

Jornadas de innovaciones 2014 de BMW Group: nuevas tecnologías de sistemas de propulsión. Índice.



1. Jornadas de innovaciones 2014 de BMW Group: nuevas tecnologías de sistemas de propulsión. (Introducción)	2
2. La berlina selecta más exitosa del mundo. Ahora como vehículo híbrido eléctrico enchufable: el prototipo del BMW Serie 3 híbrido.	4
3. Mayor prioridad para la conducción con el motor eléctrico: tecnología Power eDrive y Twin Power Turbo, el futuro del sistema híbrido eléctrico enchufable.	8

1. Jornadas de innovaciones 2014 de BMW Group: nuevas tecnologías de propulsión. (Introducción)

Desde que se lanzaron al mercado los modelos BMW i3 y BMW i8, es posible conducir un automóvil de carácter selecto sin generar emisiones nocivas. Los dos modelos fueron concebidos desde un principio como coche puramente eléctrico y, respectivamente, como coche híbrido eléctrico enchufable. La tecnología BMW eDrive cumple la promesa de la marca de disfrutar de la conducción y, al mismo tiempo, de reducir el consumo y las emisiones de CO₂, llegando hasta la conducción local libre de emisiones utilizando únicamente el motor eléctrico. De esta manera, la marca aplica de la forma más consecuente su propia estrategia de desarrollo EfficientDynamics.

EfficientDynamics es el criterio que desde hace 15 años determina el trabajo de desarrollo de nuevos modelos del BMW Group. Gracias a esta estrategia, fue posible presentar vehículos especialmente eficientes, provistos de sistemas de propulsión dinámicos con sistema inteligente de gestión de energía. EfficientDynamics hace posible que las marcas BMW y MINI puedan ofrecer actualmente automóviles de carácter selecto, que en sus respectivos segmentos se distinguen por ofrecer una relación especialmente favorable entre prestaciones y consumo de combustible. Ningún otro fabricante fue capaz de reducir de manera más rápida y contundente los valores de consumo y de emisiones que BMW Group.

Efficient Dynamics: cartera de productos variable, optimización continua.

BMW Group apuesta por una cartera de productos amplia y variable, tanto en lo que se refiere a sus modelos, como también en relación con la tecnología de propulsión utilizada en ellos. De esta manera, BMW Group está preparado para enfrentarse a los retos que le deparará el futuro. Estos retos consisten en las exigencias que los clientes plantearán con respecto a la movilidad, así como a los criterios que se aplicarán en las leyes y en las condiciones generales que definirá la sociedad. La gama de las soluciones hechas a medida incluye lo siguiente:

- Automóviles altamente eficientes, con motores de combustión optimizados
- Vehículos puramente eléctricos, para el tráfico diario en las grandes ciudades
- Modelos híbridos eléctricos enchufables para recorrer distancias largas

Tanto los motores de combustión con tecnología TwinPower Turbo, como también los motores eléctricos, acumuladores y sistemas de gestión energética para coches eléctricos e híbridos enchufables, desarrollados en concordancia con los criterios de BMW eDrive, son objeto de un constante trabajo de optimización en concordancia con la estrategia EfficientDynamics. Además, a largo plazo BMW Group también prevé el desarrollo de la tecnología de pilas de combustible con hidrógeno como fuente energética.

Aplicación de la tecnología eDrive en modelos de BMW.

El BMW i8 brilla por sus altas prestaciones, propias de un coche deportivo, y, a la vez, destaca por sus bajos niveles de consumo, correspondientes a un coche pequeño. Su sistema híbrido eléctrico enchufable cumple los criterios más exigentes en relación con dinamismo, eficiencia, uso diario y calidad, acentuando de esta manera el liderazgo tecnológico de la empresa en el sector del desarrollo de sistemas de propulsión. A largo plazo, BMW Group tiene la intención de trasladar la tecnología eDrive a todos los modelos de las marcas que forman el núcleo del grupo.

