



Comunicación de prensa Audi

Dirección Comunicación y RR.EE. Audi

Tel: +34 91 417 70 22 / 70 23

E-mail: gonzalm2@vw-audi.es

E-mail: reyes.luque@vw-audi.es

<http://prensa.audi.es>

Audi R8 e-tron: el deportivo eléctrico de altas prestaciones

- **Dos motores eléctricos en el eje trasero con una potencia total de 280 KW.**
- **De 0 a 100 km/h en 4,2 segundos, 215 km de autonomía.**
- **Construcción ligera Audi ultra según el principio Multimaterial Space Frame.**

Madrid, 3 de junio de 2013 – Con el R8 e-tron, Audi muestra lo deportiva y dinámica que puede ser la movilidad eléctrica. Sus dos motores eléctricos, alimentados por una batería con una capacidad energética de 48,6 kWh, rinden 380 CV (280 KW) y 820 Nm de par. El deportivo eléctrico de altas prestaciones acelera de 0 a 100 km/h en 4,2 segundos, su velocidad se limita electrónicamente al alcanzar los 200 km/h, y una carga de la batería es suficiente para recorrer 215 kilómetros. Aunque no se va a producir en serie, el R8 e-tron ha aportado a Audi un extenso *know how* para el desarrollo de los futuros modelos de la marca con esta tecnología de propulsión.

Construcción ligera Multimaterial Space Frame

Audi presenta en el R8 e-tron aquí un nuevo paso evolutivo de su tecnología de construcción ligera Audi ultra: una configuración Multimaterial Space Frame en el que grandes piezas de material plástico reforzado con fibra de carbono (CFRP) complementan a la estructura de aluminio. El peso total del Audi R8 e-tron es de 1.780 kilogramos, y la estructura de su carrocería sólo pesa, incluidas las piezas laterales, 199 kg, lo que supone 23 kg menos que en el R8 Coupé con su construcción ASF (Audi Space Frame) en aluminio.

Las piezas de CFRP suponen el 23% del peso de la carrocería en bruto, y las piezas de metal el 75%, mientras que el resto recae en otros materiales. En el habitáculo predomina el CFRP y en la zaga una mezcla de ambos materiales. La bandeja coportante del maletero, realizada en CFRP, integra estructuras de choque onduladas con las que el módulo trasero puede absorber una cantidad de energía cinco veces superior a la de una estructura de aluminio. En los montantes B y en la pared posterior se emplea un nuevo concepto con una estructura tipo *sandwich* que reduce el peso en 11,5 kg.

También en la capa exterior, compuesta casi en su totalidad de CFRP, cada pieza ha sido específicamente adaptada a su lugar de montaje y a su finalidad. En algunas zonas del capó delantero, por ejemplo, hay siete capas superpuestas de alfombrillas de fibra de carbono. En las carcasas interiores de las piezas laterales traseras, por el contrario, bastan dos capas entre las que se ha integrado un material de fieltro.



Una batería de alto rendimiento

La batería de iones de litio también es una muestra de la capacidad de desarrollo de Audi, ya que ha sido concebida y fabricada en la propia empresa. Atornillada a la estructura en 40 puntos, actúa como elemento coportante que dobla con creces la rigidez del Multimaterial Space Frame. La batería integra 530 celdas planas prismáticas. Construida en forma de T, tiene una longitud de 235 cm, una anchura de 135 cm y, junto con la unidad de mando, una altura de 71 cm.

En la zona del túnel hay dos pisos superpuestos con módulos de celdas, y en la zona trasera cuatro, separados entre sí mediante placas de doce milímetros de grosor fabricadas en aleaciones de aluminio de alta resistencia, y al mismo tiempo forman la estructura coportante de la batería. El líquido refrigerante circula por estrechos canales fresados que tienen una longitud de varios cientos de metros. Un distribuidor hidráulico garantiza un caudal homogéneo y calculado con precisión que regula por igual la temperatura de todas las celdas.

El sistema de gestión de la batería se encuentra, junto con los conmutadores de alta tensión y los fusibles de potencia, en la caja electrónica (*e-box*) situada en la batería de tracción. Las principales tareas del sistema de gestión de la batería son, por un lado, supervisar la seguridad del sistema de batería y adoptar en caso necesario las medidas pertinentes para evitar peligros. Por otro lado, determina el estado de carga y la capacidad de rendimiento de la batería de alto voltaje y transfiere los valores a las unidades de mando de los motores eléctricos.

Para ello, el sistema de gestión recurre, por ejemplo, a una red de sistemas electrónicos de celdas en el interior de la batería, y recopila así las tensiones y temperaturas de las celdas. Si el estado de carga de la batería baja hasta aproximarse al límite inferior del 15% SOC (*state of charge*), el controlador reduce correspondientemente la potencia eléctrica que se puede solicitar de la batería. Además, se supervisan permanentemente el funcionamiento y la seguridad de la red de a bordo de alto voltaje; en caso de producirse un accidente, la batería se desactiva.

