

## Accionamiento híbrido

La propulsión híbrida combina el motor de combustión con una unidad de propulsión eléctrica y hace referencia a la combinación de diferentes tecnologías de propulsión.

### Función

La propulsión híbrida combina el motor de combustión con una unidad de propulsión eléctrica y hace referencia a la combinación de diferentes tecnologías de propulsión. La interacción de componentes de sistemas de última generación ha hecho posible integrar la propulsión híbrida en vehículos de serie aptos para el uso diario con una impresionante autonomía y alta eficiencia.

### Componentes de un vehículo híbrido

Un vehículo híbrido suele constar de los siguientes componentes del sistema:

#### E-máquina

La pieza central de un vehículo moderno con propulsión híbrida es la llamada "e-máquina". Ésta tiene dos funciones:

- Como motor, acciona el vehículo eléctricamente.
- Como generador, ayuda a convertir la energía cinética en energía eléctrica durante el frenado.

#### Inversor

El inversor, también conocido como electrónica de potencia, es el enlace entre la batería y el motor eléctrico. Convierte la tensión continua de la batería de alto rendimiento en tensión alterna.

### Sistema de frenado regenerativo cooperativo

En el frenado convencional, la energía de frenado del vehículo se genera a partir del combustible. A continuación, ésta se convierte en calor y se pierde. El sistema de frenado regenerativo cooperativo garantiza que se recupere la mayor cantidad posible de energía de frenado y se almacene en forma de energía eléctrica. El generador se utiliza para decelerar el vehículo. Los frenos clásicos de las ruedas sólo se utilizan cuando la necesidad de frenado supera el potencial del generador. El sistema de frenado regenerativo cumple los mismos requisitos de seguridad que los sistemas de frenado convencionales.

---

## Batería de alto voltaje

La batería de alto voltaje suministra energía eléctrica al motor eléctrico durante la conducción eléctrica. Durante la conducción con motor de combustión y durante el frenado regenerativo, se carga con el motor eléctrico. Se utilizan baterías de iones de litio seguras, potentes y de alta calidad con un sistema de gestión de la batería.

## Tipos de sistema de accionamiento híbrido

Se suele distinguir entre los siguientes tipos de propulsión híbrida, en función de sus prestaciones:

### Híbrido suave

Los híbridos suaves utilizan la potencia combinada del motor de combustión y el accionamiento eléctrico como función de "refuerzo". Es decir, el motor eléctrico apoya al motor de combustión, por ejemplo, al acelerar. Con esta variante híbrida, no es posible conducir exclusivamente de forma eléctrica.

### Híbrido fuerte

Con esta variante híbrida es posible la conducción puramente eléctrica en distancias cortas.

### Híbrido enchufable

Con esta variante híbrida, la conducción eléctrica también es posible en distancias más largas.

## Tipos de accionamiento

Existen varias opciones de tipos de propulsión para los vehículos con propulsión híbrida. Estos son los tipos de accionamiento posibles:

### Accionamiento en serie

El motor de combustión acciona un generador. A su vez, el motor eléctrico utiliza esta energía eléctrica del generador para accionar el vehículo. La presión de potencia se produce en serie: Motor de combustión, generador, motor

### Accionamiento en paralelo

---

Tanto el motor de combustión como el motor eléctrico accionan las ruedas motrices. La potencia se añade a las unidades de accionamiento. El flujo de potencia tiene lugar en paralelo desde el motor de combustión y/o el motor eléctrico.

### **Accionamiento Power-Split**

El accionamiento power-split combina los conceptos en serie y en paralelo. En este caso, la propulsión puede ser proporcionada por el motor eléctrico solo (conversión de energía en serie utilizando el motor de combustión y el generador) o por el motor eléctrico con un motor de combustión en paralelo.

### **Extensión de la autonomía**

Otra opción de la tecnología híbrida es el uso de un extensor de autonomía. Se trata de un pequeño motor de combustión con un generador. Cuando la batería está descargada, suministra la energía para la propulsión eléctrica.

En los vehículos con extensor de autonomía, la propulsión eléctrica es aún más potente y permite una conducción puramente eléctrica. La autonomía es suficiente para cubrir las necesidades medias de movilidad diaria. La autonomía de la conducción puramente eléctrica es de unos 80 kilómetros. En trayectos más largos, el extensor de autonomía garantiza una mayor autonomía recargando la batería.

Los vehículos eléctricos con extensor de autonomía tienen los siguientes componentes:

- Accionamiento del eje eléctrico
- Inversor
- Cargador
- Sistema de frenado regenerativo cooperativo
- Batería de alto voltaje
- Extensor de autonomía (motor de combustión, a menudo diseñado como motor Wankel)

El extensor de autonomía tiene las siguientes ventajas:

- Reduce el consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub> hasta en un 90
- Ofrece una "garantía de movilidad".
- Mayor placer de conducción gracias al efecto boost del motor eléctrico
- Recirculación de la energía de frenado
- Sin emisiones sonoras

## **Seguridad**

---

El sistema de alta tensión de los vehículos con propulsión híbrida está diseñado de tal manera que el conductor no puede entrar en contacto con él en circunstancias normales. Por razones de seguridad, los trabajos en vehículos con propulsión híbrida sólo pueden ser realizados por especialistas con los conocimientos pertinentes del sistema y cualificaciones adicionales específicas, como un curso de formación en alta tensión.

No sólo los especialistas de los talleres reciben cada vez más formación sobre accionamientos híbridos. Las organizaciones de socorro, como los servicios de rescate, los bomberos, la THW y las empresas de remolque, también están recibiendo formación adicional en este ámbito. De este modo, se minimizan los peligros adicionales que pueden surgir para los socorristas al recuperar vehículos con propulsión híbrida implicados en accidentes. La batería de alto voltaje también está encapsulada para que no pueda suponer ningún peligro adicional en caso de accidente.

## Protección del medio ambiente

El motor eléctrico descarga al motor de combustión, especialmente en situaciones de consumo de combustible superior a la media, como al arrancar y acelerar. De este modo, contribuye a reducir el consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub>, así como las emisiones contaminantes. En comparación: un propulsor convencional consume hasta un 25% más de combustible. Además, los vehículos con propulsión puramente eléctrica apenas producen ruido. Esto reduce en gran medida la carga sobre el medio ambiente.



MAHLE

ZF Services España, S.L.U.

BorgWarner



Valeo

Delphi

Bosch

Fuente: <https://www.mi-lexicon-coche.es/diccionario/propulsion-bev/accionamiento-hibrido>