

Start and Charge Systems

▼ EN ESTE NÚMERO

INTRODUCCIÓN

2

GENERADOR DE
CORRIENTE

10

BATERÍA

2

SISTEMA START-STOP

13

MOTOR DE ARRANQUE

6

ALTERNADOR
REVERSIBLE

16

AVERÍAS

17

NOTAS
TÉCNICAS

18

INTRODUCCIÓN

Los vehículos propulsados por motores de combustión interna requieren un equipamiento capaz de poner en marcha su motor térmico, generar electricidad y almacenar parte de la misma. Los elementos encargados de estas funciones forman los sistemas de arranque y carga, y realizan un ciclo discontinuo de transformación de energía eléctrica en mecánica y viceversa que permite el ciclo de arranque, funcionamiento y parada de forma continua y la interrupción del mismo cuando resulta conveniente.

El **motor de arranque**, es el encargado de transformar la energía eléctrica (que le suministra la batería) en energía mecánica para hacer girar el motor de combustión hasta su puesta en marcha. Al mismo tiempo, en la actualidad para que el motor de combustión siga en funcionamiento, necesita de un generador de corriente eléctrica o alternador. El **alternador**, al contrario que el motor de arranque, convierte la energía mecánica (de la rotación del motor de combustión) en energía eléctrica. Parte de la energía eléctrica suministrada por el alternador se acumula en la batería y el resto alimenta a los consumidores del vehículo, entre ellos el propio motor. La energía eléctrica acumulada en la **batería** se aprovechará para volver a poner en marcha el motor de combustión o alimentar algunos circuitos eléctricos del vehículo cuando el motor térmico está detenido.

Como consecuencia de la evolución de las normativas anticontaminación hacia valores cada vez más restrictivos, el sistema de arranque y carga ha experimentado una importante evolución durante los últimos años con el objetivo de contribuir a un funcionamiento más eficiente del vehículo.

Uno de los avances más perceptibles en este aspecto es la creación de los sistemas **Start-Stop**, que permiten detener el motor de combustión durante las paradas breves, tan habituales en la circulación urbana, y lo vuelven a arrancar automáticamente para comenzar la marcha. Los sistemas de carga de última generación también aprovechan la energía cinética del vehículo durante las frenadas, para producir energía eléctrica y evitando así generarla durante las fases de aceleración, de modo que reducen el consumo de combustible sin perjudicar a las prestaciones del motor.

Se han desarrollado recientemente también los sistemas de **alternador reversible**, siendo este componente específico clave para „capturar“ en mayor medida la energía durante las deceleraciones y capaz de arrancar el motor de combustión en las fases de parada automática, relevando en esos casos al mismo motor de arranque. En los modelos más sofisticados, el alternador reversible puede incluso participar en la aceleración del vehículo a modo de asistente para el motor térmico.

BATERÍA

La batería es la fuente energética de reserva de los sistemas eléctricos del automóvil. Este acumulador, almacena la energía eléctrica que le proporciona el generador en dos compuestos químicos de diferente potencial eléctrico. Durante el proceso de descarga,

las transformaciones químicas suceden al contrario que en la fase de carga, suministrando energía eléctrica por la descomposición de las sustancias anteriormente formadas.

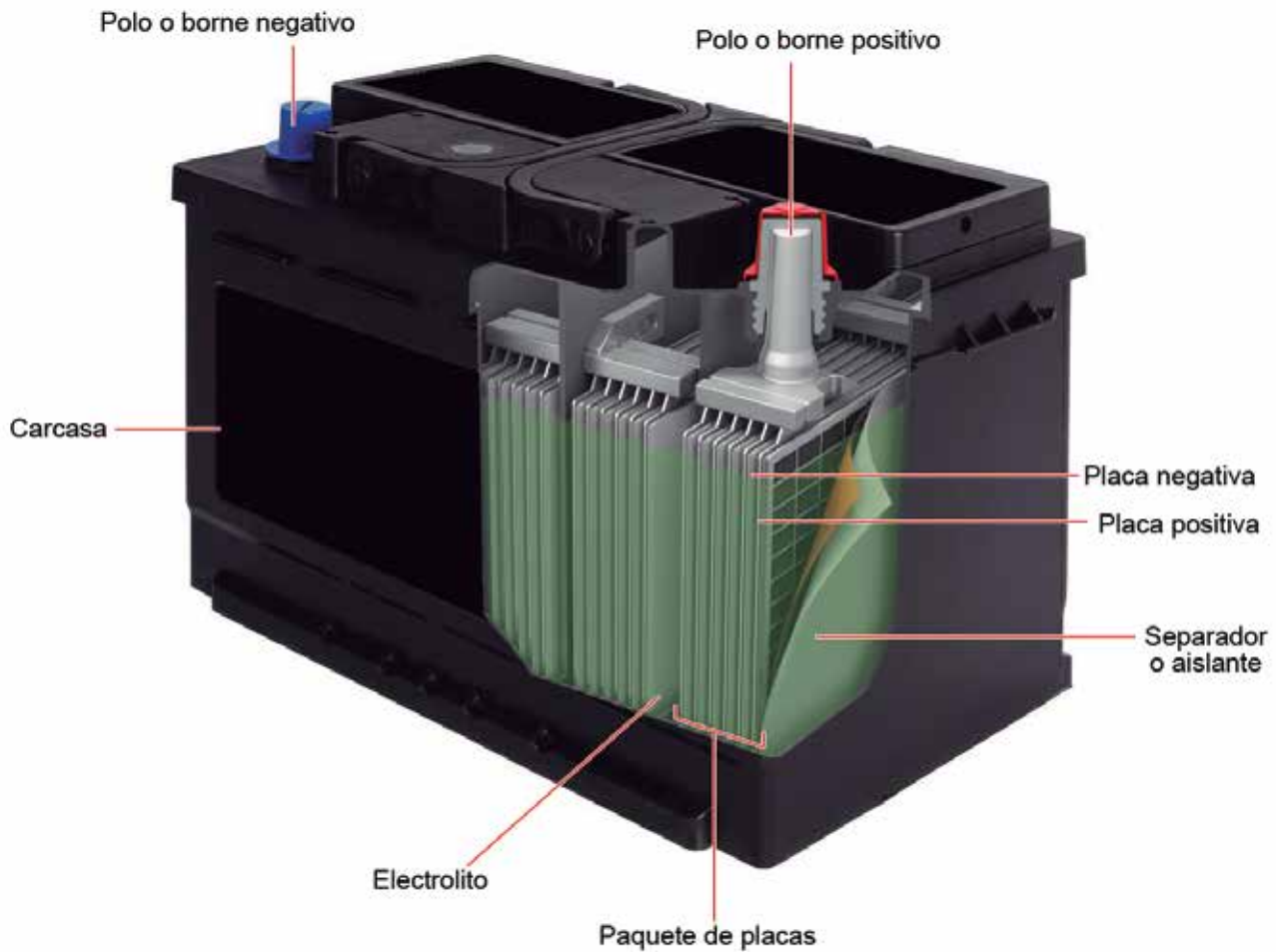
Arquitectura y componentes

La batería está formada por una carcasa externa con varios separadores internos que forman recipientes físicamente aislados llamados **vasos** o **celdas**. Normalmente, las baterías que se utilizan en automoción están divididas en seis celdas, y cada una de ellas proporciona una diferencia de potencial de 2 voltios nominales. Cada celda dispone de dos grupos de placas intercaladas entre sí, y conectadas de tal modo que un grupo forma el polo positivo y el otro el negativo.

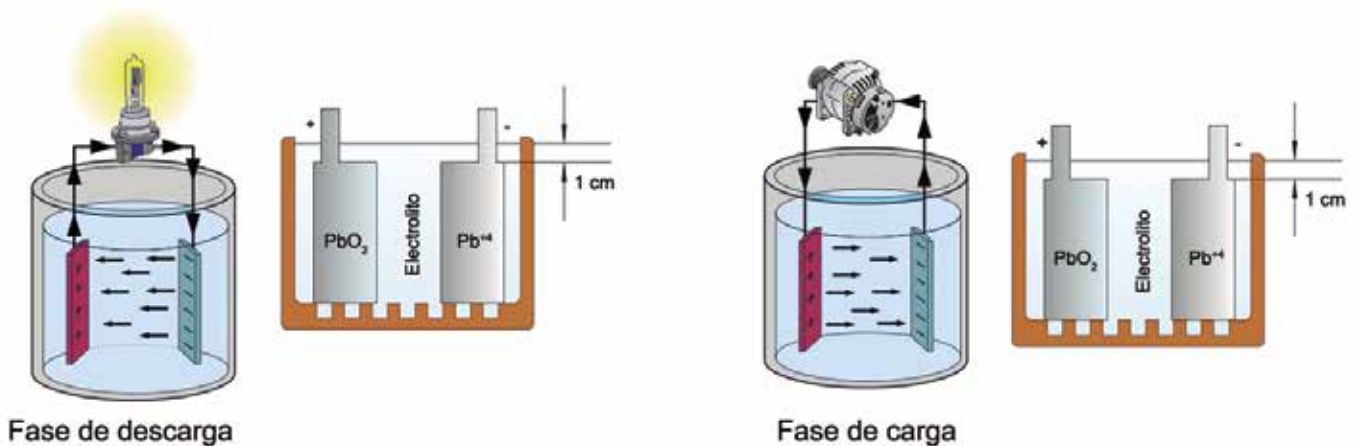
La diferencia de potencial eléctrico entre las placas físicamente enfrentadas generará la corriente eléctrica de la batería. Los conjuntos de las placas de cada celda están unidas en su parte superior a un punto único, conectadas en paralelo, mientras que las celdas están conectadas entre sí en serie para sumar una tensión total de 12 voltios nominales. Las celdas están rellenas de **electrolito** y las placas se encuentran sumergidas en su interior.

