



Audi Q7 e-tron quattro (tipo 4M) Sistema de alto voltaje y sistema eléctrico del vehículo

Como todos los modelos híbridos de Audi, también el Audi Q7 e-tron quattro (tipo 4M) está concebido como híbrido en paralelo.

La máquina eléctrica con forma de disco se integra, junto con un embrague desacoplador, en el tiptronic de 8 relaciones.

La batería de iones de litio se compone de 168 celdas y va refrigerada por líquido. Con una capacidad de 17,3 kWh permite alcanzar una autonomía de 56 km en operatividad eléctrica – logrando una vez más la mejor marca dentro del segmento.

En el Audi Q7 e-tron quattro se instala la nueva tecnología de carga de 2 fases, que permite operaciones de carga con una potencia de hasta 7,2 kW. De esta forma, dependiendo de la infraestructura y del cable de carga, se puede realizar una carga completa de la batería en unas 2,5 horas.

El sistema de gestión híbrida coordina los estados operativos del Audi Q7 e-tron quattro de un modo inteligente, flexible y con alta eficiencia.

El Audi virtual cockpit, instalado de serie, constituye otro aspecto destacable del Audi Q7 e-tron quattro. Con una pantalla de 12,3" en diagonal, el cuadro de instrumentos completamente digitalizado presenta toda la información importante en una calidad que cautiva. El conductor puede poner en pantalla diversos niveles de la información, entre ellos también las indicaciones específicas de e-tron, como p. ej. el indicador de prestaciones del sistema. La pantalla grande permite cambiar la indicación a un cuentarrevoluciones convencional, o bien visualizarlo simultáneamente con el indicador de prestaciones del sistema. Aparte de ello, el cuadro de instrumentos incluye indicaciones sobre el flujo de energía, la autonomía y el nivel de carga de la batería del sistema híbrido.



Índice

Sistema de alto voltaje

Indicaciones sobre seguridad	4
Cuadro general de los componentes híbridos	6
Unidad de batería del sistema híbrido AX1	8
Caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6	10
Vigilancia del aislamiento	11
Unidad de control para regulación de la batería J840	11
Línea de seguridad	11
Módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1	13
Módulo de propulsión a corriente trifásica VX54	15
Compresor de climatización eléctrico V470	16
Calefacción de alto voltaje (PTC) Z115	16
Cargador 1 de la batería de alto voltaje AX4	17
Cables de alto voltaje	18
Conector de servicio TW	19
Toma de carga 1 para la batería de alto voltaje UX4	20
Sistema de carga Audi e-tron	22
Coordinador del alto voltaje	25
Gestión híbrida	25
Modo e-tron	26
Modos operativos	28
Sonido exterior	30

Sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo

Introducción	31
Topología	32
Topología de FlexRay	34
Alternador de arranque C29	35
Diodo de bloqueo para separación de la red de a bordo J1165	37
Gestión de bornes	38
Excitación de la tapa del depósito del sistema de combustible	40
Audi virtual cockpit	42

Servicio

Herramientas especiales y equipamientos del taller	45
--	----

Apéndice

Programas autodidácticos (SSP)	47
--------------------------------	----

El Programa autodidáctico proporciona las bases relativas al diseño y funcionamiento de nuevos modelos de vehículos, nuevos componentes en vehículos o nuevas tecnologías.

El Programa autodidáctico no es un manual de reparaciones. Los datos indicados sólo se proponen contribuir a facilitar la comprensión y están referidos al estado de los datos válido a la fecha de redacción del SSP.

Los contenidos no se actualizan.

Para trabajos de mantenimiento y reparación utilice en todo caso la documentación técnica de actualidad.



Nota



Remisión

Sistema de alto voltaje

Indicaciones sobre seguridad

Reglas de seguridad de la electrotecnia

Las siguientes 5 reglas de seguridad se tienen que mantener y respetar fundamentalmente para todos los trabajos en el sistema de alto voltaje. Estos trabajos únicamente deben llevarse a cabo por personal cualificado.

Esto también es válido para la persona cualificada que asume la responsabilidad sobre los sistemas de alto voltaje en el vehículo de motor: el técnico de alto voltaje.

Estas reglas de seguridad hallarán aplicación antes de los trabajos en sistemas eléctricos, por el orden en que se indican.

Estas son las operaciones que debe llevar a cabo el técnico de alto voltaje.

- 1. Establecer el estado sin tensión**
- 2. Proteger el sistema contra reconexión**
- 3. Comprobar la ausencia de tensión**

Estas operaciones no son relevantes para vehículos de alto voltaje.

- 4. Conectar a tierra y en cortocircuito**
- 5. Cubrir o bloquear el acceso a piezas vecinas que tienen aplicada la tensión**



Nota

Las tensiones alternas desde 25 V y las continuas desde 60 V ya son peligrosas para el ser humano. Observe por ello en todo caso las instrucciones de seguridad que se proporcionan en la documentación de Servicio, en la localización guiada de averías y las indicaciones de advertencia que hay en el vehículo.



Nota

Los trabajos en el sistema de alto voltaje únicamente deben ser llevados a cabo por un técnico de alto voltaje, cualificado.

Identificaciones de advertencia

Para evitar lo más posible que, por el sistema de alto voltaje, sean expuestos a peligro el usuario, el personal de Servicio y del taller, así como el personal de intervención rápida para rescates técnicos y médicos, se aplican en el Audi Q7 e-tron quattro numerosos adhesivos de advertencia e información.

Los siguientes adhesivos amarillos remiten a piezas que llevan alto voltaje o bien componentes de alto voltaje que van implantados cerca o van ocultos bajo cubiertas o tapas.



Se utilizan 2 tipos de adhesivos de advertencia:

- ▶ Adhesivos de advertencia amarillos con el símbolo de advertencia relativa a la tensión eléctrica
- ▶ Adhesivos de advertencia con la rotulación "Danger" (peligro en inglés) sobre fondo rojo



Los adhesivos de advertencia con el rótulo "Danger" identifican los componentes de alto voltaje o bien las piezas que llevan alto voltaje:



Adhesivo de advertencia especial de la batería de alto voltaje:



Cuadro general de los componentes híbridos

En el Audi Q7 e-tron quattro se instalan los componentes híbridos siguientes:

Calefactor PTC

La calefacción de alto voltaje (PTC) va conectada por medio de un cable de alto voltaje con el cargador 1 para batería de alto voltaje AX4.

En el modo de circulación en eléctrico calefacta el líquido refrigerante para el intercambiador de calor de la calefacción en el habitáculo y se encuentra integrada asimismo en la función de la climatización independiente.

8-Cambio automático de marchas

La máquina eléctrica se instala en una carcasa por separado, en combinación con el cambio automático. Va conectada con el motor de combustión a través de un embrague desacoplador y actúa directamente sobre el convertidor de par.

Motor

Motores turboalimentados y con sistema Start-Stop:

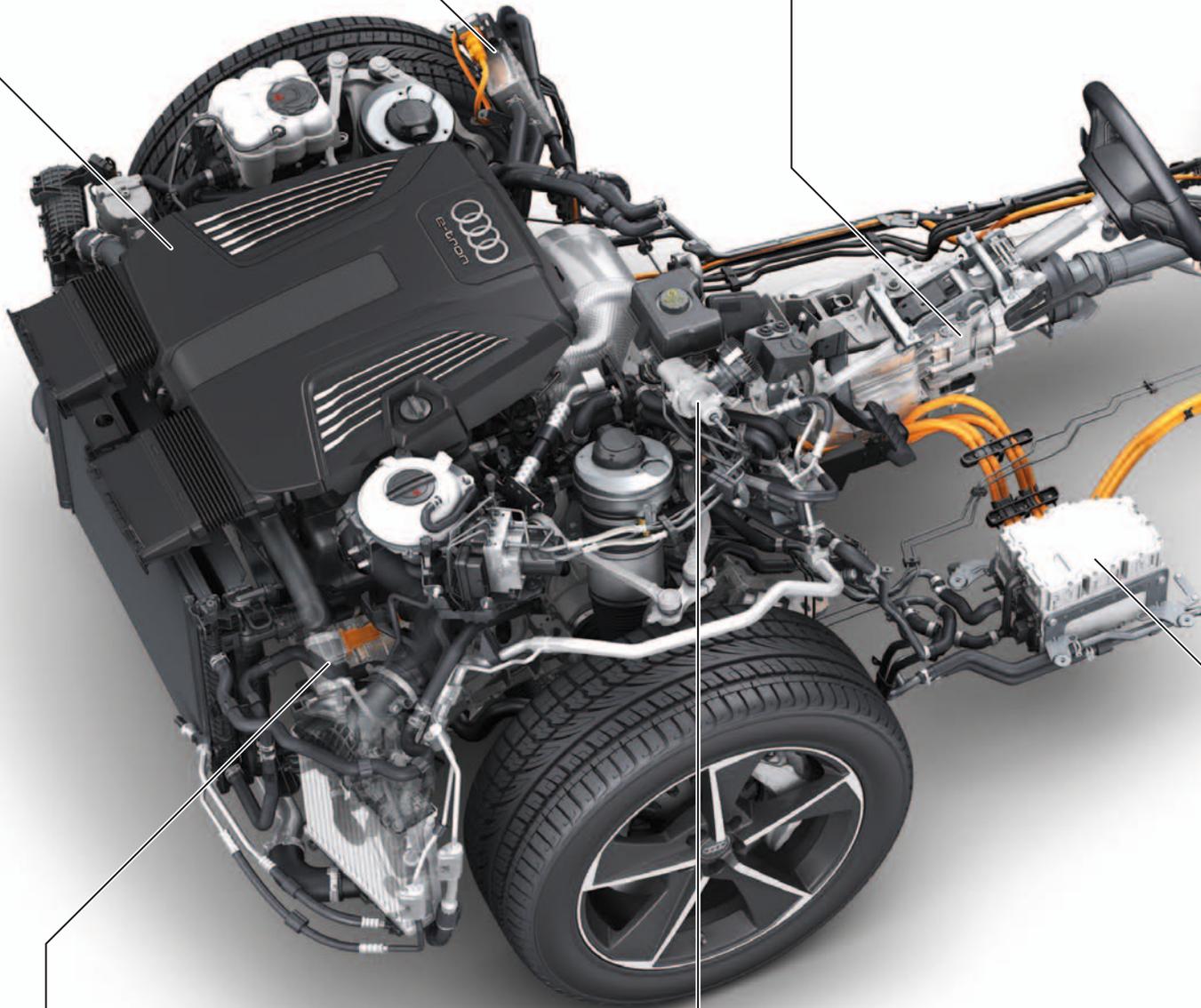
- ▶ Motor V6 de 3,0l TDI (190 kW)
- ▶ Motor de 2,0l TFSI (185 kW)

Compresor de climatización eléctrico

Va integrado en la red de alto voltaje y, al ser necesario, acondiciona la temperatura del habitáculo al igual que la unidad de batería del sistema híbrido AX1.

Máquina eléctrica

La máquina eléctrica, trabajando como motor, puede propulsar el vehículo de forma netamente eléctrica y, funcionando como alternador, puede cargar la batería del sistema híbrido.

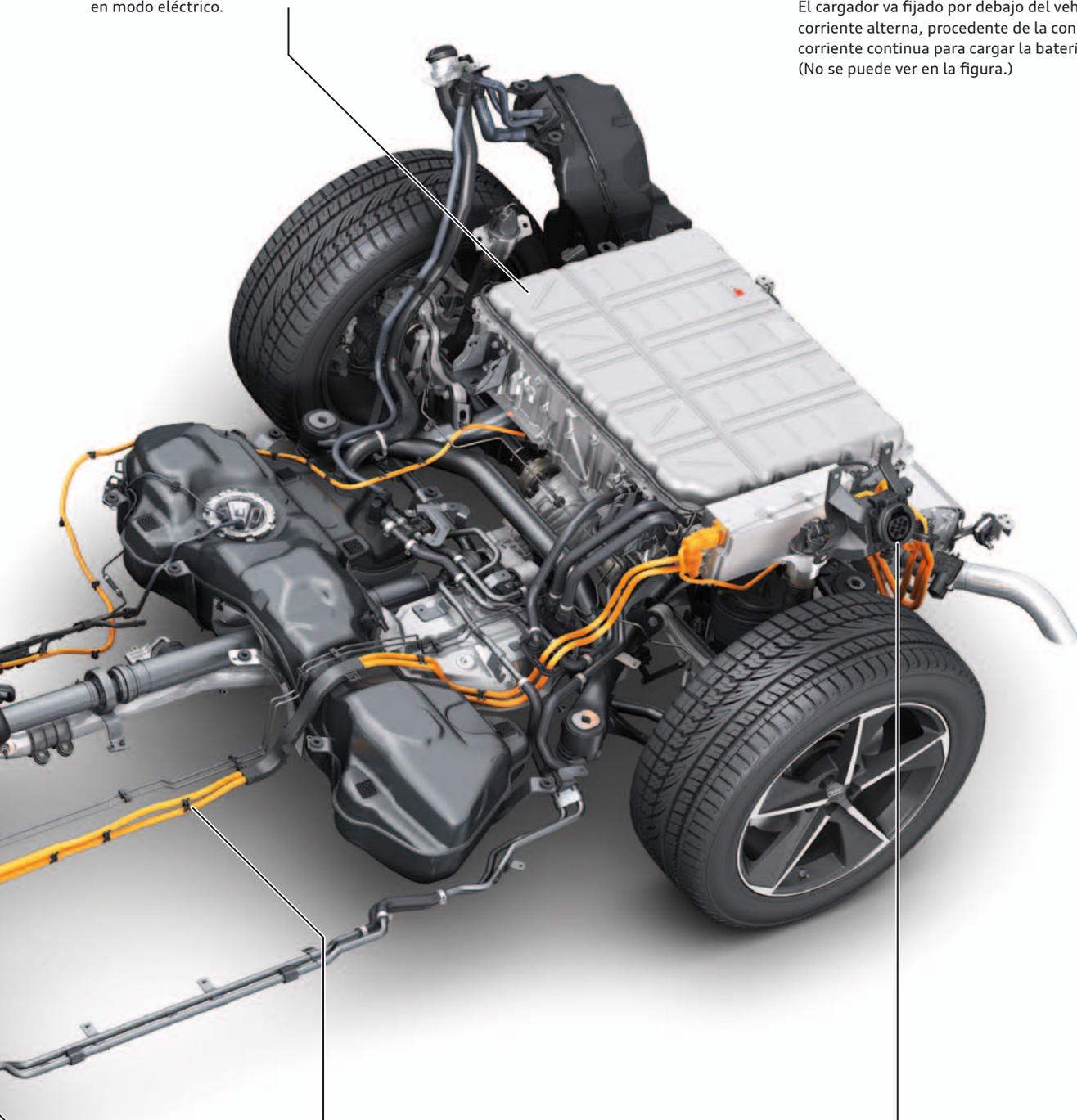


Batería del sistema híbrido

La batería del sistema híbrido almacena la energía para la conducción en modo eléctrico.

Cargador de la batería del sistema híbrido

El cargador va fijado por debajo del vehículo. Convierte la corriente alterna, procedente de la conexión de carga, en una corriente continua para cargar la batería del sistema híbrido. (No se puede ver en la figura.)



650_008

Cables de alto voltaje

Todos los cables de alto voltaje poseen un aislamiento doble y van tintados en color naranja para facilitar su identificación. Para evitar un montaje equivocado, los cables de alto voltaje van codificados mecánicamente e identificados con un anillo de color por debajo del anillo de bayoneta.

Módulo electrónico de potencia

Convierte la corriente continua que se almacena en la batería del sistema híbrido en una corriente alterna para la máquina eléctrica.

El módulo electrónico de potencia va integrado en el circuito de refrigeración de baja temperatura.

Toma de carga

La batería del sistema híbrido se puede cargar a través de la toma de carga, utilizando el sistema de carga Audi e-tron.



Remisión

Hallará información más detallada sobre los motores y el cambio automático de 8 marchas en el Programa autodidáctico (SSP) 649 "Audi Q7 e-tron quattro (tipo 4M)".

Unidad de batería del sistema híbrido AX1

Ubicación

En el Audi Q7 e-tron quattro, la unidad de batería del sistema híbrido AX1 se instala en el habitáculo, detrás de la 2ª fila de asientos.

La carcasa de la unidad de batería del sistema híbrido AX1 consta de fundición de aluminio y una tapa de aluminio. La tapa es una versión con rosca y el sellado corre a cargo de una masilla elástica.

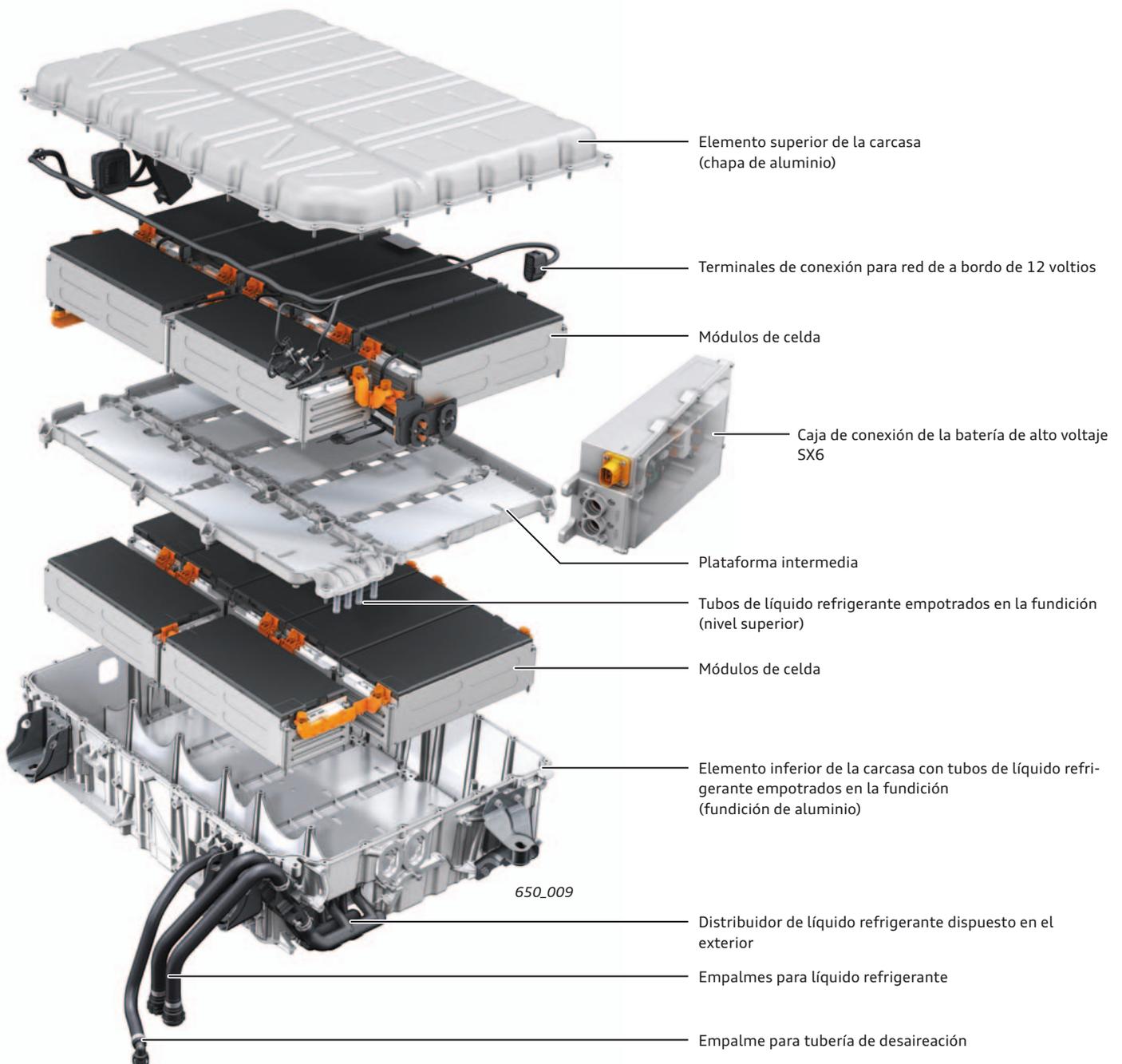
Las variaciones de presión, que surgen como consecuencia de la fluctuación de temperaturas, se compensan a través de una tubería de desaireación que conduce por debajo del piso del vehículo.