Las cualidades del sistema híbrido tipo plug-in del BMW i8 se explican por la combinación de la tecnología eDrive y de la tecnología TwinPower Turbo. La coordinación precisa entre el motor de combustión y el motor eléctrico desemboca en una entrega de potencia propia de la marca, que permite experimentar vivencias intensas al volante y, a la vez, conducir de manera muy eficiente en el tráfico vial cotidiano. Los amplios conocimientos técnicos de BMW Group también se ponen de manifiesto en el sistema inteligente de gestión de la energía, que se adapta a las circunstancias de la conducción. Concretamente, el BMW i8 activa, por ejemplo, el sistema de tracción total en función de las condiciones de la calzada. La función de impulsión del motor eléctrico se activa para ayudar al motor de combustión durante las fases de aceleración. La energía de frenado se aprovecha para cargar la batería de alto voltaje. Otro de los rasgos especiales del sistema consiste en que el alternador de alto voltaje adicional, montado sobre el eje posterior, alimenta corriente al acumulador de alto voltaje durante las fases de conducción a velocidades constantes o durante las fases de aceleración elevando el punto de carga, de manera que se van creando reservas de energía que se aprovechan posteriormente para conducir únicamente con el motor eléctrico.

Esta tecnología híbrida tipo plug-in ya se mostró en el BMW Concept X5 eDrive durante el salón internacional del automóvil de Fráncfort (IAA) del año 2013.

Esta tecnología se combinó por primera vez en ese modelo con el sistema inteligente de tracción total BMW xDrive. En estas condiciones, el Sports Activity Vehicle logró combinar deportividad, eficiencia con una extraordinaria capacidad de tracción y versatilidad. Este vehículo es capaz de acelerar de 0 a 100 km/h en menos de siete segundos. Además, el BMW Concept X5 puede recorrer hasta 30 kilómetros utilizando únicamente el motor eléctrico. Su consumo promedio es de aprox. 3,8 litros a los 100 kilómetros (aprox. 90 gramos de CO₂ por kilómetro) según ciclo de pruebas UE, por lo que establece un nuevo listón de referencia en este segmento automovilístico.

Informaciones más detalladas sobre el consumo oficial de combustible, las emisiones oficiales de CO₂ y sobre el consumo de corriente eléctrica de automóviles nuevos constan en el «Leitfaden über Kraftstoffverbrauch, die CO₂-Emissionen und den Stromverbrauch neuer Personenkraftwagen» («Manual sobre consumo de combustible, emisiones de CO₂ y consumo de corriente de automóviles nuevos»), disponible en diversos puntos de venta, así como en la sede de DAT (Deutsche Automobil Treuhand GmbH; dirección: Hellmuth-Hirth-Str. 1, 73760 Ostfildern-Scharnhausen, Alemania) y en su página web (archivo disponible en idioma alemán): <http://www.dat.de/en/offers/publications/guideline-for-fuel-consumption.html> LeitfadenCO₂ (GuíaCO₂) (PDF – 2,7 MB).

2. La berlina selecta más exitosa del mundo. Ahora como vehículo híbrido enchufable: el prototipo del BMW Serie 3 híbrido.

La gran versatilidad de la tecnología híbrida tipo plug-in permite considerar diversos conceptos automovilísticos. De esta manera, la pronta difusión de esta tecnología de propulsión en la gama de modelos de la marca BMW se transforma en una opción realista. El prototipo BMW Serie 3 híbrido tipo plug-in permite anticipar lo que podrá ser el placer de conducir de manera eficiente la berlina de carácter selecto más exitosa del mundo.

En el prototipo BMW Serie 3 híbrido tipo plug-in se utiliza un motor de gasolina de cuatro cilindros de la nueva generación de EfficientDynamics con tecnología TwinPower turbo, combinado con un motor eléctrico. De esta manera, el coche tiene prestaciones comparables a un modelo de seis cilindros de la serie 3 de BMW, pero, al mismo tiempo, consume considerablemente menos. La potencia total del sistema híbrido eléctrico enchufable es de aproximadamente 245 CV. El par motor máximo puede llegar a ser de unos 400 Nm. Gracias a estos valores y a la función de impulsión claramente perceptible que tiene el motor eléctrico durante las fases de aceleración, el conductor puede experimentar intensas vivencias conduciendo dinámicamente en el tráfico cotidiano. El consumo promedio es de aproximadamente 2 litros a los 100 kilómetros, y las emisiones de CO₂ son de más o menos 50 gramos por kilómetro. El coche puede conducirse a una velocidad de hasta 120 km/h utilizando únicamente el motor eléctrico, y la autonomía eléctrica es de alrededor de 35 kilómetros.