El electrolito es la sustancia que permite las reacciones químicas de carga y descarga. Está constituido por un **60 % de agua destilada** y un **40 % de ácido sulfúrico** aproximadamente.

En los extremos exteriores de la batería se encuentran los **bornes positivo** y **negativo**. Estos son los conductores libres de los vasos extremos. En el caso de las baterías con mantenimiento, en la parte superior de la carcasa hay unos orificios con tapones que cierran cada vaso. Por los orificios se puede añadir agua destilada en caso necesario para compensar su evaporación manteniendo de este modo la proporción química del electrolito.



Principio de funcionamiento



Cuando se conecta la batería a una red de consumidores, la diferencia de potencial eléctrico existente entre sus dos bornes o polos, provoca el flujo de electrones que conocemos como corriente eléctrica, hasta que se iguala el potencial de ambos bornes (descarga), momento en que la composición química de las sustancias es similar.

El alternador, produce la diferencia de potencial y genera la energía eléctrica que disocia de nuevo estas sustancias, restableciendo el desnivel de potencial eléctrico entre ambos bornes (carga).

Los repetidos procesos de carga y descarga de la batería, causan el desprendimiento progresivo de la materia activa de las placas que se precipita en la parte inferior del vaso. La acumulación de material en el fondo puede llegar a cortocircuitar las placas, por ello, en la parte inferior de la carcasa existen espacios dispuestos para la acumulación de este material.

Para alargar la vida de las baterías se utilizan diferentes materiales para recubrir las placas, reducir su desgaste interno y evitar su deformación.

Características eléctricas

El etiquetado de las baterías indica las características principales que se deben conocer. Aun así, existen algunos conceptos adicionales que se han de tener en cuenta para no equivocarse en la elección de la batería adecuada para cada tipo de vehículo.



Tensión nominal

Es la suma de las tensiones individuales de cada vaso o celda. Las baterías para automóviles utilizan, generalmente, 6 vasos de 2 voltios cada uno, logrando así una tensión nominal de 12 V. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en un estado de carga máxima de la batería, cada vaso o celda puede alcanzar una tensión máxima de entre 2,3 y 2,4 voltios, sumando una tensión total (6 celdas) de entre 13,8 y 14,4 voltios.

Capacidad nominal

Especifica la corriente eléctrica que es capaz de suministrar la batería de manera continuada en un periodo de 20 horas a una temperatura de 25 °C. Esta relación entre la corriente eléctrica y el tiempo viene indicada en amperios por hora (Ah), indicando la energía eléctrica que la batería puede almacenar. La capacidad de la batería depende del número y tamaño de las placas de cada celda. A mayor tamaño o cantidad, mayor será la capacidad. Así pues, una batería con una capacidad nominal de 40 Ah, es aquella que puede suministrar una intensidad de corriente de 2A durante 20 horas continuadas.

Intensidad de descarga

Es la cantidad de corriente instantánea máxima que una batería puede suministrar. Este valor viene indicado en amperios (A). Los fabricantes determinan este valor según la normativa vigente, normalmente en condiciones muy frías (-18°C). En este caso, según la etiqueta de la imagen, la batería completamente cargada puede suministrar 640 A como máximo manteniendo la tensión nominal de 12V. Esta intensidad de corriente debe garantizar el arranque de un motor de explosión en condiciones extremas de frío.

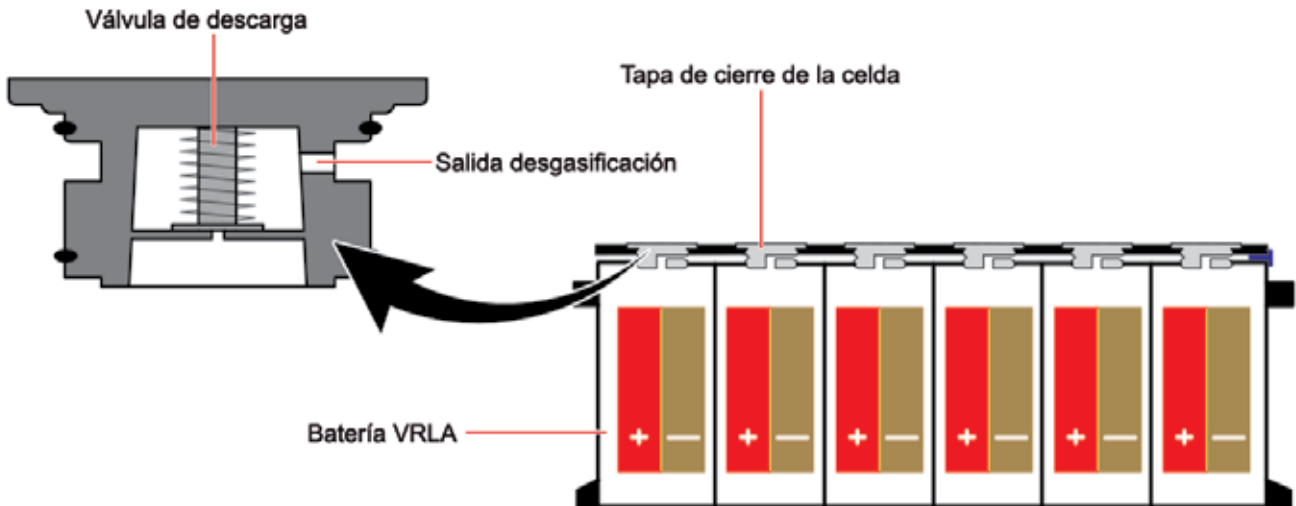
Tipos de baterías

Baterías húmedas

Hasta hace pocos años las más comunes, debido a su bajo coste y disponibilidad. Se denominan baterías húmedas por que contienen ácido sulfúrico líquido en libre movimiento. Sus principales desventajas son el riesgo de derrame del ácido en caso de accidente y su baja densidad energética (relación capacidad eléctrica/volumen). En este grupo se pueden encontrar dos clases de baterías: las que necesitan comprobar y corregir el nivel del electrolito de forma periódica, a través de los tapones de sus vasos, y las baterías libres de mantenimiento, que suelen utilizar el llamado "ojo mágico" para mostrar el estado aceptable o no de concentración del electrolito, ya que no disponen de tapones en las celdas.

Baterías VRLA (Valve Regulated Lead Acid)

Son baterías libres de mantenimiento. Cada vaso dispone de una válvula para gestionar la presión interna, que eleva el punto de ebullición y minimiza la evaporación del agua, manteniendo así la concentración y el nivel de electrolito estable durante la vida útil de la batería.



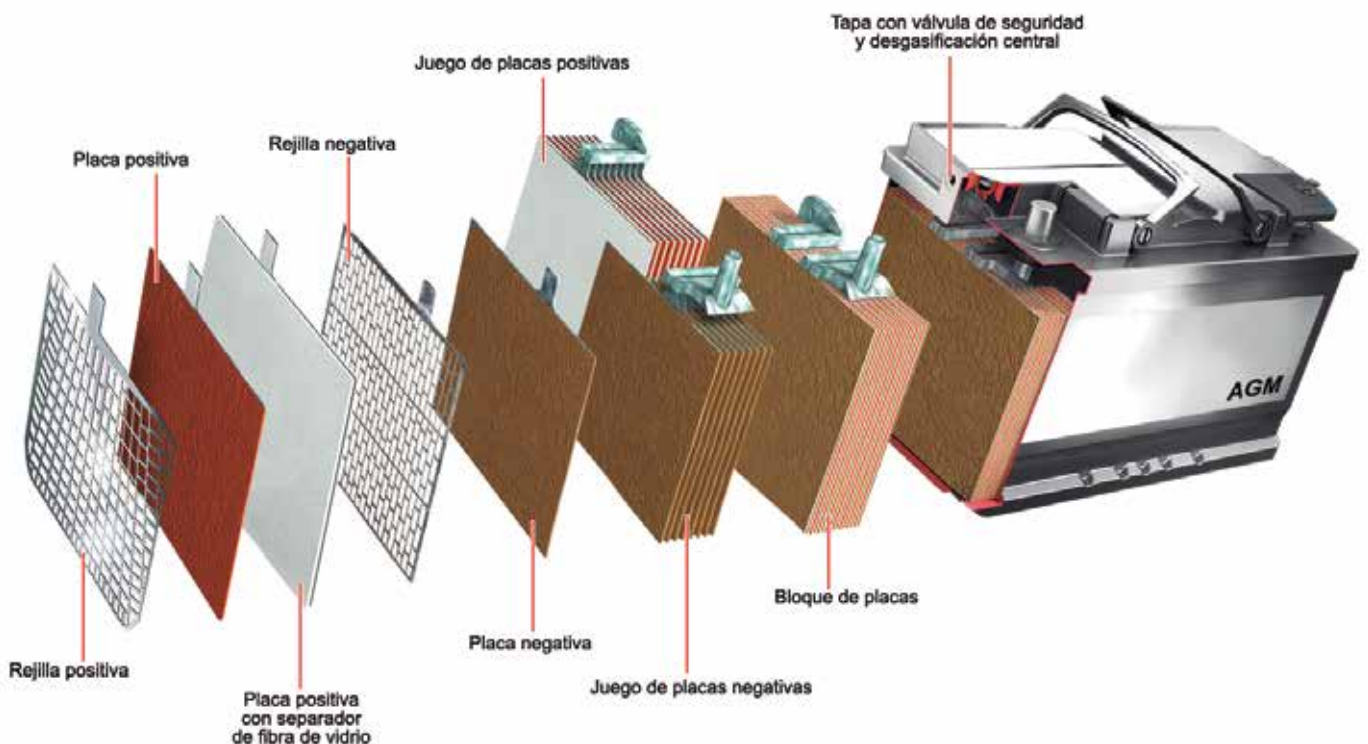
Al tener una emisión de vapores mínima, las baterías VRLA se pueden utilizar en espacios reducidos y con poca ventilación. Además, como no tienen riesgo de derrame, es posible montarlas en cualquier orientación. La relación entre su densidad energética y el coste es buena, permitiendo su utilización en vehículos con equipamiento eléctrico elevado. Estas baterías son particularmente sensibles a los excesos de carga, por lo que necesitan limitadores de tensión de carga específicos que no superen una tensión de 14,4 voltios. Se debe tener en cuenta que existen en el mercado cargadores de baterías antiguos no compatibles con las baterías VRLA.