La unidad de batería del sistema híbrido AX1 va conectada con la carrocería del vehículo a través de un cable de compensación de potencial.

Partes integrantes

- ▶ Carcasa de la batería
- ▶ Tubos de líquido refrigerante empotrados en la fundición de la carcasa y de la plataforma intermedia
- ▶ 14 módulos de batería, cada uno con 12 celdas y controlador
- ▶ Caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6 con terminales de conexión

- ▶ Unidad de control para regulación de la batería J840
- ▶ Terminales de conexión para red de a bordo de 12 voltios
- ▶ Empalmes para líquido refrigerante con:
 - ▶ Sensor 1 de la temperatura del líquido refrigerante para batería de alto voltaje G898
 - ▶ Sensor 2 de la temperatura del líquido refrigerante para batería de alto voltaje G899
- ▶ Empalme para la tubería de desaireación



Datos técnicos

Tensión nominal en V	308
Capacidad en Ah	56
Tensión de las celdas en V	3,67
Cantidad de celdas	168
Capacidad de las celdas en Ah	28
Temperatura operativa en °C	-30 - +60
Contenido energético en kWh	17,3
Contenido energético útil en kWh	13,8 ¹⁾
Peso en kg	207

Refrigeración

La refrigeración de las celdas de batería se realiza en el circuito de la batería por medio de líquido refrigerante. A través de los tubos empotrados en la fundición de la carcasa y de la plataforma intermedia fluye el líquido refrigerante, que absorbe el calor por la superficie de contacto hacia la base de la celda. Los sensores de temperatura van instalados en los empalmes de entrada y salida del líquido refrigerante.

Módulo de batería

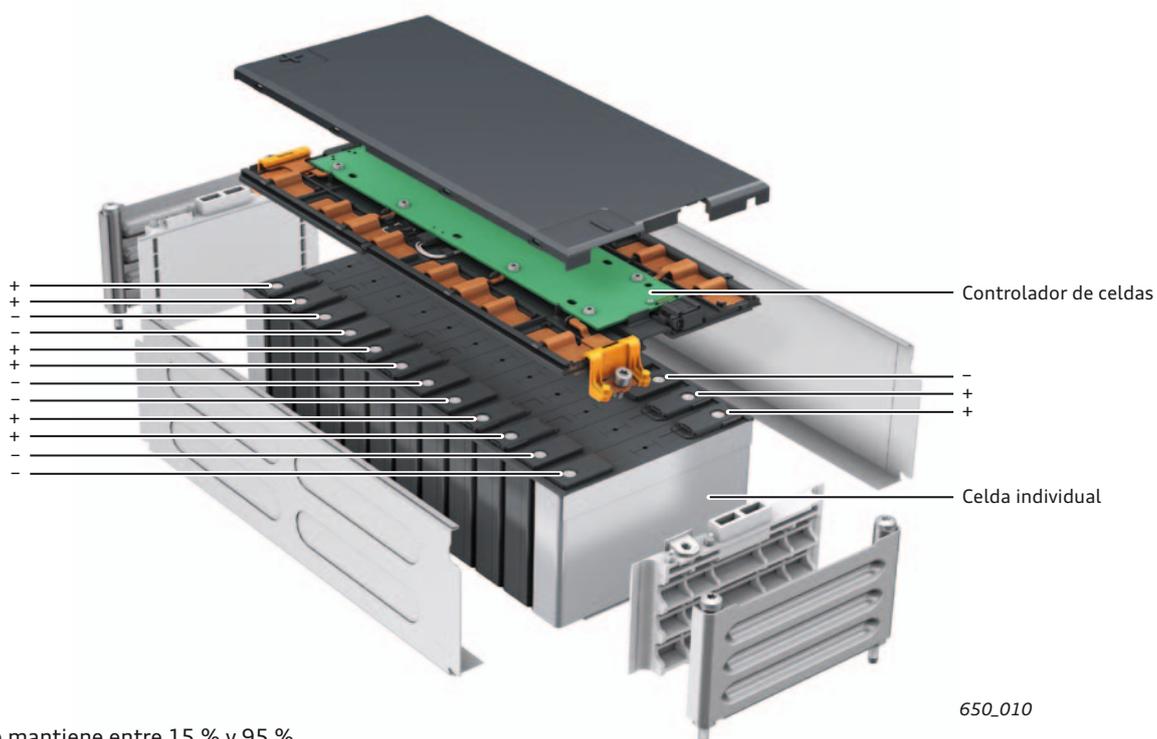
La batería del sistema híbrido consta de un total de 14 módulos que van conectados en serie. En cada uno de los módulos se agrupan 12 celdas. Dentro del módulo siempre hay 2 celdas conectadas en paralelo, con lo cual aumenta la capacidad de 28 Ah a 56 Ah. Estas 6 parejas de celdas, a su vez, van conectadas en serie, con lo cual, en suma, se obtiene una tensión de 22 V. En cada módulo de batería va fijado un controlador de celdas.

Controlador de celdas

Cada módulo de batería posee su propio controlador de celdas. El controlador de celdas mide la tensión de cada una de ellas y, con ayuda de una resistencia NTC, la temperatura del módulo de batería. Estos valores se transmiten a través de un sub-CAN hacia la unidad de control para regulación de la batería J840.

Equilibrado de celdas

La unidad de control para regulación de la batería J840 analiza las tensiones de las celdas y, a través de una resistencia de unos 44 Ω , hace que los controladores descarguen parcialmente las celdas que tienen una tensión alta. De esta forma se establece la misma tensión en todas las celdas y con ella la capacidad máxima de la unidad de batería del sistema híbrido AX1. El equilibrado de las celdas se efectúa al cargar la batería del sistema híbrido y con borne 15 OFF.



¹⁾ El nivel de carga se mantiene entre 15 % y 95 %.

Caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6

La caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6 va atornillada en la parte izquierda de la unidad de batería del sistema híbrido.

Incluye:

- ▶ Controlador para medir la tensión y comprobar el aislamiento
- ▶ Fusible del sistema de alto voltaje S352 300 A
- ▶ Fusible para cargador de alto voltaje S60 60 A
- ▶ Sensor de corriente de la batería de alto voltaje G848
- ▶ Resistencia de protección para la batería de alto voltaje N662 30 Ω
- ▶ Contactor de potencia 1 de la batería de alto voltaje J1057 HV positivo
- ▶ Contactor de potencia 2 de la batería de alto voltaje J1058 HV negativo
- ▶ Contactor de precarga de la batería de alto voltaje J1044 HV positivo
- ▶ Detonador para desconexión de la batería de alto voltaje N563
- ▶ Terminal de conexión del cargador para batería de alto voltaje AX4
- ▶ Conexiones de enchufe directo para HV positivo y HV negativo hacia la batería del sistema híbrido
- ▶ Terminal de conexión HV positivo y HV negativo hacia el módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1
- ▶ Terminal de conexión para red de a bordo de 12 voltios
- ▶ Terminal de conexión para la unidad de control para regulación de la batería J840

Al ser conectado, el borne 15 cierra el contactor de potencia 2 de la batería de alto voltaje J1058 HV negativo y el contactor de pre-carga de la batería de alto voltaje J1044 HV positivo. A través de la resistencia de protección N662 fluye una corriente baja hacia el módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1.

Si está cargado el condensador del circuito intermedio C25, se cierra el contactor de potencia 1 de la batería de alto voltaje J1057 HV positivo y luego abre el contactor de pre-carga de la batería de alto voltaje J1044 HV positivo.

La caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6 interactúa con la unidad de control para regulación de la batería J840 a través de un sub-CAN.

Detonador para desconexión de la batería de alto voltaje N563

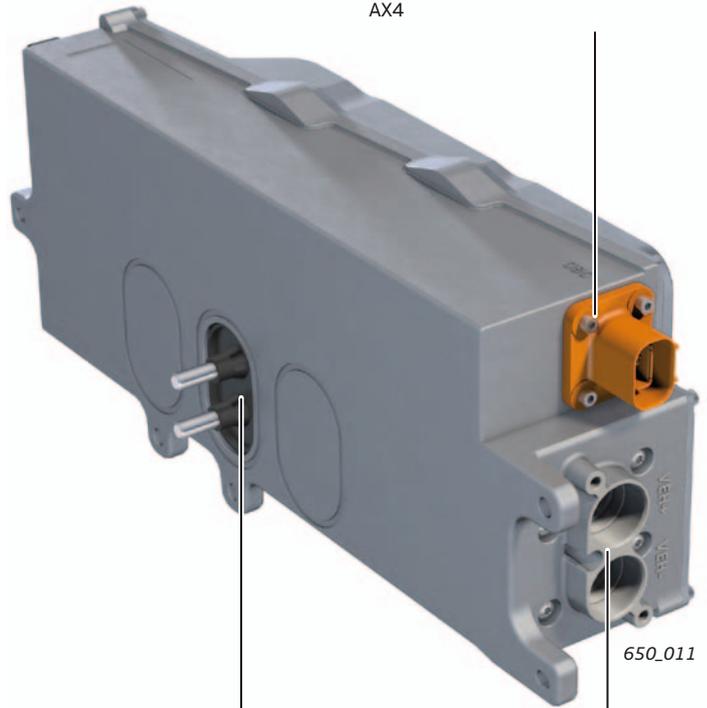
La caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6 va conectada con la unidad de control de airbag J234 por medio de un cable discreto.

El detonador para desconexión de la batería de alto voltaje N563 es un software que analiza electrónicamente la señal de colisión y que se encarga de abrir los contactores de potencia.

Señal de colisión

Si después de una colisión se desconecta la unidad de batería del sistema híbrido AX1, se la puede restablecer, en función de la gravedad de la colisión, mediante una desconexión y reconexión

Terminal de conexión del cargador para batería de alto voltaje 1 AX4



Conexiones de enchufe directo para HV positivo y HV negativo hacia la batería del sistema híbrido

Terminales de conexión HV positivo y HV negativo hacia el módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1

Los contactores de potencia se abren cuando están cumplidas las condiciones siguientes:

- ▶ Se desconecta el borne 15.
- ▶ La unidad de control de airbag J234 transmite una señal de colisión a través del bus de datos.
- ▶ La unidad de control de airbag J234 transmite una señal de colisión a través de un cable discreto hacia el detonador para desconexión de la batería de alto voltaje N563.
- ▶ Se abre el conector de servicio TW.
- ▶ Se extrae o bien está averiado el fusible para la alimentación de tensión del borne 30c de los contactores de potencia.
- ▶ Se interrumpe la alimentación de tensión de 12 voltios para la unidad de batería del sistema híbrido AX1.
- ▶ La línea de seguridad se interrumpe.

Por no ser el detonador para desconexión de la batería de alto voltaje un componente físico, no se lo tiene que sustituir después de una colisión.

del borne 15 o, en determinadas condiciones, con ayuda del sistema de diagnóstico de vehículos.



Remisión

Hallará más información sobre la señal de colisión en el Programa autodidáctico (SSP) 649 "Audi Q7 e-tron quattro (tipo 4M)" en el capítulo "Seguridad pasiva".

Vigilancia del aislamiento

Al estar activo el sistema de alto voltaje, la caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6 realiza cada 30 s una comprobación del aislamiento. Con la tensión actual de la batería se mide la resistencia de aislamiento entre los conductores de alto voltaje y la carcasa de la unidad de batería del sistema híbrido AX1.

Se identifican unas resistencias de aislamiento muy bajas en los componentes y cables del sistema de alto voltaje.

La toma de carga 1 para la batería de alto voltaje UX4 y el convertidor AC/DC en el cargador 1 para batería de alto voltaje AX4 no se comprueban, debido a la separación galvánica de la conexión de carga con respecto al sistema de alto voltaje.

Si se identifica una resistencia de aislamiento demasiado baja, la caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6 transmite un datagrama a través del sub-CAN hacia la unidad de control para regulación de la batería J840. Ésta transmite el datagrama a través del CAN Hybrid hacia el coordinador del alto voltaje en la interfaz de diagnóstico para bus de datos J533. A través del CAN Infotainment, el coordinador del alto voltaje ordena a la unidad de control en el cuadro de instrumentos J285 que le visualice al conductor un mensaje en la pantalla del cuadro de instrumentos. Es posible proseguir la marcha.

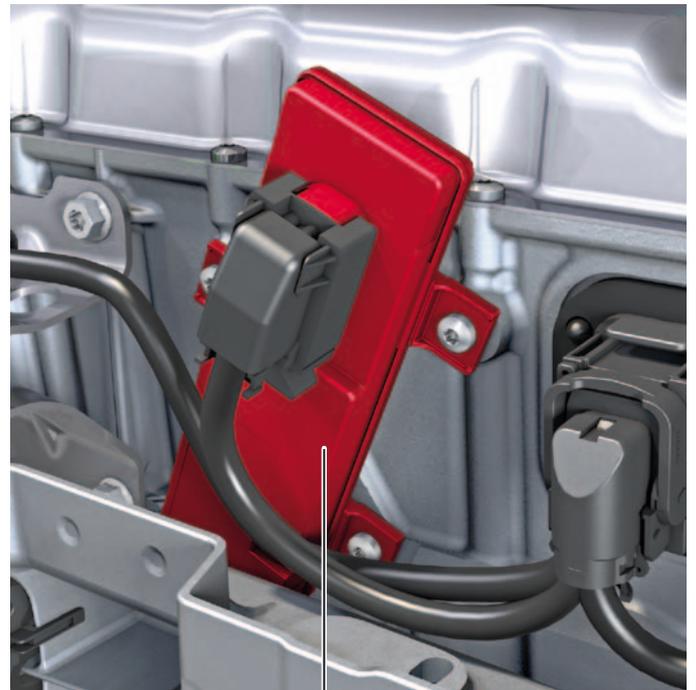
Si después de una colisión se conecta el borne 15 y se detecta que la resistencia del aislamiento es demasiado baja, no es posible arrancar el motor.

Unidad de control para regulación de la batería J840

La unidad de control para regulación de la batería J840 va instalada en la parte derecha de la unidad de batería del sistema híbrido AX1.

La unidad de control asume las funciones siguientes:

- ▶ Valorar las tensiones de la batería y de las celdas.
- ▶ Valorar la temperatura de la unidad de batería del sistema híbrido AX1.
- ▶ Determinar el nivel de carga de la batería del sistema híbrido.
- ▶ Definir las corrientes de carga y descarga admisibles en la marcha eléctrica, en el modo de alternador y durante la carga.
- ▶ Excitar la bomba del líquido refrigerante para la batería de alto voltaje V590 según las condiciones planteadas por la unidad de control para gestión térmica J1024.



650_012

Unidad de control para regulación de la batería J840

Línea de seguridad

La línea de seguridad es una red anular de 12 voltios que pasa por los componentes de alto voltaje.

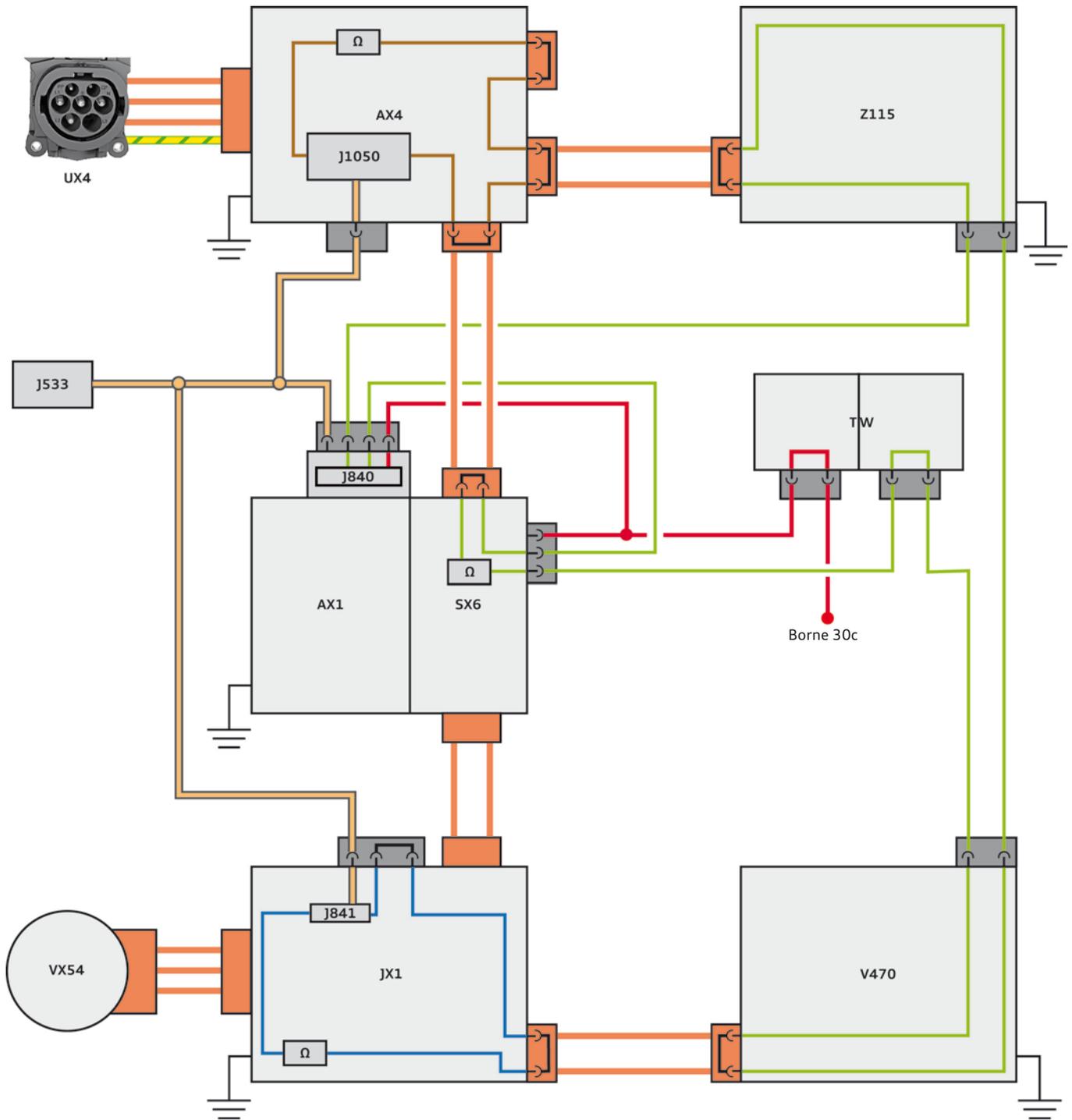
La línea de seguridad se divide en 3 circuitos:

- ▶ La línea de seguridad 1 interconecta el conector de servicio TW, la unidad de batería del sistema híbrido AX1, la calefacción de alto voltaje (PTC) Z115 y el compresor de climatización eléctrico V470.
- ▶ La línea de seguridad 2 se encuentra dentro del módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1.
- ▶ La línea de seguridad 3 va dentro del cargador 1 para batería de alto voltaje AX4.

El coordinador del alto voltaje en la interfaz de diagnóstico para bus de datos J533 recibe, a través del CAN Hybrid, la información sobre el estado de las 3 líneas de seguridad, que se transmite por parte de la unidad de control para regulación de la batería J840, unidad de control del sistema de propulsión eléctrica J841 y unidad de control del cargador 1 de la batería de alto voltaje J1050.

Si se abre una de las 3 líneas de seguridad, el coordinador del alto voltaje transmite un datagrama a través del CAN Infotainment hacia el cuadro de instrumentos J285 y se le visualiza al conductor un mensaje en la pantalla del cuadro de instrumentos. Se puede proseguir la marcha, mientras que no se apague el motor. No es posible un nuevo arranque del motor.

