



## ***Motores de arranque & Alternadores***

### ***Consejos Prácticos***



***Ideas para el  
automóvil del futuro***



## Gestión de batería

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Audi A6/A8                                          | 3  |
| Vista general del sistema de gestión de batería     | 4  |
| Las funciones de los módulos funcionales en detalle | 5  |
| Las seis fases de desconexión                       | 6  |
| La gestión dinámica                                 | 8  |
| BMW Serie 5                                         | 10 |
| La función del IBS                                  | 11 |



## Información técnica: Motores de arranque

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Daños en los motores de arranque con imanes de ferrita | 14 |
| Motor de arranque con número de dientes diferente      | 14 |
| El motor de arranque se acopla                         | 15 |
| Motor de arranque con engrasamiento de aceite          | 15 |



## Información técnica: Alternadores

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Daños en el alternador debido a la corrosión                | 16 |
| Daños en el cojinete del alternador                         | 16 |
| Alta presencia de aceite en alternadores con bomba de vacío | 17 |
| Presencia de aceite en el alternador                        | 17 |



## Boletín informativo

|                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Audi A3 - El motor de arranque se pone en marcha, el interruptor de encendido no retrocede..                                                                                                                                                  | 18 |
| BMW E36 - Fallo del motor de arranque.                                                                                                                                                                                                        | 18 |
| Ford Mondeo - La luz de control de carga permanece encendida con el motor en marcha.                                                                                                                                                          | 18 |
| Land Rover Freelander - El motor arranca mal o el motor de arranque no gira.                                                                                                                                                                  | 19 |
| Peugeot 307 - Las luces de advertencia y las luces de control se encienden sin motivo en el tablero de instrumentos, códigos de averías en la memoria de averías, las lámparas se funden, los indicadores del cuadro de instrumentos oscilan. | 19 |



## Gestión de batería



### Gestión de batería

En esta edición queremos describir la gestión de batería o energía del vehículo.

Una de las causas más habituales de avería en el automóvil aún es la batería del vehículo, incluso después de mejorar la calidad y el rendimiento. Por este motivo, cada vez tiene más importancia el control y el diagnóstico de la batería. Esta es la función de la gestión de energía que compara continuamente la energía requerida por los consumidores con la energía disponible que se compone de la potencia del alternador y la capacidad de la batería. El objetivo principal es comprobar el estado de carga de la batería y, dado el caso, controlar los consumidores de energía mediante el bus CAN o, si es necesario, desconectarlos. De este modo, se evitará una excesiva descarga de la batería y se garantizará la capacidad de arranque del vehículo en cualquier momento.

Para poder determinar lo más exactamente posible el estado de la batería, son importantes los siguientes parámetros:

- la temperatura de la batería
- la corriente de la batería
- la tensión de la batería

Según estos parámetros se determinan el estado de carga de la batería (SoC = State of Charge) y el estado de la batería (SoH = State of Health). A continuación, queremos describir la gestión de la batería y la energía con el ejemplo de dos fabricantes de automóviles. Los vehículos de ejemplo son las series actuales de un Audi A6/A8 y un BMW Serie 5.

#### ■ Audi A6/A8

El componente más importante para la gestión de energía es la unidad de control, que en el Audi A6/A8 está instalada en la portarrueda de recambio en el portón trasero. La unidad de control comprueba continuamente el estado de carga de la batería (SoC) y la capacidad de arranque. Mientras funciona el motor, regula la tensión del alternador y puede aumentar el número de revoluciones del ralentí en el caso de una mayor necesidad de energía en el ralentí. Incluso con el motor apagado, la unidad de control puede desconectar consumidores con el bus CAN para limitar la corriente de reposo.

Las funciones de la unidad de control se distribuyen en tres módulos funcionales que están activos en los distintos estados del vehículo. Los módulos funcionales son:

El gestor de batería (módulo funcional 1): es responsable del diagnóstico de batería y siempre está activo.

El gestor de la corriente de reposo (módulo funcional 2): está activo si el motor no está en marcha y desconecta el consumidor si es necesario. La gestión dinámica (módulo funcional 3): está activa si el motor funciona y regula la tensión del alternador y la reducción de consumo.



| Estado de vehículo | Borne 15 con. | Borne 15 con. Motor desc. | Borne 15 con. Motor func. |
|--------------------|---------------|---------------------------|---------------------------|
| Módulo funcional 1 | Activo        | Activo                    | Activo                    |
| Módulo funcional 2 | Activo        | Activo                    |                           |
| Módulo funcional 3 |               |                           | Activo                    |

## ■ Vista general del sistema de gestión de batería

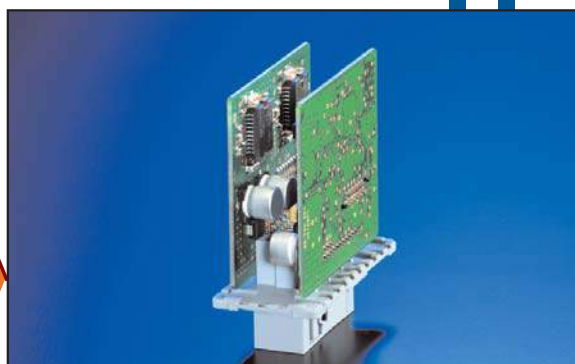
(Las explicaciones se encuentran en las siguientes páginas)

### Entradas CAN

- Revoluciones del motor
- Período de inactividad
- Temperatura del refrigerante
- Temperatura exterior
- Cerradura de encendido y arranque
- Luneta trasera térmica
- Luneta frontal térmica
- Revoluciones teóricas de ralentí
- Conexión del alternador
- Descarga de sistemas de calefacción
- Requisito de descarga