Principalmente existen en el mercado dos variantes de baterías VRLA:

- Baterías de GEL
- Baterías AGM

Baterías de GEL

Utilizan un electrolito que incorpora ácido silícico. Esto le confiere una textura espesa con forma de gel. De este modo se incrementa la seguridad contra el derrame y se homogeneizan los ciclos de carga y descarga. Permiten la recarga incluso en caso de descarga profunda. Los inconvenientes de estas baterías son su mayor coste y problemas de rendimiento a temperaturas excesivas tanto bajas como altas, lo que las hace no aptas para su uso en vehículos que tengan que prestar servicio en climas extremos. Por este motivo suelen ser las más indicadas para uso marino (climatología estable), autocaravanas (montaje interior) y como acumuladores de energía solar (ubicaciones protegidas).



Baterías AGM (Absorbent Glass Mat)

Se caracteriza por utilizar una malla de fibra de vidrio absorbente para retener el electrolito entre las placas evitando la movilidad, por lo que el ácido es asimilado mejor y reacciona más rápido. También son seguras frente al riesgo de derrame. Cabe destacar que las baterías AGM tienen una resistencia eléctrica interna muy baja. Esto permite que en las fases de carga y descarga entreguen y absorban tasas más altas de corriente eléctrica comparado con otras baterías selladas. Así mismo, pueden responder a la demanda de energía en vehículos con equipo eléctrico elevado de forma más eficiente.

Las temperaturas elevadas pueden afectar su rendimiento, por lo que si van en el comportamiento motor, suelen ir protegidas por aislantes térmicos. Debido al alto coste de las baterías AGM, algunos fabricantes han optado por sustituir la fibra de vidrio por poliéster para retener el electrolito de las placas. De esta manera, aunque no se logran las mismas tasas de corriente eléctrica, se pueden utilizar en vehículos con sistemas **Start-Stop** con un coste menor.

Baterías de iones de litio (Li-ión)

Estas baterías, emplean como electrolito una sal de litio en un disolvente orgánico, que permite el paso de los iones necesarios para que se produzca la reacción electroquímica reversible entre el cátodo y el ánodo de cada celda. Las ventajas de las baterías de iones de litio son: su ligereza como resultado de la elevada densidad energética, la resistencia a la autodescarga, una gran capacidad de entrega de potencia (debido a su baja resistencia interna), un efecto memoria prácticamente inexistente y un elevado número de ciclos de carga y descarga.

En automoción, la aplicación de este tipo de baterías, se encuentra principalmente en los vehículos **híbridos enchufables y eléctricos puros**, clasificadas como **baterías de tracción**. Estas, trabajan con tensiones que pueden llegar hasta los 400V en algunos modelos. Los voltajes de carga y descarga por celda en estas baterías, deben estar comprendidos entre unos límites establecidos por el fabricante. Para ello, se incorpora una gestión electrónica que monitoriza y equilibra los ciclos de carga/descarga y su correcto funcionamiento. Además, con el fin de mejorar la eficiencia energética, normalmente, estas baterías van provistas de un sistema de refrigeración activo para mantener su óptima temperatura de trabajo.

La tecnología de iones de litio, no siempre está presente en las baterías de tracción, sino que también puede estar aplicada en las **baterías de arranque**. Un ejemplo de ello, es el híbrido Hyundai Ionic, donde utiliza dos baterías de polímero de litio: una de 12V para la función auxiliar y otra de 240V para la función de arranque y tracción.

Dentro de la clasificación de vehículos de combustión, también existen modelos como los turismos **superdeportivos** y las **motocicletas**, donde sustituyen la batería convencional de arranque por otra de tipo iones de litio (12V) para conseguir reducir el peso y obtener buenas prestaciones. A diferencia de las baterías de tracción, estas son más pequeñas, trabajan con baja tensión y no necesitan ningún sistema de refrigeración activo o gestión electrónica importante.



MOTOR DE ARRANQUE

Se trata de un motor eléctrico de corriente continua (batería) que asiste al motor de combustión para que inicie sus primeras vueltas hasta que se producen las primeras combustiones y funciona por sí mismo. Se ubica en el lado del volante de inercia, engranando sus dientes con los de la corona dentada de dicho volante. El tamaño,

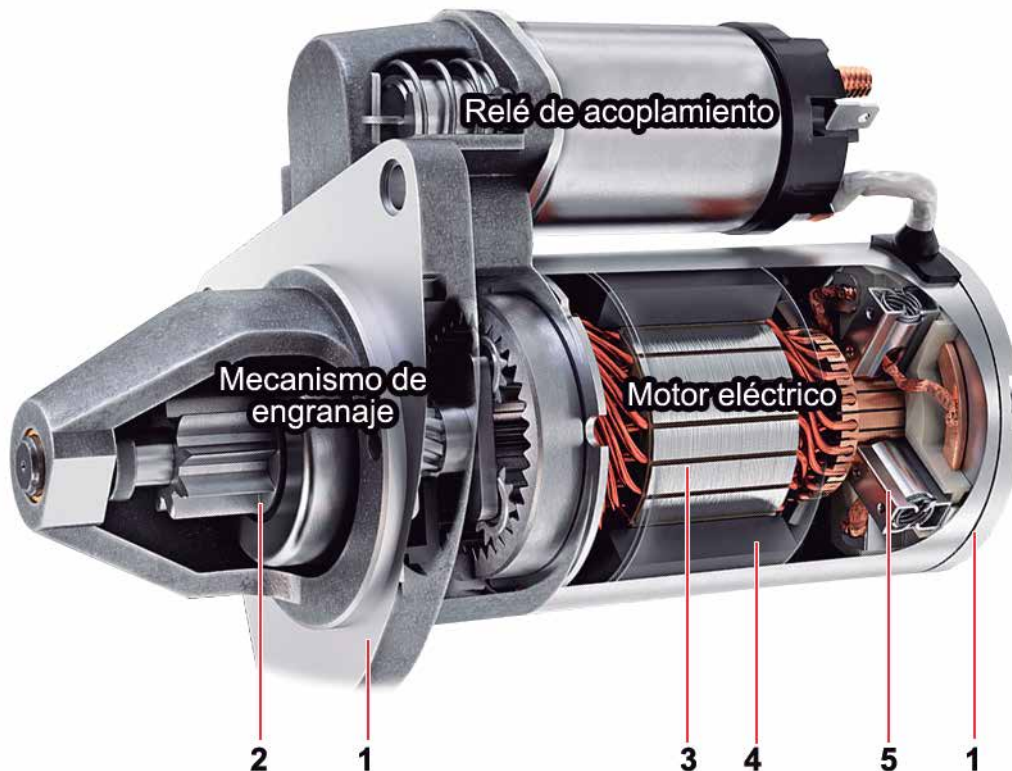
peso y consumo de corriente del motor de arranque depende de su construcción interna y de las características del motor térmico a poner en funcionamiento, siendo diferentes en función de la cilindrada y el combustible utilizado principalmente.

Arquitectura y componentes

El motor de arranque está compuesto principalmente de un motor eléctrico, un relé de acoplamiento y un mecanismo de engranaje y desconexión por retroceso.

Motor eléctrico

Se compone de los siguientes elementos:



1. **Carcasas delantera y trasera.** Están provistas de rodamientos donde se apoya el eje del inducido o rotor. Además, la carcasa delantera incorpora la sujeción que fija el motor de arranque con el bloque del motor térmico.
2. Sistema de **piñón deslizante con rueda libre y palanca de acople** entre el engranaje y la corona dentada del volante motor.
3. **Inducido o rotor.** Está formado por uno o varios bobinados eléctricos arrollados sobre un eje, siendo el elemento conductor que gira dentro del campo magnético generado por el estator. Las bobinas que conforman el rotor reciben el nombre de bobinas inducidas.
4. **Estator.** Es el elemento encargado de generar el campo magnético fijo. Se encuentra anclado a la carcasa central y puede constituirse por un imán permanente o un electroimán. Cuando está compuesto por bobinas (electroimán), estas se denominan bobinas inductoras.
5. **Placa portadora con escobillas.** Las **escobillas** están compuestas de carbono y cobre. La placa portadora las mantiene en contacto con el colector del inducido mediante muelles. Al menos son necesarias dos escobillas, una negativa y otra positiva. La negativa está conectada a masa con la carcasa y la positiva recibe corriente a través del relé de acoplamiento.

Relé de acoplamiento

Tiene la función de desplazar el piñón para engranarlo con la corona del volante motor, y de cerrar el contacto eléctrico que permite el paso de corriente de la batería hacia la o las escobillas positivas del motor de arranque. El objetivo de utilizar un relé de acoplamiento radica en poder controlar con el interruptor de la llave de encendido

o un pulsador el trabajo del motor de arranque mediante una corriente eléctrica de baja intensidad, que se utiliza para proporcionar a través del relé de acoplamiento una corriente suficientemente grande para hacer funcionar el motor de arranque.

