación queda interrumpido, se corta la excitación y disminuye la tensión del alternador. En cuanto dicha tensión cae por debajo del valor nominal y el diodo zenner vuelve al estado de corte, la etapa de potencia conecta de nuevo la corriente de excitación. Al interrumpirse la corriente de excitación debido a la autoinducción en el devanado de excitación (energía magnética acumulada), se producirá un pico de tensión que podría destruir los transistores T2 y T3 si no se impidiese conectando en paralelo el devanado de excitación el "diodo extintor" D3.

Reguladores de Tensión Electrónicos Tipo EE de Bosch

- El diodo extintor se hace cargo de la corriente de excitación en el momento de la interrupción e impide que se produzca el pico de tensión.
El ciclo de regulación de conexión y desconexión del flujo de corriente, en el cual el devanado de excitación es sometido alternativamente a la tensión del alternador o cortocircuitando a través del diodo extintor, se repite periódicamente. La cadencia depende esencialmente de la velocidad de rotación del alternador y de la carga. El condensador C rectifica la tensión continua ondulada del alternador. La resistencia R7 asegura una conmutación rápida y exacta de los transistores T2 y T3, a la vez que reduce las pérdidas de conmutación.

Reguladores de Tensión Electrónicos Tipo EE de Bosch

- Mientras que en los reguladores transistorizados estaban formados por componentes discretos, actualmente solo se utilizan reguladores contruidos en técnica "híbrida" y "monolítica" (circuitos integrados). Sus pequeñas dimensiones, reducido peso e insensibilidad a las sacudidas, permiten integrarlo directamente en el alternador.

Reguladores en Técnica Híbrida

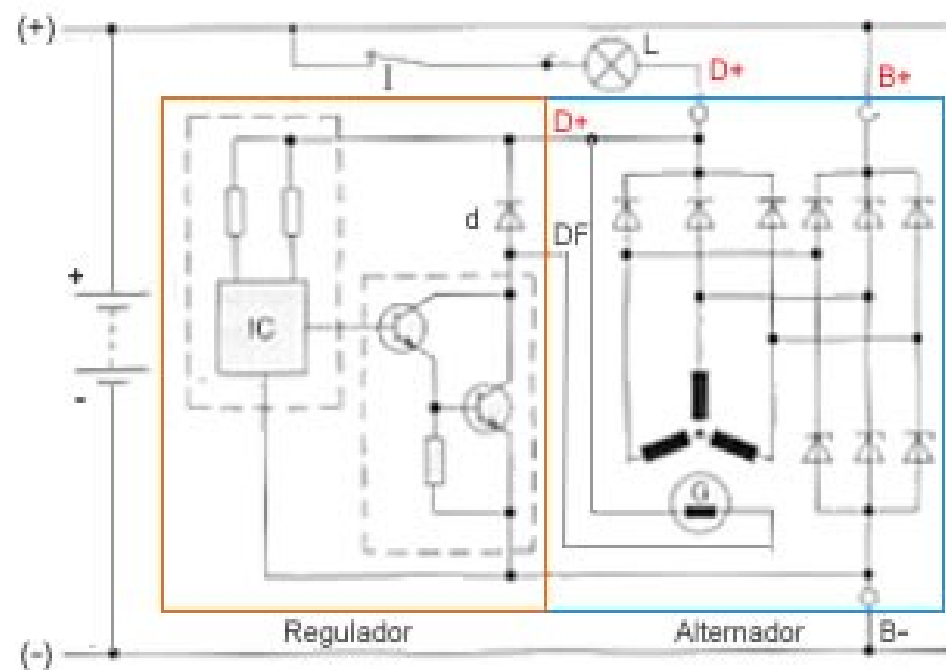
- Este regulador contiene, en un encapsulado hermético, una placa cerámica con resistencias de protección en técnica de capa gruesa y un circuito conmutador integrado, que reúne todas las funciones de control y regulación.
Los componentes de potencia de la etapa final (transistores Darlington y diodo extintor) están soldados directamente a la base metálica, con el fin de garantizar una buena disposición de calor. Las conexiones eléctricas pasan al exterior a través de clavijas metálicas aisladas con vidrio. Tiene una caída de tensión en la dirección de flujo de la corriente de 1.5 V.
El regulador está montado sobre un porta escobillas especialmente diseñado y va fijado directamente al alternador, sin ningún cable. Sus propiedades características son: ejecución compacta, reducido peso, pocos componentes y puntos de unión y gran fiabilidad de funcionamiento.
El regulador con técnica híbrida con diodos normales se emplea principalmente en alternadores "monobloc" de la marca Bosch.