El sistema híbrido eléctrico enchufable de la berlina de la serie 3 de BMW: sistema básico óptimo, componentes de avanzada tecnología del sistema de propulsión, eficiencia máxima.

La berlina de la serie 3 de BMW es ideal para el desarrollo de un vehículo híbrido eléctrico enchufable ejemplarmente eficiente y especialmente dinámico al mismo tiempo. Este modelo, provisto únicamente con un motor de combustión convencional, ya es capaz de establecer un listón de referencia en materia de dinamismo y bajo consumo entre los automóviles más selectos del segmento medio. Ello se debe, entre otros, al uso inteligente de materiales ligeros, a las propiedades aerodinámicas más eficientes del segmento, así como a la aplicación de numerosas soluciones de la tecnología BMW EfficientDynamics en las versiones fabricadas en serie.

El motor de combustión utilizado en el BMW Serie 3 híbrido tipo plug-in se basa en el motor de gasolina de cuatro cilindros con tecnología TwinPower Turbo, que mereció dos veces el premio "International Engine of the Year". Este propulsor se distingue por su deportiva entrega de la potencia, su funcionamiento extremadamente sedoso, así como por su extraordinario grado de eficiencia. El motor eléctrico y su electrónica funcional provienen directamente de la tecnología eDrive, ya utilizada en los modelos BMW i3 y BMW i8. La energía que consume el motor eléctrico proviene de una batería de ión-litio. Para desarrollar el acumulador de alto voltaje específico de este modelo, incluyendo el sistema de gestión de la batería, así como para concebir el sistema de refrigeración directa altamente eficiente, se recurrió a los conocimientos especializados adquiridos durante el trabajo de desarrollo de los modelos de BMW i. El acumulador de energía puede cargarse en cualquier toma de corriente doméstica, y está montado debajo del espacio del maletero, es decir, en una zona especialmente protegida frente a posibles impactos.

La electrónica funcional se ocupa de un convertidor refrigerado por líquido para el accionamiento del motor eléctrico, del abastecimiento de la energía proveniente del acumulador de alto voltaje a la red de a bordo y, además, del control central de las funciones específicas del sistema híbrido. En el caso del prototipo BMW Serie 3 híbrido tipo plug-in, el momento de impulsión de ambos motores se transmite a las ruedas posteriores a través de una caja de cambios Steptronic de 8 marchas que contribuye adicionalmente a la eficiencia del sistema de propulsión completo, tal como sucede en los demás modelos de la marca BMW que están equipados con motores convencionales.

La posible integración del sistema híbrido tipo plug-in ya se tiene en cuenta actualmente durante el trabajo de desarrollo de nuevos modelos de las marcas BMW y MINI. De esta manera se tiene, entre otros, la seguridad que los futuros modelos provistos de un sistema híbrido se distinguirán por ser coches perfectamente apropiados para el uso diario, también si se los compara con el modelo básico con sistema de propulsión convencional. En el caso del prototipo BMW Serie 3 híbrido tipo plug-in, lo dicho significa que el volumen del maletero sólo se reduce mínimamente en comparación con el espacio que ofrece el compartimiento de carga de la berlina de la serie 3 de BMW, provista de un sistema de propulsión convencional. Por lo tanto, se mantiene plenamente la versatilidad que significa disponer de los respaldos abatibles de los asientos traseros. Este desarrollo flexible de la tecnología, considerando las opciones del futuro, también implica que el sistema híbrido se puede combinar sin problema alguno con la caja de cambios Steptronic de ocho marchas.

Gestión inteligente de la energía, con control del sistema de propulsión según lo exija la situación.