Mecanismo de engranaje

Es el encargado de transmitir el giro del motor eléctrico al motor térmico con gran desmultiplicación de giro y el necesario aumento de par. Está compuesto por un piñón de ataque, un balancín de accionamiento y, en algunos casos, un sistema intermedio de reducción de giro. El piñón de ataque se desplaza sobre un eje con

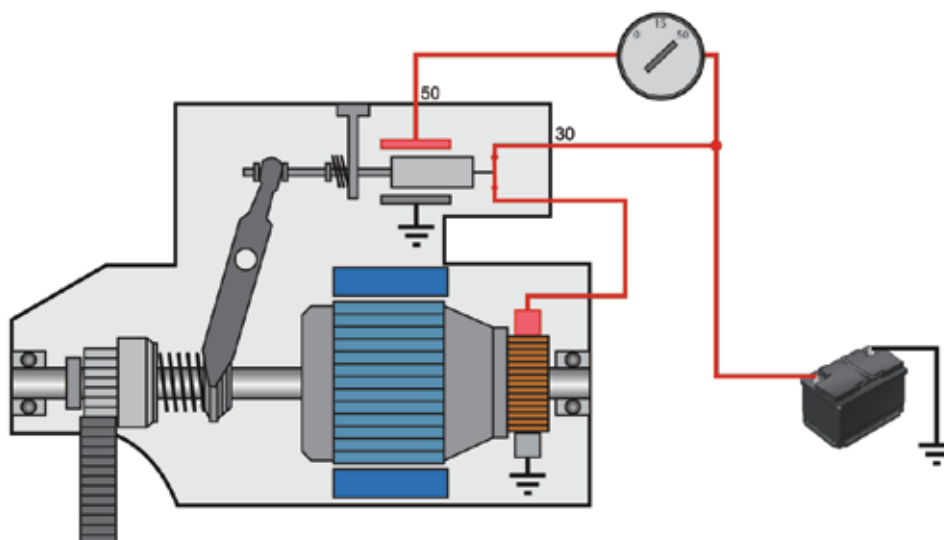
dentado helicoidal para facilitar su avance y retroceso cuando la velocidad de giro del motor térmico supera la del motor eléctrico. A su vez, incorpora un embrague de tipo rueda libre que se bloquea en un sentido de giro arrastre y libera en el contrario (motor térmico arrancado).

Principio de funcionamiento

La corriente eléctrica procedente de la batería, circula desde el borne positivo hasta el contacto 30 del motor de arranque. Al desplazar la llave del vehículo hasta la posición de arranque, se alimenta el borne 50 activando al relé. La actuación del relé, desplaza la horquilla que mueve el piñón para hacerlo engranar en la corona del volante de inercia del motor y así conectar el motor eléctrico con el de combustión. A su vez, se cierran los contactos del relé permitiendo pasar la corriente hacia las escobillas y el inducido, creándose un campo magnético en el bobinado del rotor de pola-

ridad alternante que genera una tracción/repulsión con el campo magnético de los imanes permanentes de la carcasa provocando el giro del inducido.

Una vez puesto en marcha el motor térmico y soltada la llave, esta retorna a la posición de contacto interrumpiendo la alimentación eléctrica del relé. El relé retorna a su posición de reposo por la fuerza del muelle desplazando la horquilla y el piñón a su posición inicial. A su vez, los contactos se separan interrumpiendo la corriente del inducido, con lo cual se detiene el giro del motor eléctrico.



Características técnicas

La razón principal por la que se ha elegido motores eléctricos de corriente continua para arrancar el motor térmico es que la batería suministra corriente continua, ya que la corriente alterna no se puede almacenar. Las características técnicas más importantes de un motor de arranque son las siguientes:

Par motor

El par de rotación de los motores de corriente continua a baja velocidad es más elevado que el de los de corriente alterna, sobre todo el par inicial. La fuerza necesaria para iniciar el movimiento del tren alternativo del motor (pistones-bielas-cigüeñal) y sus elementos conectados es muy grande por el peso de los componentes. La magnitud de esta fuerza resistente una vez iniciado el giro depende además de la cilindrada, la temperatura, el rozamiento de los componentes internos y la relación de compresión del motor. Normalmente su valor suele estar entre 15 y 30 Nm.

Consumo de corriente

El consumo de corriente durante el proceso de arranque es muy elevado en el momento inicial. Una vez que el motor de arranque consigue hacer girar al motor térmico, la magnitud de corriente se estabiliza en un valor inferior. Normalmente, si el motor a arrancar tiene una gran relación de compresión (diésel), el consumo de corriente puede elevarse hasta un pico de 700 amperios. En cambio, en motores más pequeños (gasolina), será suficiente con un pico de corriente inicial de unos 400 amperios, aproximadamente.

Tensión de alimentación

Los motores de arranque en vehículos de turismo trabajan a baja tensión (12V). La misma tensión para vehículos pesados sería insuficiente, ya que el par necesario para arrancar el motor térmico es tan elevado que el enorme consumo de corriente provocaría una caída de tensión excesiva en la alimentación del motor de arranque por baja que fuese la resistencia de los conductores eléctricos que unen la batería y el consumidor. Por este motivo para camiones y motores de grandes dimensiones el circuito eléctrico funciona a 24 voltios, evitando las caídas de tensión durante el proceso de arranque por ser menor la intensidad de corriente necesaria para mantener un mismo factor de potencia eléctrica.

Velocidad de arranque

Los motores térmicos necesitan alcanzar una velocidad mínima de rotación suficiente para conseguir una puesta en marcha rápida y fiable. Según sea el motor térmico, diésel o gasolina y la tecnología del mismo, son necesarias velocidades de giro diferentes para lograr el arranque. Además, determinadas condiciones externas influyen en la facilidad de puesta en marcha del motor térmico (temperatura ambiente, condición y estado de carga de la batería etc...). Una batería desgastada o con un nivel de carga bajo, podría producir una fuerza de giro y velocidad insuficientes del motor en fase de arranque, impidiendo la puesta en marcha.

Tipos de motor de arranque

Según las características constructivas, la transmisión del movimiento y el sistema de acoplamiento, se pueden encontrar estos tipos de motor de arranque:

Motor de acoplamiento libre por horquilla

Dispone de dos o cuatro polos en su circuito inductor, con sus bobinas en serie o en paralelo o en serie-paralelo y con dos o cuatro escobillas en el colector. El sistema de arrastre se dispone directamente sobre el eje del inducido y se acciona por el relé de mando incorporado al motor, a través de la horquilla.



Motor con engranaje por inercia

Se emplea en motocicletas de baja cilindrada y, a veces, en maquinaria pesada o estacionaria. El acoplamiento se logra por la inercia del propio piñón al iniciar el giro y el dentado helicoidal del eje. Tiene cierta similitud con el sistema de horquilla, pero sin el mecanismo de acoplamiento forzado (relé, horquilla y mecanismo de arrastre). El relé de corriente en este caso se encuentra ubicado fuera del motor eléctrico y solo tiene la función eléctrica de interruptor de accionamiento remoto para corrientes de gran intensidad.



Motor con reductora

Es el más utilizado en la actualidad en motores de cilindrada media y de forma generalizada en los motores diésel. Dependiendo de la cilindrada del motor, puede disponer de cuatro o seis polos con bobinas en serie-paralelo alimentadas a través de cuatro o seis escobillas. El tamaño reducido del motor eléctrico permite aumentar sus revoluciones y reducir el consumo de corriente, logrando también menor par de giro. Para aumentar la fuerza de arrastre inicial se intercala una reductora entre el eje de salida y el rotor. De este modo se consigue la misma potencia de arranque con un dispositivo de construcción más compacta y ligera, que además tiene un consumo eléctrico inferior.



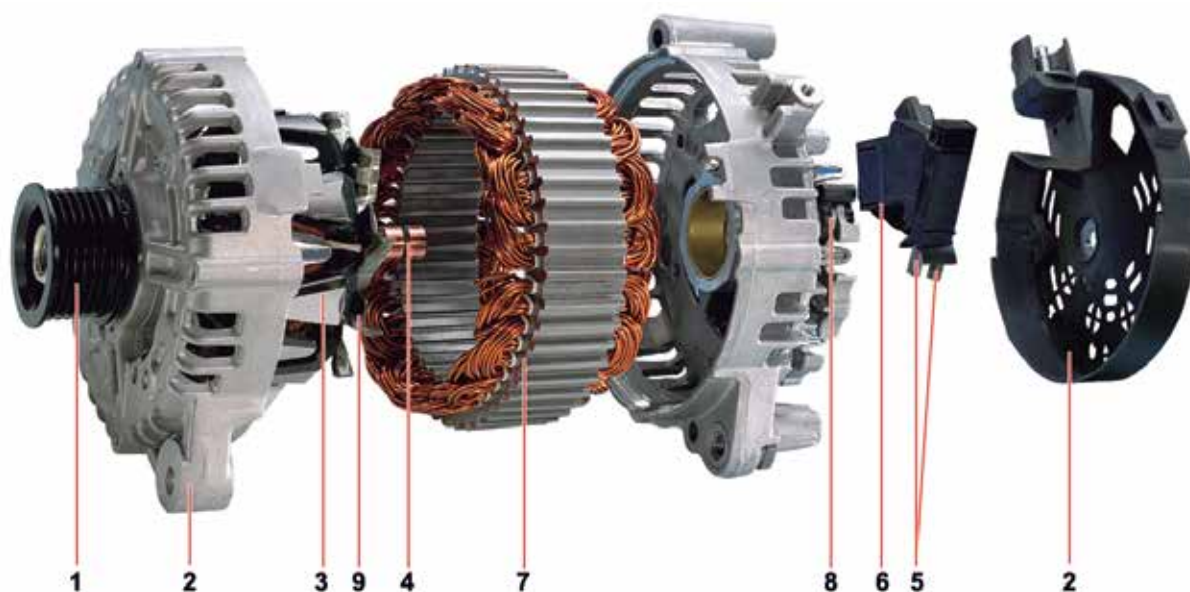
GENERADOR DE CORRIENTE

Los automóviles utilizan generadores de corriente electromagnéticos para abastecer de energía eléctrica a los numerosos sistemas eléctricos presentes en los vehículos. Estos generadores de electricidad tienen la misión de transformar una pequeña parte de la

energía mecánica que desarrolla el motor térmico en energía eléctrica. Para ello, el alternador a través de una correa auxiliar recibe el movimiento de giro del cigüeñal mediante sendas poleas que incrementan su velocidad de rotación con respecto a la del motor.