Reguladores en Técnica Híbrida



Regulador construido en técnica "híbrida" incorporado al portaescobillas del alternador

Esquema eléctrico de un alternador con regulador electrónico de técnica híbrida tipo "EL"



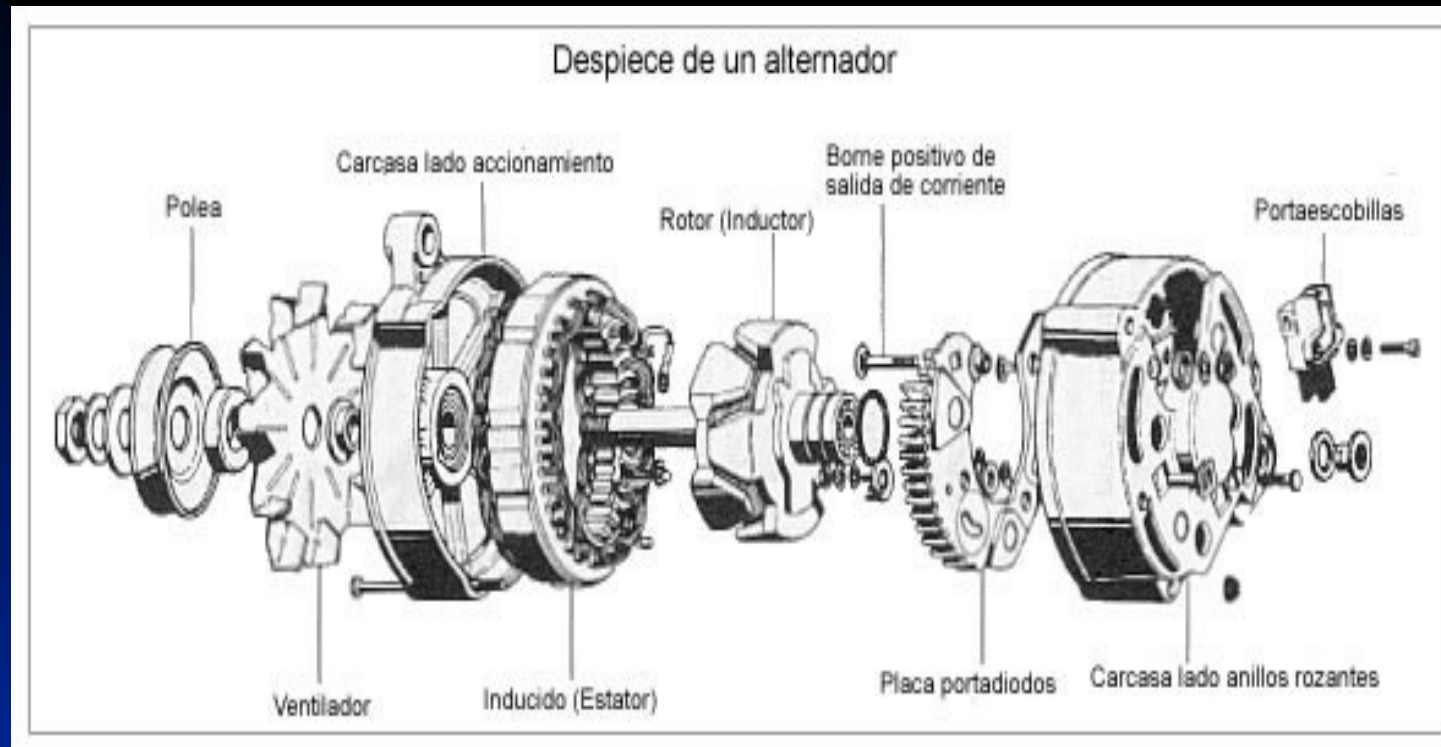
Regulador en Técnica Monolítica

- Es una versión perfeccionada del regulador híbrido. Las funciones del circuito integrado de la etapa de potencia y del diodo extintor del regulador híbrido, están integradas en un chip. El regulador monolítico esta realizado en técnica bipolar. Se ha aumentado su fidelidad mediante una ejecución compacta, es decir, con menor numero de componentes y de uniones. La etapa final esta realizada como etapa de potencia sencilla, por lo que la caída de tensión en la dirección de flujo es de solo 0.5 V. Los reguladores monolíticos, en combinación con rectificadores (diodos zenner) se utilizan en alternadores "compactos" de la marca Bosch.