### Salidas CAN

- Aumento de número de revoluciones al ralentí
- Fases de desconexión
- Descarga
- Fase de desconexión de accionamiento
- Gestor de batería de tensión de batería
- Sistemas de calefacción desconectables
- Alternador: momento de carga
- Alternador: consumo de energía
- Capacidad de arranque
- Estado de carga
- Fase de desconexión 6
- Borne DFM - BEM (gestor de energía de batería)
- Alternador de control de carga (load-response-generator)
- Descarga: informe
- Avería del alternador
- Desconexión: infotainment
- Servicio posventa: avería del gestor de batería
- Estado sistemas de calefacción de alta potencia
- Estado regulación de sistemas de calefacción de alta potencia
- Consumidor: desconexión de emergencia activa



### Entradas mediante interfaz síncrona por bits (BSS)

- Grado de utilización de alternador (señal DF)
- Avería eléctrica del alternador
- Avería mecánica del alternador
- Desconexión alta temperatura del alternador

### Salidas mediante interfaz síncrona por bits (BSS)

- Tensión teórica del alternador
- Load-Response Start
- Load-Response Drive

## Gestión de batería

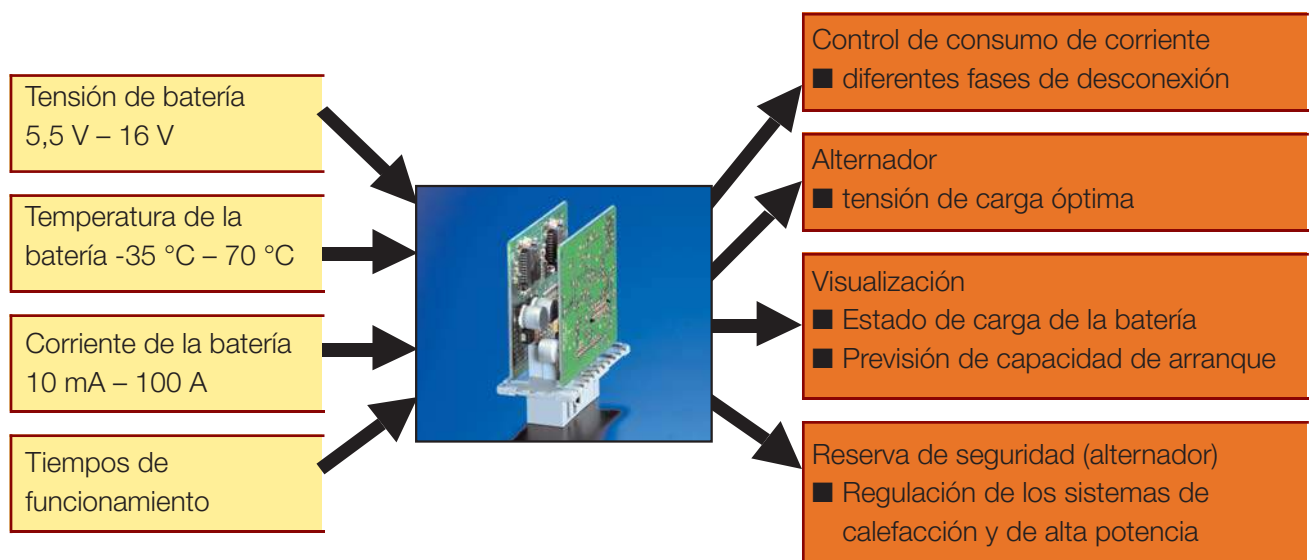
### ■ Las funciones de los módulos funcionales en detalle:

#### El gestor de batería

El gestor de batería requiere los siguientes parámetros para el diagnóstico de batería:

- corriente de la batería
- tensión de la batería
- temperatura de la batería
- tiempos de funcionamiento

La corriente y la temperatura de la batería se miden en la unidad de control. La temperatura de la batería se convierte mediante un algoritmo en la batería. La tensión de la batería se mide en su polo positivo. Los márgenes de medición y las señales de salida que resultan de ello se representan en el gráfico siguiente:



#### Indicación del estado de la batería

El estado de carga de la batería se muestra en el instrumento combinado, en el que se indica la capacidad de arranque y el estado de carga actual. Para el gestor de corriente de reposo y la gestión dinámica también sirven como base estos dos valores. La tensión de carga requerida según el estado de funcionamiento se pone a disposición del alternador mediante una interfaz.



#### Indicación en la pantalla MMI (Multi Media Interface)

En la opción de menú "Car" de la MMI se puede acceder al estado de carga que se muestra en un diagrama de barras en pasos de 10%. El estado de carga entre 60 y 80 % es correcto.

## Gestión de batería

Si con el motor parado se han conectado consumidores (p.ej. Infotainment) durante mucho tiempo y descargan la batería, puede peligrar la capacidad de arranque del motor. En este caso, aparecerá en la MMI la petición de arrancar el motor para evitar que se desconecten consumidores en los siguientes 3 minutos.



### Lámpara testigo del alternador (luz de control de carga)

La lámpara testigo del alternador también se controla mediante la unidad de control de la gestión de energía.

### Gestor de corriente de reposo

El gestor de corriente de reposo siempre está activo si el borne 15 está desconectado o el borne 15 está conectado, pero el motor está desconectado. Si el vehículo está parado se debe reducir la corriente de reposo para que, incluso después de mucho tiempo de inactividad, se pueda arrancar el motor. Si el estado de carga de la batería disminuye tanto que ya no sea posible el suministro de corriente de los consumidores inactivos, se desconectarán las funciones en el sistema de confort e Infotainment. La petición de desconexión la envía la unidad de control de la gestión de energía a las unidades de control responsables del control de los consumidores. En este caso, en cada unidad de control está almacenada la jerarquía según la cual se debe desconectar uno u otro consumidor. Los consumidores de una unidad de control se desconectan en seis fases. Si el estado de carga empeora, aumenta la fase de desconexión. La unidad de control de la gestión de energía determina la fase de desconexión que es necesaria. La información sobre la funcionalidad limitada se muestra en el instrumento combinado.