Arquitectura y componentes

El alternador está constituido por:



1. **Polea de arrastre:** recibe el movimiento del motor térmico, a través de la correa auxiliar, para producir la rotación del campo magnético en el interior del alternador.
2. **Carcasa delantera y trasera:** Dan soporte a todos a los elementos internos del alternador y alojan los rodamientos que permiten la elevada velocidad de giro del rotor.
3. **Rotor:** Es la parte móvil central del alternador, donde se encuentra la bobina inductora, que genera el campo magnético necesario para inducir la corriente eléctrica.
4. **Anillos rozantes:** Son los finales de la bobina inductora del rotor que permiten su conexión eléctrica con el exterior por contacto deslizante con las escobillas.
5. **Escobillas:** Hay una escobilla positiva y otra negativa, diseñadas para transmitir la corriente eléctrica a la bobina inductora (corriente de excitación destinada a producir el campo magnético).
6. **Regulador de tensión:** Es el encargado de mantener constante la tensión de salida del alternador independientemente de las revoluciones del motor térmico. Lo consigue controlando la corriente de excitación que permite modificar la intensidad del campo magnético y su capacidad de inducción sobre las bobinas del estator. Actualmente, los reguladores son electrónicos y en la mayoría de casos van incorporados en el alternador.
7. **Estator:** Está formado por unas bobinas de cobre fijadas a la carcasa intermedia del alternador. La variación de posición de los campos magnéticos generados por el rotor con respecto al estator induce una corriente de polaridad alternante en los extremos de las bobinas.
8. **Placa de diodos / puente rectificador:** Es el dispositivo encargado de transformar la corriente alterna inducida en el estator en corriente continua. La corriente continua permite su almacenamiento en la batería y resulta también obligatoria para el trabajo de los componentes electrónicos basados en los semiconductores.
9. **Ventilador:** Se trata de un disco aleteado dispuesto para aspirar aire y ventilar de forma forzada el interior del alternador evitando temperaturas excesivas que podrían dañar sus componentes.

Principio de funcionamiento

Cuando el motor térmico está en marcha, la correa auxiliar transmite el movimiento de giro del cigüeñal al alternador a través de una polea, provocando de este modo la generación de corriente por inducción electromagnética.

El rotor del alternador está formado por dos piezas polares en disposición complementaria y una bobina de hilo de cobre, que al ser alimentada con corriente eléctrica continua genera múltiples campos magnéticos de polaridades contrarias a su alrededor.

La variación del campo magnético sobre las bobinas del estator induce una diferencia de potencial en sus extremos de valor continuamente variable y polaridad alternante.

La electricidad generada en las bobinas del estator se conduce hacia el puente rectificador y el regulador de voltaje. El puente rectificador es el componente que convierte la corriente alterna inducida en corriente continua utilizando parejas de diodos que solo permiten la circulación de los electrones en un sentido.

El regulador de voltaje ajusta la corriente suministrada al rotor para lograr la tensión de salida o suministro correcta, asegurando que sea constante y no tenga picos, ni sea excesiva al variar la velocidad de rotación del motor, generando la intensidad de corriente necesaria para suplir las necesidades eléctricas del vehículo y cargar la batería si no se encuentra completamente cargada.

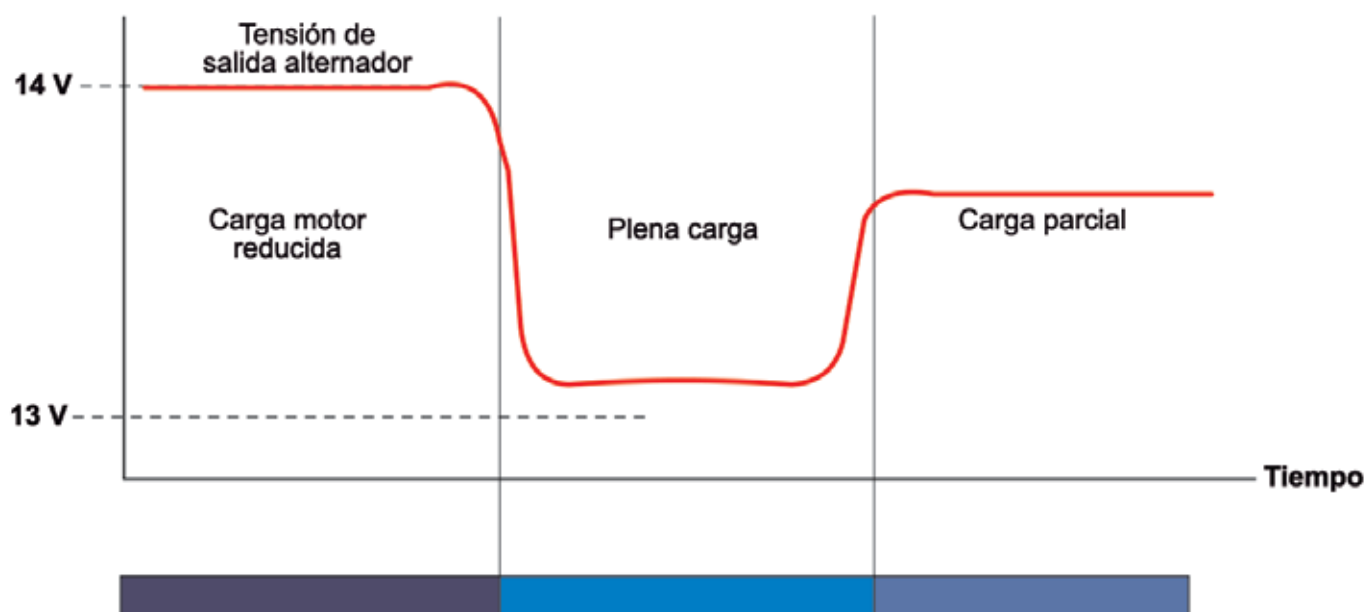
Control electrónico de la carga del alternador

En la mayoría de vehículos modernos el trabajo del alternador se regula electrónicamente para optimizar el rendimiento del sistema de generación y almacenamiento de electricidad, logrando una mayor eficiencia energética de los vehículos.

El pilotaje del alternador se realiza con un software específico de gestión de energía para el control de la tensión de carga variable del vehículo. Variando la tensión de salida del alternador se regula la intensidad de corriente suministrada por el mismo o por la batería, permitiendo la descarga parcial de la misma en determinadas condiciones de funcionamiento y regular la intensidad de su carga.

Este software puede estar implementado en una unidad de control denominada unidad de control de alimentación, en la unidad de control de la red de a bordo o incluso en la unidad de control del motor, dependiendo del fabricante y del equipamiento del vehículo.

La estrategia para el control optimizado de energía del vehículo incluye aprovechar las frenadas del vehículo y los momentos de menor demanda de par motor para regular el alternador a un nivel de generación de corriente superior. Por el contrario, cuando la demanda de par motor es alta, por ejemplo durante una aceleración, la regulación de carga del alternador será inferior e incluso nula, supliendo la batería la corriente necesaria para el funcionamiento de los sistemas eléctricos del vehículo en este instante.



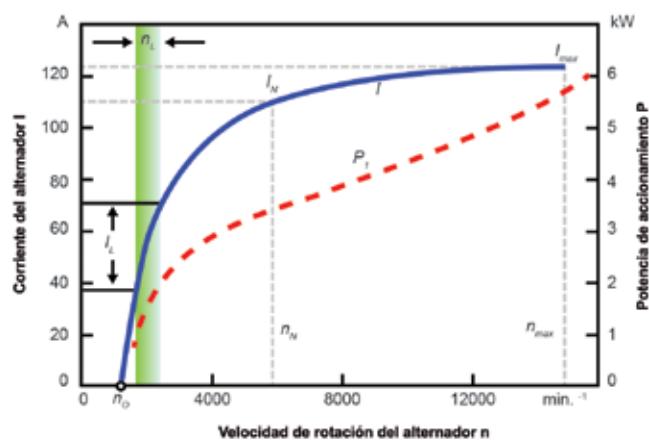
La temperatura de la batería y su electrolito, resultan también un factor fundamental en la gestión de energía eléctrica del vehículo. Un sensor específico monitoriza continuamente este parámetro de

tal modo que el software de gestión puede regular la carga de un modo más progresivo y menos intenso que permite alargar la vida de las baterías.

Características técnicas de los generadores

La selección de alternadores para los distintos vehículos, viene determinada por sus características tanto constructivas como funcionales: peso y volumen reducidos, diseño compacto, resistencia a vibraciones y a altas temperaturas, eficiencia de transformación y entrega de corriente de carga desde bajos regímenes del motor. Además resulta de máxima importancia un control preciso de la tensión de la corriente generada. La intensidad de corriente que puede proporcionar un alternador girando a distintos regímenes, se representa por medio de curvas características que son siempre referidas a una temperatura y una tensión constante predefinidas.

Al proceder a la sustitución del alternador es necesario tener en cuenta y respetar sus características técnicas. Para ello se deben interpretar los datos inscritos en las etiqueta de características por el fabricante. En ella, se suele encontrar la tensión nominal de trabajo, la intensidad máxima de corriente generada y la correspondencia para la conexión de los terminales eléctricos que dispone el alternador, además de los datos comerciales del fabricante (marca, referencia, modelo, etc.).