Para cargar la batería se ofrecen dos posibilidades. Con la red doméstica convencional a 230 V, una carga completa tarda unas doce horas. Si se utiliza un sistema de carga rápida el tiempo de recarga se reduce, en función de la potencia de conexión, a menos de una hora. A través de una aplicación para *smartphone* el conductor puede controlar y supervisar a distancia muchas funciones e informaciones, entre ellas el estado de carga, la calefacción del habitáculo y el indicador de la autonomía.

La batería también se carga en marcha mediante la recuperación de la energía en las fases de deceleración. El conductor puede seleccionar a través de las levas del volante el grado



de recuperación de energía en tres niveles (más la marcha libre). Al frenar, la recuperación es especialmente elevada, dado que los motores eléctricos asumen por norma general la deceleración hasta unos 0,3 g. A continuación entra en juego gradualmente el sistema de frenos del eje delantero, los motores eléctricos pueden recuperar aún hasta 0,45 g. La regulación eléctrica antipatinaje independiente para cada rueda (eASR), de nuevo desarrollo, proporciona una excelente estabilidad en frenada y una insuperable tracción en aceleración.

El sistema de propulsión

Con un total de 280 KW de potencia y 820 Nm de par motor, disponibles prácticamente en parado, los dos motores eléctricos situados en el eje trasero proporcionan al Audi R8 e-tron unas prestaciones impresionantes. Lo impulsan en 4,2 segundos de 0 a 100 km/h, y al alcanzar los 200 km/h la velocidad se limita electrónicamente. En el ciclo del banco de pruebas, una carga de la batería basta para recorrer más de 215 kilómetros.

En márgenes muy amplios, los motores eléctricos alcanzan un rendimiento de más del 95%; sin la regulación podrían girar hasta las 12.500 rpm, lo que supondría una velocidad de más de 250 km/h. Concebidos como motores síncronos, ofrecen una elevada densidad de potencia y de par y también pueden funcionar de un modo muy eficiente con una reducida cantidad de electricidad. Cada motor eléctrico es alimentado por su propio módulo electrónico de potencia, y cuenta con su correspondiente regulación de temperatura. La temperatura de la parte fija de estos motores eléctricos –el estator– está refrigerada por agua, mientras que el rotor o parte móvil recibe una refrigeración adicional con aire. Los inversores, una de las piezas más importantes de un motor eléctrico al estar encargadas de transformar la tensión continua de la batería en corriente alterna de amplitud y frecuencia variable en función de las necesidades del motor, marcan la pauta en lo referente a su compacidad y ligereza.

Los dos motores eléctricos permiten una vectorización electrónica del par (*torque vectoring*) que, gracias al mando independiente de los motores eléctricos y a su espontánea respuesta, se lleva a cabo de forma muy variable y rápida. La posibilidad de frenar o acelerar de forma selectiva las diferentes ruedas motrices permite repartir el par motor en función de la necesidad al trazar curvas a gran velocidad.

El tren de rodaje

En cuanto al tren de rodaje, el Audi R8 e-tron también presenta nuevas soluciones. Los muelles helicoidales se han fabricado en material plástico reforzado con fibra de vidrio (GFRP) y pesan sólo 1,2 ó 1,3 kg respectivamente, alrededor de un 40% menos que los muelles de acero. Los cubos de rueda en el eje trasero se han forjado en titanio y ahorran



0,6 kg de peso. En la barra estabilizadora del eje delantero, el tubo está compuesto por capas enrolladas de CFRP, y los terminales son de aluminio; el componente pesa sólo 2,5 kg, una ventaja del 35%.

El Audi R8 e-tron monta neumáticos con baja resistencia a la rodadura en formatos 225/35 y 275/35. Con ayuda de la fuerza centrífuga, unas cubiertas regulables cierran los orificios de las llantas de 19 pulgadas a partir de los 50 km/h, y al reducir la velocidad los vuelven a abrir. Las “aero ruedas” activas reducen el coeficiente de resistencia aerodinámica en aproximadamente 0,02.

Los frenos de las ruedas del eje trasero son electromecánicos. Transmisiones de bolas rodantes, accionadas y controladas eléctricamente (*by wire*), presionan las pastillas contra los discos de forma ultrarrápida. En el eje delantero actúa un sistema de frenos hidráulico que obtiene la depresión necesaria de dos bombas de vacío. Sus discos se han fabricado en cerámica reforzada con fibra de carbono.

Con un reparto del peso de 42:58, el R8 e-tron ofrece las mejores condiciones para una maniobrabilidad deportiva. La batería se ha colocado entre los ejes, y su baja posición de montaje rebaja el centro de gravedad del vehículo. Al volante del R8 e-tron, el piloto de carreras Markus Winkelhock marcó en junio de 2012 en el bucle norte de Nürburgring los dos mejores tiempos para vehículos de fabricación en serie con sistema de propulsión eléctrico: 8:09,099 min en la vuelta individual más rápida y 16:56,966 min en las dos vueltas consecutivas. En la vuelta individual montó neumáticos deportivos y circuló con la velocidad máxima de 250 km/h habilitada, mientras que en la vuelta doble montó neumáticos de serie y circuló con el limitador de velocidad a 200 km/h.