Comprobaciones en el Alternador y Regulador de Tensión

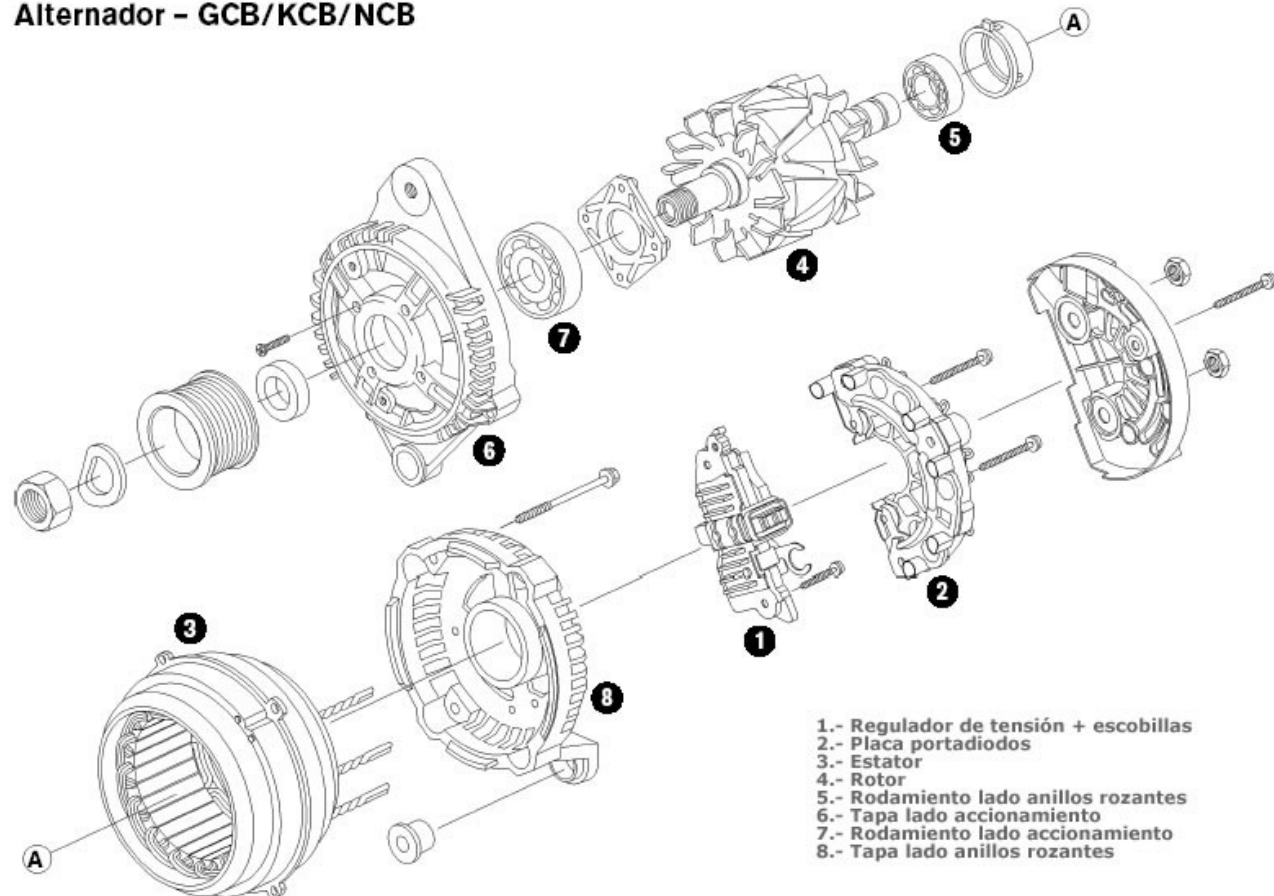
- Antes de comprobar cada elemento del alternador de forma individual, deberá efectuarse una limpieza de los mismos, eliminando la grasa, polvo y barro sin usar disolventes simplemente frotándolo con un trapo. Durante el desmontaje se miraran que no existen roturas, deformaciones ni desgastes excesivos con lupa

