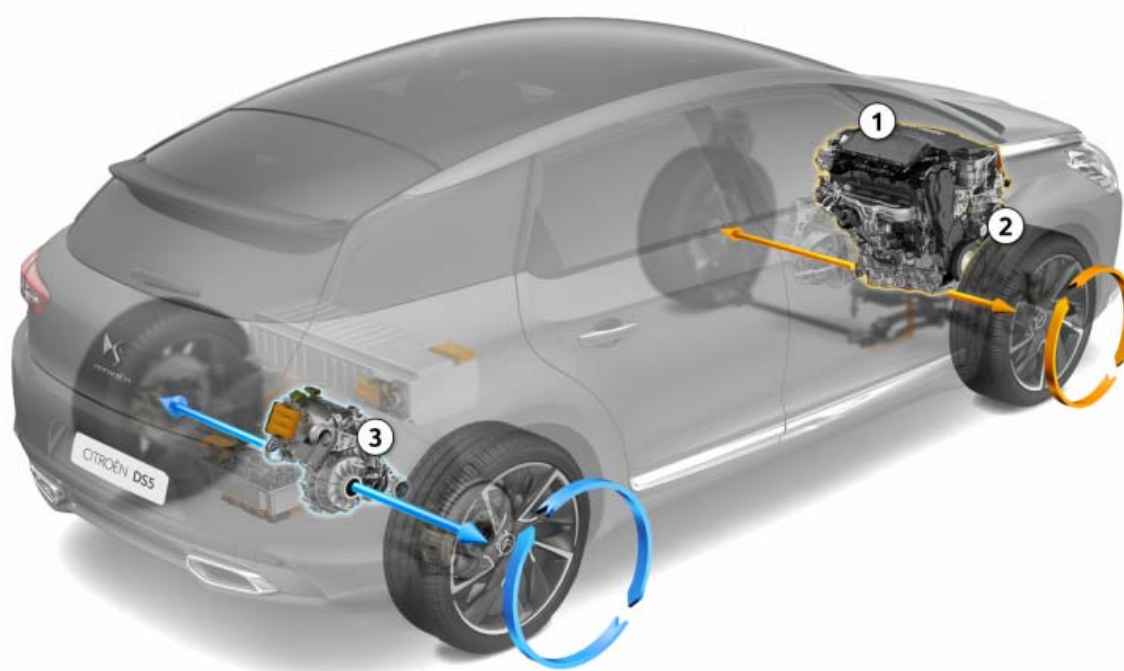





# EQUIPOS DE TRACCIÓN DS5 Hybrid4

DIRECCIÓN DE FORMACIÓN CITROËN





# ÍNDICE



<u>Descripción de los elementos</u>	<u>Reductor</u>
<u>Cablerías de Alta Tensión</u>	<u>Calculador de control Híbrido</u>
<u>Batería de tracción</u>	<u>Interface Hombre Máquina</u>
<u>Alternador reversible</u>	<u>Estrategias Hybrid4</u>
<u>Función Stop and Start</u>	<u>Diagnóstico</u>
<u>Máquina eléctrica de tracción</u>	

## GLOSARIO

AAS	Ayuda al Estacionamiento
<b>BASM</b>	<b>Alternador reversible</b>
BECB	Caja Estado de Carga Batería
BPGA	Caja de Protección y de Gestión de las Alimentaciones
BSG RQ	Caja de Servicio Genérica Remolque
BSI	Caja de Servicio Inteligente
BSM	Caja de Servicio Motor
BTA	Caja Telemática Autónoma
BVMP	Caja de Cambios Manual Pilotada
CAV	Captador de Ángulo Volante
CDPL	Captador de Lluvia y de Luminosidad
CMB	Combinado
CMM	Calculador Motor Multifunciones
DAE	Dirección Asistida Eléctrica
EMF	Pantalla multifunción
ESP/ABS	Electronic Stability Program / Sistema de Antibloqueo de Seguridad
EVAV	Limpiaparabrisas delantero
FSE	Freno Secundario Eléctrico
<b>HCU 1</b>	<b>Calculador de control Híbrido 1 (Hybrid Control Unit 1)</b>
<b>HCU 2</b>	<b>Calculador de control Híbrido 2 (Hybrid Control Unit 2)</b>
HDC	Mando bajo el volante
<b>HPCU</b>	<b>Calculador de control Híbrido (Hybrid Power Control Unit)</b>
LV	Elevalunas
MATT	MATriz de combinado
<b>MCM</b>	<b>Selector de modo Híbrido</b>
MEAP	Módulo de Entrada de Aire Pilotado
PADDGO	Bomba aditivación gasoil
PDPC	Módulo de Puerta Conductor
<b>TBMU</b>	<b>Conjunto calculador y batería de tracción (Traction Battery Management Unit)</b>
DTC	Panel de mando de climatización
TNB	Indicador de No Abrochado
TRICAPTADOR	Captador de pendiente/ Girómetro / Acelerómetro
VTH	Visión Cabeza Alta

## DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS



# CABLERÍAS DE ALTA TENSIÓN

Los cablerías de alta tensión son 3 en el vehículo Híbrido.



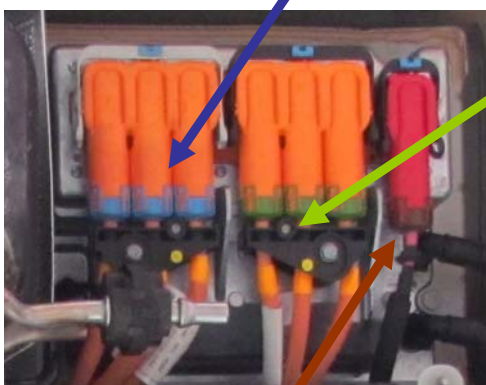
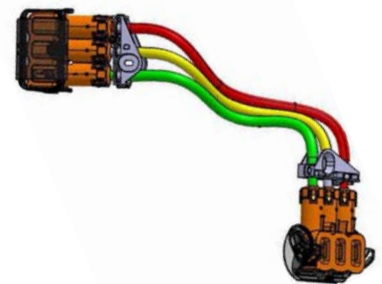
La **primera cablería de alta tensión continua** está situada entre el calculador de control Híbrido y el conjunto calculador y batería de tracción (en el maletero).

Se la distingue por el conector 2 vías naranja y el anillo plástico **verde** (sección 16 mm<sup>2</sup>).



La **segunda cablería de alta tensión trifásica** está situada entre el calculador de control Híbrido y la máquina eléctrica de tracción (acceso al calculador de control Híbrido por debajo del vehículo).

Se la distingue por el conector 3 vías naranja y el anillo plástico **azul** (sección 25 mm<sup>2</sup>).



La **tercera cablería de alta tensión trifásica** atraviesa el vehículo longitudinalmente. Conecta el calculador de control Híbrido y el alternador reversible (acceso del calculador de control Híbrido por debajo del vehículo)

Se la distingue por el conector 3 vías naranja y el anillo plástico **verde** (sección 16 mm<sup>2</sup>).

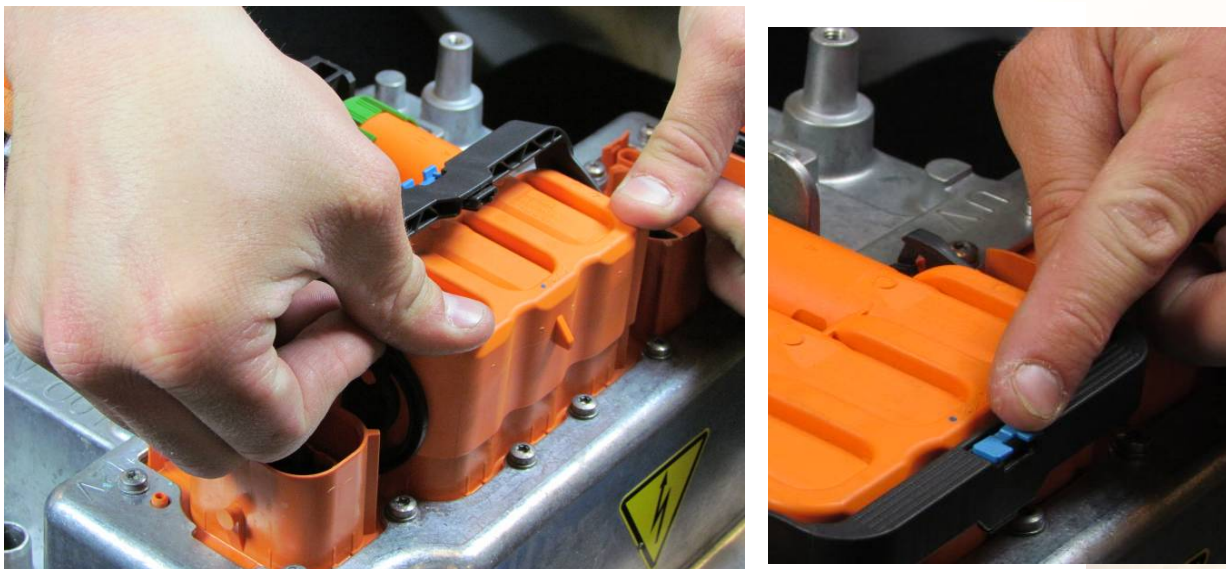
Una última cablería corresponde a la alimentación eléctrica de **baja tensión** del calculador de control Híbrido.

Atraviesa el vehículo longitudinalmente. Conecta el calculador de control Híbrido con la batería de servicio.

Se distingue por el conector 1 vía roja y el anillo plástico **marrón**.

## CABLERÍAS DE ALTA TENSIÓN

### Desmontaje de las cablerías de alta tensión



[Clic sobre la imagen para lanzar la animación](#)



Antes de desconectar una cablería de alta tensión, aplique el método de puesta sin tensión.

7 / 117



Sólo el mecanismo de cierre de los conectores de las cablerías de alta tensión se venden por separado en Piezas de recambio.

El mecanismo procedente de recambio es de color **violeta**.



Remitirse a la documentación técnica posventa para el método de **desmontaje - montaje conectores de alta tensión**. (Ref. método *DIAG014CP0*).

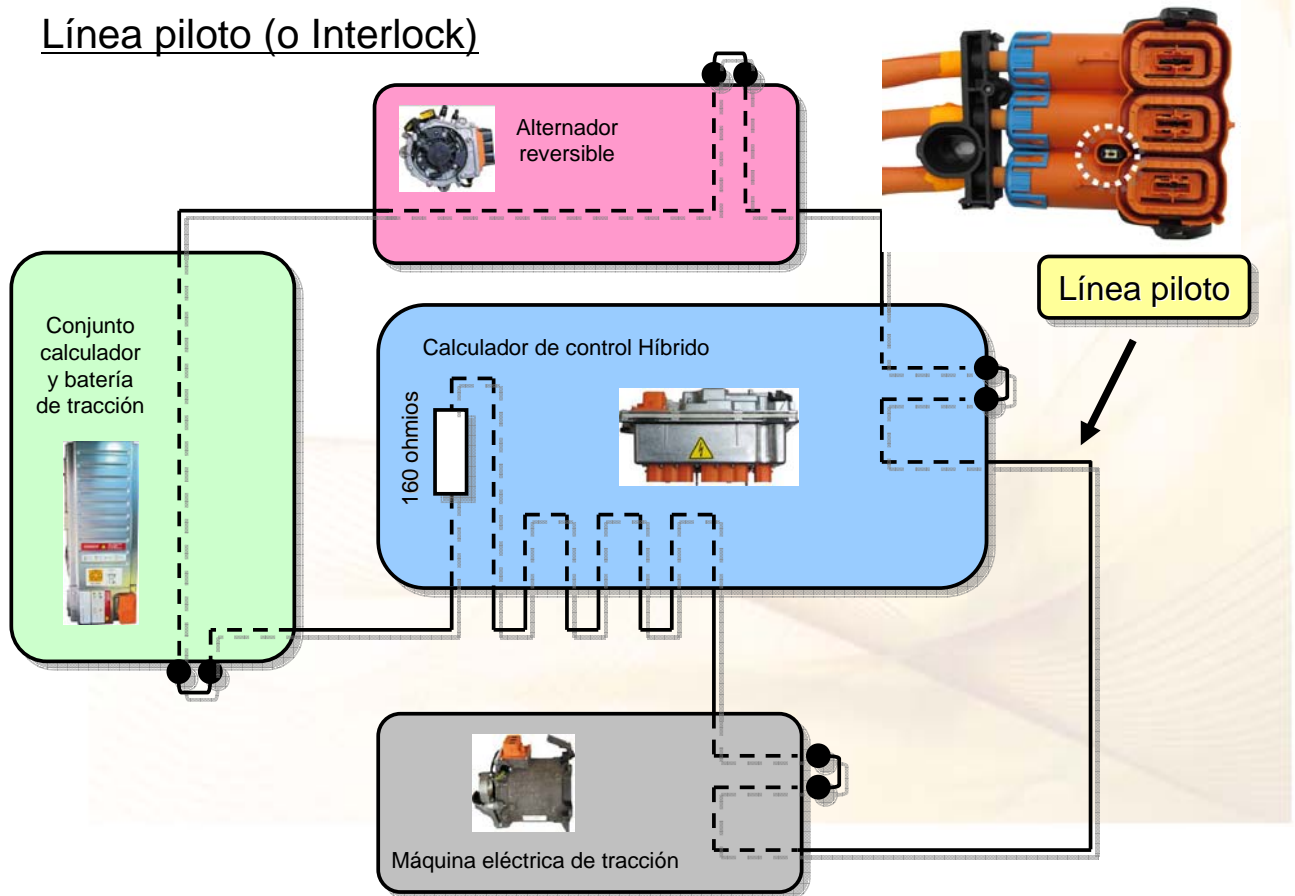


Para desconectar y conectar la cablería de alta tensión, es indispensable aplicar los métodos:

- Puesta sin tensión. (Ref. método *DIAK010CP0*).
- Puesta en tensión (Ref. método *DIAK010DP0*).

# CABLERÍAS DE ALTA TENSIÓN

## Línea piloto (o Interlock)



### Función de la línea piloto:

Proteger la red de alta tensión del vehículo híbrido señalando todo fallo de conexión de los conectores de alta tensión.

La "línea piloto" recorre los distintos elementos y está "cableada" junto a la cablería del vehículo (cablería convencional).

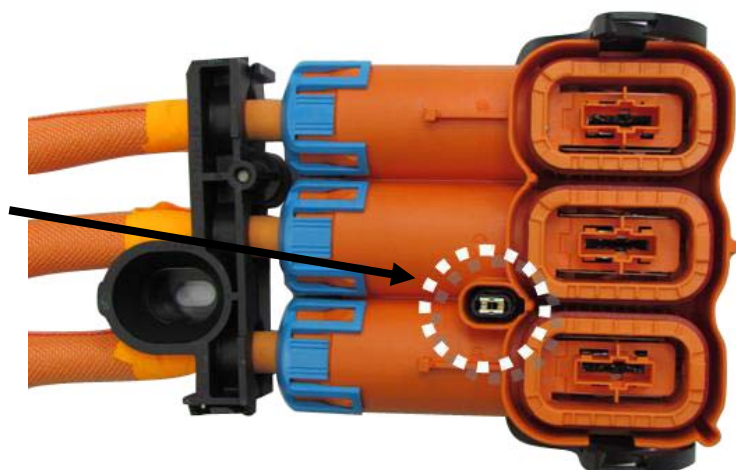
Los "puentes" que permiten el cierre de la línea piloto están situados a nivel de los conectores de la cablería de alta tensión.

En caso de anomalía en esta línea, no se transmitirá ningún mensaje al cliente.

En cambio, los diferentes calculadores equipados con esta línea transmitirán el fallo **P1A45**.

*Existe una resistencia de  $160\ \Omega$  de control de línea para verificar que todo esta conectado.*

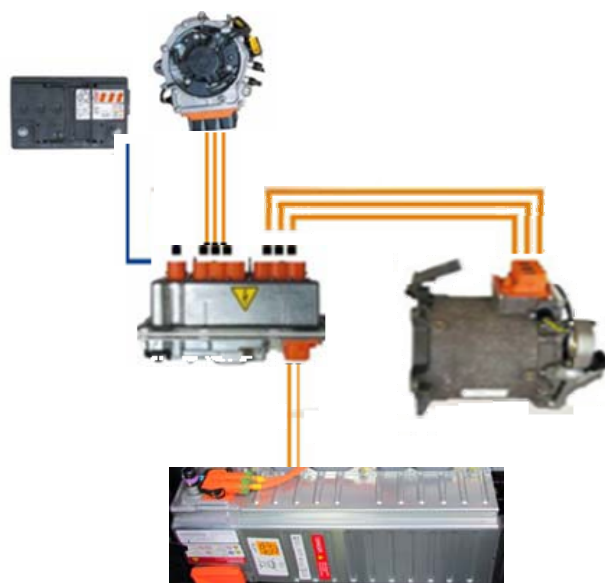
"Puente" línea piloto en el conector de la cablería de alta tensión:





## CABLERÍAS DE ALTA TENSIÓN

### Puntos a recordar



*Los controles sobre la línea piloto los demandará DiagBox en el método guiado*

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Localización



La batería está situada en el maletero del vehículo.

La batería de tracción se compone de 168 celdas (tensión nominal: 1,2 V cada una) conectadas en serie que permiten obtener una tensión comprendida entre 151 y 269 V. La batería es de tipo: Ni-MH\* (del inglés *níquel - metal hybride* o *nickel metal hydrure*)

### Saber más:

Esta tecnología con frecuencia se utiliza en los acumuladores (pilas recargables). Utiliza el *Hidro metálico* (compuesto que permite un almacenamiento del hidrógeno) y del *hidróxido de níquel* como electrodos.

La ventaja, en materia medioambiental, de las baterías de acumuladores Ni-MH es la ausencia de cadmio y de plomo, dos materiales muy contaminantes. Además, poseen mejores prestaciones y el efecto memoria no es muy acusado en este tipo de batería.

Proveedor: Sanyo

*La batería pesa 50 Kg.*

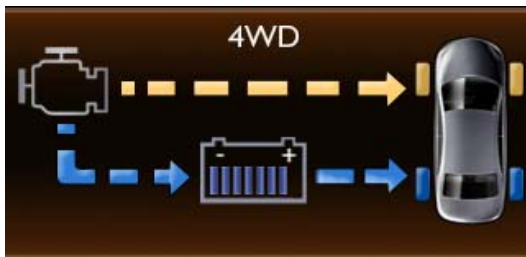
*Atención si la batería está descargada todavía tiene 150V.*



Remitirse a la documentación técnica posventa para el método específico: Descripción - funcionamiento: conjunto calculador y batería de Tracción: (Ref. Método D4EA04L1P0)

# BATERÍA DE TRACCIÓN

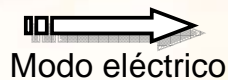
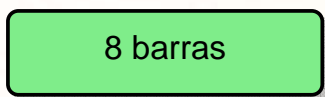
## IHM (Interfaz Hombre Máquina)



Pantalla del combinado



Pantalla multifunción

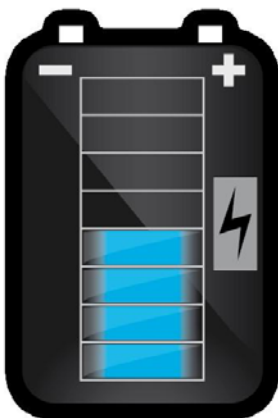


De 2 a 4 km según condiciones

El nivel de carga de batería es indicado por 8 barras horizontales o verticales.

Se visualiza en:

- › La matriz del combinado (monocromo / color).
- › La pantalla multifunciones (sólo con navegador).

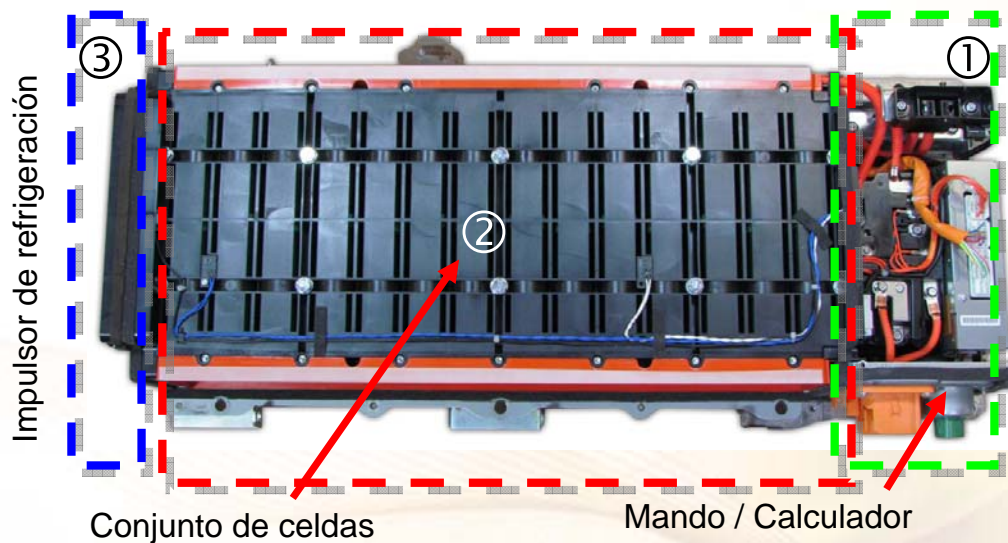


Visualización (número de barras)	Estado de carga (SOC en %)
0	22,5 %
4	50 %
8	Aproximadamente 70%

Como medida de precaución no se utiliza la totalidad de la carga real de la batería. Se desea evitar el riesgo de sobrecarga o sobredescarga de la batería de tracción (reacciones químicas).

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Componentes de la batería: pack batería



La batería de tracción permite almacenar la energía eléctrica necesaria para alimentar la máquina eléctrica de tracción, el alternador reversible y la red de servicio a través del convertidor CC/CC (calculador de control Híbrido).

### **Características de la batería**

- › Tensión: 151 - 269 V.
- › Potencia: 31 kW.
- › Capacidad: 5,5 Ah.
- › Peso: 50 kg.

### **Duración de la vida de las baterías**

La duración de la vida de la batería es igual a la duración de la vida del vehículo.

Para garantizar la duración de la vida útil, un calculador supervisa permanentemente la temperatura y la tensión de la batería de tracción, lo que permite una duración al menos igual a 10 años, sin pérdida notable de prestaciones.

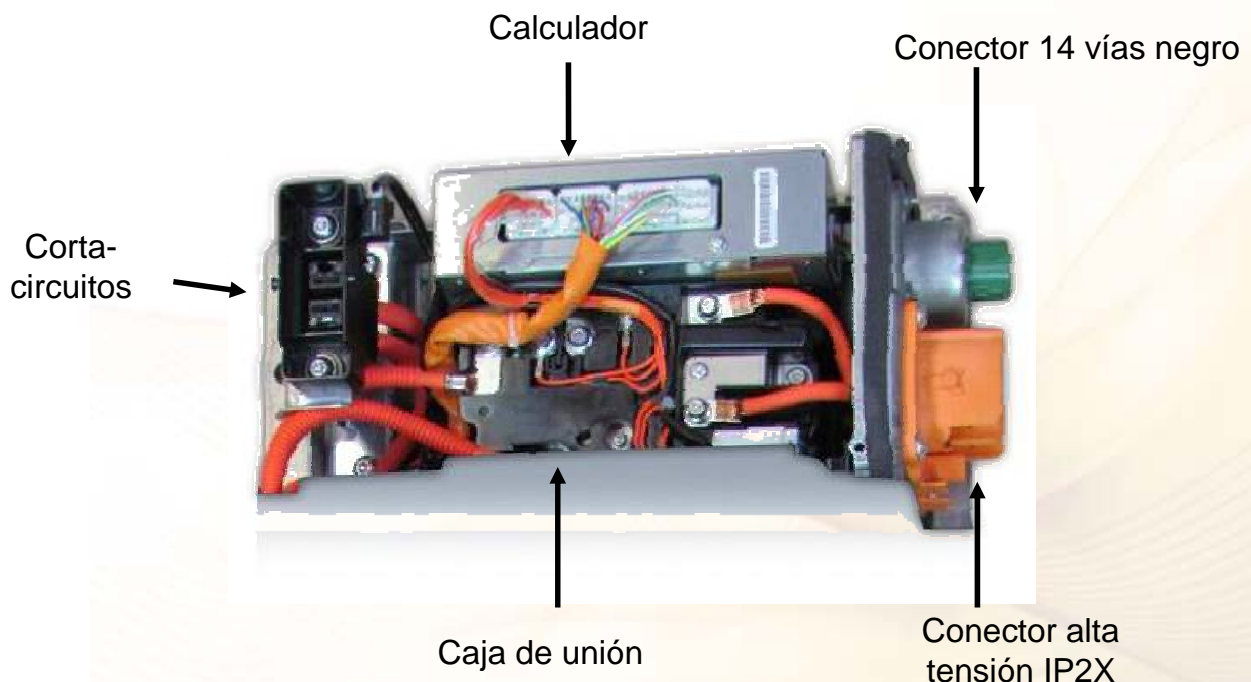
A continuación en el documento, se van a detallar las 3 partes del conjunto calculador y batería de tracción:

- ① **Mando / Calculador.**
- ② **Conjunto de celdas.**
- ③ **Impulsor refrigeración batería de tracción.**

*Existen conductos de refrigeración por los que pasa el aire.*

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Componentes de la batería: mando / calculador ①



En el conjunto **mando / calculador de batería de tracción encontramos:**

- › La base del corta-circuito.
- › La base del conector de 2 vías alta tensión.
- › La base del conector 14 vías negro.
- › El calculador.
- › La caja de unión.

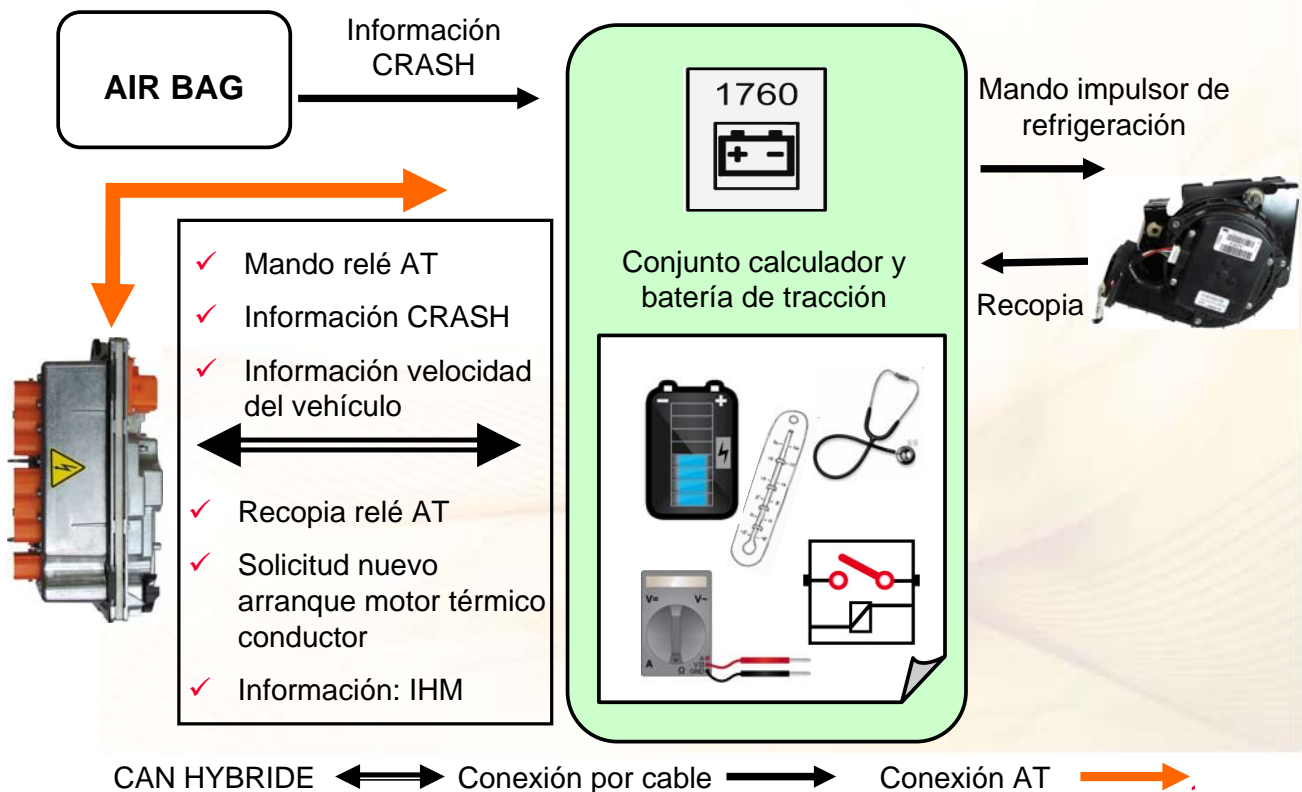
**La base del conector 2 vías alta tensión es de tipo IP2X.**

Por lo tanto, está protegida contra la introducción de cuerpos mayores de 12 mm. Esto quiere decir que no se pueden tocar las partes metálicas bajo tensión con los dedos.

Nº	Asignación 14 vías Negro
1	Alimentación + BAT
3	Alimentación + APC
4	Señal mando impulsor batería tracción
5	Señal pilotaje interlock entrada máquina eléctrica de tracción
6	Red CAN LOW HYBRID
7	Red CAN HIGH HYBRID
11	Señal información "crash"
12	Señal recopia velocidad impulsor
13	Señal pilotaje interlock salida máquina eléctrica de tracción
14	Masa

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Componentes de la batería: mando / calculador ①



La conexión entre el conjunto calculador / batería de tracción y el calculador de control Híbrido es multiplexada. Se trata de una red CAN HYBRIDE (500 kbits/s).



El calculador se vende por separado en Piezas de recambio ([Ref. PR 1607254780](#))



Remitirse a la documentación técnica posventa para el método específico de **desmontaje – montaje calculador de batería de tracción**.

*Ref. Método: DIAG0155P0*

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## **Función del calculador de batería de tracción:**

- › Controlar el estado de carga de la batería (SOC: State Of Charge).
- › Controlar el estado de prestación de los módulos (SOH State Of Health: Estado de salud).
- › Supervisar la temperatura y la tensión de las diferentes celdas del módulo de batería de tracción.
- › Administrar la refrigeración del conjunto calculador y batería de tracción.
- › Administrar la caja de unión.
- › Transmitir las informaciones del estado del pack batería al calculador de control Híbrido.