Esquema de funciones



650_013

Leyenda:

- AX1** Unidad de batería del sistema híbrido
- AX4** Cargador 1 para batería de alto voltaje
- J533** Interfaz de diagnóstico para bus de datos
- J840** Unidad de control para regulación de la batería
- J841** Unidad de control del sistema de propulsión eléctrica
- J1050** Unidad de control del cargador de la batería de alto voltaje
- JX1** Módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica
- SX6** Caja de conexión de la batería de alto voltaje
- TW** Conector de servicio para el sistema de alto voltaje
- UX4** Toma de carga 1 para la batería de alto voltaje
- V470** Compresor de climatización eléctrico
- VX54** Módulo de propulsión a corriente trifásica
- Z115** Calefacción de alto voltaje (PTC)

- ⏏ Compensación de potencial a través de cable o fijación
- Conector de 12 voltios
- CAN Hybrid
- Cable de alto voltaje / conector de alto voltaje
- Línea de seguridad 1
- Línea de seguridad 2
- Línea de seguridad 3
- Masa PE
- Borne 30c

Módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1

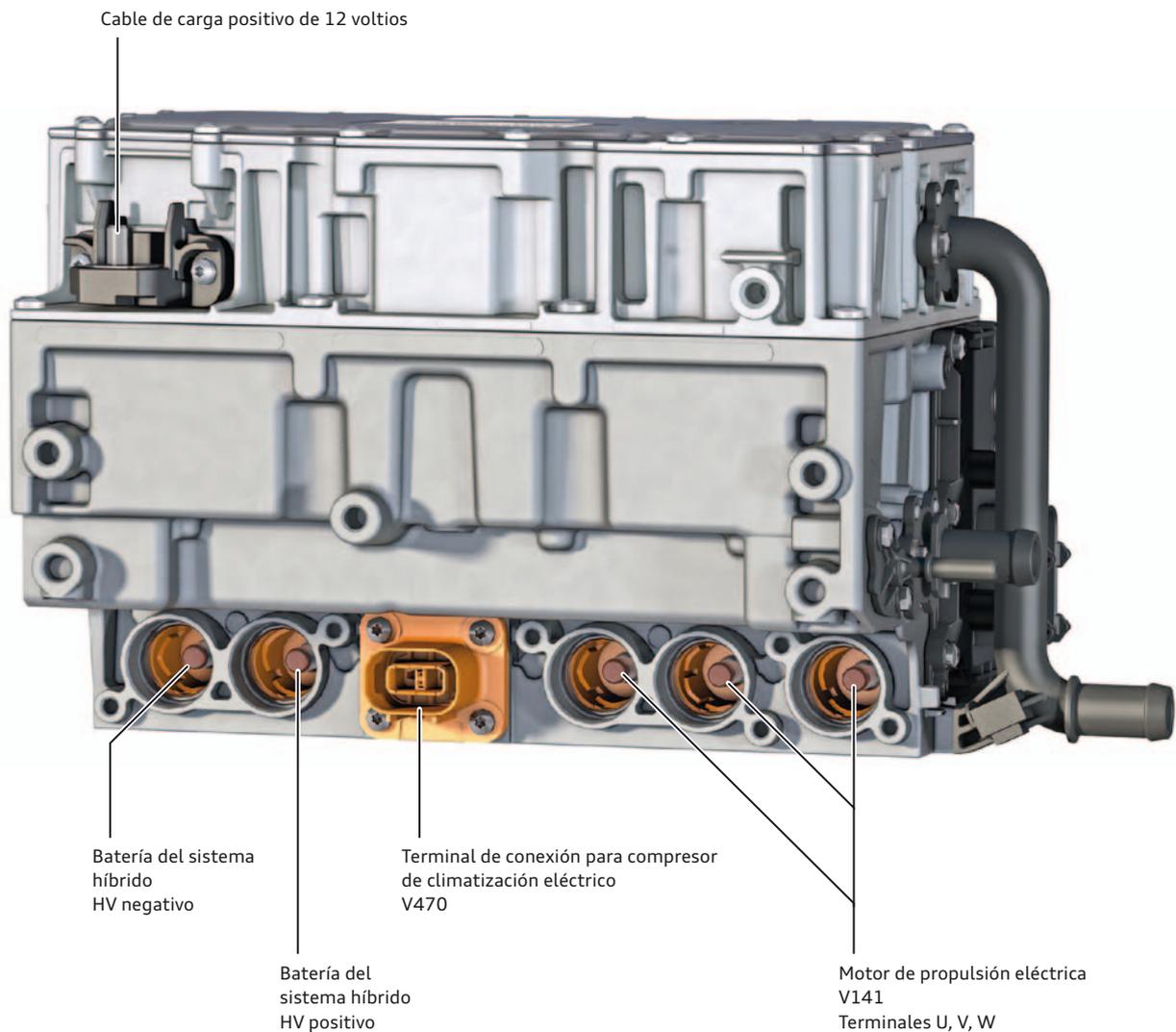
El módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1 va instalado a izquierda, bajo el piso del vehículo.

El cable de alto voltaje para el compresor de climatización va enchufado. Los demás cables van enchufados y atornillados a la carcasa.

El módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1 se conecta con la carrocería del vehículo a través de un cable de compensación de potencial y se refrigera en el circuito de baja temperatura.

El módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1 consta de:

- ▶ Unidad de control del sistema de propulsión eléctrica J841
- ▶ Fusible del compresor de climatización S355
- ▶ Convertidor de corriente para el motor de propulsión eléctrica A37
- ▶ Transformador de tensión A19
- ▶ Condensador del circuito intermedio 1 C25
- ▶ Terminales para cables de alto voltaje
- ▶ Terminales para red de a bordo de 12 voltios
- ▶ Empalmes para líquido refrigerante



Unidad de control del sistema de propulsión eléctrica J841

La unidad de control del sistema de propulsión eléctrica J841 detecta con el sensor 1 de la posición del rotor del motor de propulsión eléctrica G713 el régimen de revoluciones y la posición del rotor en el motor de propulsión eléctrica V141. Estos datos se utilizan para la excitación exacta del motor de propulsión eléctrica. A través del sensor de la temperatura del motor de propulsión eléctrica G712 se detecta la temperatura del motor de propulsión eléctrica V141.

Las temperaturas de los componentes se detectan por medio de sensores implantados en el módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1, dentro de la unidad de control del sistema de propulsión eléctrica J841.

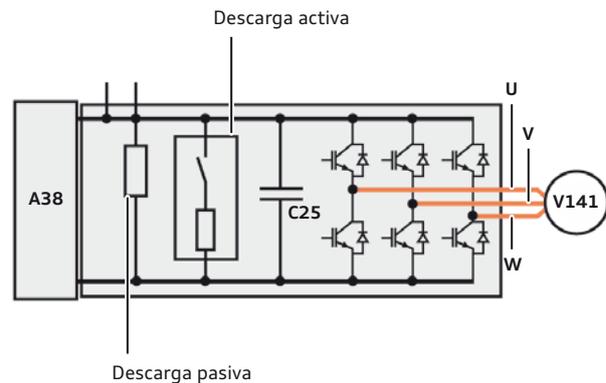
La unidad de control del sistema de propulsión eléctrica J841 transmite esta información a través del bus de datos hacia la unidad de control para gestión térmica J1024.

La unidad de control interactúa con las otras unidades de control a través del FlexRay y CAN Hybrid.

Condensador del circuito intermedio 1 C25

La función asignada al condensador del circuito intermedio 1 C25 consiste en estabilizar la tensión en la red de alto voltaje. Pueden producirse fluctuaciones de tensión, p. ej. al ponerse en marcha en el modo eléctrico. Al desactivar el sistema de alto voltaje, se descarga el condensador del circuito intermedio.

Para la descarga pasiva hay una resistencia de alto ohmio situada entre HV positivo y HV negativo. En el caso de la descarga activa se conecta subsidiariamente una resistencia en paralelo, que establece una descarga rápida del condensador del circuito intermedio.



650_015

Convertidor de corriente para el motor de propulsión eléctrica A37

El convertidor de corriente para el motor de propulsión eléctrica A37 es un DC/AC y AC/DC. En el convertidor de corriente para el motor de propulsión eléctrica A37 hay 6 transistores, respectivamente 2 unidades para cada una de las 3 fases U, V y W. Cada fase posee un transistor por separado para positivo y negativo. Al producirse una excitación se conecta el potencial correspondiente.

La excitación de los transistores corre a cargo de la unidad de control del sistema de propulsión eléctrica J841 mediante señales moduladas por ancho de pulsos (PWM).

Transformador de tensión A19

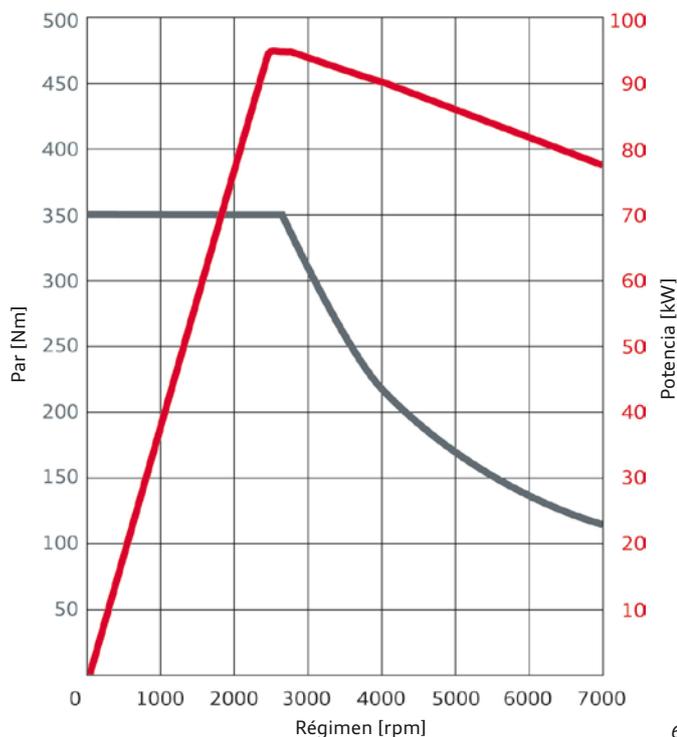
El transformador de tensión A19 es un convertidor de impulsos alternos que transforma la tensión continua de 308 V de la unidad de batería del sistema híbrido a la baja tensión continua de 12 V de la red de a bordo.

La transmisión hacia la red de a bordo de 12 voltios se realiza por inducción mediante bobinas (separación galvánica). Debido a ello no existe ningún conductor eléctrico conectado entre el sistema de alto voltaje y la red de a bordo de 12 voltios.

Módulo de propulsión a corriente trifásica VX54

El módulo de propulsión a corriente trifásica VX54 va instalado dentro de la caja de cambios. Cuenta con una compensación de potencial hacia la carrocería del vehículo, que se establece a través de la unión atornillada de la caja de cambios.

Curva de par y potencia de la máquina eléctrica EALA



650_073

El módulo de propulsión a corriente trifásica VX54 consta de:

- ▶ Motor de propulsión eléctrica V141
- ▶ Actuador para el embrague desacoplador V606
- ▶ Sensor de la temperatura del motor de propulsión eléctrica G712
- ▶ Sensor 1 de la posición del rotor del motor de propulsión eléctrica G713

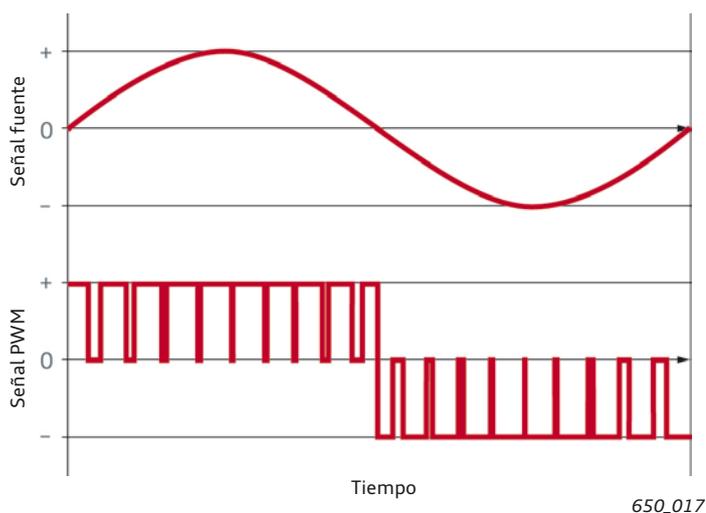


650_016

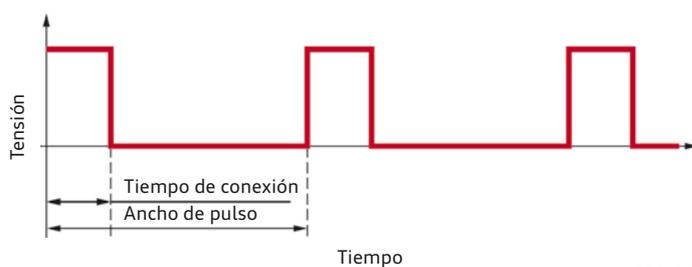
Motor de propulsión eléctrica V141 como motor

Durante la circulación en modo eléctrico el convertidor de corriente para el motor de propulsión eléctrica A37 convierte la tensión continua de la unidad de batería del sistema híbrido AX1 en una tensión alterna trifásica. La conversión se realiza por medio de una modulación del ancho de pulso.

Haciendo variar la frecuencia se regula el régimen de revoluciones y haciendo variar los tiempos de conexión de los diferentes anchos de pulso se regula la entrega de par del motor de propulsión eléctrica V141.



650_017



650_018

Motor de propulsión eléctrica V141 como alternador

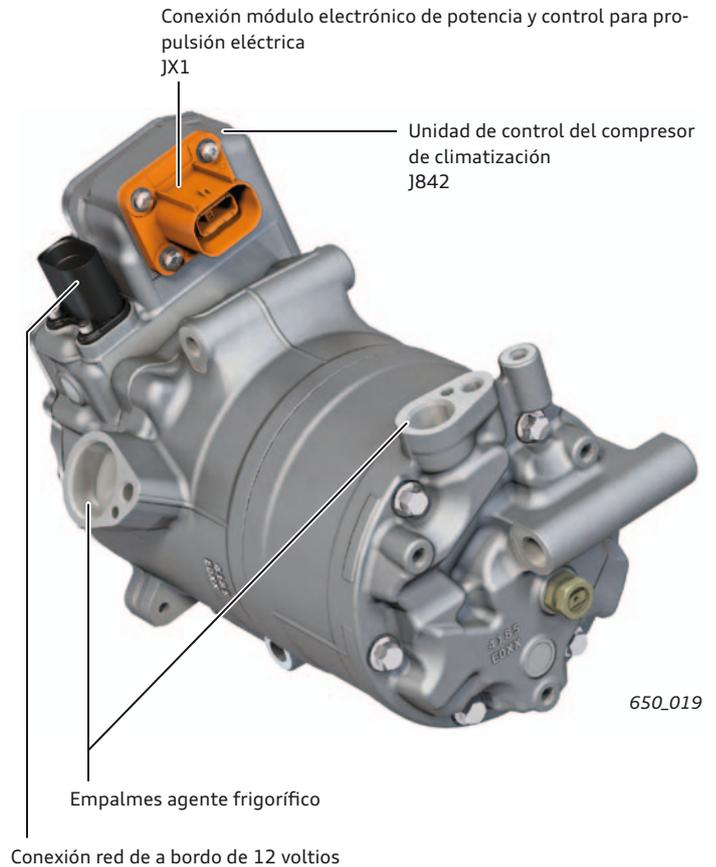
Si el motor de propulsión eléctrica V141 se encuentra en el modo de alternador, el convertidor de corriente para el motor de propulsión eléctrica A37 convierte la tensión alterna trifásica generada, en una tensión continua de 308 V.

Con la tensión continua generada se alimenta la red de alto voltaje y a través del transformador de tensión A19 se alimenta la red de a bordo de 12 voltios.

Variando los tiempos de conexión de los transistores se regula la potencia que se extrae del alternador.

Compresor de climatización eléctrico V470

El compresor de climatización eléctrico V470 va atornillado en la parte delantera izquierda al motor de combustión y viene a sustituir al compresor de climatización accionado por correa. Va integrado en el sistema de alto voltaje a través del fusible del compresor de climatización S355 que se implanta en el módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1. En el compresor de climatización eléctrico V470 va integrada la unidad de control del compresor de climatización J842. La gestión corre a cargo de la unidad de control para gestión térmica J1024 a través del bus LIN 1. La compensación de potencial del compresor de climatización hacia la carrocería del vehículo se realiza a través de la fijación en el motor de combustión.

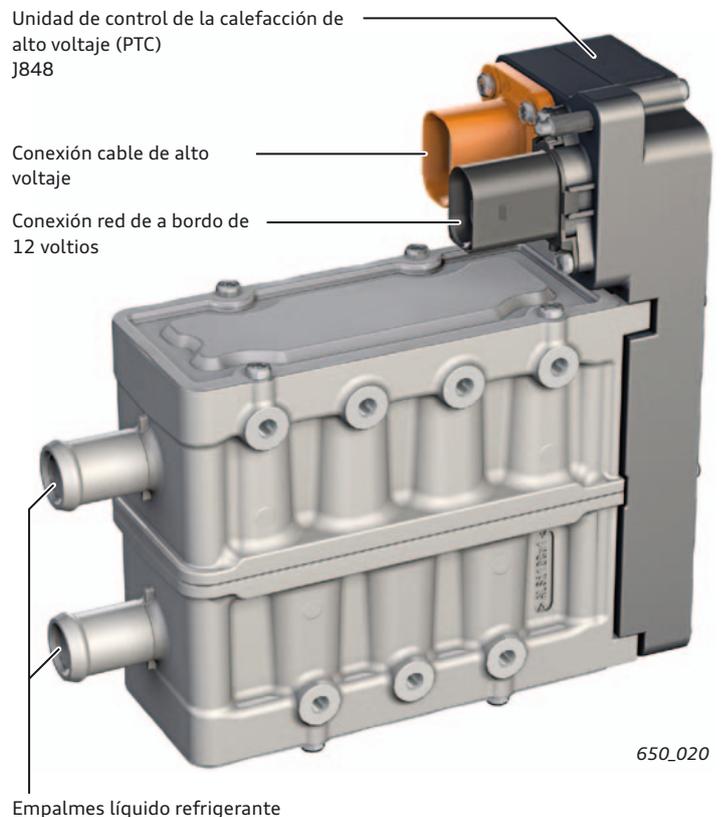


Calefacción de alto voltaje (PTC) Z115

La calefacción de alto voltaje (PTC) Z115 va instalada delante en la caja de aguas y calefacta, durante la marcha eléctrica, el líquido refrigerante para el intercambiador de calor de la calefacción en el habitáculo. Se integra en el sistema de alto voltaje a través del fusible S60, implantado en el cargador 1 para batería de alto voltaje AX4.

La unidad de control de la calefacción de alto voltaje (PTC) J848 integrada va conectada con la unidad de control para gestión térmica J1024 a través del bus LIN 2.

La calefacción de alto voltaje (PTC) Z115 está conectada a la carrocería del vehículo por medio de un cable de compensación de potencial.



Cargador 1 de la batería de alto voltaje AX4

El cargador 1 de la batería de alto voltaje AX4 va instalado por debajo del piso del vehículo, en la parte trasera. Está conectado a la carrocería del vehículo por medio de un cable de compensación de potencial. Un cable de alto voltaje conecta el cargador con la caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6. En la caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6 se instala el fusible para cargador S60.

Asimismo lleva integrada la unidad de control del cargador de la batería de alto voltaje J1050. Se encuentra interconectada con las otras unidades de control en el vehículo por medio del CAN Hybrid. Se refrigera en el circuito de refrigeración de la batería del sistema híbrido. La información sobre la temperatura se transmite a la unidad de control para gestión térmica J1024 por medio del bus de datos.

Tensión de entrada por cada fase, en V	AC 100 - 240
Tensión de salida en V	DC 220 - 450
Absorción de corriente máxima en A	32

Dos convertidores de impulsos alternos transforman la tensión alterna de la unidad de mando o bien del poste de carga en una tensión continua, destinada a la carga de la unidad de batería del sistema híbrido AX1. Las corrientes de carga se reparten entre los 2 convertidores de impulsos alternos en función de la corriente de carga efectivamente dada. La transmisión a la red de alto voltaje del vehículo se realiza por inducción mediante bobinas (separación galvánica). De esta forma no existe ninguna conexión eléctrica de la red de corriente alterna hacia el sistema de alto voltaje del vehículo.