Comprobaciones en el Alternador



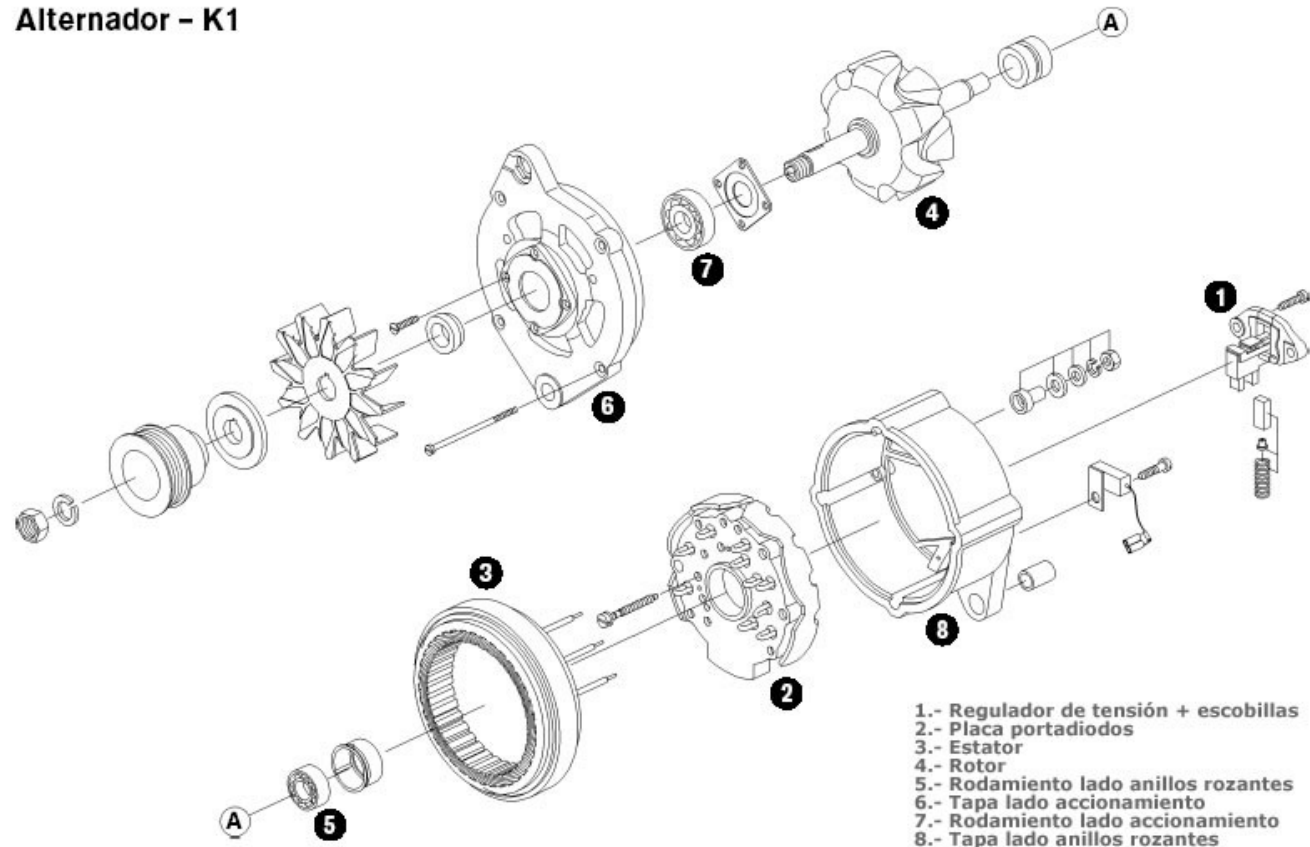
Comprobaciones en el Alternador

Alternador - GCB/KCB/NCB



Comprobaciones en el Alternador

Alternador - K1



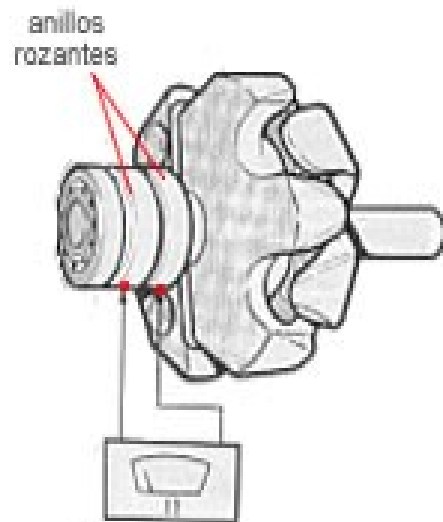
Comprobaciones en el Alternador

- Importante: Antes de proceder a desmontar el alternador, primero hay que sacar las escobillas para facilitar el trabajo e impedir el deterioro de algún elemento.

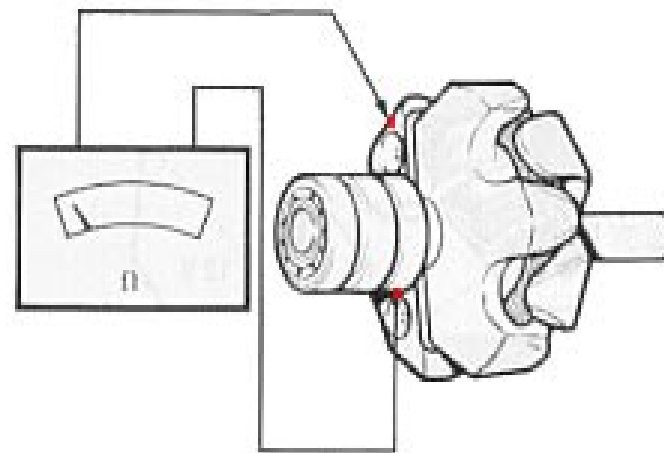
Comprobación del Rotor

- 1.- Comprobar la ausencia de grietas en el eje y en las masas polares, así como la ausencia de puntos de oxidación en los mismos.
- 2.- Las muñequillas de apoyo del eje sobre los rodamientos deben ofrecer buen aspecto y no presentar señales de excesivo desgaste en las mismas.
- 3.- Limpiar los anillos rozantes con un trapo impregnado en alcohol, debiendo presentar una superficie lisa y brillante. En caso de aparecer señales de chispeo, rugosidad o excesivo desgaste, deberán ser repasados en un torno.
- 4.- Por medio de un ohmetro, comprobar la resistencia de la bobina inductora, aplicando las puntas de prueba sobre los anillos rozantes y nos tendrá que dar un valor igual al preconizado por el fabricante (como valor medio de 4 a 5 ohmios). También se mide el aislamiento de la bobina inductora con respecto a masa es decir con respecto al eje para ello se aplica una de las puntas del ohmetro sobre uno de los anillos rozantes y la otra punta sobre el eje del rotor nos tendrá que dar una medida de resistencia infinita.