El diseño exterior

A simple vista, el Audi R8 e-tron se parece al Audi R8 con motor de gasolina, pero la carrocería no tiene más de nueve piezas iguales. El coeficiente de resistencia aerodinámica del deportivo de altas prestaciones con sistema de propulsión eléctrico es de 0,27. La supresión del motor de combustión, de la caja de cambios y del sistema de escape ha permitido diseñar unos bajos del vehículo planos. En su parte trasera, un difusor largo y en posición relativamente inclinada canaliza el aire de tal manera que armoniza con el flujo de aire en la zaga.

El deportivo de altas prestaciones con sistema de propulsión eléctrico no monta radiador de aceite y no necesita aire de aspiración. Sus entradas de aire laterales en el frontal y los *sideblades* están cerrados. Sólo entra aire de refrigeración a través de la zona inferior de la parrilla Singleframe. Este aire, necesario para la gestión térmica, fluye por un canal a través del frontal del vehículo y vuelve a salir por un orificio en el capó delantero.



Con la bomba de calor Audi ha conseguido en la gestión térmica del R8 e-tron una solución eficiente de la que se beneficiarán los futuros modelos de fabricación en serie. Esta instalación de extrema complejidad mantiene el nivel de temperatura ideal en todos los componentes importantes del sistema de propulsión: la batería, los motores eléctricos, el engranaje y los módulos electrónicos de potencia. Con el calor que absorbe climatiza el habitáculo. La eficiente gestión de la energía eléctrica incrementa la autonomía del vehículo hasta en un 20%.

Climatización por bomba de calor

La bomba de calor del R8 e-tron, que también funciona con el vehículo parado, calienta el habitáculo más rápido que una calefacción o un climatizador convencionales. Con 1 KW de potencia eléctrica puede proporcionar hasta 3 KW de potencia calorífica. Cuando la instalación funciona como bomba de calor de aire, utiliza el aire del entorno como fuente de calor. La transferencia de calor al circuito de refrigeración se lleva a cabo a través del condensador frontal, que aquí ejerce la función de evaporador.

A temperaturas exteriores bajas, la bomba de calor utiliza el calor disipado por los motores eléctricos y por la batería de alto voltaje a través de evaporadores especiales y componentes encargados de enfriar los grupos mecánicos. El registro de calefacción calienta el habitáculo en la mayoría de los casos a través de la energía calorífica almacenada en el refrigerante mediante condensación y transmisión de calor al aire fresco aspirado. Sólo cuando se desea un calentamiento lo más rápido posible entra en juego una calefacción eléctrica adicional PTC.

El interior

El habitáculo del Audi R8 e-tron está caracterizado por delicadas superficies de CFRP, suave cuero y Alcantara. Los asientos anatómicos deportivos tienen carcasas fabricadas en CFRP, y cada uno de ellos pesa sólo 17,6 kg. En el cuadro de instrumentos, las bandas LED proporcionan información sobre la temperatura del líquido refrigerante y el estado de carga de la batería. El gran *powermeter* indica la potencia y la recuperación de energía en una escala del 0 al 100%. La pantalla en color de siete pulgadas sirve como sistema de información al conductor; junto con el monitor MMI muestra todos los datos importantes sobre la conducción eléctrica. Entre ellos se cuentan el consumo (en kW/h por 100 km), el grado de recuperación seleccionado, la cantidad de energía recuperada y un gráfico animado del flujo de energía. Adicionalmente se muestra el alcance de forma gráfica en los mapas del sistema de navegación.

Otra innovación en el Audi R8 e-tron es el retrovisor interior digital. Un *display* de alta resolución con una diagonal de 6,8 pulgadas y construido en tecnología AMOLED (*Active Matrix Organic Light Emitting Diode*) sustituye al retrovisor interior. Una cámara pequeña



y muy eficaz registra la imagen en un amplio campo visual y con una elevada sensibilidad. Una unidad de mando se encarga de que la imagen se muestre siempre en el *display* de modo brillante y con muchos contrastes. El *display* AMOLED, con apenas 7 mm de grosor, tiene un contraste diez veces superior y una eficiencia energética un 30% superior que un monitor LCD.

Audi equipa al R8 e-tron con un sistema denominado e-Sound que emite un sonido creado por sintetizador, y que se puede escuchar hasta los 60 km/h de velocidad. Un pequeño ordenador genera las frecuencias basándose en los datos que obtiene de la unidad de mando del sistema de propulsión, mientras que un robusto sistema de altavoces situado en los bajos del vehículo las irradia a la carretera.

Audi R8 e-tron: los datos técnicos

Potencia máxima	2 x 140 KW
Par motor máximo	2 x 410 Nm
Capacidad de la batería	48,6 kW/h
0 - 100 km/h	4,2 s
Autonomía en el ciclo NEDC	215 km
Velocidad máxima	200 km/h*
Largo / Ancho / Alto	4.431 / 2.029** / 1.252 mm
Batalla	2.650 mm
Peso en vacío	1.780 kg

*regulada electrónicamente, **con retrovisores exteriores

- Fin -

Información y fotos en las websites de prensa de Audi <http://prensa.audi.es> o en www.audi-mediaservices.com/en