## **Detalle de las entradas / salidas del calculador de batería de tracción**

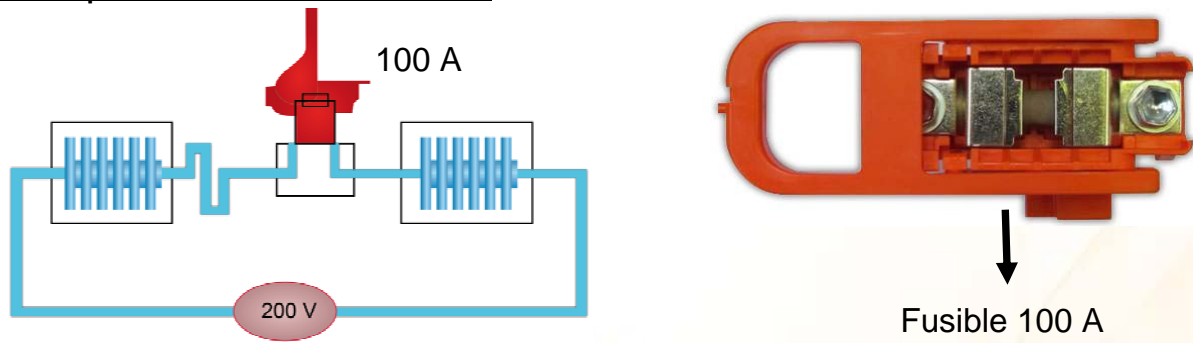
- › La información "crash" circula por red multiplexada pero también por cable, en caso de fallo en la red multiplexada.
- › El calculador controla el impulsor de refrigeración de la batería de tracción y este último le devuelve una recopia, todo por cable.

En la red multiplexada:

- › El calculador de control Híbrido controla los relés incluidos en la caja de unión para la apertura o el cierre del circuito de alta tensión. El calculador de batería de tracción también puede controlarlos para proteger la batería.
- › La información velocidad vehículo se envía al calculador de la batería de tracción para permitir la apertura de los relés en caso de apertura del interlock del corta-circuitos por debajo de 5 km/h.
- › Una recopia del estado de los relés se transmite al calculador de control Híbrido.
- › Se envía una solicitud de nuevo arranque motor al calculador de control Híbrido tan pronto la batería de tracción ya no puede suministrar la energía eléctrica suficiente ni en buenas condiciones (ejemplo, temperatura de la celdas....)
- › El calculador de batería envía las informaciones de estado de carga al combinado y la pantalla multifunciones a través del calculador de control Híbrido y la Caja de Servicio Inteligente.

# BATERÍA DE TRACCIÓN

Componentes de la batería: mando / calculador ①

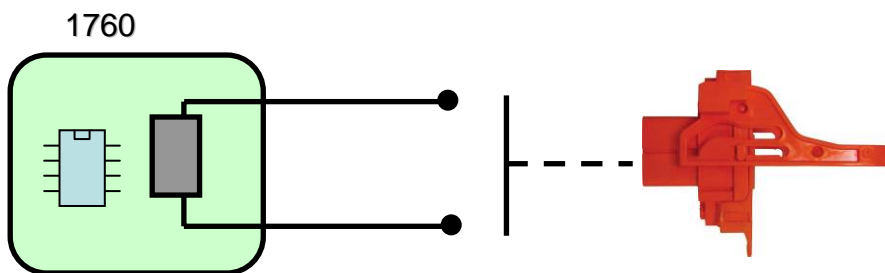


La batería de tracción contiene un corta-circuitos que permite:

- Separar en dos el pack de baterías.
- Poner en seguridad el vehículo (método de puesta fuera de tensión) al intervenir en el circuito de alta tensión.

La separación del pack batería se realiza de dos maneras:

- **Electrónica** (por medio de un interlock que detecta el circuito abierto):



- **Mecánica** (separación física de la batería de tracción al retirar el corta-circuitos que separa en dos el pack de baterías).



La maniobra del corta-circuitos es particular. Se describe en la documentación posventa.



El corta-circuitos se vende por separado en Piezas de recambio. (Ref. PR: 6500KN)

El fusible es un elemento indisoluble del corta-circuitos.



El desmontaje del corta-circuitos requiere la realización previa de otras operaciones.

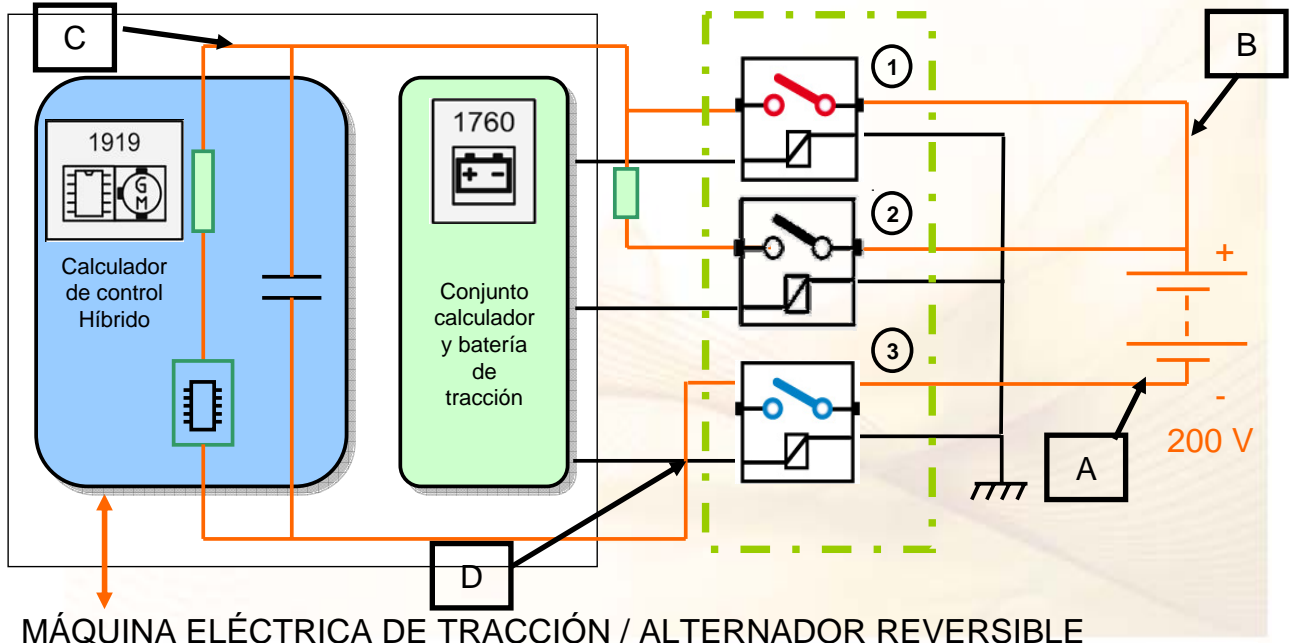
Para ello, consulte el método de puesta fuera de tensión. (Ref. Método DIAK010CP0)



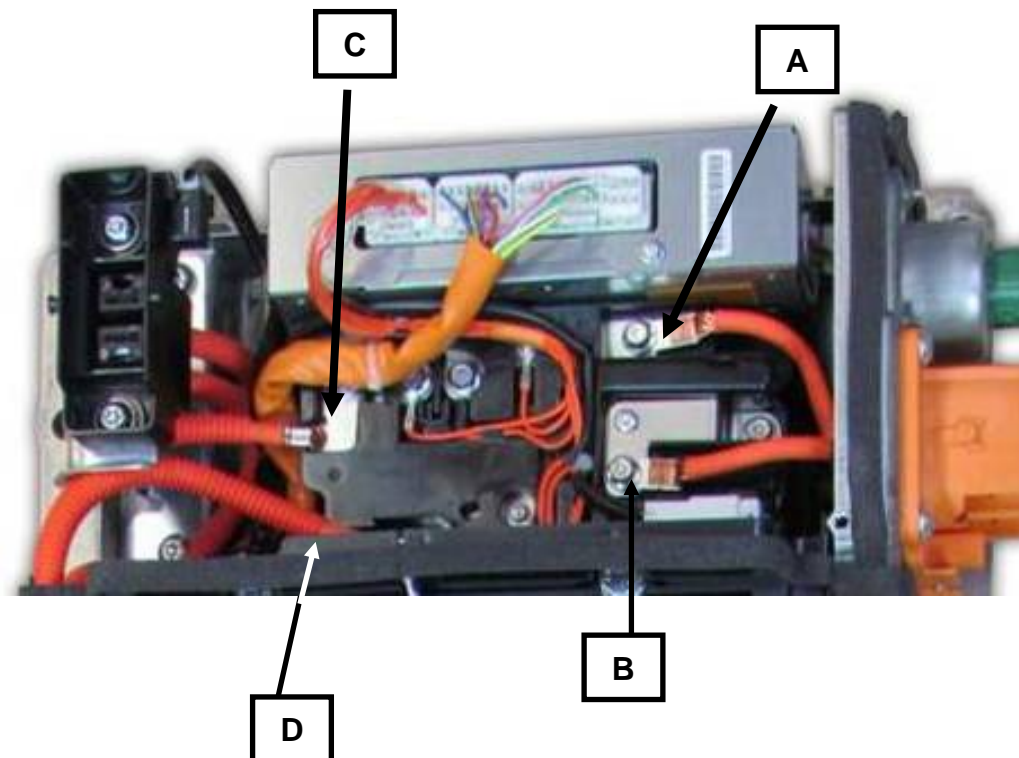
# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Componentes de la batería: mando / calculador ①

Para proteger el vehículo en toda circunstancia, el conjunto calculador y batería de tracción integra una **caja de unión** que permite abrir y cerrar el circuito de alta tensión.



 Caja de unión

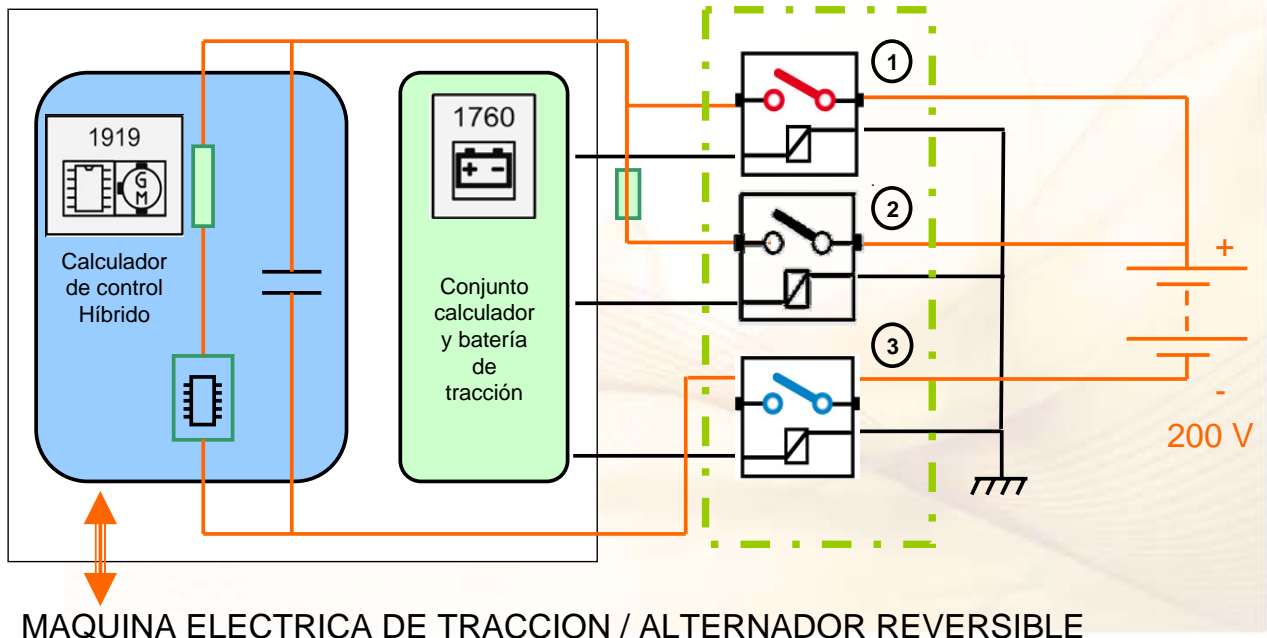


La caja de unión no se vende por separado en piezas de recambio.

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Componentes de la batería: mando / calculador ①

Para proteger el vehículo en toda circunstancia, el conjunto calculador y batería de tracción integra una **caja de unión** que permite abrir y cerrar el circuito de alta tensión.



Caja de unión

La caja de unión integra 3 relés de potencia:

**Relé principal (+)**, está en la línea positiva.

**Relé de carga.**

El cierre del relé de carga crea un pico de tensión (arco eléctrico).

El circuito de carga permite absorber este pico a través de una resistencia de carga.

La presencia del relé y de su resistencia de carga permiten evitar que se queme el contacto del relé principal (+).

**Relé principal (-)**, está en la línea negativa.

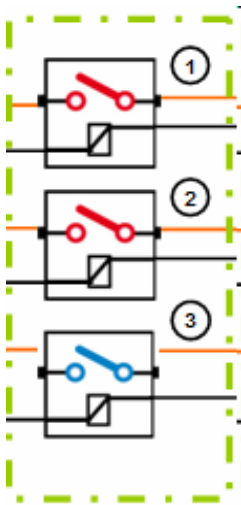
*Nota: cuando el contacto está cortado, los relés están abiertos. Esto permite aislar la batería de tracción de los otros elementos del vehículo.*



Los relés no se venden por separado en piezas de recambio.

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Componentes de la batería: mando / calculador ①



**Orden de cierre:** los 3 relés no están controlados simultáneamente.

El mando de los relés se efectúa en el momento de arranque motor (establecimiento del modo READY).

El relé ③ es activado en primer lugar por el calculador de batería de tracción.

El relé de "carga" ② es activado en segundo lugar.

El cierre del relé crea un pico de tensión (arco eléctrico) que es absorbido por la resistencia de carga.

La siguiente etapa consiste en activar el relé ① para cerrar el circuito del cable positivo de la batería de tracción.

El calculador de batería de tracción seguidamente deja de activar el relé ②, lo que provoca la apertura del circuito de carga.

**Orden de apertura:** cuando el conductor para el motor, se produce una orden de apertura de los relés ① y ③.

El relé ② ya está abierto.

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Componentes de la batería: mando / calculador ①

Los 3 relés de la caja de unión son activados por el calculador de batería de tracción en las siguientes situaciones:

### › En caso de accidente

El calculador batería de tracción recibe la trama "crash" (información por hilo y multiplexada) y corta la alimentación del relé de seguridad. Esto permite abrir los relés y, por lo tanto, cortar la alimentación de todos los equipos de tracción.

### › Temperatura demasiado baja (-20°C) o alta (60°C) de la batería de tracción

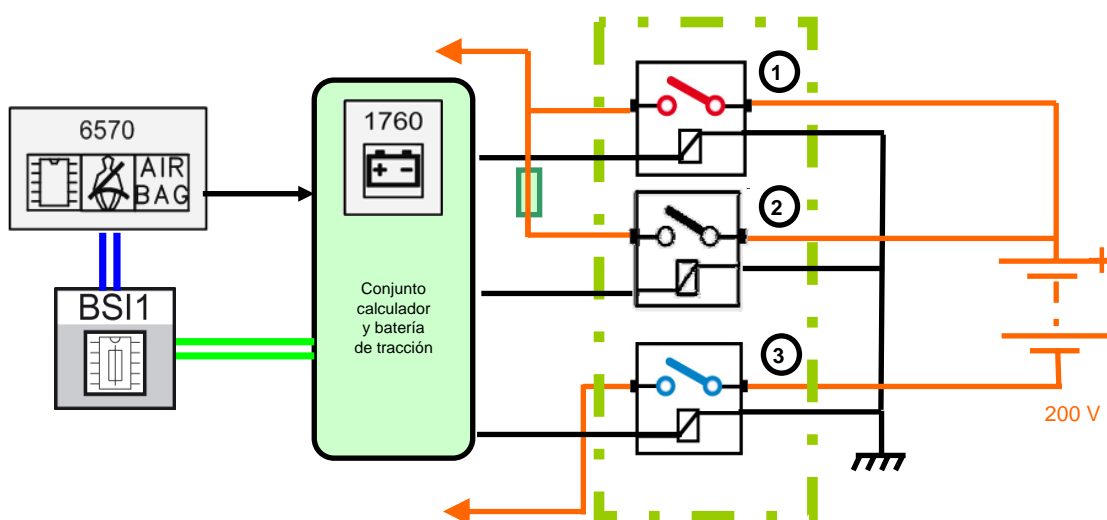
En caso de temperatura demasiado baja o demasiado alta, el calculador batería de tracción corta la alimentación de los relés de seguridad.

### › En caso de sobrecarga y sobredescarga de la batería de tracción

Cuando las celdas de la batería de tracción alcanzan los umbrales de sobrecarga y de descarga, el calculador batería de tracción corta la alimentación de los relés de seguridad.

### › Al desconectar el corta-circuitos

Cuando el corta-circuitos se retira, el calculador batería de tracción corta la alimentación de los relés de seguridad.



Los relés son indisociables de la caja de unión no se vende por separado en piezas de recambio.

# BATERÍA DE TRACCIÓN

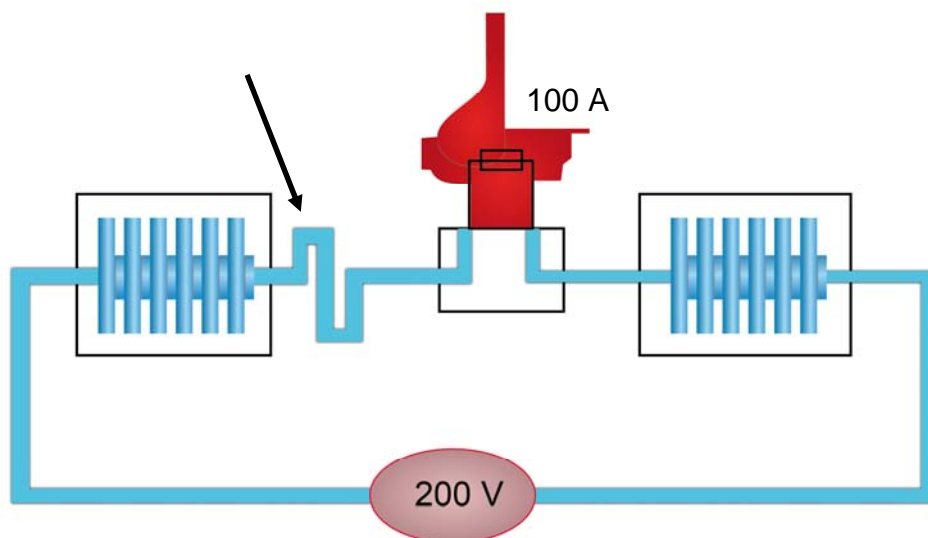
## Componentes de la batería: conjunto de celdas ②

### Captador de intensidad

El captador de intensidad eléctrica está encargado de medir la corriente que atraviesa la batería de tracción.

La medición de la corriente suministrada y almacenada en la batería es realizada por un captador de corriente de tipo "shunt".

*Nota: este tipo de captador existe en otras aplicaciones como, por ejemplo, la Caja de Estado de Carga de Batería (BECB).*



No hay captador de fuga eléctrica propiamente dicho sino una medición de corriente (a través de una resistencia) que permite identificar una pérdida.

El cálculo de fuga es administrado por el calculador de batería de tracción gracias a cálculos internos de resistencia. Aparece un código de fallo (P1B16) desde la detección de una fuga.



Es imposible reemplazar independientemente este elemento.  
Está situado en el bloque batería de tracción.



### Saber más:

Un **SHUNT** (con resistencia calibrada y conocida) es un aparato de medición para corrientes fuertes. Se asocia con un voltímetro conectado en paralelo con el **SHUNT**. Este último crea una caída de tensión que será medida por el voltímetro y se podrá utilizar para calcular la intensidad utilizando la ley de Ohm.

## BATERÍA DE TRACCIÓN

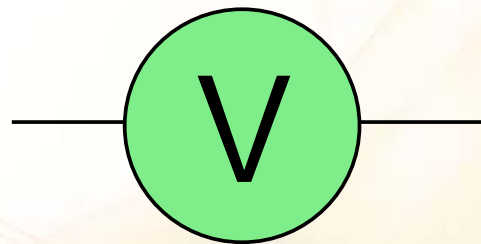
### Componentes de la batería: conjunto de celdas ②

El conjunto de celdas también integra:

*4 captadores de temperatura*



*11 captadores de tensión*



**Recordatorio:** el estado de carga de la batería se define en función de los parámetros: tensión, corriente y temperatura.

Los 4 captadores de **temperatura** permiten vigilar el calentamiento de la batería y participan en la puesta en marcha del impulsor de refrigeración.

Tan pronto como un captador de temperatura incluido en el bloque batería alcanza 60°C, el calculador de batería de tracción pilota la apertura de los relés de seguridad.

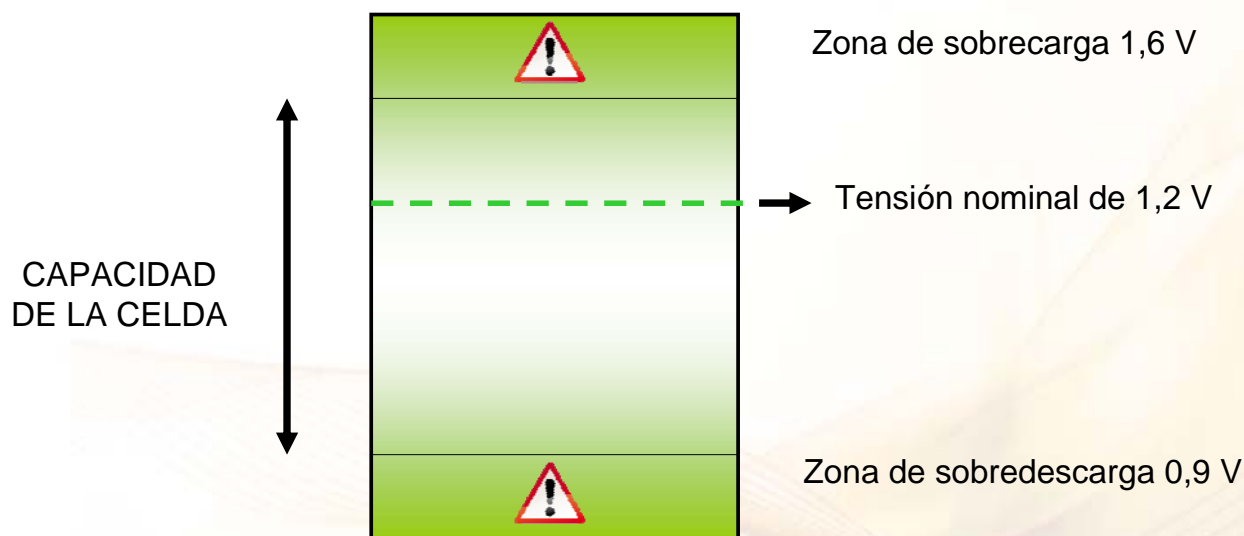
Los 11 captadores de **tensión** también están repartidos dentro del bloque batería.



Es imposible reemplazar independientemente estos elementos.  
Están situados en el bloque batería de tracción.

## BATERÍA DE TRACCIÓN

Componentes de la batería: conjunto de celdas ②



Hay **fallo de una celda** y de la batería si la tensión de la misma es:

- › Inferior a 0,9 V
- › Superior a 1,6 V.

En circulación, los límites de sobredescarga y sobrecarga teóricamente nunca se alcanzarán. El calculador de batería de tracción está configurado para evitar alcanzar estos límites y, por lo tanto, consecuentemente abrir los relés de seguridad.

Cuando la batería de tracción está completamente cargada, la tensión de la celda alcanza 1,6 V, es decir, 268 V (para 168 celdas) en los bornes de la batería.

La tensión nominal de la celda es de 1,2 V, es decir 200 V (para 168 celdas).



Cuando la batería de tracción está completamente descargada, la tensión de la celda alcanza 0,9 V, es decir, 151 V (para 168 celdas) en los bornes de la batería.

Por lo tanto, una batería descargada presenta aún riesgos eléctricos.

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Componentes de la batería: conjunto de celdas ②

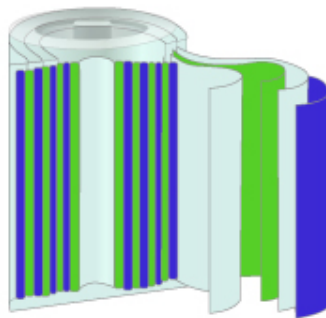


### Saber más:

Una celda Ni-MH está constituida por los siguientes elementos:

- › Electrodo positivo en oxhidróxido de níquel
- › Electrodo negativo de hidruro metálico (aleación Ni/Nd)
- › Separador de polietileno / polipropileno
- › Electrolito acuoso básico (NaOH, KOH y LiOH)
- › Caja de aluminio sellada.

Las celdas son estancas pero cuentan con una válvula que puede abrirse en caso de sobrepresión, lo que provoca la liberación de gas y eventualmente de electrolito en forma de aerosol.



La batería "metal hidruro" está muy adaptada a los vehículos híbridos ya que dispone de una gran **"carga máxima"** en comparación con una batería Litio ión.

**Recordatorio: la carga máxima es la posibilidad que presenta una batería para aceptar los picos de carga y de descarga.**

La miniaturización de los dispositivos se ha hecho posible por el desarrollo de acumuladores eléctricos más manejables que las baterías de plomo.

Al igual que el acumulador a base de plomo, los otros acumuladores de electricidad se basan en reacciones electroquímicas entre los electrodos constituidos por diferentes materiales asociados a un electrolito químico que permite los intercambios de iones entre los electrodos.



# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Componentes de la batería:

### Impulsor refrigeración batería de tracción ③

La batería es refrigerada por el aire del habitáculo.

El aire caliente es expulsado al exterior mediante un impulsor.

El impulsor no funciona continuamente, adapta automáticamente la potencia de ventilación según las necesidades de la batería.



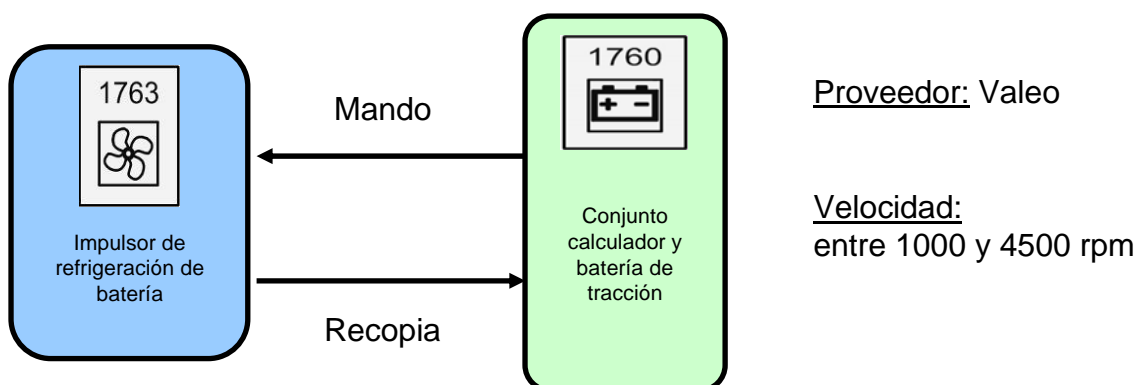
Hay que saber que las baterías se calientan naturalmente durante los ciclos de recarga y de descarga.

Existe riesgo de deterioro de la batería, que puede ocasionar una pérdida de prestación y de autonomía del sistema híbrido, en caso de sobrecarga de las baterías de tracción.

El impulsor de aire es controlado por el **calculador de batería de tracción**.

El motor eléctrico del impulsor de aire de refrigeración de batería de tracción es del tipo "sin escobillas".

La velocidad de rotación variable del impulsor de refrigeración de batería de tracción es proporcional a la señal de mando (PWM) suministrada por el calculador de batería de tracción.



El impulsor se vende por separado en piezas de recambio. (Ref. PR 6441FE)

(Ref. Método: Desmontaje – Montaje DIAG014HP0 )

# BATERÍA DE TRACCIÓN

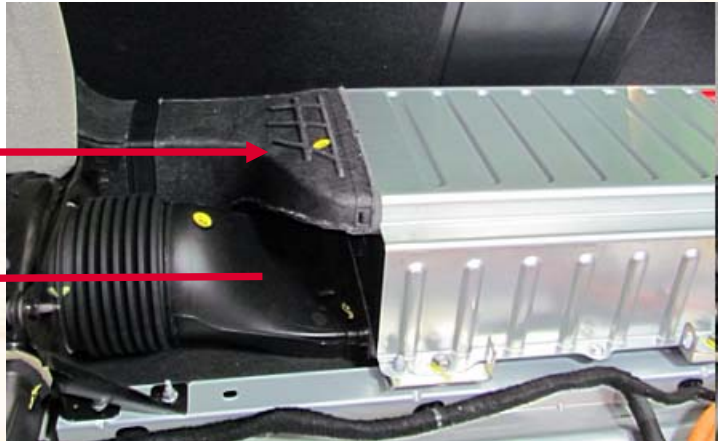
## Componentes de la batería:

### Impulsor refrigeración batería de tracción ③

La refrigeración de la batería de tracción se realiza con el aire del habitáculo. Esta entrada de aire está situada al nivel de los pasajeros traseros.

Aire fresco habitáculo

Aire caliente hacia impulsor / exterior



- > Un cliente puede quejarse de un funcionamiento aleatorio del impulsor
- > No obstruir esta entrada de aire por un objeto o verter líquido

En caso de obstrucción de esta entrada de aire, la batería corre el riesgo de sobrecalentarse, dañarse y esto puede ocasionar una pérdida de prestación del sistema híbrido.

En caso de verter líquido, existe un riesgo de daño de la batería de tracción.

2 sondas de temperatura están presentes, una a la entrada y otra a la salida de la batería de tracción. El impulsor sólo se activará si la temperatura batería es de al menos 30°C y si la diferencia de temperatura entre la entrada y salida es de más de 5°C.



**Las sondas de temperatura no se venden por separado en piezas de recambio.**



El útil de diagnóstico permite visualizar:

- > La consigna de mando del impulsor de refrigeración
- > El régimen de rotación del impulsor de refrigeración
- > La recopia del mando del impulsor de refrigeración.