Cargador 1 para batería de alto voltaje AX4

650_076

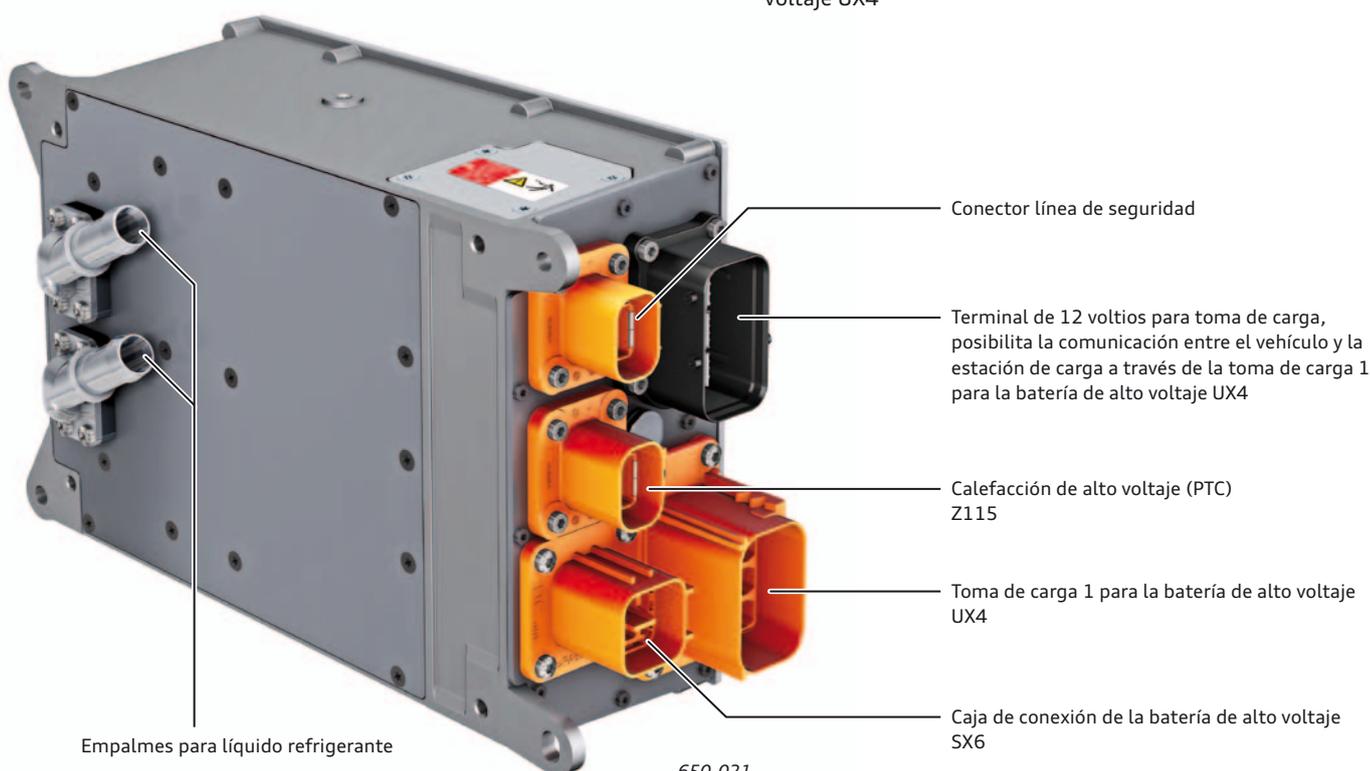
Componentes conectados

Los sensores indicados a continuación están conectados a la unidad de control del cargador de la batería de alto voltaje J1050:

- Sensor de temperatura de la toma de carga G853 en la toma de carga 1 para la batería de alto voltaje UX4

Los actuadores indicados a continuación están conectados a la unidad de control del cargador de la batería de alto voltaje J1050:

- Actuador de bloqueo 1 de la tapa de la toma de carga de alto voltaje F496
- Actuador de bloqueo 1 del conector de carga de alto voltaje F498 en la toma de carga 1 para la batería de alto voltaje UX4



Empalmes para líquido refrigerante

Conector línea de seguridad

Terminal de 12 voltios para toma de carga, posibilita la comunicación entre el vehículo y la estación de carga a través de la toma de carga 1 para la batería de alto voltaje UX4

Calefacción de alto voltaje (PTC) Z115

Toma de carga 1 para la batería de alto voltaje UX4

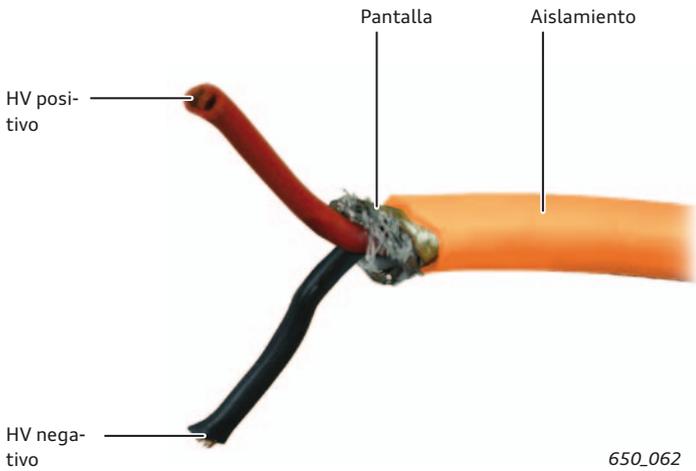
Caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6

650_021

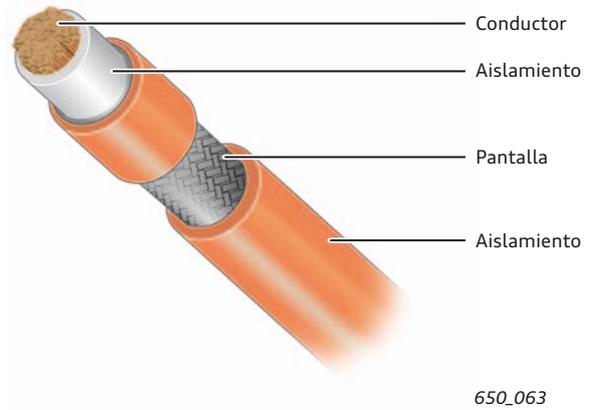
Cables de alto voltaje

Todos los cables de alto voltaje en ese sistema se reconocen por su color anaranjado.

Cable de alto voltaje de dos polos



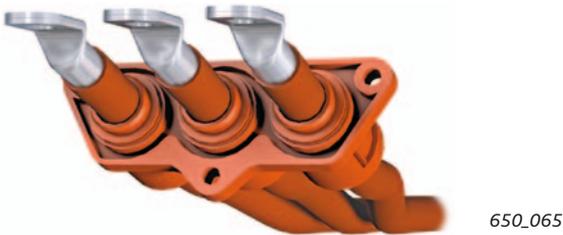
Cable de alto voltaje de un polo



Terminales de alto voltaje

Para evitar montajes equivocados, todos los terminales van codificados mecánicamente.

Módulo de propulsión a corriente trifásica VX54



Módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1



Cargador 1 para batería de alto voltaje AX4¹⁾



Cargador 1 de la batería de alto voltaje AX4



Conectores en:

- ▶ Módulo electrónico de potencia y control para propulsión eléctrica JX1¹⁾
- ▶ Cargador 1 para batería de alto voltaje AX4¹⁾
- ▶ Calefacción de alto voltaje (PTC) Z115¹⁾
- ▶ Compresor de climatización eléctrico V470¹⁾
- ▶ Caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6



¹⁾ En este conector hay un puente para la línea de seguridad.

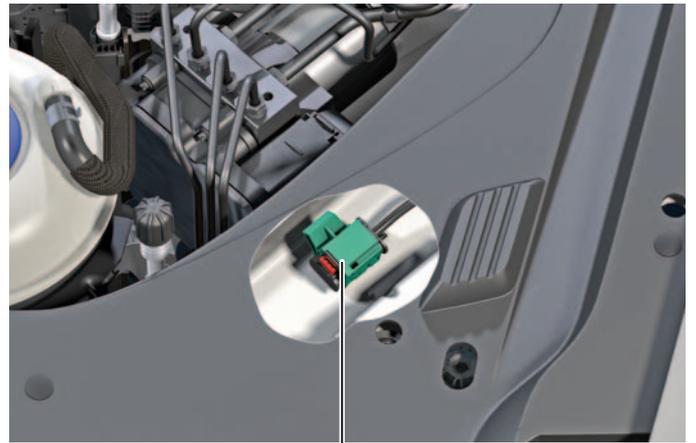
Conector de servicio TW

El conector de servicio TW se encuentra a izquierda en el vano motor y constituye, por una parte, una conexión eléctrica en el circuito de control de 12 voltios para los contactores de potencia de la batería del sistema híbrido y, por otra, forma parte de la línea de seguridad.

Si se abre el conector de servicio TW, abre con ello también la línea de seguridad y se interrumpe el circuito de control de 12 voltios para los contactores de potencia. El conector de servicio se usa para establecer el estado sin tensión del sistema de alto voltaje.

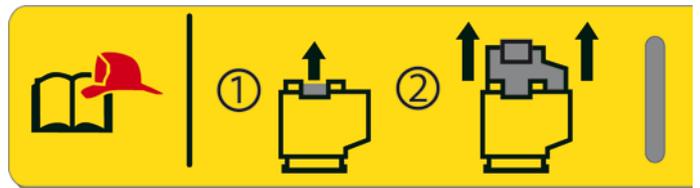
Para realizar la apertura y el establecimiento del estado sin tensión de forma profesionalmente correcto, haga el favor de utilizar el programa correspondiente en los sistemas de diagnóstico de vehículos. El conector de servicio TW se protege contra reconexión después de la apertura, poniéndole un candado T40262/1.

El conector de servicio TW se identifica con un rótulo de advertencia.



650_003

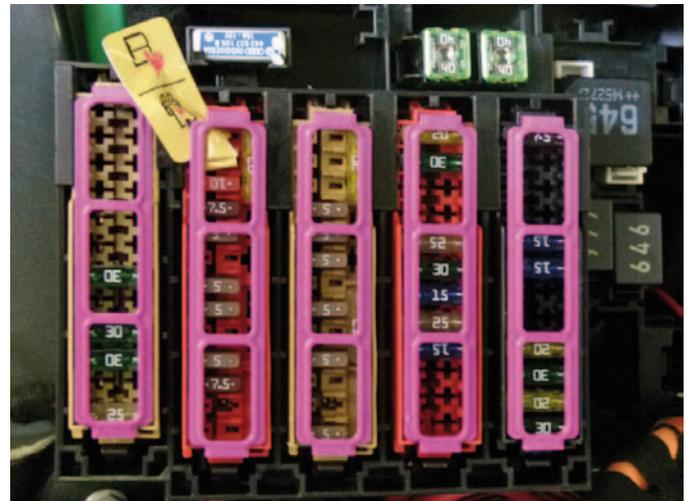
Conector de servicio TW



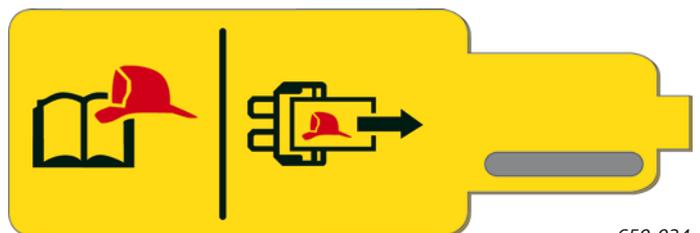
650_022

Fusible para la alimentación de tensión

El fusible para la alimentación de tensión de la corriente de control de los contactores de potencia se encuentra en la parte izquierda del maletero y va identificado con un rótulo de información.



650_023



650_024



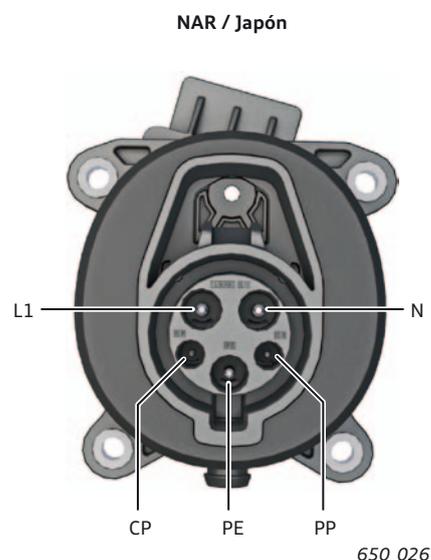
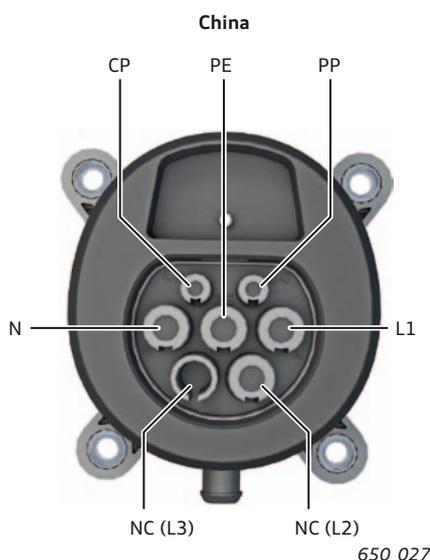
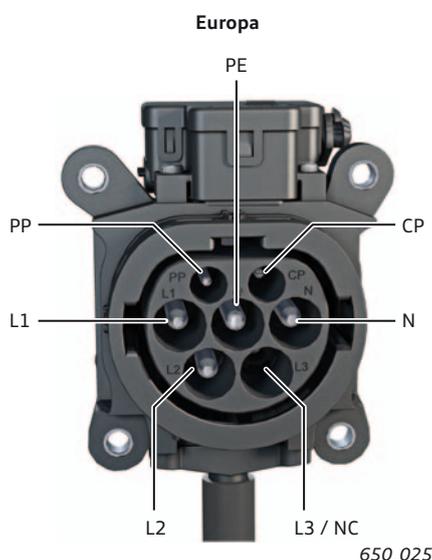
Nota

Después de establecer el estado sin tensión todavía se tiene que constatar la ausencia de la tensión de acuerdo con el programa del sistema de diagnóstico de vehículos.

Toma de carga 1 para la batería de alto voltaje UX4

La toma de carga 1 para la batería de alto voltaje UX4 se encuentra en el panel lateral izquierdo, bajo la tapa de la toma de carga. En la toma de carga van integrados el sensor 3 de la presión del colector de admisión G583 y el actuador de bloqueo 1 del conector de carga de alto voltaje F498.

El conductor de protección PE está conectado a la carrocería del vehículo por medio de un cable de compensación de potencial.



Leyenda:

- CP** Control Pilot (habilitación / cancelación de la carga por parte del vehículo)
- L1** Fase 1 AC
- L2** Fase 2 AC
- L3** Fase 3 AC
- N** Conductor neutro
- NC** Not Connected (sin ocupar)
- PE** Protected Earth (conductor de protección)
- PP** Proximity Pilot (intensidad máx. de corriente / sección de los conductores)

Módulo de pulsadores para carga de la batería EX32

El módulo de pulsadores para carga de la batería EX32 consta de:

- ▶ Pulsador para selección del perfil de carga E808
- ▶ Módulo LED de la toma de carga 1 L263
- ▶ Pulsador para carga inmediata E766

Con los pulsadores se puede seleccionar la función de carga deseada.



Cargar la batería del sistema híbrido

Para cargar la batería del sistema híbrido se tiene que acoplar el cable de carga al vehículo. Si se detecta un sistema de carga operativo, se bloquea el conector de carga y ya no se lo puede desacoplar. Esto se visualiza por medio de la indicación amarilla del módulo LED de la toma de carga 1 L263. Se acciona automáticamente el freno de estacionamiento electromecánico, se cierran los contactores de potencia de la batería del sistema híbrido y se inicia la operación de carga.

Durante la operación de carga, la indicación del módulo LED de la toma de carga 1 L263 entre los pulsadores y el símbolo de conector en la pantalla del cuadro de instrumentos parpadean en verde, con pulsaciones intermitentes. Si se desbloquea el cierre centralizado del vehículo durante la operación de carga, se interrumpe ésta. Si después de desbloquear el cierre centralizado del vehículo no se desacopla el conector de carga dentro de un lapso de 30 s, la operación de carga vuelve a ponerse en funcionamiento.

Si no se tiene programado ningún temporizador, la operación de carga comienza de inmediato. Con la iluminación del correspondiente LED de pulsador se visualiza el perfil de carga que está activo.



Pulsador para selección del perfil de carga E808

Módulo LED de la toma de carga 1 L263

Pulsador para carga inmediata E766

650_032

Cuadro general de las indicaciones del módulo LED de la toma de carga 1 L263 y del símbolo de conector en la pantalla del cuadro de instrumentos

Indicación	Significado
Luce en rojo	El conector está detectado pero no asegurado; no es posible la operación de carga
Luce en amarillo	El conector está detectado y asegurado, pero no se detectó ninguna red eléctrica; no es posible la operación de carga
Parpadea en amarillo	Conector detectado y asegurado, palanca selectora fuera de la posición P; no es posible la operación de carga
Parpadea durante 60 s en verde cada 4 s y luego la indicación se apaga	Está activado el temporizador para la operación de carga; la operación de carga comienza en función de la hora de partida programada
Parpadea en verde, con pulsaciones intermitentes	Operación de carga activa
Luce en verde y luego se apaga la indicación	Operación de carga concluida

Sistema de carga Audi e-tron

Unidad de mandos

El sistema de carga Audi e-tron se incluye en la entrega del Audi Q7 e-tron quattro. Se encuentra en el maletero, en la bolsa de transporte.

Para la conexión a la red de corriente alterna están disponibles respectivamente un cable de conexión con conector doméstico y uno con conector industrial, específicos del país. Los conectores terminales están codificados de modo que la unidad de mandos reconozca si el cable de conexión lleva conector doméstico o conector industrial. Para la conexión al vehículo se incluye un cable de carga específico del país, cuya codificación se reconoce asimismo en el panel de mandos.

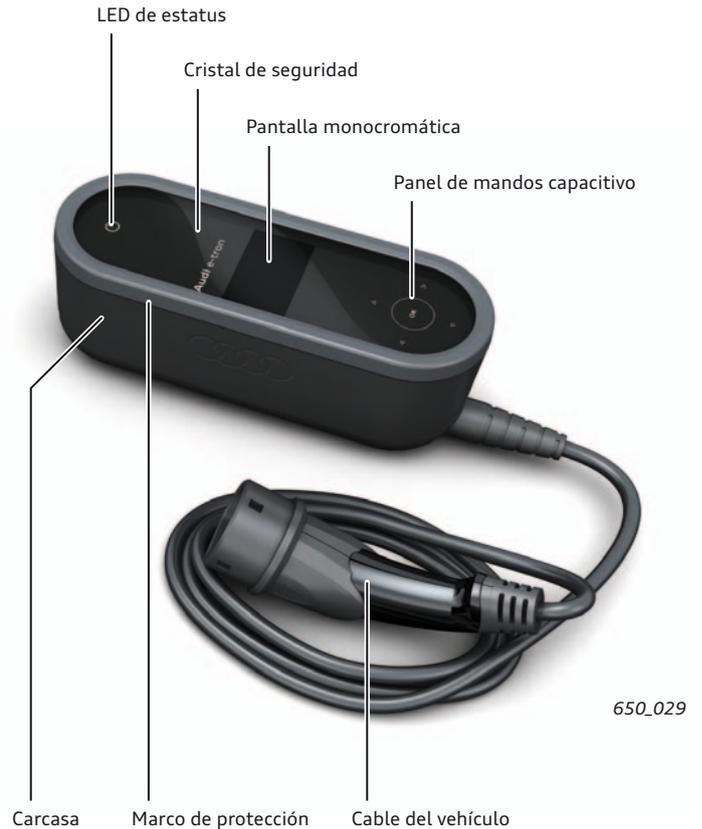
Las fases L1, L2 y el conductor neutro N se conectan durante la operación de carga por medio de contactores internos. El conductor de protección PE y los cables PP y CP van conectados directamente al vehículo. Un interruptor diferencial interior se encarga de vigilar posibles corrientes defectuosas desde la unidad de mandos hasta el cargador.