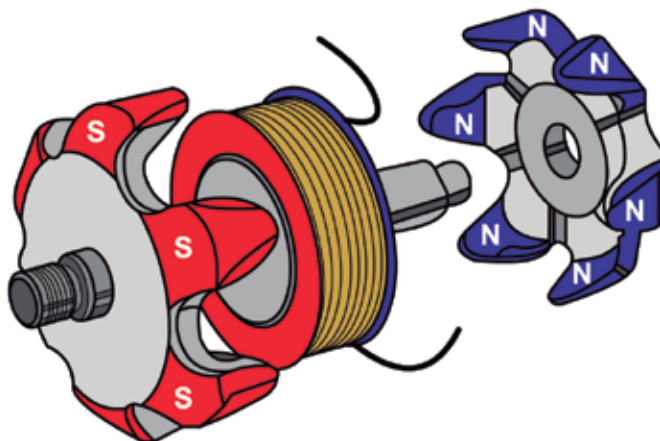


Tipos de generadores

El principio de funcionamiento y los componentes principales son en gran medida comunes en todos los alternadores. Las principales diferencias posibles radican en detalles constructivos y en características técnicas como la tensión generada, la corriente máxima y la entrega de potencia según la velocidad de rotación. De acuerdo con estos puntos se dotará al rotor de un número determinado de polos y de un diseño eléctrico específico. Se pueden encontrar estos tipos de alternadores:

Alternadores de polos intercalados con anillos colectores

La construcción de estos alternadores hace del generador un conjunto compacto con potencias favorables y peso reducido. Su aplicación abarca una amplia gama de posibilidades (turismos, vehículos industriales, tractores, etc.). La denominación „alternador de polos intercalados“ proviene de la forma en que se disponen 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, dispuestos sobre el núcleo polar. El número de polos realizable puede estar entre 12 o 16.



Alternadores de polos individuales con anillos colectores

Suelen utilizarse para vehículos con gran demanda eléctrica (> 100 A) y tensiones de batería de 24 V. Son apropiados para autobuses, vehículos sobre raíles, embarcaciones y grandes vehículos especiales. Dispone de un rotor sin garras, en su lugar está provisto de polos individuales. Consta de cuatro o seis polos individuales a los que esta aplicado directamente el devanado de excitación.

Alternadores con rotor-guía sin anillos colectores

Suelen emplearse en vehículos especiales de grandes esfuerzos como maquinaria de construcción, camiones para largos recorridos, etc. Estos alternadores, no tienen anillos rozantes, escobillas ni otras piezas de desgaste, excepto los rodamientos. Tienen una gran resistencia y están prácticamente exentos de mantenimiento.

Alternador compacto con refrigeración líquida

Se emplea líquido refrigerante del motor para refrigerar el interior del alternador a través de una cavidad hermética. Esta técnica viene a mejorar las desventajas de ruido y disipación de calor que tenían aquellos alternadores refrigerados por aire (turbina). Con este nuevo sistema se logra una mayor insonorización y una buena refrigeración. Además, esta tecnología en condiciones frías, ayuda a que el motor de combustión llegue antes a su temperatura de trabajo, gracias al calor que se absorbe del alternador, contribuyendo en la reducción de contaminación.



SISTEMAS START-STOP

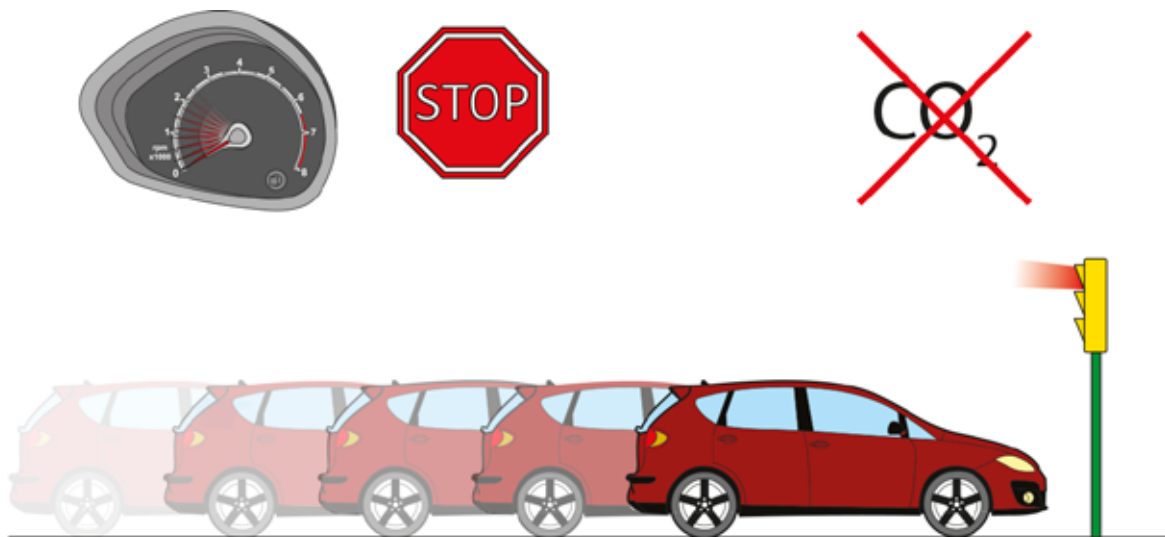
Descripción

La **contaminación del aire en las grandes ciudades es uno de los mayores problemas ecológicos y de salud a nivel mundial**. Resulta obvio que la proliferación y el uso intensivo de vehículos con motor térmico son los principales responsables de esta contaminación.

La contaminación producida por los vehículos propulsados por motores térmicos se puede dividir en tres grupos: **emisiones de gases nocivos** para la salud de las personas, emisiones de gases que favorecen **el efecto invernadero** (dióxido de carbono e hidrocarburos) y la **contaminación acústica** (perjudicial también para la salud).

Estos 3 niveles de contaminación, se pueden reducir incorporando sistemas Start-Stop que mejoran la **eficiencia energética** de los vehículos realizando las acciones siguientes:

- Parada y arranque automáticos del motor térmico mientras el vehículo permanece detenido en un semáforo o parada.
- Recuperación de la energía cinética de las deceleraciones y frenadas acumulando la misma en batería.



Introducidos de forma masiva por la mayoría de los fabricantes de automóviles a partir del año 2010, los sistemas Start-Stop con sus funciones específicas conllevan una serie de **cambios en los sistemas de arranque y carga y el de distribución de la alimentación eléctrica del vehículo**. Los componentes, nuevos o evolucionados, necesarios para realizar las funciones del Start-Stop son:

La batería

Aunque tienen un aspecto similar a las baterías convencionales, la tecnología interna de las baterías para sistemas Start-Stop es necesariamente diferente. Normalmente son baterías VRLA del tipo **AGM**. Han sido diseñadas para soportar más ciclos de carga y descarga debido a un número mayor de arranques previstos. Además, el modo de carga que se aplica es diferente, manteniendo la batería a un 80% de su capacidad para aprovechar las situaciones de deceleración acumulando energía eléctrica en el 20% restante.

Sensor de corriente de la batería

Se trata de una **sonda amperimétrica** instalada en el cable negativo de la batería. Este sensor registra la **magnitud y sentido de entrada o salida de la corriente** (carga-descarga) en la batería. Permite calcular la **capacidad y estado de salud de la batería** cuando el sistema eléctrico provoca descargas significativas de la batería y cuando se encuentra en reposo. Ante una descarga importante, la correcta recuperación de la batería será decisiva para que el sistema Start-Stop pueda ser utilizado sin riesgo, garantizando el arranque del motor nuevamente.



Motor de arranque

Ahora son más **ligeros y compactos**. Su construcción avanzada les hace ser más **fiables**, ya que deben estar preparados para realizar muchos más ciclos de trabajo que el arrancador de un vehículo sin Start-Stop.

Alternador

Han evolucionado para equipar una **electrónica de control y comunicación esclava de una unidad de mando exterior**. La unidad de mando exterior es la que determina el nivel de excitación del rotor y demanda información a la electrónica del alternador acerca de la magnitud de corriente generada por el estator como señal de retroalimentación.



Estabilizadores de tensión

Estos dispositivos son necesarios para **compensar la caída de tensión que provoca el motor de arranque durante la puesta en marcha el motor térmico**. De no tener un estabilizador de tensión, cada vez que se arranca el motor se produciría una caída de tensión de alimentación en los equipos del sistema eléctrico del vehículo activos en ese momento. De manera continuada, produciría interrupciones y daños principalmente en los sistemas multimedia del vehículo (radio, navegador, pantallas, y unidades electrónicas en general). Anteriormente, los estabilizadores de tensión no eran necesarios ya que no estaba previsto que los equipos eléctricos del vehículo estuviesen conectados al principio del ciclo de conducción ni antes del arranque del motor. Además, generalmente solo había un arranque por cada ciclo de conducción. Con la incorporación de la función Start-Stop la cantidad de arranques en cada ciclo de conducción aumenta por diez o por veinte, con lo que se hace necesario estabilizar la tensión durante cada arranque de un mismo ciclo de conducción para garantizar el funcionamiento sin interrupciones los equipos eléctricos del vehículo evitando dañar los mismos.

Los fabricantes de vehículos con motor térmico han visto en el sistema **Start-Stop** una línea de desarrollo de coste moderado para conseguir mejorar la eficiencia de sus vehículos en carretera, al tiempo que reducen las emisiones contaminantes en circulación urbana.