Para más información consultar el método: **Funcionamiento: sistema de refrigeración de la cadena de tracción.**

(Ref. método: [D4EA04GRP0](#))

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Preparación vehículo nuevo



Si el estado de carga de la batería Ni-MH es insuficiente para permitir una circulación en modo eléctrico forzado (ZEV), es posible recargarla por el motor térmico (a través del alternador reversible).

La gama de preparación de vehículo nuevo antes de la entrega al cliente describirá la operación a realizar (selector de velocidad en N, FSE tensado y selector de modo Híbrido en 4WD o botón "ECO OFF" pulsado).

El estado de carga máximo, autorizado, (5 barritas) se alcanza en unos diez minutos aproximadamente.



Remitirse a la documentación:



› Preparación vehículo nuevo: Preparación técnica. *(Ref. Método E3BM5DP09)*

› Preparación vehículo nuevo: Particularidades (Vehículo híbrido) .

*(Ref. Método E3BM010MP0)*

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Mantenimiento / reparación

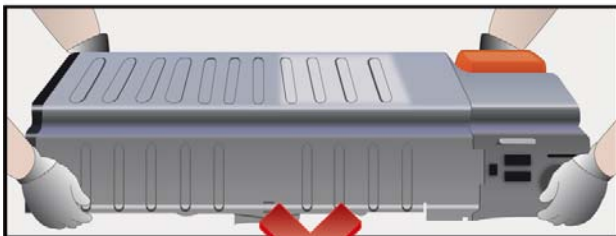


### **No tiene mantenimiento particular.**

No hay corrección de la capacidad de la batería en los calculadores.

Sin embargo, se tiene en cuenta el envejecimiento de la batería (Estado de salud: SOH).

### **Precaución de elevación de la batería de tracción**



### **Reactivación del calculador de batería de tracción en caso de accidente.**

La reactivación del calculador de batería de tracción se debe realizar después de un "evento crash" (disparo airbag y pirotécnico), por el menú "reactivación".

Se trata de una puesta a cero del evento crash y un borrado de Pcodes (P1AED y/o P1AEF).

### **Cambio calculador:**

Si exclusivamente se sustituye el calculador de batería, sistemáticamente será necesario hacer una lectura de los datos adaptativos del calculador a reemplazar y luego reescribirlos en el nuevo calculador (una vez instalado).

Si ya no hay diálogo con el calculador a reemplazar, será necesario reemplazar el conjunto calculador y batería de tracción.



Remitirse a la documentación técnica posventa para el método específico de **desmontaje – montaje calculador de batería de tracción.**

Ref. Método: D1AG0155P0

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Desmontaje / montaje

Juego de 4 correas  
(0916-B / 9767.69 )

Grúa de taller

Juego de 4 argollas  
(0916.C / 9767.70 )



Es necesaria la **puesta fuera de tensión** del vehículo para desmontar/montar la batería de tracción.

Es posible colocar la grúa entre la carrocería del vehículo y el bloque batería y pasar las correas y las argollas, esto permite realizar el desmontaje de la batería de tracción.

Se puede encontrar el juego de correas y argollas en el útil de puesta en altura de referencia (0916).

Para desmontar la batería de tracción, es necesario utilizar una grúa de taller.



En cada sustitución de la batería de tracción, también se deberá reemplazar el corta-circuitos. Se incluirá en la preparación para el transporte de la batería nueva.



Remitirse a la documentación técnica posventa para consultar el método específico de **desmontaje – montaje batería de tracción**

*(Ref. Método DIAG014LP0)*

## BATERÍA DE TRACCIÓN

### Condiciones de almacenamiento / reciclaje

La batería de tracción se considera como:

#### **"PIEZA SENSIBLE".**

No hay que desmontar la batería de tracción de un vehículo sin el acuerdo previo de su asistencia técnica.



Se recomienda almacenar las baterías gastadas en una zona con acceso limitado y protegido, como para las baterías de servicio.



El grupo PSA es responsable de la recuperación y del reciclaje. Se precisará posteriormente un procedimiento de devolución de la batería de tracción (por ejemplo, batería accidentada).



Todos los elementos de la cadena de tracción Hybrid4 se consideran "piezas sensibles".

## BATERÍA DE TRACCIÓN

### Condiciones de transporte

La batería Ni-MH se considera como una batería de acumuladores secos.

No está sometida a limitaciones de transporte aéreo, marítimo o por carretera.



No obstante, la batería debe acondicionarse para evitar todo riesgo de cortocircuito o de activación accidental.

# BATERÍA DE TRACCIÓN

## Prevención de riesgos



### Saber más:

En este vehículo, se han identificado cierto número de riesgos y se han aplicado los medios de protección.

Riesgos		Medio de prevención	Protección obtenida
Químico	Fuga de electrolito	Celdas selladas e inmovilizadas	Estanqueidad
Eléctrico	Acceso a elementos bajo tensión	Conéctica de potencia superior a IP2X	Inaccesibilidad de los bornes sin herramienta
		Corta-circuitos	Apertura del circuito / Apertura de los contactores
		Vigilancia de la resistencia de aislamiento	Transmisión de código de defecto
	Cortocircuito	Fusible	Apertura del circuito / Apertura de los contactores
Vigilancia de fuertes corrientes		Limitación de la potencia disponible, apertura de los contactores	
Hidrógeno	Sobrecarga Sobredescarga	Vigilancia del estado de carga y de la tensión	Limitación de la potencia disponible, ventilación máxima, apertura de los contactores
	Sobrecalentamiento (T>60°)	Vigilancia de la temperatura batería	Limitación de la potencia disponible, ventilación máxima, apertura de los contactores
Incendio	Propagación de fuego	Caja metálica y plásticos autoextingibles	Confinamiento del fuego en el interior del pack



# BATERÍA DE TRACCIÓN



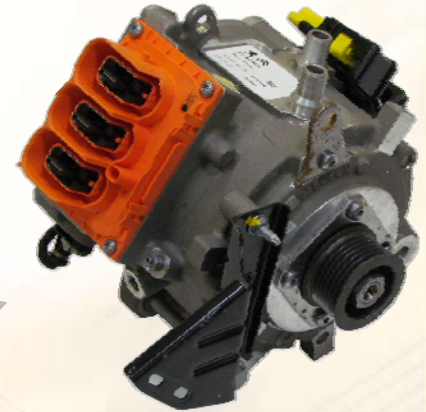
## Puntos a recordar

- › Autonomía de 2 a 4 km (en Cero Emisión Vehículo) en condiciones favorables.
- › Asegurar una duración de vida de la batería igual a la del vehículo.
- › El corta-circuitos separa el pack batería en 2. Se vende por separado en Piezas de recambio.
- › 3 relés integrados a la caja de unión de la batería de tracción permiten proteger el vehículo de la fuente de tensión.
- › Las condiciones de apertura de los relés.
- › Funcionamiento aleatorio del impulsor de refrigeración de la batería de tracción.
- › Las precauciones que se deben tomar para evitar obstruir los conductos de aire de refrigeración.
- › Recarga de la batería de tracción por el motor térmico en preparación vehículo nuevo.
- › Precauciones de elevación de la batería de tracción.
- › Reactivación del calculador de batería de tracción con el útil de diagnóstico.
- › Procedimiento de cambio del calculador de batería de tracción.
- › Ausencia de condiciones específicas de transporte de la batería.
- › Útil que permite desmontar la batería.

## ALTERNADOR REVERSIBLE

### Función e implantación

Permite convertir la energía mecánica en energía eléctrica y al contrario. Está situado en el compartimento motor.



**PROVEEDOR:** Bosch

El alternador reversible está situado en el compartimento motor. Es fácilmente identificable por la conéctica naranja para la alta tensión.

Las funciones del alternador reversible son:

- › Convertir la energía mecánica (procedente del motor térmico a través de la correa de accesorio) en energía eléctrica para recargar la batería de tracción y la batería de servicio.
- › Convertir la energía eléctrica de la batería de tracción en energía mecánica para arrancar el motor.

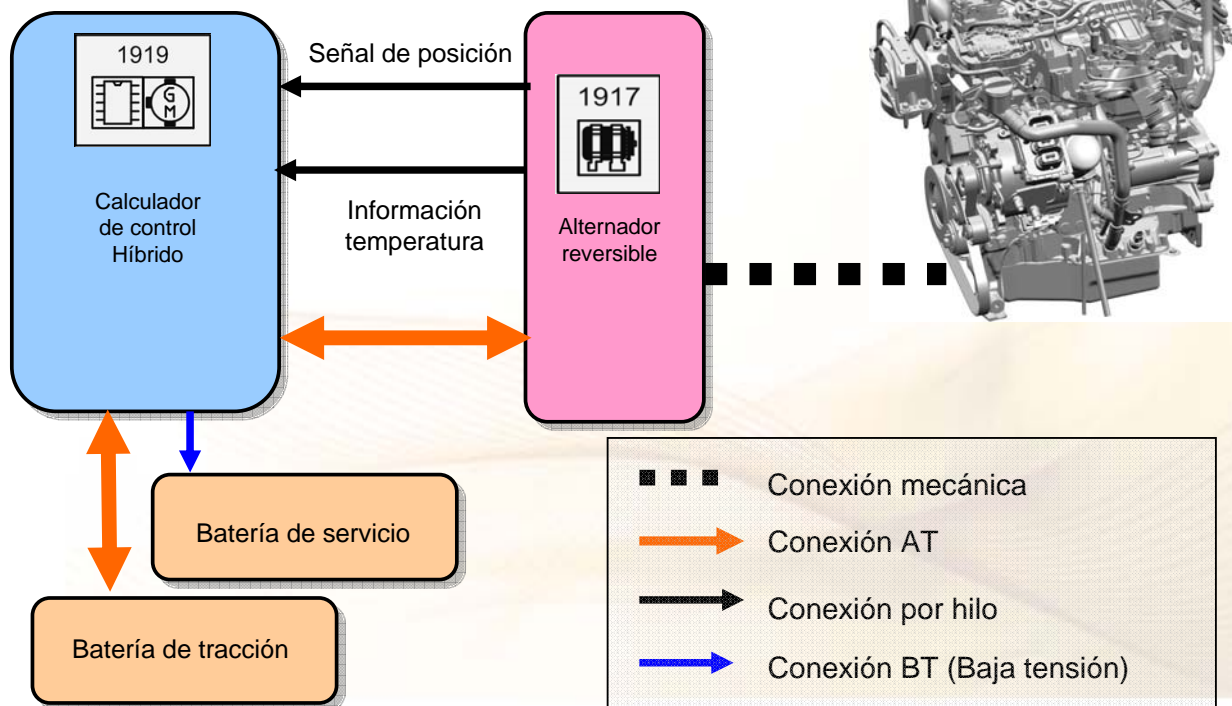


Para más información remitirse a la documentación técnica:

**Implantación: Alternador reversible** Ref. Método: B1HB016SP0

# ALTERNADOR REVERSIBLE

## Entradas / Salidas



El alternador se llama reversible ya que la conversión de la energía entre el motor térmico y los órganos eléctricos se hace en ambos sentidos.

**En modo generador de corriente**, el alternador reversible permitirá transformar la energía mecánica procedente del motor térmico (con la correa de accesorios) en energía eléctrica (motor síncrono de imanes permanentes) con el objetivo de recargar la batería de tracción en alta tensión y la batería de servicio en baja tensión (14 V).

**En modo motor de arranque**, el alternador reversible permitirá tomar la energía eléctrica de la batería de tracción para suministrar par al motor térmico para arrancarlo.

**El alternador reversible está constituido por 2 elementos principales:**

- › Una máquina trifásica síncrona con imanes permanentes.
- › Un conjunto de captadores: temperatura y posición.



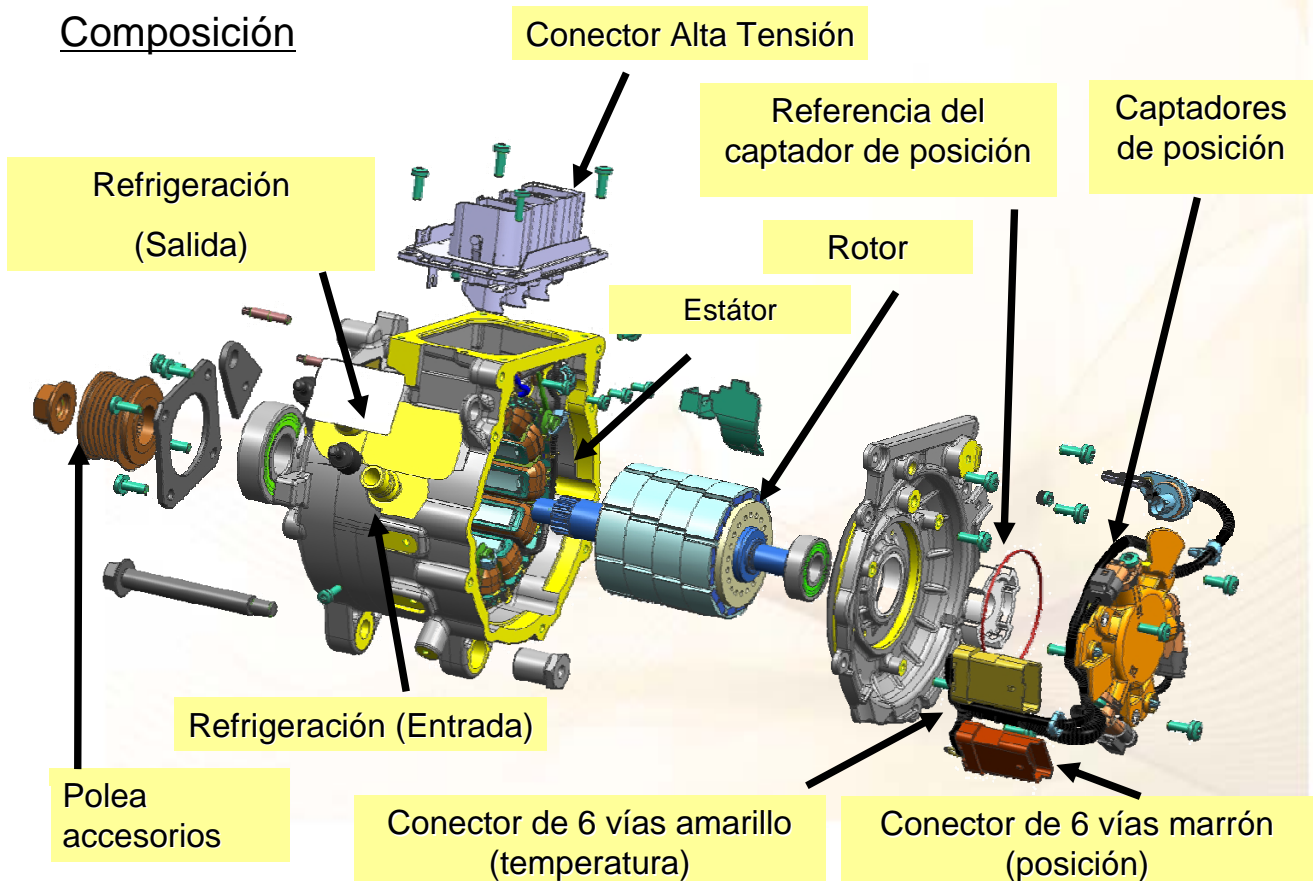
Para más información remitirse a la documentación técnica:

**Descripción - funcionamiento: alternador reversible alta tensión**

Ref. Método: D4EA04JLP0

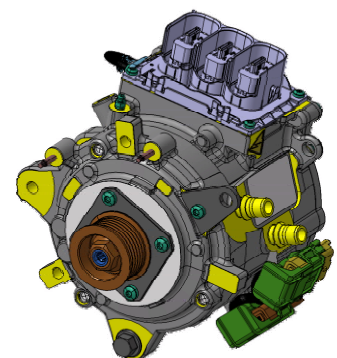
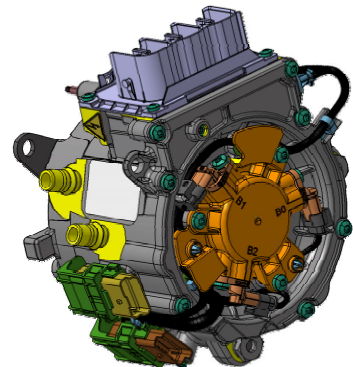
# ALTERNADOR REVERSIBLE

## Composición



El alternador reversible se compone de los principales elementos siguientes:

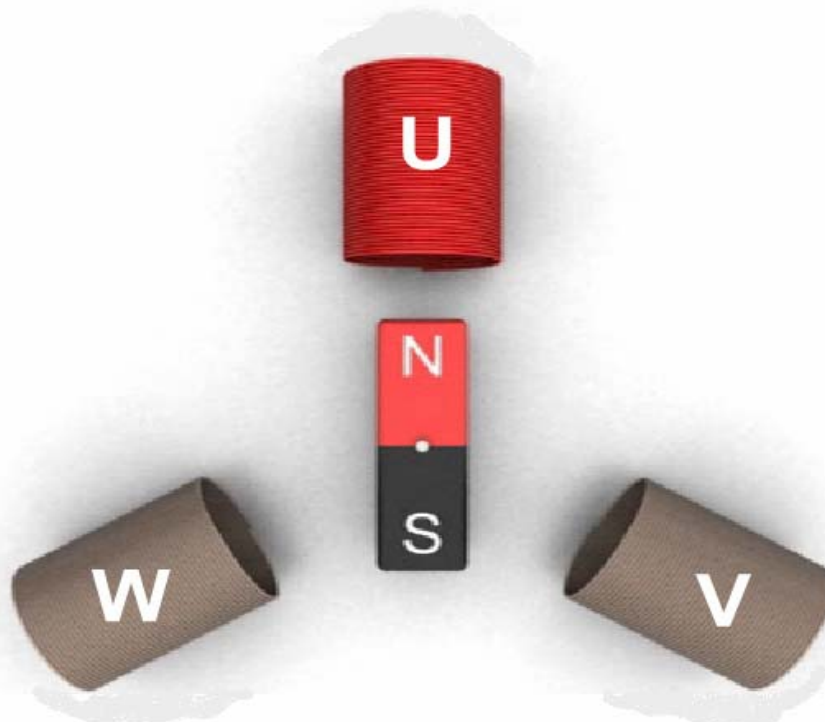
- › Una polea accesorios.
- › Un estátor.
- › Un rotor.
- › 3 captadores de posición.
- › Una referencia para los captadores de posición.
- › Un captador de temperatura.
- › Una entrada y una salida líquido de refrigeración.
- › Un conector Alta Tensión (IP2X).
- › Un conector de 6 vías marrón (conjunto captadores de posición).
- › Un conector de 6 vías amarillo (captador de temperatura).



# ALTERNADOR REVERSIBLE

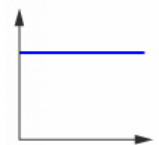
## Composición

Principio de funcionamiento maquina trifásica síncrona con imanes permanentes



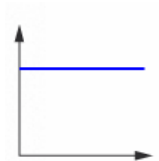
### **Motor de corriente alterna, principio de funcionamiento**

Alimentando la bobina U, ésta atrae al imán. Luego, alimentando la bobina V, el imán es atraído por la bobina V y alimentando la bobina W el imán es atraído por la bobina W. Así se crea una rotación del rotor en el sentido horario (campo giratorio).



### **Inversión del sentido de rotación**

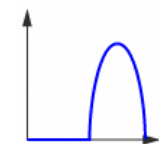
Alimentando las bobinas en el orden inverso, se crea una rotación del rotor en el sentido antihorario (campo giratorio). Función no presente en el alternador reversible.



### **Las ventajas de una alimentación progresiva**

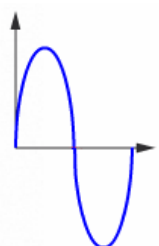
Mayor flexibilidad gracias a una progresividad del campo magnético.

La alimentación progresiva de las bobinas permite evitar las vibraciones del inducido.



### **Las ventajas de una alimentación por corriente alterna**

Utilización de la fuerza de repulsión del imán. La combinación de fuerzas de atracción y de repulsión del imán permite obtener un motor más potente y más suave.



## ALTERNADOR REVERSIBLE

Composición: sonda de temperatura



Captador de temperatura

El alternador reversible posee un captador de temperatura con Coeficiente de Temperatura Negativo (CTN).

Está directamente alojado en el bobinado del estátor.

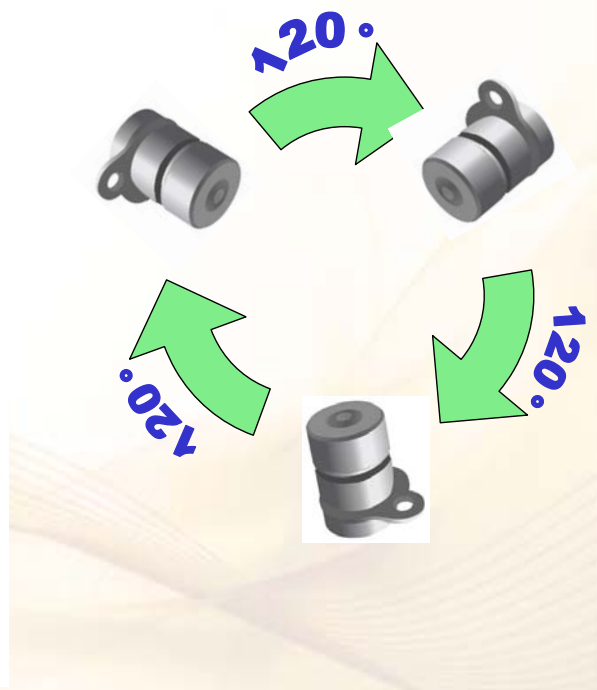
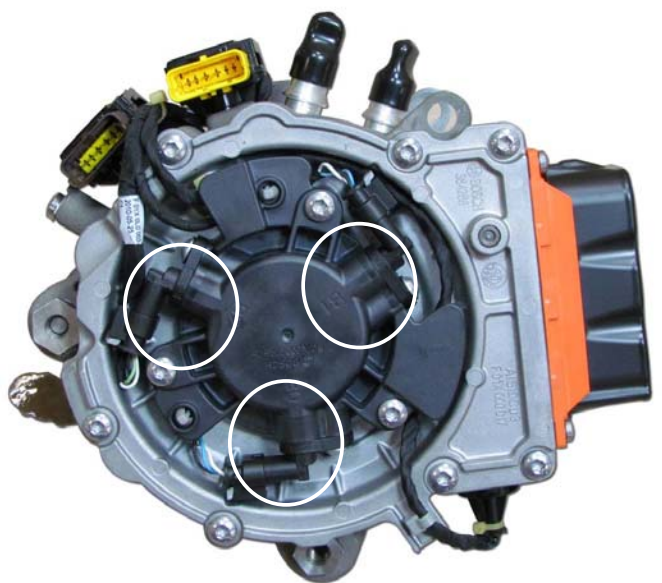
Permite conocer la temperatura del bobinado del alternador.

La señal del captador de temperatura está disponible en el conector de 6 vías amarillo:

N°	Asignación 6 vías AMARILLO	N°	Asignación 6 vías MARRON
1	Masa captador temperatura	1	Masa captador
2	Shunt (entrada)	2	Blindaje
3	Shunt (salida)	3	Captador de posición señal 1
4	Señal captador temperatura	4	Captador de posición señal 2
5	No utilizada	5	Captador de posición señal 3
6	No utilizada	6	Alimentación captador (+5 V)

## ALTERNADOR REVERSIBLE

Composición: 3 Captadores de posición



Los captadores de posición son 3, dispuestos a 120 grados de desfase.

La referencia está unida al rotor del alternador.

En cada uno de los captadores de efecto hall encontramos una masa, una alimentación de 5 V y una señal de salida (conector 3 vías negro).

El alternador reversible tiene un conector 6 vías marrón que agrupa las señales de los 3 captadores de posición.

Los captadores son necesarios para:

- › La sincronización del mando de pilotaje durante la fase de arranque.
- › Determinar la velocidad de rotación del rotor.

Sólo 3 captadores de posición están presentes, contrariamente a la máquina eléctrica de tracción, ya que no es necesario tener tanta precisión para conocer la posición del rotor respecto al estátor.



Los captadores de posición no se venden por separado en piezas de recambio.

*(Referencia alternador reversible: 9676536980)*



Remitirse a la documentación: **Desmontaje-montaje : Alternador reversible**

*(Ref, Método DIAG014EP0)*

# ALTERNADOR REVERSIBLE



## Saber más:

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Rangos de funcionamiento:

- › Rango de régimen: de 0 a 14500 rpm (Régimen máximo: 17400 rpm)
- › Par máximo: 52 N.m
- › Potencia máxima: 8.5 kW (7 kW en continuo)
- › Rango de temperatura: de - 40 °C a + 130 °C

El alternador reversible posee 4 pares de polos.

### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Rangos de funcionamiento:

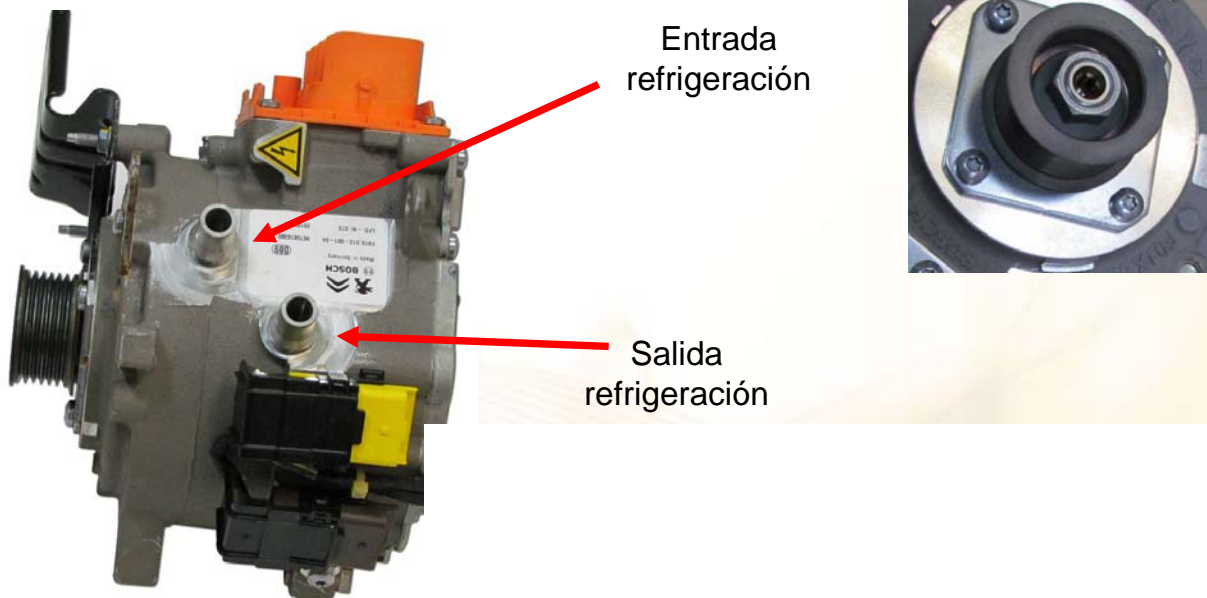
- › Rango de tensión: de 150 a 270 V
- › Tensión máxima admisible: 300 V

Peso del alternador: 13 kg



# ALTERNADOR REVERSIBLE

## Refrigeración, accionamiento y seguridad



### REFRIGERACIÓN

El alternador reversible forma parte integrante del circuito de refrigeración de baja temperatura. Este último también refrigera el calculador de control Híbrido y la máquina eléctrica de tracción.

*Detallaremos la refrigeración de los elementos de la cadena de tracción en el capítulo "refrigeración, climatización, calefacción".*

### ACCIONAMIENTO

La polea del alternador reversible no es desembragable.

No hay rueda libre ya que el funcionamiento del alternador es **motor** (accionamiento) o **generador** (arrastrado).

### SEGURIDAD

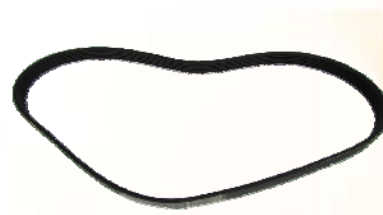
Antes de cualquier intervención en el compartimento motor, verificar que el testigo READY esté apagado.



## ALTERNADOR REVERSIBLE

### Mantenimiento: correa de accesorios

#### Operaciones a realizar en cada revisión



La puesta en funcionamiento silenciosa del motor térmico se hace por medio de una correa reforzada de 6 gargantas.

Es necesario un control regular de la correa de accesorios:

- › Condiciones normales de utilización: 30 000 km
- › Condiciones severas de utilización: 20 000 km

Existe un método de control del desgaste de la correa accesorios, consiste en realizar:



- › Una lectura de los fallos en el calculador de control Híbrido  
*Verificar la presencia de los códigos:*
  - ✓ P16AB (correa gastada sin encendido de testigo).
  - ✓ P1383 (ruptura inminente encendido testigo “service”).
- › Un control visual
- › Un control de tensión de correa



Remitirse a la documentación técnica posventa para:

- › El método específico de **control de la correa de accionamiento de los accesorios**. (*Ref. Método B1BD0120P0*)
- › La periodicidad de mantenimiento del control **de la correa de accionamiento de los accesorios**.

2 umbrales permiten indicar la necesidad de cambio de la correa accesorios:

- › Fallo en el calculador de control Híbrido SIN efecto cliente (no hay encendido de testigo ni mensaje).
- › Fallo en el calculador de control Híbrido CON efecto cliente (encendido del testigo y mensaje en la pantalla multifunciones).



Antes de cualquier intervención en las proximidades de la correa hay que protegerla de las proyecciones de hidrocarburos.



En caso de sustitución de la correa accesorios, es necesario realizar una **reinicialización del contador de desgaste** en el calculador de control Híbrido con el útil de diagnóstico. (*Referencia Método Desmontaje-montaje: Correa de arrastre de los accesorios B1BG019PP0*)

Ruta de acceso: HCU1: Reparación / Pack reparación / Piezas de recambio / Cambio de correa de alternador reversible.

# ALTERNADOR REVERSIBLE

## Mantenimiento: correa de accesorios



### **Saber más:**

#### Contador de desgaste:

El calculador de control Híbrido comprende un "contador de desgaste" de la correa de accesorio que:

- › Se incrementa en función del número de arranques del motor
- › Es ponderada en función de la voluntad del conductor (pie a fondo).

**Este contador no se puede visualizar en posventa.**

#### Sustitución de la correa de accesorios:

90 000 km en condición normal de utilización del vehículo.  
60 000 km en condición severa.