## ■ Las seis fases de desconexión

### Fase de desconexión 1

En la fase de desconexión 1 se desconectan los primeros consumidores en el confort CAN, por ejemplo, la calefacción de agua de lavado.

### Fase de desconexión 2 + 3

En las fases de desconexión 2 + 3 se desconectan en el confort CAN otros consumidores, por ejemplo, el receptor para las antenas en la unidad de control "Control de presión de los neumáticos". Además se producen las primeras limitaciones en el sistema Infotainment. La fase de desconexión 2 se activa después de un tiempo de inactividad de 3 horas si la corriente de reposo es superior a 50 mA.

### Fase de desconexión 4

En la fase de desconexión 4 está activo el modo de transporte. Se desconectan casi todos los sistemas de confort para permitir el mayor tiempo posible de inactividad. Una particularidad de la fase de desconexión 4 es que no la puede activar o desactivar la unidad de control de la gestión de energía, sino únicamente un dispositivo de diagnóstico apropiado.

### Fase de desconexión 5

En la fase de desconexión 5 se desactiva la calefacción auxiliar.

## Gestión de batería

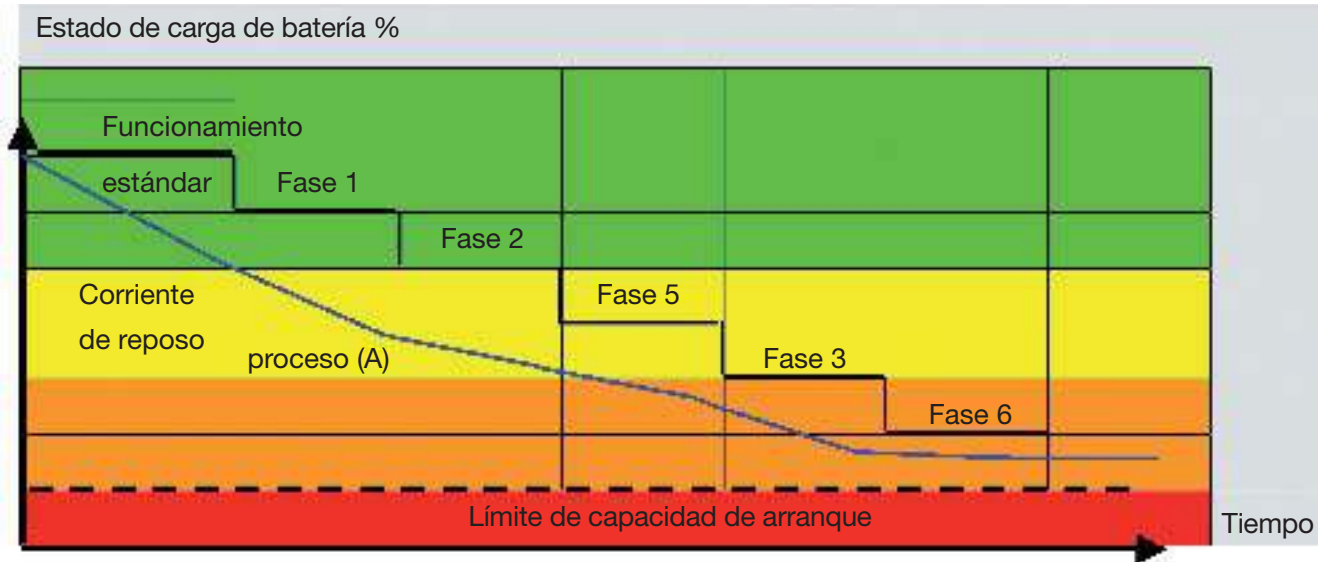
### Fase de desconexión 6

En la fase de desconexión 6 aún es posible arrancar el vehículo. Por este motivo, la función de activación de las unidades de control en el bus CAN sólo se limitará a la conexión del borne 15 y al acceso al vehículo. Todas las otras causas de activación se desactivan. También queda afectado el sistema Infotainment y, por lo tanto, no es posible utilizar el teléfono, aunque se sigue garantizando la función de llamada de emergencia gracias a la batería de corriente de emergencia.

Si la unidad de control de la gestión de energía aplica fases de desconexión, éstas estarán almacenadas en la memoria de averías de la unidad de control como entrada de error. Con ayuda de una unidad de diagnóstico apropiada se puede leer qué consumidor ha sido desconectado. En cuanto suba un conductor al vehículo, se desactivarán brevemente las fases de desconexión. Al arrancar el motor se anularán todas las fases de desconexión. La anulación también se produce si se conecta un cargador a la batería del vehículo.

Esto no es válido para la fase de desconexión 4, que, como se ha descrito anteriormente, no puede ser activada o desactivada por sí sola por la unidad de control. Esto sólo es posible con ayuda de un dispositivo de diagnóstico.

El orden y la dependencia de las fases de desconexión en función del estado de carga de la batería, el tiempo y la capacidad de arranque se representan en el siguiente gráfico:



En la siguiente tabla se enumeran las unidades de control que requiere (si están instaladas) el gestor de corriente de reposo en la unidad de control de la gestión de energía para la desconexión de un consumidor.

| CAN de confort                                 | Bus MOST (Media Oriented Systems Transport) |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Unidad de control identificación conductor     | Unidad de control navegación                |
| Unidad de control electrónica techo            | Unidad de control paquete sonido digital    |
| Unidad de control Climatronic                  | Unidad de control teléfono/telemática       |
| Unidad de control ajuste del asiento conductor | Antenas                                     |



|                                                              |                                                                 |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Unidad de control ajuste asiento acompañante                 | Lector de tarjeta chip                                          |
| Unidad de control ajuste de asientos traseros                | Radio digital                                                   |
| Unidad de control red de a bordo                             | Lector de CD-ROM                                                |
| Unidad de control red de a bordo 2                           | Cambiador de CD                                                 |
| Unidad de control sistema confort                            | Módulo de radio                                                 |
| Unidad de control autorización entrada + arranque            | Sintonizador de TV                                              |
| Unidad de control unidad indicación en instrumento combinado | Unidad de control indicación y unidad de mando para información |
| Unidad de control de control presión neumáticos              | Módulo de radio                                                 |
| Unidades de control de puertas                               |                                                                 |