Con la tecla de la función Driving Experience Control, que se encuentra en la consola central, igual que en los actuales modelos de serie de BMW, también es posible seleccionar un modo de conducción en el BMW Serie 3 híbrido tipo plug-in que se adapte a las preferencias del conductor y a las circunstancias de la conducción. Pulsando la tecla, es posible activar los modos CONFORT, SPORT y ECO PRO. De esta manera se activan funciones de reglaje de la suspensión y se seleccionan las características de cambio de marchas de la caja Steptronic de ocho marchas, por lo que también se modifica la estrategia de funcionamiento del sistema híbrido.

En modo de CONFORT, que logra establecer una relación equilibrada entre confort y eficiencia, aunque siempre considerando el dinamismo que distingue a todos los modelos de la marca, se controla el funcionamiento del motor eléctrico de tal manera que contribuya a un estilo de conducción relajado y de bajo consumo. Y si es necesario, el motor eléctrico se suma al funcionamiento del motor de combustión, logrando una entrega superior de potencia. En el modo SPORT se le concede preferencia a máximas prestaciones, aprovechando la potencia total que aportan los dos motores. Estando activado este modo, los dos motores funcionan permanentemente. Por lo tanto, el conjunto propulsor reacciona de inmediato a cualquier movimiento del pedal del acelerador. Si se activa el modo ECO PRO, se aprovecha al máximo el potencial de eficiencia que ofrece el sistema eléctrico. Gracias a la función híbrida inteligente, se optimiza la eficiencia al combinar el funcionamiento del motor eléctrico con el del motor de combustión. El sistema especialmente eficiente de gestión energética es el resultado del sistema de control específico de la potencia que consumen diversos equipos de confort, entre ellos, el climatizador, así como la calefacción de los asientos y de los espejos retrovisores exteriores. Estas medidas también contribuyen a maximizar la autonomía.

El conductor puede activar la función MAX eDrive, específica del sistema híbrido tipo plug-in. Con esta función se activa la conducción puramente eléctrica y localmente exenta de emisiones. También es posible elegir el modo SAVE Battery. Con este modo se mantiene constante el nivel de capacidad de la batería o, respectivamente se eleva su nivel de carga para que sea, como mínimo, de cincuenta por ciento. En caso necesario, esta energía puede aprovecharse, por ejemplo, para conducir únicamente con electricidad ciertos recorridos en el tráfico urbano.

El prototipo BMW Serie 3 híbrido tipo plug-in cuenta, además, con un asistente previsor específico del sistema híbrido, integrado en el navegador. Esta función de asistencia considera el nivel de carga de la batería, así como

la trayectoria a recorrer, posibles límites de velocidad y la densidad del tráfico para controlar el sistema de propulsión según sea oportuno.

Esta función es la expresión más consecuente y reciente de la combinación entre BMW EfficientDynamics y la tecnología BMW ConnectedDrive. Si se opta por utilizar el navegador para un guiado activo hacia el destino, el sistema agrega la información correspondiente al trayecto por recorrer para que la unidad de control del sistema de propulsión procese los datos respectivos. Al hacerlo, el sistema recurre a los datos estáticos del mapa interactivo (por ejemplo, limitaciones de velocidad, informaciones sobre pendientes), así como a las informaciones que en tiempo real se reciben a través del sistema RTTI (Real Time Traffic Information - RTTI). La gestión previsor de la energía recurre a estas informaciones para identificar determinados tramos de conducción como, por ejemplo, zonas de conducción lenta, bajadas y subidas, y realizar los cálculos correspondientes para definir una estrategia específica de conducción eléctrica hasta llegar al destino.

3. Mayor prioridad para la conducción con el motor eléctrico: tecnología Power eDrive y Twin Power Turbo, el futuro del sistema híbrido eléctrico enchufable.