Comprobación del Rotor



Comprobación de la resistencia del bobinado inductor



Comprobación del aislamiento del bobinado inductor con respecto a masa

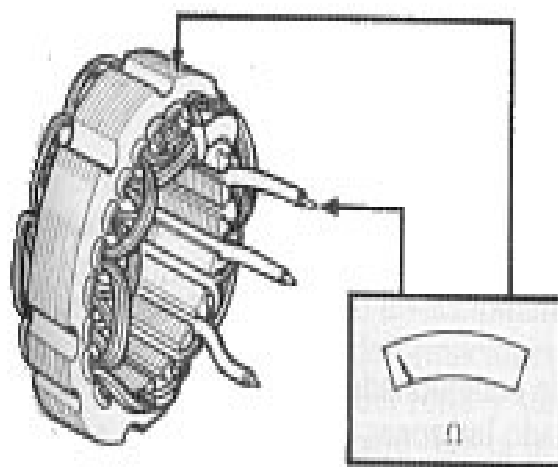
Comprobación del Rotor

- - Si el valor de la resistencia obtenida esta por debajo del valor especificado por el fabricante, indica que existe un cortocircuito entre espiras.
- Si la resistencia es elevada, indica alguna conexión defectuosa de la bobina con los anillos rozantes.
- Si el ohmetro no indica lectura alguna (resistencia infinita), significa que la bobina esta cortada.
- De darse cualquiera de estas anomalías, es conveniente cambiar el rotor completo ya que cualquier operación en el mismo es contraproducente para el buen funcionamiento de la maquina.

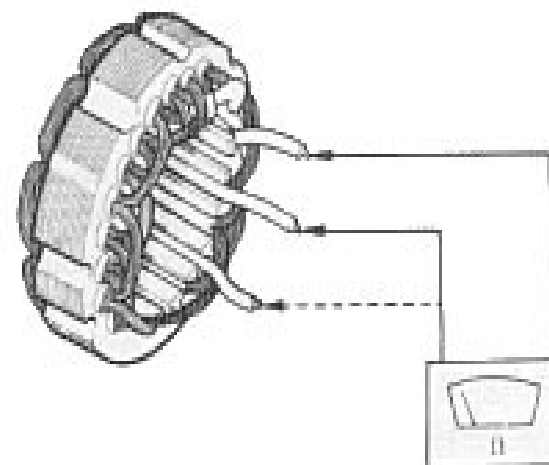
Comprobación del Estator

- 1.- Comprobar que los arrollamientos situados en el estator se encuentran en buen estado, sin deformaciones y sin deterioro en el aislamiento.
- 2.- Por medio de un ohmetro comprobar el aislamiento entre cada una de las fases (bobinas) y masa (carcasa).
- 3.- Por medio de un ohmetro medir la resistencia que hay entre cada una de las fases teniendo que dar una medida igual a la preconizada por el fabricante (teniendo que dar un valor medio de 0,2 a 0,35 ohmios) según el tipo de conexionado del arrollamiento (estrella - triángulo). Las medidas deben de ser iguales entre las fases no debiendo de dar una resistencia infinita esto indicaría que el bobinado esta cortado.