## ■ La gestión dinámica

La gestión dinámica está activada cuando el motor funciona. Se ocupa de que la potencia generada por el alternador se distribuya, según necesidad, a sistemas concretos y, por lo tanto, que siempre haya suficiente corriente para la batería. La utilización de la red de energía se produce mediante la medición de la utilización del alternador, la corriente de batería y la tensión de red mediante la gestión dinámica. De ello se derivan las siguientes funciones:

- la regulación de la tensión de batería
- la regulación de los sistemas de calefacción de alta potencia (p.ej. luneta posterior térmica)
- el aumento del número de revoluciones al ralentí
- la descarga
- la conexión del alternador
- la dinámica de regulación del alternador

Para garantizar un suministro de energía estable durante la distribución de potencia ajustada a las necesidades, existen tres fases de regulación:

Fase de regulación 1 = Regulación continua de potencia

Fase de regulación 2a = Desconexión parcial de emergencia

Fase de regulación 2b = Desconexión total de emergencia

La fase de regulación 1 se activa cuando, en una utilización completa del alternador, la red de energía está sobrecargada y la tensión de carga de la batería cae por debajo del valor teórico.

La fase de regulación 2a se activa cuando con la fase de regulación 1 no se puede parar una sobrecarga de la red de energía y este estado se mantiene por más de 10 segundos. Otros motivos de activación de la fase de regulación 2a son las averías en el generador (código de avería almacenado 02252), el dispositivo de regulación de altas temperaturas del alternador (código de avería almacenado 02253) o la descarga mediante la unidad de control del motor (esta es posible en un máximo de 10 segundos sin que se almacene un código de avería).

La fase de regulación 2b se activa cuando se produce una subtensión grave en la red de energía (menos de 11,5 V para más de 1,5 segundos o menos de 10,8 V para más de 0,5 segundos). Una particularidad de este caso es que la fase de regulación 2b también puede ser requerida por la unidad de control del motor durante el proceso de arranque y hasta 15 segundos después sin que se realice una entrada en la memoria de averías.

En la siguiente tabla se representa cómo influyen las fases de regulación en la potencia de los sistemas de calefacción:



## Gestión de batería

|                                                                          |                    | Fase de regulación |                   |                 |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
|                                                                          |                    | 1                  | 2a                | 2b              |
| Sistema de calefacción                                                   | Potencia máxima    | Potencia mínima    | Potencia mínima   | Potencia mínima |
| Calefacción de luneta frontal                                            | 1000 W             | 250 W              | 250 W             | 0 W             |
| Calefacción de luneta trasera                                            | 320 W              | 0 W                | 0 W               | 0 W             |
| Calefacción de toberas de lavado y calefacción del tubo flexible de agua | 20-100 W           | Sin limitación     | 0 W               | 0 W             |
| Calefacción de espejos                                                   | 2 x 30 W           | Sin limitación     | 0 W               | 0 W             |
| Calefacción de asiento                                                   | Delantero: 2x100 W | Delantero: 2x25 W  | Delantero: 2x25 W | 0 W             |
|                                                                          | Trasero: 2x80 W    | Trasero: 2x20 W    | Trasero: 2x20 W   |                 |
| Calefacción de volante                                                   | 100 W              | Sin limitación     | 0 W               | 0 W             |

### La regulación de la tensión de la batería

Para regular la tensión de la batería colaboran el gestor de la batería y la gestión dinámica. El gestor de la batería determina la tensión teórica del alternador según el estado de carga y la temperatura de la batería y transmite este valor teórico a la gestión dinámica, que, a su vez, transmite el valor teórico mediante un cable de transmisión de datos (interfaz sincrónica por bits) al alternador, el cual regula la tensión teórica requerida.

### La descarga

En determinadas condiciones, la unidad de control de la gestión de energía puede reducir la carga del motor si así lo requiere la unidad de control del motor. Este puede ser el caso, por ejemplo, durante un proceso de aceleración. Si la unidad de control del motor requiere una descarga, la unidad de control de la gestión de energía reducirá la potencia del consumidor de alta potencia en la primera fase. Esto se produce a través del bus CAN y la unidad de control responsable del consumidor, por ejemplo, la unidad de control Climatronic que controla los distintos sistemas de calefacción de alta potencia como la calefacción de las lunetas frontales y traseras. En una segunda fase se baja la tensión del alternador. Estas intervenciones tienen como consecuencia que el consumo de energía del alternador y, con ello, la carga del motor se reduzcan.

### La regulación de los sistemas de calefacción de alta potencia

Los sistemas de calefacción de alta potencia se regulan por la unidad de control Climatronic. La gestión de energía tiene la conexión a la unidad de control Climatronic mediante el bus CAN y así puede controlar sin fases la potencia de calefacción. Esto significa que la unidad de control de la gestión de energía fija la máxima potencia de calefacción posible.

### El aumento del número de revoluciones al ralentí

Para una carga óptima de la batería y un suministro óptimo de la red de energía, la unidad de control de gestión de energía puede requerir un aumento gradual del número de revoluciones al ralentí durante el ralentí del motor. Este incremento lo realiza la unidad de control del motor.

**La conexión del alternador** (Load Responed Start)

Durante el proceso de arranque se limita la potencia del alternador al mínimo. Esto significa que durante e inmediatamente después del arranque del motor el alternador no genera corriente. De esta manera se evita que se alargue el proceso de arranque del motor en potencia máxima (momento de frenado) del alternador.