Se considera una utilización severa del vehículo las siguientes situaciones de utilización cliente:

- › Puerta a puerta permanente (ejemplo: una mensajero, taxis...).
- › Pequeños trayectos repetidos (de menos de 10 km) con el motor frío (después de una parada superior a 1 hora).
- › Estancia prolongada en países cálidos con temperaturas frecuentemente superiores a 30°C.
- › Estancia prolongada en países fríos con temperaturas frecuente inferiores a -15° C.
- › Estancia prolongada en países con atmósfera polvorienta.
- › Estancia prolongada en países que poseen carburantes inadaptados a las recomendaciones de la Marca.

Para más informaciones, remitirse a la documentación de mantenimiento del vehículo.

## ALTERNADOR REVERSIBLE

### Reparación: desmontaje y montaje alternador

Método de desmontaje montaje del alternador reversible disponible en la documentación posventa.

*(Ref. Método DIAG014EP0)*



Para desmontar el alternador se debe desmontar el filtro de gasoil y su soporte. Es necesario tener un anillo de eslinga y una grúa de taller.

Después de reemplazar el alternador reversible, es necesario efectuar un aprendizaje con el útil de diagnóstico (Menú Piezas de recambio).



El procedimiento de aprendizaje con el útil de diagnóstico DiagBox permite al calculador de control Híbrido conocer la posición del alternador reversible gracias a 3 captadores de posición.

Después de esta manipulación, el calculador de control Híbrido puede controlar el alternador reversible.

Aplicación métodos:

- Puesta fuera de tensión. *(Ref. Método DIAK010CP0)*
- Desconexión de los cables de alta tensión. *(Ref. Método DIAG014CP0)*



## ALTERNADOR REVERSIBLE



### Puntos a recordar

- › Función del alternador reversible
- › 2 modos del alternador: generador de corriente y motor de arranque
- › Consigna de seguridad en caso de intervención en el compartimento motor (etiqueta)
- › El alternador es refrigerado por líquido, mismo circuito que para la máquina eléctrica de tracción y el calculador de control Híbrido (circuito de refrigeración de baja temperatura)
- › Las particularidades del control de la correa de accesorios
- › La protección de las proyecciones de hidrocarburos
- › La puesta a cero del contador de desgaste de la correa, en caso de sustitución, con el útil Diagbox
- › El procedimiento de aprendizaje a realizar con Diagbox en caso de sustitución del alternador.



## STOP AND START

### Funcionamiento Stop and Start (1/2)

El principio del "Stop and Start" es:

- › Poner en vigilancia el motor térmico (**STOP MOTOR**) cuando el vehículo está en curso de inmovilización (en parada, en un Stop, en un semáforo, en un atasco...)
- › **REARRANQUE** instantáneo del motor térmico (transparente para el usuario)



Se considera que el paso a modo Cero Emisión Vehículo o re arranque motor, con velocidad media y elevada (régimen estabilizado) no pertenece a la función STOP AND START sino más bien al funcionamiento del híbrido.



La presencia de un dosificador de una sola toma y reforzado permite asegurar la función "ahogo motor" y, por lo tanto, parar más rápidamente el motor térmico.  
Consulte el capítulo en cuestión para más informaciones.



Remitirse a la documentación: **Funcionamiento : sistema stop & start (alta tensión)** (*Ref, Método D4EA04NXP0*)

## STOP AND START

### Funcionamiento Stop and Start (2/2)

Condiciones presencia conductor

Al menos una de las siguientes condiciones se debe cumplir para validar la presencia del conductor y autorizar el re arranque del motor:

- › Puerta del conductor cerrada y cinturón conductor abrochado
- › Apoyo sobre el pedal de freno detectado,
- › Recorrido del pedal de acelerador superior a 20%,
- › Velocidad del vehículo superior a 6 km/h.



#### ARRANQUE CON EL MOTOR DE ARRANQUE

- › Después de aproximadamente 100 arranques sin utilizar el motor de arranque
- › Temperatura del agua motor inferior a 0°C,
- › Fallo del alternador reversible.

Es necesario verificar el punto de lamido del embrague cada 100 arranques para asegurar un buen paso de las velocidades de la caja de cambios.



Remitirse a la documentación: **Particularidades de funcionamiento : cadena de tracción híbrida** (*Ref. Método D6AY01REP0*)

# STOP AND START

## Interfaz hombre maquina (1/2)

Al pulsar el interruptor “ECO OFF” el sistema impide el corte del motor térmico y privilegia así el confort térmico en el habitáculo (mantenimiento de la calefacción y del aire acondicionado permanentemente).



La función STOP and START no es funcional pero el vehículo puede circular en *Cero Emisión Vehículo* (utilización exclusivamente de la máquina eléctrica de tracción para hacer avanzar el vehículo).

En algunas fases de funcionamiento en las que el motor térmico ya está en funcionamiento, este último gira en ralentí y recarga la batería de tracción. En esta situación, el vehículo avanza gracias a la máquina eléctrica de tracción.

Tan pronto se pulsa el mando, el motor térmico reanuda de inmediato. Para volver al funcionamiento normal pulse nuevamente el mando.

Al cortar el contacto, el vehículo volverá automáticamente al funcionamiento normal (testigo del mando apagado).





## STOP AND START

### Interfaz hombre maquina (2/2)

- › **Mensaje "ECO desactivado"**: este mensaje aparece después de pulsar el interruptor ECO para inhibir el sistema "Stop and Start".



- › **Mensaje "ECO activado"**: este mensaje aparece como resultado de la reactivación del sistema "Stop and Start" por pulsación del interruptor ECO.



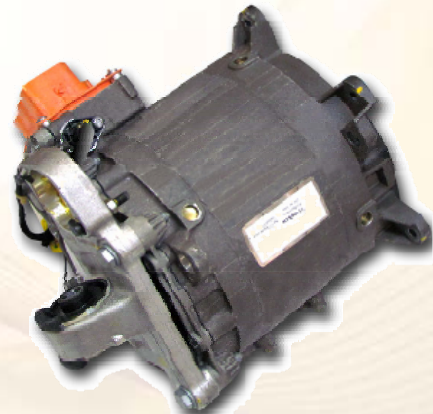
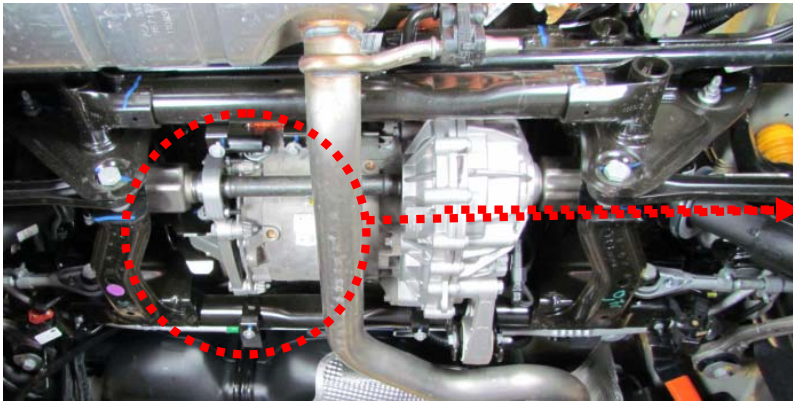
Este mensaje aparece en la pantalla matricial del combinado.

# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN

## Presentación

La máquina eléctrica de tracción es un motor eléctrico síncrono, compacto, de altas prestaciones y con imanes permanentes.

Este motor puede suministrar un par máximo a partir de 0 rpm. Está situado en el tren trasero del vehículo.



## Identificación

La identificación de la máquina eléctrica de tracción se efectúa mediante la placa del fabricante (Bosch) y del tipo motor situado en el cuerpo de la máquina eléctrica de tracción.



## Implantación

Está situada en la parte trasera del vehículo en la estructura tubular del tren trasero.

## Función

La máquina eléctrica de tracción tiene por función transformar la energía eléctrica en energía mecánica en fase de circulación o de aceleración vehículo.

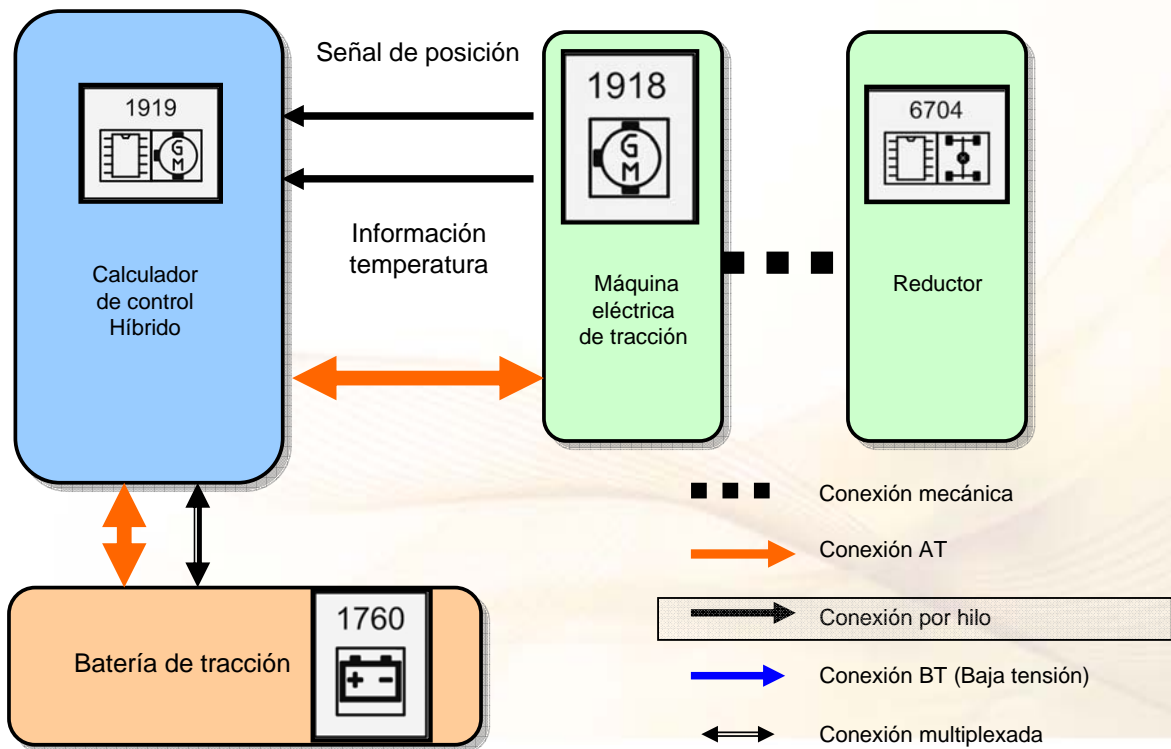
La máquina eléctrica de tracción también permite transformar la energía mecánica (rotación de las ruedas) en energía eléctrica en las fases de deceleración del vehículo.



Cualquier intervención en la máquina de tracción requiere poner en seguridad el vehículo.

# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN

## Entradas / Salidas



La máquina eléctrica de tracción permite propulsar el vehículo utilizando la energía de la batería de tracción y permite recargar la batería de tracción durante las fases de deceleración (freno motor).

En fase propulsión, el calculador de control Híbrido controla la máquina eléctrica de tracción en función de la demanda de par del conductor. Esta energía mecánica se transmite al reductor.

En fase de recuperación, el calculador de control Híbrido recupera la energía suministrada por la máquina eléctrica de tracción para almacenarla en la batería de alta tensión.

**La máquina eléctrica de tracción está constituida por 2 elementos principales:**

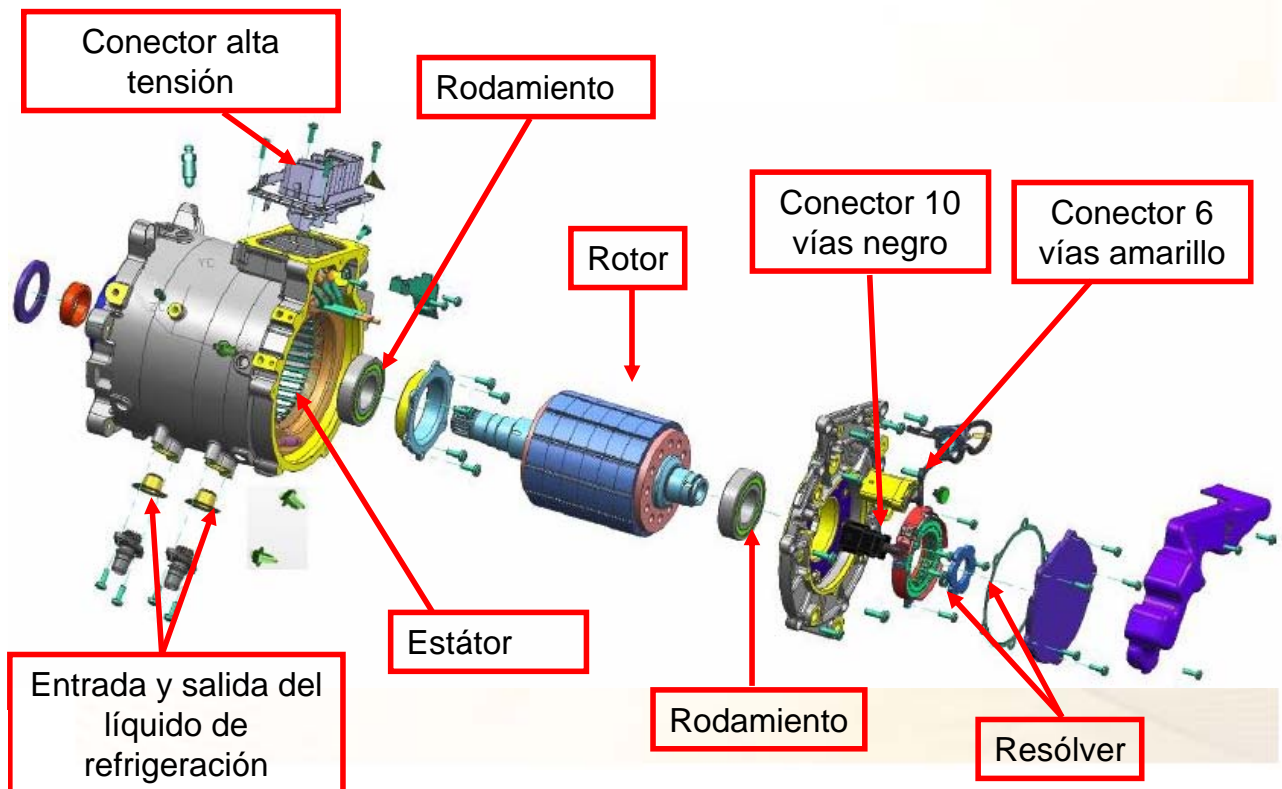
- › Una máquina trifásica síncrona con imanes permanentes.
- › Un conjunto de captadores: temperatura y posición.



Remitirse a la documentación: **Descripción - Funcionamiento : Máquina eléctrica de tracción** (*Ref, Método D4EA04JMP0*)

# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN

## Composición



## Composición de la máquina eléctrica de tracción

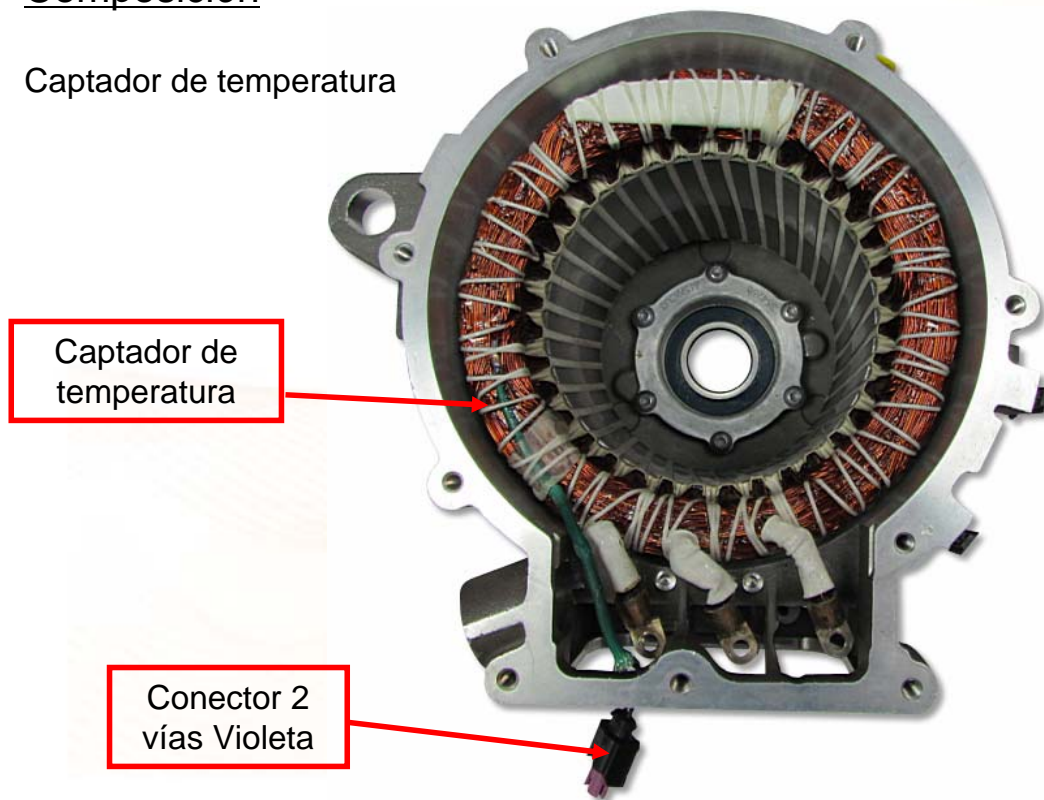
Encontramos en la máquina eléctrica de tracción:

- › El conector alta tensión 3 vías (IP2X).
- › Los rodamientos para el rotor.
- › El rotor con imanes permanentes.
- › El estátor.
- › El resólver.
- › Un conector de 6 vías amarillo (captador de temperatura).
- › Un conector de 10 vías negro (resólver).
- › La entrada y la salida del líquido de refrigeración.

# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN

## Composición

Captador de temperatura



La máquina eléctrica de tracción posee un sólo captador de temperatura de coeficiente de temperatura negativo (CTN) colocado directamente en los bobinados de las fases de la máquina eléctrica de tracción.

# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN

## Características técnicas

### Saber más:

#### **CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**

Rangos de funcionamiento:

- › Rango de régimen: - de 1875 a 7500 rpm.
- › Par máximo 200 N.m.
- › Potencia máxima: 27 kW (8 kW en continuo).
- › Rango de funcionamiento: de - 30 °C a 80 °C (temperatura máxima de 90 °C).
- › Caudal de líquido de refrigeración entre 4 y 6 l/min. (suministrado por la bomba de agua eléctrica).
- › Presión máxima del circuito 2.5 bar (presión en continuo 2,1 bar).

Posee 6 pares de polos.

**NOTA:** la velocidad de rotación negativa corresponde a la circulación en marcha atrás (aproximadamente 30 km/h). El régimen de rotación máximo de la máquina es de 7500 rpm (a aproximadamente 120 km/h).

Peso: 24 kg (con el reductor 60 kg).

#### **CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**

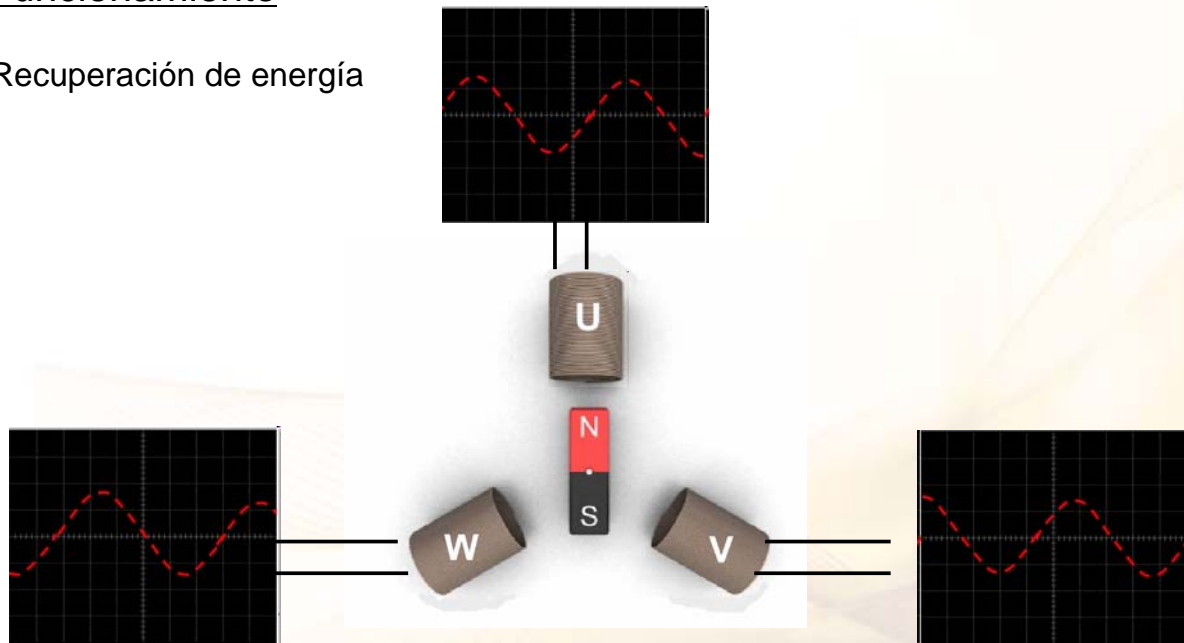
Rangos de funcionamiento:

- › Rango de tensión: de 150 a 270 V.
- › Tensión máxima admisible: 300 V.

# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN

## Funcionamiento

Recuperación de energía



En las fases de deceleración y de frenado, la máquina eléctrica de tracción

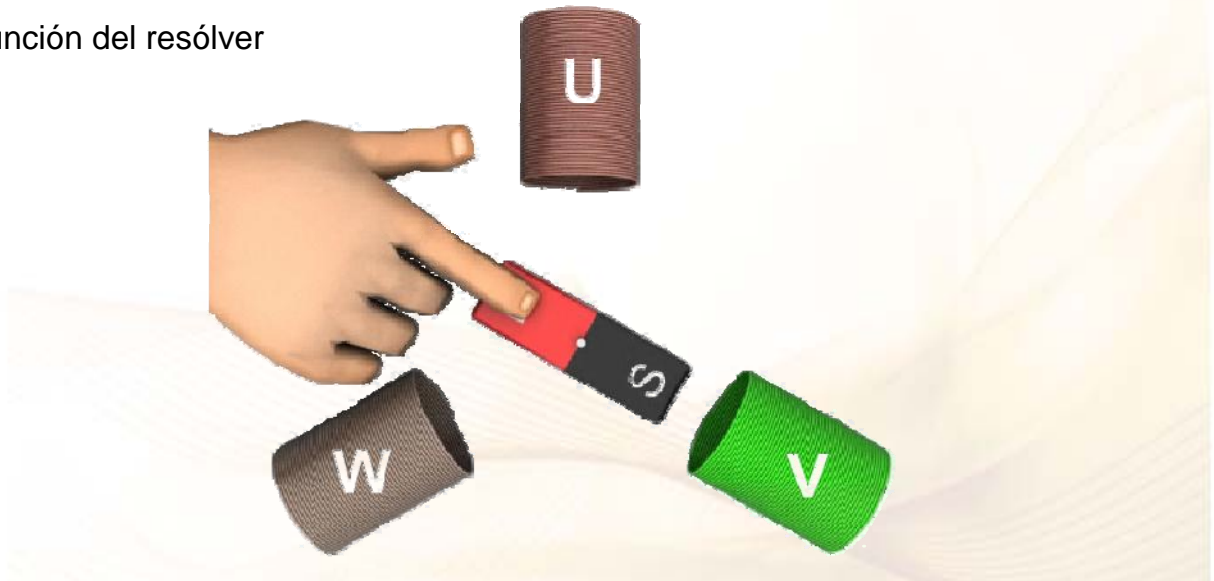
### **Recuperación de energía**

Para aumentar el par resistente del motor no podemos modular el campo magnético en el rotor como en un alternador (imán permanente). Por lo tanto, para regular el par y modularlo, pilotamos las 3 fases de forma alternativa (en función de la posición del rotor) y recuperamos la energía en las 3 fases. A continuación, el calculador de control Híbrido se comporta como un puente de diodos del alternador de un vehículo térmico y rectifica la corriente para recargar la batería de tracción.

# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN

## Funcionamiento

Función del resólv



### **El desacoplamiento**

Cuando un elemento bloquea o retarda el rotor, la alimentación del estátor ya no está sincronizada con la rotación del rotor, el motor se bloquea y puede destruir las fases (bobinados) por calentamiento.

Ejemplo: Cuando el vehículo sube a una acera, esto requiere una potencia muy grande, con el motor eléctrico estático, y una intensidad máxima.

En esta situación, gracias al resólvor, es posible comprobar que el rotor está estático debido al gran par resistente.

Si se utiliza la máquina eléctrica de tracción, esto puede provocar su destrucción, por lo tanto, es necesario el arranque del motor térmico.

### **El resólvor**

Se instala un captador de posición en el rotor para sincronizar las alimentaciones del estator con la posición del rotor. De ahí el nombre de la máquina eléctrica de tracción síncrona (motor síncrono).



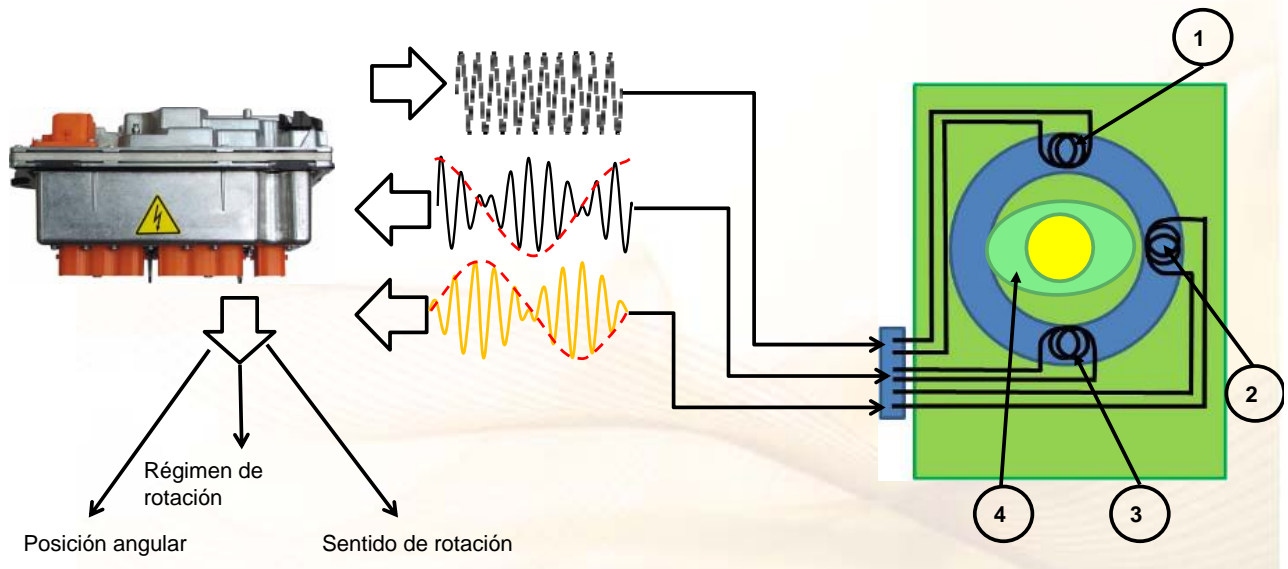
El resólvor no se vende por separado de la máquina eléctrica de tracción.



# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN

## Funcionamiento

Composición y funcionamiento del resólvér



### Composición del resólvér:

- 1: Bobina señal de excitación.
- 2: Bobina señal seno.
- 3: Bobina señal coseno.
- 4: Leva.

### Principio de funcionamiento

El calculador de control Híbrido envía una señal sinusoidal a la bobina de excitación. Esta señal es devuelta por las bobinas seno y coseno deformada en función de la posición de la leva. Esto permite determinar una posición angular muy precisa de las masas polares del rotor de máquina eléctrica de tracción.

### Funciones del resólvér

- › Determinar una posición angular a todos los regímenes de rotación (de 0 a régimen máximo).
- › Determinar el sentido de rotación de la máquina eléctrica:
  - ✓ señal coseno y luego señal seno = sentido horario
  - ✓ señal seno y luego señal coseno = sentido antihorario
- › Determinar la velocidad de rotación (número de periodos por segundo = número de revoluciones por segundo).

Esta representación es puramente esquemática, en realidad el resólvér de la máquina eléctrica de tracción se compone de 6 ranuras para aumentar la precisión del captador.