Comprobación del Estator



Comprobación del aislamiento de las bobinas con respecto a masa

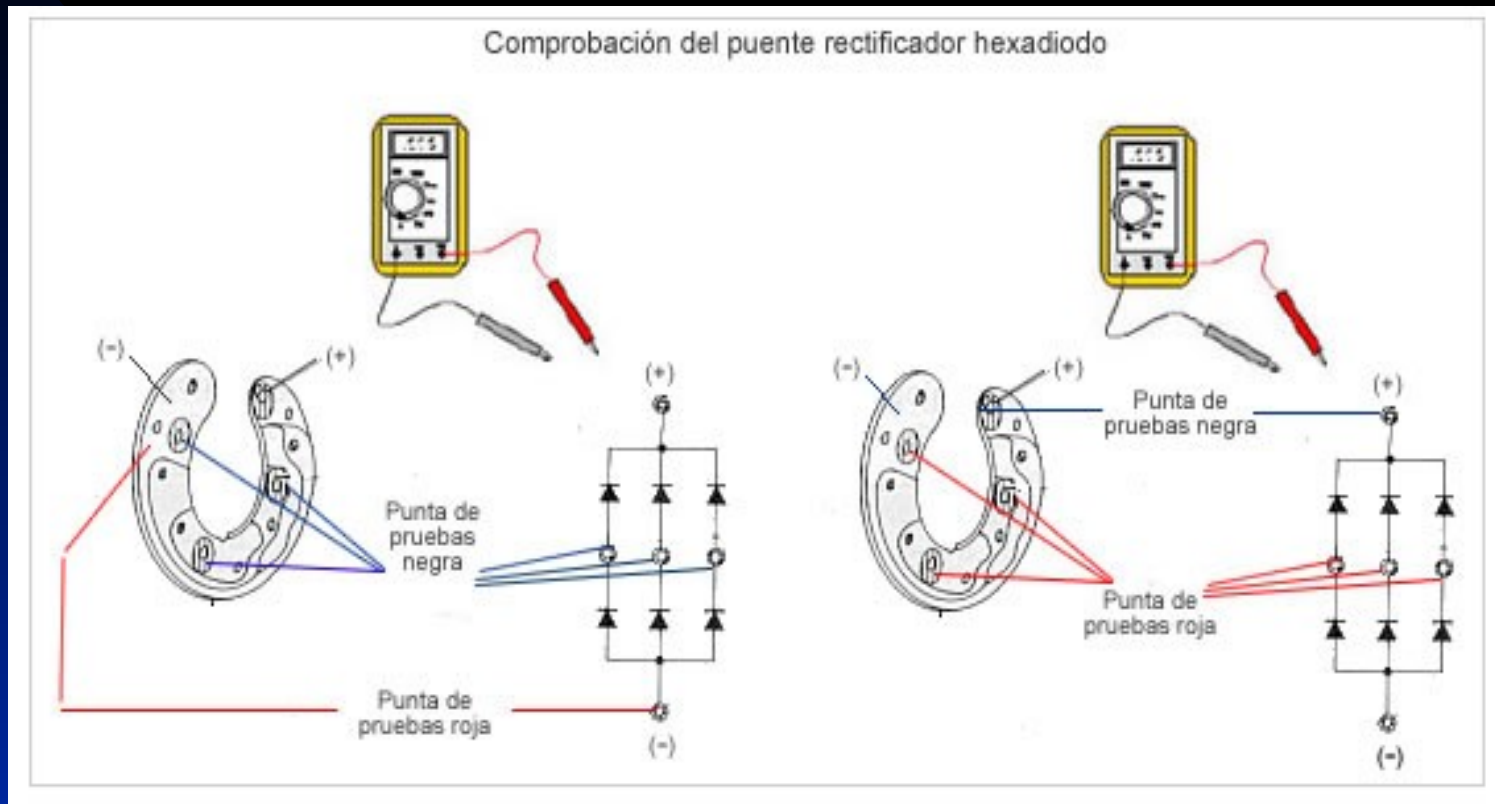


Comprobación del valor de la resistencia de cada una de las bobinas

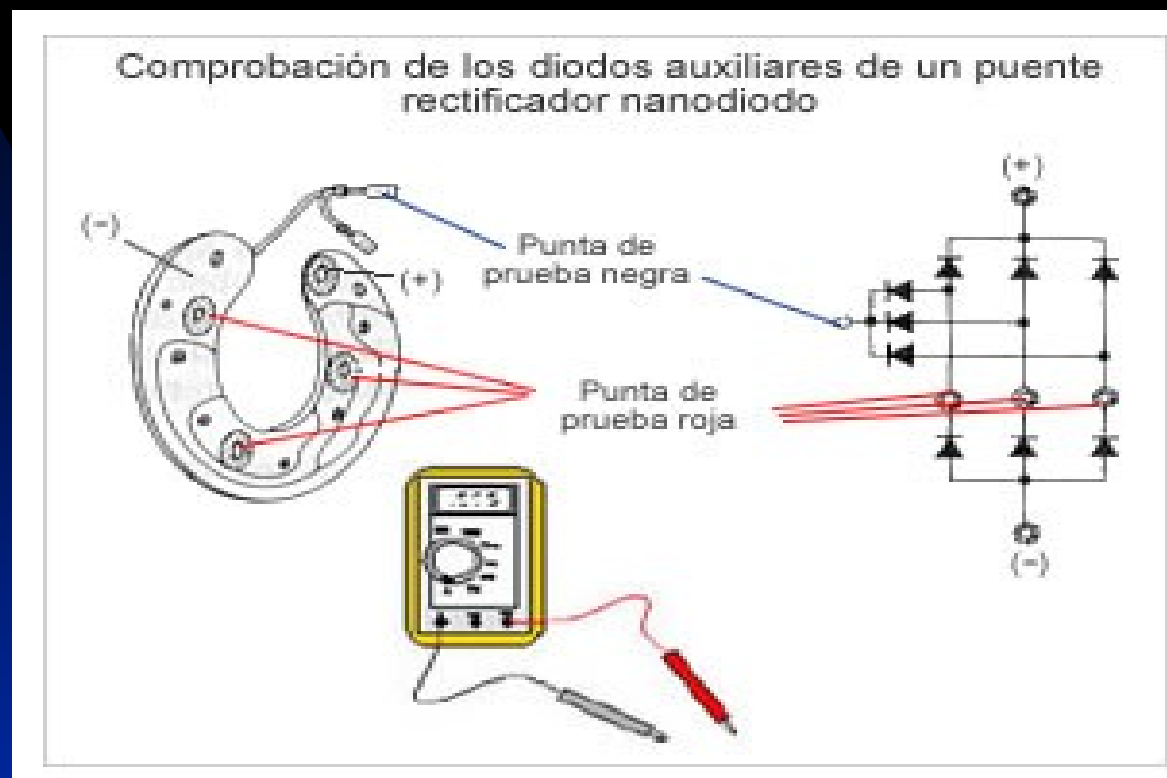
Comprobación del Puente Rectificador

- En la mayoría de los alternadores, el equipo rectificador esta formada por una placa soporte, en cuyo interior se encuentran montados seis o nueve diodos, unidos y formando un puente rectificador hexadiodo o nanodiodo. Utilizándose para su comprobación un multímetro u ohmetro para comprobar los diodos, debiendo estar el puente rectificador desconectado del estator. Para la comprobación de los diodos se tiene en cuenta la característica constructiva de los mismos y es que según se polaricen dejan pasar la corriente o no la dejen pasar.

Comprobación del Puente Rectificador

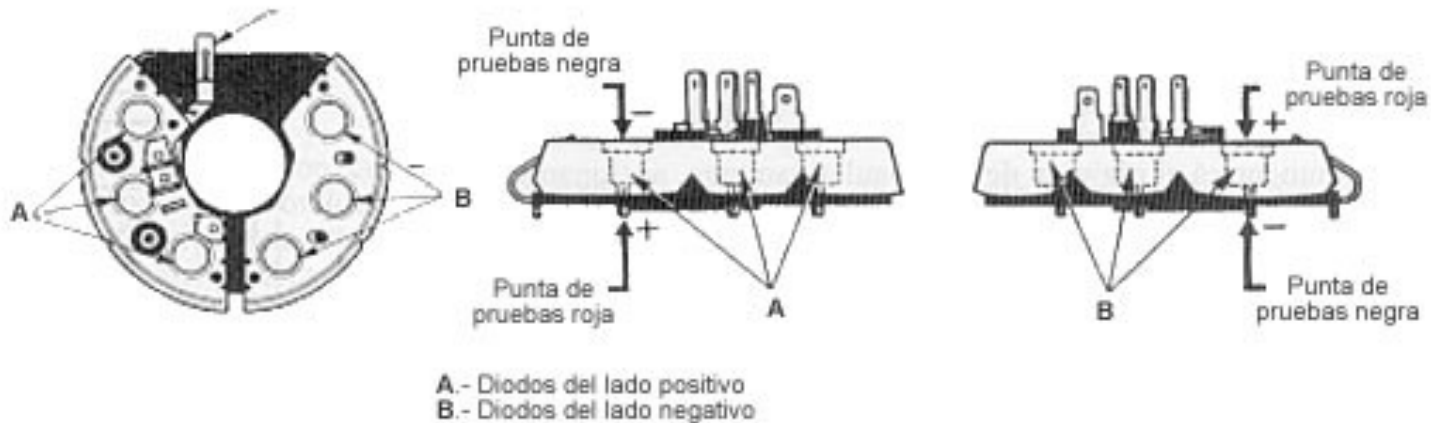


Comprobación del Puente Rectificador



Comprobación del Puente Rectificador (mas moderno)

Disposición de los diodos en un puente rectificador asi como su comprobación