**La dinámica de regulación del alternador** (Load Response Drive)

Si durante la marcha se produce una demanda muy elevada, por ejemplo, debido a la conexión de la calefacción de las lunetas frontales y, con ello, aumenta el par de giro en el alternador, esto no se transmitirá directamente al motor. Mediante la dinámica de regulación del alternador, el suministro de potencia del alternador aumenta sin fases. Esto se produce dependiendo del número de revoluciones del motor en 3,6 ó 9 segundos.

## ■ BMW Serie 5

En este caso, la gestión de energía se produce con ayuda de un sensor de batería inteligente (IBS) y la electrónica digital del motor. El componente más importante en este sistema es el sensor de batería, que está instalado en el polo negativo de la batería, que mide constantemente:

- la temperatura de la batería
- la tensión en los bornes de la batería
- la corriente de carga y descarga de la batería

**La estructura del sensor de batería**

El sensor de batería es un sensor mecatrónico que se puede dividir en tres áreas: la mecánica, el módulo electrónico y el software.

**La mecánica**

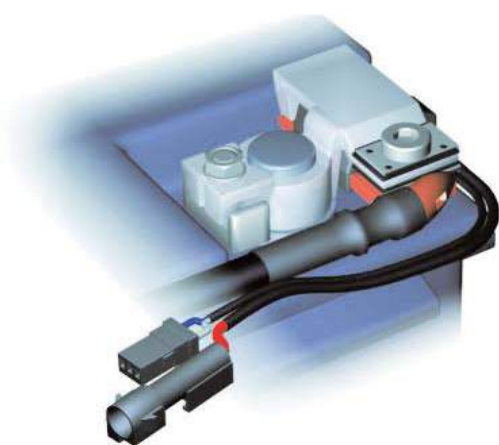
La mecánica es el borne de batería con el cable de masa para la conexión a la batería. Cumple las siguientes funciones:

- conexión eléctrica entre la carrocería y el polo negativo de la batería
- alojamiento del elemento del sensor para la medición de la corriente
- alojamiento del módulo electrónico
- establecimiento del contacto térmico entre el polo negativo de la batería y el sensor de temperatura
- conexión a masa del IBS (el suministro de tensión lo realiza un cable separado)
- protección de los componentes electrónicos

**El módulo electrónico**

El módulo electrónico está compuesto por los siguientes componentes:

- platina con la electrónica de evaluación
- resistencia para la medición de corriente (Shunt)
- sensor de temperatura



El módulo electrónico tiene la función de registrar la tensión, medir la corriente que fluye y la temperatura de la batería.

### El software

Como el sensor inteligente de batería se puede considerar una unidad de control plenamente funcional, dispone de un programa propio.

## ■ La función del IBS

Para registrar datos de forma exacta, el IBS dispone de amplios márgenes de medición:

- corriente -200 A a +200 A
- tensión 6 V a 16,5 V
- temperatura -40°C a 105°C
- corriente de arranque 0 A a 1000 A
- corriente de reposo 0 A a 10 A

### En los IBS están integradas varias funciones:

- medición constante de tensión, corriente y temperatura en cualquier estado de funcionamiento del vehículo
- cálculo de los indicadores de batería como base para el estado de carga de la batería (SoC = State of Charge) y el estado de la batería (SoH = State of Health)
- balance de la corriente de carga y descarga de la batería
- control del estado de carga de la batería y, al alcanzar un estado de carga crítico, la activación de contramedidas
- cálculo de la evolución de corriente de arranque para determinar el estado de la batería
- control de la corriente de reposo
- transmisión de los datos a la unidad de control superior
- autodiagnóstico
- actualización automática de los parámetros de algoritmos y los parámetros para el autodiagnóstico mediante la electrónica del motor
- capacidad de activarse desde el modo de reposo

### La electrónica de evaluación

Con la electrónica de evaluación del IBS se registran constantemente los datos de medición que se utilizan para calcular los indicadores de batería: corriente, tensión y temperatura. Mediante la interfaz serial por bits se envían los datos de los indicadores de batería a la electrónica del motor. Paralelamente al cálculo de los indicadores de batería se produce un precálculo del estado de carga de la batería. Durante el tiempo de la señal "Motor desconectado" y la desconexión del relé principal de la electrónica del motor, el sensor de batería recibe de la electrónica del motor información sobre el estado actual de carga o la tensión máxima que se puede tomar de la batería para que se pueda garantizar un arranque del motor. Después de desconectar el relé principal de la electrónica del motor, el sensor de batería registra constantemente el estado de carga de la batería.

**La medición de la corriente de reposo**

Mientras el vehículo esté en estado de reposo, el IBS mide de forma continuada los valores necesarios para los indicadores de batería está programado para que cada 14 segundos se interrumpa el modo de reposo y se realice una medición, la cual dura unos 50 milisegundos. Los datos de medición se almacenan en la memoria de corriente de reposo del IBS. Si se arranca el motor, la electrónica del motor lee la memoria de la corriente de reposo. Gracias a la comparación de la evolución de la corriente de reposo con los valores teóricos almacenados se pueden determinar desviaciones. Si se produce una desigualdad en la evolución de la corriente de reposo, se hará una entrada en la memoria de averías de la unidad de control del motor.

**La carga óptima de batería**

Para garantizar una carga de batería óptima en todos los estados de funcionamiento, se utiliza una regulación de carga que depende de la temperatura de la batería y del estado de carga. Para ello, en la unidad de control se calcula un valor teórico óptimo de la tensión de carga para la temperatura actual de la batería. La tensión del regulador de alternador se ajusta de tal modo que la tensión de carga deseada se encuentra directamente a la batería. Las pérdidas de tensión por el cable del alternador también se pueden compensar de este modo. Si la batería está completamente cargada, puede reducirse la potencia del alternador y, con ello, el consumo.

**Regulación del número de revoluciones al ralentí**

Como en Audi, también en BMW se puede ajustar el número de revoluciones al ralentí de la utilización del alternador.