En el caso del cable de conexión dotado de un conector doméstico, la absorción de corriente es de hasta 10 A; en el caso del cable de conexión dotado de una toma de corriente industrial se cifra en aprox. 32 A. Si se establece la conexión a través de una toma de corriente industrial, la corriente se extrae de la red de corriente alterna a través de una o 2 fases, dependiendo del país y del cable de conexión de que se trate.

El usuario puede ajustar la potencia de carga a 50 % o 100 %. Este ajuste se conserva hasta que la unidad de carga se separe de la red. Al establecer la conexión a una toma de corriente industrial se ajusta automáticamente el valor de 50 %. La unidad de mandos tiene implementada una función de auto-diagnos y visualiza en la pantalla los fallos identificados.

La unidad de mandos dispone de una vigilancia de temperatura. Si se sobrepasa la temperatura admisible, se interrumpe la operación de carga hasta que la temperatura se encuentre nuevamente dentro del margen admisible.

Como protección contra el acceso arbitrario se puede proteger la unidad de mandos con la introducción de un PIN de 4 dígitos.



Cable de conexión



650_030

Cable de conexión con conector doméstico



650_031

Cable de conexión con conector industrial



Nota

El cable de carga siempre se tiene que conectar directamente a una toma de corriente. El cable de carga no se debe utilizar conjuntamente con un cable de prolongación, una bobina de cable, una caja de enchufes múltiples o un temporizador.

Carga en casa

Como opción se puede obtener un acoplamiento de carga. Se fija a la pared.

El acoplamiento de carga se utiliza para proteger contra robo el sistema de carga Audi e-tron, optimizando al mismo tiempo el manejo de cables, así como el aspecto visual en funcionamiento estacionario, p. ej. en casa o en el trabajo.



Carga en postes públicos

El Audi Q7 e-tron quattro se puede cargar en postes de carga públicos. Para ello se tiene que utilizar un cable de carga adecuado. La figura muestra la variante para Europa.



Carga en la ruta de viaje

Para su aplicación en la ruta de viaje, el sistema de carga Audi e-tron se puede alojar de forma cómoda en el maletero, utilizando la bolsa de transporte. Hay cables de conexión adecuados, disponibles, para una gran variedad de tomas de corriente habituales en el mercado.



650_034

Al acoplar el sistema de carga Audi e-tron a la red de corriente alterna se activa el panel de mandos. Primero se conecta el conductor de protección PE y acto seguido las fases L1, L2, así como el conductor neutro N.

Al acoplar el cable de carga al vehículo se interconecta primero la carrocería del vehículo a través del contacto PE con el conductor de protección de la instalación implantada en el inmueble. Acto seguido se establece el contacto con las fases L1, L2 y el conductor neutro N; ver página 20.

En el paso siguiente se establece el contacto con PP y, por último, con CP. Ahora se bloquea el conector de carga y se acciona automáticamente el freno de estacionamiento electromecánico. A través del contacto CP, el cargador 1 para batería de alto voltaje AX4 recibe una señal del panel de mandos, acerca de la intensidad de corriente máxima posible para la carga. Al iniciarse la operación de carga, se cierran en el panel de mandos los contactores para la fase L y el conductor neutro, así como los contactores de potencia en la unidad de batería del sistema híbrido AX1. Al finalizar la operación de carga, se abren los contactores y los contactores de potencia. Al iniciar una nueva operación de carga, se vuelven a cerrar los contactores y los contactores de potencia.

Tiempos de carga

Los tiempos de carga dependen de la tensión de la red. En la tabla figuran los tiempos de carga con el sistema de carga Audi e-tron, a título de ejemplo para algunos países.

Tipo de toma de corriente	Alemania	China	EE.UU.	Japón
Toma de corriente doméstica	7,5 h	10,8 h	19,1 h	21,9 h
Toma de corriente industrial	2,5 h	2,5 h	2,5 h	2,5 h



Nota

Con el cable de carga enchufado no se puede establecer la disposición para circular. La batería del vehículo de 12 voltios también se carga.



Remisión

Hallará más información sobre la operación de carga en el Manual de Instrucciones del vehículo.

Coordinador del alto voltaje

La función de coordinación del alto voltaje va integrada en la interfaz de diagnóstico para bus de datos J533.

Se encarga de gestionar las funciones siguientes:

- ▶ Vigilancia de las líneas de seguridad
- ▶ Vigilancia de la comprobación del aislamiento
- ▶ Habilitación para activar el sistema de alto voltaje
- ▶ Visualización de mensajes del sistema en la pantalla del cuadro de instrumentos J285

Estados operativos autónomos

En los estados operativos autónomos del vehículo se encuentra activo el sistema de alto voltaje, estando desconectado el borne 15, y no se vigila por parte del conductor.

Cuentan como estados operativos autónomos:

- ▶ Climatización independiente
- ▶ Carga de la batería del sistema híbrido

Gestión híbrida

La función de gestión híbrida va integrada en la unidad de control del motor J623.

Se encarga de gestionar las funciones siguientes:

- ▶ Estrategia operativa
- ▶ Gestión de los modos del sistema híbrido
- ▶ Gestión del alternador de arranque C29 (sólo motor V6 de 3,0l TDI)
- ▶ Gestión del acelerador activo
- ▶ Gestión de las visualizaciones del sistema híbrido
 - ▶ Indicador de prestaciones del sistema (Powermeter)
 - ▶ Indicador del nivel de carga de la batería del sistema híbrido
 - ▶ Indicadores específicos del sistema híbrido en el cuadro de instrumentos
 - ▶ Indicadores específicos del sistema híbrido en el MMI
 - ▶ Representación de la estadística e-tron y cálculo de la autonomía en marcha eléctrica

Estrategia operativa

La misión de la estrategia operativa consiste en mover el vehículo de un modo eficiente con la ayuda de 2 propulsores.

En consideración de las condiciones del entorno y la información de otras unidades de control, así como el perfil de la conducción, se decide si el vehículo ha de ser propulsado con el motor de combustión, con el motor eléctrico o con ambos motores.

Acelerador activo

El acelerador activo proporciona una señal (punto de resistencia) para el conductor, indicando el momento a partir del cual se arranca subsidiariamente el motor de combustión. El punto de resistencia es variable y depende del nivel de carga de la batería del sistema híbrido. El conductor puede evitar intencionalmente el arranque subsidiario del motor de combustión y hacer funcionar el vehículo de forma exclusivamente eléctrica.

Adicionalmente, y basándose en las indicaciones predictivas, el pedal acelerador proporciona una señal (golpe de aviso), indicando el momento en que el conductor debe levantar el pie del pedal acelerador para lograr una conducción eficiente.

El Kick-down se activa de forma habitual para solicitar el Boost y un cambio a una marcha inferior.

Alternador de arranque C29

El alternador de arranque C29 (sólo motor V6 de 3,0l TDI) únicamente se necesita en la marcha eléctrica para arrancar el motor de combustión si su arranque por medio de la máquina eléctrica implicaría efectos adversos al confort.



Remisión

Hallará más información sobre el acelerador activo en el Programa autodidáctico 649 "Audi Q7 e-tron quattro (tipo 4M)".

Modo e-tron

Pulsador para propulsión eléctrica E656

El modo e-tron se puede seleccionar con el pulsador para propulsión eléctrica E656. Con el primer accionamiento del pulsador se despliega un menú en la pantalla del MMI, donde se indica el modo de conducción actual.



650_037

Con el mando pulsador giratorio se pueden seleccionar ahora los modos e-tron que se indican, o bien se activa un modo de conducción diferente con cada nueva pulsación que se le da al pulsador para propulsión eléctrica.

Al estar activado el modo **EV (conducción en modo eléctrico)**, adicionalmente al LED verde en el pulsador, luce en verde asimismo el símbolo EV del cuadro de instrumentos.

EV (conducción en modo eléctrico)

En el modo EV, el vehículo circula de forma netamente eléctrica. El motor de combustión está apagado, el embrague desacoplador está abierto y la propulsión se realiza a través de la máquina eléctrica.

El vehículo circula sin producir emisiones y la batería del sistema híbrido se descarga a través de la máquina eléctrica y la red de a bordo de 12 voltios. Este modo es adecuado para la circulación urbana y, en parte, para recorridos interurbanos.

Como ajuste estándar se activa el modo e-tron al establecer la disposición para circular.

Premisas iniciales:

- ▶ La temperatura de la batería de 12 voltios del vehículo y de la batería de alto voltaje no se halla por debajo de aprox. -10 °C.
- ▶ La batería del sistema híbrido tiene suficiente carga.

Durante la marcha hay que mantener cumplidas las condiciones siguientes:

- ▶ La velocidad no es superior a unos 130 km/h.
- ▶ No se ejecuta la función Kick-down.
- ▶ No se conecta la gama de marchas S.

Hybrid (aprovechar la carga de la batería)

En el modo **Hybrid**, el motor de combustión y la máquina eléctrica interactúan, en función de las condiciones dinámicas, para propulsar conjuntamente el vehículo.

Premisa inicial:

- ▶ Es suficiente el nivel de carga de la batería del sistema híbrido.

La gestión híbrida decide sobre cuándo se ha de circular con el motor de combustión o la máquina eléctrica, o bien combinando ambos motopropulsores. El nivel de carga de la batería híbrida se reduce, a favor de unas menores emisiones de CO₂. Este modo es adecuado para carreteras interurbanas y recorridos por autopista.

Hybrid se activa automáticamente cuando hay datos predictivos del trayecto, estando activado el guiado al destino.

Battery Hold (conservar la carga de la batería)

En este modo, el vehículo circula principalmente con el motor de combustión. Sin embargo, la máquina eléctrica puede respaldar la operación y también está disponible la función de Boost.

El embrague desacoplador está cerrado y la máquina eléctrica trabaja alternando funciones de motor o alternador.

En este modo se conserva la carga de la batería para poder aprovecharla más tarde, p. ej. para la marcha eléctrica en el lugar de destino.

Aceleración máxima (Boost)

El modo Boost se activa accionando el pedal del acelerador, más allá del punto de resistencia para Kick-down. El motor de combustión y la máquina eléctrica aceleran conjuntamente el vehículo.

La duración del Boost depende del nivel de carga de la batería del sistema híbrido.

Desplazamiento por inercia

Al levantar el pie del acelerador, con hasta unos 180 km/h, se apaga el motor de combustión y se abre el embrague desacoplador.

A velocidades a partir de unos 180 km/h, se apaga el motor de combustión, pero no se abre el embrague desacoplador.

Gama de marchas S o modo tiptronic

Si se acciona la palanca selectora en S o en el modo tiptronic, es cuando el Audi Q7 e-tron quattro demuestra su deportividad. El motor de combustión trabaja de forma permanente, respaldado por la máquina eléctrica.

El conductor dispone en cualquier momento de toda la potencia de propulsión y la batería del sistema híbrido se va recargando continuamente. Un par de deceleración más intenso se traduce en una mayor potencia de recuperación energética, a la vez de proporcionar sensaciones de una conducción deportiva.

Recuperación energética en las fases de deceleración y frenada

La gestión híbrida coordina la recuperación energética en función del nivel de carga de la batería del sistema híbrido, de la velocidad del vehículo y de los criterios para la estabilidad de la marcha. Al retirar el pie del acelerador, la propulsión eléctrica pasa a la recuperación energética en la fase de deceleración.

Si el conductor levanta el pie del acelerador, el vehículo se desplaza por inercia.

Si el conductor acciona ahora el freno, se reparten las fuerzas de frenado hacia la recuperación y hacia la fuerza de frenado hidráulica.

Con el ajuste **dynamic** en Audi drive select, así como en el modo tiptronic y la gama de marchas S, es más intensa la recuperación energética en la fase de deceleración y el vehículo no se desplaza por inercia.

Asistente de eficiencia predictivo

Si está activado el guiado al destino en la navegación, la gestión híbrida selecciona automáticamente el modo de e-tron **Hybrid (aprovechar la carga de la batería)**. Basándose en la información acerca del trayecto a recorrer, el tipo de carretera, los límites de velocidad y la situación del tráfico, la gestión híbrida coordina los diferentes modos de e-tron durante la marcha. A este respecto se da preferencia a la marcha eléctrica en las zonas de aglomeración.

Llegando al lugar de destino queda agotada la carga de la batería del sistema híbrido y se puede proceder a recargarla hasta su capacidad máxima. Aprovechando la carga de la batería del sistema híbrido de esta forma específica, se logra aumentar la eficiencia del vehículo.

El conductor puede cambiar el modo de e-tron en cualquier momento, accionando el pulsador para propulsión eléctrica E656.

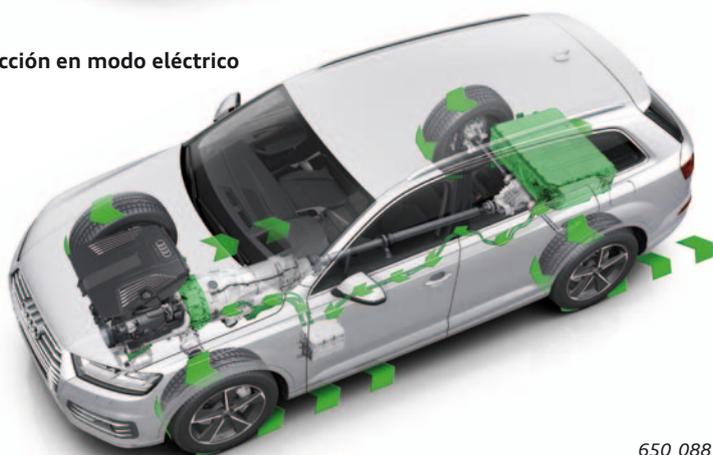
Modos operativos

e-tron READY



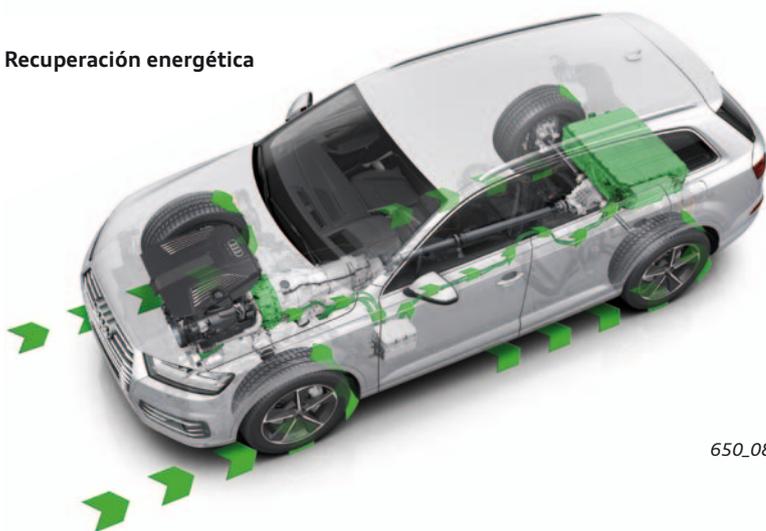
650_087

Conducción en modo eléctrico



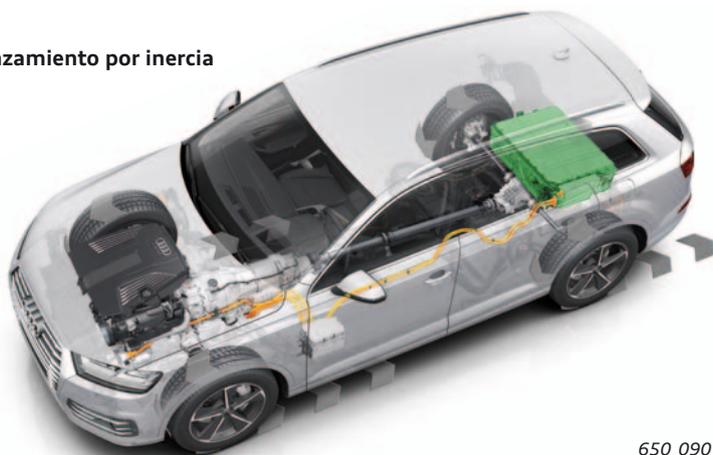
650_088

Recuperación energética



650_089

Desplazamiento por inercia



650_090

Estadística e-tron

El conductor puede visualizar la estadística e-tron.

Indicación del viaje actual con desglose del trayecto recorrido con el motor eléctrico y con el de combustión.



650_040

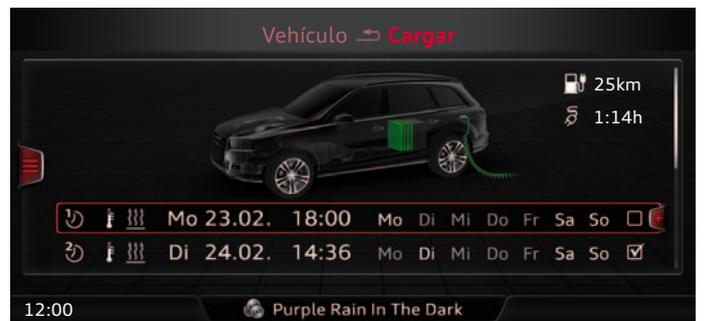
Indicación de los últimos 150 km con desglose del trayecto recorrido con el motor eléctrico y con el de combustión.



650_041

Cargar

Indicación de los 2 temporizadores de carga.



650_042



Nota

Los ajustes efectuados en los temporizadores para la carga y la climatización independiente se guardan en la unidad de control del cargador de la batería de alto voltaje J1050.

Sonido exterior

Al circular en el modo eléctrico, el vehículo desarrolla menos sonoridad que al circular con el motor de combustión. En algunos países se exige la generación artificial de una sonoridad exterior en vehículos de propulsión eléctrica para mejorar su percepción.

Para estos efectos se instalan en el vehículo los componentes siguientes:

- ▶ Unidad de control para generación de sonoridad de motor J943
- ▶ Actuador 1 para generación de sonoridad de motor R257

Unidad de control para generación de sonoridad de motor J943

La unidad de control para generación de sonoridad de motor J943 va situada en la parte derecha del maletero, debajo del piso de carga, y está abonada al CAN Extended.



650_043

Unidad de control para generación de sonoridad de motor J943

Actuador 1 para generación de sonoridad de motor R257

El actuador 1 para generación de sonoridad de motor R257 va instalado en la parte delantera derecha, detrás del casco del arco de rueda. Genera una sonoridad que se percibe como parecida a la de un vehículo con el motor de combustión en funcionamiento. Para ello, la unidad de control para generación de sonoridad de motor J943 se encarga de excitar el actuador 1 para generación de sonoridad de motor R257 en función de la velocidad.

Para ello, la unidad de control para generación de sonoridad de motor J943 analiza la información siguiente:

- ▶ Motor de combustión activo / no activo
- ▶ Velocidad
- ▶ Régimen
- ▶ Par de carga

Al circular en el modo eléctrico el altavoz exterior genera un sonido constante, que se reduce a partir de unos 30 km/h.

Al estar el vehículo parado o al tener una velocidad de marcha superior a unos 50 km/h, el actuador 1 para generación de sonoridad de motor R257 no genera ninguna sonoridad.

Actuador 1 para generación de sonoridad de motor R257



650_044

Sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo

Introducción

El Audi Q7 e-tron quattro (tipo 4M) está concebido como híbrido en paralelo y al mismo tiempo es el primer vehículo híbrido enchufable del mundo que combina un motor diésel de 6 cilindros con una tracción quattro.

En el área del sistema electrónico de confort hay elementos de diseño parecidos a los del Audi Q7 (tipo 4M). También en el área de iluminación interior del Audi Q7 e-tron quattro, el cliente puede elegir entre diferentes variantes. La variante máxima (QQ2) permite al cliente personalizar la iluminación del habitáculo en lo que respecta al color y la intensidad de la iluminación.