Comprobación del Puente Rectificador

- **Nota:** En caso de haber algún diodo cortocircuitado o perforado debe sustituirse el puente completo.

Comprobación de los reguladores de tensión

Los reguladores de tensión pueden ser mecánicos o electrónicos.

los reguladores electronicos no tienen reparación que es el culpable de la falla, es necesario que sea nuevo.

Comprobación de los reguladores de tensión

En los reguladores de tensión se desmontan los contactos de la bobina y se introducen en un puente de prueba para efectuar las siguientes comprobaciones:

- Comprobar el funcionamiento de los contactos.

- Comprobar el funcionamiento de los contactos.

- Comprobar el funcionamiento de los contactos.

- Comprobar el funcionamiento de los contactos.

- Comprobar el funcionamiento de los contactos.

- Comprobar el funcionamiento de los contactos.

- Comprobar el funcionamiento de los contactos.

- Comprobar el funcionamiento de los contactos.

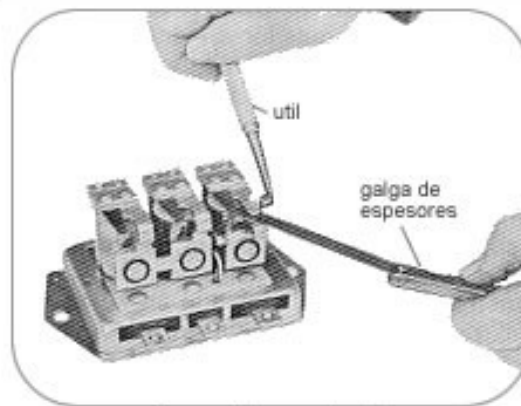
- Comprobar el funcionamiento de los contactos.