**La función de activación para el borne 15 Wake-up**

Esta función sólo está activa en estado de reposo del vehículo. Después de que la unidad de control del motor haya recibido el mensaje "Borne 15 desconectado", enviará al IBS la información de la potencia máxima que se puede tomar. Después, la electrónica del motor pasará a modo de reposo. Si se alcanza la potencia máxima y aún hay consumidores activados, el IBS activa la red de a bordo del vehículo y, con ello, también la electrónica del motor mediante el cable de activación (borne 15 Wake-up). Debido al estado de carga crítico de la batería (límite de la capacidad de arranque del motor), la electrónica del motor y las unidades de control responsables desconectarán los consumidores. Después, el vehículo volverá al modo de reposo. En este estado, la electrónica de motor no permitirá que el IBS vuelva a activar la red de a bordo del vehículo.

**Fallos y diagnósticos**

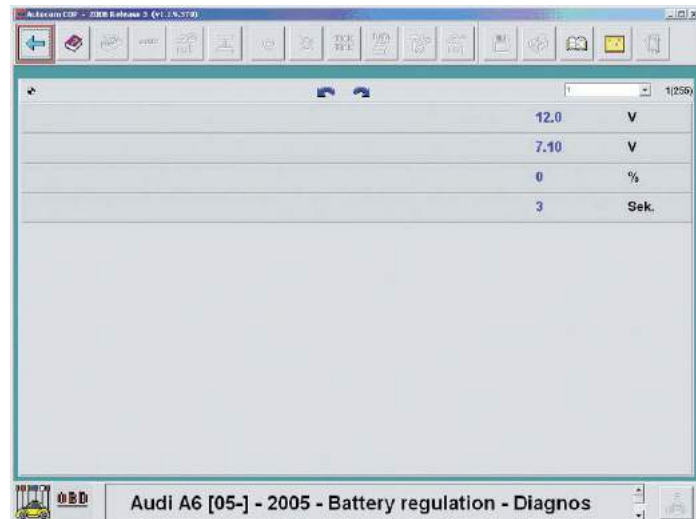
Como en todos los otros sistemas electrónicos también se puede producir una serie de fallos en la gestión de la batería, que pueden ser: cortocircuitos en positivo o negativo, interrupciones o resistencias de paso en conectores y cables, unidades de control defectuosas, una avería del sistema bus, una batería defectuosa o un alternador defectuoso. Generalmente, en caso de avería, el sistema sigue trabajando con valores sustitutos y se realiza una entrada en la memoria de averías.



## Gestión de batería

Para el diagnóstico de averías se requieren, en cualquier caso, la documentación específica del vehículo (esquemas de conexiones, descripciones del sistema) y una unidad de diagnóstico apropiada. Antes de empezar el diagnóstico se debería comprobar la batería con un equipo de comprobación apropiado e informativo. El estado de carga (SoC) y de batería (SoH) debe ser correcto y adecuado a los datos del fabricante.

Ya en la entrega del vehículo se puede obtener información importante mediante posibles avisos de avería en el instrumento combinado. La memoria de averías se puede leer con ayuda de un aparato de diagnóstico adecuado.



En la memoria de averías también se realizan, por ejemplo, entradas si la gestión de energía ha activado una de las fases de desconexión y, debido a ello, se limitan funciones en determinados sistemas. Esta entrada de avería puede ser:

- avería mecánica del alternador
- regulación de alta temperatura del alternador
- avería eléctrica del alternador

Para más información, se pueden leer los bloques de valores de medición (valores reales). En los bloques de valores de medición se indican distintos parámetros y valores como, por ejemplo:

- tensión de la batería
- valor teórico del alternador
- temperatura de la batería
- estado de carga
- comunicación con el alternador
- valor medio de la corriente de reposo
- desconexión de emergencia
- resistencia interna de la batería, pérdida de estado de carga
- desconexión de la corriente de reposo

Si se comparan los valores teóricos y reales, durante el diagnóstico se puede obtener información que puede ayudar a delimitar averías producidas.

## Información técnica: Motores de arranque



### Generalidades

En algunos tipos de motor de arranque las bobinas de inductor de cobre o aluminio se sustituyen por imanes de ferrita.

### Descripción del fallo

Un cuadro de daños que se produce a menudo en estos tipos de motor de arranque es la rotura de los imanes de ferrita. Los imanes se sueltan de la carcasa y se rompen.

### Motor de arranque

#### ■ Daños en los motores de arranque con imanes de ferrita

### Causas y consecuencias

Mediante impactos y golpes se producen los cuadros de daños citados. Debido a los imanes de ferrita destruidos se produce la avería total del motor de arranque. En general no debería realizarse una "comprobación del funcionamiento" con golpes de martillo o similar en la carcasa del motor de arranque o el interruptor de encendido en estos tipos de motor de arranque. La caída al suelo también podría provocar daños.

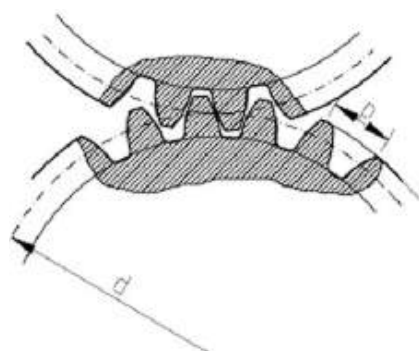


#### ■ Motor de arranque con número de dientes diferente

En el día a día del trabajo de un taller puede ocurrir con frecuencia que los motores de arranque estén montados con números de dientes diferentes.

Dentro del ámbito de las revisiones de producto puede ser posible que se monte incorrectamente un motor de arranque de un vehículo con un número de dientes diferente. En este caso, el número de dientes en concreto no es lo importante, sino el desplazamiento del centro del inducido para compensar la diferencia en la corona dentada.

El desplazamiento del inducido se corresponde con medio módulo por cada diente; el módulo es siempre resultado de la relación de la división del número Pi ( $\pi$ ) entre p, de forma que multiplicando el módulo y el número de dientes se obtiene el diámetro primitivo o diámetro de trabajo. El piñón y la corona dentada deben siempre tener el mismo módulo.