Remitirse a la documentación: **Descripción - funcionamiento : resólvér**

(Ref, Método D4EA04E7P0 )

# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN

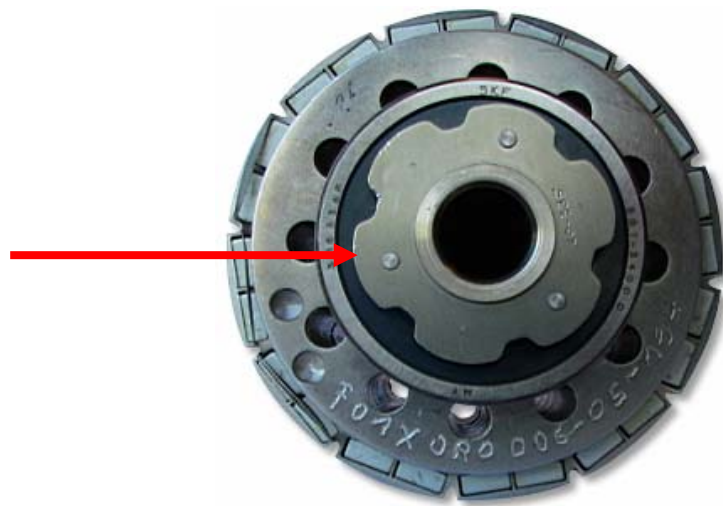
## Funcionamiento



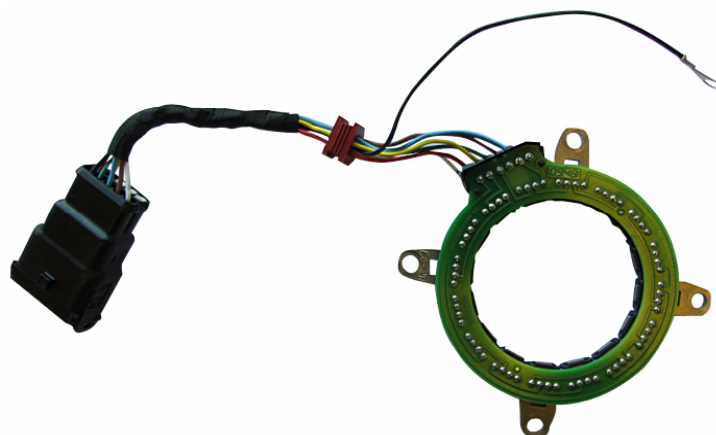
Saber más:

### Fotos del resólver

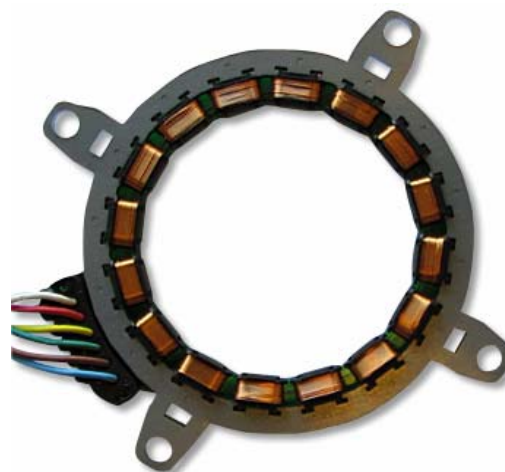
Referencia con las 6 ranuras



El resólver y su conector



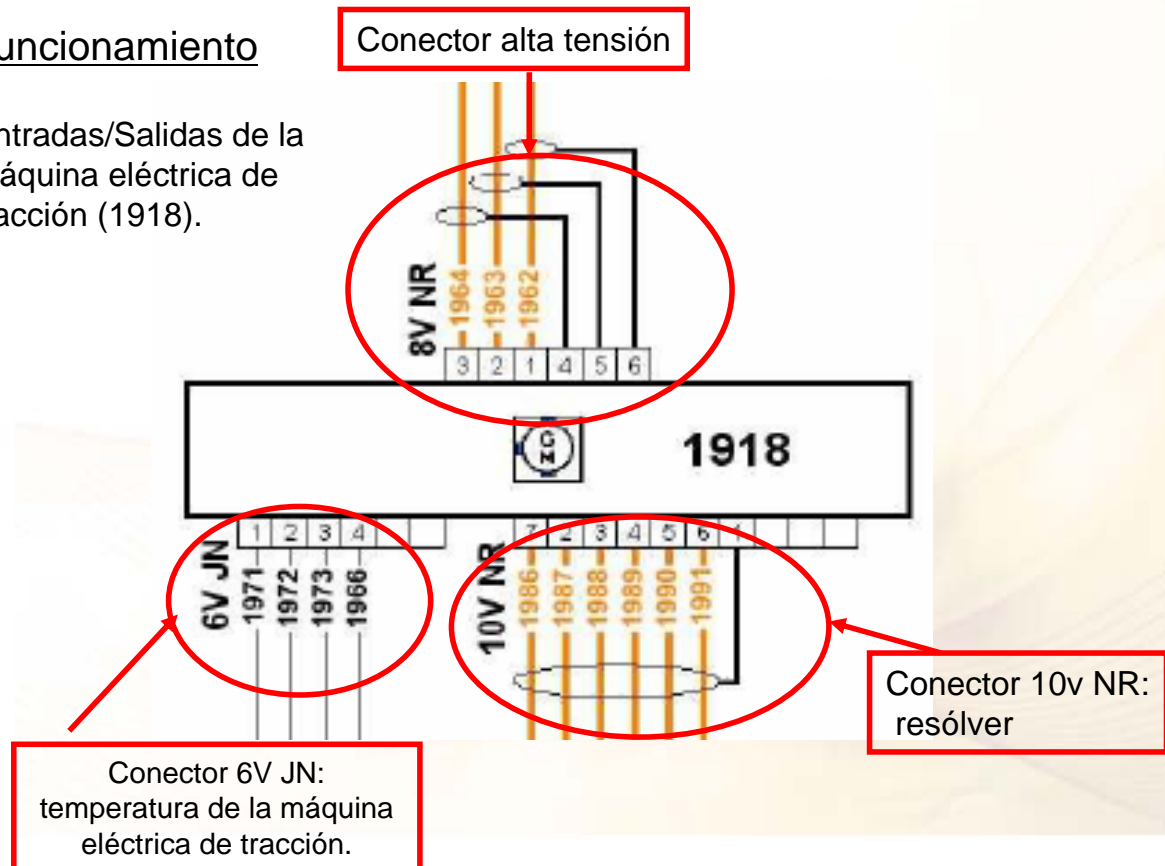
Los diferentes bobinados (coseno, seno y excitación) del resólver



# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN

## Funcionamiento

Entradas/Salidas de la máquina eléctrica de tracción (1918).



### Asignación de las vías:

#### **Conector de 8 vías negro de alta tensión:**

- Vía 1 fase U.
- Vía 2 fase V.
- Vía 3 fase W.
- Vía 4 blindaje.
- Vía 5 blindaje.
- Vía 6 blindaje.

#### **Conector 6 Vías amarillo:**

- Vía 1 Masa captador temperatura.
- Vía 2 Pilotaje interlock entrada.
- Vía 3 Pilotaje interlock salida.
- Vía 4 Señal captador temperatura.

#### **Conector 10 vías negro:**

- Vía 1 Blindaje cablearía máquina eléctrica de tracción.
- Vía 2 Masa resolver.
- Vía 3 señal SENO – resolver.
- Vía 4 señal SENO + resolver.
- Vía 5 Señal COSENO – resolver.
- Vía 6 Señal COSENO + resolver.
- Vía 7 Alimentación resolver.

# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN

## Mantenimiento, reparación, diagnóstico

- › No hay mantenimiento para la máquina eléctrica de tracción. (excepto el líquido de refrigeración del circuito de baja temperatura)



- › No hay reparación en la máquina eléctrica de tracción.



Como resultado de la sustitución de la máquina eléctrica de tracción, es necesario efectuar un aprendizaje con el útil DiagBox.

- › El diagnóstico de la máquina eléctrica de tracción se hace a través del calculador de control Híbrido con el útil DiagBox.



Para la sustitución de la máquina eléctrica de tracción es necesario utilizar una mesa elevadora equipada con un juego de útiles adaptables para bajar el conjunto máquina eléctrica y reductor. El útil permite la colocación correcta del tren trasero durante el montaje.

Para el conjunto de la intervención, consultar el método posventa para asegurar un buen alineamiento del tren trasero.

El procedimiento de aprendizaje con el útil DiagBox permite al calculador de control Híbrido aprender la posición de la máquina eléctrica de tracción gracias al resolver. Como resultado de esta manipulación, el calculador de control Híbrido puede controlar la máquina eléctrica de tracción.



Remitirse a la documentación: **Desmontaje - Montaje Conjunto máquina eléctrica-reductor** (Ref. Método: [B1BG01A5P0](#))

# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN

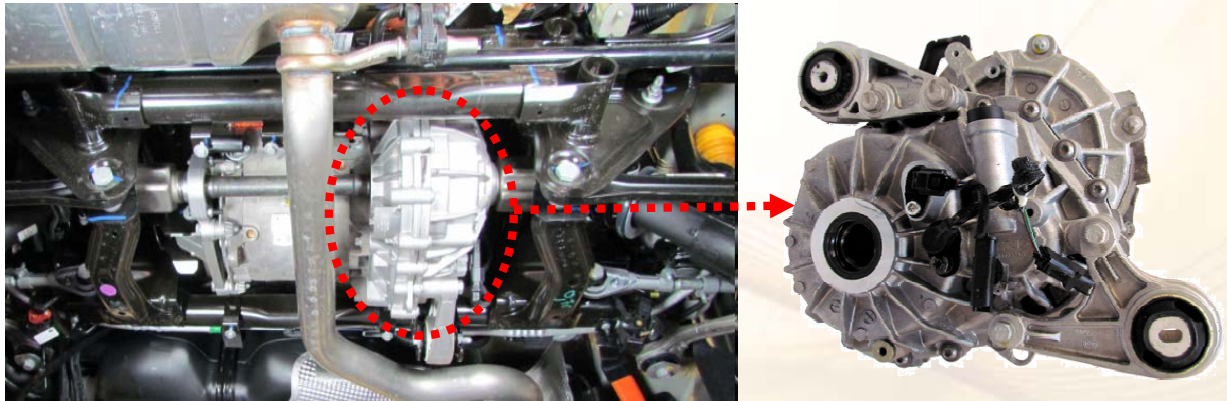
## Puntos a recordar

- La máquina eléctrica de tracción es de tipo síncrono de imán permanente. Es alimentada con corriente alterna trifásica (desfasada a  $120^\circ$ ).
  
- El motor eléctrico se compone de:
  - ✓ De un rotor (con imán permanente)
  - ✓ De estátor (captador de temperatura en las fases)
  - ✓ De un resólver (determina la posición del rotor)
  - ✓ De un circuito de refrigeración.
  
- Como resultado de la sustitución de la máquina eléctrica de tracción, es necesario efectuar un aprendizaje con el útil DiagBox.

# REDUCTOR

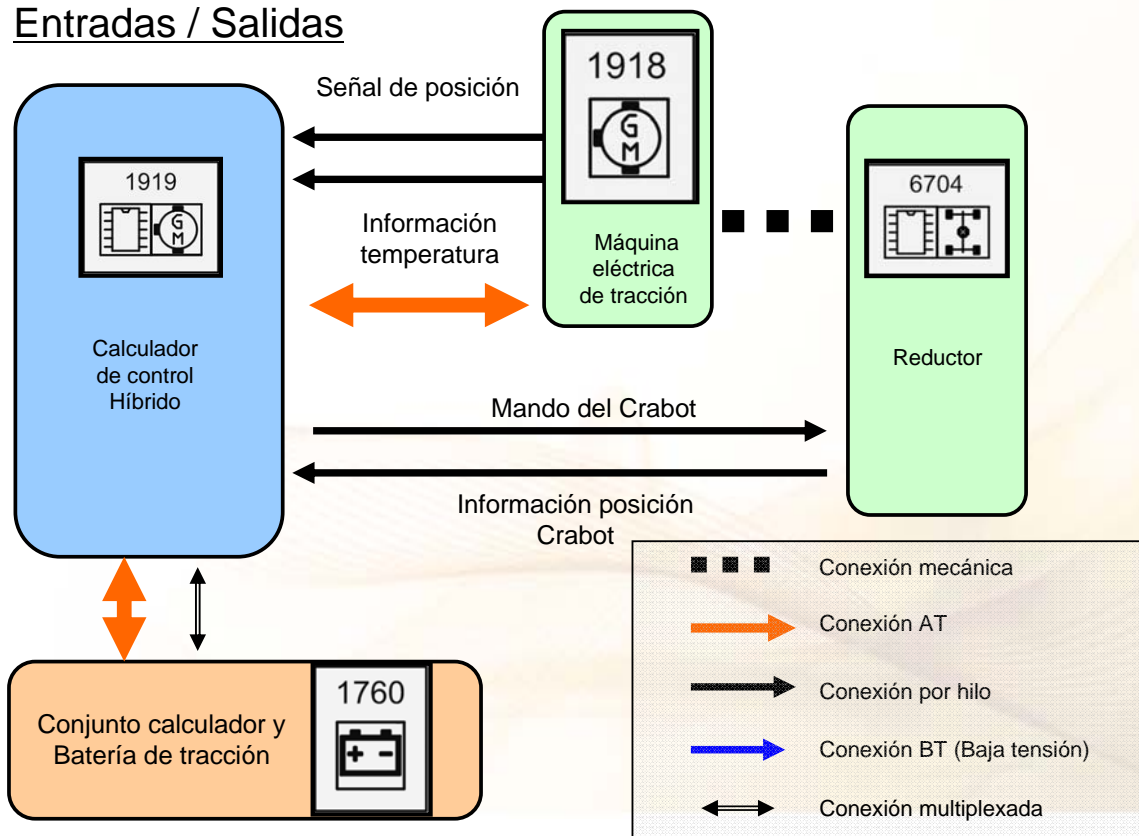
## Presentación

El reductor permite transmitir la energía mecánica a las ruedas aumentando el par y reduciendo la velocidad de rotación respecto a la de la máquina eléctrica de tracción. También permite, en la cadena de tracción híbrida, desembragar la máquina de tracción eléctrica de las ruedas traseras.



# REDUCTOR

## Entradas / Salidas



### Función:

El reductor permite transmitir la energía mecánica a las ruedas aumentando el par y reduciendo la velocidad de rotación respecto a la de la máquina eléctrica de tracción. También permite desacoplar la máquina eléctrica de tracción de las ruedas traseras gracias a la acción del Crabot. El Crabot es controlado por el calculador de control Híbrido.

### El reductor está constituido por 2 elementos principales:

- Un diferencial.
- Un Crabot controlado eléctricamente.



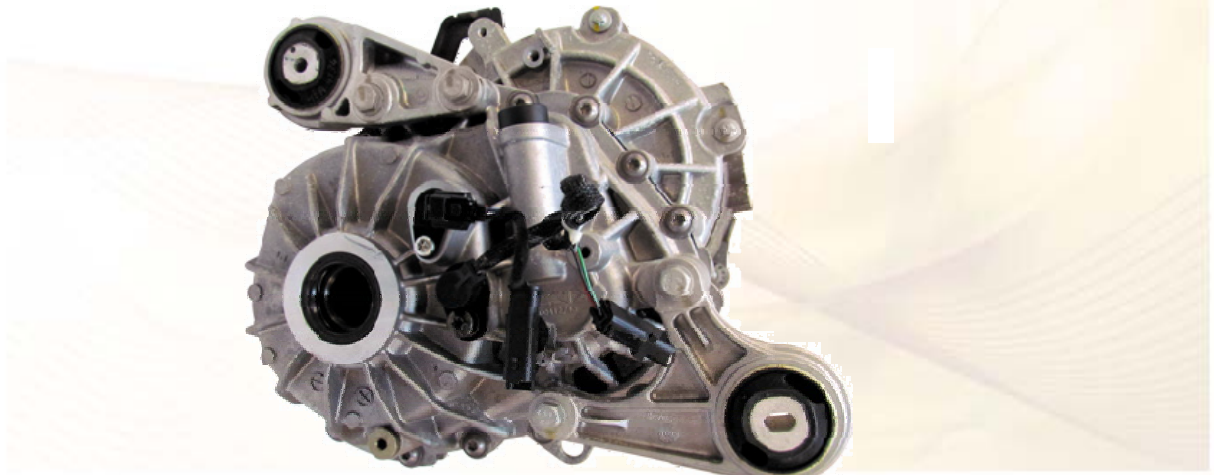
Remitirse a la documentación: **Descripción - funcionamiento reductor**

(Ref, Método D4EA04KGP0)

# REDUCTOR

## Composición general

- › 1 sola relación de desmultiplicación: 7,46
- › Idéntica relación marcha adelante y marcha atrás
- › Un Crabot controlado eléctricamente por el calculador de control Híbrido
- › Un captador de posición del Crabot.



El reductor se presenta como una caja de cambios con un Crabot controlado eléctricamente que hace las veces de embrague.

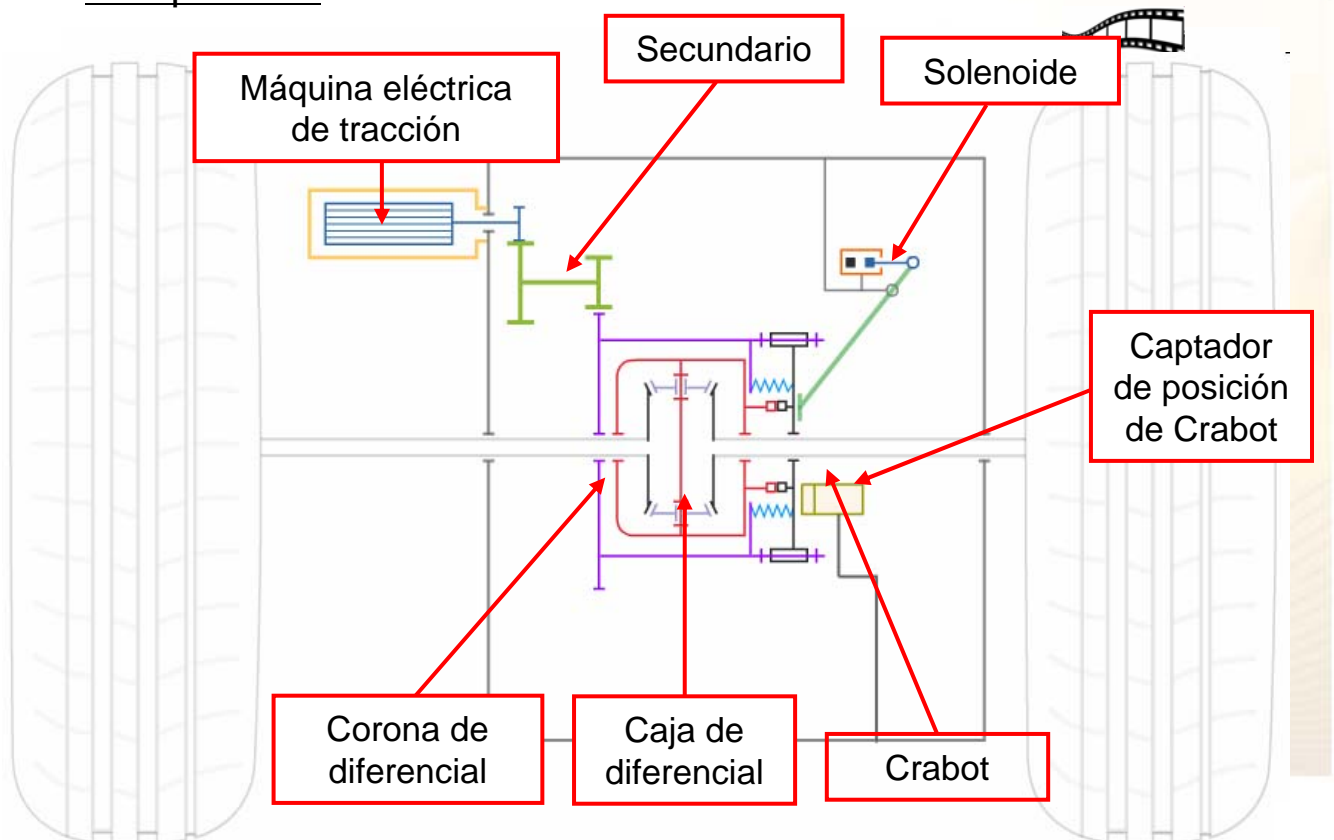
La marcha atrás se obtiene gracias a la inversión del sentido de rotación de la máquina eléctrica de tracción.

El vehículo podría circular tan rápido en marcha atrás como en marcha adelante en modo ZEV, pero para evitar los riesgos de pérdida de control la velocidad se ha limitado a 30 km/h (limitación la velocidad de rotación de la máquina eléctrica de tracción).



# REDUCTOR

## Composición



### Esquema de principio:

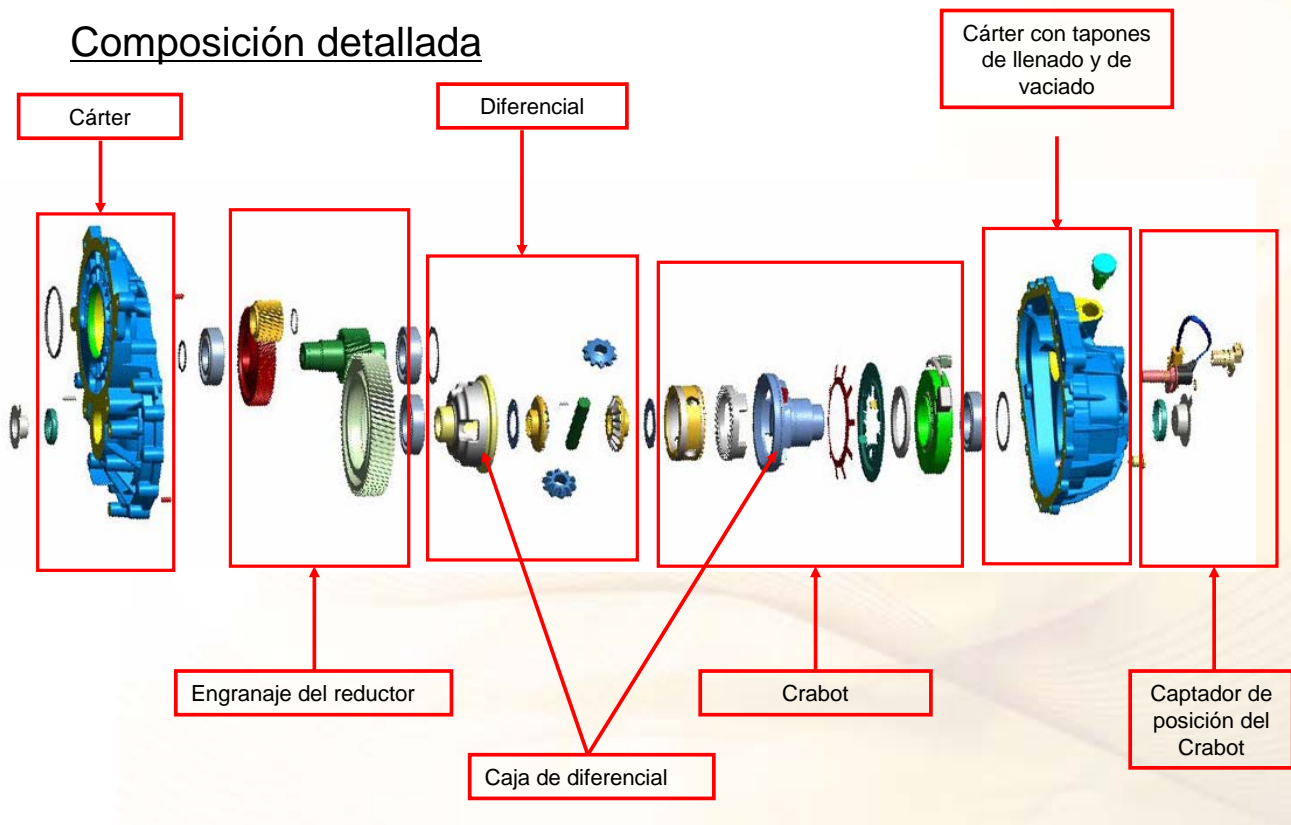
Este esquema simplificado permite descubrir el conjunto de la composición del reductor.

En el reductor encontramos:

- › La máquina eléctrica de tracción.
- › El secundario.
- › El solenoide.
- › La corona de diferencial.
- › La caja de diferencial.
- › El Crabot.
- › El captador de posición de Crabot.

# REDUCTOR

## Composición detallada



Composición detallada del reductor:

### Engranajes del reductor:

- › 1 piñón de ataque (máquina eléctrica de tracción) en amarillo.
- › 1 secundario (en rojo y verde).
- › 1 corona de diferencial (en gris).

### El diferencial:

- › 2 planetarios (en amarillo).
- › 2 satélites (en azul).

### El Crabot eléctrico:

- › 1 Crabot (pieza gris y dorada).
- › 1 Resorte (pieza roja).
- › 1 Plataforma.
- › 1 Espaciador.
- › 1 Solenoide.
- › 1 Captador de posición de Crabot.

# REDUCTOR

## Funcionamiento



### Saber más:

Corriente de entrada del solenoide: 4 A  
Corriente de mantenimiento del solenoide: 1,2 A

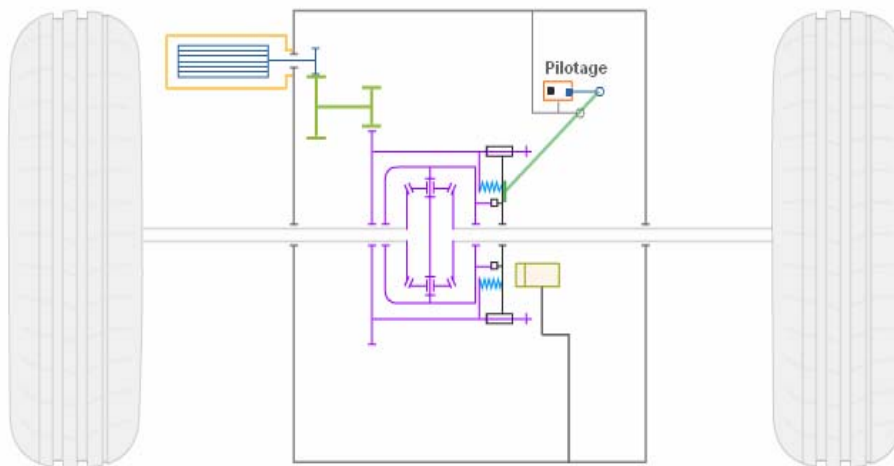
Solenoide y su espaciador



Remitirse a la documentación: **Descripción - Funcionamiento Solenoide de crabot** (*Ref, Método D4EA04E1P0*)

# REDUCTOR

## Acoplamiento en parado



[Clic sobre la imagen para lanzar la animación](#)

El conjunto del reductor no está forzosamente sincronizado.

Para facilitar el acoplamiento, se hace que la máquina eléctrica de tracción ejecute movimientos de algunos grados hacia adelante y atrás. Lo que permite hacer oscilar el secundario y la corona de diferencial. Esta acción permite sincronizar la corona de diferencial con la caja de diferencial.

El acoplamiento se valida gracias al captador de posición de Crabot.

Una vez acoplado el conjunto, el diferencial está unido a la máquina eléctrica de tracción.

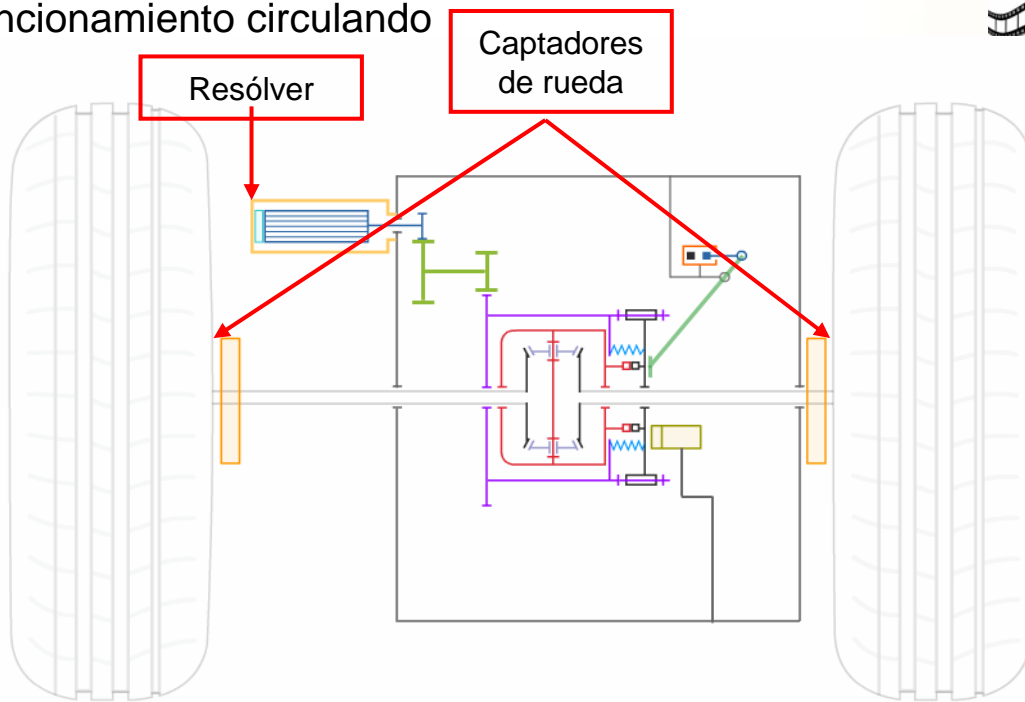
Si el conductor pone el selector de velocidades en posición neutra en circulación, el calculador de control Híbrido desacopla el reductor.



Remitirse a la documentación: **Descripción - Funcionamiento : Reductor**  
(Ref. Método: [D4EA04KGP0](#))

## REDUCTOR

### Funcionamiento circulando



Desde que las ruedas empiezan a girar, hay que sincronizar la velocidad de las ruedas con la de la máquina eléctrica de tracción para poder engranar con el Crabot sin daños.

Las informaciones necesarias son:

- › La velocidad de las ruedas, enviada por el calculador ESP.
- › La velocidad de la máquina eléctrica de tracción es enviada por el resólver.

Para sincronizar la velocidad de los elementos, el calculador de control Híbrido actúa sobre la velocidad de rotación de la máquina eléctrica de tracción.

La precisión del sistema permite conocer la velocidad con una exactitud de más o menos 10 rpm, lo que permite asegurar la sincronización.

Por encima de 120 km/h, el Crabot desacopla obligatoriamente el motor eléctrico de las ruedas traseras.

El límite de velocidad de rotación de la máquina eléctrica es de 7500 rpm.  
Se alcanza a 120 km/h.

# REDUCTOR

## Funcionamiento

Captador de posición del Crabot



Para cualquier intervención en el captador, tener mucho cuidado de no perder la o las calas de ajuste.

Este captador de posición es de efecto Hall. Permite informar al calculador de control Híbrido de la posición del Crabot.

La o las cala(s) de ajuste permite(n) el ajuste del "entrehierro" entre el Crabot y el captador. Está(n) emparejadas(s) con el reductor y el captador de posición de Crabot.

El espesor de (las) cala(s) se encuentra en el reductor (ver foto a continuación). Existe un kit posventa (referencia Piezas de recambio: 16 074174 80). Se compone de 4 calas (0,1, 0,2, 0,4 y 0,5 mm).

La utilización de un calibre permitirá obtener el espesor de la(s) cala(s) referenciado en el cárter.



# MÁQUINA ELÉCTRICA DE TRACCIÓN Y REDUCTOR

## Funcionamiento

El conjunto asegura la función deslizamiento tan pronto el selector de velocidades está en posición A, M o R.



Antes de abandonar el vehículo, verificar que está puesto el freno de estacionamiento eléctrico, el selector de velocidades en posición N y el modo READY inactivo.