Unidades de control que se implantan adicionalmente en el Audi Q7 e-tron quattro, en comparación con el Audi Q7 (tipo 4M) de propulsión convencional:

- ▶ Unidad de control para gestión térmica J1024
- ▶ Unidad de control para regulación de la batería J840 incl. controladores de celdas 1 - 14 y caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6
- ▶ Unidad de control del sistema de propulsión eléctrica J841
- ▶ Unidad de control para gestión térmica incl. unidad de control del compresor de climatización J842, sensor de la presión y la temperatura del agente frigorífico, válvulas de expansión y cierre para agente frigorífico, unidad de control de la calefacción de alto voltaje (PTC) J848
- ▶ Unidad de control del cargador de la batería de alto voltaje J1050

Los sistemas eléctricos y electrónicos de este modelo se basan en los del Audi Q7 (tipo 4M). En el Audi Q7 e-tron quattro se adapta y amplía la arquitectura de los sistemas eléctricos y electrónicos.

Unidades de control que ya no se necesitan para el Audi Q7 e-tron quattro, en comparación con el Audi Q7 (tipo 4M) de propulsión convencional:

- ▶ Unidad de control para reglaje del asiento de la 3ª fila J857
- ▶ Unidad de control del eje trasero direccionado J1019
- ▶ Cambiador de DVD R161
- ▶ Ionizador trasero del lado del acompañante J1108
- ▶ Alternador C

- ▶ Unidad de control del servofreno J539 incl. acumulador de presión del sistema de frenos VX70
- ▶ Unidad de control para generación de sonoridad de motor J943
- ▶ Alternador de arranque C29
- ▶ Unidad de control del conjunto soporte de la mecánica J931
- ▶ Transformador de tensión A19
- ▶ Actuador para el embrague desacoplador V606
- ▶ Unidad de control del acelerador activo J1115
- ▶ Diodo de bloqueo para separación de la red de a bordo J1165



650_081

Leyenda:

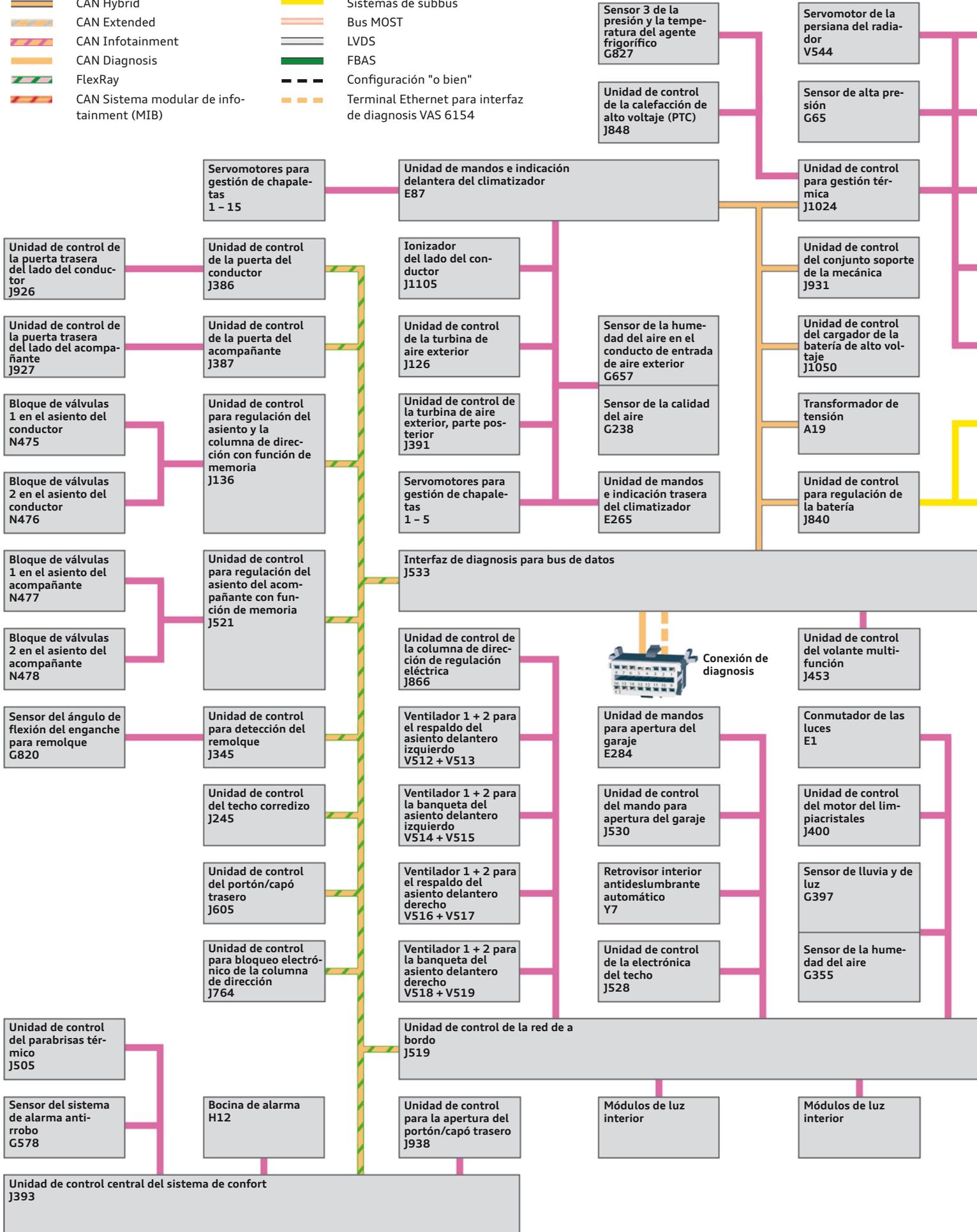


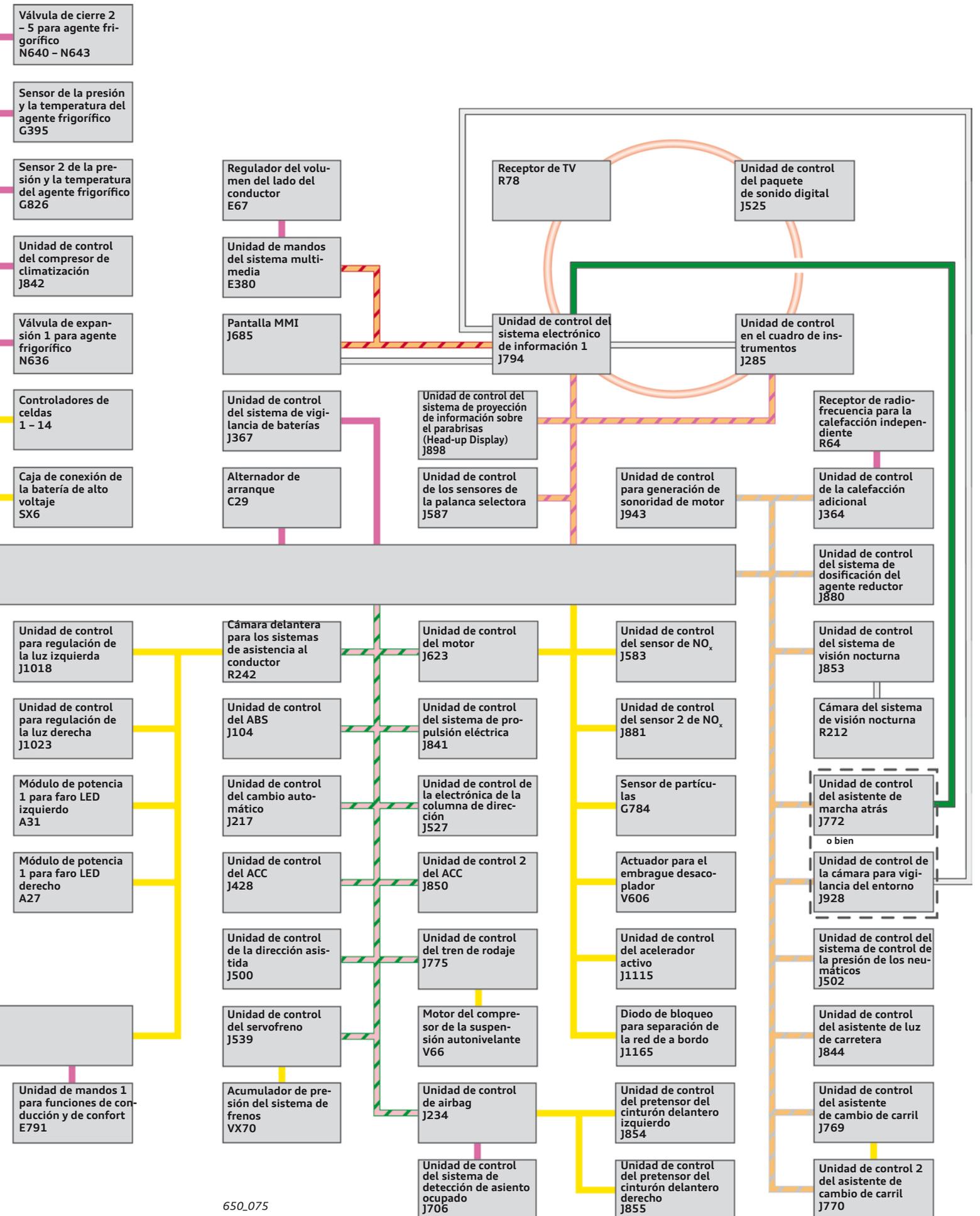
Unidades de control adicionales que se implantan, principalmente, en las áreas del sistema eléctrico de alto voltaje, gestión térmica, sistema de frenos y en la gestión del motor.

Topología

Leyenda:

-  CAN Confort
-  CAN Hybrid
-  CAN Extended
-  CAN Infotainment
-  CAN Diagnosis
-  FlexRay
-  CAN Sistema modular de infotainment (MIB)
-  Bus LIN
-  Sistemas de subbus
-  Bus MOST
-  LVDS
-  FBAS
-  Configuración "o bien"
-  Terminal Ethernet para interfaz de diagnóstico VAS 6154

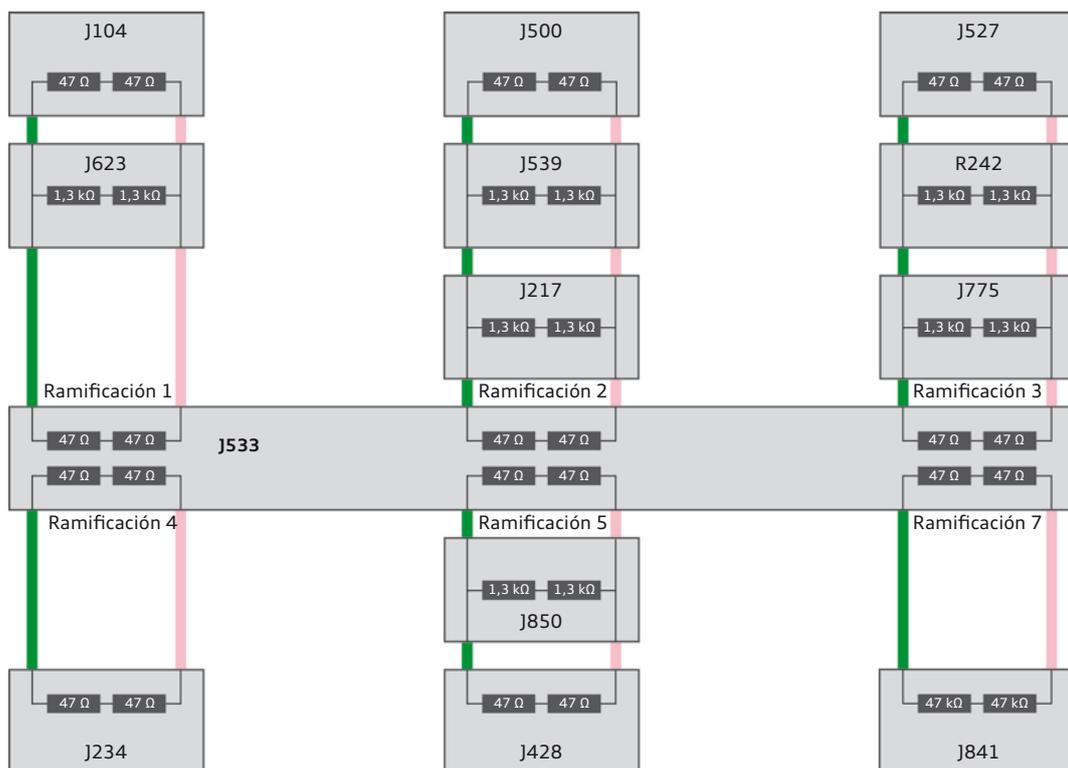




Topología de FlexRay

Por motivos gráficos, la topología de las unidades de control que figura en la página 32/33 no refleja correctamente el escenario de conexión de las unidades de control FlexRay. El gráfico en esta página proporciona la información sobre el reparto de las unidades de control entre las diferentes ramificaciones del FlexRay. En el Audi Q7 e-tron quattro hay 6 ramificaciones de FlexRay ocupadas. Son las ramificaciones 1 – 5 y la ramificación 7. La versión actual de la J533 lleva dispuestos los terminales de las ramificaciones 6 y 8, pero sin ocuparlos todavía.

Siempre al final de una ramificación se instalan en la respectiva unidad de control 2 resistencias de $47\ \Omega$ cada una, es decir, de $94\ \Omega$ en total. Las llamadas "unidades de control intermedias" poseen respectivamente 2 resistencias de $1,3\ \text{k}\Omega$ cada una, es decir, conjuntamente $2,6\ \text{k}\Omega$. Estos valores se pueden medir con un multímetro en las unidades de control correspondientes, después de desacoplar el conector de las unidades.



650_083

Leyenda:

J104	Unidad de control del ABS	J539	Unidad de control del servofreno
J217	Unidad de control del cambio automático	J623	Unidad de control del motor
J234	Unidad de control de airbag	J775	Unidad de control del tren de rodaje
J428	Unidad de control del ACC	J841	Unidad de control del sistema de propulsión eléctrica
J500	Unidad de control de la dirección asistida	J850	Unidad de control 2 del ACC
J527	Unidad de control de la electrónica de la columna de dirección	R242	Cámara delantera para los sistemas de asistencia al conductor
J533	Interfaz de diagnóstico para bus de datos		



Nota

La forma de proceder exacta para la reparación de un cable de FlexRay y de las herramientas especiales que se necesitan para ello se consultarán en el Manual de Reparaciones actual en el sistema ELSA.



Remisión

Hallará más información sobre FlexRay en el Programa autodidáctico (SSP) 459 "Audi A8 2010 – Red de a bordo e interconexión en red común".

Alternador de arranque C29

Descripción general de la función

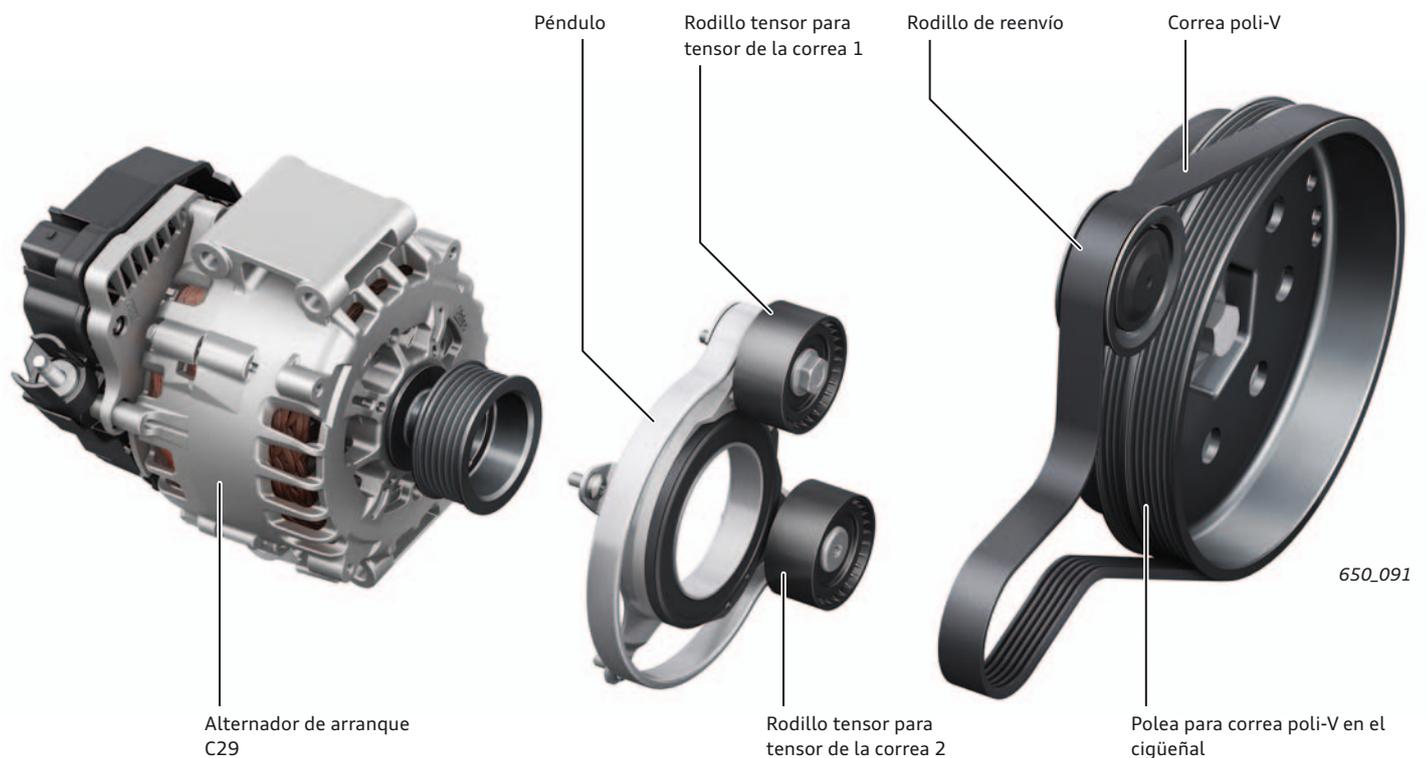
En el Audi Q7 e-tron quattro con motor V6 de 3,0l TDI se aplica el alternador de arranque C29. Tal y como hace suponer su nombre, el C29 puede hacer las veces tanto de alternador, para cargar la batería del vehículo de 12 voltios, como también de motor eléctrico, con el fin de arrancar el motor de combustión.

La alimentación de la red de a bordo de 12 voltios y la carga de la batería del vehículo de 12 voltios se realizan a través del transformador de tensión A19. Únicamente si este componente se avería, es cuando el C29 asume su función, trabajando como alternador a partir de ese momento. Los escenarios para arrancar el motor a través del C29 se describen en el Programa autodidáctico (SSP) 649, en el capítulo sobre el motor.

Parte mecánica

Debido a que el alternador de arranque C29 constituye el elemento impulsado en el modo de alternador y, por su parte, constituye el elemento impulsor en el modo de arranque, fue necesario aplicar un tensor especial para el tensado de la correa poli-V.

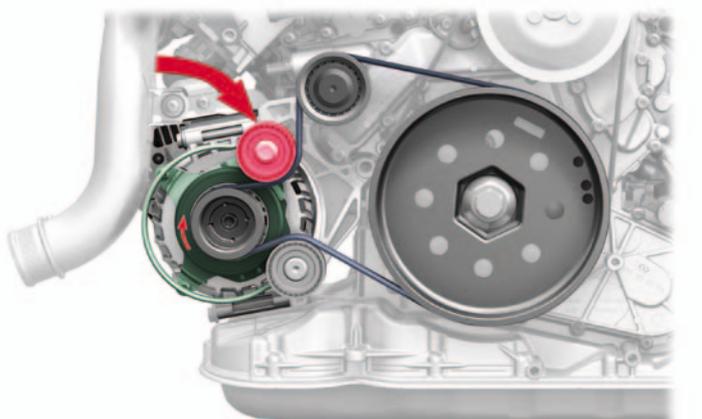
Este tensor de la correa va atornillado con la carcasa del alternador de arranque C29. Sus dos rodillos tensores garantizan un perfecto tensado de la correa en ambos estados operativos.