Si por ejemplo un motor de arranque con 11 dientes debiera sustituirse con uno de 12, se deberá separar el eje del inducido en un módulo de 2,05 a una distancia de 1,025 mm a la corona dentada.

El punto de contacto en el perímetro del piñón y la corona dentada se mantienen así idénticos a pesar del número distinto de dientes.

Por lo tanto, si se entrega un motor de arranque con un número de dientes distinto, se podrá, siempre que el vehículo esté asignado correctamente, modificarse sin problemas.

## ■ El motor de arranque se ha centrifugado

### Descripción del fallo

Un acoplamiento del motor de arranque se distingue por los colores de revenido del eje/piñón, por las marcas de gripado del eje del inducido, por el colector/devanado del inducido, que se ha desprendido, y/o por una bobina del solenoide quemada.

### Causas

El centrifugado del motor de arranque puede deberse a problemas técnicos o a un manejo incorrecto. Debido al bloqueo de un conmutador de arranque/encendido, a cortocircuitos en el cableado o a un accionamiento demasiado largo del motor de arranque, éste continúa conectado incluso después de arrancar el motor. Las enormes fuerzas centrífugas destruyen el devanado y/o el colector. La coloración del aislamiento de la bobina del relé de embrague indica una alimentación de corriente demasiado prolongada.

### Consecuencias

Los daños en el colector y/o en el devanado, así como el sobrecalentamiento de la bobina, provocan una avería total del motor de arranque.



## ■ Motor de arranque con engrasamiento de aceite

### Descripción del fallo

Un motor de arranque sucio de aceite se detecta por los residuos de aceite en la campanilla del cojinete y en el motor de arranque. En casos extremos, también inmediatamente por una película o algunas gotas de aceite en el motor de arranque. El cliente nota habitualmente este fallo por la falta de potencia del motor de arranque.

### Causas

El engrasamiento del aceite se debe en la mayoría de los casos a fugas en el motor. Se considera que la causa principal es una fuga en el aro de retención Simmering del cigüeñal. La rueda volante impulsa el aceite que sale hacia el motor de arranque.

### Consecuencias

Debido al aceite que ha penetrado, se produce un ablandamiento de las escobillas de carbón y el aumento de las partículas que conlleva. Las partículas de carbón forman junto con el aceite una masa conductora que provoca cortocircuitos y problemas de contacto. En la mayoría de los casos, esto provoca una avería total.





## Información técnica: Alternadores



### Alternadores

#### ■ Daños en el alternador debido a la corrosión



#### Descripción del fallo

Los daños debidos a la corrosión en el generador se detectan por la fuerte corrosión en los contactos y en los bornes de conexión.

#### Causas

Por norma general, los alternadores vienen protegidos de serie contra las salpicaduras de agua. Si penetra una gran cantidad de agua al lavar el motor con un proyector de chorros de vapor o atravesar charcos profundos o debido a la falta de cubiertas antisalpicaduras, pueden producirse daños en el alternador.

#### Consecuencias

Si penetra una gran cantidad de agua, se produce corrosión en los contactos y en los bornes de conexión, daños en los cojinetes y un ablandamiento de las escobillas de carbón. Debido a la corrosión de los contactos y los bornes de conexión se producen pérdidas bruscas de potencia o se interrumpe el suministro de corriente. Los daños en el cojinete provocan fuertes ruidos o una avería total del alternador.

#### Nota

Las cubiertas antisalpicaduras existentes deben volver a montarse siempre después de sustituir el alternador.



#### ■ Daños en el cojinete del alternador

*Carcasa del alternador dañada debido a un cojinete desgastado*



#### Descripción del fallo

Los daños en el cojinete en alternadores se detectan por la generación de ruido intenso, por el juego radial o axial del rotor o el bloqueo del rotor.

#### Causas

Las causas posibles de un daño en el cojinete de alternadores son vibraciones intensas o penetración de agua. Pero también una tensión excesiva de la correa de transmisión puede provocar daños o un desgaste prematuro del cojinete. Las correas estriadas planas pueden transmitir enormes fuerzas axiales a la polea de transmisión y, por ende, al cojinete.

#### Consecuencias

Un cojinete dañado puede provocar la generación de ruidos intensos y un juego considerable del rotor. Este juego puede ser tan grande que se produzcan incluso daños a la carcasa del alternador debido a la polea de transmisión.



- Alta presencia de aceite en alternadores con bomba de vacío de vacío

## Descripción del fallo

En algunos motores con motor diesel el vacío necesario para el servo-freno se crea mediante una bomba de vacío, alojada en el alternador. Un problema que surge con frecuencia es que estos alternadores se llenen de aceite y se averíen por ello.

## Causas

Una de las causas más frecuentes de este problema tiene que ver con la junta situada entre el alternador y la bomba de vacío. La estanqueidad que se consigue mediante un anillo de goma se pierde por el envejecimiento y también con la sustitución del alternador. Con frecuencia, el anillo de goma no se sustituye y poco después se avería el alternador por la entrada de aceite en el mismo.

## Consecuencias

El aceite puede dañar el alternador en muy poco tiempo y causar una avería.

## Nota

La junta entre el alternador y la bomba de vacío debería sustituirse fundamentalmente cuando se separen los componentes. Al hacerlo, se deberá comprobar si los tubos flexibles de aceite y de vacío presentan fugas.



- Presencia de aceite en el alternador

## Descripción del fallo

Debido a la penetración de aceite se forma una película de aceite sobre la carcasa, los devanados, los anillos colectores y las escobillas de carbón del alternador. El aceite ablanda las escobillas de carbón.

## Causas

En caso de que penetre en el alternador aceite del motor debido a juntas del motor defectuosas o aceite hidráulico o gasóleo a causa de conductos con fugas, se forma una película engrasante sobre los anillos colectores y las escobillas de carbón. En consecuencia, con el desgaste de las escobillas de carbón se forma una masa que provoca contactos defectuosos o cortocircuitos. Asimismo se produce un desgaste prematuro debido al reblandecimiento de las escobillas de carbón.