La eficiencia total de un vehículo híbrido eléctrico enchufable está relacionada directamente con la autonomía de conducción puramente eléctrica. Por lo tanto, el trabajo de desarrollo consecuente de los sistemas híbridos en concordancia con la estrategia EfficientDynamics tiene la finalidad de aumentar el porcentaje de los tramos en los que es posible conducir únicamente con el motor eléctrico. Para poder disponer, a la vez, del dinamismo propio de los coches de la marca, así como para contar con un automóvil apropiado para el uso diario y, también, para hacer viajes largos, BMW Group apuesta por la nueva generación de sistemas híbridos, que se basan en sistemas así llamados altamente electrificados.

La futura tecnología Power eDrive se caracterizará por ofrecer motores eléctricos claramente más potentes y, además, por contar con acumuladores de energía que duplicarán el rendimiento de los que están disponibles actualmente. De esta manera, BMW Group muestra cuál será el siguiente paso que se dará en el ámbito de la electrificación del conjunto propulsor. El desarrollo consecuente de motores eléctricos de alto rendimiento con la tecnología Power eDrive tiene la finalidad de aumentar tanto la eficiencia total como, también, el dinamismo de los futuros coches híbridos. Además, se le concederá una importancia cada vez mayor a la conducción puramente eléctrica, favoreciendo la conducción local sin emisiones. La tecnología Power eDrive también es recomendable para coches híbridos tipo plug-in, pertenecientes a segmentos automovilísticos superiores, que deben ser apropiados para el uso diario, pero que también deben servir para hacer viajes largos.

Los vehículos híbridos eléctricos enchufables de futuras generaciones se distinguirán por tener una potencia total atribuible en más o menos dos terceras partes al motor eléctrico Power eDrive, y en aproximadamente un tercio al motor de combustión con tecnología TwinPower Turbo. Los componentes del conjunto de propulsión, desarrollados para coches híbridos eléctricos enchufables, pueden llegar a tener una potencia total de más de 500 kW. La capacidad de acumulación de las baterías de ión-litio utilizadas en los sistemas futuros llegará hasta 20 kWh, lo que significa que también superarán con holgura la capacidad de las baterías utilizadas en sistemas híbridos del presente.

Conducción local diaria exenta de emisiones, espontánea capacidad de aceleración, gran nivel de confort al realizar viajes largos.

Gracias a estos avances y, además, debido a la ampliación de la autonomía posible de hasta 100 kilómetros conduciendo únicamente con el motor eléctrico, será posible conducir en el tráfico local diario casi sin generar emisiones. En estos sistemas, el motor de combustión asumirá una función complementaria en varios sentidos. Podrá tener una función de impulsión para realizar maniobras de adelantamiento especialmente dinámicas. Además, servirá para que los coches híbridos tengan una autonomía total similar a la de coches con sistemas de propulsión convencional.

Las prestaciones de estos automóviles serán comparables con las prestaciones de coches deportivos convencionales. Adicionalmente resultarán fascinantes debido a la espontaneidad de la entrega de la potencia y gracias al característico funcionamiento de los motores eléctricos, que en el futuro se distinguirán por su mayor potencia.

Concepto versátil para disfrutar de la conducción, tal como es típico estando al volante de un coche de la marca.

En los conceptos automovilísticos híbridos futuros de la marca, que en el tráfico urbano recurrirán principalmente al motor eléctrico, la potencia también se transmitirá a las ruedas posteriores. Mediante el uso de un segundo motor eléctrico en el eje delantero se obtendrá un sistema de tracción total puramente eléctrico, que se activará cuando las circunstancias lo recomienden. Un motor de combustión actuará adicionalmente sobre el eje delantero.

En la medida en que se continúe desarrollando la tecnología eDrive, BMW Group está sentando las bases para una amplia oferta de conceptos automovilísticos que se distinguirán por su extraordinaria eficiencia. Mientras que el BMW i3 con sistema de propulsión puramente eléctrico es la solución ideal para la movilidad urbana y suburbana, los futuros sistemas híbridos tipo plug-in serán apropiados también para reducir el consumo y las emisiones al realizar viajes largos. De esta manera, será posible disfrutar de la conducción, tal como es usual estando al volante de un BMW, conduciendo sin generar emisiones, tanto en el tráfico vial diario, como al realizar viajes largos o, también, al optar por un estilo de conducción dinámico.