C29 trabaja como alternador



C29 trabaja como motor de arranque



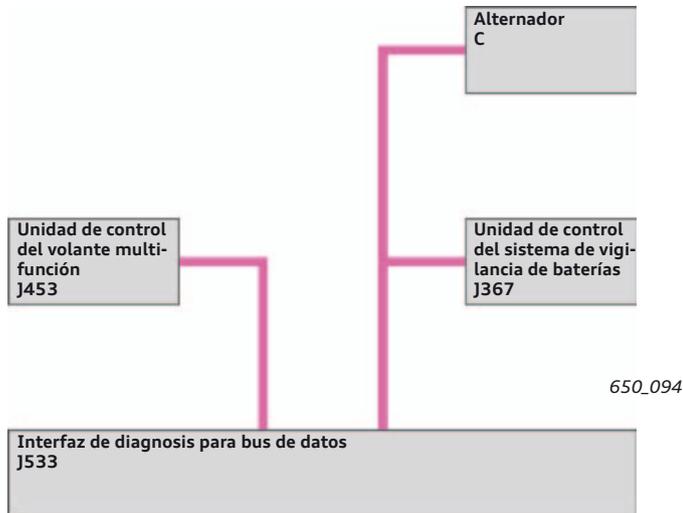
Remisión

Hallará más información sobre el alternador de arranque en el Programa autodidáctico (SSP) 649 "Audi Q7 e-tron quattro (tipo 4M)".

Sistema eléctrico

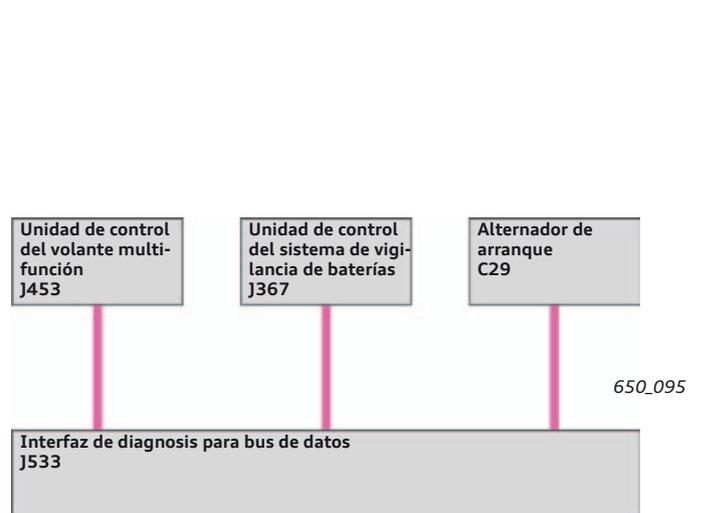
El alternador de arranque C29 es una unidad LIN esclava de la interfaz de diagnóstico para bus de datos J533. En el Audi Q7 (tipo 4M) de propulsión convencional, el alternador C y la unidad de control del sistema de vigilancia de baterías J367 se conectan juntos a una misma ramificación de LIN.

Audi Q7 (tipo 4M) convencional

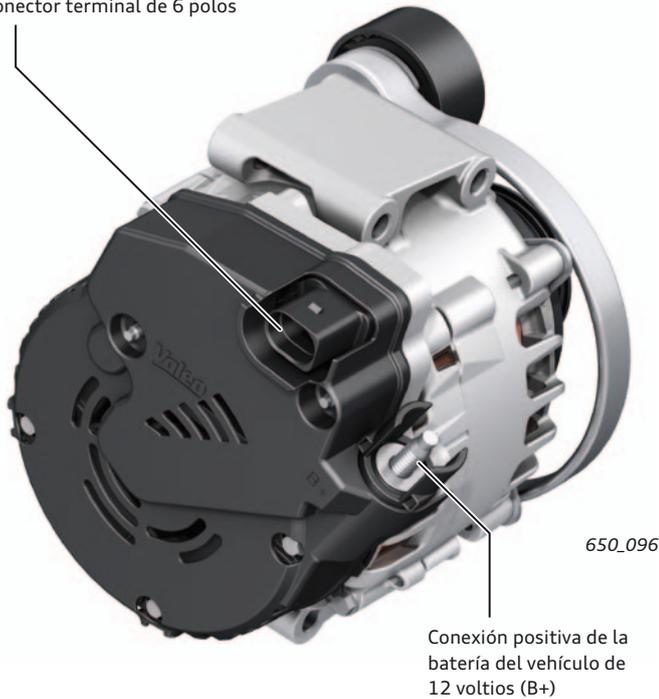


En el Audi Q7 e-tron quattro, el alternador de arranque C29 se conecta a una ramificación de LIN por separado. El propio alternador de arranque lleva un conector terminal de 6 polos, así como un perno roscado para la conexión positiva de la batería del vehículo de 12 voltios (B+).

Audi Q7 e-tron quattro

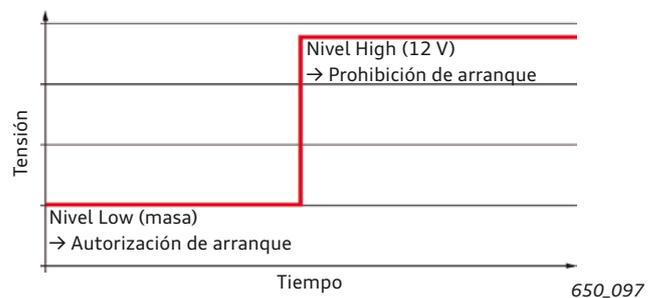


Conector terminal de 6 polos



Si bien, el alternador de arranque C29 es una unidad LIN esclava de la interfaz de diagnóstico para bus de datos J533, la unidad maestra de la función con respecto a la gestión de arranque, sin embargo, es la gestión híbrida en la unidad de control del motor J623. Para que el C29 pueda trabajar como motor de arranque, en el PIN 2 (J623 FlexRay → J533 LIN → C29) debe recibirse un datagrama correspondiente, en combinación con una señal de habilitación, a través de un cable discreto, procedente de la unidad de control del motor J623 hacia el PIN 4 del alternador de arranque.

Señal en el pin 4



Asignación de contactos del conector terminal de 6 polos:

- Pin 1** Conexión de masa para LIN
- Pin 2** Señal LIN
- Pin 3** Sin ocupar

- Pin 4** Cable de señal para impedimento de arranque, procedente de la unidad de control del motor
- Pin 5** Conexión positiva para LIN
- Pin 6** Sin ocupar

Efectos en caso de avería

Si el alternador de arranque C29 presenta una anomalía, se inscribe un registro correspondiente en la memoria de incidencias de la interfaz de diagnóstico para bus de datos J533. Para el cliente no se produce ningún aviso preventivo.

En ese caso, la máquina eléctrica se encarga de arrancar el motor en todos los modos operativos. Se tiene establecida la carga de la batería del vehículo de 12 voltios a través del transformador de tensión A19.

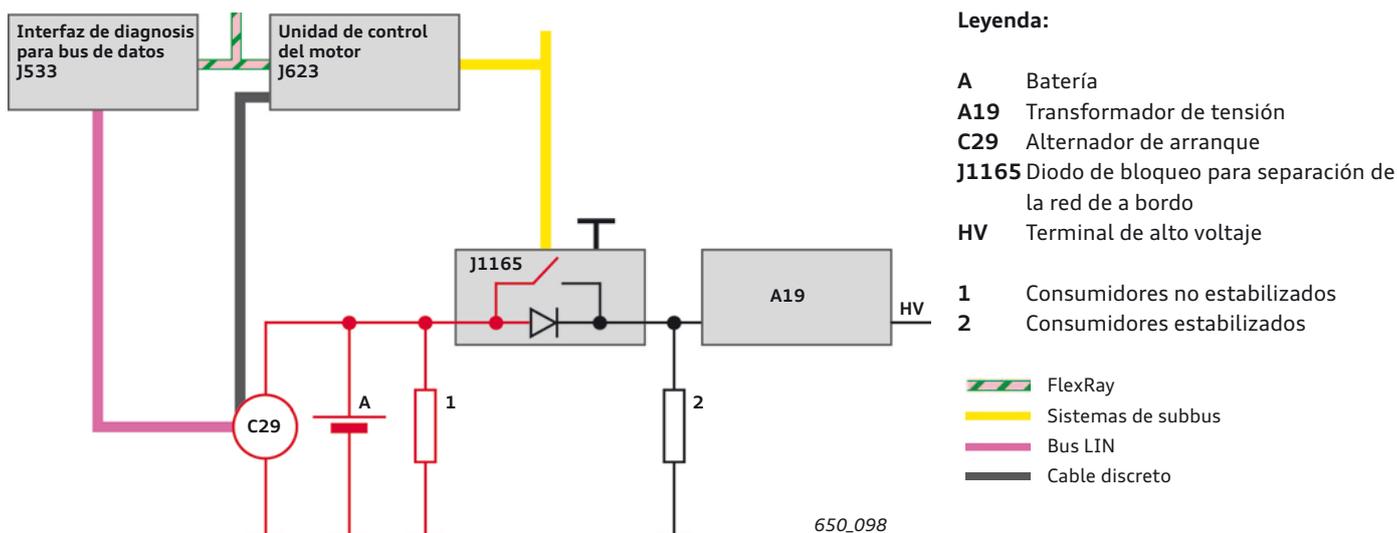
Diodo de bloqueo para separación de la red de a bordo J1165

Contemplación analítica del sistema

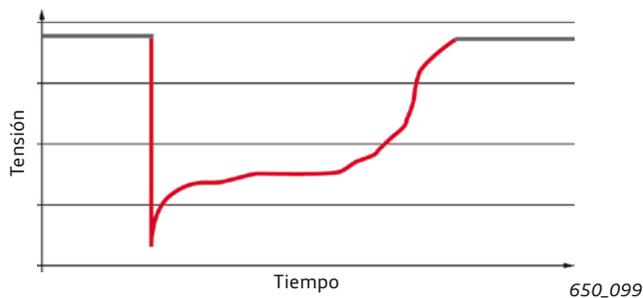
El diodo de bloqueo para separación de la red de a bordo J1165 forma parte del concepto de arranque de 12 voltios en el motor V6 de 3.0l TDI. Va conectado a la unidad de control del motor J623 a través de un sistema de subbus y separa la red de a bordo de 12 voltios en una parte con tensión no estabilizada y una con tensión estabilizada.

El J1165 se instala en el distribuidor de cables, ante la batería del vehículo de 12 voltios.

Si el alternador de arranque C29 se hace funcionar como motor de arranque, el diodo de bloqueo para la separación de la red de a bordo abre durante 5 segundos como máximo. La tensión se desploma en la batería del vehículo de 12 voltios y en los consumidores conectados en el sector rojo. Los consumidores conectados en el sector negro siguen recibiendo una alimentación de tensión estable por parte del transformador de tensión A19. En este sector van conectados los consumidores sensibles a la tensión, p. ej. la dirección electromecánica.



650_098



Estados operativos

En el caso del diodo de bloqueo para separación de la red de a bordo se diferencian los estados operativos siguientes:

- ▶ Cerrado activo
- ▶ Abierto activo
- ▶ Modo de corriente en reposo

Cerrado activo

- ▶ El diodo de bloqueo para separación de la red de a bordo tiene aplicada la tensión operativa
- ▶ La unidad de control del motor J623 envía, a través del sistema de subbus, la sentencia de "cerrar"

→ La corriente puede fluir en ambas direcciones, a través de los semiconductores de potencia en el diodo de bloqueo para separación de la red de a bordo J1165

Abierto activo

- ▶ El diodo de bloqueo para separación de la red de a bordo tiene aplicada la tensión operativa
- ▶ La unidad de control del motor J623 envía, a través del sistema de subbus, la sentencia de "abrir"

→ La corriente puede fluir únicamente a través del diodo, desde el lado no estabilizado hacia el lado estabilizado

Modo de corriente en reposo

- ▶ El diodo de bloqueo para separación de la red de a bordo tiene aplicada la tensión operativa
- ▶ No hay comunicación en el sistema de subbus (modo en reposo)

→ El diodo de bloqueo para la separación de la red de a bordo está cerrado y consume una corriente mínima

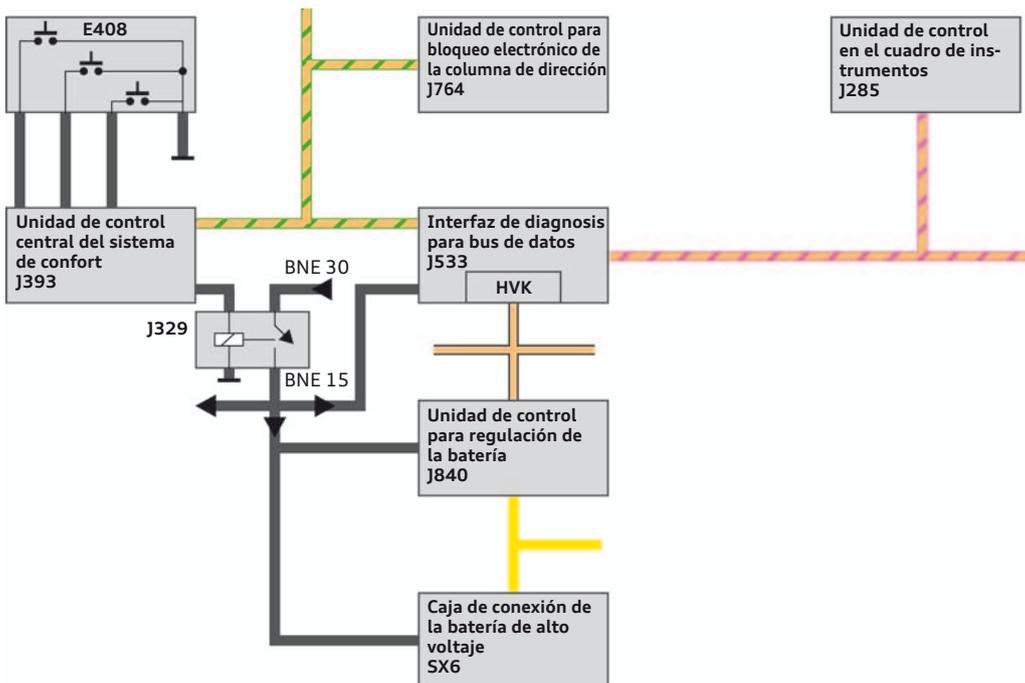
Gestión de bornes

Borne 15 ON

Escenario:

1. Se acciona el pulsador para autorización de acceso y arranque E408 estando desconectado el borne 15.
2. La señal de que se acciona el pulsador E408 se transmite a través de cables discretos hacia la unidad de control central del sistema de confort J393.
3. La unidad J393 comprueba si hay una llave autorizada en el interior del vehículo. Paralelamente a la comprobación de la llave se realizan los pasos 4 y 6.
4. La unidad J393 transmite una sentencia para desbloquear la columna de dirección hacia la unidad de control para bloqueo electrónico de la columna de dirección J764, la cual habilita a continuación el desbloqueo de la columna de dirección.
5. La unidad J393 activa el relé para alimentación de tensión del borne 15 J329. El relé J329 se encarga ahora de alimentar tensión hacia las unidades de control.
6. La unidad J393 transmite, por medio del CAN Confort, una señal "virtual" de borne 15 hacia la interfaz de diagnóstico para bus de datos J533.
7. El coordinador del alto voltaje en la J533 transmite, por medio del CAN Hybrid, un datagrama de activación para el sistema de alto voltaje hacia la unidad de control para regulación de la batería J840. La unidad J840, a través de un sistema de subbus, hace que la caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6 cierre los contactores de potencia.

Después de ello se encuentra activo el sistema de alto voltaje. A partir de este momento lucen los testigos de control en el cuadro de instrumentos y la batería del sistema híbrido se descarga.



650_084

Leyenda:

- E408** Pulsador para autorización de acceso y arranque
J329 Relé para alimentación de tensión del borne 15
HVK Coordinador del alto voltaje

- CAN Confort
- CAN Hybrid
- CAN Infotainment
- Sistemas de subbus
- Cable discreto



Nota

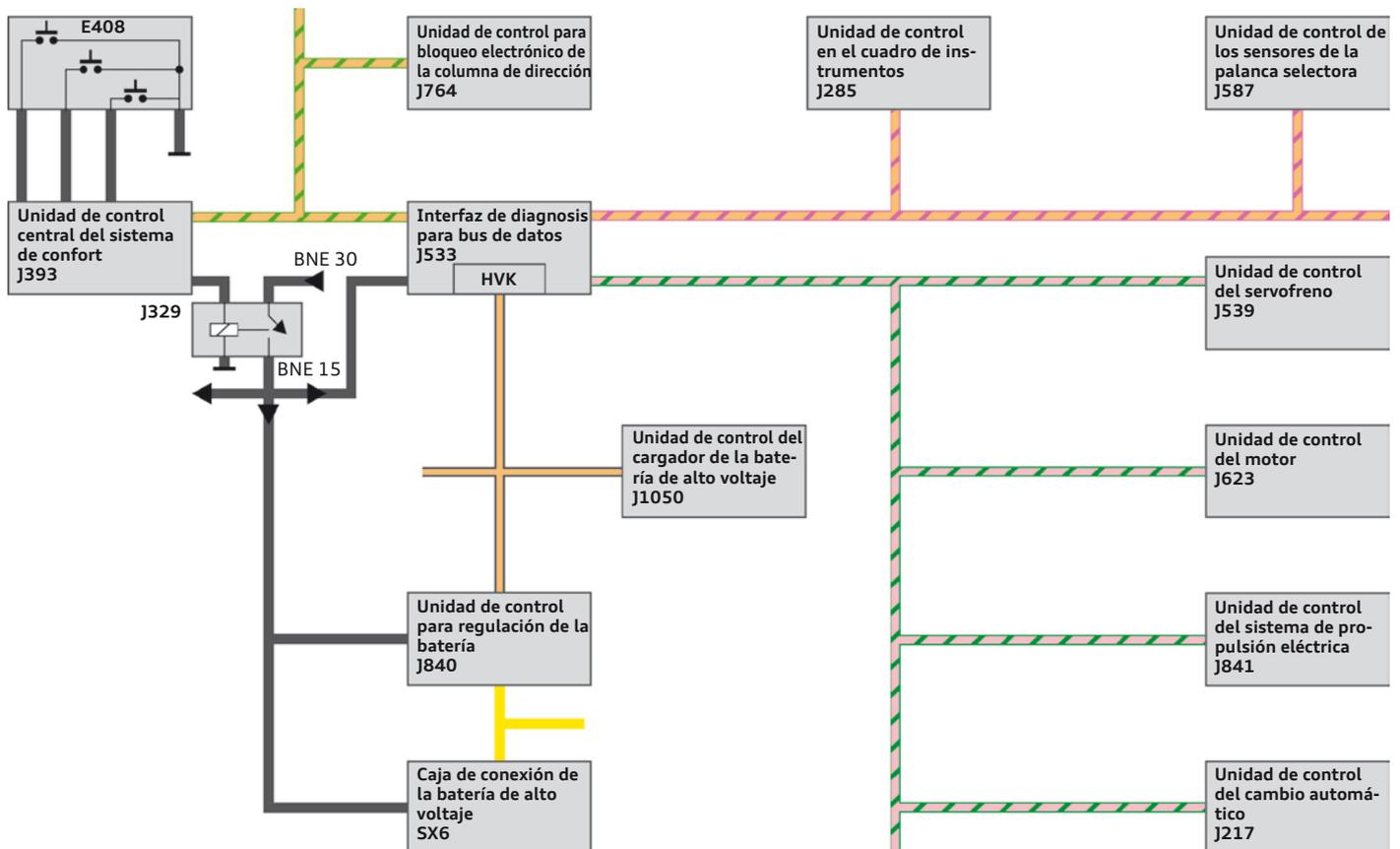
La unidad de control para bloqueo electrónico de la columna de dirección J764 es un equipamiento específico por países.

e-tron READY – Establecer la disposición para circular

Escenario:

- Se accionan el pulsador para autorización de acceso y arranque E408 y el pedal de freno estando desconectado el borne 15.
- La señal de que se acciona el pulsador E408 se transmite a través de cables discretos hacia la unidad de control central del sistema de confort J393.
- La unidad J393 comprueba si hay una llave autorizada en el interior del vehículo. Paralelamente a la comprobación de la llave se realizan los pasos 4 y 6.
- La unidad J393 transmite una sentencia para desbloquear la columna de dirección hacia la unidad de control para bloqueo electrónico de la columna de dirección J764, la cual habilita a continuación el desbloqueo de la columna de dirección.
- La unidad J393 activa el relé para alimentación de tensión del borne 15 J329. El relé J329 se encarga ahora de alimentar tensión hacia las unidades de control. La unidad de control del motor J623 procesa la señal de "pedal de freno accionado" procedente de la unidad de control del servofreno J539.
- La unidad J393 transmite, por medio del CAN Confort, una señal "virtual" de borne 15 hacia la interfaz de diagnóstico para bus de datos J533.
- El coordinador del alto voltaje en la J533 transmite, por medio del CAN Hybrid, un datagrama de activación para el sistema de alto voltaje hacia la unidad de control para regulación de la batería J840. La unidad J840, a través de un sistema de subbus, hace que la caja de conexión de la batería de alto voltaje SX6 cierre los contactores de potencia. El coordinador del alto voltaje transmite al mismo tiempo, a través del FlexRay, un datagrama de activación.
- La unidad de control del motor J623 comprueba si están dadas las señales siguientes:
 - "Pedal de freno accionado" procedente de la unidad de control del servofreno J539
 - "Palanca selectora en posición P o N" procedente de la unidad de control de los sensores de la palanca selectora J587
 - "Ningún cable de carga acoplado" procedente de la unidad de control del cargador de la batería de alto voltaje J1050
- Si están dadas estas señales, la unidad J623 transmite, por medio del FlexRay, la sentencia de "establecer la disposición para circular" hacia la unidad de control del sistema de propulsión eléctrica J841, así como hacia la unidad de control del cambio automático J217.