## Consecuencias

La penetración de aceite reduce la potencia del alternador. Sin embargo, en la mayoría de los casos la presencia de aceite provoca una avería total.





## **Audi A3 fabrica- ción desde 1997**

- El motor de arranque se pone en marcha, el interruptor de encendido no retrocede.

Si en estos vehículos se observa que el interruptor de encendido no retrocede después de arrancar y el motor de arranque sigue en marcha, el interruptor de arranque puede ser la causa. Si se rompe el conmutador de arranque del interruptor, la cerradura de encendido queda bloqueada en la posición de arranque y no gira.

Para subsanar este fallo hay que sustituir el interruptor de encendido, y revisar el motor de arranque, que tendrá que ser sustituido en caso de presentar daños.

## **BMW E36 Todos los vehículos desde inicio de la serie**

- Fallo del motor de arranque.

Si en estos vehículos se observa un fallo en el funcionamiento del motor de arranque, puede que la causa radique en una cerradura de encendido defectuosa. La cerradura de encendido defectuosa queda encasquillada en la posición de arranque una vez que se ha arrancado, dañando así el motor de arranque. Para subsanar este fallo, es preciso sustituir la cerradura de encendido completa de la columna de dirección, así como el motor de arranque.

## **Ford Mondeo con motor turbo- diésel de 1.8 l, fabricación 01.93 – 01.99**

- La luz de control de carga permanece encendida con el motor en marcha.

### **Atención:**

En caso de observarse daños en las superficies de estanqueidad del turbocompresor o de la carcasa intermedia del filtro de aceite, es preciso repararlos o sustituir los componentes.

Si en estos vehículos se observa que la luz de control de carga permanece encendida con el motor en marcha, puede que la causa radique en la presencia de aceite en el alternador. Debido a una fuga en la tubería de alimentación de aceite al turbocompresor, el aceite penetra en el alternador y provoca un fallo de funcionamiento. Para subsanar este fallo se deben sustituir la tubería de alimentación de aceite y el alternador (nº artículo Hella: CA 10341R). Para ello se debe proceder de la manera siguiente:

- Desmontar el refrigerador del aire de carga (dos tornillos a la derecha y otros dos a la izquierda).
- Con el refrigerador del aire de carga desmontado, cerciorarse de que la fuga procede de la tubería de alimentación de aceite.
- Soltar el soporte de la tubería de aceite.
- Extraer los tornillos huecos del turbocompresor y de la carcasa intermedia del filtro de aceite.
- Limpiar las superficies de estanqueidad del turbocompresor y de la carcasa intermedia del filtro de aceite y comprobar si existen daños.
- Montar la nueva tubería de alimentación de aceite con los tornillos huecos y juntas nuevas.
- Sustituir el alternador.
- Volver a montar el refrigerador del aire de carga.
- Realizar una comprobación de estanqueidad.

## **Land Rover Freelander con motor Td4**

- El motor arranca mal o el motor de arranque no gira.

Si en estos vehículos se observa que el motor arranca mal o que el motor de arranque ya no gira, puede que la causa radique en una conexión a masa oxidada. Está afectada la conexión a masa entre la batería y la transmisión. El cable de masa está enroscado en la parte delantera de la transmisión, en la parte inferior de la caja de filtros de aire. La oxidación no se reconoce mediante una inspección visual. Solo si se desenrosca el tornillo de fijación se puede ver la fuerte oxidación en la cabeza del tornillo y en el cable de masa. Para corregir este fallo, hay que limpiar el cable de masa y el tornillo de fijación.

## **Peugeot 307 Todos los modelos con motor HDI**

- Las luces de advertencia y las luces de control se encienden sin motivo en el tablero de instrumentos, códigos de averías en la memoria de averías, las lámparas se funden, los indicadores del cuadro de instrumentos oscilan.

Si en estos vehículos se observan los fallos arriba mencionados, puede que la causa radique en una tensión del generador excesivamente alta. Para un correcto diagnóstico habría que poner a prueba la tensión del generador: con y sin carga, en ralentí y aumentando las r.p.m. Si el valor de la tensión se eleva por encima de la indicada por el fabricante se tendrá que sustituir el alternador.

Acto seguido, se tendrá que comprobar toda la instalación luminosa y sustituir las lámparas defectuosas. Se leerán las memorias de averías de todos los sistemas (motor, ABS, etc.) y se borrarán las averías relacionadas con la sobretensión que puedan estar guardadas.



**HELLA, S.A.**

Avda. de los Artesanos, 24  
28760 Tres Cantos (Madrid)  
Teléfono: 918 061 900  
Telefax: 918 038 130  
marketing@hella.es  
Internet: www.hella.es

**Delegación Canarias:**

C/ Las Adelfas, parcela 168 bis  
Polígono Industrial de Arinaga  
35118 Agüimes  
(Las Palmas de G. C.)  
Teléfono: 928 18 80 64  
Telefax: 928 18 82 30  
palmas@hella.es

C/ Camino la Hornera, 15  
35205 La Laguna  
(S. C. de Tenerife)  
Teléfono: 922 253 054  
Telefax: 922 254 851  
tenerife@hella.es

**Delegación Cataluña**

Pso. San Juan, 80  
08009 Barcelona  
Teléfono: 934 745 563  
Telefax: 934 745 618  
barcelona@hella.es

**Delegación Sur**

Avda. de la Innovación, s/n  
Edificio Arena 2  
41020 Sevilla  
Teléfono: 954 520 577  
Telefax: 954 520 837  
sevilla@hella.es

**Delegación Levante**

Avda. Tres Forques, 116  
46014 Valencia  
Teléfono: 963 501 543  
Telefax: 963 593 150  
valencia@hella.es



**Ideas para el  
automóvil del futuro**