# REDUCTOR

## Mantenimiento

No hay mantenimiento en el reductor



## Reparación

Como resultado de una fuga o de una sustitución  
Hay que utilizar el aceite recomendado por el constructor  
Capacidad del reductor vacío: 0,7 litros



Referencia: FE 75W

Referencia piezas de recambio: 9979 A7

Después de una intervención es necesario reinicializar los datos adaptativos (en el calculador de modo Híbrido) del Crabot con el útil DiagBox



## Diagnóstico

El diagnóstico del reductor se hace desde el calculador de modo Híbrido a través del útil DiagBox

Al reemplazar el reductor, es necesario llenarlo antes de poner en servicio el vehículo.

Respete la cantidad de aceite al rellenar el reductor.

No hay tapón de nivel es necesario vaciar por completo y añadir la cantidad correspondiente.

Consultar el método en la documentación posventa. ([Ref. Método B2DI0103P0](#))

Cantidad de aceite contenida en el reductor: 700 ml +/- 50ml



## REDUCTOR



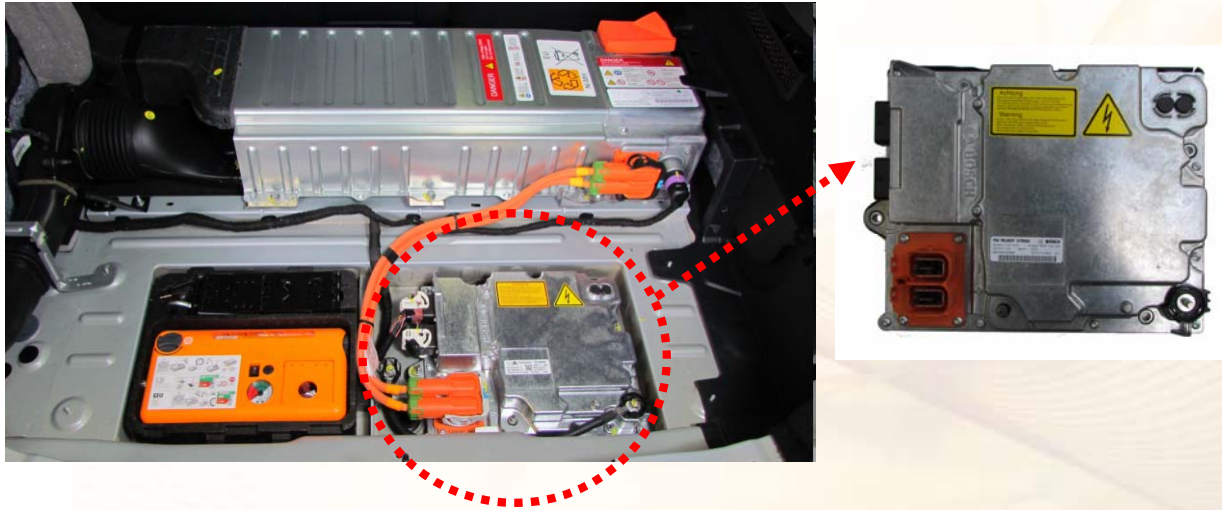
### Puntos a recordar

- › El aceite del reductor es específico y de por vida
  
- › Una sola relación, con un Crabot de mando eléctrico y un diferencial
  
- › El captador de posición del Crabot posee calas específicas (no olvidar su montaje al desmontar o sustituir el captador)
  
- › Las 2 fases de unión, en parado y en circulación, entre el reductor y la máquina eléctrica gracias al Crabot
  
- › La función “rampage” es asegurada por el conjunto máquina eléctrica de tracción y el reductor.

# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Presentación

El calculador de control Híbrido administra el conjunto de la cadena de tracción híbrida.



Para más información consultar los métodos:



- › *Desmontaje-montaje: Calculador de control Híbrido DIAG014KP0*
- › *Principios de funcionamiento: Cadena de tracción híbrida (Diesel ) D4FA0102P0*

# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Composición general

- › 1 calculador de control Híbrido 1 (HCU1)
- › 1 calculador de control Híbrido 2 (HCU2)
- › 2 onduladores
- › 1 convertidor DC/DC.



El calculador de control Híbrido 1 controla la máquina eléctrica de tracción, supervisa la caja MCP y al calculador motor.

El calculador de control Híbrido 2 administra el alternador reversible y el convertidor DC/DC. Permite utilizar la energía de la batería de tracción o recargarla según las fases de circulación.

Los 2 onduladores son de tipo DC/AC para la máquina eléctrica trasera y el alternador reversible.

El convertidor DC/DC se utiliza para recargar la batería de servicio y alimentar la red de servicio.

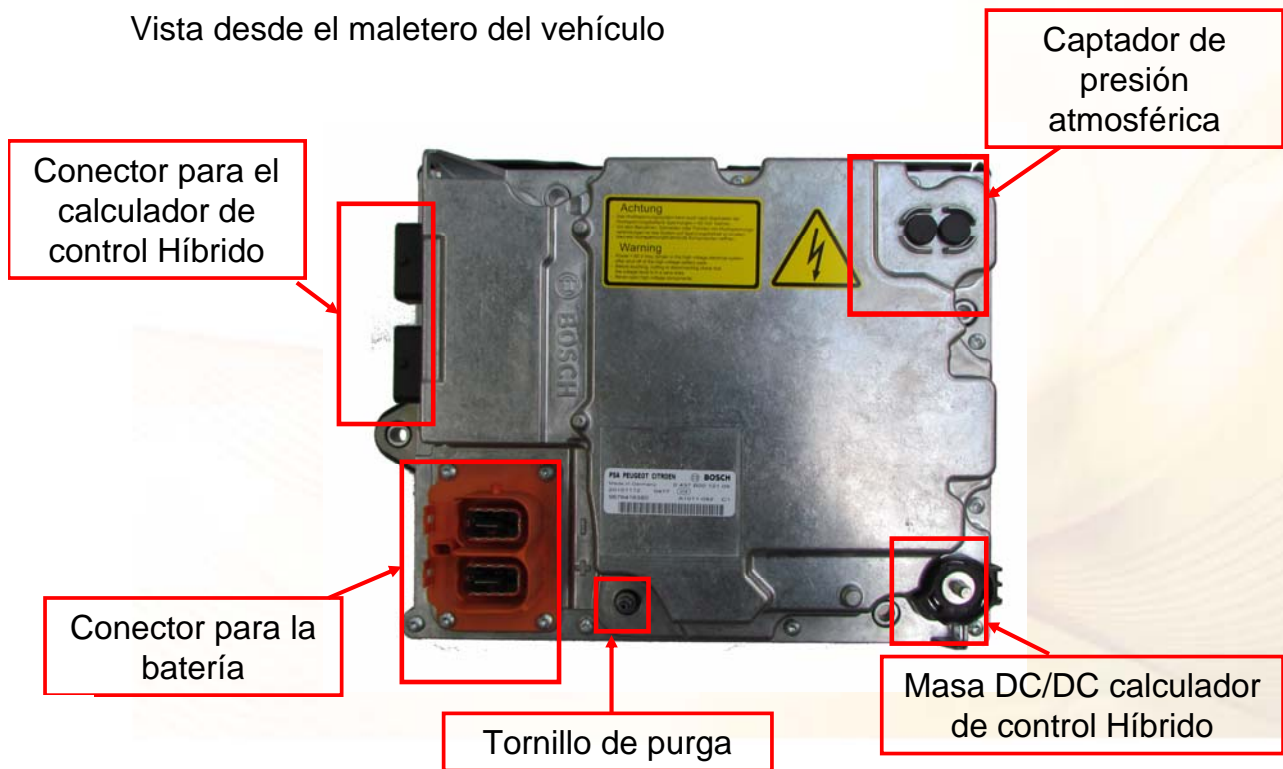


Remitirse a la documentación: **Descripción - funcionamiento calculador de control Híbrido** (*Ref, Método D4EA04MKP0*)

# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Composición general

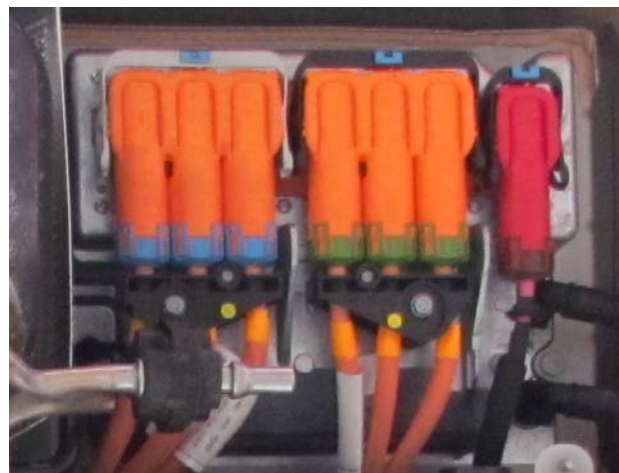
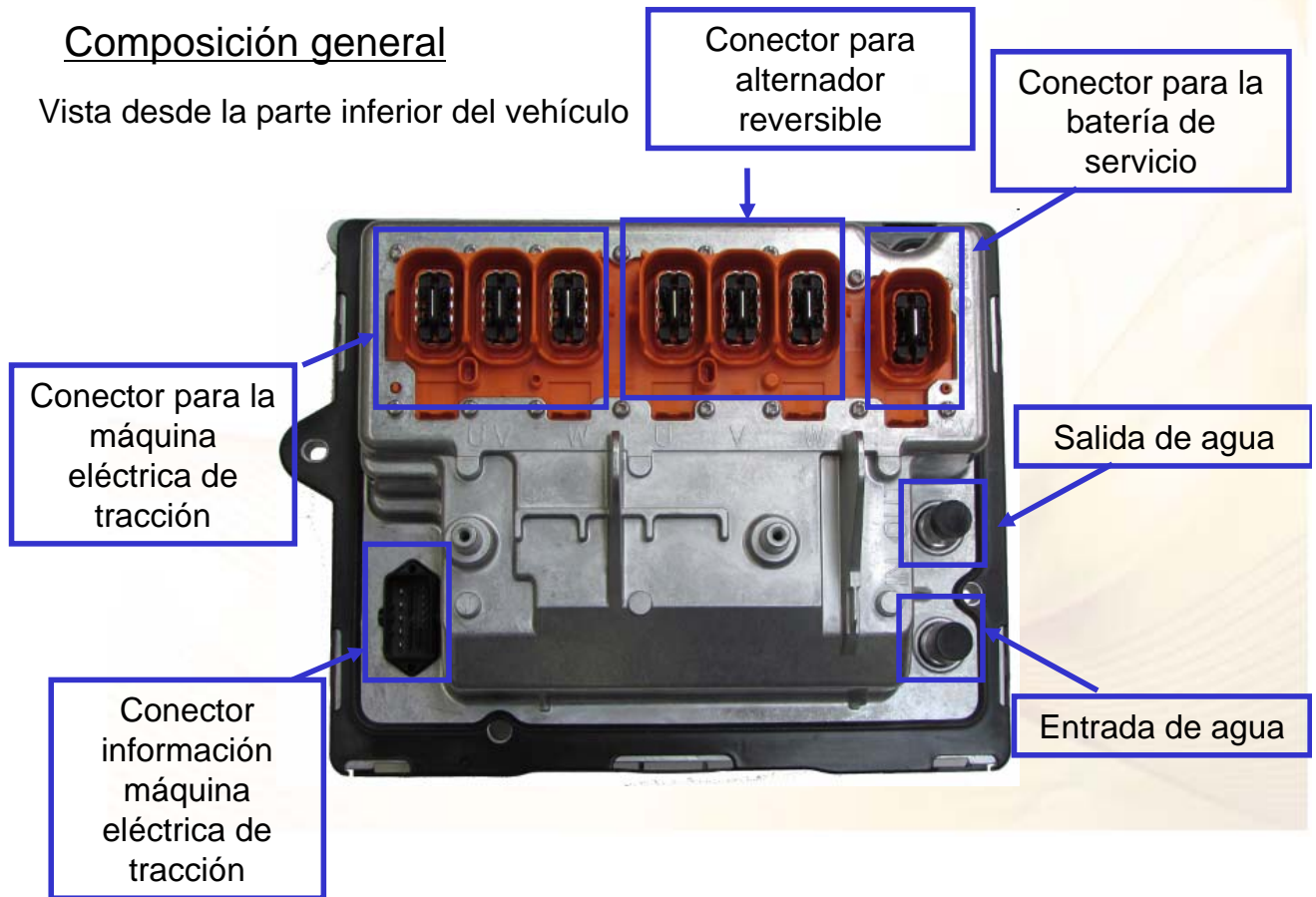
Vista desde el maletero del vehículo



# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Composición general

Vista desde la parte inferior del vehículo

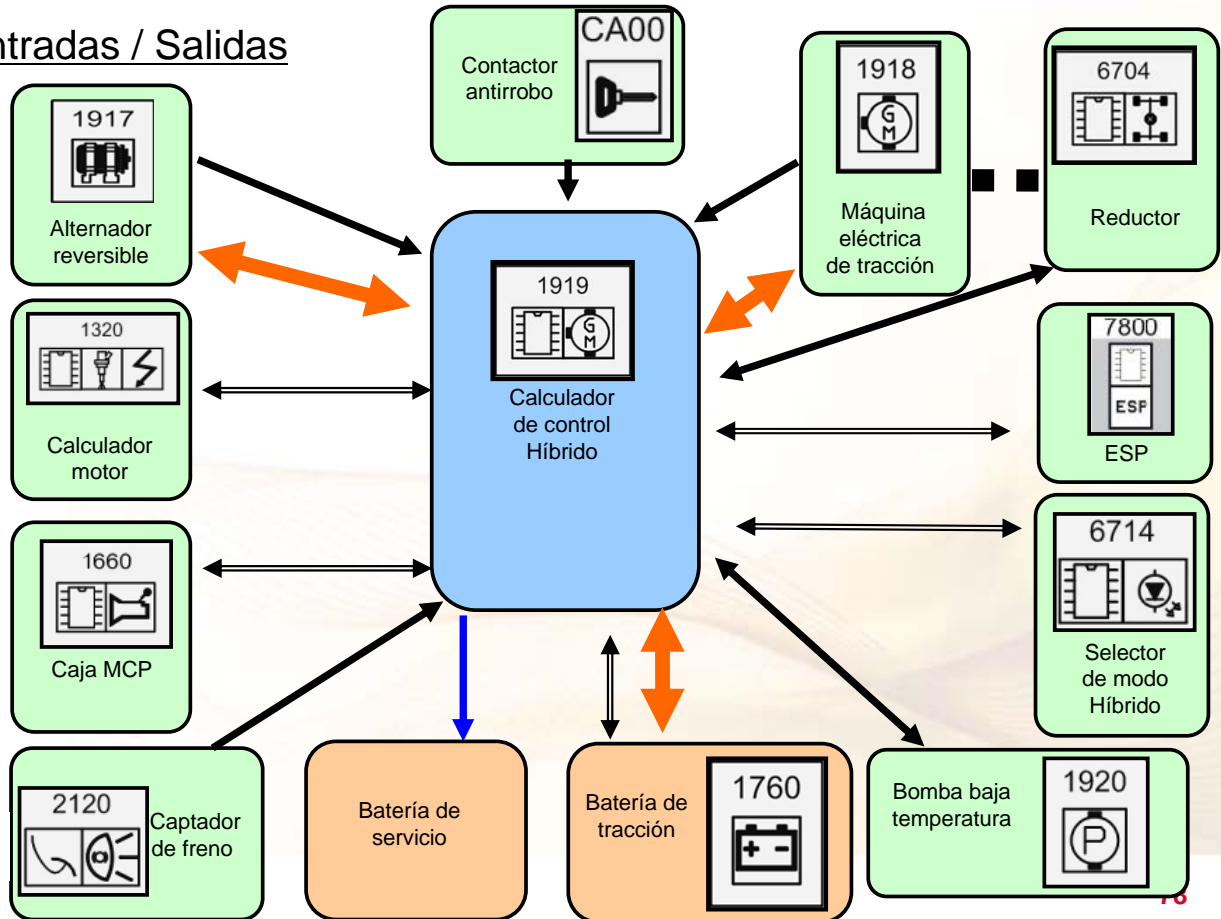


Vista con los conectores



# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Entradas / Salidas

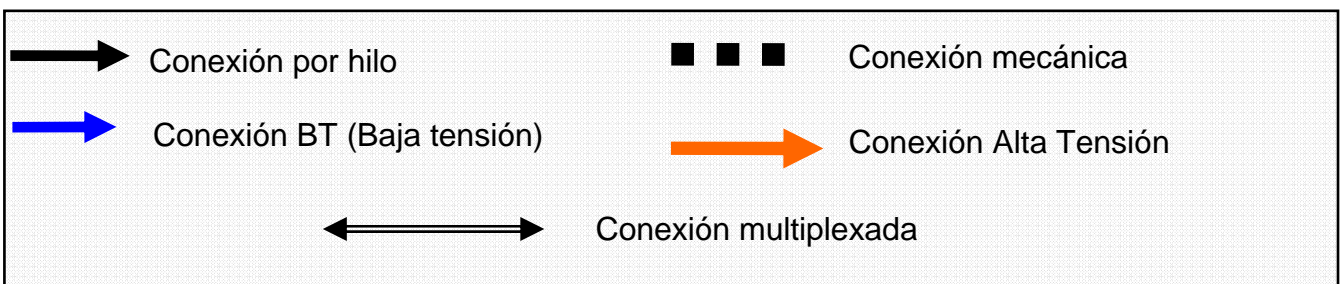


El calculador de control Híbrido es el "cerebro" de la cadena de tracción híbrida.

Asegura su función gracias al intercambio de informaciones entre los diferentes elementos de la cadena de tracción.

El calculador de control Híbrido supervisa al calculador control motor a través de las redes CAN Hybrid, CAN intersistema y CAN LAS.

Encontramos como informaciones principales: la demanda de par (voluntad del conductor), el estado motor, la demanda de activación de los motoventiladores, el régimen motor....



# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Entradas / Salidas



### **Saber más:**

La caja de cambios MCP es enteramente supervisada por el calculador de control Híbrido, es éste el que hace las leyes de paso de las velocidades. También dirige el embrague pilotado de la caja de cambios.

El captador de freno permite al calculador de control Híbrido conocer la posición del pedal de freno.

La bomba baja temperatura es controlada por el calculador de control Híbrido. La bomba le devuelve su recopia de estado de funcionamiento.

El selector de modo Híbrido permite al conductor seleccionar un modo de funcionamiento (Auto, ZEV...). El calculador de control Híbrido entonces debe favorecer el modo seleccionado, dentro de los límites de los diferentes componentes (estado de carga batería de tracción, consigna conductor...)

El calculador ESP permitirá garantizar la estabilidad del vehículo. Para los complementos de información, ver el capítulo frenado.

El calculador de control Híbrido forma parte de la función antiarranque.



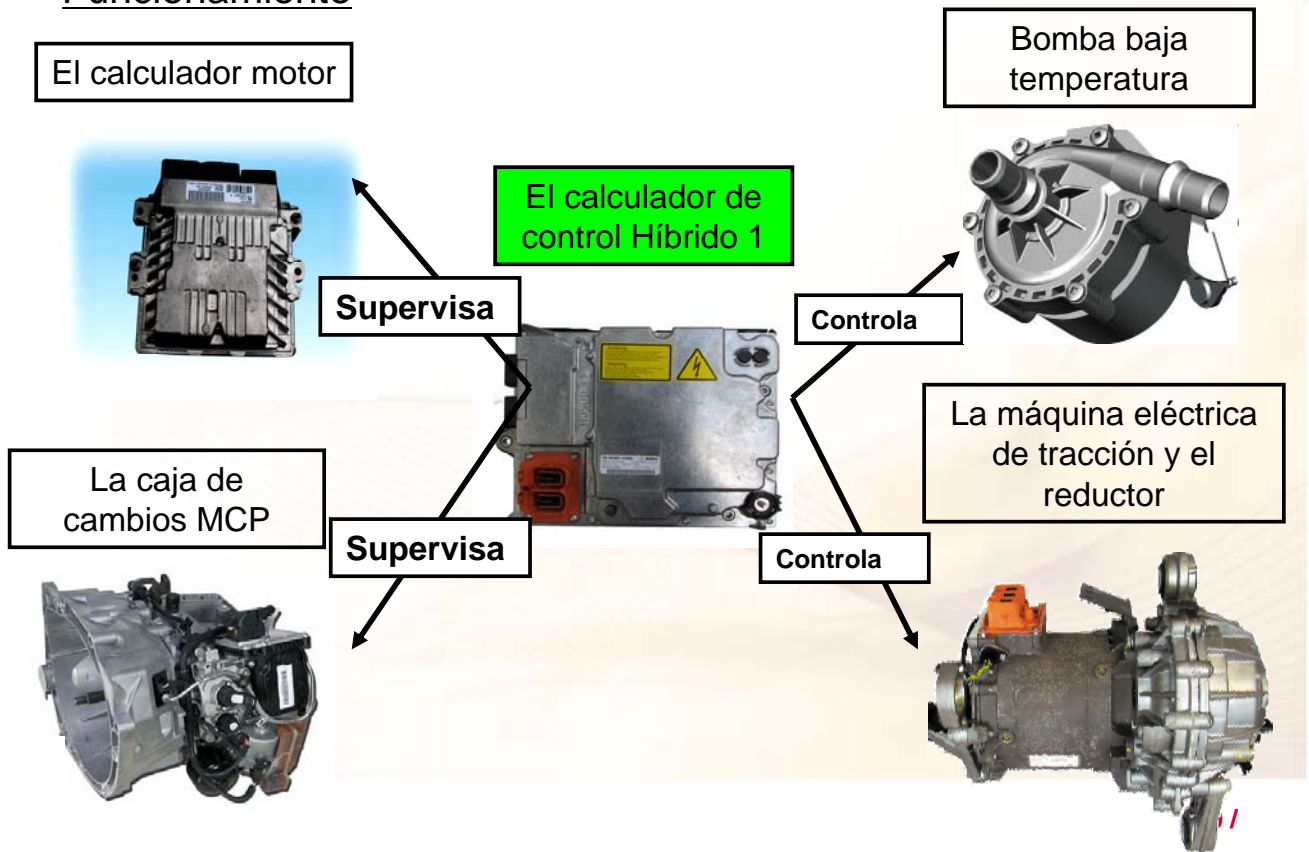
Remitirse a la documentación técnica posventa para los complementos de información sobre el calculador de control Híbrido

*Desmontaje-montaje: Calculador de control Híbrido: D1AG014KP0*

*Principios de funcionamiento: Cadena de tracción híbrida (Diesel): D4FA0102P0*

# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Funcionamiento



El calculador de control Híbrido 1 controla el conjunto de la máquina eléctrica de tracción y el reductor.

La supervisión al calculador motor permite al calculador de control Híbrido administrar el par motor. Para asegurar esta función, conoce la cartografía del calculador motor. El conjunto de la cadena de tracción es administrada por una solicitud de par, ya sea a nivel de la máquina eléctrica o a nivel de motor térmico.

Las estrategias de la caja de velocidades ( en modo "AUTO") son enteramente supervisadas por el calculador de control Híbrido. El calculador de control Híbrido 1 determina en función de la solicitud conductor y del modo seleccionado, el paso de las velocidades. En esta configuración, el calculador de la caja de velocidades MCP sólo sirve de ejecutante.



# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Funcionamiento

Para controlar la máquina eléctrica de tracción, comanda el ondulator que permite transformar la corriente continua de la batería de tracción en corriente alterna para la máquina de tracción, y al contrario para la recuperación de energía. El calculador de control Híbrido 1, controla el buen funcionamiento de la máquina eléctrica de tracción gracias al resólver.

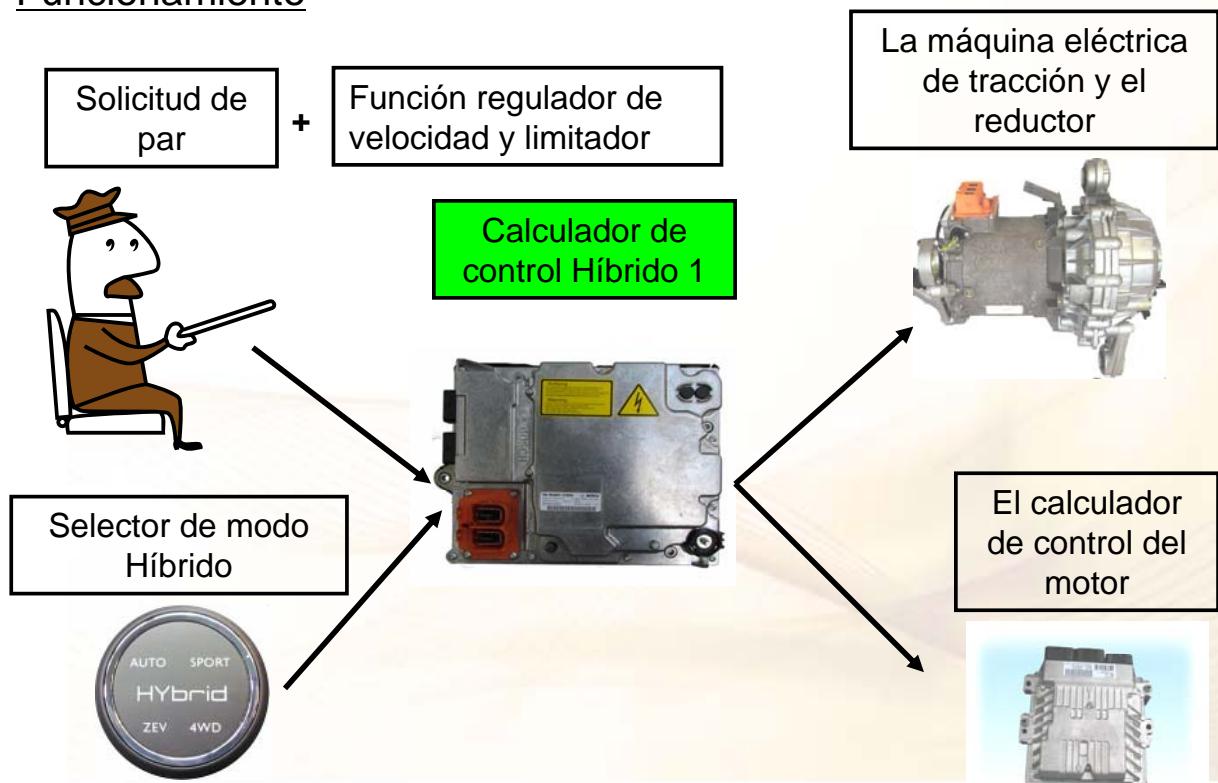
El calculador de control Híbrido 1 administra el reductor gracias al mando del solenoide del Crabot y controla la buena posición del Crabot a través del captador de posición del Crabot.

La bomba de baja temperatura es controlada por el calculador de control Híbrido 1.



# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Funcionamiento



El calculador de control Híbrido 1 controla en función de la voluntad conductor (solicitud de par) y del modo seleccionado, el motor térmico y/o la máquina eléctrica de tracción. El calculador motor recibe desde el calculador de control Híbrido 1 una información de par a suministrar, lo mismo que la máquina eléctrica de tracción.

El calculador de control Híbrido 1 administra la función regulación y limitación de velocidad.



# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Funcionamiento

Calculador de control Híbrido 2



Controla

Alternador reversible



Controla

Batería de servicio



Función más importante del **calculador de control Híbrido**

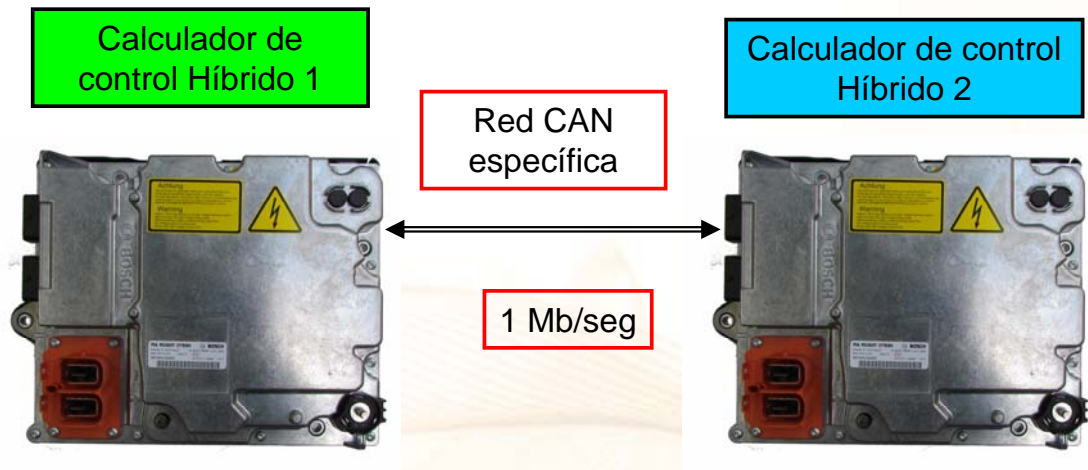
El calculador de control Híbrido 2 controla el alternador reversible gracias a un ondulator específico. Así puede pilotarlo para arrancar el motor (función arranque) o para la recuperación de energía (función alternador). En esta última función, el calculador de control Híbrido 2 también hace función de regulador para poder regular la tensión a nivel del alternador reversible. Esta gestión se hace para optimizar el consumo.

El calculador de control Híbrido 2 controla el convertidor DC/DC para asegurar la tensión de servicio. El convertidor utiliza la energía eléctrica de la batería alta tensión (aproximadamente 200 V) para reducirla a la tensión de la red de servicio (aproximadamente 14 V). La tensión de servicio permite asegurar todas las funciones en un vehículo Híbrido (diálogo entre el calculador). Esta función es la más importante dentro del calculador de control Híbrido 2.

# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Funcionamiento

Dentro del calculador de control Híbrido



No hay diagnóstico posible de la red interna del calculador de control Híbrido.

Estos dos calculadores utilizan para comunicarse entre sí una red dedicada. Esta red es de tipo CAN High Speed, su velocidad es de 1Mb/seg.

No es posible hacer control de esta red.