Estrategia de funcionamiento

El objetivo principal del sistema Start-Stop es reducir el consumo de combustible y con ello las emisiones contaminantes. La estrategia de trabajo del sistema requiere el cumplimiento de una serie de requisitos básicos que permiten su activación. A continuación se enumeran estos requisitos:

- El sistema debe de estar activo sin que el conductor lo haya desconectado voluntariamente a través del interruptor de desconexión.
- La temperatura de funcionamiento del motor por encima de un valor mínimo.
- La batería en estado de carga eléctrica suficiente para el arranque.
- La puerta del conductor y compartimento del motor cerrados.
- El cinturón del conductor abrochado.
- La temperatura requerida en el habitáculo alcanzada por el climatizador.
- El nivel de vacío en el servofreno suficiente para garantizar la frenada en condiciones normales.
- No estar estacionado en una pendiente superior al 10% ni realizando maniobras de aparcamiento.
- No tener activados consumidores eléctricos grandes como lunetas térmicas, limpia parabrisas, etc.
- En el caso de los vehículos de gasoil, el sistema antipolución no debe estar realizando ninguna regeneración del filtro de partículas, puesto que durante la eliminación de las partículas el motor de combustión no debe detenerse hasta completar la regeneración.

Si se cumplen estos requisitos básicos, el sistema Start-Stop está listo para trabajar de forma activa. Su estrategia será parar el motor cuando no se necesite y para ello esperará a que ocurra esta situación.

¿Cómo detecta el sistema el momento oportuno para la parada del motor?

El software del sistema analiza de forma constante algunos parámetros. Si la velocidad desciende de 7 km/h (valor general), cuando la palanca del cambio se coloca en punto muerto y si se acciona o se suelta el pedal del embrague. En el caso de una caja de cambios automática, el sistema reaccionará al obtener la señal del freno pisado. Procesadas estas señales, el sistema detiene el motor a la vez de que indica la parada automática en curso mediante el testigo Start-Stop activo en el cuadro de instrumentos para que el conductor no piense que el motor se ha calado o parado de forma accidental. Es importante tener en cuenta que el motor puede pa-

rarse incluso cuando el vehículo no se ha detenido completamente si su velocidad es inferior a 7 km/h. Esta velocidad tan reducida (poco más rápida que caminar ligero) se considera señal evidente de la voluntad de detención del vehículo, siendo casi ilógica en condiciones de circulación normal.

¿Cómo detecta el sistema el momento en el que debe arrancar el motor?

El momento de arrancar del motor se reconoce cuando el conductor pisa el embrague a fondo. Si no se pisa a fondo el pedal, el motor podría no arrancar aunque se seleccione y conecte una marcha. En las cajas de cambio automáticas se arranca el motor cuando se suelta el pedal de freno o se selecciona una marcha desplazando la palanca de cambios.

Se puede dar el caso de que el sistema active el arranque del motor antes de que el conductor decida continuar la marcha al pisar el embrague (o antes de soltar el freno en el caso del cambio automático). La ejecución del arranque del motor anticipado se realiza por las siguientes causas:

- La batería ha perdido carga debido a la demanda de energía del equipo eléctrico durante la parada automática. El software Start-Stop calcula el momento anticipado de arranque antes de que se pueda comprometer la reserva de energía necesaria para garantizar el arranque del motor.
- La depresión en el servofreno disminuye poniendo en riesgo la asistencia a la frenada. En consecuencia el Start-Stop ejecuta el arranque para que el vacío generado por el motor compense la pérdida de depresión en el servofreno.
- Se excede el tiempo de parada del motor. Para evitar el enfriamiento del sistema de depuración de los gases de escape el sistema calcula el momento de arranque.
- El vehículo se pone en movimiento porque está en una pendiente. Para evitar que el vehículo se ponga en movimiento con el motor parado y sin posibilidad de tracción el sistema ejecuta el arranque del motor.
- Si el limpiaparabrisas se activa a su máxima velocidad el sistema calcula la ejecución del arranque del motor y así compensar la demanda de energía eléctrica.
- Se solicita una temperatura del habitáculo que solamente se puede satisfacer mediante el funcionamiento del motor térmico (calefacción o aire acondicionado)

¡Atención!

- No se debe abandonar nunca un vehículo sin parar de forma manual el motor.
- En los vehículos con caja de cambios robotizada, no se debe soltar el pedal del freno estando en una pendiente, siendo recomendable la puesta en marcha del motor con el movimiento de la palanca de cambios.
- Nunca repostar combustible cuando el sistema Start-Stop ha parado el motor, ya que puede arrancar en cualquier momento.
- Cuando el confort de la climatización en el habitáculo es una prioridad para el conductor, se debe desactivar la función Start-Stop.
- En el caso de que el vehículo no esté equipado con el interruptor del capó o si éste está defectuoso, no se debe manipular en la zona por el riesgo de puesta en marcha del motor, por lo que antes de trabajar en la zona del motor se debe desactivar el sistema o parar el motor de forma manual.

ALTERNADOR REVERSIBLE

Descripción

Es un elemento diseñado para generar energía eléctrica y funcionar como motor eléctrico, con la capacidad de poner en marcha el motor térmico cuando el sistema Start-Stop está activado. Es un sistema fabricado por Valeo y se aplica en vehículos, por ejemplo, del grupo PSA con la denominación comercial i-StARS.

Los principales componentes del sistema son el alternador reversible -1- y el módulo de potencia -2- que lo controla.

Dicho alternador, es un generador síncrono con rotor de garras y refrigeración mediante circulación de aire. Mientras que el módulo de potencia, está situado junto al radiador de refrigeración del mo-

tor, por lo que queda en un lugar cercano al alternador y se reduce, de esta forma, el cableado entre ambos. Las funciones principales del módulo son: gestionar el sistema, controlar la carga de la batería, convertir la corriente trifásica generada en continua monofásica para el suministro eléctrico del vehículo y realizar los cambios de funcionamiento de alternador a motor de arranque.

Debido a la función de arranque, es necesario reconocer la posición exacta del rotor para poder determinar a qué fase se debe dar tensión y poder iniciar, de esta forma, el movimiento. Por ello, en su parte trasera incorpora una serie de sensores de posición.



Con la evolución del sistema, se introduce un condensador, el cual es el encargado de almacenar energía cuando se produce una deceleración del vehículo y entregarla de golpe en el inicio de la puesta en marcha del motor. Con ello, se reducen las descargas severas de la batería y es posible utilizar baterías convencionales.

Una correa especial Micro-V de alto par de torsión ha sido diseñada para soportar la exigente función de puesta en marcha del motor, con más de 600.000 arranques. En la 2ª generación, se dispone de dos sensores específicos para el sistema, cuyo reducido nivel de tensión en la correa garantiza la máxima eficiencia y la minimización de las pérdidas por fricción en el sistema de transmisión por correas.



Principio de funcionamiento

El funcionamiento de este sistema, se divide en dos modos: inicio y alternador.

Modo inicio: es el modo de arranque. El convertidor electrónico proporciona tres corrientes desfasadas a 120° en relación con la información de los tres sensores de posición del alternador, siendo posible una entrega de corriente de 600 amperios. Con ello, el motor se accionará con una alta potencia (2,5 kW a 14 V) y a una velocidad más alta que con un arranque convencional. Después se conecta inmediatamente el modo alternador.

Modo alternador: el convertidor electrónico utiliza la tecnología del transistor de efecto campo MOSFET para la rectificación de la corriente trifásica, motivo por el que este tipo de alternador alcanza un rendimiento del 82 %, 10 puntos más que un alternador tradicional. La intensidad de corriente entregada en esta fase es de hasta 80 amperios.

Con esta tecnología, el fabricante y el usuario final se benefician, pudiéndose resumir las ventajas en los siguientes puntos:

- El consumo y las emisiones de CO₂ se reducen.
- La parada y el arranque del motor son automáticos.
- Una puesta en marcha del motor es posible durante la parada del mismo.
- La puesta en marcha del motor es inmediata, silenciosa y sin vibraciones.
- La eficiencia eléctrica es más alta que la de un alternador convencional.
- La instalación en el bloque del motor y la integración eléctrica son simples.
- La longitud del tren de potencia no aumenta, a diferencia del caso de un alternador con motor de arranque normal.

AVERÍAS

Averías comunes

Batería

La vida útil de una batería está condicionada por varios factores como: el número de arranques, los ciclos de carga-descarga, la temperatura exterior, el uso y tipo de recorrido del vehículo, el estado de la vejez del acumulador, etc.

Un calor extrema puede generar sulfatación y corrosión en el interior de la batería. Este problema es más notorio cuando hace frío, existe una dificultad en el arranque del motor. Si se deja el vehículo aparcado durante un largo tiempo (más de 2 meses) puede que la batería se agote completamente. Por otro lado, si el vehículo solo realiza trayectos cortos, el alternador no le da tiempo a recargar correctamente la batería, por lo que esta se gastaría rápidamente, sobre todo a temperaturas bajas.

Por norma general, las baterías suelen tener una durabilidad de unos 5 años, si el uso es normal. Después de este tiempo, empiezan a perder fuerza hasta deteriorarse por completo. Cuando una batería solo padece de agotamiento por descarga, en la mayoría de los casos se puede solucionar con una buena carga. De lo contrario, si ésta está irrecuperable (sulfatada, cortocircuitada, rota...) la solución es cambiarla por otra nueva. En el mercado, existen unos comprobadores electrónicos, que ayudan a diagnosticar el estado de la batería.

Motor de arranque

Las averías más comunes que puede presentar un motor de arranque son: inactividad del mismo aunque se accione el interruptor de arranque, el motor de arranque da golpeteos pero no se acopla, o se oye el giro del motor de arranque sin que este haya logrado accionarse, etc.

Los fallos del motor de arranque pueden tener diferente causa, como: problemas de conexión eléctrica, fallos en el relé de arran-

que, anomalías en el motor eléctrico, o daños en el sistema de acoplamiento (engranaje con rueda libre, piñón o rueda libre), etc.