- Comprobar el funcionamiento de los contactos.

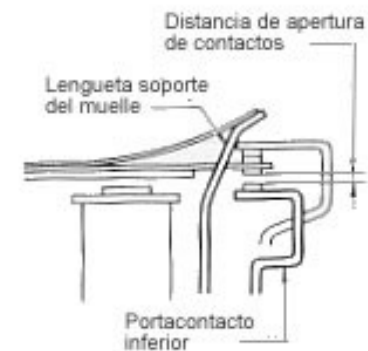
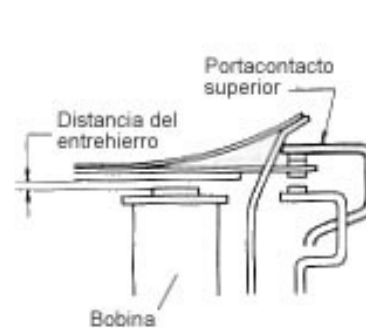
- Comprobar el funcionamiento de los contactos.

- Comprobar el funcionamiento de los contactos.

es el
núcleo
datos
Si el valor
muelle", h
del entrehierro



Forma de hacer el reglaje

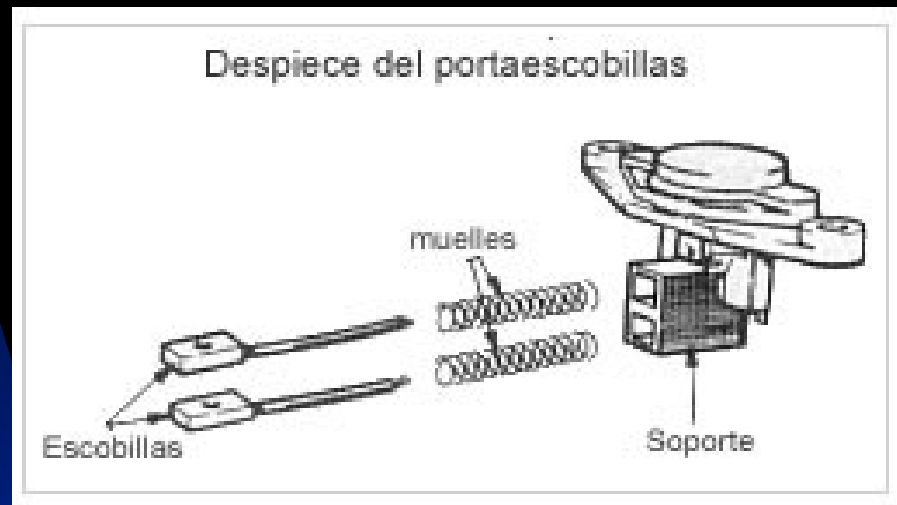


Comprobacion de la distancia y ajuste del entrehierro

Comprobación de las Escobillas

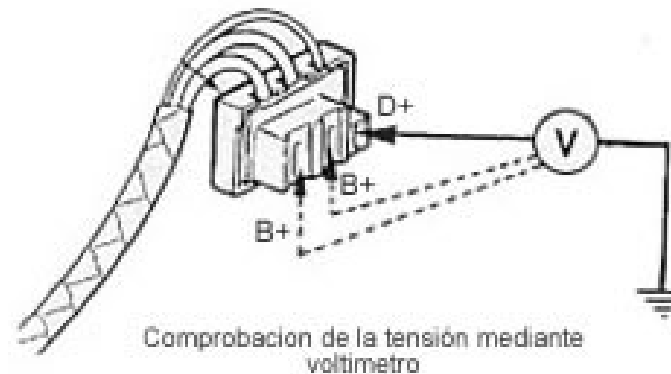
- - Comprobar que las escobillas se deslizan suavemente en su alojamiento del soporte y que el cable de toma de corriente no esta roto o desprendido de la escobilla.
- Comprobar que las escobillas asientan perfectamente sobre los anillos rozantes y que su longitud es superior a 10 mm; de ser inferior a esta longitud, cambiar el conjunto soporte con escobillas.
- Con un multímetro, comprobar la continuidad entre el borne eléctrico del porta escobillas y la escobilla, y además el aislamiento entre ambas con respecto a masa.

Comprobación de las Escobillas



Comprobación del conector o enchufe

Conector característico que se ve en muchos alternadores



A tener en Cuenta Antes de Montar y Desmontar el Alternador en el Vehículo

- - Al montar el alternador en el vehículo, tener en cuenta su polaridad antes de conectionarlo, ya que, si se invierte la polaridad en la batería, los diodos pueden resultar dañados.
- El alternador no debe funcionar nunca en vacío, o sea, a circuito abierto.
- Antes de desmontar el alternador del vehículo, para su comprobación o reparación, deberá desconectarse la batería.
- Si se van a realizar operaciones de soldadura eléctrica en el vehículo, desconectar previamente del alternador.

Fin de la presentación