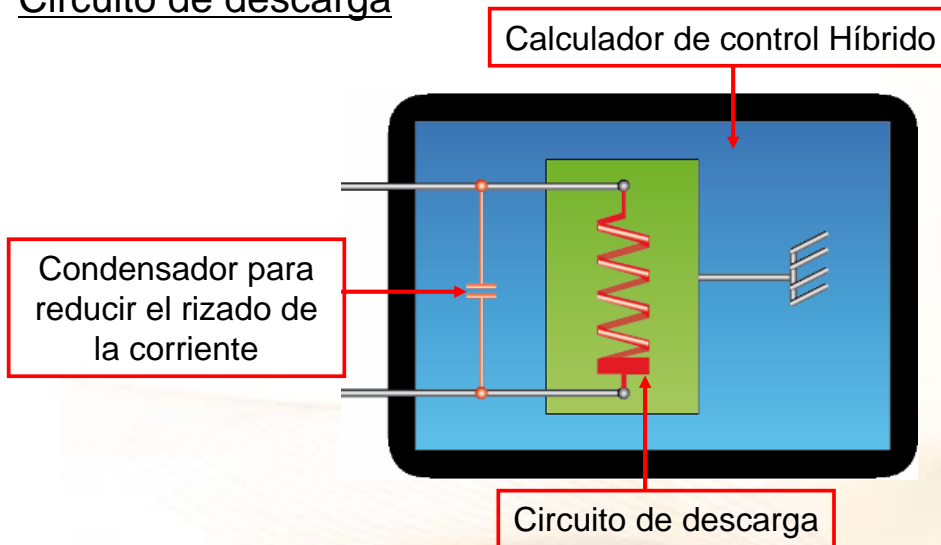
Sólo es posible la lectura de defectos con el útil DiagBox.



Está prohibido abrir el calculador de control Híbrido, riesgo eléctrico.

# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Circuito de descarga



1 función => descargar la alta tensión residual en el calculador

2 estrategias de descarga:

- La primera en 60 segundos tras el corte del contacto.
- La segunda en 5 segundos para descargar la energía, tras un choque.

El circuito de descarga está conectado a los condensadores de filtrado (reducción de rizado) de la corriente. Este componente permite al calculador de control Híbrido poder descargar la tensión residual que reside en los condensadores de filtrado de la corriente.

Este sistema permite asegurar que ya no hay alta tensión en el calculador de control Híbrido después de un corte de contacto o de un choque.

# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Funcionamiento



**Está prohibido abrir el calculador de control Híbrido: riesgo eléctrico**



# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Mantenimiento

Ningún mantenimiento en el calculador de control Híbrido (salvo las operaciones de refrigeración)



## Reparación

Durante la sustitución del control Híbrido hay que:

- › Verificar visualmente el estado de la junta, antes de volver a poner el calculador nuevo
- › Efectuar el aprendizaje del alternador reversible y la máquina eléctrica trasera

La junta del calculador de control Híbrido permite asegurar la estanqueidad entre el exterior y el interior del vehículo, si está dañada en la parte interna, es necesario reemplazarla.

Junta del calculador de control Híbrido



Es necesario realizar un aprendizaje del conjunto alternador reversible y máquina eléctrica de tracción para que el calculador de control Híbrido conozca la posición de los motores para poder pilotarlos.

# CALCULADOR DE CONTROL HÍBRIDO

## Diagnóstico

El diagnóstico del calculador de control Híbrido se hace gracias al útil DiagBox



La “reactivación” del calculador de control Híbrido es necesaria en caso de accidente y de cambio del calculador.

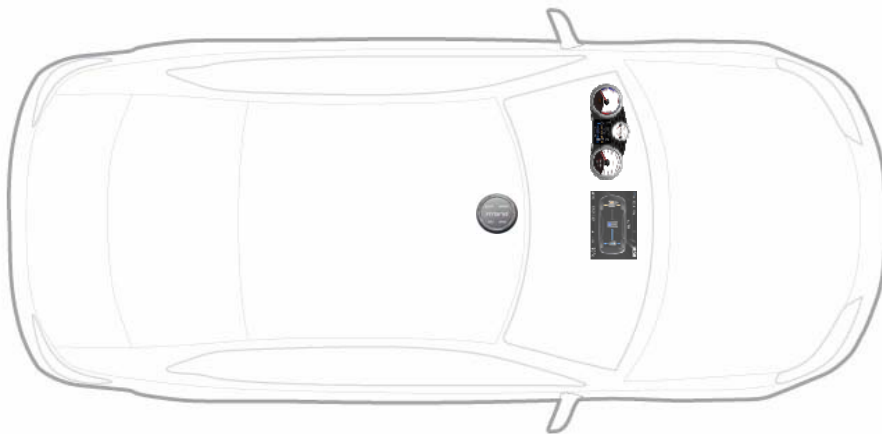




# INTERFAZ HOMBRE MÁQUINA

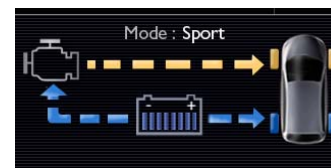
## Composición

Dos pantallas informan al conductor del funcionamiento de la cadena de tracción híbrida. Un indicador indica la potencia consumida o recuperada. La información de velocidad mostrada en la VTH cambia de color blanco a color azul cuando el vehículo circula en “cero emisiones”



La pantalla matricial situada en el combinado agrupa las siguientes informaciones:

- › Información GPS.
- › Ordenador de a bordo.
- › Información Híbrido.



La pantalla multifunciones situada en el centro del panel de instrumentos agrupa las siguientes informaciones:

- › GPS.
- › Autorradio.
- › Flujo de energía.
- › Información consumo.



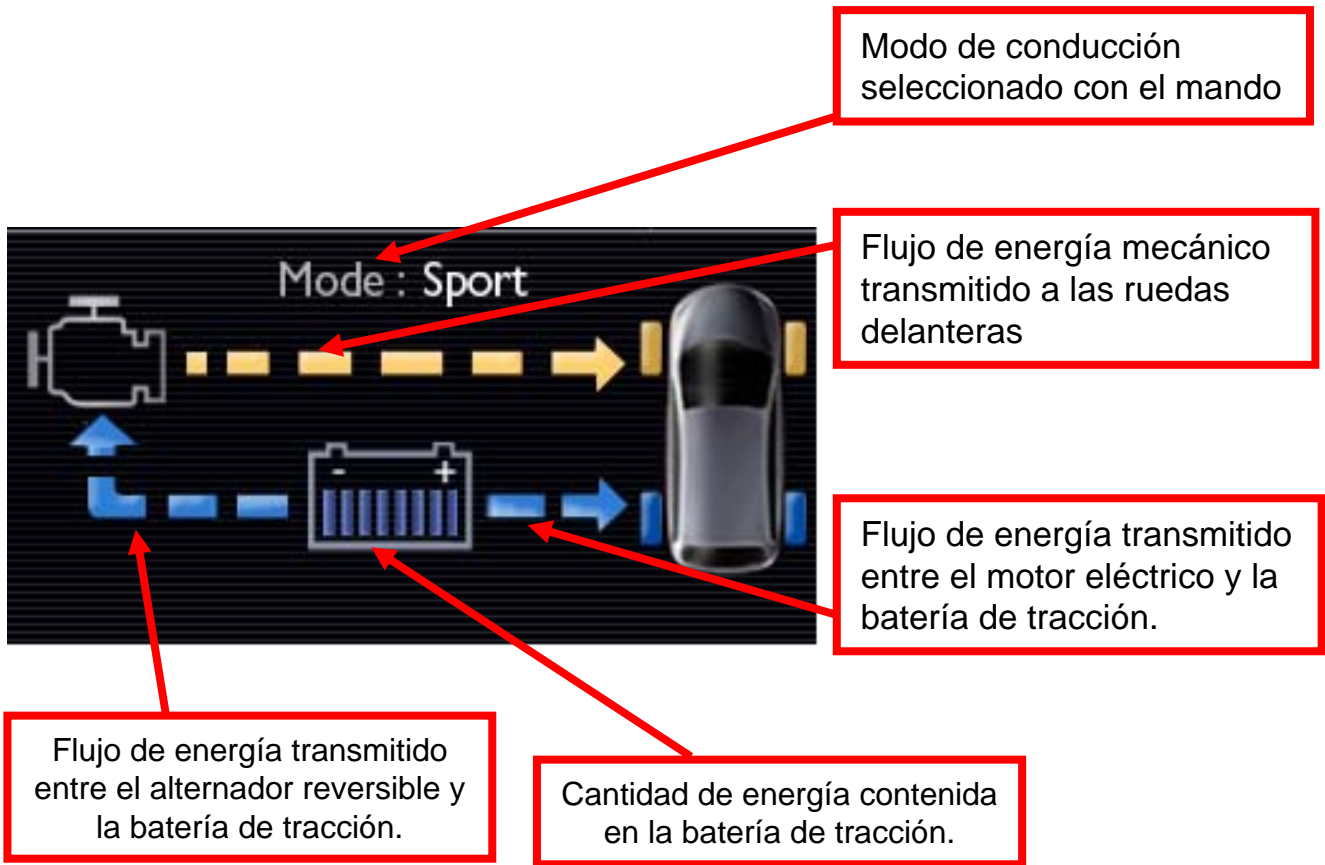
Un indicador de potencia en el combinado agrupa las siguientes informaciones:

- › La potencia consumida.
- › La potencia recuperada.
- › Una zona "eco".



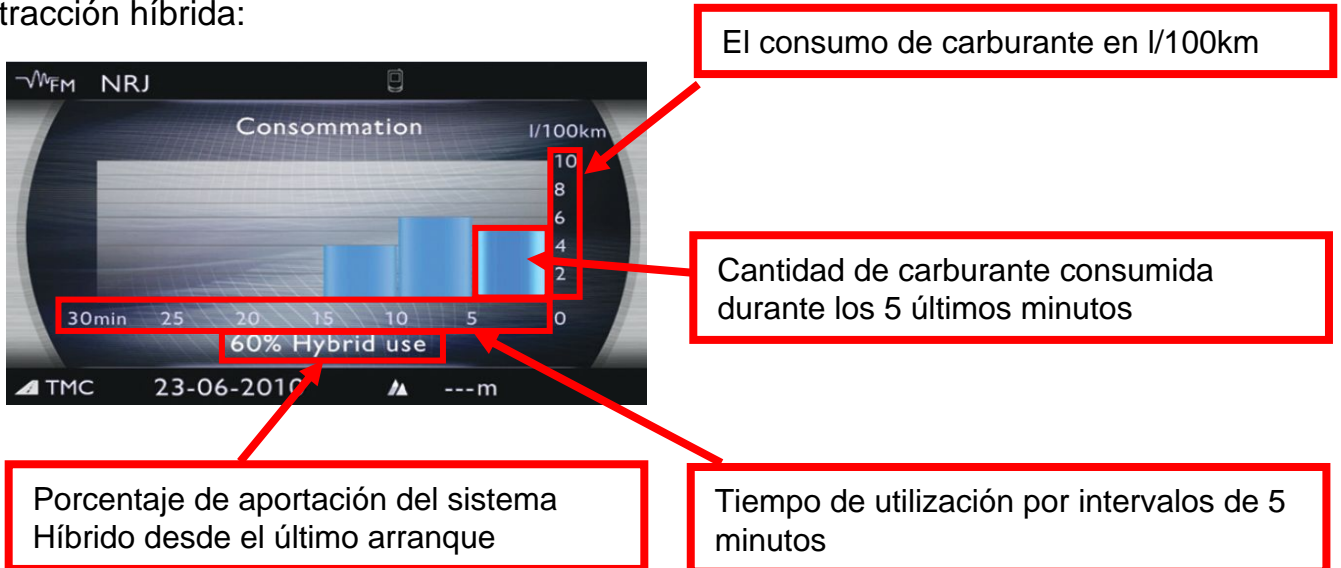
# INTERFAZ HOMBRE MÁQUINA

La matriz del combinado informa sobre el funcionamiento del sistema Híbrido:



Se repiten las mismas informaciones en la pantalla multifunción (según el nivel de equipamiento).

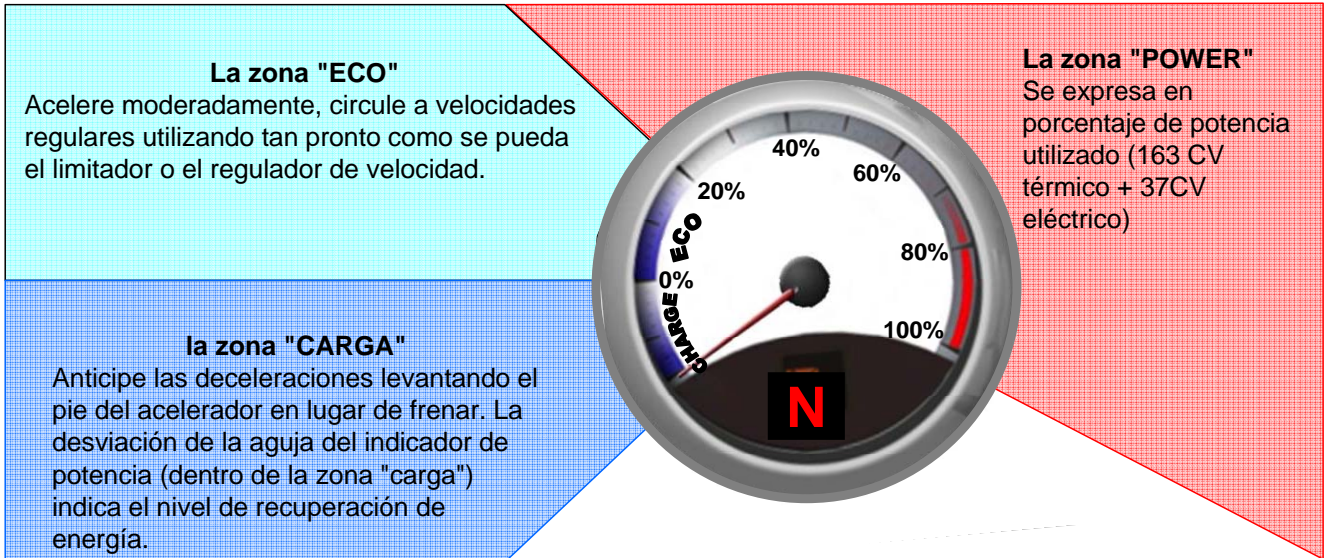
La pantalla multifunción le informa sobre el consumo de carburante de la cadena de tracción híbrida:



# INTERFAZ HOMBRE MÁQUINA

## Descripción

El indicador informa de la potencia utilizada (térmica + eléctrica). La zona "ECO" permite optimizar el consumo de carburante.



En caso de fallo del sistema Híbrido (térmico y eléctrico) pueden aparecer varios mensajes de alerta:



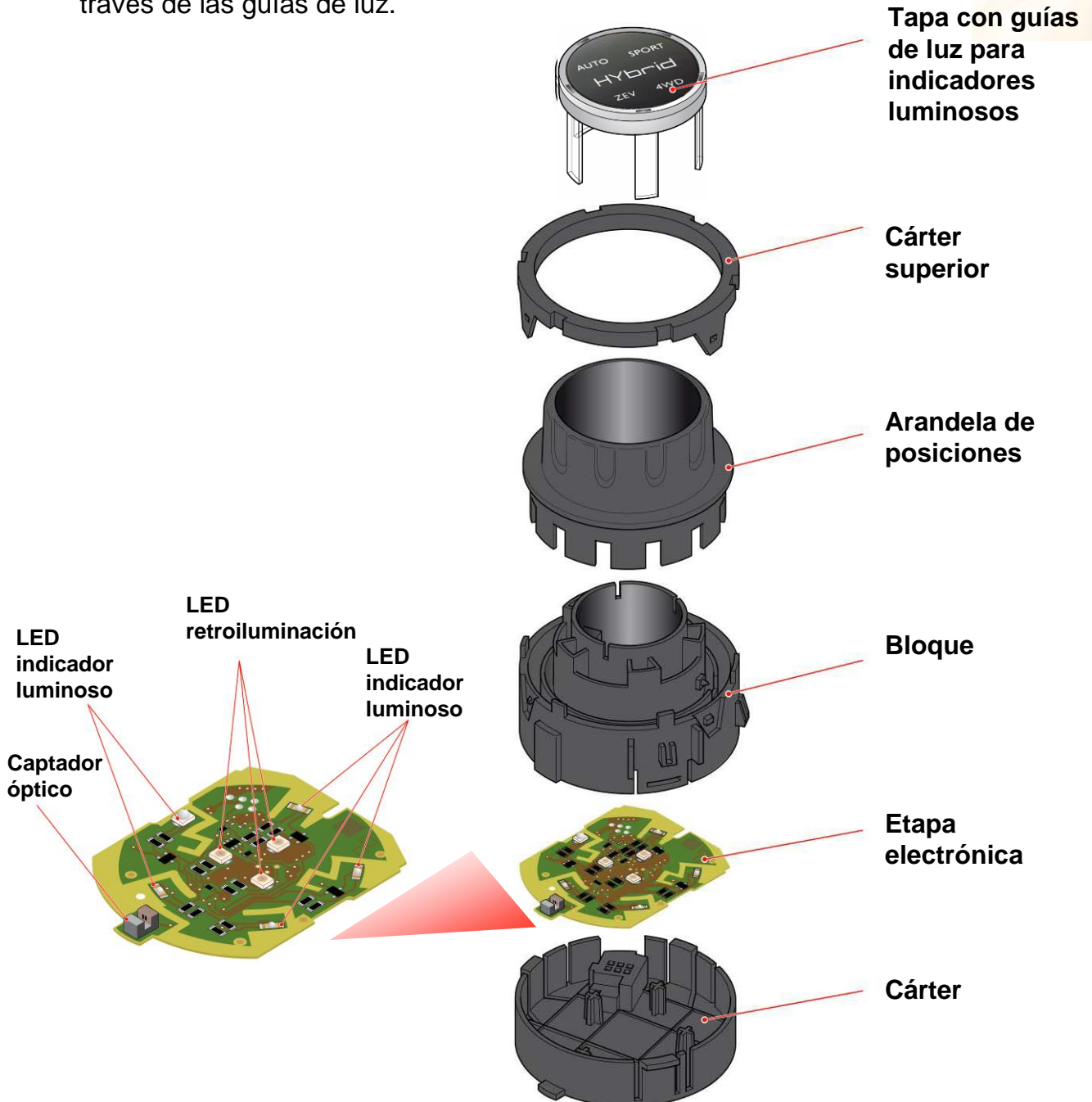
Remitirse a la documentación: **Interfaz hombre máquina Cadena de tracción híbrida** (Ref, Método D4EA04NDP0 )

# INTERFAZ HOMBRE MÁQUINA

## Función del selector de modo

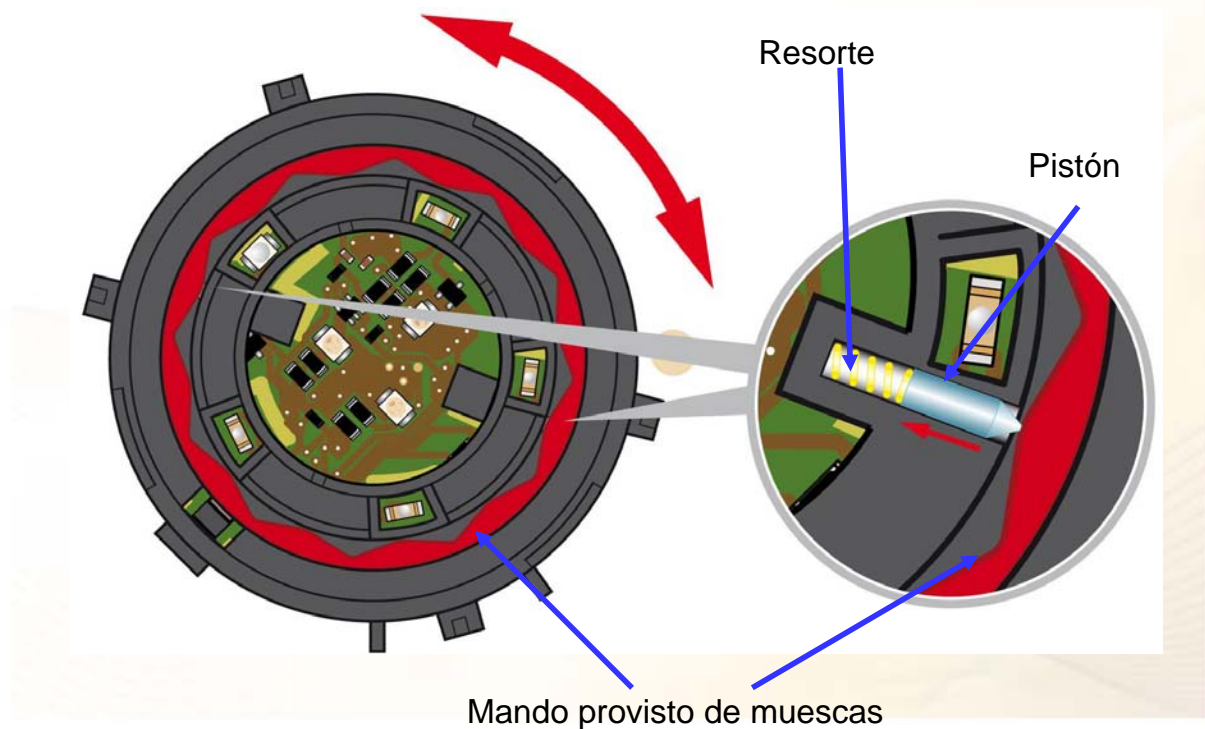
El selector de modo permite al conductor escoger un modo de configuración del vehículo.

La iluminación de los indicadores luminosos del mando se realiza por LED y a través de las guías de luz.



# INTERFAZ HOMBRE MÁQUINA

## Descripción



El paso mecánico de las muescas se aprecia gracias al sistema anterior compuesto por:

- 2 pistones (1 de cada lado).
- 2 resortes (1 de cada lado).
- 1 moleta con muescas.

La iluminación del LED llega a la "ventana" de los indicadores luminosos por medio de una guía de luz.

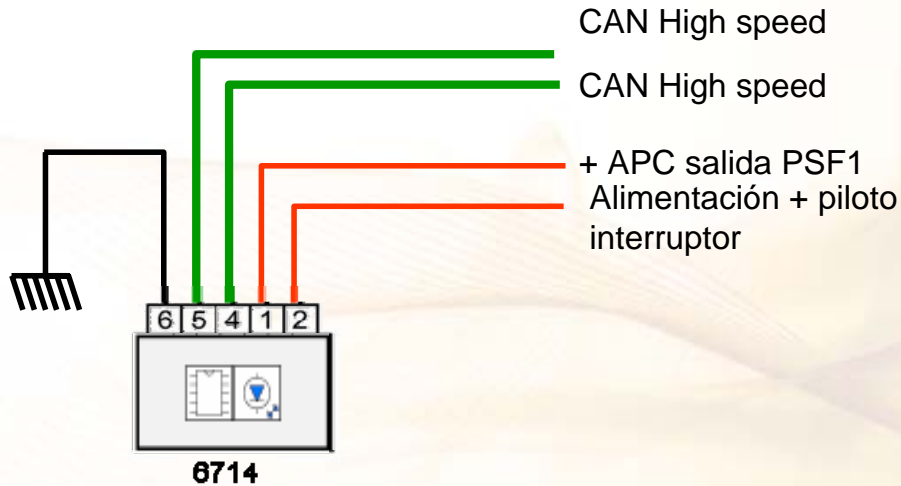


# INTERFAZ HOMBRE MÁQUINA

## Descripción

El selector de modo es una moleta rotativa sin tope mecánico con visualización del modo seleccionado a través de un pictograma iluminado con un LED. Esta moleta comprende 12 posiciones estables por cada vuelta.

El paso de una sola posición basta para hacer cambiar el modo de circulación.



Integra un captador fotoeléctrico o captador óptico que detecta el movimiento de la moleta (sentido y número de muescas).

A pesar de que no hay tope mecánico, puede haber retornos de los diodos a la posición precedente si no es posible el modo solicitado por el conductor. Por ejemplo, si la batería de tracción no está suficiente cargada, es imposible pasar a modo ZEV.

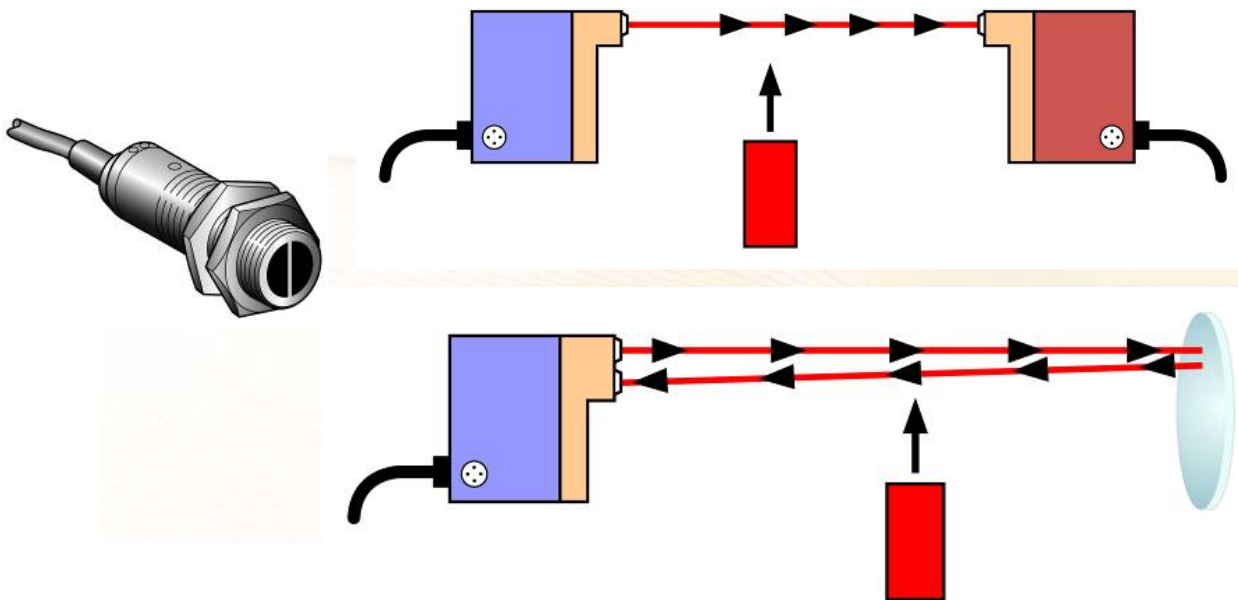


## INTERFAZ HOMBRE MÁQUINA

Recordatorio: un captador óptico es un captador de proximidad.

Se compone de un emisor de luz y de un receptor.

La detección de un objeto se hace por corte, variación o reflexión de un haz luminoso.



# INTERFAZ HOMBRE MÁQUINA

## Funcionamiento del captador óptico del selector:

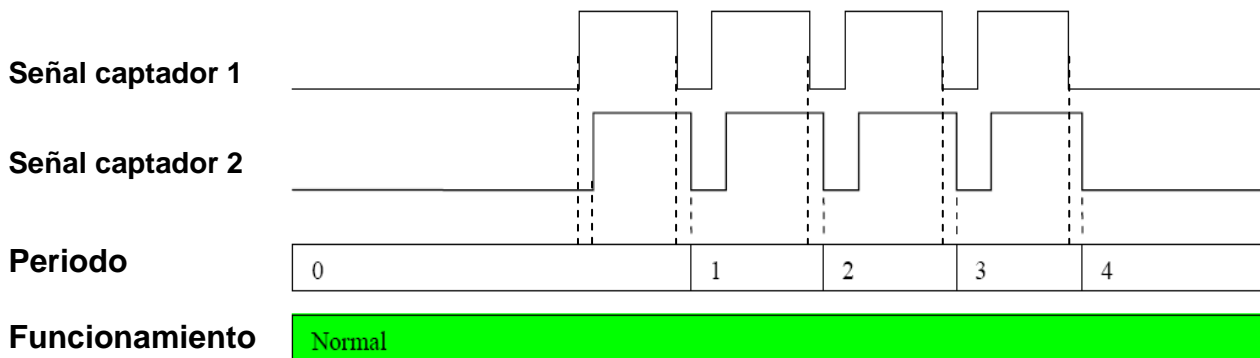


El captador óptico integra:

- › Un emisor de haz luminoso
- › Dos receptores de haces luminosos

Cada receptor emite una señal eléctrica binaria inducida por la percepción de cada haz luminoso.

La etapa electrónica analiza las 2 señales (de cada receptor del captador óptico) para determinar el sentido de rotación de la moleta así como su posición.



Según la diferencia de periodo entre las 2 señales (señal captador 1 delantera señal captador 2 o al contrario), el nivel electrónico define el sentido de rotación de la moleta.

El número de periodo sirve para definir la posición del selector solicitado por el conductor.

**NB: al cabo de 31 periodos (muescas pasadas), el ESP vuelve a poner el captador interno en cero.**



# INTERFAZ HOMBRE MÁQUINA

## Presentación de los modos Hybrid4

Selector de modos hybrid4

### **AUTO:** Modo a privilegiar

El calculador de modo Híbrido administra automáticamente el conjunto del sistema híbrido para optimizar el consumo.

### **SPORT**

#### **Demanda de potencia**

- › Régimen motor más alto.
- › Rapidez del tiempo de cambio de velocidades.
- › Térmico + eléctrico.
- › Disponibilidad de hasta 200 CV.

### **Cero Emisión Vehículo**

Modo todo eléctrico: activable si la batería de tracción está a más de 4 barras de estado de carga.



### **Cuatro ruedas motrices:**

- › Barro / Nieve.
- › Térmico + eléctrico.

## Modo AUTO

Este modo se utiliza por defecto en cada arranque del vehículo.

Se debe privilegiar su utilización ya que el sistema administra automáticamente las transiciones entre motor térmico y eléctrico, optimizando el consumo de carburante.

Este modo de gestión inteligente "completo" asegura las diferentes funcionalidades híbridas (4 ruedas motrices, funcionamiento todo eléctrico...)

En complemento de este modo ya muy completo, es posible pasar manualmente a otro modo si el usuario lo desea:

## Modo SPORT

Permite aportar un máximo de potencia utilizando más el motor diésel y el motor eléctrico, el paso de las velocidades es más rápido (menos confortable, se privilegia la prestación al confort).

En este modo, se asocia la potencia térmica a la eléctrica y se pueden alcanzar los 200 CV (147 kW).

# INTERFAZ HOMBRE MÁQUINA

## Presentación de los modos Hybrid4

Selector de modo Híbrido

### **ZEV (Cero Emisión Vehículo)**

Corresponde al modo todo eléctrico forzado. Permite mantener una circulación silenciosa a velocidad reducida (zona residencial, estacionamiento).

### **Modo 4WD (4 Wheel Drive)**

Este modo utiliza los 2 motores (térmico + eléctrico) al mismo tiempo para privilegiar la motricidad a baja velocidad.