De ese modo queda establecida la disposición para circular. La unidad de control en el cuadro de instrumentos J285 muestra la indicación "e-tron READY".



Leyenda:

- E408** Pulsador para autorización de acceso y arranque
- J329** Relé para alimentación de tensión del borne 15
- HVK** Coordinador del alto voltaje

- CAN Confort
- CAN Hybrid
- CAN Infotainment
- FlexRay
- Sistemas de subbus
- Cable discreto

650_085

Excitación de la tapa del depósito del sistema de combustible

El Audi Q7 e-tron quattro dispone de:

- ▶ Una tapa del depósito para combustible
- ▶ Una cubierta de la unidad de carga

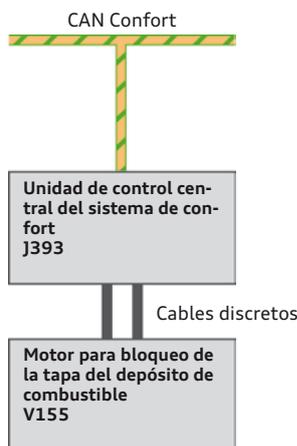
La tapa del depósito para combustible va ubicada en su lugar habitual, en la parte trasera derecha si se mira en dirección de la marcha, y se utiliza para repostar gasoil o gasolina.

La cubierta para la unidad de carga se encuentra en la parte trasera izquierda, si se mira en dirección de la marcha. Después de abrir la cubierta quedan al acceso la conexión de carga del vehículo y el módulo de pulsadores. Aquí se puede seleccionar la carga inmediata o bien el perfil de carga.

Excitación de la tapa del depósito para combustible

Tal y como es el caso en todos los vehículos Audi Q7, la tapa del depósito para combustible en vehículos con motor V6 de 3,0l TDI se desbloquea o bloquea por medio del cierre centralizado.

Al desaplicar el cierre centralizado del vehículo, la unidad de control central del sistema de confort J393 excita el motor para bloqueo de la tapa del depósito de combustible V155. Acto seguido se puede abrir la tapa del depósito, oprimiéndola manualmente.

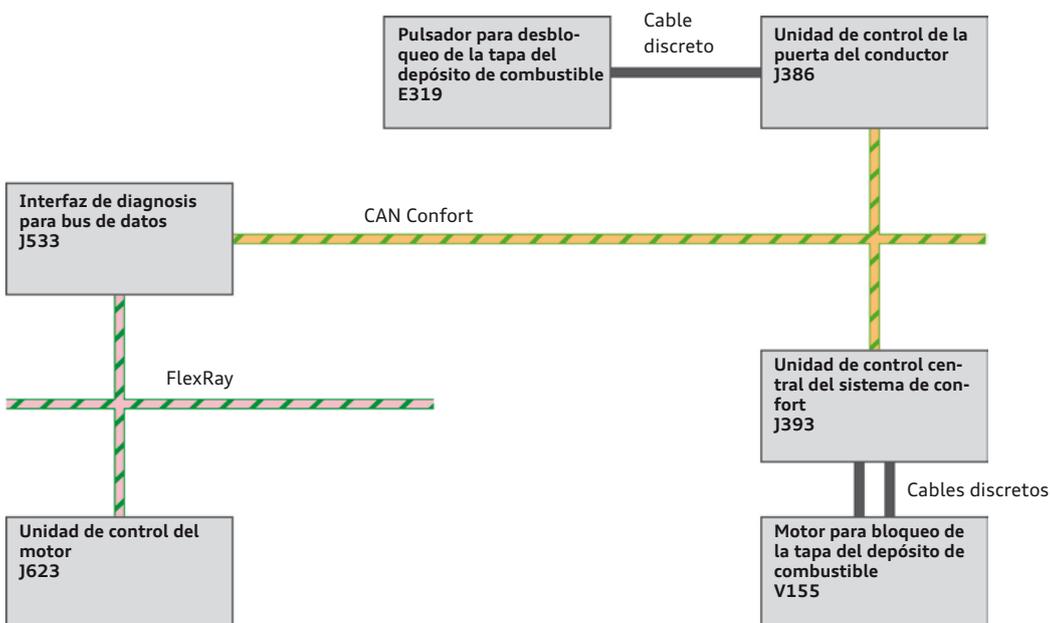


650_077

En vehículos con motor de 2,0l TFSI, la tapa del depósito está bloqueada de forma permanente y no se puede abrir de forma simple al no estar cerrado el vehículo.

Después de accionar el pulsador para desbloqueo de la tapa del depósito de combustible E319, la unidad de control del motor J623 abre la válvula para cierre del depósito de combustible N288.

Cuando quede descargada la presión en el depósito de combustible, la unidad de control central del sistema de confort J393 excita el motor para bloqueo de la tapa del depósito de combustible V155. Acto seguido se puede abrir la tapa del depósito, oprimiéndola manualmente.



650_078

Efectos en caso de avería

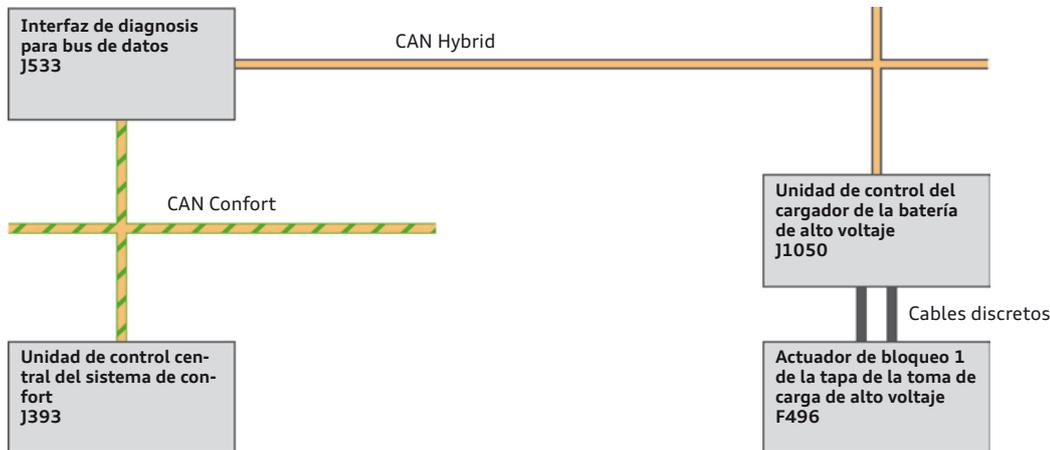
Si se avería el cierre centralizado, puede desbloquearse manualmente la tapa del depósito. Para ello se puede tirar de la lazada del desbloqueo de emergencia, que va ubicada en el maletero, detrás de la cubierta derecha del grupo óptico trasero.

Una cubierta de la unidad de carga

Excitación de la cubierta para la unidad de carga

En todos los Audi Q7 e-tron quattro, la cubierta para la unidad de carga se desbloquea o bloquea por medio del cierre centralizado.

Al desaplicar el cierre centralizado del vehículo, la unidad de control del cargador de la batería de alto voltaje J1050 desbloquea el actuador de bloqueo 1 de la tapa de la toma de carga de alto voltaje F496. Acto seguido se puede abrir la tapa del depósito, oprimiéndola manualmente.



650_079

La cubierta de la unidad de carga se encuentra en el panel lateral trasero izquierdo del Audi Q7 e-tron quattro.



Una cubierta de la unidad de carga

Cierre de la toma de carga 1 para la batería de alto voltaje UX4

Bloqueo de la cubierta para la unidad de carga

650_080

Efectos en caso de avería

La cubierta de la unidad de carga se puede desbloquear de emergencia, si es necesario. La lazada para el desbloqueo de emergencia se encuentra en la parte izquierda del maletero, cerca de la caja de fusibles.

Después de desmontar la cubierta, quedan al acceso la caja de fusibles y la lazada para desbloqueo de emergencia.

Audi virtual cockpit

El Audi virtual cockpit del Audi Q7 e-tron quattro visualiza toda la información importante en una calidad que cautiva. El conductor puede poner en pantalla diversos niveles de la información, entre ellos también las indicaciones específicas de e-tron.

Al abrir la puerta del conductor se visualiza, con el encendido desconectado, el nivel de carga de la batería del sistema híbrido. Durante la operación de carga, y estando desconectado el encendido, se visualiza en el Audi virtual cockpit el nivel de carga actual y la duración de carga restante para la batería del sistema híbrido.

Pantalla de bienvenida

La pantalla de bienvenida presenta el saludo al conductor en el centro del Audi virtual cockpit. El indicador de prestaciones del sistema se encuentra en la posición OFF.

Este gráfico le da la bienvenida al conductor al abrir su puerta, estando desconectado el encendido.



650_069

Indicador de prestaciones del sistema en posición OFF

Posición READY

La posición READY en el indicador de prestaciones del sistema queda al acceso cuando el conductor acciona el botón de arranque con el pedal de freno pisado.

El vehículo está ahora en condiciones de circular y en el panel central del Audi virtual cockpit se indica al conductor que tiene la posibilidad de circular en el modo netamente eléctrico.



650_070

Indicador de prestaciones del sistema en posición READY

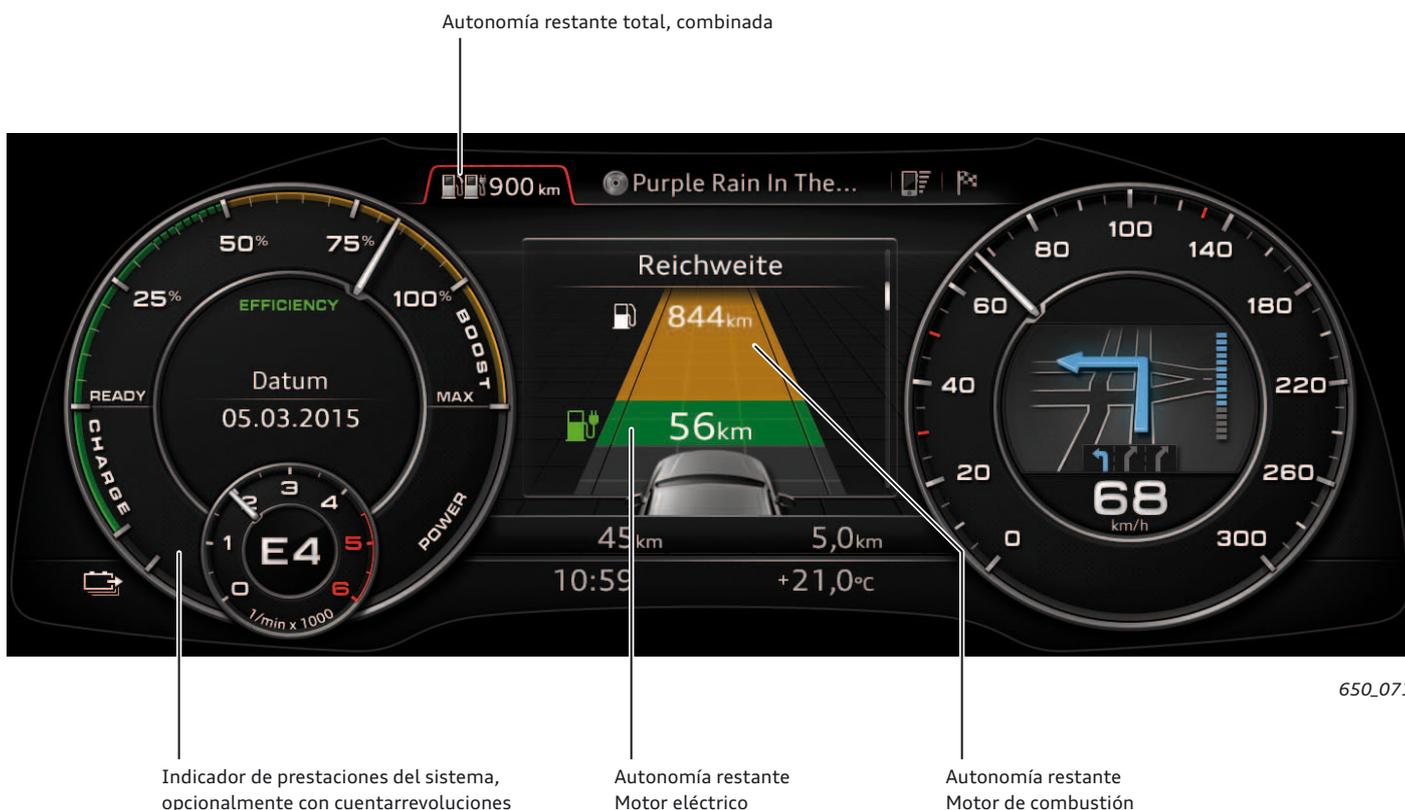
Funciones de indicación

El Audi virtual cockpit se aplica de serie en el Audi Q7 e-tron quattro.

Sus funciones de indicación se han ampliado con visualizaciones importantes y útiles de las funciones del sistema híbrido:

- ▶ SOC (state of charge): indicación del nivel de carga de la batería del sistema híbrido (iones de litio)
- ▶ Indicador de prestaciones del sistema (Powermeter)
- ▶ Representación dinámica del punto de arranque subsidiario para el grupo motopropulsor convencional

Si en la unidad de control en el cuadro de instrumentos J285 se selecciona la vista ampliada, p. ej. instrumentos en pequeño y mapa de navegación en grande, ya sólo se visualizan el velocímetro y el indicador de prestaciones del sistema.



650_071

Tanto en la pantalla de la unidad de control en el cuadro de instrumentos J285 como en la pantalla de la unidad de control de la unidad de mandos con pantalla para información, delante J685 se puede visualizar el flujo de la energía.

Se pueden representar los componentes siguientes:

- ▶ Motor de combustión
- ▶ Batería del sistema híbrido
- ▶ Flechas de movimiento (conducción en el modo eléctrico, conducción con el motor de combustión, función Boost, recuperación energética)



Remisión

Hallará más información sobre el Audi virtual cockpit en los Programas autodidácticos (SSP) 628 "Audi virtual cockpit" y 638 "Audi Q7 (tipo 4M) – Sistema electrónico de confort".

Indicaciones adicionales

En lugar de la indicación del gráfico de barras para la temperatura del líquido refrigerante, el Audi Q7 e-tron quattro cuenta con un indicador del nivel de carga (SOC) para la batería del sistema híbrido.

Si la temperatura del líquido refrigerante es demasiado alta, se indica en el Audi Q7 e-tron quattro mediante un testigo de control. Haga el favor de consultar las notas acerca del testigo de control que figuran en el Manual de Instrucciones.



650_072

Indicador del nivel de carga
State of Charge (SOC) de la batería del sistema híbrido

Indicador del nivel de combustible,
para gasoil o bien gasolina

Contenidos específicos del Audi Q7 e-tron

En el panel central del Audi virtual cockpit se pueden visualizar los contenidos siguientes:

- ▶ Consumos en modo eléctrico
- ▶ Memorias de corta y larga duración para los datos medidos
- ▶ Autonomía restante en modo eléctrico / en total



Autonomía restante
Motor de combustión

Autonomía restante
Motor eléctrico



Autonomía restante
AdBlue
(sólo con motor V6 de 3,0l
TDI)



Consumo medio
Motor de combustión

Consumo medio
Motor eléctrico



Datos promedio
Motor de combustión

Datos promedio
Motor eléctrico

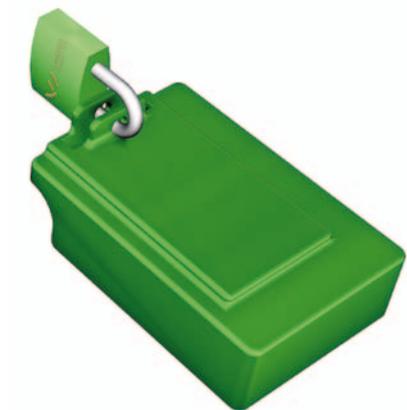
650_086

Servicio

Herramientas especiales y equipamientos del taller

Herramientas especiales

Caperuza de bloqueo T40262



650_045

Equipos de taller

Rótulos de advertencia para vehículos dotados con tecnología de alto voltaje



VAS 6649

650_046



VAS 6650A

650_047



VAS 6786

650_048

Módulo de medición de alto voltaje VAS 6558A



650_049

Adaptador de comprobación de alto voltaje VAS 6558/9-6



650_050

Adaptador USB sistema de carga e-tron



650_052

Adaptador de comprobación de alto voltaje VAS 6558/9-4,
procedente de VAS 6558/15



650_054

Caja de diagnosis de alto voltaje VAS 5581

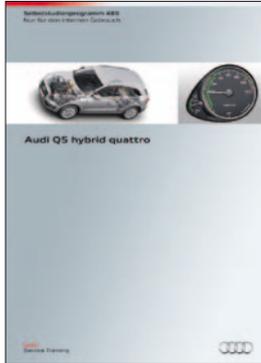


650_055

Apéndice

Programas autodidácticos (SSP)

Hallará más información sobre la técnica del Audi Q7 e-tron quattro en los siguientes Programas autodidácticos:



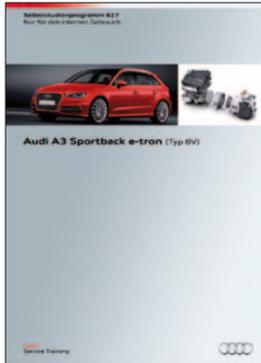
SSP 489 – Audi Q5 hybrid quattro

Número de referencia: A11.5S00.83.60



SSP 615 – Audi A6 hybrid y Audi A8 hybrid

Número de referencia: A13.5S00.99.60



SSP 627 – Audi A3 Sportback e-tron

Número de referencia: A14.5S01.12.60



SSP 634 – Audi Q7 (tipo 4M) Red de a bordo e interconexión

Número de referencia: A15.5S01.19.60



SSP 638 – Audi Q7 (tipo 4M) Sistema electrónico de confort

Número de referencia: A15.5S01.25.60



SSP 649 – Audi Q7 e-tron quattro (tipo 4M)

Reservados todos los derechos.
Sujeto a modificaciones.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Estado técnico: 11/15