Dependiendo del síntoma, puede ir bien emplear un multímetro, una pinza amperimétrica o inspeccionar el elemento en busca de ruidos o deterioros visibles. Ante un posible fallo mecánico o eléctrico del motor de arranque, en la mayoría de los casos, se procede a su sustitución, aunque hay especialistas que los reparan y los venden como pieza de intercambio.

Alternador

Un alternador averiado, puede presentar síntomas como: el testigo luminoso de carga se mantiene encendido, dificultad de arranque debido a la poca carga de la batería, calentamiento de la batería por sobrecarga, los faros de vehículo oscilan su iluminación dependiendo de las vueltas del alternador, etc.

Las causas del mal funcionamiento del alternador, pueden ser internas (bobina defectuosa, rotor, rectificador o regulador dañados, etc). No obstante, antes de proceder a su sustitución, conviene revisar el estado de otros componentes relacionados que podría ser los causantes del problema: deterioro de la batería, conexión defectuosa del alternador, correa auxiliar en mal estado o suelta, u otro problema en la polea o tensor del alternador, etc.

Igual que en el motor de arranque, el empleo de un multímetro o una pinza amperimétrica puede ayudar con el diagnóstico del alternado, así como la inspección visual o la escucha de ruidos. Un alternador en mal estado se sustituye por otro nuevo, mientras que otros ofrecen la opción de repararlo. Los daños auxiliares como poleas, correas, tensores, se sustituyen a parte.

NOTAS TÉCNICAS

En este apartado se localizan las averías más comunes con relación al sistema de arranque y carga. En función de los fabricantes y sus diferentes modelos, el número de averías producidas en el transcurso de los años puede ser diferente.

Estas averías son seleccionadas de la plataforma online: www.einavts.com. Dicha plataforma dispone de una serie de apartados donde indican; marca, modelo, gama, sistema afectado y subsistema, y se pueden seleccionar independientemente en función del tipo de búsqueda que se quiera realizar.

FORD

Síntoma	<p>B1318 - Voltaje de alimentación demasiado bajo. B1602 - INMO Señal transponder no plausible. B1681 - Bobina receptora inmovilizador No hay señal. B2103 - Bobina receptora inmovilizador No hay conexión. B2139 - Inmovilizador señal del sistema antirrobo pasivo no reconocida. B2286 - Fallo del interruptor de inercia. U1900 - Fallo comunicación CAN BUS. U2200 - Kilometraje, datos no plausibles. U2510 - Fallo del BUS de comunicación ,CAN' Error de recepción. Motor no arranca. Funcionamiento incorrecto del motor de arranque. El motor de arranque no se acciona. Mensajes de avería de la inyección en el cuadro de instrumentos. Batería descargada y posiblemente se haya sustituido anteriormente.</p>
Causa	<p>Pérdida de la memoria de la unidad de control del inmovilizador. Posiblemente se haya cambiado la batería en alguna ocasión y la unidad de control del inmovilizador haya perdido la memoria almacenada.</p>
Solución	<p>Reprogramar la unidad de inmovilizador con software actualizado.</p>

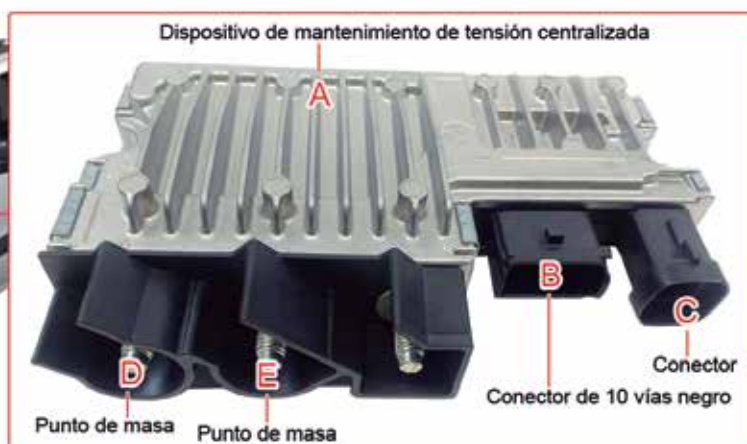
AUDI

AUDI A3 (8P1) 1.6 TDI (CAYC)	
Síntoma	<p>Motor no arranca en modo Start-Stop y no se registran códigos de avería. En el taller se observan los siguientes síntomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El primer arranque es correcto pero cuando se para el motor en modo Start-Stop y al presionar el pedal de embrague para arrancar motor, éste no arranca. • Se sustituye y se codifica la batería pero el sistema Start-Stop deja de funcionar.
Causa	<ul style="list-style-type: none"> • Defecto de la batería. • Codificación de la batería no realizada. • Recorrido en carretera no realizado.
Solución	<p>Procedimiento de reparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustituir la batería. • Codificar la batería con el útil de diagnóstico siguiendo los siguientes pasos (puede variar según el útil de diagnóstico que se utilice): Acceder a 'Gestión de energía eléctrica', luego a 'Adaptaciones/Ajustes', luego a 'Cambio de batería', luego a 'Iniciar función'. • En este paso observaremos que se nos pide una serie de variables que tenemos que introducir manualmente: • 3 dígitos de marca de la batería (seleccionarlo en el menú del propio útil de diagnóstico). • 3 dígitos de 'Capacidad de la batería' (p. ej. 090 para una batería de 90Ah de capacidad). • 10 dígitos del número de serie de la batería. • Finalizar. • Realizar un recorrido en carretera de entre 15 y 20 km.

PEUGEOT

308 SW 1.6 HDi (9HR (DV6C)) - 301 1.6 HDi 90 (9HF (DV6DTE)) - PARTNER Tepee, Furgón, Caja/Chasis 1.6 HDi (9HF (DV6DTE))

Síntoma	<p>Testigo 'ECO' y 'SERVICE' parpadean en el cuadro de instrumentos. Mensaje de avería en la pantalla multifunción: - 'Vaya a reparar el vehículo'. Uno o varios códigos de avería registrados en la unidad de control motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • U1133 - Red de interconexión local (LIN). No hay comunicación. • U1134 - Red de interconexión local (LIN). No hay comunicación. • U1400 - Red de interconexión local (LIN). Error de comunicación. <p>Función inoperativa del sistema 'Start-Stop'. NOTA: Este boletín informativo afecta solamente a los vehículos equipados con el sistema 'Start-Stop' con alternador reversible (Alternar-arranque).</p>
Causa	<ul style="list-style-type: none"> • Defecto del cableado eléctrico del condensador de tensión centralizado. • Defecto del dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado. • Defecto del alternador reversible.
Solución	<p>Procedimiento de reparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leer códigos de avería registrados en la unidad de control motor con el útil de diagnóstico. • Confirmar que se registran uno o varios de los códigos de avería mencionados. • Confirmar que se reproducen los síntomas mencionados. <p>Realizar el siguiente procedimiento si solo aparece el código de avería U1134:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar la continuidad de la línea LIN entre el pin nº 10 del conector de 10 vías negro 'B' del dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado 'A' y el pin nº 49 del conector de 53 vías negro de la unidad de control motor, reparar cableado si es preciso. • Comprobar la continuidad de la línea LIN entre el pin nº 9 del conector de 10 vías negro 'B' del dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado y el pin nº 37 del conector de 53 vías negro de la unidad de control motor, reparar cableado si es preciso. • Comprobar si existe tensión de 12 V en el pin nº 7 del conector 'B' del dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado, reparar si es preciso. • Comprobar si existe tensión de 12 V en el conector 'C' del dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado, reparar si es preciso. • Comprobar la masa en los puntos 'D' y 'E' del dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado, reparar si es preciso. • Comprobar los contactos de los conectores que conectan al dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado, reparar si es preciso. • Sustituir el dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado si todas las comprobaciones realizadas anteriormente son satisfactorias. <p>Realizar el siguiente procedimiento si aparecen juntos los códigos de avería U1134, U1113 y 1400:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconectar el conector de 5 vías negro del alternador reversible. • Comprobar si el código de avería U1134 desaparece. • Sustituir el alternador reversible si el código de avería U1134 desaparece.





Tecnología al día en automoción

El boletín de noticias Eure!TechFlash es complementario al programa de formación de ADI Eure!Car y tiene una misión clara:

Proporcionar una visión técnica actualizada sobre las innovaciones en el mundo de la automoción.

Con la asistencia técnica de AD Technical Centre (España) y con la ayuda de los principales fabricantes de piezas de repuesto, Eure!TechFlash intenta desmitificar las nuevas tecnologías y hacerlas transparentes para estimular a los técnicos profesionales para que sigan el ritmo de la tecnología y motivarlos a invertir en educación técnica de manera continua.

Eure!TechFlash se publicará 3 o 4 veces al año.

Eure!Car
CERTIFIED MASTERCLASSES

El nivel de competencia técnica de los mecánicos es vital y en el futuro puede ser decisiva para la existencia continuada

El programa Eure!Car contiene una exhaustiva serie de cursos de formación técnicos de alto nivel para técnicos profesionales, que están impartidos por las organizaciones nacionales de AD y sus distribuidores en 39 países.

del técnico profesional.

Eure!Car es una iniciativa de Autodistribution International, con sede en Kortenberg, Bélgica (www.ad-europe.com).

Visite www.eurecar.org si desea más información o desea ver los cursos de formación.

Los socios industriales apoyando a Eure!Car

bilsteingroup®



BOSCH



Injection Systems with LPG and CNG



Nota limitativa: Las informaciones contenidas en esta guía no son exhaustivas y se facilitan únicamente a título informativo. No comportan responsabilidad alguna por parte del autor.