Las 4 ruedas son motrices: las ruedas traseras son accionadas por el motor eléctrico, las ruedas delanteras por el motor térmico.

Este modo se debe privilegiar en carreteras con nieve y terrenos difíciles (barro y arena).



Los valores indicados en las siguientes páginas se dan de modo indicativo. Pueden variar en función del software de los calculadores de la cadena de tracción hybrid4.



Remitirse a la documentación: **Funcionamiento : Gestión de los modos de tracción** (*Ref, Método D4EA04NUP0* )

## INTERFAZ HOMBRE MÁQUINA

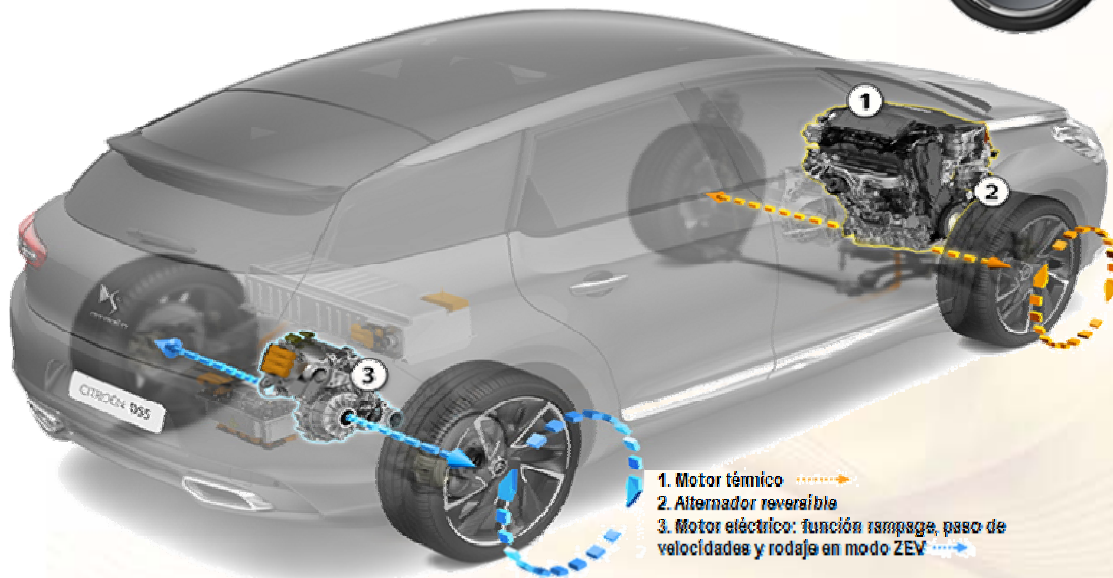


### Puntos a recordar

- › Las dos pantallas indican los flujos de energía de la cadena de tracción híbrida
- › Un indicador de potencia en el combinado informa al conductor de la energía consumida o recuperada
- › La función del selector de modo Hybrid4
- › El detalle de las funcionalidades de los modos Hybrid4

# ESTRATEGIAS Hybrid4

## CITROËN DS5 Hybrid4 MODO AUTO



- 1. Motor térmico
- 2. Alternador reversible
- 3. Motor eléctrico: función rampage, paso de velocidades y rodaje en modo ZEV

Potencias máximas disponibles: 120 KW / 163 CV (térmico)  
20 KW / 27 CV (eléctrico)  
Total: 120 KW / 163 CV

Velocidad máxima en modo todo eléctrico: 70 Km/h

## ESTRATEGIAS Hybrid4

### Funcionamiento modo AUTO



#### En el **modo AUTO**

- › La función STOP AND START está activa en esta posición del selector de modo Híbrido
- › En circulación, en esta posición de selector es posible pasar a *Cero Emisión Vehículo* (utilización de la máquina eléctrica de tracción exclusivamente).

En este modo, se utiliza una cartografía que ofrece el mejor compromiso (térmico y/o eléctrico) en términos de consumo de carburante.

En otras situaciones, en esta posición del selector, se produce un nuevo arranque automático del motor térmico:

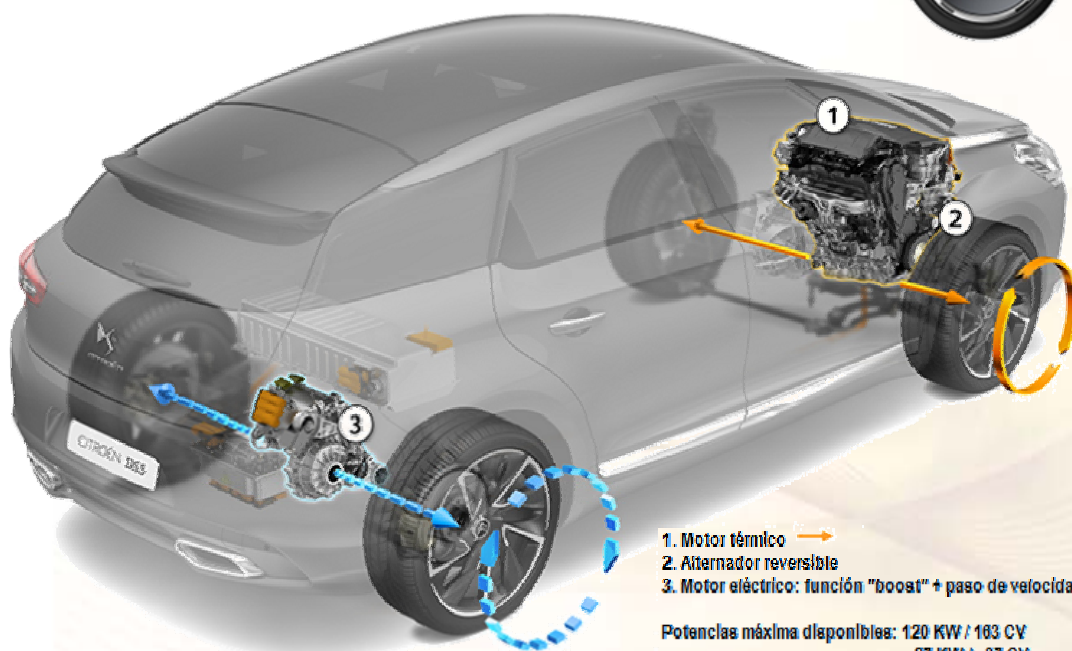
- › Selector de velocidades en posición "N" y pedal de acelerador pisado a 100% (deseo de arranque motor térmico por parte del usuario, por ejemplo, para forzar una recarga de la batería de tracción, un control de contaminación...).
- › Selector de velocidades en posición "M" y velocidad vehículo superior a 2 km/h o pedal de freno suelto.
- › Selector de velocidades en posición "M" o "A" y solicitud de cambio de velocidad con las levas en el volante.



Las informaciones de esta página se dan a título indicativo.  
Pueden variar en función del software de los calculadores de la cadena de tracción Hybrid4.

# ESTRATEGIAS Hybrid4

## CITROËN DS5 Hybrid4 MODO Sport



- 1. Motor térmico →
  - 2. Alternador reversible
  - 3. Motor eléctrico: función "boost" + paso de velocidades →
- Potencias máxima disponibles: 120 KW / 163 CV  
27 KW / 37 CV  
Total: 147 KW / 200 CV

## ESTRATEGIAS Hybrid4

### Funcionamiento modo SPORT



#### En el **modo SPORT**

- › La función STOP AND START está activa en esta posición del selector de modo Híbrido.
- › El motor térmico es privilegiado para asegurar el aumento en régimen.

En fuerte aceleración, la batería de tracción y el motor térmico serán funcionales.

El nuevo arranque automático del motor térmico se produce:

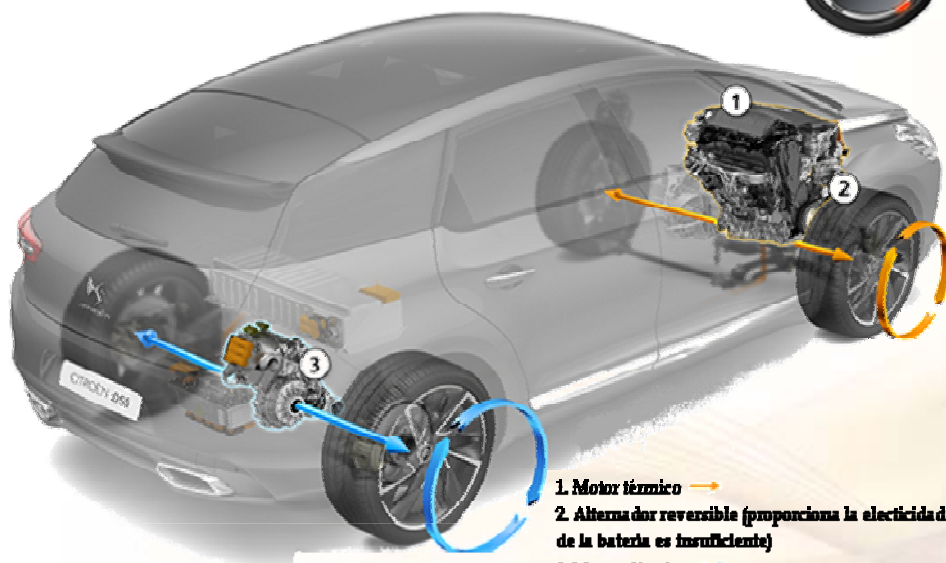
- › Velocidad vehículo superior a 2 km/h o pedal de freno suelto con el selector de velocidades en otra posición que no sea N.
- › Selector de velocidades en posición "N" y pedal de acelerador pisado a 100%.
- › Selector de velocidades en posición "M" o "A" y solicitud de cambio de velocidad con las levas en el volante.



Las informaciones de esta página se dan a título indicativo.  
Pueden variar en función del software de los calculadores de la cadena de tracción Hybrid4.

## ESTRATEGIAS Hybrid4

CITROËN DS5 Hybrid4 MODO 4WD



- 1. Motor térmico →
- 2. Alternador reversible (proporciona la electricidad cuando la carga de la batería es insuficiente)
- 3. Motor eléctrico →

Potencias máximas disponibles: 120 KW / 163 CV (térmico)  
20 KW / 27 CV después 8 KW / 11 CV (eléctrico)  
Total: 140 KW / 190 CV



Las informaciones de esta página se dan a título indicativo.  
Pueden variar en función del software de los calculadores de la cadena de tracción Hybrid4.



## ESTRATEGIAS Hybrid4

### Funcionamiento modo 4WD



En el **modo 4WD**:

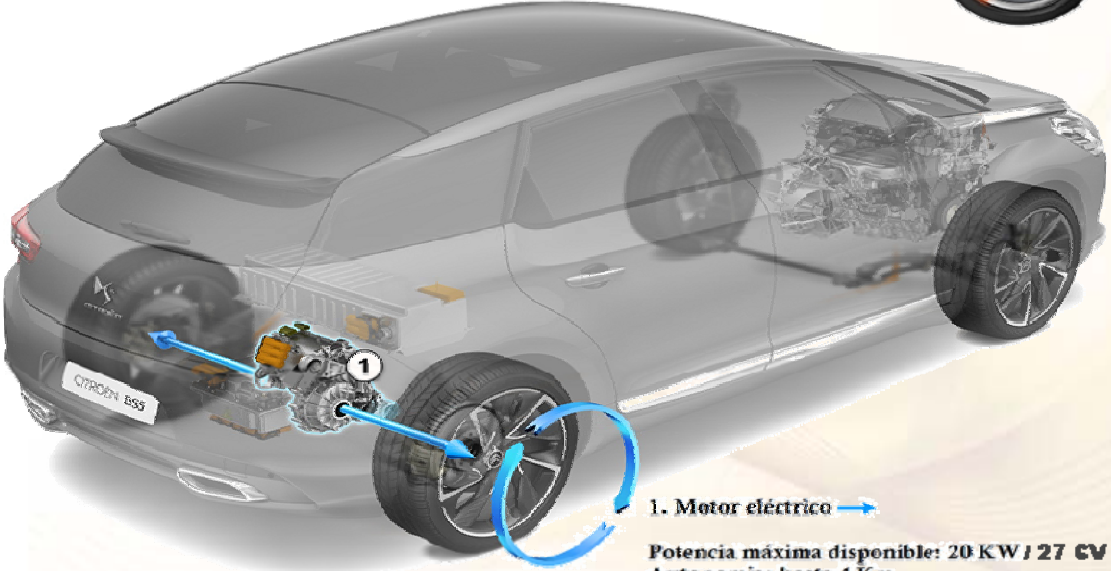
- › La función STOP AND START está desactivada.
- › Se utiliza el motor térmico para la tracción y la máquina eléctrica de tracción para la propulsión del vehículo.

Al pasar a este modo hay:

- › Una puesta en funcionamiento del motor térmico (si el vehículo estaba en *Cero Emisión Vehículo*).
- › Mantenimiento en funcionamiento del motor térmico.

# ESTRATEGIAS Hybrid4

## CITROËN DS5 Hybrid4 MODO ZEV



**1. Motor eléctrico** →  
**Potencia máxima disponible: 20 KW / 27 CV**  
**Autonomía: hasta 4 Km**  
**Velocidad máxima en modo eléctrico: 60 Km/h**  
**(umbral de puesta en marcha del motor térmico)**

## ESTRATEGIAS Hybrid4

### Funcionamiento modo ZEV



En el **modo ZEV** (*Cero Emisión Vehículo*):

- › La función STOP AND START está desactivada.
- › Se utiliza sólo la máquina eléctrica de tracción para hacer avanzar el vehículo.

#### Particularidades de funcionamiento:

- › Al pasar a este modo, si el estado de la carga de la batería de tracción tiene menos de 4 barras en la pantalla multifunciones (y combinado), el indicador luminoso del selector pasará automáticamente a modo AUTO y aparecerá un mensaje "Modo eléctrico actualmente indisponible".
- › A una velocidad del vehículo superior a 60 km/h (aproximadamente) se desactiva el modo ZEV y el selector de modo Híbrido pasa a modo AUTO.

- › Si las condiciones (ver páginas siguientes) no permiten activar el modo ZEV, aparece el mensaje: "**modo eléctrico indisponible**" en la pantalla matricial del combinado y el selector pasa de modo ZEV a modo AUTO



En todos los modos, la máquina eléctrica de tracción se desacopla por encima de 120 km/h. Ya no hay más aportación eléctrica en estas velocidades, ya que es el motor térmico el que ofrece el mejor rendimiento. Esto permite privilegiar el consumo de carburante.

## ESTRATEGIAS Hybrid4

### Condiciones de nuevo arranque motor térmico (1/2)

Ciertas condiciones requieren mantener el funcionamiento del motor térmico.

#### **En una solicitud del conductor de aceleración prolongada e importante:**

- › Se da la prioridad a la solicitud de par suministrado por el motor térmico.

#### **Para mantener el confort térmico en el habitáculo:**

- › En caso de utilización de la función desempañado.
- › Temperatura exterior inferior a  $-5^{\circ}\text{C}$ .
- › Climatización activada y gran diferencia entre temperatura habitáculo y temperatura exterior.
- › Cuando la temperatura de habitáculo varía  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  respecto a la temperatura interior solicitada por el conductor.

#### **Si la batería de tracción tiene un estado de carga inferior a 4 barras:**

- › El deseo es garantizar una autonomía mínima.

#### **Cuando la altitud es superior a 1500 m:**

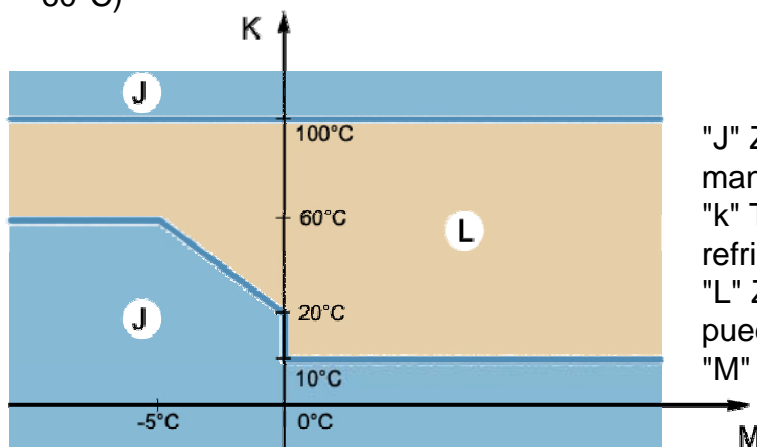
- › La bomba de vacío eléctrica es ineficaz a esta altitud para conservar las prestaciones habituales de frenado.

#### **Si la temperatura de agua motor está fuera de tolerancia:**

El calculador de control Híbrido tiene en cuenta la temperatura de líquido de refrigeración del motor y la temperatura de aire admisión para autorizar o no la parada automática del motor térmico.

Las zonas en que el motor térmico no puede cortarse están asociadas a los siguientes casos:

- › Riesgo de congelación del reciclado de aceite "Blow-By" (Referencia de temperatura de líquido de refrigeración si la temperatura del aire es inferior a  $0^{\circ}\text{C}$ ).
- › Si la temperatura de agua motor alcanza los  $110^{\circ}\text{C}$ , (problema de refrigeración), el nuevo arranque motor térmico permite protegerlo.
- › Gestión de la relación prestaciones/contaminación (Temperatura del líquido de refrigeración inferior a  $10^{\circ}\text{C}$ ).
- › Protección de los órganos alta presión de gasoil (Temperatura carburante superior a  $60^{\circ}\text{C}$ )



"J" Zona en que el motor térmico se mantiene en funcionamiento.

"k" Temperatura del líquido de refrigeración del motor térmico.

"L" Zona en que el motor térmico puede cortarse.

"M" Temperatura de aire de admisión.

## ESTRATEGIAS Hybrid4

### Condiciones de nuevo arranque motor térmico (2/2)

Otras condiciones requieren mantener el funcionamiento del motor térmico:

#### **Al utilizar el vehículo después de un estacionamiento prolongado en una zona soleada:**

- Se considera que después de este tipo de estacionamiento, la temperatura habitáculo es alta y, por lo tanto, no permite una refrigeración óptima de la batería de tracción.

#### **En la utilización del vehículo en una pendiente pronunciada (cuesta arriba de aproximadamente 10%):**

- El modo *Cero Emisión Vehículo* no está activo ya que potencialmente hay riesgo de destrucción de la máquina eléctrica de tracción y del calculador de control Híbrido (baja velocidad con una gran solicitud de par y una aceleración baja).

#### **En la regeneración del filtro de partículas:**

- La prioridad es hacer subir la temperatura del filtro de partículas.

#### **Si el nivel de carburante es demasiado bajo (más de un litro y medio consumido de la reserva):**

- Después del encendido del testigo en el combinado y del mensaje "nivel carburante bajo".

#### **Falta de vacío en el circuito de vacío:**

- Se trata de asegurar la asistencia necesaria en el frenado del vehículo.



Las informaciones de esta página se dan a título indicativo. Pueden variar en función del software de los calculadores de la cadena de tracción Hybrid4.



Remitirse a la documentación: Principios de funcionamiento: Cadena de tracción híbrida (Diesel ) ([Ref, Método D4FA0102P0](#)) y seleccionar Gestión de los modos de tracción: ([Ref, Método D4EA04NUP0](#))

## ESTRATEGIAS Hybrid4

### Funcionamiento en todos los modos



### Recuperación de energía

En todos los modos del selector, la máquina eléctrica de tracción procede a la recuperación de energía en fase de deceleración y / o frenado.

En esta fase, observamos un freno motor importante en comparación con el vehículo térmico equipado con la misma motorización.

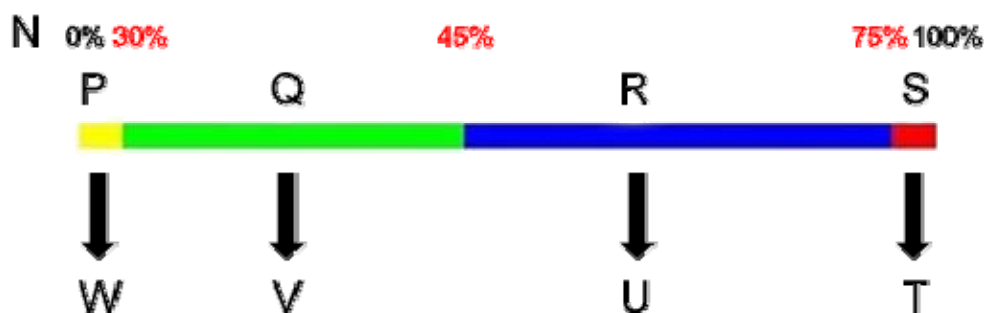
### Temporización de 5 segundos entre cada STOP and START

Se observa una temporización de 5 segundos entre cada parada automática y nuevo arranque automático para conservar un buen confort de conducción. Excepto la solicitud del usuario de pasar a modo "ZEV".

### Desacoplamiento del motor eléctrico.

En todos los modos del selector, el motor eléctrico se desacopla por encima de los 120 km/h (Modos Auto / Sport / 4WD). No hay aporte eléctrico en estas velocidades ya que es el motor térmico es el que ofrece el mejor rendimiento. Esto permite optimizar el consumo de carburante.

### Repercusión de la carga de la batería de tracción en los modos de circulación



"N" Porcentaje de carga de la batería alta tensión.

"P" Zona de arranque inminente del motor térmico.

"Q" Zona umbral de utilización de la batería de tracción en modo 100% eléctrico ("ZEV").

"R" Zona corriente de utilización del vehículo híbrido.

"S" Zona de recuperación de energía.

"W" Indicación en el tablero de a bordo "0 segmentos".

"V" Indicación en el tablero de a bordo "de 1 a 3 segmentos".

"U" Indicación en el tablero de a bordo "de 4 a 7 segmentos".

"T" Indicación en el tablero de a bordo "8 segmentos".

## ESTRATEGIAS Hybrid4



### Puntos a recordar

- › Estrategias de funcionamiento en función de la posición del selector de modo
- › Condiciones de re arranque automático



## DIAGNÓSTICO

Para facilitar un diagnóstico en un vehículo Híbrido, hay que respetar varias reglas:

Parar todos los equipos (climatización, calefacción...)

- › En la medida de lo posible, tener la batería de tracción cargada al máximo
- › Para hacer arrancar el motor térmico, se necesita un breve apoyo del pedal de acelerador, cualquiera que sea la posición del selector modo Híbrido
- › Seleccionar la posición 4 ruedas motrices para forzar que el motor térmico esté en funcionamiento si no está cargada la batería de tracción



- › No hacer ninguna medida en la red alta tensión.
- › Poner en seguridad el vehículo para cualquier intervención en un órgano de alta tensión.

Los calculadores que administran todo el vehículo son los calculadores de control Híbrido 1 y 2.

Debido a ello, puede que los códigos de defectos presentes en los calculadores también estén presentes en los 2 calculadores de control Híbrido.



## DIAGNÓSTICO

Existen varios ruidos de definición específicos DS5 Hybrid4:

- › Ruido de sirena del reductor
- › Ruido de "metro" de la máquina eléctrica de tracción
- › Ruido del impulsor de la batería de tracción
- › Ruido de accionadores MCP
- › Ruido de bomba aerotermo

Para estos ruidos de definición existen argumentos cliente:

### **Reductor:**

El ruido de sirena del reductor puede escucharse principalmente en modo ZEV debido a la ausencia de ruido del motor térmico.

Este ruido da una indicación del régimen y, por lo tanto, de la velocidad vehículo.

Se debe hacer notar que en deceleración se puede escuchar la máquina eléctrica de tracción ya que ésta funciona en modo recuperación de energía: el ruido que escucha el cliente da una indicación sobre la recarga de baterías en curso.

### **Máquina eléctrica de tracción:**

Este ruido es el ruido de funcionamiento normal de un funcionamiento de un motor eléctrico.

### **El impulsor:**

Sirve para regular la temperatura de la batería con la finalidad de:

- › Mantener dentro de un rango de temperatura en el que sus prestaciones son óptimas.
- › Reducir su temperatura media y así limitar su envejecimiento.

El impulsor puede funcionar incluso durante las fases de parada del vehículo si la temperatura batería es superior a un umbral considerado desfavorable para sus prestaciones o para su duración.

Esto permite estabilizar la temperatura batería, incluso reducirla ligeramente según las situaciones de funcionamiento.

# DIAGNÓSTICO

Para estos ruidos de definición existen argumentos cliente:

## **Ruido de accionadores MCP:**

Ruido en 1ª velocidad que puede escucharse en el caso de que el motor diésel esté parado.

Este funcionamiento es necesario para anticipar un arranque del motor diésel.

## **Ruido de bomba aerotermo:**

El circuito está activo incluso cuando el motor térmico está parado para conservar el confort térmico (creación de frío o de calor) de los ocupantes en el habitáculo. Es esta bomba la que escucha el cliente. Este ruido habitualmente es cubierto por el motor térmico.

## **Ruido MCP:**

Zumbido compartimento motor o silbido al abrir una puerta o al cerrarla.

Por una cuestión de rapidez de paso de las velocidades (respecto a una caja pilotada tipo MA-P), la caja MCP utiliza un grupo electrohidráulico, que es activado incluso cuando el motor térmico está parado con el fin de preparar la caja (preselección de la relación ideal) en el próximo re arranque del motor térmico. Es el motor eléctrico de la MCP lo que escucha el cliente.

## DIAGNÓSTICO

Existen varios ruidos transversales (sin Hybrid4) pero amplificados en Hybrid4:

- › Ruido de bombeo turbo
- › Ruido del impulsor de climatización
- › Ruido de las trampillas de climatización

Para estos ruidos de definición existen argumentos cliente:

### **Ruido de bombeo turbo:**

Cuando hay una carga elevada, el motor diésel tiene una necesidad importante de aire, que es asegurada por la rotación a muy alta velocidad del turbocompresor. Al levantar el pie bruscamente después de una fuerte aceleración, la inercia de rotación del turbo crea una sobrepresión en la línea de aire. El ruido escuchado corresponde a la distensión de esta sobrepresión.

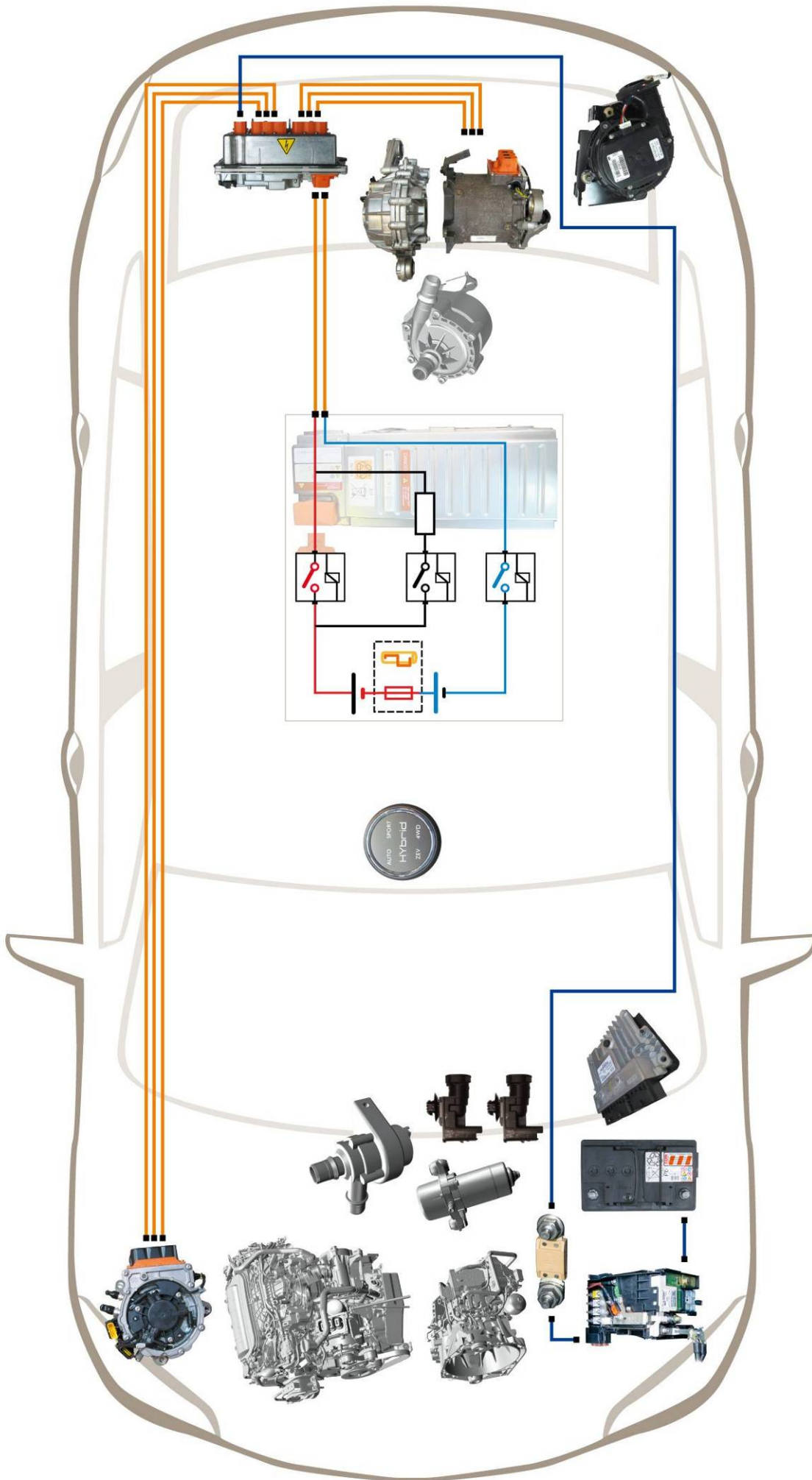
### **Ruido del impulsor de climatización:**

El circuito está activo incluso cuando el motor térmico está parado para conservar el confort térmico (creación de frío o de calor) de los ocupantes en el habitáculo. Este ruido es el que el cliente escucha, normalmente es atenuado por el ruido del motor térmico.

### **Ruido de las trampillas de climatización:**

El circuito está activo incluso cuando el motor térmico está parado para conservar el confort térmico (creación de frío o de calor) de los ocupantes en el habitáculo. Las trampillas pilotadas por los motorreductores pueden consecuentemente estar activas

# DIAGNÓSTICO



— Tensión red de servicio



— 200 V Continuo



— 200 V Trifásico



GRACIAS POR SU ATENCIÓN



CRÉATIVE TECHNOLOGIE

